令和２事業年度

事　業　報　告　書

自　：　令和　２年　４月　１日

至　：　令和　３年　３月３１日

国立大学法人東北大学

目　　次

Ⅰ　はじめに　……………………………………………… 1

Ⅱ　基本情報
1. 目標　……………………………………………… 1
2. 業務内容　………………………………………… 2
3. 沿革　……………………………………………… 10
4. 設立根拠法　……………………………………… 14
5. 主務大臣（主務省所管局課）　…………………… 14
6. 組織図　…………………………………………… 14
7. 所在地　…………………………………………… 17
8. 資本金の状況　…………………………………… 17
9. 学生の状況　……………………………………… 17
10. 役員の状況　……………………………………… 17
11. 教職員の状況　…………………………………… 20

Ⅲ　財務諸表の概要
1. 貸借対照表　……………………………………… 21
2. 損益計算書　……………………………………… 21
3. キャッシュ･フロー計算書　……………………… 22
4. 国立大学法人等業務実施コスト計算書　………… 22
5. 財務情報　………………………………………… 23

Ⅳ　事業の実施状況　………………………………… 29

Ⅴ　その他事業に関する事項
1. 予算、収支計画及び資金計画　…………………… 213
2. 短期借入れの概要　……………………………… 213
3. 運営費交付金債務及び当期振替額の明細　……… 214

別紙　財務諸表の科目　……………………………… 222

国立大学法人東北大学事業報告書（令和2年度）

「Ⅰ　はじめに」

東北大学は、10 学部、15 大学院研究科等、平成 24 年度に設置した災害科学国際研究所を含む6附置研究所ほか多数の教育・研究に関わるセンター等を擁する総合大学として、基本的目標として掲げる教育目標・教育理念－「指導的人材の養成」、使命－「研究中心大学」、基本方針－「世界と地域に開かれた世界リーディング・ユニバーシティ」への歩みを着実に、また、発展的に推進してきた。

平成 30 年には、現代社会における大学の役割の認識に立脚しつつ、本学がその使命を果たすうえで今後取り組んでいくべき挑戦を「東北大学ビジョン 2030」として取りまとめた。本ビジョンは、大変革時代の社会を世界的視野で力強く先導するリーダーを育成する「教育（Vision 1）」、卓越した学術研究を通して知を創造しイノベーションの創出を力強く推進する「研究（Vision 2）」、そして従来の社会連携と産学共創とを統合する「社会との共創（Vision 3）」を柱として、これら3要素の好循環を、大学の「経営革新（Vision 4）」を図ることで、より高い次元で実現することを基本的な考え方としている。また本ビジョンは、本学が平成 29 年6月に指定国立大学法人に指定されたことを受け、その先導的役割にふさわしい経営革新を通して、新たな大学の姿を目指すためのものである。

令和2年6月には、「ニューノーマル（新常態）」を見据えた新たな取組として、「窓口フリー」、「印鑑フリー」、「働き場所フリー」の3つの柱で構成される「オンライン事務化」を、日本の大学として初めて宣言したほか、令和2年7月には、これらの DX 推進の取組を含め、新型コロナウイルス感染症という世界規模の危機において、それを克服し、New Normal 時代を見据えた新たな社会構築への貢献と新常態のもとでの社会変革を先導すべく、「東北大学ビジョン 2030」の更新を行い、教育、研究、社会との共創、さらには業務全般のオンライン化を強力に推進する「東北大学コネクテッドユニバーシティ戦略」を策定し、ポストコロナ時代を見据えた大学改革にスピード感をもって対応している。

「Ⅱ　基本情報」

1. 目標

東北大学は、開学以来の「研究第一主義」の伝統、「門戸開放」の理念及び「実学尊重」の精神を基に、数々の教育研究の成果を挙げてきた実績を踏まえ、これらの伝統、理念等を積極的に踏襲し、東北大学の強み・特色を発展させ、独創的な研究を基盤として、「人が集い、学び、創造する、世界に開かれた知の共同体」として進化することを目指す。すなわち、高等教育を推進する総合大学として、以下の目標を高い次元で実現し、もって国際的な頭脳循環の拠点として世界に飛躍するとともに、東日本大震災の被災地の中心に所在する総合大学として、社会の復興・新生を先導する役割を担う。

1　教育目標・教育理念「指導的人材の養成」
- 学部教育では、豊かな教養と人間性を持ち、人間・社会や自然の事象に対して「科学する心」を持って知的探究を行うような行動力のある人材及びグローバルな視野に立ち多様な分野で専門性を発揮して指導的・中核的役割を果たす人材を養成する。
- 大学院教育では、世界水準の研究を理解し、これに創造的知見を加えて新たな展開を遂行できる創造力豊かな研究者及び高度な専門的知識を持つ高度専門職業人を養成する。

2　使命 －「研究中心大学」
- 東北大学の伝統である「研究第一主義」に基づき、真理の探究等を目指す基礎科学を推進するとともに、研究中心大学として人類と社会の発展に貢献するため、研究科と研究所等が一体となって、人間・社会・自然に関する広範な分野の研究を行う。それとともに、「実学尊重」の精神を活かした新たな知識・技術・価値の創造に努め、常に世界最高水準の研究成果を創出し、広く国内外に発信する。
- 知の創造・継承及び普及の拠点として、人間への深い理解と社会への広い視野・倫理観を持ち、高度な専門性を兼ね備えた行動力ある指導的人材を養成する。

3　基本方針 －「世界と地域に開かれた世界リーディング・ユニバーシティ」
- 人類社会の様々な課題に挑戦し、人類社会の発展に貢献する「世界リーディング・ユニバーシティ」（世界三十傑大学）であることを目指す。
- 世界と地域に開かれた大学として、自由と人権を尊重し、社会と文化の繁栄に貢献するため、「門戸開放」の理念に基づいて、国内外から、国籍、人種、性別、宗教等を問わず、豊かな資質を持つ学生と教育研究上の優れた能力や実績を持つ教員を迎え入れる。それとともに、産業界はもとより、広く社会と地域との連携研究、研究成果の社会への還元や有益な提言等の社会貢献を積極的に行う。

・ 市民の知的関心を受け止め、支え、育んでいける教育研究活動を積極的に推進するとともに、市民が学術文化に触れつつ憩える環境に配慮したキャンパス創りを行う。
・ 東北大学の構成員一人ひとりの能力を存分に発揮できる環境を整え、多彩な「個」の力を結集することによって、第3期中期目標期間における目標を達成していく。

2. 業務内容

I 大学の教育研究等の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 教育に関する目標を達成するための措置

(1)教育内容及び教育の成果等に関する目標を達成するための措置

①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.1 □ 学生がグローバルリーダーの基盤となる人間性及びグローバルな視野を養い、専門分野の基礎を確立し、大学院での新興・異分野融合研究を創造していくため、地球規模の現代的課題、サイバーセキュリティなど現代社会に必要なリテラシーの修得に多角的に取り組む授業科目群の開発・提供、高大接続から学士課程・大学院課程を見据えた授業科目の配置、情報通信技術(ICT)の活用による学習方法の提供、学生相互による学習支援、グローバルリーダーを支えるキー・コンピテンシーの醸成をはじめとする学部初年次教育から大学院にわたる高度教養教育を確立・展開する。特に、アクティブ・ラーニングによる授業科目「展開ゼミ」の開講クラス数を平成 30 年度までに 90 クラスまで増加させる取組を進めるとともに、全学教育において ICT を利用する授業を 80 パーセントに引き上げる。

②-1 学部専門教育の充実

No.2 □ 学生がグローバルリーダーの基盤となる専門分野の基礎を確立するため、全ての課程で平成 29 年度からカリキュラムマップを導入・活用することにより教育プログラムの全学的構造化を図り、PBL(Project-Based Learning)型授業等によるアクティブ・ラーニングの拡充、学生の学修時間の確保・増加、学生の自律的学習姿勢の強化のための学修成果の可視化などを通じた学部専門教育の充実化を進める。

②-2 大学院教育の充実

No.3 □ グローバルな視野の下で、新しい価値を創造できる研究者等の養成並びに高度な専門的知識・能力及びその汎用力を持つ高度専門職業人の養成を図るため、明確な人材養成像の下で、研究科や専攻の枠を超えた幅広いコースワークに基づく学位プログラムの提供、産学のネットワークを活かした協働のカリキュラムの開発・実施、学位の質保証のための研究倫理教育と論文審査体制の整備などを通じた大学院教育の充実化を進める。

②-3 高度教養教育と専門教育との有機的連携

No.4 □ 高度教養教育と専門教育との密接な連携の下で、学部・大学院の一貫した教育プログラムを実践し、多様なキャリアパス教育を進める。

②-4 厳正かつ適切な成績評価・学位審査の実施

No.5 □ 成績評価・学位審査を厳正かつ適切に実施し、国際通用性を見据えた学位を保証するため、全学教育に関する PDCA サイクルを継続して運用するとともに、「博士学位論文提出のための指針」に基づく論文剽窃防止の取組を強化する。

②-5 社会人の学び直しの支援

No.6 □ 社会人の学び直しに資するため、「アカデミック・リーダー育成プログラム」等の履修証明プログラム及び大学院の教育課程における社会人向けの実践的・専門的な教育プログラムを検討・実施し、社会人の学び直しの機会を提供するとともに、その活動を広く社会に発信する。

②-6 世界を牽引する高度な人材の養成

No.7 □ 世界を牽引する高度な人材の養成のため、学位プログラム推進機構の下で、スピントロニクス分野、データ科学分野をはじめとする海外の有力大学との協働による「国際共同大学院プログラム」、産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くための「博士課程教育リーディングプログラム」、異分野を融合した新しい研究分野で世界トップレベルの若手研究者を養成する学際高等研究教育院の教育プログラム等の学位プログラムを 15 プログラムに拡大し、これらを「東北大学高等大学院機構(仮称)」として組

織する。

(2)教育の実施体制等に関する目標を達成するための措置

①-1 教養教育の実施体制等の整備・充実

No.8 □ 全学的教育・学生支援体制として構築した高度教養教育・学生支援機構と部局等との緊密な協働の下で、大学 IR (Institutional Research)機能の活用及び教育実践に関する開発・実施を一体的に進め、全学的教学マネジメントを展開する。

①-2 多様な教員構成の確保

No.9 □ 教員の多様性を確保するため、外国人教員等の増員、年齢構成、ジェンダーバランス、実務経験等にも配慮した適切な教員配置を進める。

①-3 国際通用性の高い教育システムの開発

No.10 □ 学生の学ぶ意欲を刺激する国際通用性の高い教育システムを構築するため、平成 28 年度からの全学部入学者への GPA(Grade Point Average)制度の適用及び全授業科目のナンバリングの活用、第 3 期中期目標期間中早期からのクォーター制を活かした学事暦の柔軟化について、順次実施する。

①-4 教育の質の向上方策の推進

No.11 □ 組織としての PDCA サイクル及び授業科目等に対する授業担当教員の PDCA サイクルを通じて教育の質の向上を図る改善活動を継続的に推進するため、学生による授業評価結果の授業改善活動への活用、授業科目のマネジメントを行う担当責任者に対する FD(Faculty Development)の年 2 回以上の実施などの取組を進める。

①-5 教育関係共同利用拠点の機能強化

No.12 □ 教育関係共同利用拠点として大学教育全体の多様かつ高度な教育の展開に寄与するため、本学が有する人的・物的資源の有効活用を図り、平成 32 年度までに教員の専門教育指導力を育成するプログラムの新規開発・提供を行うとともに、食と環境のつながりを学ぶ講義・実習の改善、海洋生物学の素養を備えた人材を育成する臨海実習の拡充など、他大学等へ提供する共同利用プログラムの強化を進める。

(3)学生への支援に関する目標を達成するための措置

①-1 学生への経済的支援制度の拡充と学生寄宿舎の整備・充実

No.13 □ 学生への経済的支援を強化するため、本学独自の奨学金制度等を拡充するとともに、国際的な環境の中で多様な価値観・文化を尊重しつつ自己を確立する場として、日本人学生と外国人留学生の国際混住型学生寄宿舎(ユニバーシティ・ハウス)の定員を対平成 27 年度比で 2 倍を目途に整備・拡充を進める。

①-2 安心で健康な学生生活支援の取組強化

No.14 □ 全ての学生が安心で健康な学生生活を送ることができる環境を確保するため、発達障害、身体障害等の障害のある学生に対する支援措置の充実・強化を進めるとともに、ハラスメント対策の強化及びメンタルケア体制の拡充を進める。

①-3 進学・就職キャリア支援の推進

No.15 □ 学生への進学・就職支援を強化するため、業界研究セミナー・大学院進学セミナー・キャリア形成ワークショップ等の体系的提供、学部初年次からの一貫したキャリア指導など全ての学生及び博士研究員(ポスドク)に対する総合的な就職キャリア支援の取組を推進するとともに、学生の博士後期課程への進学を支援するため、企業等との組織的連携を更に進めて「イノベーション創発塾」等を継続・拡充する。

①-4 課外活動支援の拡充

No.16 □ 学生が人間関係を育み、社会性を身に付ける上で有用な課外活動を支援するため、「全学的教育・厚生施設整備計画」に基づく運動場の人工芝化等の施設環境の整備、全学的な応援への取組、表彰制度の整備等を進める。

(4)入学者選抜に関する目標を達成するための措置

①-1 学生募集力の向上

No.17 □ 東北大学進学への募集活動を強化するため、教育内容・進路状況・研究成果等の情報提供を促進し、説明会・オープンキャンパス・移動講座等を開催するとともに、優秀な外国人留学生を受け入れるため、英語ウェブページによる発信力の強化、海外拠点を利活用したリクルート活動等を展開する。

①-2 アドミッションポリシーに適合する入学者選抜方法の改善

No.18 □ 多様な学生の確保を目指したアドミッションポリシーに適合する学生を確保するため、30

パーセントを目指したAO入試による入学定員の拡大、国際バカロレア入試や日本人学生を対象に英語で学習するためのグローバル入試等の導入、TOEFL 等の外部試験の入試への活用をはじめとする入学者選抜方法の継続的な点検・改善を進めるほか、国際学士コースについては、海外拠点の利用を含む海外現地入試を引き続き行うとともに、海外における教育課程を踏まえた柔軟な入学者選抜方法の改善を継続的に進める。

2 研究に関する目標を達成するための措置

(1)研究水準及び研究の成果等に関する目標を達成するための措置

①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実

No.19 □ イノベーションの源泉となる基礎研究の重要性及び基礎研究・応用研究の不可分性に照らし、研究者の自由な発想による独創性のある研究を支援・推進する。

①-2 世界トップレベル研究の推進

No.20 □ 世界トップレベルの研究拠点の形成・展開を図るため、世界をリードする研究を重点的に推進し、被引用度の高い論文数を対平成 27 年度比で 20 パーセント以上増加させ、世界 50 位以内に入る研究領域を拡大する。

①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進

No.21 □ 本学における材料科学、スピントロニクス、未来型医療、災害科学等の分野の強み・特色を最大限に活かし、国際競争力の一層の強化を図るため、国際水準の大学・研究機関等との学術ネットワークの充実、海外拠点の利活用、世界最高水準の外国人研究者の招へい等を進めて世界的研究拠点を形成し、最先端の国際共同研究を推進して、国際共著論文数を対平成 27 年度比で 20 パーセント以上増加させるとともに、国際会議の主催・招待講演等を通じて研究成果の発信を行う。

②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.22 □ 経済・社会的ニーズと大学の多様な研究シーズを組み合わせ、エネルギー・資源の確保、超高齢社会への対応、地域の復興・新生、安全・安心でかつ持続可能な社会の実現など経済・社会的課題に応える戦略的研究を推進する。

②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

No.23 □ 産学が開かれた知の共同体を形成し、ナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス、情報通信、環境、エネルギー、ものづくり、社会基盤等に関する世界最高水準の独創的着想に基づく研究を推進するため、企業等との共同研究数を対平成 27 年度比で 20 パーセント以上増加させるとともに、共同研究講座・共同研究部門を 2 倍に増加させ、イノベーション創出プログラム(COI STREAM)拠点及び国際集積エレクトロニクス研究開発センターに代表される大型産学連携研究を拡充する。

②-3 トランスレーショナルリサーチの促進

No.24 □ 生命科学・医工学分野の基礎研究成果の実用化を促進するため、メディカルサイエンス実用化推進委員会等が中心となって全学の研究シーズ登録数を第 3 期中期目標期間中に 250 件以上に増加させるとともに、トランスレーショナルリサーチ(基礎から臨床への橋渡し研究)を推進し、大学発の革新的な医薬品及び医療機器の開発シーズの実用化を進展させる。

③-1 新たな研究フロンティアの開拓

No.25 □ 社会にインパクトある研究を推進するため、細分化された知を俯瞰的・総合的に捉える場を形成し、本学が強みを有する研究・技術要素の一層の強化及びその統合・システム化などの取組を進め、新規研究領域を継続的に開拓して、新興・融合分野研究への挑戦を重点的に支援する。

(2)研究実施体制等に関する目標を達成するための措置

①-1 多彩な研究力を引き出して国際競争力を高める環境・推進体制の整備

No.26 □ 戦略的視点から革新的かつ創造的な研究プロジェクト等を企画・推進するため、リサーチアドミニストレーター(URA)機能の強化など全学的視点から研究推進体制の充実を進めるほか、国際リニアコライダー(ILC)、中型高輝度放射光施設などイノベーションの基盤となる最先端の研究施設の東北地方への誘致活動について寄与する。

①-2 世界をリードする優れた研究者等の確保

No.27 □ ワールドクラスの研究者や必要な人材を国内外から産業界を含め広く確保するため、適切な業績評価による処遇反映の仕組みを整備・活用することにより、対平成27年度比で適用例 2 倍増を目指したクロスアポイントメント制度及び年俸制適用率 30 パーセント以

上を目指した年俸制の活用を促進する。

① -3 優れた若手・女性・外国人研究者の積極的登用

No.28 □ 優れた若手・女性・外国人研究者が活躍する研究基盤を構築するため、自立的な研究環境の提供を前提とした国際公募による学際科学フロンティア研究所における 50 名程度の若手研究者のポストの確保及びその他の全学的な人件費の適切なマネジメントによる若手研究者ポストの確保に基づく若手教員比率 26.4 パーセントを目指した若手教員の雇用の促進、女性研究者の対平成 27 年度比で 50 パーセント以上の増員を目指した女性研究者支援の取組の加速化のほか、外国籍教員の対平成 27 年度比で 30 パーセント以上の増員及び新たに採用する教員の 1 割以上のテニュアトラック制の適用を進める。

①-4 技術系研究支援者のキャリア形成の促進

No.29 □ 多彩で高度専門性を有する技術系研究支援者のキャリア形成を促進するため、専門分野間の技術交流・人事交流及び海外研修を含む先進的な技術開発等に関する研修を通じて、意欲を持って継続的に成長できる就業環境を提供する。

②-1 世界最高水準の最先端研究機構群の設置

No.30 □ 本学の総力を挙げて最先端研究に取り組むため、研究組織をミッション別に三階層化した基盤体制（研究イノベーションシステム）を構築し、その第一階層となる高等研究機構に設置した物質・材料分野(材料科学高等研究所)の強化を着実に進め、高等研究機構に新たな分野・研究組織等を順次整備して、世界最高水準の研究環境及び研究支援体制を構築・拡充するとともに、高等研究機構と研究科・附置研究所等との有機的な連携を促進する。

②-2 グローバルな連携ネットワークの発展

No.31 □ 国際的な頭脳循環を促進するため、海外拠点・リエゾンオフィス等の戦略的な整備・活用、これまで築いてきたネットワークの連携強化、海外ベンチマーク大学への若手研究者の派遣（延べ 80 名以上）、リサーチレセプションセンターによる訪問者の支援、世界トップクラスの研究者を招へいする「知のフォーラム」事業の推進(年平均 3 件以上)等を通して、グローバルな連携ネットワークを発展させる。

②-3 附置研究所等の機能強化

No.32 □ 附置研究所等が学術研究の動向や経済社会の変化に対応しながらその機能を十分に発揮し、高い研究水準を維持する学術研究の中核研究拠点としての使命を遂行するため、研究支援体制の充実など業務運営の更なる強化を進める。

②-4 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化

No.33 □ 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点が大学の枠を超えて学術研究の中核として全国的な研究レベルの向上に寄与するとともに本学の強み・特色の重点化にも貢献するため、材料科学、情報通信、加齢医学、流体科学、物質・デバイス科学、計算科学、電子光理学等の強みを活かして、国内外の研究機関との連携をはじめとする開かれた共同利用・共同研究の組織的推進など業務運営の更なる強化を進める。

3 社会との連携や社会貢献及び地域を志向した教育・研究に関する目標を達成するための措置

①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

No.34 □ 大学の研究成果を企業等と連携したイノベーション創出につなげるため、世界標準の産学連携マネジメントを推進する産学連携機構の整備・充実を進めるとともに、組織的産学連携を促進するプレマッチングファンド制度の拡充、青葉山新キャンパスの環境を活用して産学連携組織群を集約するアンダー・ワン・ルーフ型産学連携拠点の構築、「産学連携特区(仮称)」制度の構築、「共同研究講座・共同研究部門」の対平成 27 年度比で 2 倍増、人文社会科学分野の積極的な参画による産学連携に関する政策提言機能の整備、産学連携マネジメントを担う高度人材の実践的な育成プログラムの構築等を通じて、産学間のパートナーシップを進める。

②-1 社会連携活動の全学的推進

No.35 □ 大学と社会をつなぐ窓口機能及び本学の学生・教職員による積極的な社会連携活動の支援機能の強化を図り、国・自治体・企業等との連携を更に促進し、社会の課題解決、地域活性化、政策立案等の社会ニーズを捉えた取組を進める。特に、東日本大震災を経験した総合大学としての知見と経験を活かして、宮城県・福島県の小学生を対象に実施している減災教育を継続・拡充するなど地域の防災・減災活動の取組を進める。

②-2 知縁コミュニティの創出・拡充への寄与

No.36 □ 本学の施設、学術資源等を広く活用しつつ、サイエンスカフェやリベラルアーツサロンなどの市民の知的な関心を受け止め、支え、育んでいける教育研究活動等を継続・拡充するとともに、自治体・メディア等との連携により地域の文化創造・交流の中核となる取組を進める。

4 災害からの復興・新生に関する目標を達成するための措置

①-1 東北大学復興アクションの着実な遂行

No.37 □ 東日本大震災からの復興・新生に資する成果を創出するため、災害復興新生研究機構と部局等との協働の下で、被災地域の課題を踏まえ、地域の特色や資源を活用した研究・人材育成・新産業創出等の取組を継続的に推進し、それらの活動を国内外に発信する。

①-2 復興に長期を要する被災地域への貢献

No.38 □ 福島第一原子力発電所の事故により復興に長期を要する被災地域の再生のため、廃炉・環境回復の分野をはじめとするこれまでの取組等を活用する。

②-1 科学的知見に基づく国際貢献活動

No.39 □ 東日本大震災で得られた教訓・知見や世界に先駆けて開拓する災害科学の新たな知を世界各国の課題解決に資するため、これまで築いてきた国内外の連携ネットワークを活用し、新たな防災・減災技術の開発、震災アーカイブ・災害統計データの集積・提供、バイオバンク固有の問題解決とメディカル・メガバンク先進モデルの提供、海洋生物資源の保全・活用などの科学的知見による開かれた貢献活動を展開する。

5 その他の目標を達成するための措置

(1)グローバル化に関する目標を達成するための措置

①-1 国際競争力向上に向けた基盤強化

No.40 □ 国際競争力向上に向けた基盤強化を図るため、国際連携推進機構と部局等との協働の下で、海外拠点の整備・利活用、国際交流サポート体制の強化をはじめとする国際化環境整備を推進する。

①-2 国際発信力の強化

No.41 □ 国際発信力を強化するため、英語による全学的広報業務を担う専任スタッフを拡充し、クオリティーの高い情報コンテンツの実現とウェブページ、ソーシャルメディア等の活用により受け手に応じた適切な情報発信を推進するとともに、海外拠点、コンソーシアム等を活用し多様な機関等との連携による情報発信体制を強化するほか、海外の同窓会との連携、国際シンポジウムの開催・招致などの取組を強化する。

①-3 グローバルネットワークの形成・展開

No.42 □ 教職員・学生の国際流動性の向上及び教育・研究における国際連携推進に資するグローバルネットワークの戦略的強化のため、海外拠点・学術交流協定校の拡充及びコンソーシアムの更なる活用を進める。

②-1 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備

No.43 □ 第3期中期目標期間中に通年での外国人留学生を3,000人に拡大するため、これまでの実績を活かして重点的な地域・分野・プログラム等を内容とする留学生受入れ戦略を基に、教育プログラムの充実、留学生の支援措置の拡充など就学環境の更なる整備を進める。

②-2 本学学生の海外留学と国際体験の促進

No.44 □ 第3期中期目標期間中に単位取得を伴う海外留学体験学生を年間1,000人に拡大するため、入学前海外研修プログラム、短期海外研修プログラム(スタディアブロードプログラム)、協定校交換留学プログラム、研究型海外研鑽プログラム等を実施するとともに、海外留学・海外インターンシップの促進体制の更なる整備を進める。

②-3 異文化の理解と実践的なコミュニケーション能力の養成

No.45 □ グローバルに活躍できる人材の育成のため、言語や文化の異なる多様な人々と協調しつつ自己の主張を的確に相手に伝え問題解決に導く高度なコミュニケーション能力を涵養できる教育プログラムを開発・展開するとともに、英語をはじめとする語学教育を強化する。

③-1 国際通用性の向上

No.46 □ スーパーグローバル大学創成支援「東北大学グローバルイニシアティブ構想」事業の目的達成に向けて、総長を本部長とする推進本部の下で、平成 35 年度中に国際コース設置率を 75 パーセントに拡大する等の教育プログラムの国際通用性の向上、国際共同大学院プログラムをはじめとする国際連携による教育力強化、教員の多様性・流動性の向上及び学生の多様性・流動性の向上を進める。

③-2 先端的教育研究クラスターの構築

No.47 □ 本学を中核とする「知の国際共同体」を形成する先端的教育研究クラスターを構築するため、スピントロニクス分野、データ科学分野をはじめとする 9 つの国際共同大学院の設置及び「知のフォーラム」事業の実施を両輪とする取組を推進する。

③-3 外国人教員等の増員

No.48 □ 第 3 期中期目標期間中に外国人教員等を 1,000 人以上に拡大するため、柔軟な人事・給与システムの運用や受入れ環境の整備を進め、外国人教員等の組織的・戦略的雇用を促進する。

(2)附属病院に関する目標を達成するための措置

①-1 国際的病院機能を目指した設備・機能の整備

No.49 □ 国際的拠点病院として機能するため、病院広報の国際化及び外国人患者診療体制の整備を進めるとともに、医療・医学教育・医学研究に関して諸外国、特にアジア各国の先端医療拠点病院と連携して人材交流を進める。

①-2 より安定した経営基盤の確立

No.50 □ より安定した経営基盤を確立するため、収支バランスの継続的モニタリング及び詳細な経営分析・評価を行うとともに、新中央診療棟の整備、重点診療部門への投資等により収益の増加、経費削減等により経営の効率化を進める。

①-3 社会の要請に応える医療人の養成及び病院機能の強化

No.51 □ 卒前教育と卒後教育が一体となった魅力ある教育を通じて高度な知識・技能・人格を兼ね備えた専門医療人を育成し、社会・地域の医療に貢献するとともに、リーディングホスピタルとして高度急性期医療及び先端医療の充実化を進める。

①-4 医療安全及び医療の質の向上

No.52 □ 先端医療・臨床研究の安全性・品質を担保するため、倫理教育プログラムの充実、研究支援・モニタリング体制の整備など組織としての管理体制を一層強化するとともに、医療の質の向上のため、医療安全推進室を強化し、定期的に第三者の機能評価を受審する。

①-5 医薬品・医療機器開発に向けた体制強化

No.53 □ 先進医療及び臨床試験の実施により新たな医療を提供するとともに他機関等との連携による医薬品・医療機器開発を促進するため、臨床研究推進センターの体制強化を図り、第 3 期中期目標期間中に 10 件以上を目標とする研究成果の実用化の支援を展開する。

(3)産業競争力強化法の規定による出資等に関する目標を達成するための措置

①-1 研究成果の事業化の促進

No.54 □ 認定特定研究成果活用支援事業者の株主としてのプログラムのパフォーマンスを図るため、出資事業推進委員会におけるモニタリングなどガバナンスの確保を図る取組を実施する。大学における技術に関する研究成果を事業化させるため、事業イノベーション本部を中心に 24 件程度の事業化支援を行い、認定特定研究成果活用支援事業者等の投資の対象候補として 6 件程度の育成を図る等の取組を実施する。大学における教育研究活動の活性化及びイノベーションエコシステムを構築するため、認定特定研究成果活用支援事業者等と連携し、ベンチャー育成・活用人材リソースネットワークの形成、20 名程度の大学高度人材への実践的

インターン制度の構築等の取組を実施する。地域における経済活性化に貢献するため、認定特定研究成果活用支援事業者、地方公共団体、地方経済界等と連携し、大学発ベンチャーの立地等の支援ネットワークの形成等の取組を実施する。

Ⅱ 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 組織運営の改善に関する目標を達成するための措置

①-1 大学経営における明確な役割分担と最適化

No.55 □ 大学が戦略をもって活動展開するため、本学構成員、経営協議会の学外委員、国際アドバイザリーボードなどの様々な意見を収集・分析し、総長のリーダーシップの下で、教学マネジメントを統括して迅速な意思決定と執行権を行使できるシステムの整備など体制の強化を図り、大学経営における役割・機能の分担の明確化・最適化を行う。

①-2 監事監査の円滑かつ適正な実施の確保

No.56 □ 監事の機能強化に応じた職務執行の支援態勢を確保する措置を講ずるとともに、監事監査・モニタリングの結果を法人運営の改善に反映させる。

①-3 内部監査・モニタリング機能の強化

No.57 □ 総長直属の内部監査体制の下で、内部統制システムのモニタリングを継続的に実施するとともに、本学独自の評価基準の作成及び評価の実施、リスク・コントロール・マトリクスの整備などを行い、リスク・課題の解決策を監査先と共に探り、自発的改善を促進する。

②-1 人事・給与システムの弾力化

No.58 □ 本学の戦略的・機動的な大学経営と教育研究の高度化による更なる躍進のため、クロスアポイントメント制度適用例を対平成 27 年度比で 2 倍増、年俸制の適用率 30 パーセント以上などを目指した人事・給与システムの弾力化を推進する。

②-2 大学の教育研究活動及び経営を担う人材の確保・育成

No.59 □ 大学の教育研究活動及び経営を担う人材の育成・高度化を図るため、各階層別の研修内容の充実、TOEIC スコア 700 点以上の事務職員等の 100 名以上増員など職員の研修、良質なマンパワーの増強等を通じた人事マネジメントの改善を進める。

②-3 男女共同・協働の実現

No.60 □ 次世代の学生の教育を担う機関として男女共同・協働を実現するため、「東北大学における男女共同参画推進のための行動指針」に基づく総合的・計画的な取組を推進し、第 3 期中期目標期間中に、女性教員比率を 19 パーセントに引き上げることを目指した採用等の取組及び管理職等(課長補佐級以上)の女性職員比率を 15 パーセントに引き上げることを目指した育成等の取組を強化する。

③-1 安定した自己財政基盤の確立

No.61 □ 規制緩和等を踏まえた学内規程等の見直しを積極的に行うことで自己収入の拡大を図るとともに、学内の予算・人的資源の状況を分析の上で長期財政計画を策定し、それに基づく学内資源の効果的・安定的な配分を実行する。

③-2 強み・特色を活かした重点施策、部局評価等に連動する資源配分の実施

No.62 □ 総長のリーダーシップの下、第 2 期中期目標期間中に実施した部局評価に基づく傾斜配分の実績等を踏まえ、世界三十傑大学への飛躍を目指して、ミッションの再定義等を踏まえた本学の強み・特色を活かした取組に総長裁量経費の重点投資を行うとともに、部局評価等と連動した資源配分を実施する。

2 教育研究組織の見直しに関する目標を達成するための措置

①-1 教育研究組織の点検・見直し

No.63 □ 大学の機能強化を図るため、大学をめぐる環境を踏まえた教育研究組織の点検を不断に行うことができる体制を整備し、その点検の結果に基づき、必要に応じて、組織・入学定員の見直しなど、柔軟かつ機動的な組織改革を実行する。法科大学院については、「公的支援の見直しの強化策」を踏まえ、東北地方における法曹養成機能、司法試験の合格状況、入学者選抜状況等を考慮の上、質の高い教育提供とともに入学定員規模の点検等を行う。

Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 外部研究資金、寄附金その他の自己収入の増加に関する目標を達成するための措置

①-1 外部研究資金の拡充

No.65 □ 外部研究資金の拡充を図るため、リサーチアドミニストレーター(URA)機能、大学 IR 機能等を活用しながら情報の把握・分析・学内への提供を行うなど外部資金獲得の支援体制を強化する。

①-2 基金の充実

No.66 □ 東北大学基金の恒久的な拡充を図るため、寄附者の意向と本学のビジョンに即した多様

な寄附メニューの拡充及び全学的な募金推進基盤の強化をはじめとする戦略的・組織的なファンドレイジング活動を展開するとともに、東北大学萩友会等との連携によりステークホルダーとの互恵的関係を強化する取組を拡充する。

2 経費の抑制に関する目標を達成するための措置

①-1 経費の節減の徹底

No.67 □ 管理的経費の節減を徹底するため、事務体制の見直し、各種業務の改善、共同購入品目の拡大など業務運営の効率化を継続的に実施する。

3 資産の運用管理の改善に関する目標を達成するための措置

①-1 資産の効率的・効果的運用

No.68 □ 新キャンパス整備事業等の進捗状況を踏まえた資金管理計画等に基づく安全性・効率性を考慮した適正な資金管理、取引金融機関等での競争入札実施による資金運用の拡大を図るとともに、保有する土地・建物の有効活用の推進策の策定、使用料金の見直し等による使用料収入額の対平成 27 年度比 5 パーセント以上の増収など、資産の効率的・効果的な運用を行う。

Ⅳ 自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 評価の充実に関する目標を達成するための措置

①-1 自己点検・評価等の充実

No.69 □ グローバルな視点で教育研究の質の向上、大学経営の改善等を図るため、適正な評価体制の下で、全学及び部局に係る自己点検・評価にあっては毎年度実施し、教員個人に係る評価にあっては部局で定期的に実施するとともに、全学に係る機関別認証評価及び部局に係る外部評価を受審し、大学 IR 機能を活用して評価結果の検証及びフィードバック等を継続的に実施する。

2 情報公開や情報発信等の推進に係る目標を達成するための措置

①-1 情報の受け手に応じた効果的な情報発信の展開

No.70 □ 社会への説明責任を果たすため、大学ポートレート、ウェブページ等を活用して大学の基本情報や研究・教育成果等の情報公開を促進するとともに、大学の認知度・社会的評価の向上を図るため、ウェブページ、広報誌、シンポジウム等の催事、ソーシャルメディア等の手段を駆使して「顔が見える大学」としての情報発信を実現する。

Ⅴ その他業務運営に関する重要目標を達成するためにとるべき措置

1 施設設備の整備・活用等に関する目標を達成するための措置

①-1 知的交流と国際交流を促すキャンパス整備

No.71 □ 世界をリードする研究拠点にふさわしい知的交流と国際交流を促すキャンパスとするため、東日本大震災の経験を活かして教育研究の継続性に配慮した災害に強い施設作りを行うとともに、緑豊かな景観と構内に残る歴史的建造物等を活かして学生・教職員・地域住民の学びと思索を促すキャンパス環境を整備する。平成 29 年度中の農学部・農学研究科の青葉山新キャンパス移転に向けた所要の施設整備については、着実に実施する。

①-2 キャンパスの効率的かつ効果的な再生整備

No.72 □ 持続可能なキャンパスとし、更なる高効率な活用及び施設設備の長寿命化を促進するため、施設設備に関する点検評価・教育研究ニーズに基づく計画的な整備、全学的な共同利用スペースの確保・運用及び研究設備の共同利用化などマネジメントを一層強化するとともに、第 3 期中期目標期間中に長寿命化を図る必要のある施設の再生整備を全て実施し、老朽改善を必要とする施設の割合を 25 パーセント以下とする。進行中の PFI(Private Finance Initiative)事業については、着実に実施する。

2 環境保全・安全管理に関する目標を達成するための措置

①-1 環境保全・安全管理の充実

No.73 □ 環境保全・安全管理文化の醸成と事故防止のため、関係法令等の周知、各種安全教育教材等の整備、環境・安全教育講習会の開催、法令・マニュアル等の英語化など全学

的・組織的な取組を推進するとともに、東日本大震災による被害内容の調査分析結果等に基づき作成されたガイドラインによる転倒防止対策を確実に実施する。

①-2 キャンパスの交通環境の整備

No.74 □ 地下鉄東西線開業等に伴う交通環境の変化を踏まえ、学内バスの運行計画の再構築を行うなど安全で効果的な学内交通環境を整備する。

3 法令遵守等に関する目標を達成するための措置

①-1 公正な研究活動の推進

No.75 □ 公正な研究活動を推進するため、公正な研究活動の推進体制の下で、研究に携わる全構成員の研究倫理研修受講の義務付けなど全学的・組織的な取組を推進する。

①-2 適正な研究費の使用

No.76 □ 研究費の適正な使用を遂行するため、適正な研究費の運営・管理体制の下で、不正使用防止計画に基づき、研究費の運営・管理に携わる全構成員のコンプライアンス教育受講の義務付け、取引業者との癒着を防止するための誓約書の徴取など全学的・組織的な取組を推進する。

①-3 内部統制システムの構築・運用

No.77 □ 個人情報保護の徹底及び財務・会計、法人文書管理をはじめとする業務の適正かつ効率的な運営を期するため、内部統制システムを整備し、継続的にその点検を行い、役職員への周知、研修の実施、必要な情報システムの更新等のリスク管理を実行するとともに、事案が発生した場合には、速やかな是正措置及び再発防止を講ずる。

①-4 危機管理体制の機能強化

No.78 □ 不測の事態に対する危機管理体制の機能強化を図るため、東日本大震災の教訓を活かした BCP(業務継続計画)の策定及び学内の防災システムの普及を進めるとともに、BCP(業務継続計画)に基づく防災訓練を毎年定期的に実施する。

4 情報基盤等の整備・活用に関する目標を達成するための措置

①-1 多様な教育研究活動等を支える情報基盤の活用充実と高度化

No.79 □ 多様な教育研究活動等を支えるため、限られた大学資源の効率的・合理的運用を図りながら、情報基盤の活用・充実を進め、システム集約等による全学的最適化を推進するとともに、情報セキュリティ対策の高度化、学内高性能計算基盤群の連携強化及び利用環境の高度化等を進める。

①-2 学術情報拠点としての図書館機能の活用

No.80 □ 本学の学術情報拠点として、本館と分館との協働の下で、基盤的学術情報の整備、学習環境のサポート、貴重図書・資料の保存・発信、業務の効率化など図書館機能の活用を進める。

5 大学支援者等との連携強化に関する目標を達成するための措置

①-1 地域住民等との協働の緊密化

No.81 □ 東北大学の教職員・学生・地域住民等との協働の緊密化を図るため、本学の施設の一般開放・見学受入れの推進、東北大学萩友会等のネットワークを活用した大学リソースの継続的な提供活動及び地域住民が大学運営に参画・支援できるシステムの構築を進める。

①-2 校友間の協働の緊密化

No.82 □ 校友間の協働の緊密化を図るため、卒業生の所在情報の捕捉率を 5 割に引き上げるとともに、ホームカミングデーをはじめとする各種の交流会・懇談会を拡充するほか、ロゴマーク・学生歌・校友歌の普及、東北大学萩友会の活性化などユニバーシティ・アイデンティティ活動を継続的に進める。

3. 沿革

明治 40. 6 東北帝国大学創立
9 農科大学開設
44. 1 理科大学開設
大正 4. 7 医科大学開設

7. 4 農科大学は、本学から分離して北海道帝国大学農科大学となる
8. 4 理科大学は、理学部となる
医科大学は、医学部となる
5 附属鉄鋼研究所設置
工学部設置
11. 8 金属材料研究所附置(附属鉄鋼研究所の廃止、移行)
法文学部設置
昭和 10. 9 附属電気通信研究所設置
14. 8 農学研究所附置
16. 3 選鉱製錬研究所附置
12 抗酸菌病研究所附置
18. 1 科学計測研究所附置
10 航空医学研究所附置
高速力学研究所附置
19. 1 電気通信研究所附置(附属電気通信研究所の廃止、移行)
非水溶液化学研究所附置
20. 1 硝子研究所附置
21. 1 航空医学研究所廃止
22. 4 農学部設置
10 東北帝国大学は、東北大学となる
24. 4 法文学部は法学部、経済学部、文学部に分立
5 学制改革に伴い、新制度による東北大学となる
8学部　文学部・教育学部(設置)・法学部・経済学部・理学部
・医学部・工学部・農学部
9研究所　金属材料研究所・農学研究所・選鉱製錬研究所・抗酸
菌病研究所・科学計測研究所・高速力学研究所・電気
通信研究所・非水溶液化学研究所・ガラス研究所
包括学校　第二高等学校・仙台工業専門学校・宮城師範学校・宮城
青年師範学校
併合学校　宮城県女子専門学校
27. 4 ガラス研究所を廃止し、非水溶液化学研究所に統合
28. 4 大学院設置
7研究科　文学研究科・教育学研究科・法学研究科・経済学研究科
・理学研究科・工学研究科・農学研究科
30. 7 大学院医学研究科設置
36. 4 大学院薬学研究科設置
5 工業教員養成所設置
39. 4 教養部設置
40. 4 歯学部設置
44. 3 工業教員養成所廃止
47. 4 大学院歯学研究科設置
5 薬学部設置(医学部薬学科を改組)
48. 9 東北大学医療技術短期大学部併設
62. 5 金属材料研究所の改組・転換(全国共同利用研究所)
63. 4 農学研究所の廃止
平成 元. 5 流体科学研究所附置(高速力学研究所の改組・転換)
3. 4 反応化学研究所附置(非水溶液化学研究所の改組・転換)
4. 4 素材工学研究所附置(選鉱製錬研究所の改組・転換)
5. 3 教養部廃止(学内措置で、平成6年3月31日まで存続)
4 大学院国際文化研究科設置
大学院情報科学研究科設置
加齢医学研究所附置(抗酸菌病研究所の改組・転換)
6. 4 大学院医学研究科は大学院医学系研究科となる(名称変更)
6 電気通信研究所の改組・転換(全国共同利用研究所)

13. 4 大学院生命科学研究科設置
多元物質科学研究所附置(素材工学研究所、科学計測研究所及び反応化学研究所の廃止)
14. 4 大学院教育情報学教育部設置
大学院教育情報学研究部設置
15. 4 大学院環境科学研究科設置

16. 4 国立大学の法人化に伴い、法人の設置する東北大学及び東北大学医療技術短期大学部となる。
法科大学院(大学院法学研究科総合法制専攻)設置
公共政策大学院(大学院法学研究科公共法政策専攻)設置
16.10 高等教育開発推進センター設置(大学教育研究センターの廃止)
17. 4 会計大学院(大学院経済学研究科会計専門職専攻)設置
国際交流センター設置(留学生センターの廃止)
植物園設置(理学研究科附属植物園の廃止・転換)
入試センター設置(アドミッションセンターの廃止)
研究基盤推進本部設置
6 グローバルオペレーションセンター(GOC)設置
18. 4 学術資源研究公開センター設置(総合学術博物館、植物園及び史料館を同センターの業務組織へ移行)
国際高等研究教育院設置
研究教育基盤技術センター設置(極低温科学センター及び百万ボルト電子顕微鏡室を同センターの業務組織へ移行)
高等教育開発推進センター改組(保健管理センター、学生相談所及び入試センターを同センターの業務組織へ移行。キャリア支援センターの設置)
情報シナジー機構改組(情報シナジーセンターを同機構の業務組織へ移行)
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー廃止
特定領域研究推進支援センター設置
研究推進・知的財産本部を産学官連携推進本部に改組
埋蔵文化財調査研究センターを埋蔵文化財調査室に名称変更
19. 3 東北大学医療技術短期大学部の廃止
4 国際高等研究教育機構の設置(平成18年4月設置の国際高等研究教育院及び平成19年4月設置の国際融合領域研究所をもって組織)
10 原子分子材料科学高等研究機構設置
20. 1 研究教育基盤技術センター改組(テクニカルサポートセンターの設置)
2 未来医工学治療開発センター設置
3 先進医工学研究機構廃止
20. 4 大学院医工学研究科設置
サイバーサイエンスセンター設置(情報シナジーセンターの改組)
情報システム運用センター廃止(情報シナジー機構の連携組織への転換)
教養教育院設置
9 特定領域研究推進支援センター廃止
10 産学官連携推進本部を産学連携推進本部に名称変更
21. 4 教育情報基盤センター設置
動物実験センター設置
遺伝子実験センター設置
総合技術部設置
7 高度イノベーション博士人財育成センター設置
11 国際教育院設置
ロシア交流推進室設置
12 電子光理学研究センター設置
ニュートリノ科学研究センター設置

22. 3 マイクロシステム融合研究開発センター設置
省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター設置
22. 4 金属材料研究所、加齢医学研究所、流体科学研究所、電気通信研究所、多元物質科学研究所、サイバーサイエンスセンターが共同利用
・共同研究拠点に認定
環境・安全推進センター設置
高等教育開発推進センターが教育関係共同利用拠点に認定
23. 4 災害復興新生研究機構設置
電子光理学研究センターが共同利用・共同研究拠点に認定
大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター、大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センターが教育関係共同利用拠点に認定
10 電気通信研究機構設置
24. 2 東北メディカル・メガバンク機構設置
3 材料科学共同研究センター設置
未来医工学治療開発センター廃止
4 災害科学国際研究所設置
10 研究推進本部設置(研究基盤推進本部の廃止)
国際集積エレクトロニクス研究開発センター設置
12 グローバルラーニングセンター設置
リーディングプログラム推進機構設置
25. 3 グローバルオペレーションセンター廃止
4 学際科学国際高等研究センター改組・国際高等研究教育機構に編入
キャンパス計画室の改組・キャンパスデザイン室に名称変更
7 事業イノベーション本部設置
10 知の創出センター設置
26. 1 産学連携先端材料研究開発センター設置
レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター設置
26. 4 高度教養教育・学生支援機構設置
高等教育開発推進センター、国際交流センター、高度イノベーション博士人材育成センター、国際教育院、グローバルラーニングセンター、教養教育院を廃止(高度教養教育・学生支援機構の内部組織へ移行)
学際科学フロンティア研究所及び国際高等研究教育院を設置(国際高等研究機構を廃止し、内部組織から独立)
男女共同参画推進センター設置
イノベーション戦略推進本部設置
7 高等研究機構設置
10 国際連携推進機構設置
27.4 国際高等研究教育院及びﾘｰﾃﾞｨﾝｸﾞﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ推進機構を廃止(学位プログラム推進機構の内部組織として存続)
学位プログラム推進機構を設置
産学連携推進機構を設置(産学連携推進本部の廃止)
28.1 インスティテューショナル・リサーチ室設置
28.4 スピントロニクス学術連携研究教育センターを設置
オープンオンライン教育開発推進センターを設置
28.12 原子炉廃止措置基盤研究センター設置
29.3 研究教育基盤技術センター廃止(業務組織は研究推進・支援機構の業務組織への転換
29.4 研究推進本部廃止(リサーチ・アドミニストレーションセンターを研究推進・支援機構の業務組織へ移行)
材料科学共同研究センター廃止
研究・推進支援機構を設置(知の創出センターを同機構の業務組織へ移行)
事業支援機構設置(環境・安全推進センター及び総合技術部を同機構の業務組織へ

移行）
数理科学連携研究センター設置
スマート・エイジング学際重点研究センター設置
ロシア交流推進室廃止（国際連携推進機構の業務組織へ移行）
事業イノベーション本部及びイノベーション戦略推進本部廃止（産学連携機構の業務組織へ移行）
原子分子材料科学高等研究機構を材料科学高等研究所に名称変更
6 指定国立大学法人に指定
30.1 材料科学高等研究所及び学際科学フロンティア研究所を高等研究機構の研究組織へ移行
4 教育学研究科と教育情報学研究部・教育部が統合
総長室を総長・プロボスト室に改組
ヨッタインフォマティクス研究センター設置
7 本部事務機構及び研究科その他の組織に置く事務部により構成される事務機構を設置
11 金属材料研究所の国際共同利用・共同研究拠点認定
31.3 省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター廃止
31.4 未来型医療創成センター設置
タフ・サイバーフィジカルAI研究センター設置
先端スピントロニクス研究開発センター設置
データ駆動科学・AI教育研究センター設置（教育情報基盤センターの再編）
令和 元.10 国際放射光イノベーション・スマート研究センター設置
2. 3 キャンパスデザイン室廃止
先端スピントロニクス研究開発センターを学内共同教育研究施設等から高等研究機構に再編
10 共創戦略センター設置

4. 設立根拠法

国立大学法人法（平成 15 年法律第 112 号）

5. 主務大臣（主務省所管局課）

文部科学大臣（文部科学省高等教育局国立大学法人支援課）

6. 組織図

（令和 3 年 3 月 31 日現在）

国立大学法人東北大学

本部事務機構		
附属図書館	医学分館	
	北青葉山分館	
	工学分館	
	農学分館	
病院		
学部	文学部	
	教育学部	
	法学部	
	経済学部	
	理学部	
	医学部	
	歯学部	附属歯科技工士学校

	薬学部	
	工学部	
	農学部	
大学院	文学研究科	
	教育学研究科	
	法学研究科	附属法政実務教育研究センター
	経済学研究科	
	理学研究科	附属巨大分子解析研究センター
		附属大気海洋変動観測研究センター
		附属地震・噴火予知研究観測センター
		附属惑星プラズマ・大気研究センター
	医学系研究科	附属動物実験施設
		附属創生応用医学研究センター
	歯学研究科	附属歯学イノベーションリエゾンセンター
	薬学研究科	附属薬用植物園
		附属医薬品開発研究センター
	工学研究科	附属先端材料強度科学研究センター
		附属超臨界溶媒工学研究センター
		附属マイクロ・ナノマシニング研究教育センター
	農学研究科	附属複合生態フィールド教育研究センター （教育関係共同利用拠点）
	国際文化研究科	附属言語脳認知総合科学研究センター
	情報科学研究科	
	生命科学研究科	附属浅虫海洋生物学教育研究センター （教育関係共同利用拠点）
	環境科学研究科	
	医工学研究科	
	東北大学インターネットスクール(ISTU)	
専門職大学院	法科大学院	
	公共政策大学院	
	会計大学院	
附置研究所	金属材料研究所 （国際共同利用・共同研究拠点）	附属量子エネルギー材料科学国際研究センター
		附属新素材共同研究開発センター
		附属強磁場超伝導材料研究センター
		附属産学官広域連携センター
		附属先端エネルギー材料理工共創研究センター
	加齢医学研究所 （共同利用・共同研究拠点）	附属医用細胞資源センター
		附属非臨床試験推進センター
	流体科学研究所 （共同利用・共同研究拠点）	附属未到エネルギー研究センター
		附属リヨンセンター
	電気通信研究所 （共同利用・共同研究拠点）	附属ナノ・スピン実験施設
		附属ブレインウェア研究開発施設
		附属二十一世紀情報通信研究開発センター
	多元物質科学研究所 （共同利用・共同研究拠点）	附属金属資源プロセス研究センター
		附属先端計測開発センター
		附属高分子・ハイブリッド材料研究センター
		附属新機能無機物質探索研究センター
	災害科学国際研究所	
機構	情報シナジー機構	データ駆動科学・AI 教育研究センター

		サイバーサイエンスセンター （共同利用・共同教育研究拠点）
	高度教養教育・学生支援機構（教育関係共同利用拠点）	教育評価分析センター
		大学教育支援センター
		入試センター
		言語・文化教育センター
		グローバルラーニングセンター
		学際融合教育推進センター
		学習支援センター
		キャリア支援センター
		学生相談・特別支援センター
		保健管理センター
		課外・ボランティア活動支援センター
	高等研究機構	材料科学高等研究所（AIMR）
		先端スピントロニクス研究開発センター
		未来型医療創成センター
		学際科学フロンティア研究所
		国際ジョイントラボセンター
		新領域創成部
	国際連携推進機構	ロシア交流支援室
		国際連携推進室
	学位プログラム推進機構	国際共同大学院プログラム部門
		リーディングプログラム部門
		産学共創大学院プログラム部門
		学際高等研究教育院
	産学連携機構	未来科学技術共同研究センター(NICHe)
		マイクロシステム融合研究開発センター
		国際集積エレクトロニクス研究開発センター
		産学連携先端材料研究開発センター
		レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター
		(病院)臨床研究推進センター
		事業イノベーションセンター
		イノベーション戦略推進センター
	災害復興新生研究機構	東北メディカル・メガバンク機構
		電気通信研究機構
		原子炉廃止措置基盤研究センター
	研究推進・支援機構	知の創出センター
		リサーチ・アドミニストレーションセンター
		テクニカルサポートセンター
		極低温科学センター
		先端電子顕微鏡センター
	事業支援機構	環境保全センター
		動物実験センター
		遺伝子実験センター
		環境・安全推進センター
		総合技術部
学内共同教育研究施設等	サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	
	埋蔵文化財調査室	
	東北アジア研究センター	
	学術資源研究公開センター	総合学術博物館
		史料館

		植物園
	電子光理学研究センター（共同利用・共同研究拠点）	
	サイバーサイエンスセンター（共同利用・共同研究拠点）	
	ニュートリノ科学研究センター	
	男女共同参画推進センター	
	スピントロニクス学術連携研究教育センター	
	数理科学連携研究センター	
	スマート・エイジング学際重点研究センター	
	ヨッタインフォマティクス研究センター	
	タフ・サイバーフィジカル AI 研究センター	
	国際放射光イノベーション・スマート研究センター	
	オープンオンライン教育開発推進センター	

7. 所在地

片平キャンパス　宮城県仙台市
川内キャンパス　宮城県仙台市
青葉山キャンパス　宮城県仙台市
星陵キャンパス　宮城県仙台市

8. 資本金の状況

192,192,369,157 円（全額　政府出資）

9. 学生の状況

（令和2年5月1日現在）

総学生数	18，188人
学士課程	10，731人
修士課程	4，140人
博士課程	2，655人
専門職学位課程	270人
その他	392人

10. 役員の状況

役 職	氏 名	任 期	主な経歴
総 長	大野　英男	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 6 年 3 月 31 日	平成 6 年 7 月　東北大学工学部教授 平成 7 年 7 月　東北大学電気通信研究所教授 平成 22 年 3 月　東北大学省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター長（平成 30 年 3 月まで） 平成 25 年 4 月　東北大学電気通信研究所長（平成 30 年 3 月まで） 平成 27 年 4 月　東北大学総長補佐（平成 30 年 3 月まで） 平成 28 年 4 月　東北大学スピントロニクス学術連携研究教育センター長（平成 30 年 3 月まで）

			平成 30 年 4 月	東北大学総長
理 事 ・副学長 （企画戦略総括担当）	青木 孝文	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 14 年 4 月 平成 18 年 11 月 平成 24 年 4 月 平成 29 年 4 月 平成 30 年 4 月	東北大学大学院情報科学研究科教授 東北大学総長特任補佐 (平成 24 年 3 月まで) 東北大学副学長 (平成 30 年 3 月まで) 東北大学情報シナジー機構長 東北大学理事・副学長
理 事 ・副学長 （教育・学生支援担当）	滝澤 博胤	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 16 年 4 月 平成 22 年 4 月 平成 26 年 4 月 平成 27 年 4 月 〃 〃 〃 平成 30 年 4 月	東北大学大学院工学研究科教授 東北大学総長特任補佐 (平成 24 年 3 月まで) 東北大学総長特別補佐 (平成 27 年 3 月まで) 東北大学総長補佐 (平成 30 年 3 月まで) 東北大学大学院工学研究科長 (平成 30 年 3 月まで) 東北大学工学部長 (平成 30 年 3 月まで) 東北大学未来科学技術共同研究センター長 (平成 29 年 3 月まで) 東北大学理事・副学長
理 事 ・副学長 （研究担当）	小谷 元子	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 16 年 1 月 平成 23 年 3 月 平成 24 年 4 月 平成 29 年 4 月 〃 平成 30 年 4 月 平成 31 年 4 月 令和 2 年 4 月	東北大学大学院理学研究科教授 東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授 東北大学原子分子材料科学高等研究機構長 (平成 29 年 3 月まで) 東北大学材料科学高等研究所教授 東北大学材料科学高等研究所長 (平成 30 年 3 月まで) 東北大学高等研究機構材料科学高等研究所長 (令和元年 9 月まで) 東北大学高等研究機構長 東北大学理事・副学長
理 事 ・副学長 （総務・財務・国際展開担当）	植木 俊哉	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 11 年 6 月 平成 12 年 4 月 平成 16 年 4 月 〃	東北大学法学部教授 東北大学大学院法学研究科教授 東北大学大学院法学研究科長 (平成 18 年 11 月まで) 東北大学法学部長 (平成 18 年 11 月まで)

			平成 18 年 11 月	東北大学理事 (平成 30 年 3 月まで)
			平成 30 年 4 月	東北大学理事・副学長
理 事 ・副学長 (社会連携・震災復興推進担当)	原　信義	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 3 年 3 月 31 日	平成 15 年 4 月	東北大学大学院工学研究科教授
			平成 24 年 4 月	東北大学理事 (平成 30 年 3 月まで)
			平成 30 年 4 月	東北大学理事・副学長 (令和 3 年 3 月まで)
理 事 (人事労務・環境安全・施設担当)	下間　康行	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 18 年 7 月	東京大学財務部長
			平成 19 年 7 月	同　本部統括長(経営・企画系)
			平成 20 年 7 月	文部科学省高等教育局学生支援課長
			平成 22 年 8 月	同　初等中等教育局参事官
			平成 24 年 5 月	同　研究振興局情報課長
			平成 26 年 8 月	山梨大学理事
			平成 28 年 7 月	文部科学省大臣官房付
			平成 28 年 9 月	併任:内閣官房内閣審議官(内閣官房副長官補付) (平成 30 年 1 月まで)
			平成 29 年 7 月	文部科学省大臣官房審議官
			平成 31 年 1 月	東北大学理事
理 事 (産学連携担当)	植田　拓郎	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 21 年 7 月	経済産業省産業技術環境局環境政策課環境指導室長
			平成 24 年 7 月	内閣府政策統括官(沖縄政策担当)付参事官(産業振興担当)
			平成 26 年 7 月	新潟県総務管理部長
			平成 28 年 6 月	原子力損害賠償・廃炉等支援機構執行役員
			令和元年 7 月	内閣府政策統括官(原子力防災担当)付参事官(地域防災担当)
			令和 2 年 4 月	東北大学理事
理 事 (データ戦略・社会共創担当) (非常勤)	土井　美和子	令和 2 年 4 月 1 日 ～令和 4 年 3 月 31 日	平成 17 年 7 月	株式会社東芝研究開発センター技監
			平成 20 年 7 月	株式会社東芝研究開発センター首席技監 (平成 26 年 6 月まで)
			平成 26 年 4 月	独立行政法人(現 国立研究開発法人)情報通信機構監事(非常勤)
			平成 27 年 6 月	株式会社野村総合研究所取締役(社外)
			平成 29 年 4 月	国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学理事
			令和元年 6 月	株式会社三越伊勢丹ホールディングス取締役(社外)
			令和 2 年 4 月	東北大学理事(非常勤)

監 事	小林　邦英	平成 28 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 8 月 31 日	平成 10 年　6 月	東北電力株式会社理事
			平成 13 年　6 月	東北電力株式会社取締役
			平成 15 年　6 月	東北電力株式会社常務取締役
			平成 19 年　6 月	通研電気工業株式会社取締役社長
			平成 25 年　6 月	通研電気工業株式会社取締役相談役
			平成 26 年　4 月	東北大学監事 (令和 2 年 8 月まで)
監 事	山田　義輝	令和 2 年 9 月 1 日 ～令和 6 年 8 月 31 日	平成　16 年　4 月	宮城県環境生活部廃棄物対策課長
			平成　18 年　4 月	同　総務部税務課長
			平成　20 年　4 月	同　北部地方振興事務所副所長兼総務部長
			平成　21 年　4 月	同　企業局次長兼公営事業課長
			平成　22 年　4 月	同　総務部次長
			平成　23 年　4 月	同　大河原地方振興事務所長
			平成　24 年　4 月	同　農林水産部長
			平成　26 年　4 月	同　震災復興・企画部長
			平成　27 年　4 月	同　総務部長
			平成　28 年　4 月	宮城県副知事
			平成　30 年　4 月	宮城県信用保証協会会長
			令和 2 年　9 月	東北大学監事
監 事 (非常勤)	牛尾　陽子	令和 2 年 9 月 1 日 ～令和 6 年 8 月 31 日	平成　5 年　5 月	株式会社藤崎快適生活研究所取締役
			平成 13 年　5 月	株式会社藤崎快適生活研究所専務取締役所長
			平成 15 年　5 月	株式会社藤崎取締役
			平成 23 年　1 月	財団法人東北活性化研究センターアドバイザリーフェロー
			平成 24 年　4 月	公益財団法人東北活性化研究センターフェロー
			平成 28 年　4 月	東北大学監事(非常勤)

11. 教職員の状況

(令和2年5月1日現在)

教員　5,269人(うち常勤2,986人、非常勤2,283人)

職員　6,332人(うち常勤3,731人、非常勤2,601人)

(常勤教職員の状況)

常勤教職員は前年度比で 80 人(1.21%)増加しており、平均年齢は 42.3 歳(前年度 42.1 歳)となっております。このうち、国からの出向者は 24 人、地方公共団体からの出向者は 0 人、民間からの出向者は 11 人となっております。

「Ⅲ　財務諸表の概要」

（勘定科目の説明については、別紙「財務諸表の科目」を参照願います。）

1. 貸借対照表（http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/02zaimushohyo.pdf）

（単位：百万円）

資産の部	金額	負債の部	金額
固定資産	345,864	固定負債	107,173
有形固定資産	327,159	資産見返負債	67,917
土地	122,126	学位授与機構債務負担金	3,879
減損損失累計額	△0	長期借入金等	33,085
建物	266,943	引当金	753
減価償却累計額等	△127,847	退職給付引当金	753
構築物	25,431	その他の固定負債	1,536
減価償却累計額等	△13,357	流動負債	52,335
工具器具備品	194,147		
減価償却累計額等	△167,384		
その他の有形固定資産	27,101		
その他の固定資産	18,705	負債合計	159,508
		純資産の部	
流動資産	53,625		
現金及び預金	39,987	資本金	192,192
その他の流動資産	13,638	政府出資金	192,192
		資本剰余金	19,890
		利益剰余金	27,899
		純資産合計	239,982
資産合計	399,490	負債純資産合計	399,490

2. 損益計算書（http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/02zaimushohyo.pdf）

（単位：百万円）

	金額
経常費用（A）	135,195
業務費	130,779
教育経費	5,429
研究経費	18,708
診療経費	27,364
教育研究支援経費	2,592
人件費	60,832
その他	15,851
一般管理費	3,504
財務費用	910
雑損	1
経常収益(B)	137,213
運営費交付金収益	41,779
学生納付金収益	10,714
附属病院収益	41,519
その他の収益	43,200
臨時損益(C)	△322
目的積立金等取崩額(D)	610
当期総利益（当期総損失）(B−A+C+D)	2,306

3. キャッシュ・フロー計算書

(http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/02zaimushohyo.pdf)

(単位:百万円)

	金額
Ⅰ業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	20,074
人件費支出	△64,489
その他の業務支出	△52,423
運営費交付金収入	44,799
学生納付金収入	9,627
附属病院収入	41,471
その他の業務収入	41,088
Ⅱ投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△8,349
Ⅲ財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△5,518
Ⅳ資金に係る換算差額(D)	△2
Ⅴ資金増加額(E=A+B+C+D)	6,209
Ⅵ資金期首残高(F)	33,777
Ⅶ資金期末残高(G=F+E)	39,987

4. 国立大学法人等業務実施コスト計算書

(http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/02zaimushohyo.pdf)

(単位:百万円)

	金額
Ⅰ業務費用	55,791
損益計算書上の費用	135,665
(控除)自己収入等	△79,873
(その他の国立大学法人等業務実施コスト)	
Ⅱ損益外減価償却相当額	6,401
Ⅲ損益外減損損失相当額	15
Ⅳ損益外有価証券損益相当額(確定)	△1
Ⅴ損益外有価証券損益相当額(その他)	789
Ⅵ損益外利息費用相当額	6
Ⅶ損益外除売却差額相当額	22
Ⅷ引当外賞与増加見積額	△33
Ⅸ引当外退職給付増加見積額	137
Ⅹ機会費用	533
Ⅺ(控除)国庫納付額	-
Ⅻ国立大学法人等業務実施コスト	63,664

5. 財務情報

(1)財務諸表の概況

①主要な財務データの分析(内訳・増減理由)

ア. 貸借対照表関係

(資産合計)

令和2年度末現在の資産合計は前年度比4,927百万円(1.2%)(以下、特に断らない限り前年度比)増の399,490百万円となっている。

主な増加要因としては工具器具及び備品が取得により、1,397百万円(0.8%)増の167,777百万円に、現金及び預金が未払金の増により、6,209百万円(18.4%)増の39,987百万円になったことが挙げられる。

また、主な減少要因としては、建設仮勘定が建物等の取得により2,127百万円(86.3%)減の338百万円になったことが挙げられる。

(負債合計)

令和2年度末現在の負債合計は5,855百万円(3.8%)増の159,508百万円となっている。

主な増加要因としては、年度末に発生した費用等の令和3年4月支払の増により、未払金が4,379百万円(29.3%)増の19,306百万円になったことが挙げられる。

また、主な減少要因としては、借入金の返済等に伴い、学位授与機構債務負担金が1,504百万円(28.0%)減の3,879百万円になったことが挙げられる。

(純資産合計)

令和2年度末現在の純資産合計は928百万円(0.4%)減の239,982百万円となっている。

主な減少要因としては、施設整備費補助金等を財源とする償却資産の減価償却の見合いとして損益外減価償却累計額が増加したこと等により、資本剰余金が2,278百万円(10.3%)減の19,890百万円になったことが挙げられる。

イ. 損益計算書関係

(経常費用)

令和2年度の経常費用は1,659百万円(1.2%)減の135,195百万円となっている。

主な減少要因としては、研究用備品等の減価償却費の減少に伴い、研究経費が790百万円(4.1%)減の18,708百万円に、外来患者や入院患者の減により診療経費が813百万円(2.9%)減の27,364百万円になったことが挙げられる。

また、主な増加要因としては、受託研究の受入増により、受託研究費が870百万円(8.74%)増の10,833百万円になったことが挙げられる。

(経常収益)

令和2年度の経常収益は605百万円(0.4%)減の137,213百万円となっている。

主な減少要因としては附属病院収益が846百万円(2.0%)減の41,519百万円になったことが挙げられる。

また、主な増加要因としては、受託研究の受入増により、受託研究収益が1,258百万円(9.8%)増14,057百万円になったことが挙げられる。

(当期総利益)

上記経常損益の状況、及び固定資産除却損等からなる臨時損失470百万円、臨時利益147百万円、前中期目標期間繰越目的積立金等を使用したことによる前中期目標期間繰越目的積立金取崩額等610百万円を

計上した結果、令和2年度の当期総利益は1,074百万円（87.2%）増の2,306百万円となっている。

ウ. キャッシュ・フロー計算書関係

（業務活動によるキャッシュ・フロー）

令和2年度の業務活動によるキャッシュ・フローは6,923百万円（52.6%）増の20,074百万円となっている。

主な増加要因としては、補助金等収入が2,423百万円（32.1%）増の9,962百万円になったことが挙げられる。

また、主な減少要因としては、附属病院収入が654百万円（1.6%）減の41,471百万円になったことが挙げられる。

（投資活動によるキャッシュ・フロー）

令和2年度の投資活動によるキャッシュ・フローは9,423百万円（53.0%）減の△8,349百万円となっている

主な増加要因としては、有価証券の取得による支出が10,548百万円（99.1%）増の△100百万円になったことが挙げられる。

また、主な減少要因としては、その他の関係会社有価証券の取得による支出が1,088百万円（155.4%）減の△ 1,788百万円になったことが挙げられる。

（財務活動によるキャッシュ・フロー）

令和2年度の財務活動によるキャッシュ・フローは50百万円(0.9%）減の△5,518百万円となっている。

主な増加要因としては、リース債務の返済による支出が1,431百万円（47.1%）増の△1,610百万円になったことが挙げられる。

また、主な減少要因としては、長期借入れによる収入が731百万円（50.5%）減の717百万円になったことが挙げられる。

エ. 国立大学法人等業務実施コスト計算書関係

（国立大学法人等業務実施コスト）

令和2年度の国立大学法人等業務実施コストは1,600百万円（2.5%）減の63,664百万円となっている。

主な減少要因としては、損益計算書上の費用の減少に伴い業務費用が1,599百万円（2.8%）減の55,791百万円になったこと、損益外減価償却相当額が636百万円（9.0%）減の6,401百万円になったことが挙げられる。

また、主な増加要因としては、引当外退職給付増加見積額が227百万円（74.2%）増の533百万円になったことが挙げられる。

（表）　主要財務データの経年表　（単位：百万円）

区分	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
資産合計	416,030	405,361	403,551	394,563	399,490
負債合計	168,756	163,006	157,363	153,653	159,508
純資産合計	247,273	242,354	246,188	240,910	239,982
経常費用	139,309	139,620	139,088	136,854	135,195
経常収益	141,698	140,345	139,291	137,818	137,213
当期総損益	2,578	928	2,864	1,232	2,306
業務活動によるｷｬｯｼｭ･ﾌﾛｰ	18,044	14,338	11,561	13,151	20,074
投資活動によるｷｬｯｼｭ･ﾌﾛｰ	△18,843	△15,197	9,576	△ 17,772	△ 8,349
財務活動によるｷｬｯｼｭ･ﾌﾛｰ	△4,845	△545	△5,915	△ 5,568	△ 5,518
資金期末残高	30,149	28,745	43,967	33,777	39,987
国立大学法人等業務実施コスト	75,418	71,178	58,564	65,264	63,664
（内訳）					
業務費用	63,735	61,885	58,191	57,390	55,791
うち損益計算書上の費用	139,913	139,947	139,224	137,143	135,665

うち自己収入	△76,178	△78,062	△81,032	△ 79,752	△ 79,873
損益外減価償却相当額	8,865	9,126	7,472	7,037	6,401
損益外減損損失相当額	861	63	0	69	15
損益外有価証券損益相当額（確定）	－	－	－	－	△ 1
損益外有価証券損益相当額（その他）	198	196	290	605	789
損益外利息費用相当額	11	11	9	8	6
損益外除売却差額相当額	28	27	△8,268	2	22
引当外賞与増加見積額	60	33	86	10	△ 33
引当外退職給付増加見積額	479	△938	421	△ 165	137
機会費用	1,177	772	360	306	533
(控除)国庫納付額	－	－	－	－	－

②セグメントの経年比較・分析（内容・増減理由）

ア. 業務損益

大学病院セグメントの業務損益は1,225百万円であり、687百万円（128.0%）増となっている。これは、診療経費が813百万円（2.9%）減の27,364百万円に、補助金等収益が1,348百万円（138.4%）増の2,322百万円となったことが主な要因である。

サイバーサイエンスセンターセグメントの業務損益は699百万円であり、562百万円（410.8%）増となっている。これは、教育研究支援経費が833百万円（49.0%）減の865百万円に、運営費交付金収益が167百万円（8.9%）減の1,717百万円となったことが主な要因である。

工学研究科・工学部セグメントの業務損益は565百万円であり、447百万円（382.3%）増となっている。これは、教育経費が148百万円（14.2%）減の898百万円に、運営費交付金収益が788百万円（27.7%）増の3,632百万円になったことが主な要因である。

法人共通セグメントの業務損益は△2,717百万円であり、1,540百万円（130.8%）減となっている。これは、運営費交付金収益が1,398百万円（42.4%）減の1,896百万円になったことが主な要因である。

（表）　業務損益の経年表　（単位：百万円）

区分	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
大学病院	1,771	1,478	△301	537	1,225
複合生態フィールド教育研究センター	28	29	18	39	72
高度教養教育・学生支援機構	△96	△135	△82	21	33
サイバーサイエンスセンター	△268	△372	△377	136	699
浅虫海洋生物学教育研究センター	△3	△2	△4	△ 1	0
金属材料研究所	△93	△53	147	233	316
加齢医学研究所	25	35	25	25	34
流体科学研究所	△204	21	△96	21	80
電気通信研究所	14	△3	△12	107	159
多元物質科学研究所	105	63	53	165	256
電子光理学研究センター	△42	△40	△27	11	13
教育研究部門等	2,651	1,456	3,093	－	－
文学研究科・文学部	－	－	－	12	13
教育学研究科・教育学部	－	－	－	2	2
法学研究科・法学部	－	－	－	50	66
経済学研究科・経済学部	－	－	－	44	36
理学研究科・理学部	－	－	－	325	55
医学系研究科・医学部	－	－	－	174	356
医学系研究科・医学部（臨床系）	－	－	－	△79	△ 45
歯学研究科・歯学部	－	－	－	94	59

薬学研究科・薬学部	－	－	－	107	126
工学研究科・工学部	－	－	－	117	565
農学研究科・農学部	－	－	－	50	74
国際文化研究科	－	－	－	23	20
情報科学研究科	－	－	－	141	172
生命科学研究科	－	－	－	118	91
環境科学研究科	－	－	－	100	124
医工学研究科	－	－	－	17	21
災害科学国際研究所	－	－	－	102	84
データ駆動科学・AI 教育研究センター	－	－	－	△29	12
高等研究機構	－	－	－	△12	△ 9
材料科学高等研究所	－	－	－	147	164
未来型医療創成センター	－	－	－	4	△ 3
学際科学フロンティア研究所	－	－	－	67	60
学際高等研究教育院	－	－	－	10	33
未来科学技術共同研究センター	－	－	－	144	177
マイクロシステム融合研究開発センター	－	－	－	119	120
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	－	－	－	117	△ 49
産学連携先端材料研究開発センター	－	－	－	△41	△ 39
レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター	－	－	－	△31	△ 26
東北メディカル・メガバンク機構	－	－	－	65	293
電気通信研究機構	－	－	－	40	61
知の創出センター	－	－	－	△1	△ 1
極低温科学センター(片平)/先端電顕センター	－	－	－	△38	△ 30
環境保全センター	－	－	－	△60	△ 60
動物実験センター	－	－	－	△19	△ 17
遺伝子実験センター	－	－	－	△7	△ 9
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	－	－	－	△34	18
東北アジア研究センター	－	－	－	17	0
学術資源研究公開センター	－	－	－	△46	△ 54
ニュートリノ科学研究センター	－	－	－	45	128
スピントロニクス学術連携研究教育センター	－	－	－	1	△ 1
数理科学連携研究センター	－	－	－	0	△ 1
スマートエイジング・学際重点研究センター	－	－	－	11	18
ヨッタインフォマティクス研究センター	－	－	－	0	0
タフ・サイバーフィジカル AI 研究センター	－	－	－	5	19
先端スピントロニクス研究開発センター	－	－	－	△1	1
国際放射光イノベーション・スマート研究センター	－	－	－	－	6
オープンイノベーション戦略機構	－	－	－	17	48
本部事務機構(教育・学生支援部)	－	－	－	△265	△ 79
附属図書館	－	－	－	△615	△ 435
出資事業	△146	△199	△180	△ 175	△ 328
法人共通	△1,352	△1,552	△2,052	△ 1,177	△ 2,717
合計	2,388	724	203	963	2,018

注)　詳細なセグメントに係る財務情報を開示し、学外への見える化を推進する目的から、従来のセグメント区分である「教育研究部門等」について、令和元年度から個別に開示した。

イ. 帰属資産

大学病院セグメントの総資産は54,164百万円であり、1,234百万円(2.2%)減となっている。これは、減価

償却の進行が主な要因である。

工学研究科・工学部セグメントの総資産は36,916百万円であり、1,016百万円（2.8％）増となっている。これは、建物が1,058百万円（6.4％）増になったことが主な要因である。

法人共通セグメントの総資産は96,386百万円であり、5,078百万円（5.6％）増となっている。これは、流動資産が6,053百万円（17.7％）増になったことが主な要因である。

（表） 帰属資産の経年表 （単位：百万円）

区分	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
大学病院	50,422	60,085	56,089	55,398	54,164
複合生態フィールド教育研究センター	2,130	2,062	1,989	1,962	1,981
高度教養教育・学生支援機構	4,748	4,475	4,106	3,896	3,829
サイバーサイエンスセンター	6,320	4,748	3,141	1,927	3,217
浅虫海洋生物学教育研究センター	493	503	480	470	462
金属材料研究所	9,614	8,819	11,435	10,195	9,316
加齢医学研究所	3,524	4,193	4,009	3,829	4,612
流体科学研究所	3,441	3,220	6,030	5,157	4,367
電気通信研究所	10,879	10,462	9,958	9,671	9,570
多元物質科学研究所	10,711	10,076	9,453	9,919	9,697
電子光理学研究センター	3,518	3,373	3,404	3,338	3,340
教育研究部門等	229,639	221,720	199,267	－	－
文学研究科・文学部	－	－	－	2,009	1,932
教育学研究科・教育学部	－	－	－	1,438	1,400
法学研究科・法学部	－	－	－	2,273	2,213
経済学研究科・経済学部	－	－	－	2,060	1,962
理学研究科・理学部	－	－	－	19,199	19,454
医学系研究科・医学部	－	－	－	12,156	12,214
医学系研究科・医学部（臨床系）	－	－	－	2,747	2,770
歯学研究科・歯学部	－	－	－	4,072	3,914
薬学研究科・薬学部	－	－	－	4,668	4,630
工学研究科・工学部	－	－	－	35,899	36,916
農学研究科・農学部	－	－	－	15,537	14,675
国際文化研究科	－	－	－	488	481
情報科学研究科	－	－	－	1,453	1,388
生命科学研究科	－	－	－	2,468	2,425
環境科学研究科	－	－	－	2,376	2,280
医工学研究科	－	－	－	187	153
災害科学国際研究所	－	－	－	2,266	2,135
データ駆動科学・AI 教育研究センター	－	－	－	168	169
高等研究機構	－	－	－	0	－
材料科学高等研究所	－	－	－	3,700	3,432
未来型医療創成センター	－	－	－	41	88
学際科学フロンティア研究所	－	－	－	1,142	1,051
学際高等研究教育院	－	－	－	0	0
未来科学技術共同研究センター	－	－	－	3,643	3,490
マイクロシステム融合研究開発センター	－	－	－	156	860
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	－	－	－	1,847	1,647
産学連携先端材料研究開発センター	－	－	－	1,407	1,340
レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター	－	－	－	1,425	1,358
東北メディカル・メガバンク機構	－	－	－	6,268	6,347
電気通信研究機構	－	－	－	330	315
知の創出センター	－	－	－	103	249

極低温科学センター(片平)/先端電顕センター	－	－	－	19	40
環境保全センター	－	－	－	0	88
動物実験センター	－	－	－	1,383	19
遺伝子実験センター	－	－	－	124	－
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	－	－	－	1,124	1,908
東北アジア研究センター	－	－	－	286	108
学術資源研究公開センター	－	－	－	27	1,124
ニュートリノ科学研究センター	－	－	－	22	286
スピントロニクス学術連携研究教育センター	－	－	－	5	19
数理科学連携研究センター	－	－	－	4	22
スマートエイジング・学際重点研究センター	－	－	－	6	14
ヨッタインフォマティクス研究センター	－	－	－	11	3
タフ・サイバーフィジカル AI 研究センター	－	－	－	－	46
先端スピントロニクス研究開発センター	－	－	－	43	19
国際放射光イノベーション・スマート研究センター	－	－	－	30,644	103
オープンイノベーション戦略機構	－	－	－	0	33
本部事務機構(教育・学生支援部)	－	－	－	258	29,981
附属図書館	－	－	－	83	27,764
出資事業	－	－	－	27,276	5,655
法人共通	78,352	68,197	89,636	91,307	96,386
合計	416,030	405,361	403,551	394,563	399,490

注)　詳細なセグメントに係る財務情報を開示し、学外への見える化を推進する目的から、従来のセグメント区分である「教育研究部門等」について、令和元年度から個別に開示した。

③目的積立金の申請状況及び使用内訳等

当期総利益2,306,326,581円のうち、中期計画の定めるところにより、第三期中期目標・中期計画期間における業務の財源に充てるため、2,223,463,597円を教育研究診療等・管理運営改善目的積立金として申請している。

令和2年度においては、教育・研究・診療の質の向上及び組織運営の改善に充てるため、前中期目標期間繰越積立金449,692,373円(特許権仮勘定17,873,235円を含む)及び目的積立金523,908,764円を使用した。

(2)施設等に係る投資等の状況(重要なもの)

①当事業年度中に完成した主要施設等

・(青葉山)実験研究棟(電子・応物系)　2,046百万円
・(青葉山)放射線管理棟改修　1,356百万円
・(星陵)図書館等改修　993百万円

②当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

・(星陵)動物実験施設改修(建設仮勘定繰越額39百万円、総投資見込額1,925百万円)
・(星陵)附属病院多用途型トリアージスペース整備事業(総投資見込額101百万円)

③当事業年度中に処分した主要施設等

・惑星圏女川観測所観測棟
(取得価格13百万円、減価償却累計額11百万円、減損損失累計額2百万円)
・未来医工学治療開発センター豚舎
(取得価格9百万円、減価償却累計額3百万円、減損損失累計額5百万円)

④当事業年度において担保に供した施設等

・土地（仙台市青葉区星陵町）（取得価額8,034百万円）
・建物（病院）西病棟（取得価額15,370百万円、減価償却累計額9,215百万円）
・建物（病院）東病棟（取得価額16,498百万円、減価償却累計額10,735百万円）
・建物（病院）外来診療棟（取得価額5,082百万円、減価償却累計額3,151百万円）
・建物（病院）外来診療棟Ｃ（取得価額4,183百万円、減価償却累計額2,381百万円）
・建物（病院）先進医療棟（取得価格9,954百万円、減価償却累計額1,646百万円）

(3)予算・決算の概況

以下の予算・決算は、国立大学法人等の運営状況について、国のベースにて表示しているものである。

（単位：百万円）

区分	平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度		
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	差額理由
収入	141,075	147,345	145,932	145,907	141,718	164,146	146,961	144,618	145,629	149,354	
運営費交付金収入	45,604	45,605	47,111	47,120	45,348	45,755	46,908	47,265	45,285	45,413	令和2年度の予
補助金等収入	12,985	11,269	12,313	7,765	10,781	9,594	9,188	7,182	9,478	10,281	算・決算額の差
学生納付金収入	9,513	9,735	9,527	9,776	9,563	9,727	9,578	9,740	9,580	9,642	額理由は、決算
附属病院収入	36,311	38,443	38,080	38,738	40,627	39,730	41,169	42,171	42,600	41,469	報告書を参照
その他収入	36,661	42,294	38,900	42,507	35,396	59,339	40,115	38,258	38,684	42,547	
支出	141,075	145,319	145,932	140,815	141,718	135,781	146,961	136,777	145,629	139,501	
教育研究経費	60,292	66,077	60,027	61,922	59,054	61,108	59,952	60,674	59,274	59,184	令和2年度の予
診療経費	32,997	33,011	35,536	34,778	37,412	35,951	38,526	37,600	39,513	35,605	算・決算額の差 額理由は、決算
その他支出	47,785	46,231	50,369	44,116	45,251	38,721	48,481	38,502	46,842	44,712	報告書を参照
収入－支出	－	2,026	－	5,092	－	28,364	－	7,840	－	9,852	

「Ⅳ　事業の実施状況」

(1)財源構造の概略等

当法人の経常収益は137,213百万円で、その内訳は、運営費交付金収益41,779百万円（30.4％（対経常収益比、以下同じ。））、附属病院収益41,519百万円（30.2％）、受託研究収益14,057百万円（10.2％）、授業料収益9,102百万円（6.6％）、その他30,756百万円（22.6％）となっている。

また、大学病院における診療用設備の導入財源として、大学改革支援・学位授与機構の施設費貸付事業により長期借入れを行っている（令和2年度新規借入れ717百万円、期末残高25,066百万円（既往借入れ分を含む））。

(2)財務データ等と関連付けた事業説明

大学病院セグメント

本学の大学病院は、「患者さんに優しい医療と先進医療との調和」を基本理念とし、特定機能病院として難病治療に積極的に取り組み、移植医療をはじめとする高度医療を実践している。そして、全人的医療を追求する病院として、常に患者さんへのサービスを心がけ、医療安全に万全を期すとともに、最先端医療の開発・実践・応用と、社会の要請に応える高度な知識・技術を兼ね備えた人間性豊かな医療人を養成し、社会に輩出することによって国民への貢献を果たすことを使命としている。

また、総合大学としての知を集結し、研究のシーズを学内外から広く集め、基礎研究から橋渡し研究、さらに臨床研究・治験へと切れ目のない開発・研究支援を行うことにより、医薬品・医療機器の実用化を図ることで、人類の健康増進や新たな治療法の確立に寄与する。

本学の大学病院は、1915 年(大正 4 年)7 月 14 日文部省令第 10 号により東北帝国大学医科大学が設置され、前身である医学専門部附属医院が医科大学附属医院に改称されたことによる。平成 27 年度において開院百周年を迎えたが、基本理念・使命のもと、地域医療貢献の精神を忘れず、先端医療および臨床研究の拠点として新たに輝かしい歴史を築いていく所存である。

◆大学病院の中・長期の事業目標・計画

本学の大学病院は、第 3 期中期目標期間(平成 28 年度～令和 3 年度)として、以下の目標を掲げている。

○私たちは、「患者さんに優しい医療と先進医療との調和」という基本理念を更に継承・発展させるため、高度先進医療の実践の場となる新中央診療棟を建設・整備することにより最先端医療の更なる展開を図るとともに、予防から治療までの適正なケアサイクルを確立し、医療の質と安全を追求することを目指します。

○私たちは、「ワールドクラスへの飛躍」を目指すため、病院機能の国際化に係る環境整備として、国際的医療スタッフとしての資質を備えた医療人を育成し、諸外国の先進医療拠点病院との間に国際的医療ネットワークの形成・展開を図り、また、海外からの患者受入れ体制を積極的に整備します。

○私たちは、我が国における医療イノベーション及び先端医療の拠点として、臨床研究及びトランスレーショナル・リサーチを促進し、専門的人材の養成を図るため臨床研究推進センターの機能強化を図るとともに、全学の医療関係部局及び各省庁・企業と連携し、国際展開を視野に入れたメディカルサイエンス実用化事業に取り組みます。

○私たちは、地域医療復興センターを中心として、各医療機関・医師会と連携しながら医師偏在の解消、超高齢社会等の社会構造の変化に対応できるICTを利用した新しい地域医療提供体制の構築、地域医療を担う意欲と能力を持つ医師の養成、及び災害の状況に応じた適切な医療体制の構築を推進します。

◆令和 2 年度における施策展開

上記の取組方針に沿って、令和2年度においては以下の施策を展開した。

Ⅰ．新型コロナウイルス感染症への対応及び業務損益の影響

本学の大学病院は、感染症指定医療機関であるとともに高度先進医療を提供する医療機関として、県内の新型コロナウイルス感染症診療体制の中で、他院では診療困難な重症患者(人工呼吸管理や ECMO の対象者)、血液透析患者、妊婦、小児、精神疾患などを有する新型コロナウイルス感染症患者の診療を積極的に担っている。新型コロナウイルス感染症対応病床として重症及び一般病床を確保し、感染拡大期に入った 4～5 月及び 11 月以降において、感染拡大防止と地域の医療体制維持に貢献した。

10 月には宮城県から新型コロナウイルス感染症重点医療機関に指定されたほか、令和 2 年 12 月に立ち上げられた宮城県新型コロナウイルス感染症医療調整本部では調整本部の本部長を当院病院長、副本部長を当院教授が務めるなど、宮城県や仙台市の新型コロナウイルス感染症診療体制構築において中心的な立場として積極的に参画し、行政と医療機関の連携・協力を推進している。

また、令和 2 年 4 月から宮城県との緊密な連携のもと、新たに仙台市内某所を「東北大学診療所」として設置認

可を受け、全国に先駆けてドライブスルー方式の PCR 検査体制を整備し、当院からは連日、医師・歯科医師・看護師などのスタッフを派遣している。さらに、新型コロナウイルス感染症対策として宮城県が借り上げを行った軽症者等宿泊療養施設に対しても、同様に医師・看護師を派遣している。このような行政との連携を密にした取組は全国の大学病院と比較し、特筆すべきものである。

以上のとおり、本院は宮城県内の新型コロナウイルス感染症対策の中心的立場を担っており、地域医療に多大な貢献を行った。

本院の新型コロナウイルス感染症への対応は上記のとおりであるが、陽性患者受入のための病床確保や病院機能維持のための院内感染防止策に対して国や地方自治体から様々な財政支援が講じられており、当該財政支援による本院の業務損益に与える影響は次のとおりである。

①診療報酬上の加算が附属病院収益に与えた影響

新型コロナウイルス感染症患者の受入については診療報酬上の加算措置が設けられており、令和 2 年度における附属病院収益 41,519 百万円のうち、その加算による収益は 76 百万円となっている。

②新型コロナウイルス感染症に関する補助金が病院収益に与えた影響

「新型コロナウイルス感染症緊急包括支援交付金」の財源を元に、陽性患者受入病床確保による附属病院収益の減収を補填するための補助金や受入体制強化のための補助金が厚生労働省や宮城県から交付されており、令和 2 年度における補助金等収益 2,322 百万円のうち、これらの補助金による収益は 1,292 百万円である。

令和2年度における大学病院セグメントの経常収益は 52,340 百万円、経常利益は 1,225 百万円であるが、上記①・②の財政支援がなかった場合、経常収益は 50,972 百万円となり、当期純損失は△143 百万円の計上が見込まれていた。

Ⅱ. 課題解決型研究開発実証フィールド「オープン・ベット・ラボ」の推進

本学の大学病院は本邦病院初となる課題解決型研究開発実証フィールド「オープン・ベッド・ラボ（OPEN BED Lab：以下 OBL）」を 2020 年1月付で開設した。OBL は病棟の一部をテストサイトとして企業に貸与し、医療機器や医療システム・サービス等の共同研究開発を実施する課題解決型研究開発実証フィールドであり、実際の医療現場を活用し、患者、医療プロフェッショナル、病院経営者の視点を取り入れた実効性のある研究開発を推進することで、少子高齢化社会、医療格差、医師の働き方改革等、我が国が抱える医療課題の解決に寄与することが期待されるものであり、令和2年度はユーグレナ、サスメド、大日本住友製薬、RenalPro Medical 等と共同研究契約を締結し、我が国が抱える医療課題の解決に向け研究開発に取り組んでいる。なかでも、株式会社ユーグレナはメディカル分野へ研究領域を拡張するため、OBL 内に「東北大学病院ユーグレナ免疫機能研究拠点」を令和 2 年 10 月に開設した。本拠点の開設により、本院と株式会社ユーグレナは協働し、メディカル分野における研究開発の推進を図っている。

Ⅲ. Clinical AI の推進

本学大学病院は、北海道大学、岡山大学と連携し、令和 2 年 9 月に文部科学省プロジェクト「保健医療分野における AI 研究開発加速に向けた人材養成産学協働プロジェクト」に、12 拠点申請中、2 拠点選定との狭き門を経て、事業名「『Global×Local な医療課題解決を目指した最先端 AI 研究開発』人材育成教育拠点」-Clinical AI-として選定された。当プロジェクトは、AI を含めた科学技術を保健医療分野において開発・推進できる高度医療人材を養成することを目的としている。

令和 2 年度は令和 3 年 4 月開講の医学履修課程コース、インテンシブコースの準備期間として、3 大学共通のオンライン医療 AI 教材プラットフォームや匿名化画像診療データ大規模取得システムの構築を推進している。

この Clinical AI は、本学が医療 AI の総本山になるための非常に重要な取組であり、今後の展開が大きく期待される。

Ⅳ. 個別化医療の推進

本学の大学病院は、患者のゲノムやタンパク質などのオミックス解析情報や診療情報を活用し、患者ひとりひとりに最適な治療を提供する「個別化医療」を推進するため、2017年4月1日、院内に「個別化医療センター」を設置した。病院内各部署、世界に先駆けたゲノムコホート機能の基盤を有する東北メディカル・メガバンク機構、「世界トップレベル研究拠点」の一角として未来型医療拠点の中心的な役割を担う組織である未来型医療創成センター（INGEM）や、最新医学知識と基礎医学研究の基盤を有する医学系研究科等と密接に連携し、希少性疾患を中心とした「個別化医療」の推進を図っている。特に日本国内で大規模な健常人コホートと対になる疾患コホートを持ったバイオバンクはこのセンターが初めてである。本医療の推進により得られた研究上、診療上の成果は、わが国のみならず国際水準の次世代医療の基盤となるほか、内外の医療・健康産業の発展に間接的に寄与しうるものである。（2021年3月末現在：血液検

体：7973検体、組織検体：3157検体、その他検体：15検体）。
加えて、2018年2月には、厚生労働省から「がんゲノム医療中核拠点病院」の指定を受け、東北地方の中核となる拠点病院として、がん患者に対するゲノム医療の推進を図っている。
がんゲノム医療を推進するとともに、疾患バイオバンクを活用してさらなるオミックス研究を進め、将来的にはがん以外の疾患をも含めてオミックス情報を基とした治療の最適化、発症の予防につなげて、人にやさしい個別化医療の実現を目指している。

Ⅴ. 臨床研究及びトランスレーショナル・リサーチの促進
本学の大学病院は、我が国における医療イノベーション及び先端医療の拠点として、臨床研究及びトランスレーショナル・リサーチを促進しており、本院内に設置されている臨床研究推進センター（ＣＲＩＥＴＯ）において、専門的人材の養成と先進医療体制の整備、医療機器や医薬品の開発促進を推進している。
2015年8月には、日本初の革新的な医薬品・医療機器の開発に必要な質の高い臨床研究や医師主導治験を担う病院として、全国に先駆けて医療法上における臨床研究中核病院の指定を受け、2020年度は、「医療技術実用化総合促進事業（2017-2024、2020：209百万円）」の補助金事業を活用し、臨床研究支援体制の強化及び被験者の安全性確保に係る体制構築に取り組んだ。
また、日本の医療機器イノベーションを牽引する人材育成プログラム「ジャパン・バイオデザインプログラム」の第五期（2020.5-2021.2）には本学から3名のフェローが参加し、メンターの指導を受けながら、大学病院現場でのニーズ探索を行い、プログラムを実践した。

Ⅵ. 新しい地域医療提供体制の構築
本学の大学病院は、平成 25 年1月に「地域医療復興センター」を設置することにより、被災地を中心とする地域医療再生のための長期的な支援体制を整備するとともに、当該センターを中心として、各医療機関・医師会と連携しながら医師偏在の解消、超高齢社会等の社会構造の変化に対応できるICTを利用した新しい地域医療提供体制の構築を目指し、「未来医療研究人材養成拠点形成事業（コンダクター型総合診療医の養成）」（H25-H29）等の補助金事業を活用して、地域医療を担う意欲と能力を持つ医師の養成、および災害の状況に応じた適切な医療体制を構築してきた。平成 30 年度から「課題解決型高度医療人材養成プログラム（コンダクター型災害保健医療人材の養成）（R2:32 百万円）の補助金事業が採択されており、福島県立医科大学と共同で、災害時に様々な職種とチームとして協働でき、他組織と連携して急性期から慢性期にかけて現場でも後方でも機能する人材を育成するための「災害マネジメントコース」設置に向けて活動を開始した。
また、宮城県は「安心して子どもを産み育てることが出来る」社会の実現を最重要課題の一つに掲げており、「小児科医師育成事業」（R2:27 百万円）の補助金事業により、小児科後期研修医の確保、小児科専門医の宮城県への定着を促し、宮城県の深刻な小児科医師不足の解消を目指すとともに、「小児救急医療と発達障害診療の充実をめざす診療支援及び研修事業」（R2:23 百万円）の補助金事業により、地域小児科センター病院等への小児科医師の派遣や、発達障害診療の専門医育成に貢献している。

Ⅶ. 造血幹細胞移植医療の体制整備
本学の大学病院は、平成 26 年 12 月に厚生労働省の造血幹細胞移植医療体制整備事業を担う造血幹細胞移植推進拠点病院に認定された。
令和 2 年度は、〇就労支援に関する取り組み、〇地域拠点病院との連携に関する取り組み、〇骨髄・末梢血幹細胞採取の早期化を図るための取り組み、〇骨髄・末梢血幹細胞採取等の他機関との情報共有化の取り組み、〇地域における非移植専門医や移植患者からの相談の取り組み、〇日本造血細胞移植学会と連携した人材育成および移植後長期フォローアップ体制構築、〇造血幹細胞移植医療に関する情報発信の取り組み、〇東北地区全体のネットワーク構築、などの取り組みを行った。

Ⅷ. 安定的な病院運営・財政基盤の強化
本学の大学病院においては、診療に要する経費や病棟整備等に係る借入の返済を自己収入により賄うなど、経営努力が求められている。平成 16 年度の法人化以降、病床稼働率や診療単価を向上させるための施策を積極的に実践してきたことで、患者数、病院収益は年々増加を達成してきたところである。しかしながら、高度かつ先進的な医療の実践には、医薬品費・診療材料費のみならず、医療スタッフや診療設備の整備のための経費増加が伴う。令和 2 年度は、コロナ禍の厳しい財政状況の中ではあるが、財政基盤強化のため以下の取組を推進した。
（収益の確保）
・平均在院日数の削減を維持しつつ、「地域医療機関との機能分化・病院連携の強化」及び「予約受付方法の簡素化」を図り新入院患者数の獲得に努めた。
・HOMAS2（国立大学病院向け管理会計サービス）等から出力したデータを分析し定期的に院内会議で周知す

ることにより、本院の経営状況や全国的な立ち位置について情報共有し増収に向け経営改善に取り組んだ。
(医療経費の削減)

・医療材料費については、全国平均価格を上回る品目が多い診療科の協力を得て、「診療科単位」で価格交渉を行い、さらに購入実績の多い品目に重点を置き、全国平均価格達成に向けて価格交渉を行った。

・医薬品費については、随時の価格見直しによる削減に加え、各診療科に対して後発医薬品切替アンケートを実施し後発医薬品の採用拡大を推進したほか、通年で国立大学病院データベースセンターの価格比較やベンチマークを活用した価格交渉を行うなど、薬剤購入費の削減に向けた取組を推進した。

令和 2 年度は医療材料ではベンチマーク全国平均価格の到達、医薬品では業者との効果的な価格交渉により医療材料、薬剤購入費を削減できたことにより、医療経費は前年度比で減少している。

Ⅸ. 老朽化診療機器の更新

医療用設備の整備については、患者さんの人間性を尊重した全人的医療と高度に専門化した先進的医療の調和を実現するため、現段階で最も必要と思われる設備について、

1)円滑な診療を確保する上での緊急性
2)非代替性(他の医療設備では代替不可能)
3)汎用性(複数診療科で使用可能)
4)費用対効果(病院収入の増額が見込まれる設備)
5)最先端の医療技術開発上の必要性
6)患者サービス向上面での必要性

等を総合的に勘案した判断基準により、病院長のリーダーシップの下、戦略的に整備することとしている。

本年度においては、医療用設備約 2,051 百万円の整備を行った。

(主な導入設備)

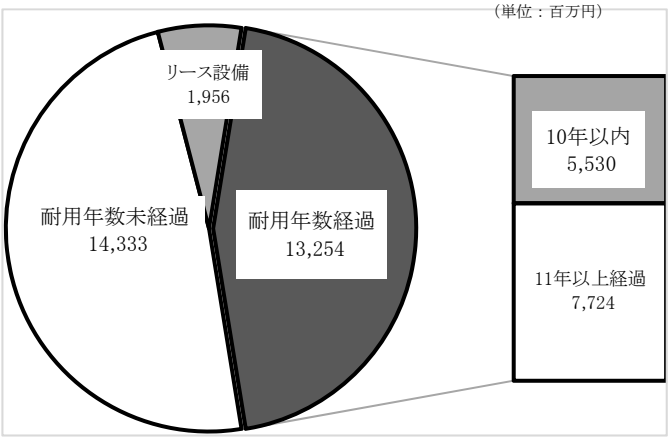
・臨床検査総合システム 639 百万円
・生体情報モニタ 32 百万円
・歯科用ユニット 15 百万円
・ウロダイナミックシステム 9 百万

本院の保有する医療用設備は、取得価額で 27,252 百万円(当事業年度末現在)であり、これらを医療用設備の標準的な法定耐用年数6年で更新していくためには、毎年度約 4,500 百万円程度の更新が必要であるが、コロナ禍における不透明な経営状況等を勘案し医療用設備更新の繰り延べを行ったことにより、令和2年度の更新実績は 2,051 百万円となっている。

結果として、保有する医療用設備のおよそ 4 割強の 13,254 百万円相当が耐用年数を経過しており、さらに、この耐用年数を経過した医療用設備のうち、6 割弱の 7,724 百万円相当については、取得後すでに 11 年以上使用している状況である。

医療用設備の整備状況(当事業年度末現在)		
耐用年数未経過	14,333 百万円	48.5%
リース設備	1,956 百万円	6.6%
耐用年数経過	13,254 百万円	44.9%
合計	29,543 百万円	―

10 年以内	5,530 百万円	41.7%
11 年以上経過	7,724 百万円	58.3%
合計	13,254 百万円	―



令和 3 年度においては、令和2年度から繰り延べした医療用設備の更新を行うとともに、老朽化診療機器更新の財源確保のために、収益の確保と医療経費の削減に一層努める必要がある。

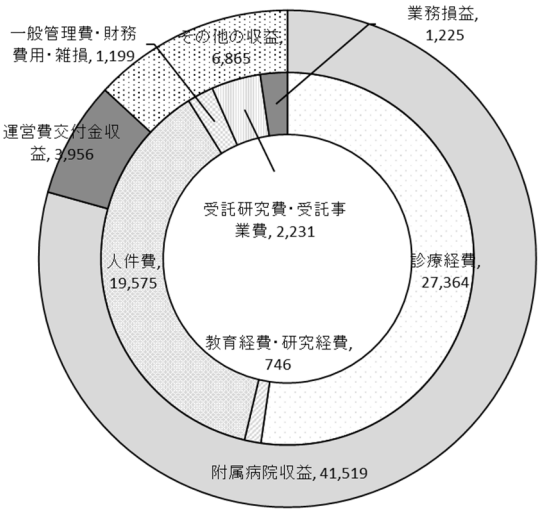
◆「大学病院セグメント」及び「大学病院収支の状況」について

令和 2 年度の大学病院における事業の実施財源は、大学病院セグメント情報に開示しており、以下のとおりである。

《大学病院セグメント情報》

【事業により獲得した収益 52,340 百万円】

大学病院セグメントにおける事業の実施財源は、運営費交付金収益 3,956 百万円(7.6%)(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、附属病院収益 41,519 百万円(79.3%)、その他の収益 6,865 百万円(13.1%)となっている。附属病院収益については、新型コロナウイルス感染症の影響による患者数の減少により、対前年度 846 百万円の減収となっている。また、その他の収益には、前述した新型コロナウイルス感染症対応のために国や地方自治体から交付された補助金 1,292 百万円が含まれる。



【事業に要した経費 51,115 百万円】

大学病院セグメントにおける事業に要した経費は、診療経費 27,364 百万円、教育経費・研究経費 746 百万円、受託研究費等 2,231 百万円、人件費 19,575 百万円、一般管理費・財務費用 1,199 百万円となっている。

診療経費については、新型コロナウイルス感染症の影響による患者数の減少に伴い医療経費も減少したことにより、対前年度 813 百万円の減となっている。

【業務損益 1,225 百万円】

大学病院セグメントにおける業務損益は 1,225 百万円となっている。

業務損益のうち 843 百万円は借入金返済額と借入金で整備した施設等に係る減価償却費との差額等による会計処理上の利益である。

一方、資金的裏付けを伴う業務損益としては、

・新型コロナウイルス感染症の影響により附属病院収益が大幅に減少するなか、新型コロナウイルス感染症対応に係る補助金も活用しながら大学病院の診療体制を最大限維持してきたこと

・コロナ禍における不透明な経営状況を勘案し、診療設備更新の繰り延べを行う等により経費の削減に取り組んだこと

等により、結果として、382 百万円の黒字となったため、令和 3 年度へ繰り延べを行った診療設備更新経費に充当する予定である。

《大学病院セグメントにおける収支の状況》

大学病院セグメントの情報は以上のとおりであるが、大学病院の期末資金状況がわかるように整理(大学病院セグメント情報から、非資金取引情報(減価償却費、資産見返戻入など)を控除し、資金取引情報(固定資産の取得に伴う支出、借入れによる収入、借入金返済の支出、リース債務返済の支出など)を加算)した「大学病院セグメントにおける収支の状況」は下表のとおりとなる。

大学病院セグメントにおける収支の状況
(令和 2 年 4 月 1 日～令和 3 年 3 月 31 日)　　(単位:百万円)

	令和２年度	令和元年度	増減
Ⅰ業務活動による収支の状況(A)	5,714	5,136	578
人件費支出	△19,230	△18,913	△317
その他の業務活動による支出	△23,829	△24,265	436
運営費交付金収入	3,966	4,593	△627
附属病院運営費交付金	－	－	－
基幹運営費交付金（基幹経費）	3,636	4,255	△619
特殊要因運営費交付金	329	337	△8

基幹運営費交付金（機能強化経費）	0	0	0
附属病院収入	41,519	42,365	△846
補助金等収入	2,971	995	1,976
その他の業務活動による収入	317	361	△44
Ⅱ投資活動による収支の状況(B)	△2,026	△2,433	407
診療機器等の取得による支出	△1,485	△2,111	626
病棟等の取得による支出	△946	△346	△600
無形固定資産の取得による支出	0	11	△11
施設費収入	405	8	397
有形固定資産及び無形固定資産売却による収入	1	4	△3
その他の投資活動による収入	－	－	－
その他の投資活動による支出	－	－	－
利息及び配当金の受取額	－	－	－
Ⅲ財務活動による収支の状況(C)	△3,773	△2,889	△884
借入れによる収入	717	1,448	△731
借入金の返済による支出	△1,931	△1,741	△190
大学改革支援・学位授与機構債務負担金の返済による支出	△1,617	△1,692	75
借入利息等の支払額	△137	△181	44
リース債務の返済による支出	△130	△502	372
その他の財務活動による支出	－	－	－
その他の財務活動による収入	－	－	－
利息の支払額	△673	△220	△453
Ⅳ収支合計(D=A+B+C)	△85	△187	102
Ⅴ外部資金による収支の状況(E)	843	707	136
寄附金を財源とした事業支出	△474	△478	4
寄附金収入	474	513	△39
受託研究・受託事業等支出	△2,236	△2,141	△95
受託研究・受託事業等収入	3,079	2,814	265
Ⅵ収支合計(F=D+E)	758	520	238

（業務活動による収支の状況）

附属病院収入は 41,519 百万円であり、新型コロナウイルス感染症の影響により入院・外来共に大幅に患者数が減少したことにより、対前年度 846 百万円の減少となった。一方、補助金等収入は 2,971 百万円であり、これには新型コロナウイルス感染症対応のために国や地方自治体から交付された補助金 1,292 百万円を含む。

（投資活動による収支の状況）

診療機器等の取得による支出は△1,485 百万円であり、コロナ禍における不透明な経営状況等を勘案し、診療設備更新の繰り延べを行ったことにより、対前年度 626 百万円の減となっている。

（財務活動による収支の状況）

借入による収入 717 百万円は、臨床検査総合システムの整備によるものである。

以上により、Ⅵ収支合計は 758 百万円となり、対前年度 238 百万円の増となっている 。このうち、翌期以降の使途が限定されている賞与引当金繰入額等を控除すると、実際の病院収支は 382 百万円であり、令和3年度へ繰り延べを行った診療設備更新経費等に充てる予定である。

◆当事業年度の総括と翌事業年度以降の課題

【当事業年度の総括】

令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、入院・外来ともに大幅に患者数が減少したことに伴い、附属病院収益も大幅に減少するなか、国等から交付された新型コロナウイルス感染症対応のための補助金も活用しながら大学病院の診療体制を最大限維持してきた。一方、執行面においては、コロナ禍における不透明な経営状況等を勘案し、診療設備更新の繰り延べを行う等により経費の削減に取り組んだ。

結果として、令和2年度の大学病院における資金的裏付けを伴う業務損益は 382 万円の黒字となったため、令和3年度へ繰り延べを行った診療設備更新経費等に充てる予定である。

【翌事業年度以降の課題】

令和 3 年度は昨年度から引き続き、新型コロナウイルス感染症の影響により附属病院収益が減少することが想定される。そのためコロナ禍においても収益確保のため、平均在院日数の削減を維持しつつ、「地域医療機関との

機能分化・病院連携の強化」及び「予約受付方法の簡素化」を図ることにより、新規入院患者の確保に努め、入院稼働額の増を目指す。併せて医療材料及び医薬品における随時の価格見直し、後発医薬品の採用拡大を推進するなど経費削減の取り組みを行う。

また、令和 3 年度には本院西病棟給湯配管工事を実施する予定としている。本工事を実施するに当たり、工事該当病棟を南北に分けて工事を行うこととなり、工事該当病棟の利用可能エリアで入院稼働を半分程度に低下させた病棟運営を行う必要があることから、入院稼働額の減少幅を最小限に抑えていくことも大きな課題となる。

複合生態フィールド教育研究センターセグメント

本センターは、統合的に環境非破壊型生物生産システムを構築するとともに、その教育を行なうことを目的としており、広大な森林域から中山間域にかけての林地 － 草地 － 耕地がバランス良く配置された複合陸域生産システム部（旧附属農場：大崎市鳴子温泉）と、寒流と暖流が交錯する世界三大漁場の一つである三陸海岸に位置する複合水域生産システム部（旧海洋生物資源教育研究センター：女川町）、並びにセミメガポリスの仙台市に位置する複合生態フィールド制御部から構成されている。

また、これら3拠点を結ぶ領域を農学研究科のキャンパスの延長上と考え、隣接する国公立試験研究機関の生物生産フィールドと地域連携フィールドを形成し、さらには生態系を異にする海外学術交流協定校の生産フィールドとの間に海外フィールドネットワークを構築することによって、より効率的な複合生態フィールドの教育研究を展開することを目的としている。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．複合生態フィールド教育研究センターの取組

計画:

東北大学大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センターは、広大な森林域から中山間域にかけての林地－草地－耕地がバランス良く配置された複合陸域生産システム部（大崎市鳴子温泉：川渡フィールドセンター）と寒流と暖流が交錯する世界三大漁場の一つである三陸海岸に位置する複合水域生産システム部（女川町：女川フィールドセンター）、並びにセミメガポリスの仙台市に位置する複合生態フィールド制御部から構成されている。川渡フィールドセンターは、平成 23 年度より文部科学省教育関係共同利用拠点事業において「食と環境のつながりを学ぶ複合生態フィールド教育拠点」に認定されている（第 1 期：H23-27 年度、第 2 期：H28-R2 年度）。また女川フィールドセンターは「東北マリンサイエンス拠点形成事業」の中心拠点として沿岸～海洋域の生態系調査と震災復興に取り組んでいる。令和 2 年度は、これらの事業をはじめ、学部・大学院の学生教育や地域住民等への公開等、広く教育、研究活動を行う予定であるが、新型コロナウイルス感染拡大の影響をふまえ、感染拡大防止措置を徹底し、オンラインを取り入れた活動を行う。毎年開催しているフィールドセンター主催国際シンポジウムは、新型コロナウイルスの影響により海外との往来が困難なためオンラインで開催する予定である。

また、北山および向山地区の土地の再活用に向け、風力発電事業者への土地の貸付による再生可能エネルギーを利用した農工連携によるスマートキャンパス構想の実現を進める。

(1)令和元年度に文部科学大臣の認可を得た、川渡フィールドセンターの土地（向山地区）の貸付けについて、貸付けに係る条件を整理し、財務部による手続きのもと、土地貸付け相手方の公募を行う。

(2)学内委員会の審査により貸付相手方を選定し、土地の貸付契約を締結する。

(3)令和元年度に締結した川渡フィールドセンターの土地（北山地区）の活用（風力発電事業）については、貸付の相手方、財務部資産管理課と情報を共有しながら進めていく。なお、必要であれば東北大学から住民の方々等へ丁寧な説明を行う。

実績報告:

令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染防止のため、従来実施されてきたフィールド関連実習の一部を中止または日帰りで実施し、不足した内容をオンラインや座学で提供した。教育関係共同利用拠点事業は、12 機関、延べ 67 名の利用があった。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、年度当初は受け入れを完全に停止したが、7 月以降は感染状況をみながら、来訪元地域の制限や宿泊施設の使用制限を加えながら段階的に受け入れを再開した。団体で来訪しての実習および宿泊を伴う実習を自粛した一方で、出前授業やリモート授業を取り入れて実施した。10 月には、留学生共修プログラム「留学生と共にフィールドで学ぶ『日本の農業と食、そして環境』」を実施することができた。また、第 3 期（R3-7 年度）の継続を文部科学省に申請し、採択された。女川フィールドセンターを中心に実施してきた東北マリンサイエンス拠点形成事業は今年度が最終年度であるため、成果のとりまとめおよび書籍「東日本大震災からのより良い復興　鮫浦湾の環境とホヤ養殖」「東日本大震災からのより良い復興　長面浦の環境とカキ養殖」を出版した。また、女川町との共同研究で行ってきたマナマコ人工種苗の効率的生産技術の開発についても良い結果が得られ、女川長の各浜に放流を行った。フィールドセンター主催国際シンポジウムは、オン

ラインでの開催となったが 105 名のエントリーがあり、中国、韓国および日本の 3 か国から参加があった。基調講演の他、ポスドクを中心とした若手研究者 6 名および大学院生 8 名も講演した。
川渡フィールドセンターの土地活用については、以下のように令和 2 年度の計画を達成することができた。

(1)令和元年度に文部科学大臣の認可を得た川渡フィールドセンターの土地(向山地区)の貸付けについて、貸付けに係る条件を整理し、財務部による手続きのもと、土地貸付け相手方の公募(2.4.30～2.6.2)を実施したところ、風力発電会社4社から応募があった。
(2)学内委員会の審査により貸付相手方を選定し、令和 2 年 9 月に土地の貸付契約を締結した。
(3)これにより、土地貸付料の収入だけでなく、風車運搬のための向山地区内のアクセス道路の整備(現在:1.5mの砂利道、整備後:4～4.5mの舗装道路)が行われることになったことに伴い、これまで向山地区では実施困難だった新たな教育・研究活動のための環境を獲得できる見込みとなった。
(4)令和元年度に締結した川渡フィールドセンターの土地(北山地区)の活用(風力発電事業)については、貸付の相手方、財務部資産管理課と Web による意見交換を行いながら進めている。なお、令和 3 年 2 月には、東北大学(財務部資産管理課、農学研究科)から川渡地区の区長さん 11 人に丁寧な説明を行った。
(5)農工連携に関する取り組みとして、7 月に川渡フィールドセンターの2研究室と工学研究科の2研究室の教職員および学生メンバーが川渡フィールドセンターで農工連携に関する合同ゼミを開催した。また、未来科学技術共同研究センターと共同で太陽光パネルを用いたリチウムイオン蓄電システムの農業分野への応用に関する試験が開始された。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 374 百万円(73.5%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 58 百万円(11.5%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 86 百万円、人件費 285 百万円となっている。

高度教養教育・学生支援機構セグメント

高等教育開発推進センター、国際交流センター、国際教育院、グローバルラーニングセンター、教養教育院、高度イノベーション博士人財育成センターを統合し、高度教養教育・学生支援機構を設置した。
高度教養教育および学生支援に関する調査研究、企画および提言、並びにそれらの方法の開発および実施を関係部局との連携の下に一体的に行うことにより、東北大学の教育力を高め、世界をリードする研究を遂行しグローバル時代を切り開く指導的人材の育成に貢献することを使命としている。

◆ 拠点としての取組・成果

Ⅰ. 学生の流動性の向上とグローバルリーダー育成のための修学環境の整備

東北大学 Be Global プロジェクト(No.43～No.45)

・コロナ禍にあって物理的な移動が制限される中にあって、令和 2 年 4 月に今後 2 年間をオンラインによる国際教育の拡張を立案・実施する集中期間と位置づけ、種々の国際教育支援施策を東北大学 Be Global プロジェクトと銘打ち推進することで、ニューノーマル時代の国際教育を先導することを目指すこととした。

外国人留学生の戦略的受け入れ推進(No.43):

・令和 2 年度より 10 月入学の国際学士コース学生 29 名への入学前予備教育を 7 月よりオンラインで実施し、入国困難な中でも理数分野の基礎知識固めをサポートした。10 月以降、順次入国出来次第秋学期の授業をオンラインもしくは対面で受講するなど、入学前教育(オンライン)+入学後教育(対面 or オンライン)といったハイブリッド型の留学生教育を展開している。
・新型コロナウイルス感染症の影響により入国不可となった交換留学生に学習機会を提供するため、2020 年秋学期にオンラインで学習し、2021 年春学期に渡日することを想定した「ハイブリッド型受け入れ」を実施し、19 名の学生が参加した。指導教員からオンラインで指導を受け、半年後の渡日留学に備える、本学初の新たなハイブリッド型交換留学モデルを実施した。
・日本語や日本文化を学ぶ東北大学日本語ショートプログラム(TUJP)を、日本語習熟度のレベルに応じて 2 期にわたって、初の完全オンラインにて開催した。2020 年 12 月に 2 週間にわたって開催した第 1 期には 24 名が参加、2021 年 1 月～2 月に 3 週間開催した第 2 期には 11 名が参加した。参加者は、授業履修に加えて、東北大学の有志学生「バディ」による包括的なサポートと交流を通じて、東北大学の魅力を発見し、参加者アンケートでは約 7 割の学生が「将来、留学先として再び東北大学を選びたい」と回答するなど、本学のプレゼンス向上を果たした。
・環太平洋地域の先端的大学によって組織される国際大学間コンソーシアム「環太平洋大学協会(APRU)」の実施する、オンライン交換留学による単位互換プログラム「Virtual Student Exchange:VSE」のパイロット事業に参画した。英語で開講する 9 科目を提供し、APRU 加盟大学から 11 名が履修登録し、本学におけるオンライン交換留学の新たなモデルを創出した。

・APRU の実施する、単位付与を伴わないオンライン事業「Co-curricular Programs」において、「JAPAN Expo」と「Discover 'Real' Japan from Home」の 2 つのシリーズに、合計 13 件の講義やイベントを提供した。さらに、日本酒の蔵元との連携により「Saké Lecture & Virtual Brewery Tour」を提供した。「JAPAN Expo」には 336 名、「Discover 'Real' Japan from Home」には 73 名、「Saké Lecture & Virtual Brewery Tour」には 120 名が参加登録した。参加者らは、日本文化、日本社会を多角的に学ぶとともに、東北大学学生との交流を通じて、本学への関心と理解を深め、将来の交換留学や学位取得型留学への関心を喚起した。

・学生のピアサポートを取り入れた、「留学生ヘルプデスク」を令和 2 年度はオンラインで実施し、2020 年 4 月～2021 年 3 月で約 40 件の相談があり、留学生を支援することが出来た。

本学学生の海外留学と国際体験の促進(No.44):

・令和 2 年度も例年どおり派遣期間、派遣先国・地域、プログラム内容等、学生の様々な希望や修学状況に対応する多様な留学プログラムの実施を計画していたが、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により、軒並み留学プログラムの実施を中止せざるを得ない状況となった。海外への渡航が不可能となる中、オンライン留学プラットフォームを構築し、海外研修と同等の学習効果を得ることのできるオンライン海外研修プログラム等を海外の協定校等と連携のうえ実施し、合計 135 名の学生が参加した。

・本学が加盟する大学間コンソーシアム(APRU)の加盟校と連携し、加盟校において開講されている通常の授業をオンライン履修できるスキームを構築し、計 13 名の学生が加盟校における授業履修を行った。

・本学入学予定者を対象とした入学前海外研修をオンライン形式で実施した。令和 2 年度は、これまで参加対象としてきた AO 入試 II 期、科学オリンピック入試、国際バカロレア入試により入学が決まった者に加え、AO 入試 III 期により入学が決まった者も対象として研修を実施し、計 60 人(前々年度比 27 人(81.8%)増)が参加した。

・海外留学時に必要となる TOEFL スコアと国際的な教育・研究環境下で十分に活動できる英語運用能力の養成を目的とした課外英語授業(東北大学イングリッシュアカデミー:TEA)を令和 2 年度も年 4 回開講し、計 427 人(前年度比 21 人(5.2%)増)が受講した。令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、すべての講義をオンラインで実施した。

異文化理解と実践的コミュニケーション能力養成(No.45):

・正課授業、課外授業、海外研鑽等を包括的且つ有機的に組み合わせ、グローバル人材としての基盤を養成する東北大学グローバルリーダー育成プログラム(TGL プログラム)を継続して実施し、グローバル社会や異文化における活動に必要不可欠な高いコミュニケーション力、国際教養力、行動力を有するグローバルリーダー認定者を 28 人(前年度比 5 人(21.7%)増)輩出した。

・グローバル人材の育成に直結する授業科目を集結した国際教育科目群の授業を 65 科目提供し、グローバル人材の素養の育成に資する学習環境を提供した。

・令和 2 年度から新たに TGL プログラムにおいてグローバルリーダーに認定された者を TGL Community Ambassador(TGLCA)として任命し、学内外における TGL プログラムの認知度の向上や、高校生や本学学生のグローバル意識の養成等を目的として活動している。令和 2 年度は、計 7 名の TGLCA を任命し、コロナ禍にもかかわらずオンラインによる高校生向けの留学説明会、グローバルリーダーとしての勉強会、グローバルリーダー認定者間のネットワーキングイベントなどを開催し、学内外における TGL プログラムの認知度の向上及び本学学生や高校生のグローバル意識の高揚に大きく寄与した。

Ⅱ. アドミッションポリシーに適合する入学者選抜戦略と多面的・総合的な選抜の実施

学生募集力の向上(No.17):

本学の教育および入試への理解・評価は、令和2年度も高校からの評価「総合評価」全国 1 位、「進学して伸びた」全国 1 位、「情報開示に熱心な大学」(入試広報等)全国 1 位(朝日新聞出版『大学ランキング 2021』)等の高い評価を今年度も継続しているが、令和元(平成 31)年度までの活動の評価と言える。今年度は、令和2年3月頃から始まった新型コロナウイルス感染症の蔓延により、未曽有の危機に陥った。9月 21 日、22 日に予定していたオープンキャンパスをはじめとする令和2年度の対面型入試広報活動が全て中止となった。代替策を講ずるために、4月初旬には急遽入試センター内に「オンライン広報作業部会」を立ち上げて前年度まで対面で実施していた入試広報活動をほぼ全面的にオンライン化する策を講じることとし、その後、全学に展開した。6月1日に「総長メッセージ」「理事挨拶」「大学説明」「入試解説」「留学説明」に各学部からの「学部紹介」およびリアルタイム型企画を周知する「ライブイベント」等のコーナーから成る「オンライン進学説明会・相談会」サイトを立ち上げた。さらに、新機軸として「大学案内」「入試解説」は中国語・韓国語の吹替版、その他の主なコンテンツに字幕版を作成し、国際展開を図った。その結果、令和3年3月末時点で延べPV 数は 153,162 回、延べ訪問者数は 52,077 人に至った。なお、新企画として令和3年1月9, 10 日に「ライブイベント」を実施して延べ 378 名の参加を得た。次に 7 月 1 日から ZOOM によるリアルタイム型高校教員対象のリアルタイム型イベントである「オンライン入試説明会」を実質 39 回実施し、全国 194 校 226 名の参加を得た。「オンラインオープンキャンパス」は 7 月 29 日にオープン、片平キャンパスを含む 35 部局が参加し、7 月 29 日から年度末一杯までの開催となった。令和3年3月末時点で延べPV

数は 271,613 回、延べ訪問者数は 76,278 人となっている。なお、一昨年度全国最大規模に到達したオープンキャンパス等、定評のあった広報活動をオンラインで置き換えたことの効果測定については、令和3年度新入学者アンケートを通じて評価の予定である。さらに、第 32 回東北大学高等教育フォーラム「入試制度を設計する」は当初5月開催の予定だったが9月 23 日に延期し、対面とオンラインのハイブリッド企画として実施した。その結果、例年と変わらず 375 名を記録した。なお、令和元年度刊行の「東北大学大学入試研究シリーズ」は、第3巻「変革期の大学入試」を刊行した。

入学者選抜方法の改善(No.18):

令和 3 年度入試(令和2年度実施)においては、高大接続改革の方針転換や新型コロナウイルス対策で翻弄されながらも、オンライン広報活動を通じて一貫して変わらぬ本学の方針を周知したことにより、混乱なく終了した。平成 28～令和2年度に採用した特任教授(6 名)がAO入試実施に向けて作題・採点を含む諸業務の支援を行うことで、各学部のAO入試実施負担軽減に貢献するとともに、入試ミスのリスクを軽減する等選抜プロセス全体の強化が進んでいる。特に、追試験問題の準備においては実力を存分に発揮した。なお、多面的総合的入試の実施に向けた AO 入試の拡大は、令和3年度入試でKPIである入学定員比 30%を達成した(31.6%)。

Ⅲ. 高度教養教育の確立・展開、専門教育との連携による教育の質の向上

「現代的課題に挑戦する基盤となる先進的・創造的な高度教養教育の確立・展開」(No.1):

東北大学ビジョン 2030 では、Vision1 の重点戦略①-2, 3 の趣旨に基づき、川内北キャンパスと青葉山をつなぐ双方向遠隔対話型授業配信システムを構築する予定であった。しかし、コロナ禍のため Google Meet とオンラインホワイトボード"Miro"を活用して、学生がネット越しに協働作業ができる授業を開発した。学部 3,4 年生 5 名が受講した高年次教養教育科目「みせる学び」に応用し、異なるキャンパス間で, Miro で資料を共有し、Meet にて双方向遠隔対話型の授業を実施した。また、遠隔教育の推進のため、オンラインによる基礎ゼミ教材(2,289 名受講)・融合型理科実験教材(1,591 名受講)・体育教材を開発・実施し、コロナ禍においても学生の学びの機会を提供した。オンラインでの自然科学総合実験や高年次教養教育科目の取り組みは、12 月 14 日開催の理学部の教育 FD にて授業実践事例として報告した。さらに、オンラインでの基礎ゼミと自然科学総合実験に関する取り組みは、2021 年 3 月に教育情報・評価改善委員会の全学教育 FD で事例を報告した。

「高度教養教育と専門教育との有機的連携」(No.4):

学習支援センターによる学習支援事業として、コロナ禍の中、Web 会議システムを活用した遠隔支援体制を構築し、2020 年 4 月～2021 年 2 月までに延べ 1,386 名の利用があった(理系学習支援:454 名、ライティング支援:37 名、英会話支援:434 名、留学生に向けた日本語会話支援:288 名、考えるソファ:173 名)。コロナ禍と SLA と全学教育授業との連携取りやめのため、利用者は減少した。しかし、留学生への日本語会話支援は 1.2 倍増の 288 名であった。オンラインにて「かんがえる Cafe」を6回実施し、「かんがえるソファ」を 23 回開催した。参加者は 24 名と 173 名であった。

「教養教育の実施体制等の整備充実」(No.8):

教育評価分析センターを中心に、以下の教育学習データの収集・分析を行った。①「第 2 回東北大学教員の教育活動に関する調査」(回収率:39.2%)の結果をまとめ、令和 2 年 11 月に報告書として刊行した。②コロナ禍で拡大したオンライン授業の実施状況、学生の学習状況把握のため、令和 2 年 5 月に基礎ゼミを受講している 1 年生対象に「オンライン授業アンケート」を、同年 6 月には全教員・学生を対象に「全学オンライン授業アンケート」を実施した。その結果は第 6 回教育調査研究会(令和 2 年 7 月 6 日開催)の開催や CIR InsightsVol.11 の刊行・配布を通して全学で共有した。③令和 2 年 12 月に「第 14 回東北大学学生生活調査」を実施した。「学生の声@東北大学」サイトを制作し、回収率を 39.4%(第 13 回は 19.9%)にまで大幅に改善させた。④令和 3(2021)年 1～3 月に「第 5 回東北大学の教育と学修成果に関する調査」を実施した。特に、②に関連しては、教育評価分析センターからコロナ対策オンライン授業 WG に参画・協力し、本学におけるオンライン授業の支援を行った。

全学教育改革対応委員会および幹事会のメンバーとして、全学教育における科目群の設定や企画運営作業をおこなった。また、準備部会の部会長に高教機構から 7 名の教員が参画している。

Ⅳ. 多面的な学生支援の充実・強化

安心で健康な学生生活支援の取組強化(No.14):

学生相談・特別支援センターでは、学生相談所における個別支援 660 件・対応回数 4,166 回(前年度は 850 件・5,316 回)、ハラスメントに関する相談・援助 13 件・対応回数 63 回(前年度は 26 件・126 回)、特別支援室における障害のある学生への専門的支援を 152 件・対応回数 2,246 回(前年度は 190 件・2,620 回)行い、継続的な学生支援の強化を図った。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、対面相談に加えて電話やビデオ会議システムを活用したオンラインによる相談を行い、学生等の相談ニーズに応えられる体制を整えた。また、関連の FD や講演・オリエンテーションを 30 回(前年度 41 回)行うなど予防活動を推進した。保健管理センターでは、定期健康診断を学生 9,331 名が受診した。また、特殊健康診断は有機溶剤取扱学生特殊健康診断を中止し、放射線取扱学

生特殊健康診断(1 回)を学生 1,917 名が受診した。また日常の健康相談受診者は 1,558 名(前年度 3,575 名)であり、精神科医によるメンタルヘルス新規相談者は 112 名(前年度 183 名)であった。その他、健康科学に関するセミナー(4 回)、健康科学講演会をオンラインにて開催した。

進学・就職キャリア支援の推進(No.15):

キャリア支援センターが実施する各種支援プログラムとして 17 件のオンラインセミナーを開催し、1,632 名(延べ 4,707 アクセス)(前年度は 21 件・29 回・2,132 名)が参加した。進路や就職に関する個別相談(川内)はオンラインで 2,116 件(前年度は対面で 3,030 件)に対応し、個々のニーズに沿った支援の充実に努めている。大学院後期課程学生を主な対象とするイノベーション創発塾を開催し、25 名(前年度は 40 名)が卒塾し、個別面談(青葉山)386 回(前年度は 457 回)を実施した。正課教育として全学教育にキャリア教育科目を 8 科目開講し、200 名の学生が受講した(前年度は 8 科目・146 名)。

課外活動支援の拡充(No.16):

新型コロナウイルス感染拡大に伴う課外活動・ボランティア活動の制限から、課外・ボランティア活動支援センターによる支援も限られたものになった。被災地復興支援等を目的とする各種ボランティアツアーの実施は 35 回であり、東北大学生の延べ参加人数は 286 名(前年度 1,484 名)にとどまる結果となっている。正課科目についても、前期開講予定であった 3 科目(基礎ゼミ)がすべて開講中止となった。後期は、全学教育でボランティア活動に関わる授業 3 科目(3 コマ)を開講し、延べ 59 名が受講した。ボランティア団体の合同説明会(ボランティア・フェア)については、対面とオンラインを活用して春・秋の 2 回、合計 5 日間開催し(学生 127 名が参加)、ボランティア関連の情報提供を行った。

Ⅴ. 教育関係共同利用拠点の機能強化

「社会人の学び直しの支援」(No.6):

履修証明プログラム第 4 期目として、日本の大学変革を先導できるリーダー育成を目的とした「大学変革リーダー育成プログラム(TLP)」の提供を行った。受講者 4 大学 4 名に対し、2 年目を実施した。TLP は、文部科学省・職業実践力育成プログラム(BP)の認定、厚生労働省・教育訓練給付金制度対象講座としての指定を受けており、4 名の受講者が当該制度を利用した。

また、文部科学省「持続的な産学共同人材育成システム構築事業」において運営拠点及び中核拠点として事業を推進した。中核拠点として、実務家教員育成のための履修証明プログラム「産学連携教育イノベーター育成プログラム」の提供を開始した。受講者数は目標値としていた 50 名を上回り 56 名となった。また、運営拠点として、同補助金事業に採択された全国4つの中核拠点が提供する実務家教員養成プログラムの取りまとめを担うナショナルセンターとして、連携校の熊本大学と共同してポータルサイトの構築を進めるとともに、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)と協力し、マッチング・システムの開発に着手した。さらに、同事業に採択された他の3中核拠点とも協力し、ウェブイベント(新型コロナ感染症対応)として「大学改革を担う実務家教員フェア 2021」(第 1 部:日本実務教育学会設立記念シンポジウム、第 2 部:大学教員を目指す社会人のための基礎講座、第 3 部:「実務家教員育成プログラム」受講のススメ)を令和 3 年 3 月 20 日に開催した(令和 3 年 3 月末時点)。

「教育関係共同利用拠点の機能強化」(No.12):

「知識基盤社会を担う専門教育指導力育成拠点」として第 2 期(平成 28～令和 2 年度)の拠点活動を継続して推進した。専門性開発プログラム(PDP)として多様なセミナー・ワークショップを 13 回(前年度 48 回)開催し、参加者は 2,226 名(前年度 2,483 名)と、オンライン開催とすることでセミナー1 回あたりの参加者数が 3 倍となった(令和 3 年 3 月末時点)。また、一部のセミナーを動画化して PDP オンラインとして配信し(提供動画数 95、令和 3 年 3 月末時点)、動画閲覧数 43,498 件・動画アクセス数 127,669 件(令和 3 年 3 月末時点)(前年度 33,726 件、98,822 件)であった。さらに、長くコンテンツの充実・蓄積を図ってきた PDP オンラインが、他の高等教育機関等の FD 教材として活用されるようになっており、令和 2 年度はコロナ禍での FD/SD 研修コンテンツとして活用され、機関利用は全 34 機関(前年度 16 機関)まで増加した。

大学教員志望の大学院生・ポスドク等を対象とした大学教員準備プログラム(PFFP)は、令和 4 年度からの大学院科目化を目指し、令和 3 年度提供のパイロット版プログラムの開発を行った。

また、SD 義務化の趣旨を踏まえ、教育研究と大学運営の高度化を担う教職員のための大学マネジメント力開発プログラム(SDP シリーズ)として、令和 2 年 12 月 5 日に「第 1 回(2020 年度)大学と資産運用」(参加者 72 名)、同年 12 月 19 日に「第 2 回(2020 年度) 破壊的イノベーションと大学」(参加者 91 名)を実施した。

さらに、他拠点との連携活動として、東北大学が事務局を務める「大学教育イノベーション日本」において、令和 2 年 10 月 29 日に「第 5 回大学教育イノベーションフォーラム:FD・SD のイノベーション　コロナ禍における取組と今後の展開」(参加者 212 名)を開催し、コロナ禍における大学教育のあり方について議論を行った。

これまでの成果が認められ、文科省より第 3 期拠点事業(令和 3～7 年度)の継続認定を受けた。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,450 百万円（76.9％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 45 百万円（6.2％）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 396 百万円、人件費 1,307 百万円となっている。

サイバーサイエンスセンターセグメント

全国共同利用施設として、高性能計算やネットワークなど先端学術情報基盤の整備・運用と、これら先端学術情報基盤を活用した新しい科学（サイバーサイエンス）の創造に関する教育・研究を推進することを目的としている。

さらに、情報科学研究科、工学研究科及び医工学研究科の協力講座として教育・研究に従事し、情報通信分野、計算機科学分野及びその医療応用分野の発展に貢献し、本学の基本的な目標である「指導的人材の育成」に取り組む。

本学の中期目標に掲げる「長期的視野に立つ基礎研究と戦略的研究を推進する」を達成するために、他の7つの全国共同利用情報基盤センター群（北大、東大、名大、阪大、京大、九大、東工大）とネットワーク型の共同利用・共同研究拠点（JHPCN）を形成し、2010 年（平成 22 年）に文部科学省から学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の認定を受けた。この認定に基づき、高性能計算に関するグランドチャレンジ型学際共同研究を推進し、学術研究の発展と我が国の学術・研究基盤の高度化・発展に資する活動を行っている点が大きな特徴である。具体的には、全国共同利用のスーパーコンピュータやネットワークを活用して研究・教育を推進する、全国の研究者・学生など学術利用者から、最先端のスーパーコンピュータや学術ネットワークの整備・運用と、その高度化のための優れた研究開発が期待されている。

また、情報基盤技術に関連する学協会や産業界などからは、生み出された情報基盤技術の国際化のための国際連携の推進や、本学の基本的な目標である「実学尊重」の精神のもと、成果のいち早い社会還元のための産学連携拠点の形成なども期待されている。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．全国共同利用・共同研究拠点活動および企業利用促進の取り組み

本センターは、共同利用・共同研究拠点の構成機関として特徴のある大規模科学技術計算システム(いわゆるスーパーコンピュータ、スパコン)を整備・運用し、その利用者支援を積極的に行ってきた。本センターでは令和 2 年 10 月から新スパコンである AOBA の運用を開始した。すでに多くの利用者が成功裏に AOBA へ移行できており、運用を開始してまだ数か月しか経っていないにも関わらず、AOBA の利用率はすでに 90％を超える非常に高い状況となっている。これは本センターが AOBA への移行作業を中心として、利用者支援を積極的に行った証左である。また、令和2年度も HPCI、JHPCN の採択課題をはじめとして多くの計算科学研究者との共同研究を実施でき、単純な演算性能だけではなく利用者支援等も含めた総合力で、さらに大規模なスパコンを有する他大学のセンターと比較してもそん色のない魅力をもつセンターであることを示した。令和 4 年度には AOBA の計算能力の大幅な増強を予定しており、システム規模においても他センターに肩を並べることとなる。現在、増強以降も高い利用率を達成できるように、新規利用者の獲得に向けた利用者支援および広報活動に努めている。
また、平成 30 年度からスパコンの企業利用にも積極的に取り組み、企業間の技術的連携を本センターが仲介する「BUB 連携」を実現した。令和元年度には BUB 連携をさらに強化・促進するために NEC から SX-Aurora TSUBASA を借りて同システムの産業利用に必要な知見の蓄積、および体制・制度の整備に努めてきた。その結果として、SX-Aurora TSUBASA に関しては、世界的に見ても先駆的な利用支援体制を確立することができた。令和 2 年度は引き続き東京エレクトロンおよび NEC との BUB 連携に取り組み、東京エレクトロン側では特許出願1件につながる成果が得られた。一方、本センターを介して産産連携を行った NEC も、同社の SX-Aurora TSUBASA の適用範囲を広げるための有用な取り組みとして評価しており、次年度も継続してこの取り組みに参加していくことが決まっている。また、BUB 連携において本センターで蓄積した SX-Aurora TSUBASA 利活用に関する知見を活用し、社会に還元していくために、新規に三井共同建設コンサルタント株式会社との産学連携も実現した。現在、さらに参加企業を増やすことを目指し、その業務を主担当とする特任教員の雇用なども計画している。

Ⅱ．安全安心を支える社会基盤としてのスパコン整備

本年度はスーパーコンピュータ AOBA の運用を開始したため、AOBA で採用されている SX-Aurora TSUBASA 向けの津波浸水被害推定シミュレーション並列化コードを開発した。SX-Aurora TSUBASA が搭載しているベクトルホスト(VH)とベクトルエンジン(VE)と呼ばれる 2 種類のプロセッサを組合わせて利用するハイブリッド MPI と呼ばれる技術により、高知県 30m 格子モデルの実行時間が従来に比べて約半分に短縮され、リアルタイム津波浸水被害推定における処理時間の大幅な短縮も実現した。その成果は、2020 年 11 月に開催された SC20 (The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis)において発表された。また、内閣府向けに開発したリアルタイム津波浸水被害推定システムの被害推計範囲の拡大を実施した。本システムは、南海トラフと相模トラフの地震を想定して、茨城県から鹿児島県の太平洋沿岸の津波被害を推計すること

になっていた。しかしながら、日本海溝と千島海溝での大規模地震の発生リスクが高いことから、図に示すとおり内閣府の委託業務として日本海溝と千島海溝の地震を想定した津波被害推計領域の拡大を実施した。本開発によって全長 13,000Km の太平洋沿岸の被害予測を 30 分以内に行うことが可能となった。なお、本取り組みに関しては社会的注目が高く、日経 XTECH(2/9 掲載)、読売新聞全国版(2/22 掲載)、月刊子供の科学 3 月号(誠文堂新光社)、日経コンストラクション(3/8 掲載)、NHK サイエンスゼロ(3/14 放送予定)などで報道および報道予定となっている。

また、熱中症リスク評価システムのさらなる高度化を目指して、シミュレーションコードのスーパーコンピュータ AOBA への移植・最適化に取り組みながら、太陽光・暑熱複合ばく露における熱中症リスクシミュレータの高精度化と熱中症搬送者数などの統計データとの連携による熱中症予防啓発に対する大規模解析結果の有効利用の検討を進めた。これらの取り組みを通して、熱中症発症には 1 日分の日中の暑熱ばく露(3 時間程度)のみではなく、数日間の連続した暑熱ばく露の関連性が強い場合があることを明らかにした。また、熱中症搬送者数と各パラメータとの関連性の調査を行った結果、気象データ(平均気温, WBGT)よりも、スーパーコンピュータを用いたシミュレーションによって得られた深部体温や発汗量のほうが熱中症搬送者数との相関が高いことを明らかにしている。これらのシミュレーション結果は、2017 年から日本気象協会で公開している「熱中症セルフチェック」に利用され、2020 年 4 月から 9 月までの間に 31 万件のアクセスを記録するなど広く社会に還元されている。

さらには、本計画への取り組みをさらに加速させるために、運用中のスーパーコンピュータで緊急ジョブを迅速に実行するための基盤ソフトウェアを研究開発し、スーパーコンピュータをより広く社会基盤として活用するための技術開発を行っている。その成果は、AOBA での実運用で活用されており、本センター高性能計算技術開発(NEC)共同研究部門の成果として論文誌 IEEE Access (IF:3.745)に掲載され、学術的にも高く評価されている。

Ⅲ. 多様な教育研究活動等を支える情報基盤の活用充実と高度化

全学の情報化推進整備計画(第 3 期、平成 30 年度～令和 4 年度)に基づき、情報シナジー機構における全学共通情報基盤の整備と運用の中核的組織として、大学の情報基盤環境に関する先導的研究に取り組み、その成果普及により地域の他大学等へ貢献した。以下に、新型コロナウィルス感染症対応における貢献を含め、本年度の実績を項目別に示す。

・セキュアウェブサービス:部局等のウェブページにおいて CMS を学内向けサーバで使用して安全にページ作成し、グローバルの公開用サーバに転送し公開する「セキュアウェブサービス」を昨年度から提供しており、今年度はその安定的なサービス提供を継続的に実施した。これは、高機能化、業務最適化とセキュリティ強化に効果的な先進の取組みである。

【資料:(添付 3-1)セキュアウェブサービス(概要)】

・eduroam:学術無線 LAN ローミング eduroam の設計・構築、及び日本国内の高等教育機関への展開は、本センターの後藤英昭准教授が先導してきたものであり、平成 29 年度より国立情報学研究所(NII)で事業化したが、NII との密な連携により、今年度も引き続き中心メンバーとして国内高等教育機関への普及・展開、最新技術の調査と

研究開発、利用範囲拡大に向けた取り組み(Cityroam や国内初等・中等教育機関向けなど)等、継続的に活動を行った。国内 299 機関(令和 3 年 2 月)が参加している。

・新型コロナウイルス感染症対応の取り組み:コロナ禍におけるオンライン授業

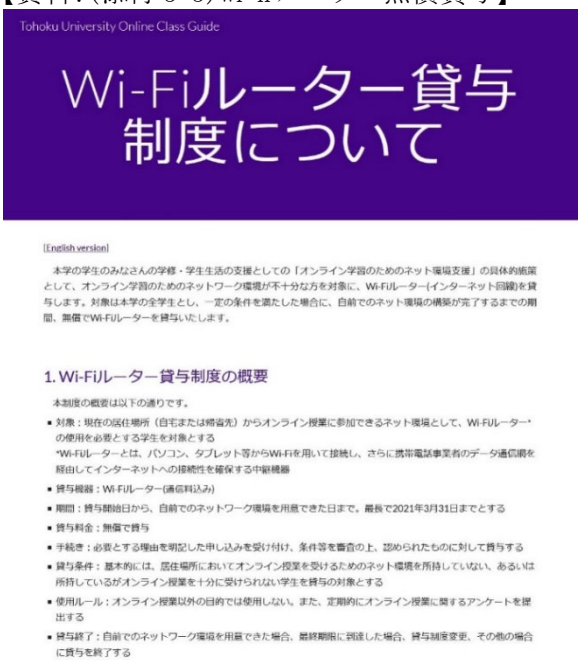
・情報セキュリティ関連サンプル規程集の策定と推進:国立情報学研究所「高等教育機関における情報セキュリティポリシー推進部会」におけるこの策定は、本センターの曽根秀昭教授が平成 18 年度から主査として先導して策定と普及推進に取り組んでおり、国内各大学等における情報セキュリティ規程策定で参照されている。令和 2 年 2 月にクラウドでの機密情報取り扱い等の新しい情勢に対応した「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集(2019 年度版)」をリリースし、本年度はその普及に努め、本学と国内多くの大学の情報セキュリティ水準の向上に貢献する優れた水準の成果を収めている。

・東北学術研究インターネットコミュニティ(TOPIC):東北地区の大学等が参加する TOPIC への支援を事務局・幹事として行っている。今年度も講習会や研修会及び技術的支援や人材育成を通じて、東北地区における学術研究・教育活動を支援して地域貢献している貴重な活動を実施した。

・研究・教育・大学運営における DX への取り組み:昨年度より情報部と共同で取り組んできた学生の BYOD(Bring Your Own Device)(PC 必携化)について、今年度学部 1 年生より正式に導入した。この取り組みにおいては、本センター教員が、全体構想の企画、各種サービス、ソフトウェアとの連携、PC の具体的な推奨スペック策定などにおいて助言しつつ先導的に推進した。また、今年度行われたオフィス製品・Microsoft 365、数値解析ソフト・MATLAB、グループウェア・サイボーズ Garoon などの全学規模のライセンス導入や、Zoom、Google Meet、Cisco Webex などの Web 会議サービスの導入などにおいて、本センター教員がその企画段階から運用段階に至るまで、専門知識を生かして様々な場面で技術的な支援を行いつつ、円滑な導入と安定的な稼働に貢献した。さらに、前年度導入された Google G Suite for Education について情報部と協働し、その安定的な運用、機能拡張、本学情報システムとの連携など、運用最適化・高度化にも寄与した。この成果は、別に述べる本学のコロナ禍への対応において、そのプラットフォームとしての重要な役割を担う大きな成果である。

業や学生支援のため、新型コロナウイルス感染症対策遠隔授業タスクフォース/ワーキンググループに、本センターから教員が多数主要メンバーとして参画し、本学のオンライン授業等への対応を強力に支援した。ネットワーク基盤の支援としては、学内設置の LMS である ISTU の増強に際してネットワーク性能の拡張支援を行うとともに、学外からの教職員・学生の学内ネットワークへのアクセスをセキュアに行うための VPN サービスの拡張を実施した。また、全学の学生支援パッケージの一部として、学生向けの Wi-Fi ルーターの無償貸与プロジェクトを主担当し、インターネット接続手段を持たない多くの学生に安心・安全・安定なインターネット接続環境を提供した。さらに、オンライン授業を実施する教職員向けの情報共有掲示板として、「東北大学オンライン授業コミュニティ Slack」を主催し、教員・職員・学生 TA や部局・部署の枠を超えて、全学規模でオンライン授業の様々な情報を迅速に交換できる場を提供した。これによりコロナ禍におけるオンライン授業の運用を効果的に支援し、担当センターや部局等の支援担当者への質問対応などの負担低減に大きく貢献した。

【資料:(添付 3-3)wi-fi ルーター無償貸与】


Tohoku University Online Class Guide

Wi-Fiルーター貸与制度について

[English version]

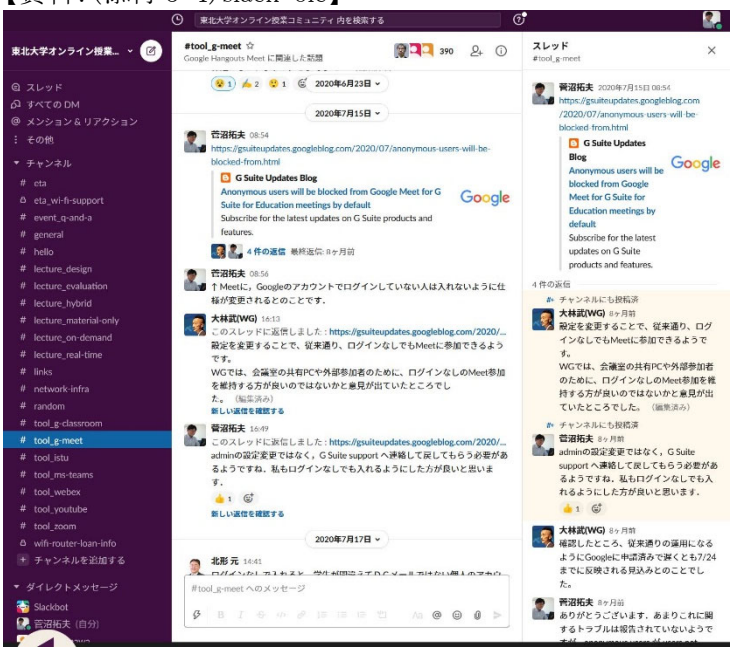
本学の学生のみなさんの学修・学生生活の支援としての「オンライン学習のためのネット環境支援」の具体的施策として、オンライン学習のためのネットワーク環境が不十分な方を対象に、Wi-Fiルーター(インターネット回線)を貸与します。対象は本学の全学生とし、一定の条件を満たした場合に、自前でのネット環境の構築が完了するまでの期間、無償でWi-Fiルーターを貸与いたします。

1. Wi-Fiルーター貸与制度の概要

本制度の概要は以下の通りです。

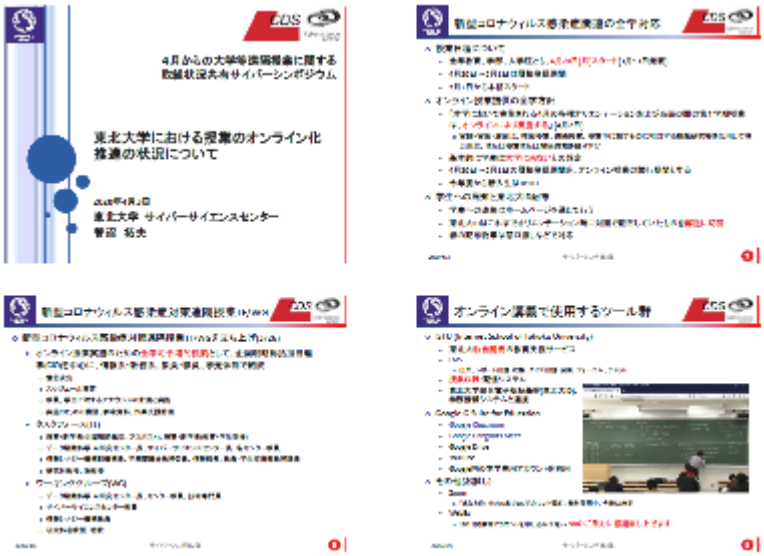
- 対象:現在の居住場所(自宅または帰省先)からオンライン授業に参加できるネット環境として、Wi-Fiルーター*の使用を必要とする学生を対象とする
  *Wi-Fiルーターとは、パソコン、タブレット等からWi-Fiを用いて接続し、さらに携帯電話事業者のデータ通信網を経由してインターネットへの接続性を確保する中継機器
- 貸与機器:Wi-Fiルーター(通信料込み)
- 期間:貸与開始日から、自前でのネットワーク環境を用意できた日まで。最長で2021年3月31日までとする
- 貸与料金:無償で貸与
- 手続き:必要とする理由を明記した申し込みを受け付け、条件等を審査の上、認められたものに対して貸与する
- 貸与条件:基本的には、居住場所においてオンライン授業を受けるためのネット環境を所持していない、あるいは所持しているがオンライン授業を十分に受けられない学生を貸与の対象とする
- 使用ルール:オンライン授業以外の目的では使用しない。また、定期的にオンライン授業に関するアンケートを提出する
- 貸与終了:自前でのネットワーク環境を用意できた場合、最終期限に到達した場合、貸与制度変更、その他の場合に貸与を終了する

【資料：(添付 3-4) slack-olc】



・新型コロナウイルス感染症対応の取り組みの全国展開：国立情報学研究所主催の「4 月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」の企画・運営会議に中核メンバーとして参画し、令和 3 年 3 月 3 日までに計 27 回に渡り開催された同シンポジウムの実施に大きく貢献した。また、同シンポジウムにおいて、本センター教員が 3 回講演を行い(最大で同時視聴者は約 2,000 名)、本学におけるコロナ禍でのオンライン授業対応やコネクテッドユニバーシティ構想などの DX 推進の取り組みについて、全国の大学等の関係者に対し幅広く周知・展開した。

【資料：(添付 3-5) nii シンポジウム 20200403】



Ⅳ. 情報環境のセキュリティ強化と教育

本学の情報環境と構成員の情報セキュリティ対策を推進し教育を実施するとともに、情報セキュリティ関連の研究成果を展開して学部・大学院・社会人向けの実践的情報セキュリティ人材育成に大学間・産学連携により取り組んでいる。

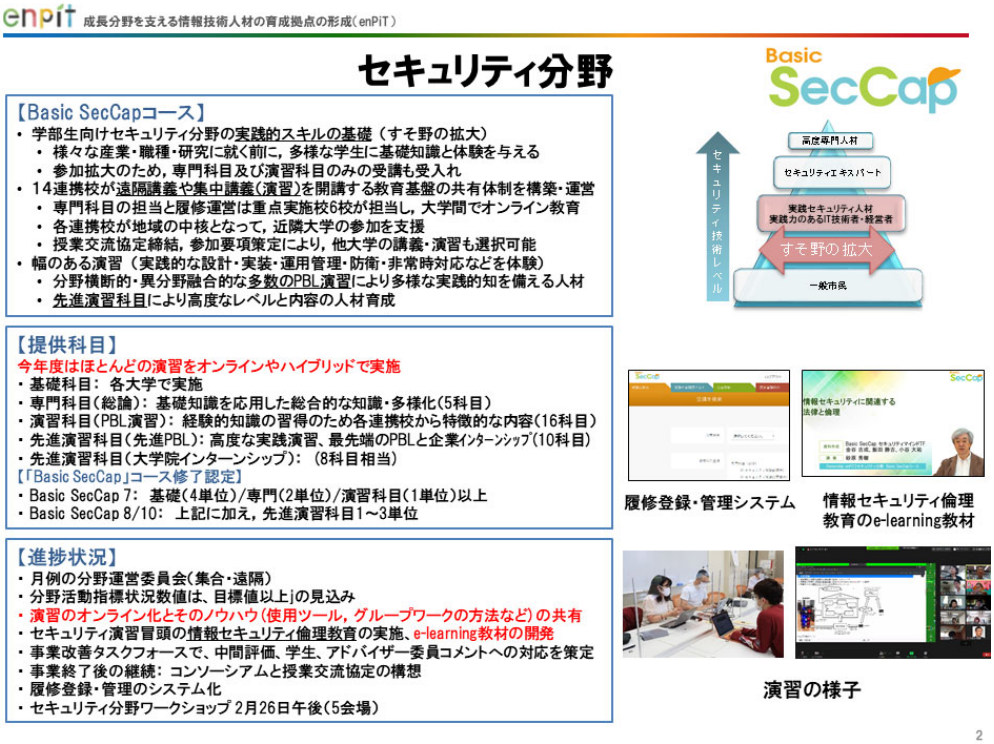
・情報セキュリティの教材：本学の教職員と学生を対象とする「コンピュータネットワーク安全倫理に関するガイドライン」を平成31年度に大改訂するとともに「東北大学情報セキュリティガイドブック」の別名を付けて、新入生等に配布している。親しみやすく要点を把握しやすい構成の教材に改めたので、講習会では印象に残りやすくなったなど高評価である。

・情報セキュリティに関する教育啓発：e ラーニング教育の効果向上と受講者の負担軽減を意図して、コンプライアンス教育（個人情報保護）との連携を図り、「情報セキュリティ・個人情報保護教育」に一本化して日本語版・英語版で実施するとともに、動画のスキップなどの改良を加えて実施した。受講対象者役職員等 10,129 名のうち 9,981 名（98.54%）が受講修了して受講率がやや上昇し、アンケート結果では 78.6%が「有効」及び「やや有効」となり本教育は有効であるとする率も向上した。

・脆弱性診断：「東北大学におけるサイバーセキュリティ対策等基本計画」に基づき、情報機器の管理状況の把握及び必要な措置の実施の一環として、本学に存在するサーバの脆弱性診断を行った。検出されたサーバ 1,130 件のうち Critical に分類される脆弱性が検知された 29 件等について措置を求める通知を発して、情報環境のセキュリティ強化を推進した。

・大学間連携の実践的セキュリティ人材育成：文部科学省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成（enPiT2、平成 28～令和 2 年度）」事業において、本センターの曽根秀昭教授らの教員がセキュリティ分野 Basic SecCap コースを推進している。具体的には、同教授が 14 大学全体の事業責任者としてとりまとめるほか、本センターの教員が情報科学研究科の実践的情報教育推進室長、室員、及び講義担当としてこの事業を実施し、他大学及び産業界との企画調整及びセキュリティ総論 A やネットワークセキュリティ基礎演習などの講義・演習を担当している。この統一カリキュラムに今年度は（令和 3 年 3 月現在）本学で約 30 名、45 の連携校・参加校全体で約 350 名の登録学生があり、学生からの関心が高い。令和 2 年度は、39 科目を提供し、オンライン講義の専門科目のほかに演習科目の一部のオンライン実施も開発した。enPiT 全体の受講満足度アンケートでは、「有益だった」という回答は非常に高い水準(約 96%)を達成し、難易度について「難しかった」が約 8 割ありながら、理解度では「理解できた」が 9 割以上に向上した。また、大学院の SecCap コース（平成 24~28 年度の補助事業の後に自主継続）のセキュリティ分野に 5 大学院の一つとして本学情報科学研究科が参加して、幅広い産業分野において求められている「実践的なセキュリティ技術を習得した人材（実践セキュリティ人材）の育成」を実施し、また、社会人向けの enPiT-Pro（平成 29～令和 3 年度）で ProSec セキュリティマインドコースに令和 2 年度は社会人 1 名を受け入れて実施している。

【資料：（添付 4-2）enPiT2 セキュリティ分野 BasicSecCap コース】



・学内の情報基盤の情報セキュリティ：学内の企画・運用において、CSIRT の主要メンバーとして本センターの教員が関わるなど、学内の教職員のサイバーセキュリティに関する意識や知識・技術の向上にも努めている。

Ⅴ．遠隔・非接触的血行状態モニタリング装置「魔法の鏡」の実用化と高機能化

新型コロナウィルス感染症の感染拡大により、オンライン診療や遠隔医療の重要性が高まり、これに密接に関連した本研究の目的である遠隔・非接触的な体調モニタリングに注目が集まった。その結果、資料のような報道で紹介されるとともに、政府補正予算に基づく追加予算配分(800 万円)を獲得した。

暗い中でも遠隔・非接触的に映像脈波を精度よく抽出するための近赤外光を使う方法における解析対象領域の最適化に関する研究が、国際会議 42nd Ann. Conf. of IEEE Eng. in Med. & Biol. Soc.に採択されて口頭発表を行い、高い評価を得た。
本年度特許登録(特許第 6727599 号)した映像脈波に基づく遠隔的・非接触的な血圧変動推定法に基づくクラウド型体調モニタリングに関する研究が、国際会議 27th International Display Workshops に採択されて口頭発表を行い、高い評価を得た。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,717 百万円(88.6%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、その他の収益 137 百万円(7.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育研究支援経費 865 百万円、人件費 315 百万円となっている。

浅虫海洋生物学教育研究センターセグメント

海産動物を材料とした基礎生物学の研究および学生臨海実習を目的として設立された。設立当初より、主に東北地方の生物学を専攻する各大学・大学院の学生に臨海実習を実施し、かつ各大学で実施される臨海実習に協力してきた。

国内外の海洋生物学の動向を踏まえた国際性とその情報を広く普及啓蒙しようとする進取性を備えている。

◆ 拠点としての取組・成果

Ⅰ. 浅虫海洋生物学教育研究センターの活動

生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センターは、「海洋生物を活用した多元的グローバル教育推進共同利用拠点」として活動しており、R2 年度はコロナ禍の中でもオンラインの活用等により利用者のニーズに応えることに努めた。事前に利用者側との話し合いを繰り返し持ち、オンライン教材の提供、日程・受け入れ人数の調整などを行うことで、他大学実習 2 件(弘前大全学部教養(9 月 7 日~9 月 9 日))、弘前大農学生命学部(9 月 14 日~9 月 16 日))、他大学教員によるオンライン実習教材の作成(岩手大学理工学部(10 月 2 日~10 月 4 日))、他大学での実習講義開催のためのオンライン教材の作成・提供(宮城教育大中等教育教員養成課程)を実施した。また、卒業研究等のための他大学によるセンター利用を 5 件受け入れた(青森大学、大阪大学、東京都立大学、金城学院大学、名古屋大学、金沢大学)。さらに、地元小中高への臨海実習等啓蒙事業 3 件の実施・支援を行った。

本学理学部生物学科、および生命科学研究科学生を対象とした臨海実習については、センターにて 3 件開催した(8 月 28 日~9 月 5 日、9 月 24~27 日、11 月 28 日~12 月 2 日)。
その他、全国の 14 大学含む計 25 教育研究施設へ海洋生物実験材料を計 1,118 個体提供した(令和 3 年 2 月末現在)。また、利用者の意見・要望に基づいた施設・設備の改善(コロナ感染防止策の制定・公開、消毒液の設置、実習室内網戸の設置、海水システムの改修、実習室のある研究棟および宿泊棟のネット環境整備、浄化槽工事、実習室換気扇取替、実習室流し水槽の改修、防犯灯取替、タブレット等オンライン実習用教材の整備)、ホームページの英語化を含む内容の充実化を行い、利用者の利便性向上を図った。

コロナ禍による影響はあったものの、上記の取り組みを行った結果、令和 2 年度のセンター利用者数(令和 3 年 2 月末現在)は、延べ 391 名(令和元年度 2,315 名)、うち他大学による利用は 184 名(令和元年度 644 名)、東北大学の利用は 104 名(令和元年度 573 名)、その他の利用が 103 名(令和元年度 1,098 名)にのぼった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 103 百万円(94.0%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、その他の収益 4 百万円(4.3%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 17 百万円、人件費 88 百万円となっている。

金属材料研究所セグメント

「金属をはじめ、半導体、セラミックス、化合物、有機材料、複合材料などの広範な物質・材料の基礎と応用の両面の研究により、真に社会に役立つ新たな材料を創出することによって、文明の発展と人類の幸福に貢献する。」ことを理念として掲げ、その理念の実現のために「材料科学に関する学理及びその応用の研究を行う。」ことを目的としている。

【特徴】

1. 1916 年(大正 5 年)4 月 1 日に東北帝国大学理科大学の臨時理化学研究所第 2 部(研究主任:本多光太郎博士)として発足し、東北帝国大学附属鉄鋼研究所を経て、1922 年(大正 11 年)8 月 9 日に金属材料研究所官制により東北帝国大学に附置された。1916 年以後、本多光太郎博士によって発明された KS 磁石鋼を筆頭に、Thom 合金、スーパーインバー、センダスト、新 KS 磁石鋼、コエリンバー、アモルファス磁性合金、SiC 繊維など多くの実用材料を生み出してきた。

2.金研は、第二次世界大戦後の 1952 年(昭和 27 年)に我が国初となるヘリウム液化装置を導入した。このヘリウ

ム液化装置は、設置当初より全国共同利用設備として扱われたことから、金研所長を委員長として東北大学関係部局長及び学外研究者で構成された運営委員会と、金研及び学内の教授で組織された実行委員会によって装置利用の運営と円滑化を図った実績がある。このように金研は、約 70 年にも渡って本格的な共同利用・共同研究を推進しており、我が国の物質・材料科学研究を牽引してきている。

3.金研は、2009 年度(平成 21 年度)に共同利用・共同研究拠点の認定を受け、その翌年度から材料科学共同利用・共同研究拠点の活動を強力に推進してきた。2018 年(平成 30 年)11 月、材料科学国際共同利用・共同研究拠点として認定され、国内外の研究者・機関を結合する材料科学分野の国際的協業体制マテリアルリサーチオープンアライアンスを形成し、我が国の材料科学分野の研究力強化と国際的に認知される若手人材育成を進めている。

4.金研は、広い視野から物質を探求しつつ常に実学に帰する姿勢を貫いており、強磁場や極低温の技術をいち早く確立して、物質の磁性、超伝導、光物性や極微細構造評価などの先駆的研究を行うとともに、特異な構造を持つアモルファス合金を発展させたバルク金属ガラス、ナノからマクロまでマルチスケールで組織・構造制御した金属材料、さらには半導体材料、太陽電池用結晶、スピントロニクス材料、有機材料等、これまでとは違った新しい物質・材料のジャンルを拓き、高性能・高品質で多機能な材料に関する研究を進め、常に材料科学分野の発展と我が国の科学技術の向上に努めている。

5. 2019 年度(令和元年度)現在、金研は研究教育活動を推進する5研究部 27 研究部門、8つの附属研究施設・共同研究センター、民間企業と連携した2つの共同研究部門、国内大学と連携した2つのプロジェクト、研究教育活動を支援する各種研究支援組織、テクニカルセンター、及び事務部によって組織されている。

6.第3期中期目標期間が開始した 2016 年(平成 28 年)に金研は創立百周年を迎えた。今後も物質・材料科学の国際共同利用・共同研究拠点として責任を全うし、“物質・材料は科学技術すべての基盤である”との認識のもと、幅広い物質・材料において基礎と応用のバランスの取れた研究を推進するとともに、時代の要請に応えた新分野・重点分野を牽引する先端的・中核的研究者集団の育成を推進している。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ. 材料科学国際共同利用・共同研究拠点の実績状況

東北大学金属材料研究所は、平成30年11月13日に文部科学大臣から国際共同利用・共同研究拠点の認定を受けた。これにより、それまでの共同利用・共同研究拠点(平成22年4月から平成30年11月まで)で実施してきた国内大学・研究機関との共同利用研究の取組と、研究所独自に展開してきた国際共同利用研究の取組とを統合する、材料科学国際共同利用・共同研究拠点として、材料科学分野の国際的な協業体制であるマテリアルリサーチオープンアライアンス(MAterials Research Open Alliance: MAROA)を形成し、我が国の材料科学分野の研究力強化と国際的に認知される若手人材の育成に取り組んでいる。

令和2年度における共同利用・共同研究課題の応募件数と採択件数はそれぞれ588件と582件であり、平成30年度に比べ1. 15倍となっている。また、採択件数582件のうち国際共同研究課題数は148件であり、国際共同研究課題数については、平成30年度比で 2. 24倍となった。

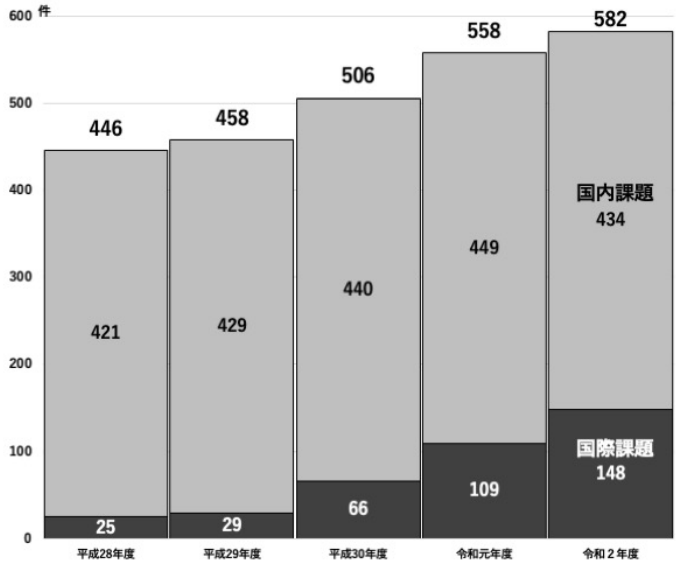


図 材料科学国際共同利用・共同研究拠点 GIMRT における採択課題件数の推移

Ⅱ.「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップの策定ーロードマップ2020ー」に関

わる取組

1．強磁場コラボラトリー：統合された次世代全日本強磁場施設の形成

金属材料研究所における共同利用の中核施設の1つである強磁場超伝導材料研究センターが、東京大学物性研究所、大阪大学理学研究科先端強磁場科学研究センターと共に推進してきている「強磁場コラボラトリー：統合された次世代全日本強磁場施設の形成」は、令和2年2月の学術会議「マスタープラン2020」の重点計画認定に引き続き、令和2年9月の文部科学省「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップの策定―ロードマップ2020―（令和2年9月24日策定）」おいても大型施設計画の一つとして認定された。

この計画は、日本が強い伝統を持つ強磁場施設間の連携によりオールジャパンのネットワーク型強磁場施設「強磁場コラボラトリー」を構築するものであり、物性物理学、物質科学、材料科学の主要要素である強磁場科学の国際的優位性を確保することを目指している。この計画の中で金属材料研究所は、世界最高となる33テスラ無冷媒超伝導磁石の導入を目指し、これを中核として国際的に特色ある学術研究を推進するとともに、産業界とも協力して超伝導材料評価・認証施設を担う構想となっている。なお、強磁場施設がロードマップに採択されたのはロードマップ2010に次ぐ2回目となるものあり、ロードマップ2010採択時には現在稼働している25テスラ無冷媒超伝導磁石の導入が予算化された。

強磁場コラボラトリーは、参加3機関の協定締結によって令和2年4月から正式に発足しており、既に3機関で統一した課題申請や統合した運営委員会を備えた全日本の強磁場施設として、その運用が開始されている。材料・物質科学を先導する金属材料研究所と東京大学物性研究所の2大拠点間の連携により、共同利用課題の相互乗り入れを可能にした本事業は、共同利用制度において単独型とネットワーク型の長所を併せ持つ、材料・物質科学における横断的メガ拠点形成へと発展する事が期待される。

2．スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク

我が国が高い研究力を有するスピントロニクス分野において、マテリアル・デバイス・システムの3階層を連結したネットワーク型研究拠点の形成とネットワーク型研究開発の推進を目的に整備された「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク」拠点は、大型研究計画として、ロードマップ2014の認定に引き続き、令和2年の日本学術会議マスタープランに再度採択されるとともに、文部科学省ロードマップ 2020に掲載された。本計画では、これまでの成果に基づき、古典と量子を融合した新たなスピントロニクスの展開を目指したネットワーク型研究開発を推進する。すでに平成28年度には東北大学、東京大学、大阪大学、慶應義塾大学を中心的拠点とするスピントロニクス学術連携研究教育センターが設置されており、東北大学では全学組織として東北大学 CSRN が設置され、金属材料研究所から12名の兼任教員が参画、平成30年度からは高梨教授が CSRN センター長を兼任するなど金属材料研究所はその中核として貢献している。

Ⅲ．コロナ禍の影響緩和に向けた若手研究者・学生支援の取組

令和2年度に入って新型コロナウイルスにより国際的な往来が減少する中で、国際活動を支援するために以下に掲げる若手支援制度を新設した。

1．若手研究者論文発表支援プログラム「今が大切」

若手研究者が、コロナ禍においても研究活動を継続して、自身の代表作や出世作となる学術論文の執筆と投稿を行う事を支援することを目的として、若手研究者論文発表支援プログラム「今が大切」を緊急整備した。これにより令和2年度は、准教授・助教・学術研究員・ポスドクによる学術論文11報に対して投稿料、英文校正、オープンアクセスに係る経費の支援を行った。この所内の若手支援策については、所長裁量経費を、共同利用の成果については共同利用経費を一部用いている。

2．大学院生の国際化支援「つとめてやむな」

学生が海外渡航出来ない中で国際性を涵養するために、大学院生フェローシッププログラム「つとめてやむな」を新設し、国際会議での英語発表、国際的共同研究の推進活動の RA としての支援、第1著者の英語論文出版への支援などのプログラムを、金属材料研究所の独自資金で実施している。

3．留学生への研究支援

留学生の再入国や来日が、入国管理によって、大幅に遅延する中で、留学派遣元の大学と連携して、来日前の共同研究、来日後の共同研究の推進を支援する若手受け入れフェローシップ制度を新設し、留学生の研究支援を実施した。

Ⅳ．材料科学国際共同利用・共同研究拠点における新型コロナウイルス感染症の影響と代替案等の工夫

1．新型コロナウイルス感染症拡大の影響

令和2年度において実施された共同利用・共同研究の国内課題及び国際課題は昨年度の75％程度になっている（令和3年1月時点）。これらの実施課題の件数には、リモート実施された件数や複数回の実施を予定するもので、その一部が令和2年12月までに実施された課題や国際課題で結果の取り纏めなどを行っている課題等を含む。これらについては、令和2年度末時点で課題実施が終了し、報告書提出により完了する予定である。残りの2

5%は、国内課題・国際課題とも令和2年度に新規で始められたもので、新型コロナウイルスのために来所が困難であった課題であり、それらは計画通りの研究実施が困難となったものである。新規課題に未実施が多い理由としては、全く新しい課題、特に挑戦 的な課題の場合、リモート実験等を行うための事前の様々な調整や準備研究が必要とすることによるものである。

金属材料研究所は、令和2年4月と5月の緊急事態宣言の下では、県外からの来所受け入れを停止したが、6月以降は受け入れ再開した。また令和3年1月からの2度目の緊急事態宣言の下では、感染防止対策と重要度を課題1件毎に確認した上で、所長決裁等により許可を行っている。しかしながら、共同利用研究者の所属先の方針により、移動の自粛等がある場合やそれぞれの機関における新型コロナウイルス対応により、来所が困難な場合もあり、大幅な未実施となっている。なお、来所を必要としない計算材料学センターについては課題が100%実施されている。

2. コロナ禍での対応

東日本大震災を経験した金属材料研究所は、新型コロナウイルス感染症という世界規模の危機においてもそれを克服し、研究の継続性を保つとともに、New normal 時代を見据えた新たな社会構築に貢献していくことを責務と考えている。その中で以下のような対応を実施している。(1)来所する研究者や受け入れ側が、安全に研究の実施が出来るように、感染防止対策のマニュアル「新型コロナウイルスルールブック」を作成し、訪問する共同研究者に徹底することで、令和3年2月末まで感染者を出さずに課題を実施している。(2)急激な感染拡大や共同研究者の所属元での感染により、来所が突然中止になることに対応して、旅費支給額を弾力化し、キャンセル等への対応を可能にした。(3)受け入れ部署やセンターにおいて、様々な感染防止対策を行い、そのために所長決裁で配分できる「新型コロナウイルス対策費」を設け、共同利用研究を受け入れる研究部門やセンター、事務部において様々な感染防止対策を講じることにより、非接触での書類の受け渡しや、来所者の入館管理などを可能にし、安全な実施に繋げた。(4)共同利用研究者に対して、共同利用の実施に関する情報を伝え、要望や実情を把握するために、センタ ー毎にオンラインのユーザーミーティングを実施して、情報発信と意見交換に努めた。(5)試料を送付して受け入れ側が実験を行うオンライン実施、技術職員による代行実験、旅費の実施経費への転用、共同利用の成果論文の公開への支援などを総合的に行う新型コロナウイルス対策パッケージを実施し、全課題の約10%がその適用を受けて、課題の実施を後押しした。(6)海外からの申請課題については、それぞれの国の厳しい感染状況を考慮して、報告書提出の遅延に柔軟に対応するとともに、課題の実施期間を最大2年まで延長する措置を講じた。

Ⅴ. 2020年度主要研究成果(SDGs関連)

東北大学金属材料研究所は、「広範な物質・材料に関する基礎と応用の両面の研究により、真に社会に役立つ新たな材料を創出することによって、文明の発展と人類の幸福に貢献する。」ことを理念としており、材料科学の学理の探求と応用に関する研究を行っている。令和2年度においても、新材料開発に重要な基礎研究を推進するとともに、世界有数の大型研究施設の利用から新素材の創製、評価など材料研究を実施してきた。

金属材料研究所における2020年出版学術論文状況は、Web of Science の2つの文献タイプ Article と Review で計552編であり、2019年論文数(Article と Review:488編)よりも64編増加している(令和3年3月4日現在)。国際共著率についても第3期中期目標期間平均で42.8%となっており、高い割合を維持している。2020年論文成果のうち30件をプレスリリースで公開しており、それらの中から「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成にも大きな貢献が期待できる研究成果10件を紹介する。

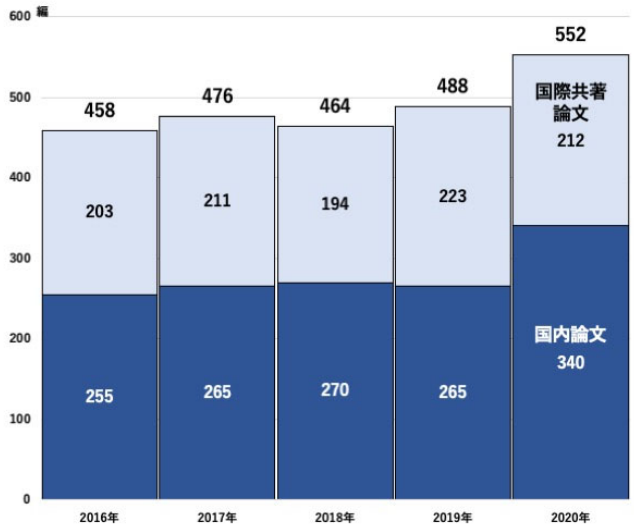


図　金属材料研究所の学術論文数(WoS: Article と Review)の推移＜令和3年3月4日現在＞

1. 安全・安心な社会の実現に貢献する材料科学研究

安全・安心な社会を支える様々なインフラの機能や健全性の確保が課題となっており、金属材料研究所では社会インフラを支える材料の構造特性や信頼性の向上を志向した研究を進めている。

(1)優れた構造特性を有するハイエントロピー合金の開発

ハイエントロピー合金は、5種類以上の元素を同程度ずつ含む多成分合金であり、強度や耐熱の面で画期的な特性を秘めた構造用金属材料として注目されている。金属材料研究所では、米国マサチューセッツ工科大学、韓国ソウル国立大学との国際共同研究において、3次元アトムプローブ法という解析手段によって、ハイエントロピー合金を構成する元素のナノレベルでの不均一な分布が優れた強度や延性を発現していることを解明した。これにより、優れた耐熱性能を持つものの、加工の困難さや耐衝撃性が低いといったことが課題であったチタン基ハイエントロピー合金に優れた機械特性を備えるための合金設計に成功した。(耐火用ハイエントロピー合金のナノ構造の解明:令和2年8月25日)

一方、ハイエントロピー合金を現在革新的な製造技術として社会実装化が進む金属3D プリンターを活用して作成し、優れた耐食性を得るための取組も進めている。金属材料研究所と株式会社日立製作所との共同研究において、電子ビーム積層造形技術の特徴である急冷凝固と高温保持からなる複雑な熱履歴に起因するナノ組織形成によって、不動態皮膜と呼ばれる金属表面上の耐食性酸化皮膜が強化されることを見出した。これにより、過酷な腐食環境で使用される金属部材の安全性や信頼性の向上、金属3D プリンターを用いた新材料開発への展開が期待できる。(金属3D プリンターを用いたハイエントロピー合金の耐食性向上:令和2年8月31日)

(2)インフラ用構造材料の高度化

水素は金属を弱くする。それは金属部材が水素ガスに曝されると水素原子が金属中に侵入し、金属を壊すためである。これは、水素エネルギー社会のインフラ用構造材料に高強度金属を利用する際の大きなボトルネックとなっている。金属材料研究所では、水素が金属を壊れやすくするメカニズムを解明するため、水素の動きが金属の内部構造に影響を与えていく様子をナノスケールで観察できる手法を開発した。この研究で開発した観察方法は、特殊な装置を必要とせず、水素環境で使用される高強度材料を開発、評価する研究の際に汎用的に活用、応用されることが期待できる。(水素が金属を弱くする仕組みを"見る"手法の開発:令和2年6月8日)

(3)廃炉処理の迅速化

原子力発電所の廃炉作業を進めるためには、炉内での空間線量測定が不可欠であるが、炉内の空間線量が非常に高いため従来の放射線検出器は動作しない。金属材料研究所は、東北大学未来科学技術共同研究センター、三菱電機株式会社、京都大学複合原子力科学研究所との共同研究において、光ファイバーを通りやすい赤色発光で、かつ高い発光量をもつ発光体材料を新たに開発した。その新規発光体と20m光ファイバーを用いて、空間線量1kSv/h 程度までの超高線量の幅広い線量領域で、リアルタイムに線量測定が可能であることを示した。(廃炉の迅速化を可能にする高線量環境の炉内線量計測の開発:令和2年6月18日)

(4)材料の信頼性向上

ドローン、ロボット、自動車、医療機械などに利用される精密な微小機械システムでは、通常サイズの機械システムでは問題にならない極微少量の「摩耗」でもその精度と耐久性に大きなダメージを与えるため、極限までの摩耗量の低減が強く求められる。しかし、通常サイズの機械システムで構築された摩耗量の予測式をそのまま、微小な機械システムの摩耗量予測に適用することはできない。金属材料研究所は、東北大学大学院工学研究科、中国上海海洋大学との共同研究において、金属材料研究所スーパーコンピュータ「MASAMUNE-IMR」を活用し、微小機械システムの摩耗メカニズムを明らかにするとともに、その知見に基づき微小機械システムに対する摩耗量の予測

式を世界で初めて提案した。この新しい理論式は、微小機械システムの長寿命化に加え、故障・事故の防止を実現する信頼性向上に貢献するものである。（精密な微小機械システムの材料の摩耗量予測式を提案：令和2年12月8日）

2. エネルギー課題の解決に貢献する材料科学研究

エネルギー課題の解決には、エネルギーを効率的に利用するための二次電池性能や省エネルギー技術の向上、熱電変換の高効率化が欠かせない。金属材料研究所では、新しい二次電池の実現に向けたイオン伝導の向上、電池の電極に用いる材料の開発、熱電変換材料、省エネルギー材料の開発に指針を与えうる基礎研究を実施している。

（1）二次電池の高機能化

二次電池は、電極（正極と負極）と電解質で構成されており、電解質を介して正極と負極との間で陽イオンが移動することで充放電を生じている。現代社会を支える二次電池だが、より安全でより長寿命な性能が求められている。金属材料研究所は、より安全な二次電池を目指して、電解質を電解液から固体電解質に置き換えた全固体二次電池の開発を進めている。固体電解質は、電解液に比べてイオンが動きにくいという課題があり、その克服が全固体二次電池の性能向上につながる。錯体水素化合物は特定の温度以上になると錯イオンが高速に回転し、これにより陽イオンの動きは著しく活発化される。この性質を踏まえて、錯体水素化物を固体電解質に用いるための研究に取り組んでいるが、室温付近で錯イオンを回転させることが鍵であった。金属材料研究所では、平成29年に発見したモリブデンに9つの水素が結合した錯イオンに着目し、その運動を理論計算によって調べたところ、錯イオンが素早く変形を繰り返すことで高速回転しているように見える”擬回転”を示すことと、その擬回転に必要とするエネルギーが回転させるためのエネルギーに比べて約40分の1であることを発見した。さらに室温でのイオン伝導率を見積もったところ、従来の3倍以上に達する79mS/cm に到達することを見出した。この発見により、室温超イオン伝導の新たな発現原理が確立され、全固体二次電池の開発が一層加速されると期待できる。（多数の水素からなるクラスターの”擬回転”を利用した室温超イオン伝導の新たな発現原理を確立：令和2年4月22日）

電極材料の開発に向けた研究では、充放電時の負極劣化の回避につながる機構の解明と高性能マグネシウム二次電池用の正極開発があげられる。リチウムイオン二次電池の高容量化につながる新しい負極の実現を目指して、金属材料研究所は、住友化学株式会社との共同研究によって、純度の高いアルミニウム箔のみを材料とする負極において充放電時に生じる巨大体積ひずみを回避する新しい機構を解明した。負極は充電時に正極から移動してきたリチウムイオンを取り込み、結果として充放電のたびに負極が膨張と縮小を繰り返すことから電極構造が崩れやすくなる。その課題を解決するためには充放電時の体積の膨張と縮小を制御することが鍵であるが、それが高純度アルミニウム箔の硬さを最適化することにより可能となることを見出した。これにより、高容量化が可能となるとともに、軽量化も可能となるほか、製造プロセスを大幅に簡素化できることから低価格化なども期待できる。（アルミニウム負極の課題であった充放電時の劣化の回避につながる新しい機構を解明：令和2年4月27日）

また、次世代二次電池のひとつとしてマグネシウム金属を負極に用いたマグネシウム蓄電池が有力視されている。しかし、2価のマグネシウムイオンの挿入と脱離を繰り返し行うことのできる高性能な正極材料の開発が困難であった。金属材料研究所は、名古屋工業大学、東京都立大学との共同研究によって、亜鉛とマンガンを含む欠陥スピネル型構造をした酸化物を正極に利用することで、高電位、高容量を保ちつつ、これまでよりも高いサイクル特性の実現に成功した。これによりマグネシウム蓄電池の実現に向けた研究が加速されることが期待できる。（高性能マグネシウム蓄電池の正極開発に道：令和3年1月19日）

（2）熱電変換

排熱のエネルギーを回収して電力に変換する環境発電には、熱と電子スピンとの相関を用いる熱磁気効果を利用したエネルギー変換材料の創出が有効である。金属材料研究所は、高知工科大学との共同研究によって、コバルトと酸化マグネシウムからなるグラニュラー薄膜において、磁場中の熱電変換効果の一つである「異常ネルンスト効果」と呼ばれる熱磁気効果の大きさが、酸化マグネシウムの組成量に応じて大きく変化することを発見した。これにより、酸化マグネシウムの組成量を適切に選択するだけで、熱電変換効率の制御することが可能となる。この成果は、発電素子を設計する際に、材料選択による自由度が生むものであり、より効率的な熱電素子の開発や環境発電技術への幅広い応用に期待できる。（コバルトと酸化マグネシウムからなるグラニュラー材料で熱電変換効率が変化：令和2年4月27日）

（3）省エネルギー

電子スピンの流れを積極的に利用し磁石の方向で情報を記憶するスピントロニクス素子が次世代デバイスとして期待を集めている。金属材料研究所は、物質・材料研究機構との共同研究によって、材料の高速スクリーニング手法とスピンホール効果の定量評価技術を駆使し、新しいスピンホール効果材料を探索し、単体元素では極めて小さなスピンホール効果しか示さない銅とイリジウムから構成される合金で、これまで見過ごされてきた組成領域にスピンホール効果材料の代表格である白金に匹敵する大きなスピンホール効果を出す非平衡合金が存在することを発見した。この成果では、非平衡合金の新たな可能性を切り拓き、エレクトロニクス素子の製造プロセスとの相性が良い銅基合金において大きなスピンホール効果を実現できた。これは、スピンホール効果を動作原理とするスピンオ

ーバイトロニクス素子の低消費電力化に貢献するものであり、素子開発がより加速するものと期待できる。（巨大なスピンホール効果を示す非平衡銅合金を発見：令和2年10月13日）

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 3,575 百万円（71.5％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 419 百万円（8.4％）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 2,068 百万円、人件費 1,962 百万円となっている。

加齢医学研究所セグメント

1 加齢医学研究所（以下「加齢研」という）のミッション

加齢研は、生命の誕生から発達、成熟、老化、死に至る加齢の基本的メカニズムを解明している。得られた研究成果を応用して加齢に伴う認知症などの脳・神経疾患や難治がんなどの克服を目的とし、先端的予防・診断・治療法や革新的医療機器の開発を行っている。さらに、加齢医学の中核的研究センターとして先導的な国際共同研究を展開し世界をリードする拠点であることを目的とする。

2 加齢研の特徴と第3期中期目標との関係

我が国を含む先進諸国では、今後高齢者の更なる増加により認知症を代表とする加齢関連疾患による経済的損失の増大が危惧されている。2018 年（平成 30 年）6月の経済諮問会議においても、2024 年（令和6年）には歴史上初めて 50 歳以上の人口が5割を超えること、高齢者人口が 2040 年（令和 22 年）頃のピークに向け増加を続け、75 歳以上の後期高齢者の総人口に対する比率が 2030 年（令和 12 年）頃には2割に近づくことなどが、経済再生と財政健全化の両面での大きな制約となることが議論された。

また EU においても、2018 年（平成 30 年）5月、2018 Ageing Report: Policy challenges for ageing societies が発表され、EU 諸国における高齢化の高度な進行、それに伴う社会保障費の極端な増加など、深刻な問題として提起されている。

さらに、開発途上国においても若年人口が減少しており、高齢社会の到来を近い将来に控えている。したがって、加齢関連疾患対策は世界的な重要課題であり、特にその予防は喫緊の課題といえる。

この困難な時代を乗り切るために、加齢研は、1993 年（平成5年）の改組以来、個人の長寿化、人口の高齢化の諸問題に対する医学的な解を求める研究を先導してきた。

加齢研は、国立大学法人の中で唯一、加齢医学研究を標榜している附置研究所であり、全国共同利用・共同研究拠点の「加齢医学研究拠点」として、内外の加齢医学研究の中核的役割を特徴としている。（中期目標2（1）①－1長期的視野に立つ基盤研究の充実）

また、加齢研が国際的な頭脳循環のハブとなることを目的に、国際共同研究や人材交流の推進を行っている。海外研究機関との学術協定締結数は、第2期中期目標期間中は 10 か国 11 施設であったものが、現在は 15 か国 16 施設である。（中期目標2（1）①－3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究の推進）。

具体的な研究内容は、加齢制御、腫瘍制御、脳科学の各分野で、先端的・高度の研究を推進・展開し、複雑なひとのエイジングの仕組みを、分子生物学的手法を用いた遺伝子や細胞の研究から、動物実験による個体レベルの研究、さらにヒトを直接の対象とした研究まで、多階層的な医学研究を包括的に扱っていることを特徴としている。

また、スマート・エイジング、特に個人の健康長寿を実現するために、全ての人が高齢期を積極的に受容しいきいきと社会で活動をし続けることを可能とするための医学的な支援や方策を、世界に向けて超高齢社会に対応するロールモデルとして示し、世界を先導する研究を推進している。（中期目標2（2）②－1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進）

国立大学改革プランにおけるミッションの再定義との関連では、国立大学の医学分野においては、「超高齢化やグローバル化に対応した人材の育成や、医療イノベーションの創出により、健康長寿社会の実現に寄与する観点から機能強化を図る」とされている。また本学の医学研究は、最先端の研究・開発機能の強化、具体的には「医工連携や加齢医 学等の融合研究、大規模コホート研究による新たな医療創出と地域医療の復興への貢献」となっており、加齢研のミッションは、こうした社会からの期待に直接応えるものである。

本学の中期目標との関連では、2（1）①－1長期的視野に立つ基盤研究の充実、①－2 ①-2 世界トップレベル研究の推進①－3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進社会的課題にこたえる戦略的研究の推進、2（2）②-3 附置研究所等の機能強化、②-4 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化に直接合致し、本学の機能強化の中心的役割を担うものとなっている。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．タイムリーかつグローバルな共同利用・共同研究拠点活動

・令和2年度春からの新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大を受けて、令和2年6月に、新型コロナウイルス感染症対策に関わる共同利用共同研究を緊急公募し、国内の研究機関から10件の課題を採択した。令和3年度にむけた共同利用共同研究課題の募集においても、新型コロナウイルス感染症対策に関わる課題を独立した項目として募集している。この公募において、SARS-CoV-2 ウイルス遺伝子変異の分子機構を明らかにし、ウイルス変異

により自然免疫が活性化されることを報告した。この論文の記事は、Asia Research News のマンスリーピックアップに選出され、リーチ数が約 1 か月で 400 万件となるなど世界的に注目度が高い。

・海外の研究者の参加を促進し、拠点のグローバル化を推進することを目的として、平成 27 年度より共同利用・共同研究の公募に、海外の研究者が直接申請することを可能とする改革を行った。国際的な研究者コミュニティの意見が反映された拠点運営を行うため平成 30 年 4 月に国際アドバイザリーボードを設置した。また国際共同研究を円滑に進めるために、事務職員も対象とした英会話教室を、ネイティブ英語教師を自己資金で雇用し、所内で行った。その結果、国際公募研究の応募件数は8件であり、これは平成 27 年度比で 160%と大幅な増加となった。共同利用・共同研究課題全体の応募としても平成 27 年度比で 130%の増加であった。

・令和元年度の改組により、環境ストレス老化研究センターを発足させた。これまでの加齢医学研究所における研究実績に基づき、新しい視点からの老化研究として、化学的・物理的・生物学的な様々な環境要因に対する応答機構の解明とその強化・改善から老化プロセスの理解・解明に挑む研究領域を創生し、共同利用共同研究を推進することを目的としている。同センターでは、老齢マウスと若齢マウスをセットで提供する体制を整備し、令和元年度は 72 匹の老化マウスを供給し、6件の公募研究を採択した。10 月には、若手研究者を教授として招聘し、核酸修飾というユニークな切り口で老化に挑む新分野を創設した。

Ⅱ. 新型コロナウイルス呼気診断システムの開発

・新型コロナウイルス感染症対策の補正予算として5億円の措置を受け、呼気の凝縮液を用いてウイルスゲノム RNA の検出、生体由来のサイトカイン、代謝物の検出を行う「呼気オミックス」共同研究を立ち上げた。これまでに、唾液でウイルスゲノムが検出されている患者の呼気からも一定の頻度でウイルスゲノムが検出されており、新型コロナウイルスがエアロソル感染を高頻度に起こす可能性が高くなった。また、重症化の予測につながる可能性がある特定の代謝物の同定にも成功した。本共同研究の成果により、東北大学と島津製作所との共同研究が成立し、新たな非侵襲的な生体試料として、呼気を利用した新たな医療システムの開発が始動した。非侵襲的な生体試料として呼気を利用した呼気医療システムの基本技術を開発した本研究共同研究成果は、テレビ報道や全国版新聞にも取り上げられ、大きな反響を呼んだ。

・令和元年度第4四半期以降、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大が問題となる中、令和2年度には、生物学的な環境ストレスとしての感染症に幅広く対応するための研究インフラとして、マウスを用いた呼気回収・分析システムの開発に着手した。すなわち、低侵襲、かつ簡便に採取できる生体試料として呼気の利用を図り、環境ストレスへの曝露をモニタリングするという新たな試みを開始した。さらに、老齢マウスと若齢マウスのセットの提供を継続しつつ、高脂肪食、習慣的運動、反復性炎症などの負荷をかけながら老化させたマウスの作製に着手し、その組織標本、RNA、DNA、初代培養細胞、血漿や尿など従来の生体試料に加えて、呼気凝縮液を分与する体制の構築を開始した。

Ⅲ. 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進

総計 9 億 6000 万円の大型予算獲得の日本サイドの PI となり、国際共同研究が開始された。
国際連係を通じた超高齢社会への対応の観点から、スマート・エイジング学際重点研究センターにおいて新たに国際連係推進研究分野を創設し、様々な国際連係に向けた活動を開始した。特記すべき点として、スマートエイジングを目指す仮想コーチングシステム(e-ViTA)の研究開発課題が欧州委員会の Horizon 2020 および総務省との共同研究開発事業に応募し、国内から唯一採択された。具体的な研究内容は、IT 技術を駆使したスマートな生活環境を高齢者に提供するために、情報通信技術に基づき外部情報および日常生活環境に埋設したセンサを介して情報を収集し、さらにビッグデータ解析や人間の感情や感性を推定するコンピューターの最新技術を用いて個人の性格特性や感情を推定し、個々人に合わせた生活習慣アドバイス、セルフケア能力等を向上させ、高齢者の自立した生活の延伸を目指すものである。令和 3 年 1 月 14 日から 4 日間にわたり欧州とともにキックオフミーティングを行い、欧州サイドと毎週定例の web 会議を持ちながら情報を共有し、組織構築と高齢者のニーズ調査等が既に開始している。

Ⅳ.「脳MRIセンター」設立事業

人間の脳機能・形態に関する研究のために 2008 年に高磁場磁気共鳴画像撮像(MRI)装置(フィリップス社製 Achieva 3.0T Quasar Dual)を自己資金で導入し、加齢医学の共同利用・共同研究拠点の主要な設備として活用してきた。令和2年度もその成果が、様々な分野のトップジャーナル(脳イメージング分野の Neuroimage 誌(Takeuchi et al., 2020)、社会脳科学分野の Social Cognitive and Affective Neuroscience 誌(Sakaki et al., 2020)や消費者科学分野の Journal of Interactive Marketing 誌(Motoki et al., 2020)等)を含む 20 本以上の国際学術誌掲載論文や、欧州委員会の研究枠組計画 Horizon 2020 および総務省の令和 2 年度戦略的情報通信研究開発推進事業(国際標準獲得型)との共同事業「仮想コーチングシステム(e-VITA)」研究プロジェクトの採択につながっている。さらに今年度は、再び自己資金で MRI 装置を最新仕様に更新(Philips SmartPath MR システムコンバージョン;

Ingenia3.0T CX 相当)した。これに合わせて、年間 2,500 万円に上る装置維持経費を受益者負担による自立運営に切り替え、そのための組織として脳 MRI センター設立し、3T-MRI 設備管理委員会を組織した。各種内規や利用体制、ホームページ<http://web.tohoku.ac.jp/idac-mri/>等を整備し、10 月より順調に利用されている。10 月から半年間の稼働にもかかわらず、すでに3件の学外共同研究、4件の産学連携共同研究、1件の国際共同研究(University Collage London, UK)を含む多数のプロジェクトで、平均稼働時間 105%(基準:平日 8 時間稼働)を達成している。持続可能な研究実施環境の確立により、附置研究所として、また共同利用・共同研究拠点の機能強化が実現されている。

Ⅴ. 加齢医学研究のモデル動物としての加齢マウス供給事業

超高齢社会の我が国においては、加齢にともなう疾患の病態解明が急務であり、モデル動物としてのマウスを用いた研究を促進する必要がある。そこで個々の研究者がマウスを長期飼育する負担を軽減し、加齢医学研究を加速するために、動物実験施設においてマウスを長期飼育し、内外の研究者に供給する事業を行なっている。2018 年より長期飼育を開始、2019 年度には加齢医学研究拠点共同利用・共同研究の 2 次募集として提供を行ない、2020 年度より共同利用・共同研究の本公募の一環として公募を開始した。本取組は、老齢マウスと共にコントロールとして若齢マウスをセットで供給することを特徴としており、初年度の 2019 年には計 78 匹(うち老齢マウス(24 ヶ月齢～)38 匹)の提供を行った。2020 年度には計 6 件の共同利用. 共同研究課題を採択し、これまでに計 53 匹(うち老齢マウス 27 匹)の提供を行っている。また本取組で得られた網羅的解析データについては、データベース化して 2021 年度より加齢マウス統合データベースとして公開することを計画しており、すでに若齢マウス・加齢マウスの肺線維芽細胞、肝臓、骨格筋、褐色脂肪組織、脳などの遺伝子発現プロファイルデータ・ChIP-seq データが得られている。さらに加齢マウスに対する需要の高まり・マウスの行動実験などの用途の多様化に対応するために、2021 年より長期飼育の規模を拡大した。2023 年にはこれまでの年 2 回各 20 匹(老齢・若齢マウス各 10 匹)の提供から、年 4 回各 20 匹、計 80 匹の提供体制へと倍増する予定である。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 668 百万円(45.5%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 292 百万円(19.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 412 百万円、人件費 677 百万円となっている。

流体科学研究所セグメント

「流動に関する学理およびその応用研究」を設置目的とする研究所であり、流体科学の基礎研究とそれを基盤とした先端学術領域との融合並びに重点科学技術分野への応用によって、世界最高水準の研究を推進することを目的とする。また、研究成果で社会が直面する諸問題解決に貢献するとともに、研究活動を通じて国際水準を有する次世代の若手研究者及び技術者の育成を行うことを使命とする。

【特徴】

1. 流体研は 1943 年(昭和 18 年)に高速力学研究所として設置され、これまでに、社会の科学的学術的要請に速やかに応えるべく、1989 年(平成元年)には流体科学研究所に改組、1998 年(平成 10 年)の大部門制への改組を経て、2013 年(平成 25 年)には「流動創成」「複雑流動」「ナノ流動」の3研究部門及び未到エネルギー研究センターへと改組し、2015 年(平成 27 年)には新たに「共同研究部門」を設置した。

2. 流体研は 42 名の教員(教授 17 名、准教授9名、助教 16 名)で構成され、その全てが流体科学の基礎及び学際領域を研究している、世界に類を見ない研究所である。

3. 流体研では社会動向に即した附置研究所としての役割と責任を再認識するため、2015 年(平成 27 年)4月に研究所の研究指標をまとめた VISION2030 を策定し、生み出された研究成果を「快適で豊かな社会の実現」・「安全・安心・健康な社会の実現」・「新学術分野の国際共創」の観点から社会・産業界全体へ貢献することを目指している。

4. 流体研独自の組織横断的な研究枠組みとして研究クラスターの概念を導入している。VISION2030 を達成するため「環境・エネルギー」「人・物質マルチスケールモビリティ」「健康・福祉・医療」の3つの所内クラスターを配置し, 所内研究者間の流動的な学術的情報交換及び有機的な研究連携を図っている。

5. 流体研は 2010 年度(平成 22 年度)に共同利用・共同研究拠点「流体科学研究拠点」に認定され、国内外で公募共同研究を実施している。また、低乱熱伝達風洞、曳航風洞、衝撃波実験装置など、大学の設備として稀な大型実験設備の学外利用を促進している。2013 年(平成 25 年)には、低乱風洞実験施設と衝撃波関連施設の産業界での共用を促進するための「次世代流動実験研究センター」を発足させた。また、2016 年度(平成 28 年度)には「流体科学国際研究教育拠点」としての共同利用・共同研究拠点活動を開始している。

6. 流体科学研究の強力なツールであるスーパーコンピュータを 1990 年(平成2年)に国立大学附置研究所として初めて導入し、計算の大規模・高度化に対応するために機種更新を過去4回行っている。数値流体力学の分野で先進的な研究を推進するとともに、スーパーコンピュータと実験装置を融合させた次世代融合研究システムを提唱し、上述した研究クラスターが中核となって諸分野への応用を進めている。

7. 21 世紀 COE プログラム「流動ダイナミクス国際研究教育拠点」(2004 年度(平成 16 年度)～2007 年度(平成 19 年度))に引き続き、2008 年度(平成 20 年度)に採択されたグローバル COE プログラム「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」の活動が評価され、プログラム事後においても海外リエゾンオフィスを活用した国際連携活動を積極的に推進している。これらの活動を基軸として、2015 年度(平成 27 年度)に国際研究教育センターを流体研内に発足させ、国際共同研究の強化推進を図っている。

8. 流体科学研究における世界的な国際研究拠点として、流体研が主催する「高度流体情報国際シンポジウム(AFI)」、「流動ダイナミクスに関する国際会議(ICFD)」を 2004 年(平成 16 年)から毎年開催し、国際交流推進と流体科学研究の情報発信を行っている。

9. 産学官連携研究の強化を目的として、産業技術総合研究所(AIST)、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、日本原子力研究開発機構(JAEA)等、各分野で我が国を代表する学外研究機関との共同研究を推進し、流体科学研究の深化と応用展開を積極的に進めている。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ. 世界最大規模の流体に関する国際会議のオンライン開催

2004 年度(平成 16 年度)から本研究所が毎年主催している「流動ダイナミクスに関する国際会議 ICFD(International Conference on Flow Dynamics)」は毎年発展を続け、2019 年度(令和元年度)開催では参加者数が 667 名(内、23 ヵ国から 259 名の海外参加者)となり、流体科学における世界最大の国際会議に成長してきた。2020 年度(令和 2 年度)はコロナウイルスの影響により開催が危ぶまれたが、早期よりオンライン開催の判断をし、その準備を滞りなく進め、10 月 28 日～31 日に開催した。オンライン開催ということもあり参加者は減少したが、積極的な開催の周知を行ったことで 494 名の参加者があり、世界最大の流体科学に関する国際会議としてのプレゼンスを全うした。なお、2020 年度(令和 2 年度)の ICFD は、東北大学グローバルウェビナーシリーズとしての開催となっている。

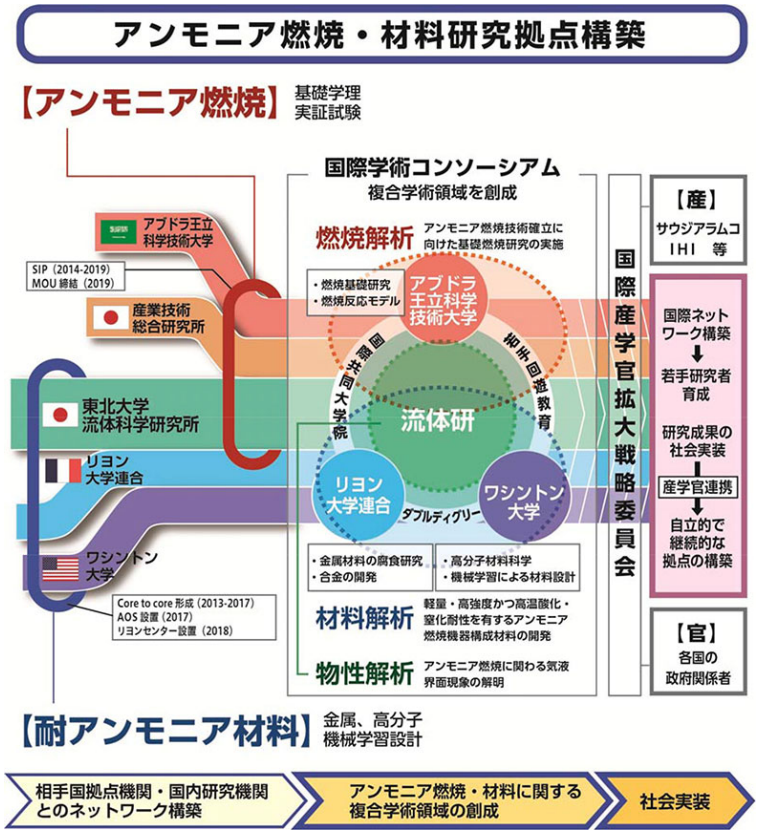
Ⅱ. 流体科学分野におけるFlow Dynamics Webinarの開催

2019 年度(令和元年度)末からのコロナ禍による海外渡航の禁止を受けて、本研究所は早々に教授会構成員による非公式オンラインランチミーティングを連日開催してきた。その中での意見交換において、オンライン会議システムを利用した国際研究交流やシンポジウム(ウェビナー)の重要性を強く認識し、教授会の議を経てウェビナー開催

の支援プログラムである「流体科学研究所ウェビナー促進プログラム」を 9 月に予算化した。並行して、東北大学グローバルウェビナーシリーズに「Flow Dynamics Webinar」が採択され、「The First International Flow Dynamics Webinar」を 10 月9日の 15:00-16:20 で開催し、295 名（パネリスト 18 名、視聴者 277 名、295 名の内 8 カ国から 45 名の外国人参加者）の参加があった。

Ⅲ．日本学術振興会　研究拠点形成事業（Core-to-Core）の採択

2021 年度（令和 3 年度）から 2025 年度（令和 7 年度）の 5 年間にわたり、日本学術振興会の研究拠点形成事業（Core-to-Core プログラム）「低炭素社会の実現に向けたアンモニア燃焼・材料国際研究交流拠点の構築（Construction of an international research exchange center for ammonia combustion and materials toward the realization of a low-carbon society）」が採択された。この採択は本研究所が 2009 年度（平成 21 年度）より推し進めてきている公募共同研究の活動が礎となっており、国連 SDGs の提唱する「7. エネルギーをみんなに　そしてクリーンに」に立脚した国際共同基礎研究が有機的に結合し研究拠点化されたものである。

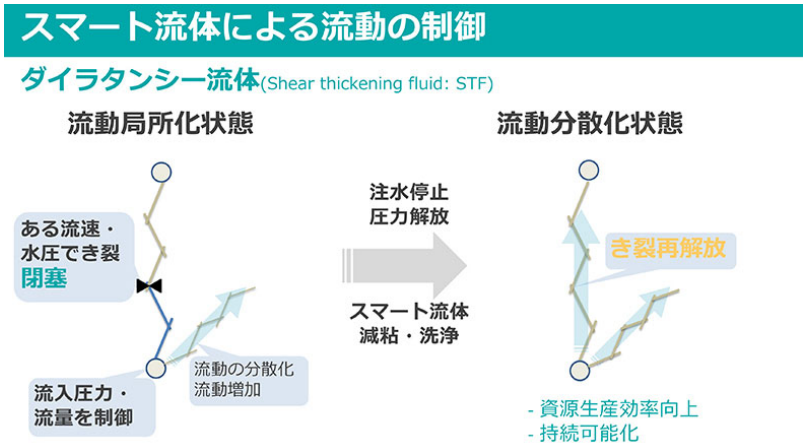


Ⅳ. 重点公募研究の充実化と大型プロジェクト研究への展開

共同利用・共同研究拠点活動における公募共同研究に、新たな枠組みである「重点公募共同研究プロジェクト」を 2016 年度（平成 28 年度）に設定し、所内教員を中心に国内外における当該研究分野の主たる研究者で国際共同研究の研究体制を築いてきた。採択課題の一つである「カーボンフリーエネルギーキャリア利用における科学と技術」（2017～2019 年度）は、内閣府（JST）の SIP「エネルギーキャリア」事業に繋がり、2020 年度（令和 2 年度）には、経済産業省が策定した 2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略のエネルギー関連産業「②燃料アンモニア産業」の技術的根拠として位置付けられ、日経新聞プレスリリース（2020 年 12 月 17 日）、日刊工業新聞（2020 年 12 月 28 日）、日経新聞（2021 年 1 月 11 日朝刊）、テレビ朝日報道ステーション（2021 年 2 月 8 日放送分）等、多くの報道機関にて紹介された。

Ⅴ. 研究所内の情報交換強化と独自性のある研究シーズの創出

民間企業や学生を対象とした本研究所所属教員の研究内容紹介ホームページ「研究者リレーインタビュー 流体研 Files」を 2012 年度（平成 24 年度）より順次更新してきているが、所内教員間でも積極的に紹介ホームページを利用し、所内の研究情報交換を行う試みを続けている。本年度はコロナ禍において、本紹介ホームページや研究所内教員によるオンラインランチミーティングでの会話を通して、所内の情報交換を積極的に強化してきた。その結果、このオンライン空間が、所内若手研究者の集う「流体科学分野」を俯瞰し深掘りする土壌となり、分野横断的かつ独自性のある研究テーマの創出に繋がり、本年度は若手教員 1 名が科学技術振興機構の創発的研究支援事業に採択された。



◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,672 百万円（76.0％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 255 百万円（11.6％）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 1,102 百万円、人件費 678 百万円となっている。

電気通信研究所セグメント

情報通信に関する学理並びにその応用の研究を設置目的とした情報通信分野で全国唯一の大学附置研究所であり、現在、これまでの研究成果を基盤とし、そこで培われてきた独創性と附置研究所としての機動性を活かして、人間と人間、機械と機械、さらに人間と機械の調和あるインターフェースまでをも包括した人間性豊かなコミュニケーションを実現することをミッションとして掲げ、国際的研究拠点として情報通信研究分野を牽引することを目的としている。そのために、東北大学の中期目標・中期計画の研究に関する目標である長期的視野に立つ基盤研究、社会的課題に応える戦略的研究、新興・融合分野など新たな研究領域の開拓を推進し、世界トップレベルの研究成果を創出することを目指す。

【特徴】

本研究所は、1935 年の設置以来、光通信や垂直磁気記録など基礎研究から実用化まで数十年に亘る長期的研究による大きな成果も含めて多岐に亘る実績を挙げている。現在、材料、デバイスからシステムまで情報通信の広い分野に亘り研究活動を行い、基礎から実用化に亘る世界最先端レベルの研究を推進している。

本研究所の組織構成は、20 年程度の長期に亘る先進的基礎研究を行う4研究部門（情報デバイス、ブロードバンド工学、人間情報システム、システム・ソフトウェア）、10 年後に実用化研究移行を目指す 2 附属施設（ナノ・スピン実験施設、ブレインウェア研究開発施設）、5 年後の実用化を目指す産学連携研究組織（二十一世紀情報通信研究開発センター）から成り、2019 年(令和元年)9 月現在の教員数は、教授 21 名、准教授 21 名、助教 21 名となっている。

また、本研究所は 2004 年度（平成 16 年度）には全国共同利用研究所、2010 年度（平成 22 年度）には共同利用・共同研究拠点として認定されている。情報通信分野における COE として、その成果をより広く社会に公開し、また研究者コミュニティーが更に発展するために共同利用・共同研究拠点として、所外の研究者と公募による共同プロジェクト研究を遂行しており、関連学術コミュニティへ大きく貢献している。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．研究力強化による世界的研究成果の創出

研究所内の研究交流会などを通じた情報交換と連携研究の推進、ならびに URA 教員による論文指標調査とその研究者へのフィードバックや大型外部資金申請のサポートなどにより、下記に例を示すように世界的研究成果が生まれるとともに大型の外部資金獲得につながっている。

1-1 新規スピントロニクス素子の開発

スピントロニクス素子の持つ確率的な振る舞いを利用した新しいコンピュータの原理実証システムを構築して量子アニーリングマシンと等価な機能を実現し、古典コンピュータが苦手とする因数分解の実証に成功した。これに関連した成果は高 IF 論文誌に6件の論文として掲載され、そのうちの3編は Top1%論文 1-3)であり、また NHK ニュースや日経産業新聞等多数の報道や、学会優秀研究賞や優秀若手研究者賞等多数の受賞、科研費特別推進研究や CREST の受託にも繋がっている。

1) "Magnetization switching by spin-orbit torque in an antiferromagnet-ferromagnet bilayer system," Nature Materials 15, 535-541 (2016)
2) "Integer factorization using stochastic magnetic tunnel junctions", Nature 573, 390-393 (2019)
3) "Neuromorphic Spintronics", Nature Electronics, 3, 360-373 (2020).

1-2 次世代暗号を高性能かつ安全に実現するハードウェアの研究開発

現在世界で最も広く利用される国際標準暗号 AES を対象として、従来比 50％以上の省エネルギーを達成するハードウェアの設計方法論を確立した。これは将来のセキュア情報通信の基盤となる画期的成果であり、IEEE Trans. Computers 等のトップジャーナルに論文が採録された=1,2)。また、Phy.org 等の各種メディアでの報道のほか、基調講演・招待講演依頼 15 件、日本学術振興会賞、German Innovation Award 受賞などのほか、CREST の受託にもつながった。

1) "Diffusional Side-channel Leakage from Unrolled Lightweight Block Ciphers: A Case Study of Power Analysis on PRINCE," IEEE Transactions on Information Forensics & Security, Vol.16, pp. 1351-1364, October 2020.
2) "High Throughput/Gate AES Hardware Architectures Based on Datapath Compression," IEEE Transactions on Computers, Vol. 69, Issue 4, pp. 534-548, April 2020.

Ⅱ. 新しい産学連携研究の推進

本研究所は社会還元性の高い研究成果を多数有しており、それをもとにして従来の枠組みにとらわれない新しい産学連携を推進している。その代表例を以下に示す。

2-1 異分野業種企業と連携した共同研究「新しい論理に基づく逆問題解法ハードウェアに関する基礎研究」
医療とコンピューティングという従来にない新しい組み合わせによる産学共同研究を推進している。本研究所には消費電力が従来の 100 分の 1 以下となる超低消費電力高性能マイコンなど、コンピューティングに関する世界的成果 1)を有しておりその医療分野への貢献が期待される。すでに医療機器メーカーと大規模な産学共同研究を開始しており、成果をトップジャーナル誌に発表している 1-2)。

1) "A Design Framework for Invertible Logic," IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, 2020. DOI 10.1109/TCAD.2020.3003906. (IF=2.402)
2) "High-Throughput/Low-Energy MTJ-Based True Random Number Generator Using a Multi-Voltage/Current Converter," IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, Vol. 28, Issue 10, pp. 2171-2181, Oct. 2020. DOI: 10.1109/TVLSI.2020.3005413. (IF=2.037)

2-2 新しい知財の扱いによる共同研究
東北大学オープンイノベーション戦略機構と連携して、知財の新しい取り扱いを含む新しいスキームを取り入れたピクシーダストテクノロジーズとの産学共同研究に参画している。この共同研究では実施する 2 件の研究テーマのいずれも本研究所が担当している。音情報、超音波振動検知を基盤技術とした空間情報化技術の開発である。

Ⅲ. 研究者コミュニティを牽引する拠点活動の推進

情報通信に関する研究拠点として共同プロジェクト研究を推進し国内外の研究者コミュニティを牽引し多くの成果を挙げている。その代表的成果を下記に示す。

3-1 グラフェンテラヘルツレーザーの創出に関する研究
国際共同研究を含む複数の共同プロジェクト研究ならびに科研費特別推進研究, 科研費基盤研究(S)等の研究を通して、独自構造による新原理グラフェンチャネルレーザートランジスタ素子を試作し、100K の動作温度において電流注入励起による世界初の単一モードレーザー発振 1)、さらに、室温下でも理論限界を4倍超越する誘導増幅利得の実証に成功した 2)。関連論文 89 編の総被引用数は令和3年 1 月までに 3,266 回、本成果に関連する国際会議招待講演は 82 件に上る。2019 年度文部科学大臣表彰科学技術賞（研究分野）受賞など高く評価されている。

1) "Terahertz light-emitting graphene-channel transistor toward single-mode lasing," Nanophotonics, vol. 7, iss. 4, pp. 741-752, Apr. 2018. (IF=7.49)
2) "Room temperature amplification of terahertz radiation by grating-gate graphene structures," Physical Review X, vol. 10, iss. 3, pp. 031004-1-19, July 2020. (IF=12.58)

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,372 百万円（64.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 251 百万円（11.8%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 638 百万円、人件費 1,000 百万円となっている。

多元物質科学研究所セグメント

研究目的は、東北大学の研究第一主義の理念の下、多元的な物質に関する学理及びその応用の研究を掲げ、かつ「多元物質科学」という領域横断的課題の探求に積極的に取組み、当該分野の全国的・国際的研究拠点として、新たな学術領域の開拓を目指すことである。そのために、新たな知識・技術・価値の創造に努め、国内外の研究者との共同研究を含めた研究活動を通じて現代社会が直面している困難な諸課題の解決を通して社会に貢献すると共に、次世代の研究者・技術者の育成に努めることを目指している。

【特徴】

多元研の研究組織は、基盤的部門、研究センター、共同研究部門から構成されている。基板的部門では、研究分野が物理学・化学・生物学・工学・環境科学などにまたがり、物質をナノからマクロまで融合した物質科学の創成を目指し、多元的な学術分野を統合した新しい物質科学の構築をめざしている。

研究センターは、多元物質科学の更なる深化と世界最高水準への飛躍を図ると共に、社会が必要とする物質・材料開発とその資源循環システムや、それに必要な新規計測技術の開発と社会への発信による社会貢献を目指している。

共同研究部門は、社会ニーズに呼応して機動的な設置と運営を行っている。また特徴として、物質・デバイス領域共同研究拠点と附置研究所間アライアンス事業の活動がある。

5附置研（北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、大阪

大学産業科学研究所、九州大学先導物質化学研究所）が大学の枠を超えて連携したネットワーク型共同研究拠点事業であり、平成28年から拠点本部として活動を推進している。また附置研究所間アライアンス事業は、5附置研の研究者による課題解決型アライアンスプロジェクト事業である。これらの二つの事業が表裏一体となり、世界トップクラスの中核研究拠点を形成し多くの成果を挙げている。

◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．多元研の強みを活かした世界最先端計測研究の推進

計画

「多元的な物質に関する学理及びその応用の研究」を設立目的に掲げて発足した本研究所は、「材料」と「計測」を2本の主軸として、原子分子、材料デバイス、資源プロセス、生命をつなぐ階層構造の多元物質科学研究を推進する。具体的には、金属・セラミックス・半導体・有機物・生体関連物質など、従来は学会、研究組織、企業もそれぞれ別のグループに分かれて研究されてきた物質群を、それらの壁を取り払い共通の土台に載せて、様々な視点から複眼的に研究を行う。このアプローチはとりわけ、今日の複合材料やナノ構造体、生体物質等の研究を先導・開拓する目的に必要不可欠である。学問分野としても、物理学・化学・生物学・工学・環境科学など多岐にまたがり、物質・材料を原子・分子のミクロレベルからデバイス等のマクロレベルまでのマルチスケールで創製・解析・制御する科学・技術の開拓を目指している。さらには、創製された新物質はもとより、社会が必要とする物質・材料を、その製造プロセスから利用後の廃棄物処理法や地球環境保全までも考慮し、持続可能型社会の実現を目指した研究を進めている。令和 2 年度の基盤研究の実績として、世界最先端計測科学に関する2つの成果を以下に特筆する。

実績報告

(1)X 線位相イメージングの研究と応用展開

○科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業（ERATO）において、2015 年 2 月～2021 年 3 月にわたって「百生量子ビーム位相イメージングプロジェクト」を推進してきた。この間、X 線位相イメージングを深化させるのみでなく、そのコンセプトを中性子線や電子線等の他の量子ビームにも拡張させ、学術論文 60 報、招待講演 180 件、特許出願 17 件などの業績を挙げた。

○上記プロジェクトの研究総括を務めた本研究所教授は、令和 2 年度科学技術分野文部科学大臣表彰科学技術賞研究部門「X 線位相イメージング法の開拓及びその応用に関する研究」を受賞し、また、第 22 回光・量子エレクトロニクス業績賞（宅間宏賞）を本研究所准教授らと共同受賞した。(2)電子顕微鏡用軟 X 線発光分析装置の実用化と世界的普及

○1990 年に科学計測研究所（2001 年に多元物質科学研究所に再編統合）の機械工場での試作からスタートした本プロジェクトは、科研費や産官学連携による国プロを経て、2013 年に電子線マイクロアナライザー（EPMA）用のアタッチメントとして、世界初の軟 X 線発光分析装置の商品化に成功した。これは未だ世界オンリーワンの装置であり、これまでに 55 台出荷し（令和 2 年度は 10 台）、その半数は海外に出荷されている。現在も、ニーズに合わせた装置性能向上を目指して、産学官の連携活動を継続中である。図 1-2 軟 X 線発光分析装置の普及

○軟 X 線発光分析は、従来、放射光施設で専門家が行ってきた実験技術であるため、汎用技術とするには普及活動が鍵となる。そこで、データ集の編纂と講習会を行ってきており、令和 2 年 9 月には第 6 版の測定データ集（総ページ数 266）を日本電子株式会社と共同で公開した。

○軟 X 線発光分析技術を用いた共同研究の 1 つとして、長崎県西海市の西彼杵変成岩から マイクロダイヤモンドを発見し、令和 2 年度 Scientific Report 誌に発表するとともに、プレスリリースを行った。

Ⅱ．社会・産業ニーズに応える、開かれた知の共同体の形成

計画

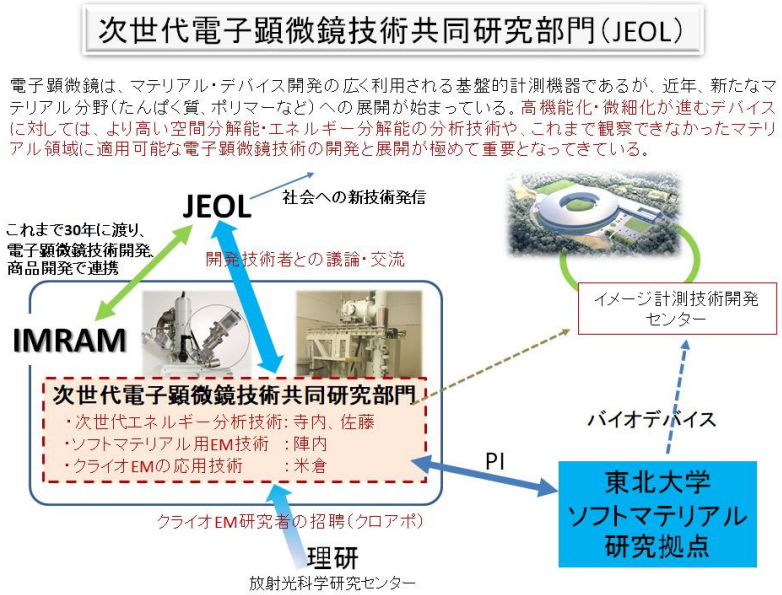
本研究所は、自由な発想に基づく基礎研究と分野横断・総合型の先導的科学・技術の COE、及び大学と社会のインターフェースという大学附置研の二つの責務を果たすべく、種々の共同研究部門や共同研究拠点等を設置し、活動を進めている。具体的には、社会的課題や要請に応える科学・技術の先進化にとどまらず、それに伴う国際競争力の強化といった日本全体の利益に資する共同研究テーマや、次世代の科学者と技術者の人材教育を推進する。それらの主たる内容と令和 2 年度の実績は以下の通りである。

実績報告

(1)非鉄金属製錬環境科学研究部門（2018.4～2023.3）

○金属製錬・リサイクル分野の科学技術の推進は、日本の素材産業の競争力のみならず地球環境保全にも関係する喫緊の課題である。一方で、資源・製錬を専門とする大学学部、講座、教員はこの四半世紀で三分の一に減

少しており、当該分野の教育・人材育成にも支障が生じかねない。こうした状況を踏まえ、住友金属鉱山株式会社と共同で本部門を設置した。
○本部門はこれまで、国内非鉄金属製錬企業と課題を共有し、解決に向けて協力することを目的とする報告会を年 2 回定期的に開催してきている。その成果は、論文 11 報（内、令和 2 年度は 2 報）や特許出願 4 件（内、同 2 件）等の業績となった。また人材育成に関しては、共同研究を通じてのみならず、本学教授や企業技術者を講師とする「非鉄金属製錬セミナー」を定期開催し、工場見学を中心とする実地教育を大学院生や学部学生を対象に行っている。
（2）製鉄プロセス高度解析技術（JFE スチール）共同研究部門（2020.5～2023.4）の設置
○製鉄業は最も多量に二酸化炭素を排出する産業の一つであり、パリ協定に定められた排出量削減の実現のためには、従来のプロセス効率改善に加えて従来技術に縛られない製鉄法の開発が急務である。そこで、本研究所は、前身である選鉱製錬研究所及び素材工学研究所の時代から脈々と培ってきた鉄鋼製精錬プロセスの最先端数理解析技術を踏まえて、極低炭素次世代製鉄プロセスの開発に資する数理解析の応用研究と新規基盤解析技術の確立を推進する事を目的に、JFE スチール株式会社と共同で本部門を設置した。
○設置初年度である令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症の流行拡大に伴い活動の様々な制約を余儀なくされたが、同年 9 月からは JFE スチールの技術者が本研究所に常駐して研究開発に参画するなど、所期の目的に向けて活動を確実に開始した。
（3）次世代電子顕微鏡技術共同研究部門（2020.8～2024.3）の設置
○次世代に向けた新たな電子顕微鏡技術の開発を目的として、日本電子株式会社と共同で本部門を設置した。開発項目としては、
・エネルギー分析の精度向上
・ソフトマテリアル対応電子顕微鏡技術の開発
・クライオ電子顕微鏡技術に関する応用研究
を設定している。東北大学の研究者でカバーできないマテリアルや技術に関しては、クロスアポイントメント制度を利用して学外の専門家に参画していただく。令和 2 年度は、理化学研究所の米倉功治グループリーダーをクロスアポイントメントで招聘した。また、企業の技術者と大学研究者の人的交流を通し、ニーズに応える技術開発の効率化を図るとともに、技術を社会に発信できる企業人の育成も行う。



（4）ソフトマテリアル研究拠点（2020.8～）の発足
○上記の次世代電子顕微鏡技術共同研究部門の主たる展開として、ソフトマテリアルの社会実装の加速・拡大に資するため、東北大学の研究者と企業との産学連携拠点を目指して 2020 年 8 月にソフトマテリアル研究拠点を設立した。その後の企業との意見交換に基づき、当初の計測科学を主体としたものから、計測科学と計算科学の融合により、企業ニーズに応えるワンストップソリューションの提供を目指す体制へと 2021 年 1 月に変更した。
○本研究拠点の設立は、次世代放射光計画に対して本研究所が中核的貢献を果たしてきたこととともリンクする。すなわち、本研究所は、多くの機関と協力して次世代放射光計画を誘致し、さらに放射光次世代計測科学連携研究部門を所内に一早く立ち上げ、発展的に国際放射光イノベーション・スマート研究センター（SRIS）へ移管した。現在、多元研の教授 7 名及びスタッフ 8 名が SRIS へ配置換え、ないしは SRIS を兼務している。こうした次世代放射光施設と本研究拠点を高度に組み合わせ、「東北大に来れば、あらゆる物質材料の最先端計測・解析が行える」マルチ解析プラットフォームを構築することこそが、本研究拠点設立のより大きな背景である。

(5)FUKUSHIMA の復興・新生へ向けた継続的な被災地支援
○原子力工学・放射化学に基づく放射性廃棄物の処理処分を専門とする教員を有する本研究所は、核燃料化学に関する長年の研究実績(ソフト)と核燃料物質と放射性物質を共に扱える実験施設(ハード)を活用して、研究例の極めて乏しい、デブリに含まれる U、Pu、Np、Am といったアクチノイド核種の化学挙動についての基礎研究、すなわち福島第一原子力発電所の廃止措置に資する基盤研究を東日本大震災発生直後に開始し、科研費や政府系競争的資金等を活用して継続的に進めている。それら本研究所教員を中心とする研究成果の一部は、2021 年 3 月号の月刊誌「化学」(化学同人社)に【特集記事】「福島第一原子力発電所事故から 10 年―廃炉への化学のかかわり」として一般読者向けに紹介された。

○本研究所はまた、原子力規制委員会下の核燃料安全専門審査会をはじめ、経済産業省と協同する政府系機関の原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)の「廃棄物対策専門委員会」、日本原子力研究開発機構(JAEA)「バックエンド対策研究開発・評価委員会」、放射性廃棄物処分の実施機関である「原子力発電環境整備機構(NUMO)技術アドバイザリー委員会」等の放射性廃棄物処分や原子力施設廃止措置に実際に関わるほぼすべての国内公的機関の業務に委員として本研究所教員を派遣している。また宮城県大崎市による放射性物質汚染農林業系廃棄物の処理に関して放射性物質のハンドリングと分析の観点からの助言など、被災地に寄り添った協力も継続的に行っている。

Ⅲ. 共同利用・共同研究の推進

計画
本研究所は、国内外の大学・研究機関の個々の組織的枠を超えて大型の研究設備や大量の資料・データ等を全国の研究者が共同で利用する、あるいは共同で研究を行う「共同利用・共同研究」のシステムを構築し、我が国の多元的な物質に関する研究分野を先導すると共に若手人材の育成を図り、日本全体の学術研究の発展に貢献する。それらの主たる内容と令和 2 年度の実績は以下の通りである。

実績報告
(1)ネットワーク型全国共同利用・共同研究拠点
○2010 年度に発足した物質・デバイス領域共同研究拠点(以下、拠点と略)は、物質・デバイス分野において卓越した研究実績のある北大電子研、東北大多元研、東工大化生研、阪大産研、九大先導研の 5 附置研が対等に連結したネットワーク体制を組織している。全国の国公私立大学、工業高等専門学校等に所属する研究者から毎年の公募を行い、第1期(2010～2015 年度)と第2期(2016～2021 年度)を通じ、この 10 年間で 4,600 件を超える共同研究を推進した。こうした事業の継続性と発展性とが高く評価され、当拠点は 2015 年度の期末評価、2018 年度の中間評価ではネットワーク型共同研究拠点として唯一、最高評価である”S”評価を獲得した。本研究所は、第2期の拠点本部として中核的役割を果たしてきている。
○人材育成の好例として、2020 年度に他部局を本務先とする教授(本研究所兼任)に昇任した本所若手准教授の業績と令和 2 年度実績を挙げる。同准教授は、拠点活動及びこれと表裏一体の 5 附置研間のアライアンス活動を効果的に利用する事により顕著な業績を次々と挙げた。その結果、Publons Peer Review Awards 2018 で Top1%査読者に選ばれ、2019 年にはドイツイノベーションアワード(German Innovation Award)を受賞し、令和 2 年度には日本学術振興会賞等の受賞、さらには「2020 年アジアの科学者 100 人」(Asian Scientist Magazine)に選ばれるなど、将来を嘱望される卓越した若手研究リーダーの一人となっている。またその活動は、新世代カーボン材料研究

の国際ネットワーク形成へと発展している。
図 3-1 拠点で育った卓越若手リーダーの例

(2)国際的連携ネットワーク
○本研究所は、国際共同研究の推進並びに国際的交流を通じた若手研究者・大学院生の人材育成を目的として、メルボルン大学(豪)の資源・先進材料に関する分野、ケースウェスタンリザーブ大学(米)の情報科学、生命科学、材料科学に関する分野、北京科技大学材料学院(中)の材料科学分野、アルビ鉱山大学(仏)の資源循環・リサイクル、材料科学に関する分野、及び台北科学技術大学(台)の材料科学分野を主として国際的連携を推進する。
○令和 2 年度の実績としてメルボルン大学とのオンライン・ワークショップ(2020 年 11 月 9-10 日)を開催した他、本所助教が本学の若手リーダー海外派遣プログラムに採択され 2020 年 3 月～2021 年 2 月の 1 年間メルボルン大学に留学、北京科技大学の博士課程の学生に対して本所教授 9 名が行ったオムニバス形式(1 回 90 分×9 回、2020 年 9 月～11 月)のオンライン講義に触発された学生が東北大学大学院博士課程への編入学に向けて研究所等研究生として来日、あるいは台北科学技術大学と本研究所の双方が共同研究促進用ファンドの設置に取組むなど、国際的連携ネットワークの深化と人的交流を積極的に進めている。それに応じて、本活動を通じた数報の国際共著論文が令和 2 年度に報告されるなど、成果を挙げつつある。

Ⅳ. 若手支援・人材育成に対する部局の取組

計画
本研究所は、「多元的な物質に関する学理及びその応用の研究」の持続的・飛躍的発展に向けて、部局独自の様々な方法で若手人材支援・育成を図る。具体的には、所内資金・基金を活用して、本研究所若手教員の研究の財政的支援を図る「多元研プロジェクト」、本研究所若手教員・学生の海外派遣を図る「多元物質科学研究奨励賞」、本学の若手教員・学生を顕彰する「科学計測振興賞」と「多元物質科学奨励賞」、及び多元物質科学研究所研究発表会において学生または共同研究拠点・アライアンス事業次世代若手研究 PI による優秀なポスター発表を表彰する「多元物質科学研究所長賞」の制度を部局で独自に設け、若手人材の向上心、探求心、及び自覚を促す試みを継続的に行っている。またこの取組の一環として、本研究所若手教員の民間企業・助成団体の外部資金獲

得を支援する組織的活動や企業の若手女性研究者へのキャリア開発支援を行う“桜-SAKURA”プロジェクトも進めている。それらの主たる内容と令和 2 年度の実績は以下の通りである。

実績報告

(1)多元研プロジェクト及び海外派遣と顕彰制度

○本研究所は、本研究所若手教員の独創的かつ超萌芽的な個人研究及び国際共同研究や学内若手共同研究を支援する多元研プロジェクト、並びに本学の若手教員・学生の優れた研究成果の対外的な可視化向上の効果も期待して顕彰する科学計測振興賞と多元物質科学奨励賞を制度化して、顕著業績、競争的資金獲得、学会・民間での受賞、キャリアアップなど若手人材個々が正の良いスパイラルでキャリア形成できるように継続的に支援している。

○令和 2 年度当初に在籍し年度末 40 歳以下の本研究所若手教員 50 名を対象として、2016～2020 年に受けた多元研プロジェクト採択額と、代表者として新規採択された科研費の期間総額との比を調査した結果を図4－1b に示す。所内審査評価に応じて採否及び配分金額を決める多元研プロジェクトはリスク・リターンの高い施策であることが図から見て取れる。事実、令和 2 年度には、多元研プロジェクト採択者の本研究所准教授 2 名が JST 創発的研究支援事業に採択され、また同様に本研究所准教授 1 名と助教 1 名が JST さきがけに採択された。学協会や財団等の受賞も多数ある。

○令和 2 年度の顕彰実績として、科学計測振興賞を 1 名に、多元物質科学奨励賞を 3 名に、多元物質科学研究所長賞を 4 名に、各々授与した。一方、多元物質科学研究奨励賞に関しては通常であれば国際会議への海外渡航費用をサポートするが、本年度は開催された国際会議の多くが新型コロナウイルス感染症の影響でオンライン会議となった実情に合わせて、受賞者 6 名が国際会議参加登録費に充当することも可能とするなど弾力的に運用している。

(2)民間企業・助成団体等の外部資金獲得に向けた組織的支援

○本研究所は、本研究所若手教員を主たる対象として、民間企業・助成団体等の外部資金獲得に向けた、本研究所特任教授(運営)を中心とする組織的支援を 2018 年 10 月に開始した。具体的には、民間企業や助成団体等が公募している研究助成をつぶさに調査したうえで本研究所教員個々とのマッチングを取り、該当教員に公募情報を提供して申請を促す。本支援を開始する以前の 2017 年における民間企業・助成団体等外部資金獲得は総計 2,000 万円であったが、本支援による外部資金獲得(マッチングあり)に成功するとともに、この活動に触発されて自ら外部資金獲得に向けた活動(マッチングなし)が活発化し、2019 年には総獲得金額が従前の約 5.5 倍の 1.1 億円に増加した。(令和 2 年度のデータは現在、集計中である。) 今後は、この組織的支援のターゲットを JST や NEDO などの大型競争的資金にも拡張する予定である。

(3)“桜-SAKURA”プロジェクト

○本研究所は、女性研究者雇用促進、男女共同参画及び産学連携の推進とも関係して、民間企業の若手女性研究者をクロスアポイントメント(エフォート:企業 9、本研究所 1)で雇用する独自の施策、「“桜-SAKURA”プロジェクト」を 2018 年度に開始した。令和 2 年度は、民間企業 5 社から 6 名の女性研究者を助教として採用し、各研究室に配置した。

Ⅴ. 新型コロナウイルス感染症に対する取組

計画

日本での新型コロナウイルス感染症の拡大が本格化してから、すでに 1 年が経過した。しかし、その明確な出口はまだ見えていない。そこで、本研究所は、新型コロナウイルス感染症対策に資する基礎研究を推進すると共に、ウィズコロナ下での研究・教育環境の整備にも取り組んでいく。それらの主たる内容と令和 2 年度の実績は以下の通りである。

実績報告

(1)新型コロナウイルス SARS-CoV-2 治療薬開発

○本研究所には、新型コロナウイルス感染症対策に貢献できる教員が在籍している。とりわけ、「高活性触媒的標的 RNA 消化機能付与型新規核酸医薬」を独自に開発した本研究所教員は、本学医学部並びに災害科学国際研究所の教員との共同研究を、国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の COVID-19 事業公募に応募し、採択された。本研究は、次世代の分子標的薬として期待されている核酸医薬を用いて、ウイルスの持つ一本鎖ゲノム RNA 並びにレセプターコーディング RNA を標的とした機能抑制、また重篤化抑制による感染症治療法としての確立を目指すものであり、中間評価で 53 件中 5 位の高い評価を受け 2021 年度の継続が決定した。

(2)新型コロナウイルス感染症に関する共同利用・共同研究

○上記のように、本研究所には、検査・創薬・滅菌・ウイルス不活化など新型コロナウイルス感染症に貢献できる教員が在籍する事から、物質・デバイス領域共同研究拠点の立場から令和 2 年 6 月 4 日に「新型コロナウイルス感染症に関する共同利用・共同研究課題」の緊急公募を実施した。本研究所を受入研究所とする 5 課題を採択して共

同利用・共同研究を開始した。

所 属	研究代表者	研究課題名	受入研究所
甲南大学	杉本 直己	修飾核酸塩基を用いた SARS-CoV-2 RNA の構造制御法の開発	東北大多元研
長崎大学	山吉 麻子	鼻粘膜上皮細胞への新しい薬物送達システムの構築	東北大多元研
長崎大学	山本 剛史	COVID-19 に対するアンチセンス核酸医薬の開発	東北大多元研
北海道大学	渡慶次 学	蛍光偏光イムノアッセイ法による抗体検出法	東北大多元研
東北大学病院	小林 洋子	歯科治療で発生する感染性エアロゾル挙動の可視化	東北大多元研

(3)情報発信

○本研究所は、本研究所 Web サイト、メールマガジン、SNS の随時更新を通じて、研究成果、受賞、イベントの告知・報告の速やかな情報発信に取組んできた。その成果は、令和 2 年度の顕著な実績となって現れた。すなわち、Web サイトアクセス数、研究成果のプレスリリース数、及びプレスリリースのメディア掲載件数が従前と比較して数倍に向上した。さらに、本研究所教員が主要責任著者として、Nature 姉妹紙、Science 姉妹誌、PNAS 誌などのハイインパクトの国際雑誌に論文を複数報発表した。こうした研究活動の見える化への取組は、ウィズコロナ/ポストコロナ社会においてはますます重要となるはずである。

(4)安全衛生管理活動

○本研究所は、本学産業医と本研究所安全管理室が協働して、ウィズコロナ/ポストコロナ下での安全衛生管理活動にも先進的に取り組む。例えば、本研究所 Web サイトのトップページに掲載した「TAGEN ほっとライン」を通じて本研究所教職員及び学生に対するメンタルケア体制を整備した。さらに、本研究所は、所内のみでなく、国際放射光イノベーション・スマート研究センター(SRIS)並びに産学連携先端材料研究開発センター(MaSC)の安全衛生管理も所掌している。

(5)本学の行動指針(BCP)に則った研究・教育支援

○本研究所各棟の空き部屋を開放し、学生が 3 密を防いで自主勉強等に利用できるよう措置した。(2020.4.10～)

○WiFi ルーターについて、大学の支援を受けられなかった学生には、本研究所が費用負担しての貸し出しを行った(2020.5.11～)

○アルバイトの自粛で生活に支障が生じている学生の状況調査を実施し、「IMRAM 緊急アドミニストレイティブ・アシスタント(緊急 AA)」を措置した。研究分野の 2 人目から、31,200 円/人を上限として研究所負担とした。(第 1 回:2020.5～7)(第 2 回:2021.1～2)

○「ZOOM meeting Education」ライセンスを購入して希望研究室に無償で提供し、各研究室での学生のケアやデータ検討会などに活用出来る環境を整えた。さらに本研究所教員・研究員の学協会活動やオンライン会議をサポートした。(2020.6.24～)

○個室を持たないことの多い若手教員支援の一環として、オンライン会議・授業等のための個室を貸し出した。(2020.6.15～)

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 2,244 百万円(63.3%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 545 百万円(15.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 785 百万円、人件費 1,826 百万円となっている。

電子光理学研究センターセグメント

電子光理学研究センター(ELPH)は、その前身である理学部附属原子核理学研究施設が昭和 41 年(1966 年)に設置されて以来、大学附置施設では最大規模の高エネルギー電子加速器を利用した原子核物理学をはじめ放射性同位元素を用いる放射化学(核化学)、加速器とビームの物理学およびその関連分野における研究・教育を一貫して行っている。本センターが保有する3台の高エネルギー電子加速器からの電子光ビーム(電子ビームおよびそれから生成される2次粒子や光子ビームの総称)による自然科学の階層構造研究における立ち位置を別添資料 1023-i0-1 に示し、以下に主たる研究目的を以下に挙げる。

1)1.3GeV 電子シンクロトロンに設置した内部標的から得られる高エネルギーガンマ線ビームを用いて、クォークから構成されるハドロン(陽子や中性子等のバリオンや中間子等のメソンの総称)の励起エネルギー1GeV 付近の性質や構造を探るハドロン物理学および大型研究プロジェクトのための高性能検出器開発を目指す高エネルギー物理学の試験研究

2)60MeV 大強度電子線形加速器からの高品位電子ビーム用いた電子散乱実験による核構造を探る精密原子核物理および電子の制動放射ガンマ線による光核反応で製造する放射性同位元素をトレーサーやプローブとして様々な分野の応用研究を推進する放射化学

3)50MeV 試験電子線形加速器で生成するフェムト秒短パルス電子ビームを用いた古典多体系集団的電磁相互作用の解明するビーム物理学および電子からの種々の光量子放射特性の研究とその応用によって加速器の高性能化を目指す加速器物理

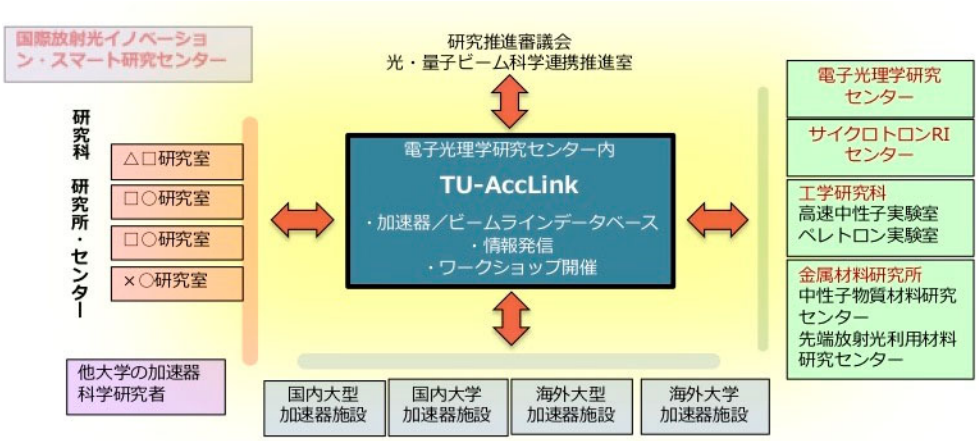
◆拠点としての取組・成果

Ⅰ．Covid-19パンデミック影響の最小限化を目指した取組

新型コロナウィルス感染拡大（covid-19 パンデミック）による緊急事態宣言が全国に発出された令和2年4月7日からの自粛期間においては、自粛期間が始まる直前に開始した 1.3GeV シンクロトロンを用いるハドロン研究の長期実験をそのまま継続することができた。在宅勤務が強く要請されたことから、加速器や測定システムの重故障や火災などの緊急事態を監視するためにローテーションを組んで最低限の人員のみがセンターに出勤することとし、実験を遂行した。予てから構築していた加速器自動運転システムに加え、データ収集状態監視やオンラインデータ解析などをすべて在宅で可能とするリモートワーク体制の確立に取り組み、実施した。この実験では、幸いにも加速器及び検出器等ハードウエアの故障が殆どなく、当初予定を変更して従来を遥かに凌ぐ役 1000 時間の最長連続実験時間を記録し、5 月下旬に終了した。緊急事態宣言の終了後も在宅業務要請や県を跨いでの移動自粛が継続したことから、6月以降は学内利用者のマシンタイムを優先的にスケジュールし、遠方や感染拡大地域からの学外利用者についてはそれぞれの地域の状況を鑑みて実験実施時期を調整した。このような柔軟なスケジュール調整で年内の採択課題の実施漏れ等は生じることはなく、年度全体への covid-19 パンデミックの影響を最小限に抑制した。

Ⅱ．大学附置加速器施設の未来開拓への取組

国立大学へ運営費交付金は法人化以降も概ね維持されているが、部局においては実質的には相当縮少しており、加えて東日本大震災後の電気料金の急騰もあって電力消費が大きい大学附置加速器施設の活動維持は非常に厳しい状況に陥っており、従来の枠組みの加速器共同利用は限界にあると言わざるを得ない。しかしながら、将来も新しい基礎科学の知見の発見に粒子加速器は大きく貢献すると確信している。加えて、東北大学においては世界的にも新奇な運営形態である次世代放射光施設がキャンパス内に建設中であり、更なる加速器科学の進展とその波及効果を期待するところである。本邦の大学附置加速器施設や地方自治体などが有する小規模加速器施設は約 40 施設にも上るが、これらの殆どは小さなローカルコミュニティが独占して結果的に日本の科学技術のための有効な研究資源となっていない。この状況の変革には、当センターは加速器利用者（広い意味で加速器科学研究者）と加速器施設を風通し良く結びつけるネットワークの構築は不可欠である。加速器施設のビーム性能や利用可能なビームライン・測定ステーション等の情報を余すところなく収集・データベース化し、加速器科学研究の課題解決の糸口を提供する中核オフィスをセンター内に据えて、研究者と大学附置小規模施設とのリンクを貼ることで国内の研究資源を最大限利用可能にし、さらには国内外の最先端大型施設にも参入し易い環境を整備を目指している。現在は学内研究者を中心に取り組んでいるが、ネットワークは全国規模で展開することで更に機能を発揮する「加速器プロモーションリンク」構想を策定した。



東北大学加速器科学リンク（TU-AccLink）の概念図

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 303 百万円（70.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 49 百万円（11.6%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 221 百万円、人件費 168 百万円となっている。

文学研究科・文学部セグメント

本研究科・学部は、「人間」と人間が作り出す「社会」のあり様を理論的かつ実践的に探究している。研究目的は以下の三つである。

1．人文学・社会科学の各分野には、歴史的に積み上げられてきた長い研究の伝統がある。これらを適切に継承しつつ、長期的視点のもとで基礎研究を継承・発展させること、また研究成果や研究資料の体系的な保存・整備に

意を用いる。
2. 時代の変化の中で生まれる課題に目を向けて新たな学問分野を開拓し、国際的な研究拠点を構築し学際的・先端的な共同研究を推進する。
3. 研究を通じて得られた成果を広く社会に還元し、人類社会の持続的発展に寄与する。

◆取組や成果
Ⅰ. 人文社会科学研究の振興
2020 年 6 月の科学技術基本法の改定を見るまでもなく、今日、人文社会科学研究の振興は社会にとっても大学にとっても大きな課題となっている。自らの専門分野を深く掘り下げる基礎研究の重要性はいささかも減じていないが、それにとどまらず、研究科内の他分野、他研究科、海外を含む他大学・機関の理系を含めた研究者との連携により、旧来の枠組みを超えた、とりわけ社会の要請に応えられるような研究の遂行と成果発表が強く求められている。2020 年度はこうした認識に立った共同研究プロジェクトがいくつも展開されることとなった。
○研究分野の枠を超えた研究
研究科内では、心理学・哲学・倫理学の各専攻分野(研究室)所属教員の共同研究が進んでいる。日本心理学会第 84 回大会公開シンポジウム「コロナ問題をめぐる哲学と心理学の対話」(9 月 20 日)において、哲学と心理学の立場から、原塑准教授、阿部恒之教授がコロナ問題を論じ、250 名以上の参加を得た。また、本研究科の心理学・哲学の教員が主要メンバーとなっている科研費基盤研究(B)「感情の媒介的機能に定位した, よき共同的な生の構想」(JP17H02259)の成果を、日本感情心理学会の web 学術誌「エモーションスタディーズ」の特集「共同と感情の哲学」で公表した。
右の日本心理学会大会では、東北大学・東京大学・科学警察研究所等で行ってきた科研費研究「地域での犯罪予防:個人と集団に即したオーダーメイド介入とその伝播過程(課題番号:19H01751)」の成果を、荒井崇史准教授が大会企画シンポジウムとして公表している。
同じく心理学専攻分野では、学内外の研究者、企業と共同でシンポジウムを多数開催している。
・日本心理学会認定心理士の会・東北支部会公開シンポジウム「災害の記憶を未来に活かすために:心理学と情報学の観点から」(12 月 19 日。66 名参加。静岡理工科大学、本学災害科学国際研究所、本研究科宗教学専攻分野教員と協同)
・日本発達心理学会第 32 回大会「視覚探索課題を用いた親特異的な視覚情報処理の検討」(3 月 29 日。日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所、日本女子大学、早稲田大学、株式会社イデアラボの研究者と共同)
日本学研究は本研究科が注力している分野である。本来、学際性を持っているため、日本学に関わる全ての研究者のための開かれた場の構築を目指す研究会として、本研究科の現代日本学専攻分野教員を中心として日本学研究会を設立した。2020 年 2 月にキックオフとなる研究大会を行い、2020 年度はコロナ禍の下、リモートで 4 回の研究会を開催し文学・歴史学・宗教学・教育学など多岐にわたる発表者を国内外からあつめ、第 1 回は 100 名、第 2 回は 50 名、第 3 回は 30 名、第 4 回も 30 名の参加を得た。また 9 月には怪異怪談研究会および文学研究科現代日本学専攻分野・日本文学専攻分野と共同でシンポジウム「地域文化としての怪異怪談」を開催、2 日間のシンポジウムで延べ 170 名にのぼる参加者を得ることが出来、日本学研究に資することが出来た。
○コロナ禍に対応した研究
本研究科の瀧川裕貴准教授、小川和孝准教授は、材料科学高等研究所の水藤寛教授、宇田智紀助教と共同で、東北大学新型コロナウイルス対応特別研究プロジェクト「ポストコロナ社会構築研究スタートアップ支援」に採択された「社会的接触調査に基づく社会的ネットワーク上のダイナミクス解析」を遂行している。2021 年度の早い段階で国際誌に論文を投稿する予定である。また、瀧川准教授は、ドコモのモバイル統計というビッグデータを用いた、「コロナ禍における自粛行動の社会的属性による相違に関する研究」も実施している。
阿部恒之教授は、モスクワ大学のラエフスキー准教授と「日本における COVID-19 対応の心理学的特徴:自粛とマスクの観点から」という論文をロシアの心理学誌 National Psychological Journal に露文で公表した(doi: 10.11621/npj.2020.0302)。
○国際的な枠組みでの研究推進
現下のパンデミックがもたらした影響の最たるものは、人と人との交流を大幅に制限しなければならなくなったことである。ことに海外と人の行き来はほとんど不可能となった。これが学術交流に与えた影響は極めて大きい。
こうした中ではであるが、本研究科ではオンラインによる国際的学術交流を積極的に進めてきた。
・「日韓古代比較宗教史のための国際シンポジウム」(2 月 28 日)
日本史学の堀裕教授が中心となって企画し、文学研究科が共催して開催された。参加者は 59 名で、韓国・中国・台湾の研究者の報告・参加もあった。2 月 27 日には、日韓の若手研究者の研究報告会も行われている。
・社会的不平等に関するオンライン国際講演シリーズ

社会にインパクトある研究「公正社会へ」プロジェクト（推進責任者：佐藤嘉倫教授他）が主催し、本研究科と経済学研究科が共催した。10 月から 1 月にかけて 4 回実施し、韓国、アメリカ、フィリピン、フランス、ロシアから講師を招いた。

国際的枠組みで展開する大型の科研費プロジェクトも進行している。小泉政利教授が代表を務める基盤研究（S）「OS 言語からみた「言語の語順」と「思考の順序」に関するフィールド認知脳科学的研究」（JP19H05589）は、日本国内 14 大学 18 名、海外 9 名（台湾、グアテマラ、トンガ）の研究者を擁し、発表論文 Koichi OTAKI, Koji SUGISAKI, Noriaki YUSA, and Masatoshi KOIZUMI, “Two Routes to the Mayan VOS: From the View of Kaqchikel”（『言語研究』156 号、pp.25-45、2019 年 9 月）が 2020 年度日本言語学会論文賞受賞を授賞するなど、大きな成果をあげている。

また、長岡龍作教授が研究代表者となり、科学研究費国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）「中国西北部における「器の信仰史」の構築―美術史学・考古学による新たな宗教器物研究」（JP20KK0001）を組織している。

なお、日本学国際共同大学院主催の行事ではあるが、本研究科教員が中心を担ったものとして以下がある。

・″Yonaoshi: Envisioning a Better World″（3 月 12・13 日）

イタリアのローマ大学と共催し、日本、フランス、オランダ、カナダ、ポーランド、コロンビアといった国々の研究者・大学院生を含めて 190 名を越える参加者あった。″Long 1960s″と銘打たれた日本とイタリアの研究者による比較歴史学の特別パネルと、東北大学とローマ大学の大学院生による研究発表部会も併せて開催した。特に″Long 1960s″パネルにおいては、オンライン学会の特性を強く活かし、日本語とイタリア語双方の同時通訳を試みることによって、英語以外による研究協力の道を具体的に切り拓くものとなった。

以上すべてがオンラインで実施されており、コロナ後も見通した、新しい形の国際学術交流の形ができつつあるといえる。

Ⅱ. コロナ禍における教育活動の展開

コロナ禍は、教育活動を大きく阻害した。しかし、本学部・研究科では、授業を実施し、学生のケアをするために、以下の対策を行い、一部ではコロナ後につながる資産を蓄えることができた。

①感染症対策学務関係ワーキンググループ（以下、WG）を立ち上げ、研究科全体の問題掌握と対応に当たった。前期には週 2 回以上、後期には週 1 回のペースで会議を行い、迅速な意思決定を行った。

②この WG のもとに遠隔授業支援チームを立ち上げて ETA を統括し、遠隔授業をサポートした。具体的には、1 名の ETA が 1 つの専攻を担当して各専攻の教員の質問に迅速に対処し、2 名の ETA がこれをサポートする体制を整えた。質問・回答は専用アドレス使用のものに限っても 500 件を優に超えている。次に「感染症対策学務関係情報ポータルサイト」を運営し、研究科内の情報共有につとめた。結果、すべての授業において、円滑にオンライン授業が実施することができた。前期終了時に行った学生向けアンケート調査では、オンライン授業を受けて「十分に満足」・「割合満足」という回答の合計が 83%となった。

③全学のピアサポーターを活用して 1 年生のケアに努めた。具体的には、1 年生を 5～6 名ずつ 44 班に分け、15 名の教員（クラスアドバイザー）が 3 つ程度の班を担当し，各班 4～5 名のピアサポーターを配置した。班ごとにメーリングリストを作成し、気軽に相談できる環境を整えた。担当教員の質問や意見には、遠隔授業支援チームの統括担当教員が速やかに対応した。一方、クラスアドバイザーによる対面でのクラスミーティングを 10 月・11 月に感染防止のため 2 回に分けて実施した。

④本学部学生は 2 年次から 26 の専修に分属する。そのため 1 年生のうちにオリエンテーションを行い、十分な情報を供給している。コロナ禍の今年度も、まず7月にオンラインで専修選択のためのオリエンテーションを行った。次に 11 月から 12 月にかけて、感染防止のため 1 年生を 3 グループに分けて、3 日間にわたり対面でのオリエンテーションを行った。これらによって、例年通り専修決定を行うことができた。

なお、茂木謙之介准教授は、金城学院大学グローバル情報学部・東京工業大学リーダーシップ教育院の研究者と協同し、全国からオンライン授業の実践報告を収集し、人文社会科学系研究者 126 名による計 148 報の記録を収めた『遠隔でつくる人文社会学知―2020 年度前期の授業実践報告―』を刊行し全文を Web 公開した。また、茂木准教授は、この企画と関連して開催された、政治社会学会シンポジウム「遠隔でつくる人文社会学知」（10 月 31 日）、シンポジウム『「遠隔」の挑戦ー2020 年度オンライン授業の課題と可能性』（2 月 4 日。主催：九州大学アジア・オセアニア研究教育機構文化変動クラスター）で登壇した。オンライン授業はすでに研究対象となり、研究成果の実践への還元が始まっている。その先頭に本研究科の教員が立っているということになる。

Ⅲ. コロナ禍における市民向け講座等の実施

新型コロナウイルスの感染拡大は、大学が市民向けに行っていた講座等の実施にも大きな影響を与え、中止や延期が相次ぐこととなった。

そのようななか、本研究科が継続的に開講してきた①有備館講座（宮城県大崎市と協力）、②斉理蔵の講座（同丸森町と協力）は、開催時期こそ変更したものの、対面で実施することができた。テーマは、「語り伝えたいこと・モノ・人」で、①では 6 人、②では 5 人の本研究科教員が講師を務めた。対面での実施に踏み切ったのは、開催地の自治体の強い要望による。会場となった大崎市、丸森町の会場において、徹底した感染防止対策を行ったことはいうまでもない。結果、①には 153 名（のべ人数）、②には 140 人名（同）の受講者を得て、無事終了した。両講座とも大変好評で、来年度以降も継続していく予定である。なお、両講座での講演を基に毎年、東北大学出版から一般読書界向けに『人文社会科学講演シリーズ』を刊行している。今年度もその 12 巻目となる『私のモノがたり』（3月５日刊。200 頁）を刊行した。

一方、例年 11 月 3 日に開催していた市民オープンキャパス「紅葉の賀」（東北大学植物園との共催）は中止のやむなきに至った。しかし、予定されていた講演についてはビデオ収録し、本研究科の Web サイトから公開した（後藤斉教授「大槻文彦と斎藤秀三郎―仙台ゆかりの二大辞書編纂者―」）。

12 月 20 日には、国文学研究資料館・本学附属図書館と共催で、市民向けの東北大学狩野文庫デジタルアーカイブシンポジウム「江戸に学び、江戸に遊ぶ」を開催した。これは本研究科の佐倉由泰教授が拠点連携委員をつとめる「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」の成果発表の場でもあった。参加者は約 300 名で、アンケート結果などを見ても好評であったことがわかる。

このように市民向け講座等は大きな制約を受けたが、その中で精一杯の努力を行い、市民とのつながりを維持し得たことは一つの成果といえる。

Ⅳ.「臨床宗教教養講座」「臨床宗教実践講座」の開講

超高齢多死社会を迎えている現代日本では、人々の死との向き合い方が大きな課題となっている。それは東日本大震災以降、いっそう切実さを増している。文学研究科ではかかる社会状況に鑑み、2012 年度以降、宗教者を対象とした臨床宗教師研修を実施してきた。さらに、宗教者以外の市民、とりわけ医療福祉関係者からの心のケアにおける臨床に応用可能な知識を身につけたいという声の高まりを受け、2017 年度より宗教学の基礎知識と死生学の臨床的知見を統合した「臨床宗教教養講座」を実施し、2018 年度からは前講座の受講を前提に病院や福祉施設でのインターンシップを組み入れた「臨床宗教実践講座」を実施してきた。両講座は、臨床宗教師と連携して地域包括ケアシステムを支える人材に、必要な知識を供給することができることから、地域や社会への貢献度が高いものと思われる。修了者数は以下の通りである。

臨床宗教教養講座　2017～2020 年度累計 91 名（うち 2020 年度 17 名）
臨床宗教実践講座　201～2020 年度累計 48 名（うち 2020 年度 16 名〈見込み〉）

Ⅴ. 女性教員比率向上に向けた人事制度の見直し

今日、大学には女性教員比率向上が強く求められている。本研究科も努力を重ねてきたが、准教授以上の女性教員の転出が相次いだこともあり、文系部局はもとより、大学全体のなかでも女性教員比率が低いという問題点を抱えている。

この問題を直視し、まず 2021 年度に採用する准教授以上の教員の採用では、女性限定公募のみを行うこととした。結果的に公募が成立したのは准教授 1 名のみであったが、研究科内に意識変革をもたらしたという意味では大きな一歩であった。

次に、女性教員比率向上を一つの柱として人事制度を見直すために、10 月に人事制度検討ワーキンググループ（以下、WG）を立ち上げ、検討を重ね、教授会でも議論を行った。結果、2021 年度以降採用の助教については、女性比率が最低でも男性と同率となるルールが定められた。准教授以上の人事についても、女性比率向上に資すべく鋭意、WG で議論を行っているところである。

他方、クロスアポイントメント制度や業務委託契約の活用による女性教員比率向上にも前向きに取り組んでいる。すでに 2019 年度に 1 名の女性教員とクロスアポイントメント契約を結んでいるが、2021 年度締結に向けて海外の大学の女性教員と業務委託契約手続きを進めている。

このように 2020 年度は、本研究科にとって女性教員比率向上の取り組みにおける画期となった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 711 百万円（44.0％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 823 百万円（50.9％）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 124 百万円、人件費 1,330 百万円となっている。

教育学研究科・教育学部セグメント

東北大学教育学部・大学院教育学研究科は、教育に関する学術研究を推進するとともに、その成果を学際的かつ総合的見地から教授することにより、教育科学の継承及びその創造的発展に寄与することを目的としている（「東北大学大学院教育学研究科規程」第 1 条の2）。

2018 年度（平成 30 年度）には、社会のグローバル化、SDGs や災害復興などの社会的課題、ICT の教育活用、

データサイエンスの展開などに対応し、より柔軟かつ弾力的に教育学研究を推進するために、教育情報学研究部・教育部と統合し、教育研究組織の再編をおこなったところである（東北大学中期計画 No.3）（教育学研究科中期計画Ⅰ-2-(1)）。これにより、教育学、教育心理学、臨床心理学などによって構成されてきた従前の研究領域にくわえ、情報工学、人工知能などの領域をも含む、より多様な学問構成となった。

統合後の新しい教育学研究科においては、下記のような目的のもとに研究をおこなっている。

1. 生涯にわたる人間形成と教育の在り方についての原理的、巨視的、社会的視点からの研究
2. 政治・経済・社会が複雑に絡みあう教育の諸課題の解決をめざす教育政策科学的研究
3. グローバル化する社会において求められる、新たな人間的諸能力の在り方およびその育成に関する研究
4. ICT の教育活用やデータに基づくアセスメントの在り方、およびこれらを活用した学びのイノベーションに関する研究
5. 教授・学習や人間発達のしくみ、および発達途上の遅滞、悩み、障害についての心理学的研究
6. 精神的問題や適応上の問題に対する教育・心理的支援の在り方に関する研究

◆取組や成果

Ⅰ．エンゲージド・ラーニングと「質の高い教育」の実現に関する取り組み

持続可能な社会の構築に資する人材を育成する上で、SDG4「質の高い教育」を実現することはもっとも重要な課題のひとつとなっている。教育学研究科では、近年欧米で注目されている「エンゲージド・ラーニング」の原理や活用事例などを調査・研究し、このような人材がもつべき資質能力は何か、それを涵養するにはどのような教育が適切かを明らかにし、「質の高い教育」の実現にむけた研究に取り組んでいる。

令和 2 年度においては、エンゲージド・ラーニングの原理、大学教育の改革、持続可能な社会の構築に資する教育、「質の高い教育」等についての研究に取り組んだ。具体的には、(1)エンゲージド・ラーニングに関する調査、(2)コロナ禍におけるオンラインによる大学教育に関する調査、(3)大学教育改革、「質の高い教育」等に係る国際シンポジウムの開催、(4)エンゲージド・ラーニング、「質の高い教育」等に関する研究の進展、(4)大学院生の研究へのエンゲージメントの強化などの諸事業を展開した。取り組みの詳細は以下のとおりである。

(1)エンゲージド・ラーニングに関する調査

大学におけるエンゲージド・ラーニングに関する基礎的調査の一環として、東北大学の学部生および大学院生を対象として、学習者が主体的に学習に関与する状況に関するアンケート調査をおこなった。調査結果をとりまとめ、「エンゲージド・ラーニングに関する調査報告書」（令和 3 年 3 月）を作成した。

(2)コロナ禍におけるオンラインによる大学教育に関する調査

コロナ禍における、オンラインによる大学教育に関する調査・研究として、以下のような取り組みをおこなった。

①東北大学教育学研究科・教育学部におけるオンライン学修環境に関する調査

東北大学教育学部および大学院教育学研究科の所属の学生を対象に、2020 年 7 月 20 日から同年 8 月 10 日までの間に、学生のオンライン学修環境の実態に関するアンケート調査を実施した。回答数 235（回答率 52.0%）を得た。調査結果をもとに、その一部を「東北大学教育学研究科・教育学部におけるオンライン学修環境に関する調査」として、教育学研究科ホームページに掲載した。

②オンラインによる大学教育に関する研究

東北大学大学院教育学研究科先端教育研究実践センターが実施する「企画研究」として、オンラインによる大学教育に関する研究を実施した。研究科内教員 6 名による研究であり、学生による学生へのインタビュー、成績評価結果およびその基準の変化、学生のメンタル面でのケア等に関する調査・研究を実施した。研究の結果は、今後公開する予定となっている。

(3)国際シンポジウムの開催

大学教育改革、「質の高い教育」等に係る国際シンポジウムとして、以下のようなウェビナーを開催した。6回のウェビナーに、総計 1034 名の参加者があり、教育学研究科主催の会議としては、これまでにない参加者数となった。

①Transforming Higher Education in the Era of New Normal: Responses and Prospects

2020 年 6 月 20 日、ニューノーマル期における高等教育の転換に関する国際ウェビナーを開催した。冒頭に植木俊哉（東北大学理事）の挨拶があり、その後、各大学からの報告があった。報告者は以下のとおりである。

Ka Ho Mok（香港嶺南大学・副学長・チェアプロフェッサー）
Weiyan Xiong（香港嶺南大学・研究助教授）
鐘周（清華大学・准教授）
Kwok Kuen Tsang（北京師範大学・助教授）
Sung-sang Yoo（ソウル国立大学・教授）
Robin J. Chen,（台湾国立政治大学・教授）
米澤彰純（東北大学・教授）

吉田沙蘭（東北大学・准教授）
国内外から 155 名の参加者があった。
東北大学ホームページ掲載リンク：
https://www.tohoku.ac.jp/en/news/university_news/changes_to_education202...

②No One Left Behind: Keeping Inclusive and Quality Education in Global Pandemic
　2020 年 6 月 27 日、新型コロナウィルスの世界的流行下における包摂的で質の高い教育の維持に関する国際ウェビナーを開催した。報告者は以下のとおりである。
Maki Katsuno-Hayashikawa（ユネスコアジア太平洋地域教育局・課長）
張薇（華東師範大学・教授）
末冨芳 （日本大学・教授）
Fredie V. Avendano （フィリピン共和国ケソン市教育局）
姉崎敬吾 （宮城県常盤木学園・英語教員）
劉靖 （東北大学・准教授）
　国内外から 138 名の参加があった。
東北大学ホームページ掲載リンク：
https://www.tohoku.ac.jp/en/news/university_news/changes_to_education202...

③Asia Education Leader Forum: On-line Education: Experiences and Prospects

2020 年 7 月 4 日、東北大学大学院教育学研究科を幹事として運営している AEL(Asia Education Leade)事業の一環として、オンラインによる大学教育に関するフォーラムを開催した。参画 5 大学から 21 名の学生・教員が報告した。

国内外から 65 名の参加があった。

東北大学ホームページ掲載リンク:

https://www.tohoku.ac.jp/en/news/university_news/changes_to_education202...

④Decade towards 2030:Experiences and Prospects of SDG4-Education 2030

(「東北大学グローバルウェビナーシリーズ」助成事業)

2020 年 10 月 24 日、SDG4「質の高い教育」の経験と展望に関する国際ウェビナーを開催した。報告者は以下のとおりである。

Nyi Nyi Thaung （ユネスコアジア太平洋地域教育局・プログラム専門家),

趙玉池 （北京師範大学・講師）

丸山 英樹 （上智大学・教授）

Moon Suk Hong (釜山外国語大学校・助教授)

国内外から 148 名の参加があった。

東北大学ホームページ掲載リンク:

https://www.tohoku.ac.jp/en/news/university_news/international_webinar_o...

⑤Transforming Education in the Era of New Normal Experiences and Prospects in Asia-Pacific / Higher Education and Innovation to Achieve the Sustainable Development Goals in Asia and the Pacific
(「東北大学グローバルウェビナーシリーズ」助成事業)

2020 年 12 月 2 日、清華大学、ユネスコバンコク事務所、東京大学、早稲田大学、および日本比較教育学会と共催し、アジア・太平洋地域における持続可能な開発目標達成のための高等教育とイノベーションに関する国際ウェビナーを開催した。

青柳茂(ユネスコバンコク事務所所長)、八鍬友広(東北大学大学院教育学研究科長)より開会の辞が述べられ、冒頭に小谷元子(東北大学理事)のキーノートスピーチがおこなわれた。その後、各方面からの報告がなされた。報告者は以下のとおりである。

Libing Wang （ユネスコアジア太平洋地域教育局・課長)
鐘　周 （清華大学・准教授)
Cheolil Lim （ソウル国立大学・教授)
北村友人 （東京大学・准教授)
杉村美紀 （上智大学・教授)
Wesley Teter （ユネスコアジア太平洋地域教育局・シニアコンサルタント)

報告に続き、黒田一雄(早稲田大学教授)の司会によりパネルディスカッションがあり、最後に、宮鵬(清華大学教授)から閉会の辞が述べられた。

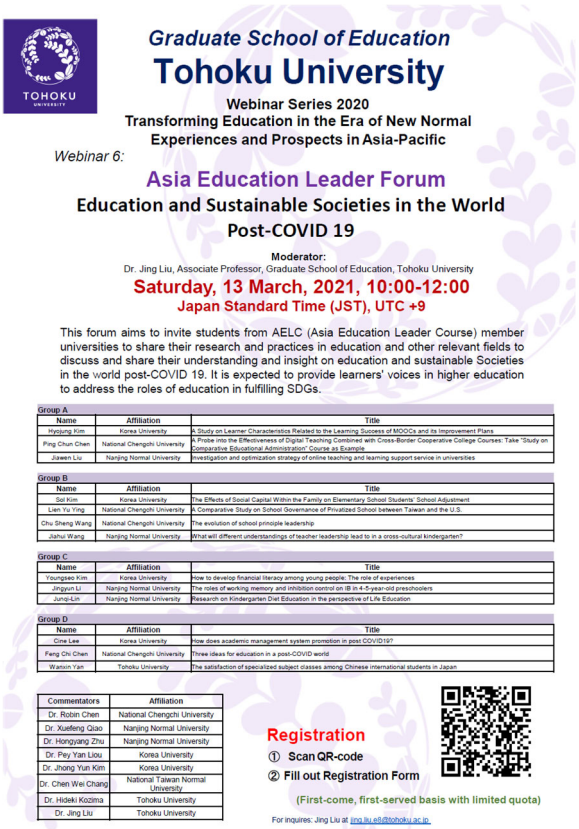
国内外から 388 名の参加があった。

東北大学ホームページ掲載リンク:
https://www.tohoku.ac.jp/en/news/university_news/higher_education_and_In...

⑥Asia Education Leader Forum: Education and Sustainable Societies in the World Post-COVID 19
(「東北大学グローバルウェビナーシリーズ」助成事業)

2021 年 3 月 13 日、AELC(アジア教育リーダーコース)加盟大学の学生を招き、教育やその他の関連分野における研究や実践を共有し、ポスト COVID19 の世界における教育と持続可能な社会についての理解や見識を議論し、共有した。また、SDGs の達成に向けた教育の役割について、参加者が意見交換を行った。

国内外から 140 名の参加があった。



Graduate School of Education

Tohoku University

Webinar Series 2020

Transforming Education in the Era of New Normal

Experiences and Prospects in Asia-Pacific

Webinar 6:

Asia Education Leader Forum

Education and Sustainable Societies in the World

Post-COVID 19

Moderator:

Dr. Jing Liu, Associate Professor, Graduate School of Education, Tohoku University

Saturday, 13 March, 2021, 10:00-12:00

Japan Standard Time (JST), UTC +9

This forum aims to invite students from AELC (Asia Education Leader Course) member universities to share their research and practices in education and other relevant fields to discuss and share their understanding and insight on education and sustainable Societies in the world post-COVID 19. It is expected to provide learners' voices in higher education to address the roles of education in fulfilling SDGs.

Group A

Name	Affiliation	Title
Ryojung Kim	Korea University	A Study on Learner Characteristics Related to the Learning Success of MOOCs and its Improvement Plans
Ping Chun Chen	National Chengchi University	A Probe into the Effectiveness of Digital Teaching Combined with Cross-Border Cooperative College Courses: Take "Study on Comparative Educational Administration" Course as Example
Jiawen Liu	Nanjing Normal University	Investigation and optimization strategy of online teaching and learning support service in universities

Group B

Name	Affiliation	Title
Sol Kim	Korea University	The Effects of Social Capital Within the Family on Elementary School Students' School Adjustment
Lien Yu Ying	National Chengchi University	A Comparative Study on School Governance of Privatized School between Taiwan and the U.S.
Chu Sheng Wang	National Chengchi University	The evolution of school principle leadership
Jiahui Wang	Nanjing Normal University	What will different understandings of teacher leadership lead to in a cross-cultural kindergarten?

Group C

Name	Affiliation	Title
Youngseo Kim	Korea University	How to develop financial literacy among young people: The role of experiences
Jingyun Li	Nanjing Normal University	The roles of working memory and inhibition control on IB in 4-5-year-old preschoolers
Junqi Lin	Nanjing Normal University	Research on Kindergarten Diet Education in the perspective of Life Education

Group D

Name	Affiliation	Title
Cina Lee	Korea University	How does academic management system promotion in post COVID19?
Feng Chi Chen	National Chengchi University	Three ideas for education in a post-COVID world
Wanxin Yan	Tohoku University	The satisfaction of specialized subject classes among Chinese international students in Japan

Commentators	Affiliation
Dr. Robin Chen	National Chengchi University
Dr. Xuefeng Qiao	Nanjing Normal University
Dr. Hongyang Zhu	Nanjing Normal University
Dr. Pey Yan Liou	Korea University
Dr. Jhong Yun Kim	Korea University
Dr. Chen Wei Chang	National Taiwan Normal University
Dr. Hideki Kozima	Tohoku University
Dr. Jing Liu	Tohoku University

Registration

① **Scan QR-code**

② **Fill out Registration Form**

(First-come, first-served basis with limited quota)

For inquires: Jing Liu at jing.liu.e8@tohoku.ac.jp

(4)エンゲージド・ラーニング、「質の高い教育」等に関する研究の進展、

令和 2 年度においても、エンゲージド・ラーニング、および質の高い教育等に関する研究の進展を図った。この結果、以下の論文が掲載(掲載予定を含む)されることとなった。

李敏「第 8 章　中国の大学院進学熱」吉田文編著『文系大学院をめぐるトリレンマ』玉川大学出版社, pp.180-195, 2020 年 8 月

李敏「90 年代中国人留学生の日本留学の効果に関する研究－北京日本学研究センターを例とする－」『大学論集』, 第 53 集, pp.19-36, 2021 年 3 月。(単著)(掲載決定)

Peddie, F., & Liu, J. (Eds.). (2021 予定). Education and Migration in an Asian Context. Singapore: Springer. https://www.springer.com/gp/book/9789813362871

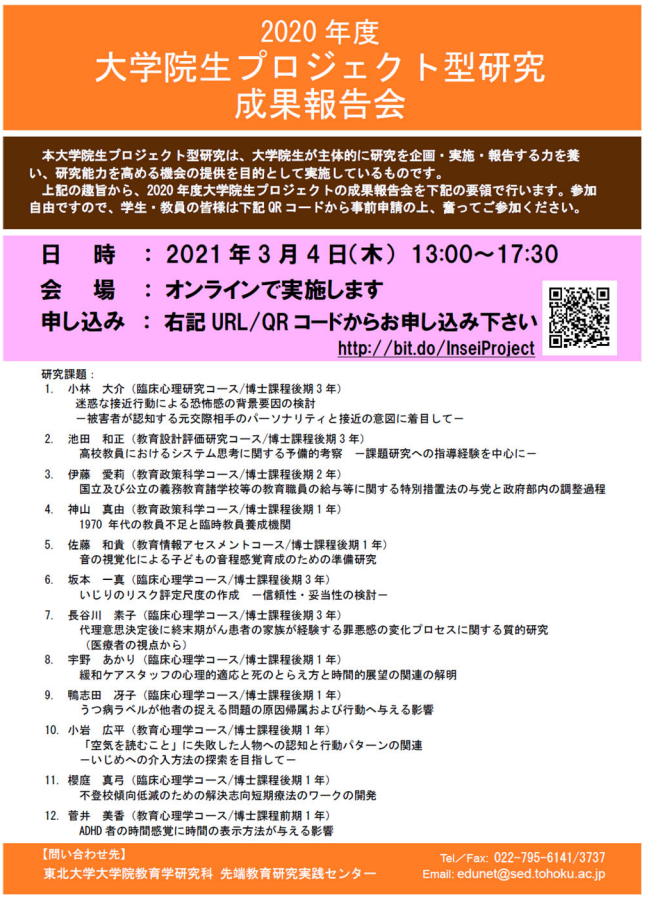
Liu, J. (2021 予定). Building Educational Community for Left-Behind Children in Rural China: A Case Study of a Small Rural School in Hubei Province. In F. Peddie & J. Liu (Eds.), Education and Migration in an Asian Context. Singapore: Springer.

Liu, J. (2021 予定). Building "Education Groups" as School Collaboration for Education Improvement: A case study of stakeholders' interaction in District A of Chengdu. Asia Pacific Education Review.

Liu. J. (2021 年予定). Japan. In. T. McCowan, et al. (Eds.) The Role of University and their Leaders facing the Grand Challenges of Climate Change and Sustainability. The Global University Leaders Council. (Peer Review)

(5)大学院生の研究へのエンゲージメントの強化

令和 2 年度においても、大学院生の研究へのエンゲージメントの強化を図るため、先端教育実践センターにおいて「大学院生プロジェクト型研究」を公募し、大学院生が自ら企画・計画し展開する研究プロジェクトへの支援をおこなった。12 件のプロジェクトを採択し、令和3年 3 月4日には、その成果報告会をオンラインにより開催した。



2020 年度
大学院生プロジェクト型研究
成果報告会

本大学院生プロジェクト型研究は、大学院生が主体的に研究を企画・実施・報告する力を養い、研究能力を高める機会の提供を目的として実施しているものです。
上記の趣旨から、2020 年度大学院生プロジェクトの成果報告会を下記の要領で行います。参加自由ですので、学生・教員の皆様は下記 QR コードから事前申請の上、奮ってご参加ください。

日　時　：2021 年 3 月 4 日(木) 13:00～17:30
会　場　：オンラインで実施します
申し込み　：右記 URL/QR コードからお申し込み下さい
http://bit.do/InseiProject

研究課題：
1. 小林　大介（臨床心理研究コース/博士課程後期 3 年）
迷惑な接近行動による恐怖感の背景要因の検討
－被害者が認知する元交際相手のパーソナリティと接近の意図に着目して－
2. 池田　和正（教育設計評価研究コース/博士課程後期 3 年）
高校教員におけるシステム思考に関する予備的考察　－課題研究への指導経験を中心に－
3. 伊藤　愛莉（教育政策科学コース/博士課程後期 2 年）
国立及び公立の義務教育諸学校等の教育職員の給与等に関する特別措置法の与党と政府部内の調整過程
4. 神山　真由（教育政策科学コース/博士課程後期 1 年）
1970 年代の教員不足と臨時教員養成機関
5. 佐藤　和貴（教育情報アセスメントコース/博士課程後期 1 年）
音の視覚化による子どもの音程感覚育成のための準備研究
6. 坂本　一真（臨床心理学コース/博士課程後期 3 年）
いじりのリスク評定尺度の作成　－信頼性・妥当性の検討－
7. 長谷川　素子（臨床心理学コース/博士課程後期 3 年）
代理意思決定後に終末期がん患者の家族が経験する罪悪感の変化プロセスに関する質的研究
（医療者の視点から）
8. 宇野　あかり（臨床心理学コース/博士課程後期 1 年）
緩和ケアスタッフの心理的適応と死のとらえ方と時間的展望の関連の解明
9. 鴨志田　冴子（臨床心理学コース/博士課程後期 1 年）
うつ病ラベルが他者の捉える問題の原因帰属および行動へ与える影響
10. 小岩　広平（教育心理学コース/博士課程後期 1 年）
「空気を読むこと」に失敗した人物への認知と行動パターンの関連
－いじめへの介入方法の探索を目指して－
11. 榎庭　真弓（臨床心理学コース/博士課程後期 1 年）
不登校傾向低減のための解決志向短期療法のワークの開発
12. 菅井　美香（教育心理学コース/博士課程前期 1 年）
ADHD 者の時間感覚に時間の表示方法が与える影響

【問い合わせ先】
東北大学大学院教育学研究科 先端教育研究実践センター
Tel／Fax: 022-795-6141/3737
Email: edunet@sed.tohoku.ac.jp

Ⅱ. 心理支援事業の展開と統合

教育学研究科が展開する心理支援事業としては、今年度で 10 年間の活動期間を満了する(1)「震災子ども支援室」事業、地域住民の心理的相談に応じるとともに大学院生の教育機能も併せもつ(2)「臨床心理相談室」の事業がある。いずれも新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けながらも、感染症対策を十分に行い、対面、非対面型講義、オンライン参加など実施方法を工夫して一定の成果をあげている。これらの事業をさらに一体的に展開するため、令和 3 年度から(3)「心理支援センター」を開設する予定となっている。

(1)「震災子ども支援室」の事業

「震災子ども支援室」(“Sチル”)は東北大学復興アクションの一環として実施された震災遺児・孤児及び里親などに対する心理支援事業である。本年度は基本的活動を継続しつつ、10 年間のとりまとめを試みた。その成果は次の通りである(3 月実施予定含)。①当事者支援として、電話、来所相談などの相談事業を 78 回、親族里親サロンを3回(石巻市、気仙沼市)実施した。②支援者支援・情報収集として、南三陸子ども支援連絡調整会議を実施(1 月 22 日)、七ヶ浜町、南三陸町、大郷町に心理士や保健師を 63 回派遣した。③研修・講演活動として、七ヶ浜町震災後乳幼児発達支援研修会(9 月 18 日)、せんだい杜の子ども劇場の子育て支援事業「ママパパライン仙台」研修会(12 月 13 日)、東北大学全学教育講義(1 月 25 日)を実施した。④震災支援に関する研究として、冊子『子どもたちの声をきく』を作成し、本事業の総括として、加藤道代・一条玲香編著『東日本大震災後の子ども支援―震災子ども支援室(“S チル”)の 10 年―』(東北大学出版会)を 1 月 25 日に上梓し、報告書『震災子ども支援室 10 年間の活動報告書―2011 年から 2020 年のまとめ―』を 2 月 28 日に刊行した。

事業の社会的反響としては、冊子『この子を育てて』(2019 年度発行)が新聞で 7 回取り上げられた(朝日新聞 5 月 14 日、岩手日報 6 月 18 日、日本経済新聞 6 月 20 日、秋田魁新報 6 月 20 日他)。さらに、11、12 月には本事業の 10 年間の取り組みや、冊子『子どもたちの声をきく』についてメディア取材を受け(NHK 仙台放送局、東北放送、読売新聞)、3月に新聞掲載やテレビ放送される予定である。本事業が広く社会的注目を集め、高く評価されていることが理解できる。

(2)「臨床心理相談室」の事業

もう一つの心理支援事業である臨床心理相談室は、職場や生活でのストレスや葛藤を持つ人々やその家族に対して、心理査定を含めた臨床心理面談を実施し、地域社会に貢献するとともに、臨床心理士及び公認心理師の養成のための内部実習機関である。本年度の来談件数は 48 件、そのうち新規来談件数 29 件、延べ面接回数は 269 回であった(2020 年 4 月から 2021 年 2 月まで)。来談者の相談内容には不登校、家族関係、健康問題など現代的かつ切迫した課題が扱われており、コロナ禍にもかかわらず新規相談件数が一定程度記録されていることからも、本相談室が地域社会に必要とされ、大きく貢献していることがわかる。

また、相談室では『令和 2 年度未来型医療創造卓越大学院プログラム』として、市民を対象とした多職種連携(臨床心理士と就労支援員)による相談会及びセミナーを開催した(2 月 20、21 日、於 TKP 西口ビジネスセンター、東北大学文化系総合研究棟)。コロナ感染症対策として、相談会及びセミナーは参加を完全予約制とし、対面参加者数を制限しつつ開催した。また、一部招待講演者については、非対面式のセミナーとし遠隔による講義を実施した。相談会ではケース 9 件が来談し、臨床心理士と就労支援員によるカウンセリングが行われた。セミナーでは、多角的に心理臨床を考えるために日蓮宗住職や実社会で活躍中の心理士による講演を行い、後期 3 年の課程在学中の大学院生の研究活動を社会に還元するために研究報告を行った。

(3)「心理支援センター」の開設

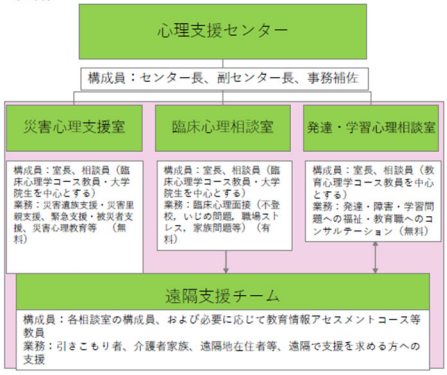
次年度から、教育学研究科では、「震災子ども支援室」の実績と臨床心理相談室の実績をふまえ、それらを統合する形で「心理支援センター」を開始する。「震災子ども支援室」の事業内容を緊急支援、被災者支援、震災、防災心理教育として継続することと、臨床心理相談室の支援体制を発展させ、さらに多様な専門性(発達・学習相談、遠隔支援など)を総合的に活用可能な支援体制を構築することを目的としている。そのため、より多くの研究科構成員の参加を促し、心理支援事業のさらなる充実を図る。

心理支援センター

設置目的

1. 2020年度末に終了する震災子ども支援室"S-チル"の事業内容を緊急支援・被災者支援・震災・防災心理教育として継続する。
2. 既存の臨床心理相談室の支援体制を発展させ、さらに多様な専門性(発達・学習相談、遠隔支援など)を総合的に活用可能な支援体制を構築する。

組織



Ⅲ. 研究および教育のグローバル化の促進に向けた取り組み

(1)研究のグローバル化の促進に向けた取り組み

【研究成果の国際的発信力の強化(No.41)】

2020 年度(令和 2 年度)の英文電子ジャーナル"Annual Bulletin, Graduate School of Education, Tohoku University"へのアクセス数(下図)を見ると, 2107 年度以降, 閲覧数は徐々に増え, 200 回を超えるところで安定している。なお, ダウンロード数については, 2018 年度に著しく高い数値を示したが, 概ね 500 から 600 の範囲で安定している。これらの数値は本ジャーナルが一定程度の認知を得ていることを示していると思われるが, 今後さらな

るアピールの方法を探っていく必要がある。なお，英文電子ジャーナル第 7 巻を，2020 年（令和 2 年）3 月に発行した。

Annual Bulletinの閲覧回数およびダウンロード数

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
閲覧回数	108	142	238	197
ダウンロード数	504	1,297	549	549

※2020年度は2021年2月末までの集計

【国際共同研究推進事業の実施（No. 21）】

教育学研究科における研究のグローバル化を推進するとともに，国際的に評価される研究の生産力を向上させることを目的とする 2 種類の事業，すなわち，①国際共同研究（1 件 150 万円未満，1 件程度），②国際共同研究の準備のための事業（1 件 50 万円未満，数件程度）について周知を図ったところ，②について 3 件の申請があった。2020 年度（令和 2 年度）は，この 3 件を採択し，計 141 万 4 千円の補助を行った。なお，採択された 3 件の研究課題は「COVID-19 パンデミック下における休校の影響」，「データ収集による高等教育分野における教育評価への貢献」，「グローバル時代の COVID-19 の影響と在日コリアン」である。これらの具体的な成果としては，現在までのところ，「Arimoto, M. Nishizuka, K. (2020) The Possibilities of 21st Century Skills 2.0 by Systems Thinking Toward New Pedagogy. OIDA International Journal of Sustainable Development, Vol. 13, No. 02, pp. 55-66. 」，「有本昌弘・西塚孝平(2020)「データ収集による高等教育分野における教育アセスメントと評価への貢献」『東北大学大学院教育学研究科研究年報』69(1): 245-264.」，「有本昌弘・ポールウィキン (2021)「形成的アセスメントによるコロナ渦のオンライン高等教育実践への示唆 エビデンスをもとに国際的な俎上にのせる」『東北大学高度教養学生支援機構紀要』第 7 号 (印刷中)」が挙げられる。

【国際学術ウェビナーの開催（No.21，No.41，No.42）】

新型コロナウィルス感染症が拡大する状況下においても国際的な共同研究の推進および国際ネットワーク形成を図るため，他の部局に先駆けて国際学術ウェビナーの開催に取り組んだ。2020 年度には，6 回からなる国際学術ウェビナー・シリーズと発達障害学分野の国際学術ウェビナーを開催した。開催日，テーマ，参加者は以下に示すとおりである。なお，これらは東北大学グローバルウェビナーシリーズプログラムとして採択されている。

	開催日	テーマ	参加者
1	2020年　6月 20日	Transforming Higher Education in the Era of New Normal: Responses and Prospects	155名
2	6月 27日	No One Left Behind: Keeping Inclusive and Quality Education in Global Pandemic	138名
3	7月　4日	Asia Education Leader Forum: Online Education: Experiences and Prospects	65名
4	10月 24日	Decade towards 2030: Experiences and Prospects of SDG4-Education 2030	148名
5	12月　2日	Higher Education and Innovation to Achieve the Sustainable Development Goals in Asia and the Pacific	388名
6	2021年　3月 13日	Asia Education Leader Forum: Education and Sustainable Societies in the World Post-COVID 19	140名

	開催日	テーマ	参加者
1	2021年　3月 26日	Clinical Neuroscience and Developmental Dyslexia	119名

【UNESCO バンコク事務所との包括的学術交流協定に基づく研究のグローバル化への取り組み（No.21，No.41，No.42）】

UNESCO バンコク事務所との包括的学術交流協定に基づき，上述した国際学術ウェビナーのうち，第 2 回に Maki Katsuno-Hayashikawa 氏（ユネスコアジア太平洋地域教育局・課長），第 4 回に Nyi Nyi Thaung 氏（ユネスコアジア太平洋地域教育局・プログラム専門家），第 5 回に Libing Wang 氏（ユネスコアジア太平洋地域教育局・課長）および Wesley Teter 氏（ユネスコアジア太平洋地域教育局・シニアコンサルタント）をスピーカーとして招致した。また，UNESCO バンコク事務所との共同セミナーを 2020 年 11 月 4 日にオンラインにて開催し，同事務所と教育学研究科が共同研究を進めていくためのマッチングの機会とした。

（2）教育のグローバル化の促進に向けた取り組み

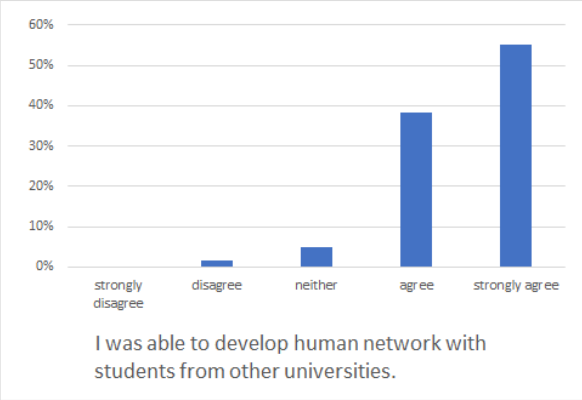
【UNESCO バンコク事務所・アジア太平洋地域教育局へのインターンシップ派遣に向けた共同セミナーの開催（No.3，No.9，No.42，No.44，No.45，No.48，No.21）】

UNESCO バンコク事務所・アジア太平洋地域教育局へのインターンシップ派遣に実施に向け，同事務所の活動およびインターンシップに関する教育学研究科の学生たちの理解を促すことを目的として，UNESCO バンコク事務所との共同セミナーを 2020 年 11 月 4 日にオンラインにて開催した（参加者 24 名）。最初に，UNESCO バンコク事務所・JFIT プログラム・コーディネーター・所長室付の筒井清香氏より UNESCO バンコク事務所が取り組んでいる事業について紹介いただき，続いて UNESCO バンコク事務所でのインターンシップ経験のある柴田莉沙氏（現所属：JICA 人間開発部）よりインターンシップの実際について説明していただいた。

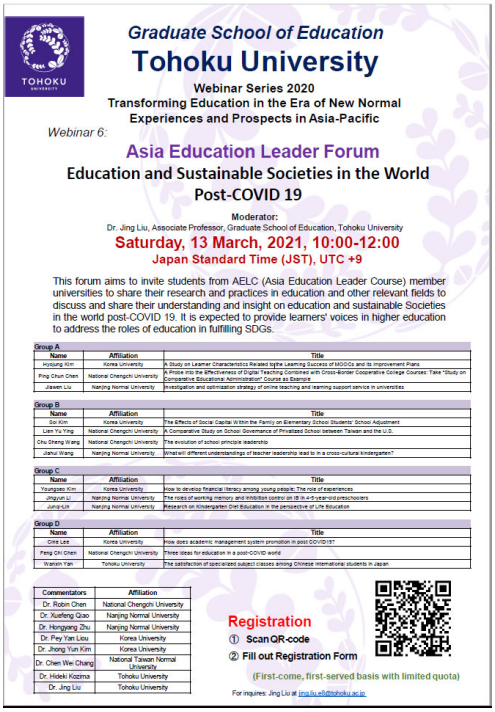
【AELC（Asia Education Leader Course）第 3 期事業の実施（No.3，No.45）】

2020 年度（令和 2 年度）は，新型コロナウィルス感染症の国際的感染拡大の状況を受けて，8 月に国立台湾政治大学において開催予定であった Summer Course は中止とせざるをえなかったが，Winter Course を国立台湾政治大学と東北大学教育学研究科の共催で 1 月 29 日～31 日と 2 月 4 日～6 日にオンラインにて開催した。オンラインによる開催は AELC として初の試みであったが，81 名という例年になく多くの参加者を得ることできたことに加え，Seattle Pacific University の Arthur Ellis 教授をゲスト講師に迎えることができたことは，AELC の今後の実施の在り方を考える契機となった。また，オンラインで開催することによって参加者による国際的なネットワークの形成に支障が生じることも予想されたが，参加者のアンケートでは全体の 93%あまりの者がネットワークの形成が図れたと回答するなど，参加者の AELC への満足度はきわめて高かった。

大学名	参加者数
東北大学	5名
国立政治大学	20名
南京師範大学	43名
高麗大学	12名
国立台湾師範大学	1名
合計	81名



なお，上述した国際学術ウェビナーの第 3 回においては，AELC に参加している国立政治大学，高麗大学，南京師範大学，国立台湾師範大学から学生・教員がスピーカーとして参加し，COVID-19 パンデミックにおけるオンライン学習（教員からはオンライン教育の経験）の経験とこれからの高等教育の展望について議論した。また，第 6 回は AELC フォーラムとして開催し，AELC 参加大学の学生たちが，ポスト COVID19 の世界における教育と持続可能な社会について，SDGs の達成に向けた教育の役割について議論した。



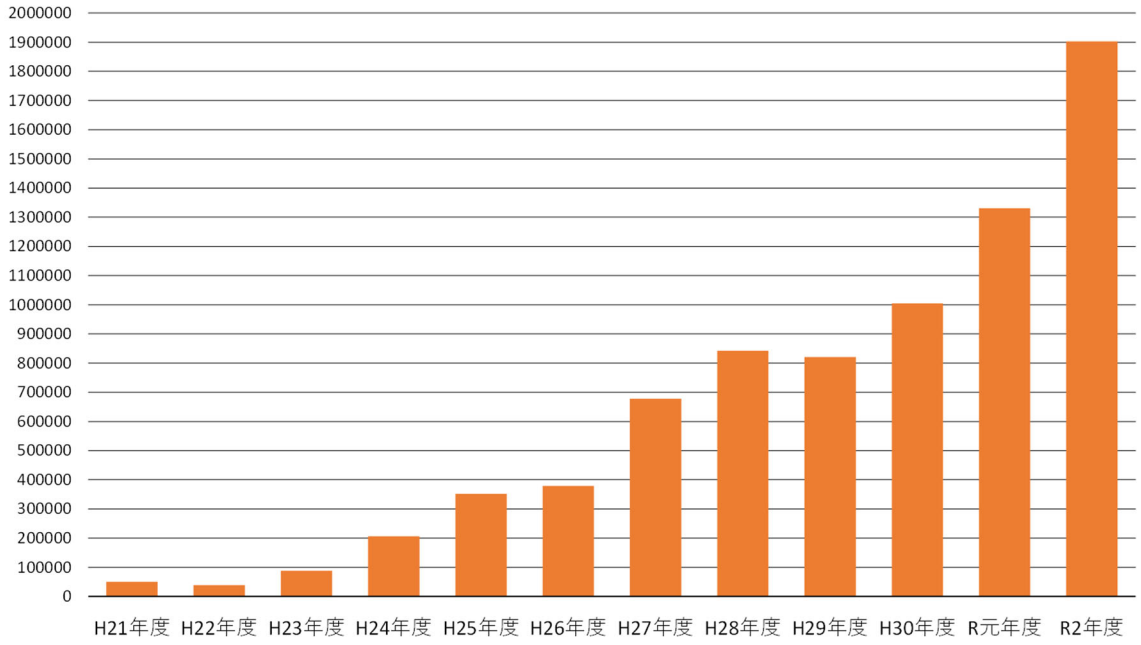
【大学院生による研究の国際的発信に対する支援事業(No.13, No.44)】
「海外学会発表渡航費援助事業」(上限 7 万円, 年間 3 名程度)および「国際発表論文掲載料等補助」(上限 10 万円, 年間 5 名まで)を今年度も継続したが, 新型コロナウィルス感染症の世界的な感染拡大により海外渡航が制限されたことに加え, 全体的に研究活動を縮小せざるを得なかったことなどの影響により, 今年度の申請はゼロとなった。

Ⅳ. ISTU/MOOCの支援

【ISTU の支援】

これまで教育学研究科では, データ駆動科学・AI 教育研究センターと協働し, ISTU の活用を広げ深めるべく支援を行なってきた。3 代目の ISTU では, ISTU 活用が大きく広まっている。

平成 30 年度には初めて 100 万回を超える ISTU 教材への参照があったが, 令和 2 年度は全学教育を中心に 190 万回を超える参照があった(下図参照)。これは, 統合的な LMS である ISTU が, コロナ影響下において, 東北大学の中心的なオンライン教育システムとして活用されたことによる。加えて, 現在, 次バージョンの ISTU の仕様策定が進められており, 本部局の専任教員がそれに参画している。



【MOOC の支援】

東北大学 MOOC は, 本学が対外発信する教育コンテンツとして着実に定着している。例年は年度ごとに 2 講座を新規開発してきたが, 今年度はコロナの影響により新たに 1 講座「放射線安全社会入門」の開発となった。これに前年度末に開発した「社会の中の AI」を加えた 2 講座を今年度に新規開講した。「社会の中の AI」には本部局の専任教員 2 名が計 20 回分の授業を出講し, 質疑応答や受講者とのディスカションなどに従事した。またこれら新規開講講座のほかに, 従来からの 7 講座を加えた 9 講座を開講した。この結果, 1 年を通じていつでも東北大学 MOOC の科目が受講可能となった。

本年度の東北大学 MOOC の全受講者は 21717 名となり, 本学の配信プラットフォームである gacco を含めた JMOOC 全体の約 10%を占めている。また満足度は 98%であり, 量だけでなく質の点でも良い成果を出している。本年度に新規開講した「社会の中の AI」については, 受講者が 4827 名 (gacco 平均 3075), ディスカッションスレッド数が 152 (gacco 平均 29) であった。また満足度は 98.4%であり, アンケート記述でも「gacco で受講した講座のなかで, 最も良かったです。続編も受講したいので, 是非お願いします。」など, 非常に高い評価を受けている。

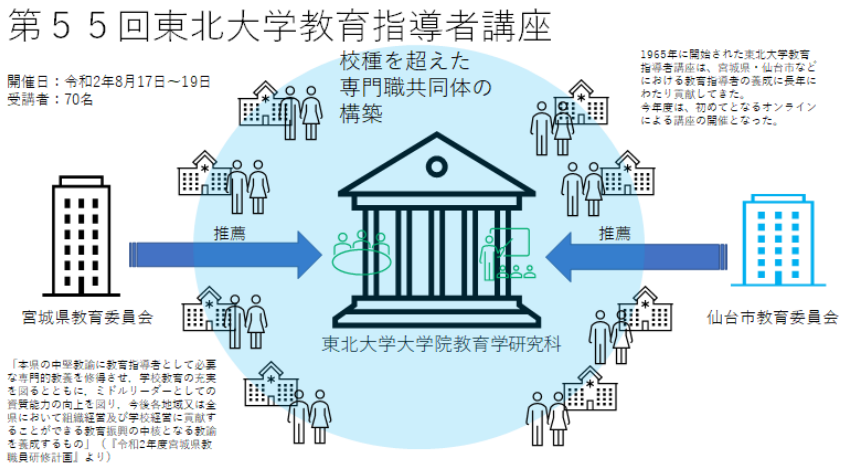
さらに本年度は, これら MOOC コンテンツを本学学内の教育にも活用する取り組みも進められた。「解明:オーロラの謎」「社会の中の AI」など 5 講座が 7 科目の授業で使用されている。

これら活動の主体となるのはオープンオンライン教育開発推進センターであり, 教育学研究科からは, 副センター長ほか延べ 5 名の専任教員が委員として, MOOC のコンテンツ開発・運営・評価等を支援している。さらに今年度は MOOC 講座企画立案ワーキンググループが設置され, 教育学研究科では, オープンオンライン教育開発推進センターとのより密接な連携体制のもとで, 企画・立案に参画し, 新規講座企画の立案に貢献している。

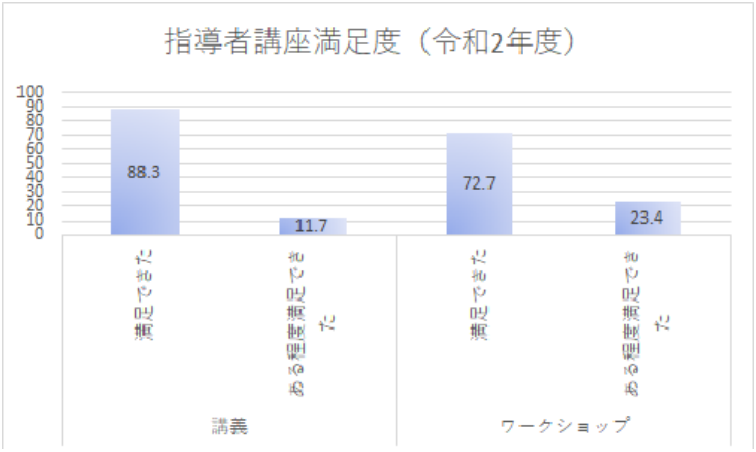
R2 年度に新規開講した 2 講座

Ⅴ. 宮城県教育委員会及び仙台市教育委員会と連携した教育リーダーの育成

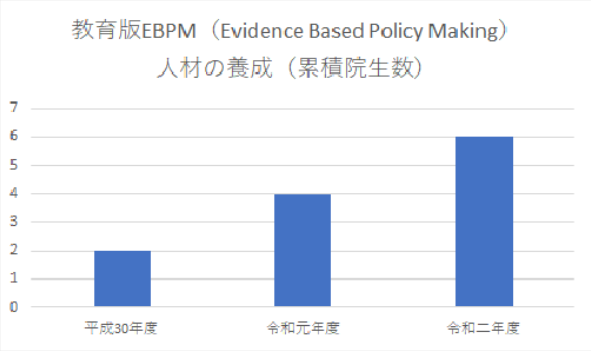
教育指導者講座は、宮城県内の幼稚園から高等学校までの全教員を対象として、教育学の最先端の知見を提供するとともに、校種を越えたネットワークの構築を図ることを目的としている。本講座は、昭和 40 年に始まり、東日本大震災の年を除いて 50 年以上にわたり毎年開催されてきた。宮城県および仙台市の教育委員会では本講座が教育リーダー育成における重要な研修機会として位置づけられている。



令和2年度は 8 月 17 日～19 日の 3 日間、オンラインにて本講座を開催し、70 名の教員が参加した。終了後の受講者アンケート(N＝70、4 件法、無記名)によると、講義に対しては「満足できた」88.3%(前年度比 14.3%増)「ある程度満足できた」11.7%、ワークショップに対しては「満足できた」72.7%、「ある程度満足できた」23.4%となっている。すなわち、本講座への評価は極めて高く、講義・ワークショップともに「満足」「ある程度満足」を合わせると 100%に近い結果となっている(『第 55 回　東北大学教育指導者講座記録』 令和 3 年 3 月刊行予定)。」



平成 30 年度から宮城県教育委員会との連携のもと教育版 EBPM(Evidence Based Policy Making)人材の養成を行っている。平成 30 年度から宮城県教育委員会教職員課との連携の下で、県教委が学費を負担するスキームの下、研究科に現職教員 2 名を正規大学院生として博士課程前期に受け入れを開始し、計量分析力を基盤として質的研究、規範的研究の三位一体の教育を行っている。令和 2 年度には新たに 2 名の正規大学院生として博士課程前期に受け入れた。



これらの事業の成果・進捗報告会（東北大学大学院指定派遣教員研修成果報告会（令和3年2月24日（水）16:00～17:00・県庁行政庁舎1階　出納局会議室）を教育委員会の幹部層（宮城県教育庁教職員課　課長　時枝正和氏、小中学校人事専門監　佐々木博明氏、県立学校人事専門監　樽野幸義氏、主幹（班長）　光岡弘通氏他）に対して行い、大変好評を得た。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 379 百万円（53.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 283 百万円（39.8%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 77 百万円、人件費 536 百万円となっている。

法学研究科・法学部セグメント

法学研究科の研究理念は、東北大学が「研究中心大学」を基本的な目標に掲げていることに対応して、研究機関として最高水準の研究成果を創出し、人類と社会の発展に貢献することである。その理念を実現するために、本研究科は、以下の三つの研究目的を立てている。

(1) 研究目的の第一は、多様かつ優秀な研究者を確保することを通じて、伝統的基礎理論研究と先端的・応用的・学際的研究のバランスをとりながら、法学・政治学の高度な研究拠点を形成していくことである。

(2) 研究目的の第二は、世界的水準の研究者との共同研究を推進するとともに、国家や地域の政策策定等に積極的に参画することで、世界と地域に貢献することである。

(3) 研究目的の第三は、専門職大学院である法科大学院及び公共政策大学院を有する本研究科の特長を活かし、専門職大学院が擁する多数の実務家教員と共同して、実務と理論を架橋する研究を推進することである。

◆取組や成果

Ⅰ．グローバル社会で活躍できる高度な能力を有する人材の育成と教育・研究の強化

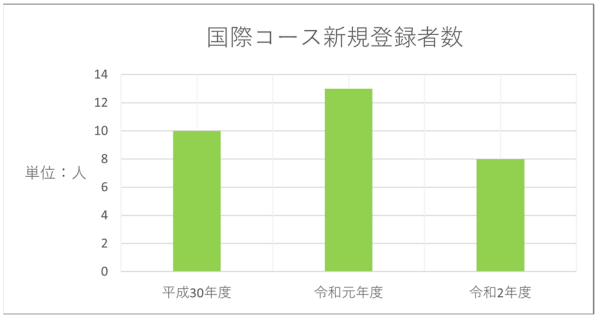
(1)学部国際コース及び学士・修士 5 年一貫国際プログラムの整備・拡充

令和 2 年度は、昨年度から本格実施した学部「国際コース」について、以下のとおり内容の充実を図った。

1)国際コース登録者の拡充

令和 2 年度においても、新入生オリエンテーション、法学部ウエブサイト、オンラインオープンキャンパス等において、国際コースに関する広報を積極的に実施した。本年度の新規のコース登録者数は 8 名である。昨年度よりも減少したが、これは、令和元年度末より続く新型コロナウィルス感染拡大の影響で国際コース修了の必須条件である「海外大学への留学」が延期、中止という状況が続いたことが影響したと考えられる。こうした中でも、一定の登録者数を獲得したことは、国際コースが、グローバル社会で活躍するための能力を獲得したいと希望する学部生にとって有益であると認識されつつある結果といえる。

【国際コース新規登録者数】



2)国際コース登録者向け開講科目の充実

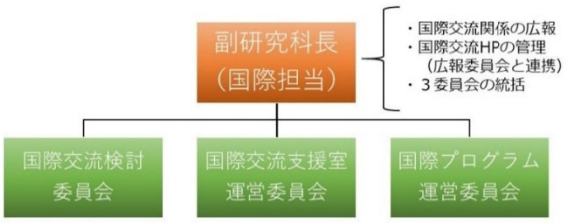
令和 2 年度には、国際コース登録者を主な対象とした英語によるコミュニケーション科目を 30 単位分開講した(ただし、新型コロナウィルスの影響で講師が来日できず、3 科目については開講を見送った)。今年度は、新たに採用した外国人助教や、海外の大学において博士の学位を取得した助教による開設授業科目(添付資料赤字科目)を新設し、国際的視野の涵養に資する多様な学びの機会を提供した。なお、国際コース登録者を対象に留学の事前指導・事後指導と留学の実施に対し 2 単位を付与する「留学」演習には、3 名が履修登録を行ったが、新型コロナウィルスのため、留学は断念せざるを得なかった。

また、本年度は、コースの問題や課題を発見することを目的に、国際コース登録者向け調査票の作成・調査の実施を行い、その結果を次年度以降の教育内容の改善に活用することを予定している。

3)国際化に対応した研究科内制度の拡充

令和元年度に、法学研究科内の国際交流検討委員会を、国際交流検討委員会、国際交流支援室運営委員会、国際プログラム運営委員会の 3 つの委員会に再編し、CNDC・CNMC に関する協定締結交渉や学生の留学支援、修士課程における国際プログラムの整備等に関して、迅速かつ適切に対応するための体制を構築したが、令和 2 年度は、国際プログラム運営委員会の委員を増員し、上記の通り、新たに 3 つのコミュニケーション科目を開設し教育の充実を図ったほか、学生の留学相談等に対し、よりきめの細かい対応を行うことを可能とした。

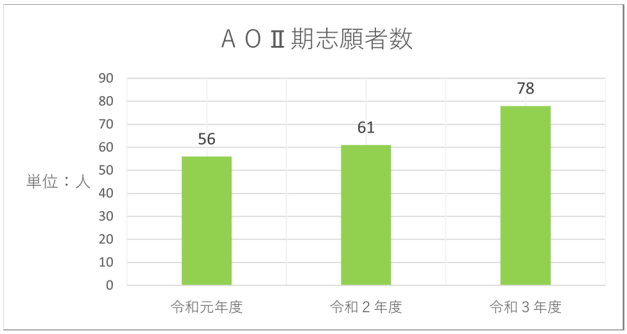
【国際関係委員会体制】



4)AO 入試(総合型選抜)の拡大

学部入試においては、国際コースでの学修に適した人材の選抜を 1 つの目的として、平成 31 年度入試より、英語読解力と論理的思考力を重視した選抜を行う AO 入試Ⅱ期を導入している。国際コース・国際プログラムの学修により適した人材の確保を強化するため、令和 3 年度入試より、AOⅡ期の募集定員を 20 名から 24 名に増加し、オンラインオープンキャンパス等において、国際コースについて積極的に広報を行った結果、志願者数は、昨年度の 61 名から 78 名へと大きく増加した。

【AOⅡ期志願者数の推移】



(2)国際共同学位プログラムの充実

令和 2 年度においても、海外連携機関との国際的ネットワークを活用した「国際共同博士課程コース(CNDC)」を継続し、世界で活躍するグローバルリーダーを養成する教育実績をさらに蓄積しながら、新規の海外パートナー機関開拓等を通じて、プログラムの発展を図った。具体的には、令和 2 年 5 月に国立政治大学政治学部・東アジア研究科(台湾)と 新たに CNDC に関する協定を締結した。

もっとも、本年度は、新型コロナウィルス感染拡大により、多くの CNDC 入学予定者の来日が不可能となった。他方、すでに来日している CNDC 留学生(在学生)の博士学位取得は順調であり、令和 2 年度も 3 名が学位を取得した。

(3)多様な教員構成の促進

令和 2 年 5 月から、国際関係を専門とする外国人教員を、同年 10 月から、ラテンアメリカ地域研究を専門とし、海外の大学において博士学位を取得した女性教員を助教として採用し、国際的に活躍しうる人材を育成するための教員構成を強化し、前述のとおり、新たなコミュニケーション科目を開設するなど、教育の充実を図った。

【助教一覧】

助教	
氏　名	専門分野
清水　麻友美	警察研究、ラテンアメリカ地域研究
ロート　アントワン　アルミン	国際関係
芥川　正洋	刑法
黒瀬　にな	日本法制史
髙畑　柊子	行政法
鈴木　美南	法理学

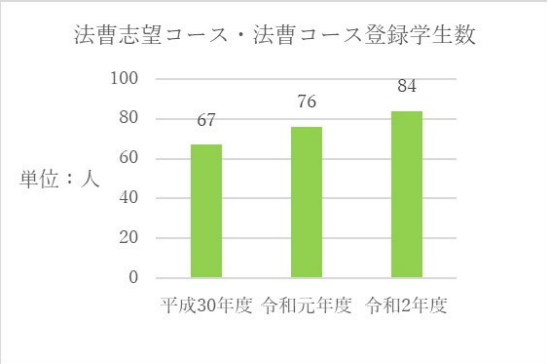
Ⅱ. 法曹コースの整備・運用開始と大学院・学部教育との連携強化及び経済的支援等の拡充による質の高い法曹志願者確保及び司法試験合格率の向上

(1)法曹コースの整備・運用開始と法科大学院・学部教育との連携強化

1)法曹コース登録者の確保及び制度の具体化・運用開始

令和2年度は、より質の高い法曹を養成するための学部から法科大学院へと続く一貫した体系的教育体制を本格実施し、法科大学院との教育内容と連携して教育を実施する東北大学法学部の法曹養成連携教育課程(法曹コース)の拡充を図った。同コースの学生には、学生2～3名に対し1名の学修指導教員を配置し、前期終了時には、学修指導教員による面談を実施するなど、早期に法曹志望意欲を喚起するとともに、法曹になるための学習をより有効に行うための指導体制を整備し、実施した。本年度、法曹コースに登録している学部 2 年生は 44 名であり、同コースの試行的位置づけとして実施されていた法曹志望コースに登録している 3 年生以上の学生 40 名と併せて、計 84 名の学生が同コースに登録している。これは、上記の試行的な試みである法曹志望コースのみであった令和元年度の登録学生数(76 名)に比べ、8 名の増加となっている。

【法曹志望コース・法曹コース登録学生数】



令和 3 年度には法曹コース修了者が生じることから、法曹コース修了者を対象とした法科大学院の入試制度について検討を行い、募集要項(案)を作成した。これにより、法曹コースにおける学習を適切に評価する入学者選抜を構築し、学部から法科大学院へと続く一貫した体系的教育体制の実現が可能となる。

2)法科大学院不在地域における法曹養成の強化―新潟大学法曹コースとの連携

法科大学院の所在しない地域における司法サービス充実に資するため、令和 2 年 3 月に認定された新潟大学法学部との法曹養成連携協定に基づき、教育連携協議会を設定、運営した.愚弟的には、新潟大学法学部の法曹コース登録学生の状況を把握しつつ、同コース登録学生にたいし、東北大学法科大学院の教員が担当する授業「特殊講義・リーガルプロフェッション」を提供するなど、教育の連携を実現した。新潟大学法曹コースの登録学生(学部 2 年生)は 49 名であり、18 名の学生が、上記授業を受講した。

3)法曹志望者に対する早期の情報提供

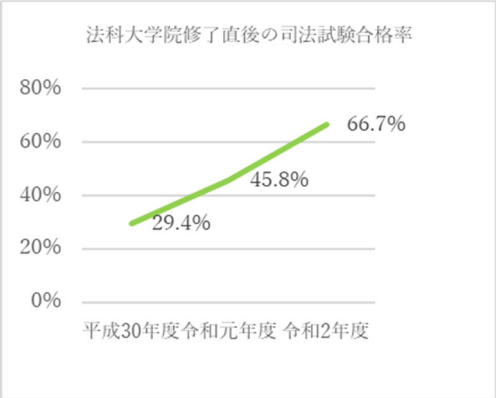
仙台弁護士会法曹養成制度特別委員会と連携し、学部 1 年次科目の授業での講演、最高裁判所への訪問及び地元の地方裁判所での傍聴等、実際に法曹の仕事に触れる機会を提供することにより、法曹コース**の効果的な活用を可能とする早い時期での進路選択を可能とし、意欲を持って学修できる環境を提供してきたところ、本年**度は、新型コロナウィルス感染拡大防止対策のために、これらの行事に代えて、「オンラインで見学！弁護士の仕事」と銘打ち、依頼者からの相談から民事裁判までの模擬事例の公演や弁護士の座談会を内容とする弁護士の魅力を発信する行事をオンライン方式にて開催した。この行事には、東北大学及び新潟大学の法学部の学生 40 名程度の参加があり、裁判傍聴でも知ることのできない弁護士の仕事の実際に触れられた、複数の弁護士の生の声を聞いて弁護士のイメージが豊かになった等の感想が寄せられ、新聞報道（添付資料参照）もされるなど、学生に対する法曹への関心喚起及び学修意欲の向上に寄与するものとなった。

(2) 経済的支援等の拡充による質の高い法曹志願者確保及び司法試験合格率の向上

1) 優秀な入学者に対する経済支援の充実

法科大学院入試の成績上位合格者に対する奨学金給付（108 万 6 千円）による経済的支援を継続し、令和2年度入試では、24 名（未修者コース 6 名、既修者コース 18 名）に対する給付を決定したところ、2）でも述べるように、定員充足率が 104％へと大きく改善した。本制度は平成 29 年度入試より導入されており、奨学金受給対象者が最初に司法試験を受験したのは、令和元年司法試験（令和元年 5 月実施）となった。当該年の司法試験では、奨学金受給対象者だった受験者の全てが、翌令和2年の司法試験（令和2年8月実施）では、奨学金塾対象者だった受験者の3分の2が法科大学院終了直後の受験で合格を果たしており、奨学金による質の高い法曹志望者の獲得は着実に成果をあげている。また、本法科大学院全体の修了直後の司法試験合格率は、平成 30 年の 29.4％に比べ、令和元年は 45.8％、令和2年は 66.7％と大幅に向上した。

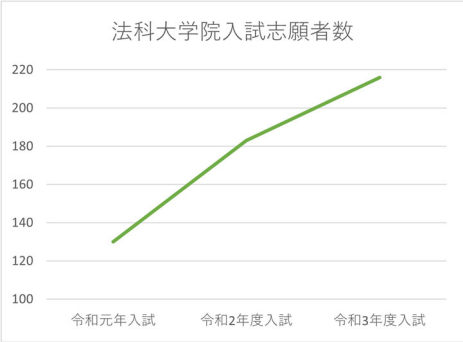
【法科大学院修了直後の司法試験合格率】



加えて、東北大学法学部から、優秀な学生が東北大学法科大学院へ進学することを支援するため、平成 30 年度に「川内法曹志望者支援基金」を財源とした「東北大学法学部法曹志望コース奨学生制度」（半期 48 万円を支給）を創設しており、令和2年度には、これを法曹コース登録者対象に改め、優秀な成績を修めた学部生1名に、奨学金を支給した。

2) 法科大学院に関する広報活動の充実

令和2年度は、新型コロナウィルス感染拡大の影響により、広報活動に制約が生じたが、東北地方唯一の法科大学院として、令和2年6月に、法科大学院協会主催の「ロースクールへ行こう‼2020☆列島縦断☆ロースクール説明会＆懇談会」（通称「キャラバン」）の開催校として、全国に先駆け、オンライン方式にてオープンキャンパス兼キャラバンを開催し、より広い志願者の獲得に努め、参加者数は、令和元年度の 47 名に比べ、100 名以上（オンライン開催のため厳密な参加者数把握はできなかった）と倍増した。。令和3年度入試においては、志願者数が前年度の 183 名から 216 名へと増加し、広報活動の効果が認められた。



優秀な法曹志願者を確保するためのこれらの経済的支援策及び充実した説明会等の取組みにより、法科大学院の入学試験倍率は令和元年度入試から令和 3 年度入試までの間に、2.00 倍から 2.05 倍、2.08 倍へと向上し、定員充足率も、平成 30 年度から令和2年度の間に 38%から、84%から、104%へと大きく改善した。また、法科大学院修了後直近の司法試験合格率も先に挙げたとおり大幅に向上しており、その成果が現れている。

【法科大学院定員充足率】

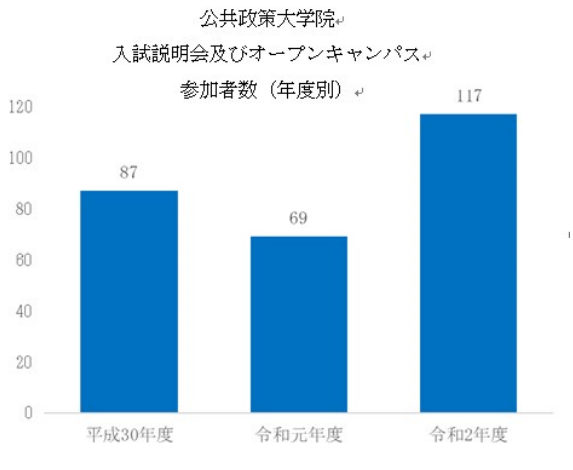
Ⅲ. 公共政策大学院における優秀な高度専門職業人の養成強化及び地方自治体との緊密な協力関係の構築及び地域社会への貢献

(1)公共政策大学院における優秀な高度専門職業人の養成強化

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症対策としてもオンライン活用を積極的に進め、入試、入試説明会、報告会等で大きな成果を挙げることができた。

入試説明会は、オンラインで 10 回実施し、計117名の参加者を得た。このうち 3 回の入試説明会では、伏見岳人教授「震災復興10年目の検証」(8 月 29 日)、飯島淳子教授「パンデミックと地方自治」(9 月 7 日)および戸澤英典教授「レジリエントな社会構築に向けて――ウィズ／アフター・コロナ時代のグローバル・国家・地方ガヴァナンスの問題点」(12 月 19 日)による模擬授業を組み合わせた結果、多くの参加者から高い評価を得ることができた。

【説明会・オープンキャンパス参加者数】



添付資料　入試説明会広報(ウェブサイト　2020 年 8 月 14 日付･12 月 4 日付)

また、4 種類の入試(内部進学者特別選抜、第 1 期募集、政策法務教育コース、第 2 期募集)を実施し、このうち第 1 期募集および第 2 期募集では、小論文試験、口述試験ともにオンラインで実施した(内部進学者特別選抜および政策法務教育コースでは、対面式を原則としつつ、体調不良者についてはオンラインで実施した)。その結果、これまで入学者がいなかった遠方の大学からの優秀な学生を含め、3 年連続で入学定員 100%に近い入学者を確保することができた(平成 31 年度入学者 34 名、令和 2 年度入学者 30 名、令和 3 年度入学予定者 30 名(入学手続後に 1 名辞退したため、入学者 29 名))。全国的に公共政策大学院への進学者数が減少する傾向にあるなかで、厳しく不透明な状況が続く令和 3 年度入試においても入学定員をほぼ維持できたことは特筆すべきであり、充実した広報活動によって、本公共政策大学院の教育内容の質の高さや、TA 制度を活用した経済支援等が周知された効果であるといえる。

【入学予定者数】

○入学定員　30 名

人数 / 入試種別	志願者			受験者			合格者			入学手続者		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
内部進学者特別選抜	7	0	7	7	0	7	4 (4)	0	4 (4)	4 (4)	0	4 (4)
第１期募集	21	9	30	20	7	27	13 (3)	7 (2)	20 (5)	11 (2)	5 (1)	16 (3)
政策法務教育コース	4	1	5	4	1	5	4	1	5	3	1	4
第２期募集	7	3	10	6	3	9	5 (2)	1 (1)	6 (3)	5 (2)	1 (1)	6 (3)
合計	39	13	52	37	11	48	26 (9)	9 (3)	35 (12)	23 (8)	7 (2)	30 (10)

※　各人数の下段の括弧はＴＡ該当者数

さらに、本公共政策大学院の中核科目である公共政策ワークショップⅠの中間報告会・最終報告会のオンライン公開をつうじて、公共政策大学院での学びの「可視化」を進め、公共政策大学院の魅力を発信する広報活動を強化した。最終報告会では、1 つのワークショップはオンラインでの報告・質疑応答を行い、対面での報告・質疑応答を行った 3 つのワークショップを合わせてすべて You Tube Live での配信を行い、延べ 262 名の視聴者を得ることができた。従来から行ってきたキャンパスでの一般公開も参加者から高い評価を得ていたが、オンラインの活用により、対面式では実現できない成果を挙げることができた。

(2)地方自治体との緊密な協力関係の構築及び地域社会への貢献

令和2年度は、公共政策大学院の中核科目である公共政策ワークショップⅠの4つのワークショップ(A:人口減少社会に対応したまちづくり法制に関する研究Ⅱ、B:横手市における地域包括ケアシステムの構築および地域共生社会の実現に向けた更なる取組の推進に関する研究、C:人間の安全保障(Human Security)その有用性及びその国際社会での推進について、D:なぜ地域振興にとって農業が重要なのか? 農地と担い手の課題に関する研究)において、東北各地の多数の自治体や海外の諸機関等と連携した形で調査研究活動を1年間実施し、今年度中に中央官庁や地方自治体に対する政策提言の報告書を公表する予定である(後日、東北大学公共政策大学院のホームページ http://www.publicpolicy.law.tohoku.ac.jp/workshop/に 4 つの報告書が掲載される)。

ワークショップⅠ最終報告会については、前年度に引き続き、「河北新報」に取り上げられ(2021 年 1 月 1 日付朝刊)、地域における高い関心を集めた。上記の通り、報告会の You Tube Live での視聴者数も多数に上った。これらのことは、公共政策ワークショップにおいて、地域との密接な連携のもと、社会的ニーズに即した実践的な教育が実現されていることを示すものである。

【WSI最終報告会(河北新報記事)(ウェブサイト 2021 年 1 月 16 日付)】

ワークショップⅠ最終報告会が『河北新報』に掲載されました。

昨年行われた2020年度ワークショップⅠ最終報告会について、『河北新報』2021年1月1日付朝刊に記事が掲載されました。ご協力くださった皆様に厚く御礼申し上げます。

福祉政策 学生が提言

仙台 東北大大学院で報告会

東北大公共政策大学院の学生によるワークショップの報告会が仙台市青葉区の東北大片平キャンパスであり、学生約30人が福祉や人口減少社会のまちづくり、農業を通じた地域振興などをテーマに政策提言した。

学生は昨年4月からテーマごとに分かれ、文献調査やヒアリングを重ねた。同大学院とパートナー協定を結んでいる横手市の地域包括ケアシステムを取り上げたグループは現地でヒアリングを実施し、高齢者、子育て、障害者福祉など6分野で提言した。

定年退職前後の世代に、高齢者の送迎など特別な資格の要らない仕事を生きがい対策を兼ねて担ってもらったり、病児保育を視野に看護師に保育現場で働いてもらったりするアイデアを提案。質疑応答では働くことの魅力や誘導策などについて質問が出た。

横手市社会福祉課の鈴木英宗主幹は「市全体を見渡した提案で、今後の政策に役立てたい。新型コロナウイルスの影響で制約が多かったと思うが、実際に困っている人の話を聞けばより深みが出る」と講評した。

報告会は昨年12月22、23日に開催された。

福祉や地域振興について政策提言する学生

平成 31 年 2 月にパートナーシップ協定を締結した秋田県横手市とは、定期的に意見交換をおこなう協議会が設置され、6月 19 日に協議会の発足会がオンライン会議により開催された後、11 月 10 日には横手市役所において第 2 回協議会が開催され、健康福祉分科会および産業振興分科会の活動報告・意見交換が行われた。令和 2 年度の公共政策ワークショップⅠでは、上記の通り横手市を対象としたワークショップを実施し、1 年間を通じて横手市の多大なご協力を得て、横手市における地域共生社会の実現に向けた具体的かつ網羅的な政策提言を行った。協議会とワークショップを通じて、横手市とのパートナーシップが一層促進されたといえる。

Ⅳ. 多様な研究活動の推進及び研究成果の社会への還元・社会人向け専門的教育プログラムの拡充

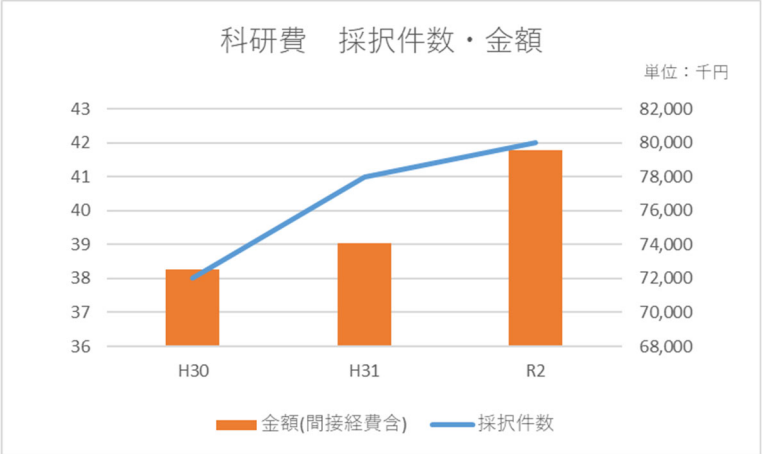
(1)多様な研究活動の推進

1)科研費採択率の向上

本研究科では、研究担当副研究科長がイニシアティブをとり、特に大型科研の申請について組織的に対応している。本研究科教員(実務家教員を除く)が研究代表者を務める研究課題に関する科学研究費採択率は、従来から極めて高い数値を誇ってきたが、令和 2 年度も、以下のグラフに示すように、採択件数、採択額のいずれおいても、さらに増加している。

また、令和 2 年度における大型科研費(基盤研究(A))の採択件数は、4 件であり、国内の法学研究科の中でもトップクラスの採択件数である。

【科研費　採択件数・採択金額の推移】



2)多様な教員構成の実現

本研究科における女性教員比率は、従来から高い数値を維持しているが、令和 2 年度においても、女性教員比率(助教以上)は 25.9%、女性教員比率(助手、クロスアポイントメント含む)は、28.9%と、継続して極めて高い水準にある(令和2年度 部局自己評価報告書より)。また、令和 2 年 5 月には外国人教員を助教として採用し、外国人教員比率の向上を図った。

(2)研究成果の社会への還元

1)国・地方公共団体の行政・立法・政策形成への寄与

本研究科の優れた研究活動は、今年度も、国及び地方公共団体の行政・立法作用及び政策形成において、その基盤を提供するという形でも多く活用された。法学研究科の教授、准教授の多くが、国や宮城県をはじめとする地方自治体の各種委員会の委員を務め、行政法学、民法学、国際法学等の研究の成果を活かし、行政及び立法の円滑な運用に対して、不可欠の基盤的な貢献を行っている。

2)若手・中堅弁護士を主な対象とした「法曹継続教育プログラム」の拡充

若手・中堅弁護士を対象に、先端的法分野に関する知識の修得や法的知識のアップデイトの機会を提供する「法曹継続教育プログラム」は、地域のニーズに即したプログラムを実施するため、仙台弁護士会法曹養成特別委員会等と意見交換を行い、提供する法分野やテーマ等を決定している。令和2年度は、2月から3月にかけて「民事法修得プログラム―重要判例を中心とした近年の民法上の課題の検討」を開講した。参加者からは、最新の判例の知識を得るとの目的に適合的であったとのとの好評価を得ており、最新の判例等に対する深い理解のうえに民事紛争の解決に適切に対応できる弁護士の養成に寄与するものとなった。なお、平成 29 年度からは、仙台弁護士会・東北弁護士会連合会と連携して、弁護士会のテレビ会議システムを使用して、東北各県の弁護士会における受講を可能としてきたが、令和元年度は、新たに zoom というシステムを利用し、遠隔の受講者がより簡便に受講することを可能とし、さらに、令和2年度においては、新型コロナウィルス感染症防止対策もあって会場に参集しない方法での参加を可能とした等の結果、全国各地から参加者を得、参加者数は前年の 28 名から 66 名に増加した。参加者アンケートではオンライン方式の地理的、時間的利便性が評価され、次回以降もオンライン方式が望ましいとする回答が 95%に及んだ。

Ⅴ. 学生の多様なニーズに対応した支援の拡充

1)学部学生に対する支援の拡充

1)キャリア支援の充実

令和 2 年度は、仙台弁護士会法曹養成制度特別委員会と連携し、「オンラインで見学！弁護士の仕事」と銘打ち、依頼者からの相談から民事裁判までの模擬事例の公演や弁護士の座談会を内容とする弁護士の魅力を発信する行事をオンライン方式にて開催した。この行事には、東北大学及び新潟大学の法学部の学生 40 名程度の参加があり、裁判傍聴でも知ることのできない弁護士の仕事の実際に触れられた、複数の弁護士の生の声を聞いて弁護士のイメージが豊かになった等の感想が寄せられ、新聞報道もされるなど、学生に対する法曹への関心喚起及び学修意欲の向上に寄与するものとなった。

2)経済支援の拡充

東北大学法学部から、優秀な学生が東北大学法科大学院へ進学することを支援するため、平成 30 年度に「川内法曹志望者支援基金」を財源とした「東北大学法学部法曹志望コース奨学生制度」(半期 48 万円を支給)を創設

し、令和2年度には、これを法曹コース登録者対象に改め、優秀な成績を修めた学部生1名に、奨学金を支給した。

なお、学部生・大学院生の留学に対する支援として、JR 東日本寄附金の活用による海外留学等の支援、公益財団法人トラスト未来フォーラムの海外留学支援奨学金、日本学生支援機構(JASSO)の海外留学支援制度(協定派遣)などの多様な奨学金制度を用意しているが、令和 2 年度は、新型コロナウィルス感染拡大のため、留学は断念せざるを得なかった。

3)課外活動への支援

東北大学法学部同窓会学術振興基金と協力し、無料法律相談所や模擬裁判実行委員会など、法学部の教育・学修において有益な活動を行う自主ゼミに対する継続的な支援を行っており、令和 2 年度は、オンラインを活用した活動等に対して支援を行い、学部生の多様な活動の促進を図った。

(2)博士後期課程「後継者養成コース」における経済支援と実定法研究者養成プログラムの充実

専門職学位課程(法科大学院、公共政策大学院)から研究大学院博士後期課程に進学する学生への就学支援・経済支援として、フェロー制度を活用しており、令和 2 年度においても、「後継者養成コース」に進学した学生 1 名をフェローとして採用した。これにより、当該学生の学習環境の整備と経済支援を図るとともに、フェローとして東北大学法科大学院における主に未修者の教育支援にも従事することにより、教育経験を積むことも可能としている。

(3)質の高い専門職大学院進学志願者確保のための経済的支援の拡充

法科大学院においては、入試の成績上位合格者に対し、奨学金給付(108 万 6 千円)による経済的支援を継続し、令和 3 年度入試において 18 名(未修者コース 2 名、既修者コース 16 名)に対する給付を決定したところ、その全員が入学手続を完了した。公共政策大学院においては、入試の成績優秀者に対し、入学後 1 年間 TA として採用し約 80 万円の給与を支給することで、優秀な学生の確保を図っている。こうした取組は、いずれの専門職大学院においても、定員充足と優れた学生の確保に寄与している(令和 3 年度入学予定者:法科大学院 49 名、公共政策大学院 29 名)。

(4)大学院生へのキャリア支援の強化

法学研究科では、大学院に在籍する学生によって構成される東北法学刊行会が、研究成果の広く発表するための媒体として、学術雑誌「東北法学」を刊行しており、継続的な刊行を支援するため、東北大学法学部同窓会学術振興基金から出版助成を行っている。大学院生(修士課程)の増加により掲載希望者が増加しているところ、上記助成により、年 1 冊の発行から、年 2 冊の発行が可能となった。令和 2 年度も、第 54 号(令和 2 年 9 月)、第 55 号(令和 3 年 3 月)が刊行され、研究成果発表の機会の確保と就職支援が実現されている。

(5)法学教育研究支援基金の設立

令和 3 年 4 月より、東北大学基金に、特定基金として、新たに「法学教育研究支援基金」を創設し、より充実した教育の提供および学生支援を行うことを可能とした。高度化・複雑化する社会問題の解決に寄与する人材の育成には、社会のニーズに対応した教育内容の拡充はもちろんのこと、教育環境の整備や留学・キャリア支援の強化が不可欠であり、卒業生や同窓会との連携を図りつつ、これらの活動の強化を図ることを目的としている。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 371 百万円(36.9%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、学生納付金収益 607 百万円(60.2%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 155 百万円、人件費 734 百万円となっている。

経済学研究科・経済学部セグメント

本学部・研究科は、総合大学である東北大学において経済学・経営学の研究を担う部局として、両学問領域について、基礎的分野から応用的分野に至る諸分野における諸問題について、理論的・政策的・歴史的など多様なアプローチをもちいて接近し、解を提示することを目的とする。その際、現代の経済・社会がかかえる諸問題に対して積極的に取組む実践的な研究を推進する体制を整備し、また、産官学民との連携を推進することにより、学術的な知見を活かして社会に貢献することを目指す。

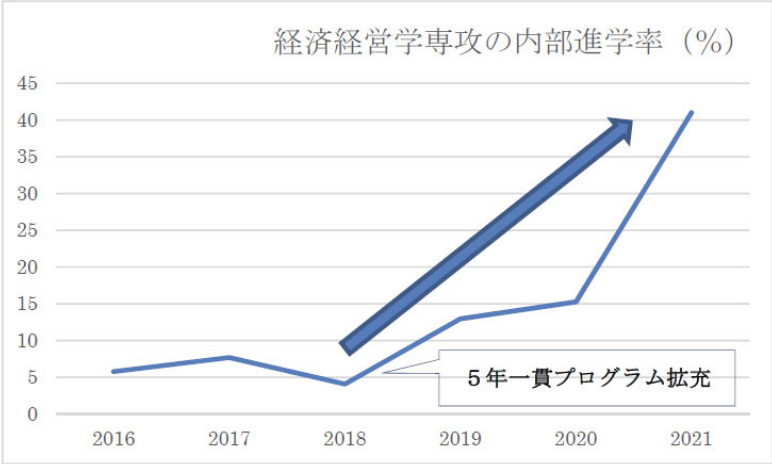
◆取組や成果

Ⅰ. 学部・大学院一貫教育プログラムの拡充

現代日本社会における経済・経営領域で重要な課題・テーマとして、(1)データ科学、(2)高度グローバル化、(3)日本の経済・経営、(4)高齢化社会における少子高齢化政策、以上 4 つを析出し、これらに関する高度な知識をもつ高度専門職業人をインテンシヴに養成するため、2015 年度から 18 年度にかけて、5 年間で学士号と修士号を取得できるプログラム「学部・大学院一貫教育プログラム」を設置したところであるが、2020 年度はその本格的な整備・運用を促進した。

具体的には、本プログラム支援教員として、2019 年度には 2 人の教員(助教、ともに女性)を採用したが、さらに 2020 年度には 4 人の教員を採用することを決定し、選考および採用活動を実施した。うち 2 人(助教、うち女性 1 人)は年度内に着任し、プログラムに関連する講義を準備および実施した。また、このうち 1 人(男性)が転出するこ

とが決定したため、残りの 2 人とあわせて 3 人の教員の選考をすすめ、採用を決定した（助教、うち女性 2 人）。この 3 人については 2021 年 4 月に着任が決定している。
結果としてプログラム支援教員は 6 人（うち女性 5 人）となり、とりわけ 2021 年度からは、上記 4 テーマに関する講義が格段に充実することが期待される。
なお、本研究科では、女性教員比率（助手・クロアポを含む）は 2020 年 5 月 1 日時点で 20.9％であり、本学の中期計画 KPI の目標（2021 年度までに 19％）をすでに達成していたが、さらにその努力を緩めることなく、同年 5 月 1 日以降助教として女性 1 名、業務委託契約による客員教授・准教授として外国人女性 3 名を採用した。さらに上記のとおり、2021 年4月 1 日には助教として女性2名（うち1名は外国人）を採用する予定である。この取組は本研究科のダイバーシティ環境の向上に資するものであり、その成果は数値面における向上として表れている。
ちなみに、本プログラムでは、4テーマが完備した 2018 年以降、累計の参加者数が 25 名となった。そのうち大学院進学者は 13 名を数え、2019 年度以降の内部進学率の上昇に大きく貢献している。



*「内部進学率」：入学者数に占める経済学部卒業生の占める割合
**2021 年は4月入学合格者に占める経済学部卒業生の占める割合。（留学生の多くは 10 月に入学するので、2021 年度の数値は参考値である）
***本研究科は「経済経営学専攻」と「会計専門職専攻」（会計大学院）からなる。
以上のように本取組は、成果が数値の著しい向上として表れているものと評価される。

Ⅱ．理系パッケージの本格的な開始

2020 年 4 月に最初の理系入試合格学生が入学するのに伴い、データ科学教育全体の強化をも目指して、理系的色彩の強い領域の教育に関する総合的な教育パッケージ「理系パッケージ」の整備を開始した。なお完全理系型の理系入試の導入は、我が国の経済学部では初めての試みであり、本取組は社会から大きな注目を集めている。

具体的には
①理系入試合格入学者に対して、2020 年 8 月と 2021 年 2 月にアンケートをおこない、意見を聴取した。そのうえで、彼らから要望が強かった「全学教育における理系学部学生むけ数学諸科目の受講」について全学教育担当部署に申し入れた。同諸科目の受講は、2021 年度から認められる予定である。
②経済学部専門科目のうち数学的な色彩が強い科目については、配当学年を下げることとし、その第一弾として「計量分析」を（これまでは 3・4 年次配当だったが）2 年次から受講できるようにした。
③詳細なカリキュラムマップの配布や「学部・大学院一貫プログラム【データ科学】」に関する説明会の開催を望む声が強かったため、2021 年度から実施することとした。
④これまでも学部 3 年次から大学院の「講義」を履修することが可能であるが、さらに大学院の「演習」および「特別演習（合同セミナー）」の履修を可能とすることについて、検討を開始した。

Ⅲ．オンライン教育の活用・強化

コロナ禍によりオンライン教育の必要性が高まったことや、また母国にとどまって入国できない留学生（とくに大学院学生）が多いことを考慮して、オンライン教育を適切および有効に活用するべく情報の共有や公式・非公式な FD の開催を進めた。その結果、本部局教員が「すぐれたオンライン教育の実践」を理由として 2020 年度の総長教育賞を受賞した。また、2021 年 3 月からは、イースト・アングリア大学（イギリス）とのあいだで、両大学の学生が協働しながら学ぶアクティヴ・ラーニング型の学部レベル共同セミナーをオンラインで定期的に実施することを決定した。
以上のように、本取組は、新型コロナウィルス感染症拡大防止対策のみならず、本学の DX 推進に貢献する先駆的なものと評価できる。

Ⅳ.「政策デザインラボ」の設置

2020 年 11 月、本研究科に「政策デザインラボ」を設置した。同ラボは、本研究科教員（客員教員、特任教員を含む）をメンバーとし、国内外の研究者を客員研究者として招聘することにより、以下のような活動に携わることによって世界標準の研究の遂行および国際的な研究ネットワークの構築を目指すものである。なお、ラボの活動が順調に進むことを前提として、2022 年 4 月にセンター（政策デザイン研究センター）に改組することを予定している。

①ミッション：より競争力のある研究活動を推進するとともに、下記の方策によって学内外の経済学研究科のプレゼンスを向上させる。

・国際水準の研究成果を出す。

・活力のある研究を展開することで、研究機関としてのプレゼンスを引き上げ、国内外の研究者が集積できる環境を作る。

・競争的資金の獲得と、国内・海外研究者および研究機関との共同研究の推進。

・研究に支障のない範囲で研究知見の社会への還元を目指すことで、社会でも認知される存在となる。

②活動方針：以下の方策をもちいて、政策評価や制度設計などを含む社会システム設計に関わる理論的、実証的研究を実施する。

・研究資金の獲得。

・国際的な研究成果を目指す：レベルの高い国際的な学術誌における発表、セミナー・ワークショップ・コンファレンスの開催。

・海外研究機関との研究協定を推進し、国際的な共同研究を推進する。

・国内の外部機関・外部研究者との連携。

③戦略：政策評価や社会システム設計に関わる理論的、実証的研究を対象とする。当面は、日本及びアジア地域での将来のプレゼンスの向上を目指して、3 つの研究分野を「売り」にする。

・環境政策研究：環境問題は国内外で重要な課題であり、特に、気候変動問題にかかわる、温暖化問題、自然災害問題、感染症問題は今後さらに重要な分野になる。また、農林水産業を中心とする地域経済に貢献できる研究を推進することが重要である。現在、本研究科では、大型プロジェクト（環境研究総合推進費）を実施しており、その成果を期待できるため、当面はこの分野に力点を置く。

・開発政策研究：途上国研究は、質の高いデータを入手できれば、学術的な価値の高い研究を展開できるため、途上国との共同研究を通じて、よい研究ができる可能性がある。また、途上国留学生や、これまでの途上国とのネットワークを生かすことを検討する。

・Society 5.0（AI活用社会）を視野に入れた社会システム設計研究：AI技術などを活用した新しい社会（Society 5.0）を構築していくために必要な制度設計に関する研究を実施するこの分野は、国内ではあまり取り組まれておらず、工学分野との連携が期待でき、学際研究を通じて、人文社会科学分野における応用研究として、チャレンジする価値が高い。

④組織：まず、下記の 3 つの研究ユニットを設置する。

・気候変動政策研究ユニット：気候変動による地球温暖化や自然災害による社会経済への影響、適応策の有効性などを研究する。

・開発政策研究ユニット：発展途上国を対象に環境問題や開発政策に関わる研究を。

・政策評価・社会システム設計研究ユニット：さまざまな政策（マクロ政策も含む）評価、社会システム設計に関する研究を行う。

⑤運営体制：運営委員会を設置し、ラボの具体的な運営対応のほか、ユニットの新規設置・改廃、目的・活動方針・戦略の再検討、人材の確保、海外研究者・研究機関との連携、外部資金の獲得などに関する検討を担当する。

Ⅴ. 地域イノベーション研究センターにおけるオンラインシステムの活用

本研究科付属地域イノベーション研究センターでは、地域イノベーションプロデューサー塾（RIPS）、地域イノベーションアドバイザー塾（RIAS）という 2 つの社会人対象講座を開講し、地域の産業人材のリカレント教育、産業人材ネットワークの構築、東北大学との産学連携ネクサスの構築を図っているが、2020 年度はコロナ禍のため、オンラインシステムと対面方式を併用しながら両塾を開講した。そのなかで「オンラインシステムを活用した両塾の全国展開が可能である」という感触を得、現在、本企画に関心を示している経済産業省と協力の可能性・方法について交渉中である。以上の点から、本取組は「地域や社会への貢献度が高いもの」と評価できる。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 218 百万円（18.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 872 百万円（73.2%）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 191 百万円、人件費 857 百万円となっている。

理学研究科・理学部セグメント

理学研究科・理学部は、東北大学の「研究第一主義」という基本理念に基づき、先端的な研究と人間性豊かな教育を両輪として、自然科学における知の創出の国際的な拠点となることをめざす。

1.理学は人類の根源的な自然への疑問に対する飽くなき知的好奇心を原動力として、自然界にひそむ原理や法則性を解明し、自然の仕組みを解き明かすことを目的としている。研究対象は数理、物質、生命、地球、宇宙を含む広汎なものである。第3期中期目標期間には、中期目標「長期的視野に立つ基盤研究及び世界を牽引する最高水準の研究推進」を達成する。

2.理学分野の先端的な研究成果によって、自然科学における知の創出の国際的な拠点となることを目的としている。現代社会を支える科学技術や人文・社会科学など様々な分野の研究基盤となる基本的考え方を生み出し、学術において世界を牽引する。また、第3期中期目標「世界を牽引する最高水準の研究にチャレンジする体制強化」を達成する。

3.現代社会の諸問題の克服に必要な自立した科学的思考力を持つ指導的人材を養成するため、未知の最先端課題をその教材として用いている。教育を目的とした研究を通じて、人類の社会的、経済的発展に寄与する。また、第3期中期目標「経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進」を達成する。

4.自然科学における研究成果を様々な文化的活動を通じて広く社会に普及し、人類の自然に対する理解を深めることによって人間社会を知的に豊かにし、文化と福祉の向上に貢献することをめざす。また、第3期中期目標「未来の産業創造・社会変革等に資する新興・融合分野など社会にインパクトある新たな研究領域の開拓」を達成する。

◆取組や成果

Ⅰ. 世界最高水準の理学教育拠点構築に向けた入試・教育・キャリア支援の推進

世界最高水準の理学教育拠点構築に向け、入試・教育プログラム・支援体制の整備と強化に取り組んだ。その目的を実現するために、次の 5 つの取組を重点的に実施した:

(1) 多様な入学試験の実施

理学部では、異なる受験者層で構成される前期日程と後期日程の一般入試に加え、各系の学問に強い関心を持つ学生の受験が主要な特別入試である AO 入試 II 期、III 期を実施した。また、これ以外に科学オリンピック入試、国際バカロレア入試、帰国生徒入試、および私費外国人留学生入試を実施した。

化学科では、英語による秋入学の国際学士コース(先端物質科学コース(AMC: Advanced Molecular Chemistry))を実施し、受験生の現地で試験を行うことにより、受験生の心理的・経済的負担を軽減し、多様な学生を受け入れている。2020 年度は、日本(仙台)の他、中国、韓国、台湾、インドネシア、ベトナム、タイ、アメリカ、イギリスの 8 ヵ国で実施する予定であったが、新型コロナウイルスの影響により、オンラインでの入試※を実施した。

※Zoom を用いて、入試問題を画面共有で表示し、受験者は計算方法および解答を用紙へ記入し、その解答用紙をカメラに映す入試方法。面接も Zoom を使用。

理学部では、2020 年 9 月に、専門的知識の深化を目指す熱意あふれる学生の入学を目的として、高等専門学校生を対象に編入学試験を実施した(志願者数 19 名、合格者数 3 名)。

全学の一般入試において、数学、理科(物理、化学、地学)の問題作成に係る作題者のうち半数以上が理学研究科教員であり、主要な役割を果たしている(2020 年度実績:数学;作題班員 9 名のうち理学研究科教員は 5 名、物理学;作題班員 12 名のうち理学研究科教員は 4 名、化学;作題班員 12 名のうち理学研究科教員は 4 名、地学;作題班員 5 名のうち理学研究科教員は 3 名)。

上記のように理学部・理学研究科では、多様な入試を実施し、優れた学生の獲得を推進している。一方で、作題を始めとした教員の入試関連業務への負担が大きくなっており、より効果的・効率的な入試制度への改善を検討予定である。そのため、これに向け、2020 年度の各入試に対し、教員の入試関連業務エフォート調査を 2020 年度末から開始する。

(2) 特色ある教育プログラムの推進

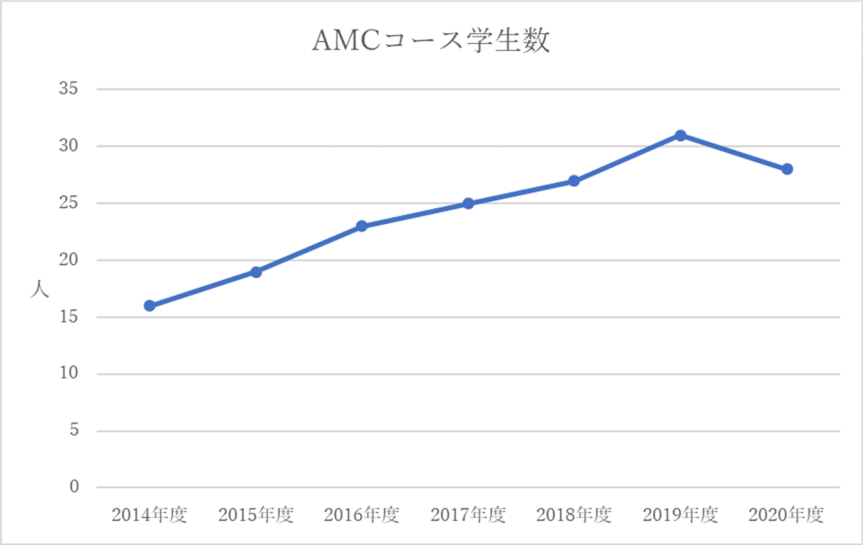
本学の強みと独自性を活かし、高度な研究能力と学識を備え、国際的研究環境下で先端理学研究を先導できる研究者、および人類の文化と社会の発展に貢献する高度職業人を育成するため、以下の特色ある多様な教育プログラムを推進した:

・理学の国際的な教育拠点としての役割を強化するため、外国人留学生が英語のみで学位取得が可能な国際学位プログラム(大学院:先端理学国際コース(IGPAS)、学部:先端物質科学コース(AMC))を推進した。資料 1 に示すとおり、AMC コース学生数は年々増加しており、本コースの国際的な需要が高まっている。

国際学位プログラム学生数

先端物質科学コース(AMC)

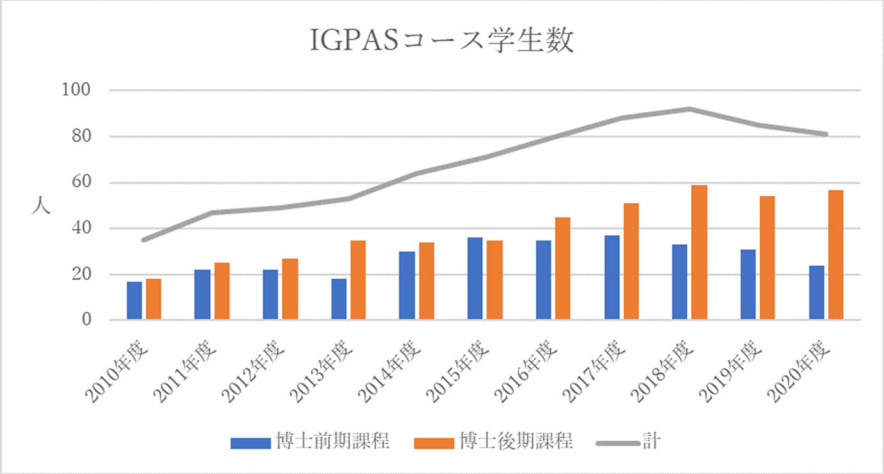
年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AMC コース学生数(人)	4	11	16	18	23	25	27	31	28
期間平均(人)	第2期中期目標期間:12.3				第3期:26.8				



国別入学者数	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
アメリカ					1			
インド					1			
インドネシア	2	4	3		1		5	
タイ	2	1	1		1			
ネパール						1		
バングラデシュ					1			
ベトナム					1		1	
マレーシア						1		
モンゴル						1	1	
韓国		1					1	
台湾								
中国		1	1	3	1	5	1	
計(人)	4	7	5	3	7	8	9	

先端理学国際コース(IGPAS

年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
博士前期課程	17	22	22	18	30	36	35	37	33	31	24
博士後期課程	18	25	27	35	34	35	45	51	59	54	57
計(人)	35	47	49	53	64	71	80	88	92	85	81
期間平均(人)	第2期中期目標期間:53.2						第3期:85.2				

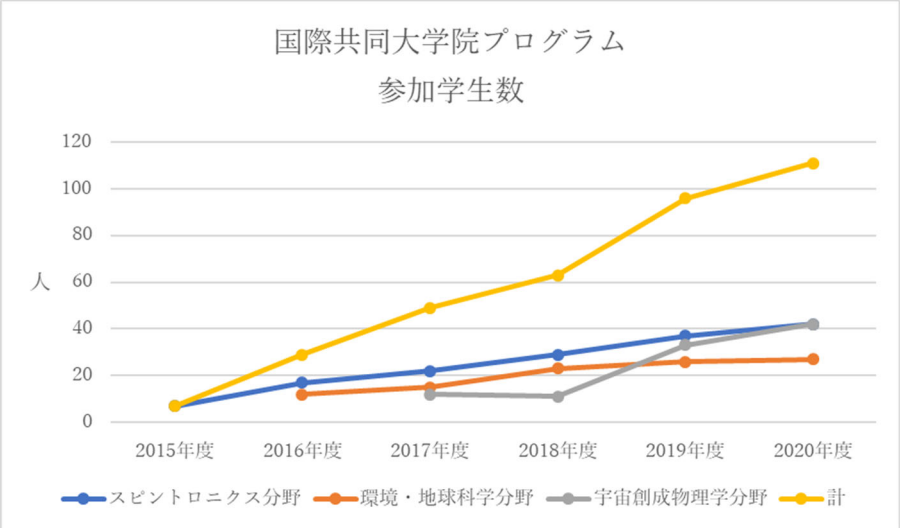


・理学研究科では、現代的ニーズにマッチし、かつ、世界を牽引する高度な人材の育成、将来の知的基盤の構築、及び持続可能社会の実現などの地球規模の課題解決の牽引を目的とした国際共同大学院プログラム(スピントロニクス分野、環境・地球科学分野、宇宙創成物理学分野、材料科学分野)を中心部局となり推進した(実績:資料1)。**参加学生数は各プログラムとも着実に増加している。また、環境・地球科学分野では、連携大学との共同指導により 4 名(2020 年度)がジョイントリースーパーバイズドディグリー(JSD)を取得するなどの実績も得ている。**

国際共同大学院プログラム実績

国際共同大学院プログラム参加学生数

年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	計
スピントロニクス	7	17	22	29	37	42	154
環境・地球科学		12	15	23	26	27	103
宇宙創成物理学			12	11	33	42	98
計(人)	7	29	49	63	96	111	355



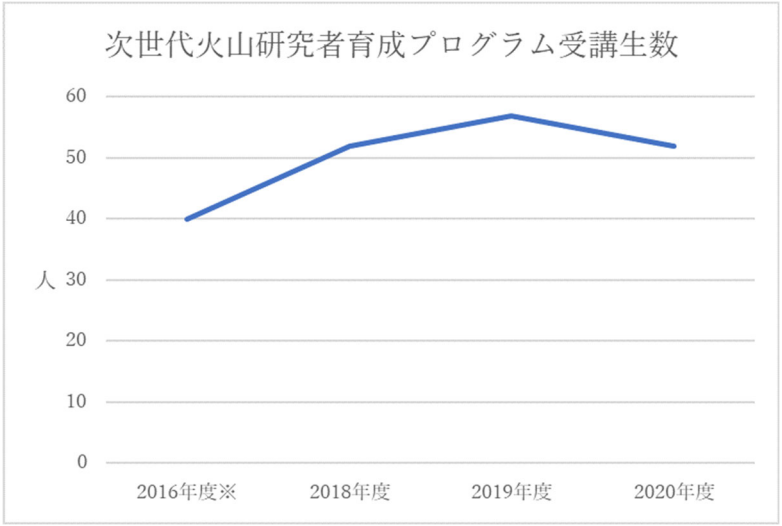
・理学研究科では、俯瞰力と独創力を備え、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを育成することを目的とした博士課程教育リーディングプログラム「マルチディメンジョン物質理工学リーダー養成プログラム」を推進した。プログラム担当教員 59 名のうち 19 名が理学研究科教員であり、大きな役割を果たしている。また、プログラム参加学生 30 名のうち 9 名が理学研究科学生である。

・理学研究科では、多様な火山現象の理解の深化、国際連携を強めた最先端の火山学研究を進めるとともに、高度社会の火山災害軽減を図る災害科学の一部を担うことのできる、次世代の火山研究者を育成することを目的とした「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業（文部科学省）」を中心となって推進した。同事業を推進するコンソーシアム参画機関は、本学を始め、北海道大学、山形大学、東京大学、東
・理学研究科では、スピントロニクスを中心として、スピンデバイス、超高感度センサー等の人工知能ハードウェア研究を基盤にしつつ、人工知能ソフトウェア、および人工知能アーキテクチャの研究開発をも広く展開する新しい産業分野である**「人工知能エレクトロニクス」を創出する人材の育成を目的とした卓越大学院プログラムの推進に貢献した（55 名の参画教員のうち理学研究科教員 6 名、参加学生数 52 名のうち理学研究科学生数 12 名）。**また、理学研究科地球物理学・地学専攻を中心に「変動地球共生学」卓越大学院プログラムを推進している。同プログラムでは、地球変動現象に関する国際的に卓抜した研究実績、ならびに多くの産学官連携実績に基づき、災害発生メカニズムの知見を高め、予測技術のさらなる向上を図るとともに、社会・人間への深い理解を基に、行動する"知のプロフェッショナル"を輩出することを目的としている。**変動地球共生学教育研究センター長は理学研究科教員が務めており、また、参画教員 58 名のうち理学研究科教員が 15 名、2020 年度参加全学生 33 名のうち理学研究科在籍の学生は 14 名である。**
京工業大学、名古屋大学、京都大学、九州大学、鹿児島大学、神戸大学の 10 大学、協力機関は、信州大学、秋田大学、広島大学、茨城大学、早稲田大学、東京都立大学、富山大学の 7 大学、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、気象庁、国土地理院の 4 つの国の機関、北海道、宮城県、群馬県、神奈川県、山梨県、長野県、岐阜県、長崎県、鹿児島県の 9 地方自治体、日本火山学会、日本災害情報学会、イタリア火山学会の 3 学会、アジア航空株式会社、株式会社 NTT ドコモ、東京電力ホールディングス株式会社、九州電力株式会社の 4 民間企業であり、**東北大学がこれら参画機関の代表を務めている。東北大学からの学生も含め、着実に受講生が増加しており、社会からの要請も高いことがわかる**（下表）。

次世代火山研究者育成プログラム受講生数（カッコ内は東北大学在籍の受講生数）

学年＼年度	2016 年度※	2018 年度	2019 年度	2020 年度
博士前期課程 1 年	18(3)	22(3)	22(3)	16(2)
博士前期課程 2 年	11(1)	18(3)	20(3)	20(3)
博士後期課程 1 年	7(3)	7(0)	8(3)	4(1)
博士後期課程 2 年	4(1)	5(2)	5	7(3)
博士後期課程 3 年	0	0	2(1)	5(0)
計（人）	40(8)	52(8)	57(10)	52(9)

※初年度 2016 年度は 2016 年 11 月に受講生募集、2017 年 2 月認定。2017 年 4 月に追加募集、5 月認定。どちらも 2016 年度受講生として扱う。2017 年度受講生募集は無し。



・理学研究科では、仙台防災枠組の実施に貢献できる専門性の高い人材を長期的な視点で育成することで、各国における同枠組の実施を促進するとともに、日本の防災知見を熟知した防災人材を輩出することを目的とした国際協力機構（JICA）による留学生プログラム「仙台防災枠組に貢献する防災中核人材育成」を推進した（2018 年度に受入を開始し、2019 年度は 2 名、2020 年度は 3 名在籍）。

・理学研究科では、インド工科大学のハイデラバード校（IIT-H）に対し、キャンパス施設の整備といった重層的な支援を通じ、日本の大学・産業界と IIT-H との間で産学の研究ネットワークを形成し、将来にわたる日印連携体制を構築していくことを目的とした JICA による**「インド工科大学ハイデラバード校日印産学研究ネットワーク構築支援プロジェクト」を受講する留学生の入試を実施し、2019 年度より 2 名の受入を開始した。2020 年度は 2 名在籍している。**

(3) 新入生・大学院生等へのアンケート調査、進学・就職情報の一元化、「知のプロフェッショナル養成」のための博士人材向けキャリア支援の推進

・理学部では、入学志願者の獲得と適切な広報戦略策定を目的として、新入生を対象とした志望校決定の要因、志望校の決定時期などのアンケート調査を 2019 年度より行っている。このアンケート結果を分析し、広報誌や科学イベントチラシの配布先の選定といった広報戦略に活用している。また、理学研究科では博士後期課程充足率の改善に向け、博士前期・後期課程修了生へのアンケートを実施した。このアンケートを継続的に実施することで、専攻ごとの学生の進学・就職意識の特徴をエビデンスとして蓄積し、今後の博士後期課程充足率の改善に向けた施策を策定する際の重要な判断材料の1つとすることが可能となる。

・理学研究科では、キャリア支援センター、特に「高度イノベーション人材育成ユニット」と連携を図り、社会や企業等から「知のプロフェッショナル」として評価されるような、新しい博士人材のキャリアパスの拡充・支援に取り組んだ。特に、学科・専攻や実態に即したきめ細やかなキャリア支援を実施し、就職実績の質的向上を図るとともに、博士後期課程進学のキャリア形成上の意義と可能性を学内外に広く発信することで、博士後期課程進学希望者の増加を目指している。これを達成するために、2020 年度から理学研究科大学院生と民間企業の双方向型キャリア支援ポータルサイト「ビズ・リガク」を研究科独自に開設している。また、このサイトのパンフレットを作成し、博士前期、博士後期の新入生オリエンテーションで配布・周知した。また、「高度イノベーション人材育成ユニット」の教員の協力を得て、「戦略的就活術入門」に関する動画を制作し、公開した。

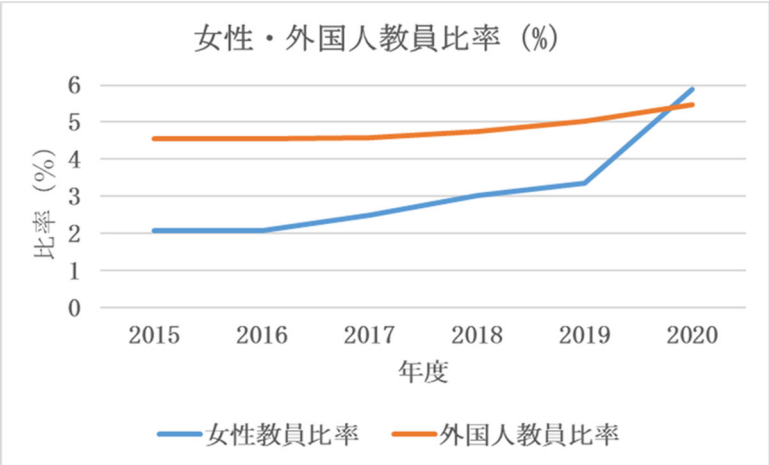
・理学研究科では、理系求人紹介企業と連携し、同サイトにおいて、本研究科の博士の採用に前向きの企業を 11 社紹介いただいた。

・理学研究科では、博士後期課程学生の意識調査として、学生のコンピテンシー調査を実施した。アンケート回答者のうち、希望者 31 名（うち留学生 8 名）に対し、インタビューも実施し、就職活動に関する助言を行なった。

・理学研究科・理学部では、新型コロナウイルス感染症が蔓延する状況下においても安全に配慮した効果的・効率的な就職活動を支援するため、キャリア支援に係る独自の BCP を定めた。（【資料 1】キャリア支援に関する BCP）

・理学部では、これらのキャリア支援に関する様々な取り組みを、2020 年度理学部保護者交流会に参加した保護者の方々に口頭発表で報告した。

理学部・理学研究科では、優秀な志望学生の増加を図るとともに、昨今の中高生の理科離れに対し、特に、理系では少ない傾向にある女子学生の確保も目指している。そのため、女子学生の入学後の相談体制の充実を目指し、女性教員を積極的に雇用している。2018 年度（平成 30 年度）から東北大学で推進している女性教員雇用助成制度を活用し、同年度に2名の女性教員を雇用（新規雇用1名、教授への昇進1名）した。また、2019 年度（令和元年度）にはクロスアポイントメント制度の活用により、女性教員を 4 名雇用し、2020 年度には物理学専攻に女性教授が就任した。これらの結果、女性教員比率は、第2期中期目標期間終了時（2015 年度）の 2.07%から 2019 年度には 3.35%、2020 年度には 5.88%となり、大きく改善した。外国人教員についても積極的な採用を行っており、第2期中期目標期間終了時（2015 年度）の 4.56%から、2019 年度には 5.02%、2020 年度には 5.46%へと増加している。



理学研究科では、2019 年 4 月より臨床心理士の資格を持った女性教員を理学教育研究支援センターキャンパスライフ支援室に雇用しており、女子学生が研究者としてのキャリアを積んでいく過程で生じる疑問や不安の解消にあたっている。学習や研究に関すること以外にも学生生活、人間関係、進路、心身健康などの幅広い相談に応じている。

Ⅱ. 入学志願者確保のための様々な取組

理学部・理学研究科では、適正な入学者確保のため、以下の様々な取組を実施した。

(1) サイエンスイベント「ぶらりがく for ハイスクール」の開催

理学研究科では、サイエンスチャレンジャープロジェクトの一つとして、例年、全国の高校生を対象としたサイエンスイベント「ぶらりがく for ハイスクール」を開催してきたが、今年度は新型コロナウイルス感染症の影響があり、年度当初より開催の可否も含め、慎重な議論を重ねてきた。その結果、YouTube を活用した Live 配信で開催することとした。開催日は、春休み中の高校生が参加し易い 2021 年 3 月 27 日とし、当日の講義の Live 配信だけでなく、事前の予習コンテンツ動画も制作するなど、例年よりも充実したコンテンツを準備した。講義への質問もアプリを活用し、気軽に双方向のやり取りが可能な体制を整えた。参加者数は 165 名であり、参加者アンケートでは「非常に興味深く、楽しめる内容でした。」、「実験を踏まえて説明が進められていて、飽きずに話を聞くことができた。」、「研究によって人命救助に大きく貢献できる分野だと思うのでやりがいがありそうだと思いました。」といった高い評価が多数寄せられた。また、オンラインで開催したことにより、北海道から鹿児島にいたるまで、遠隔地からも多くのご参加をいただいた。

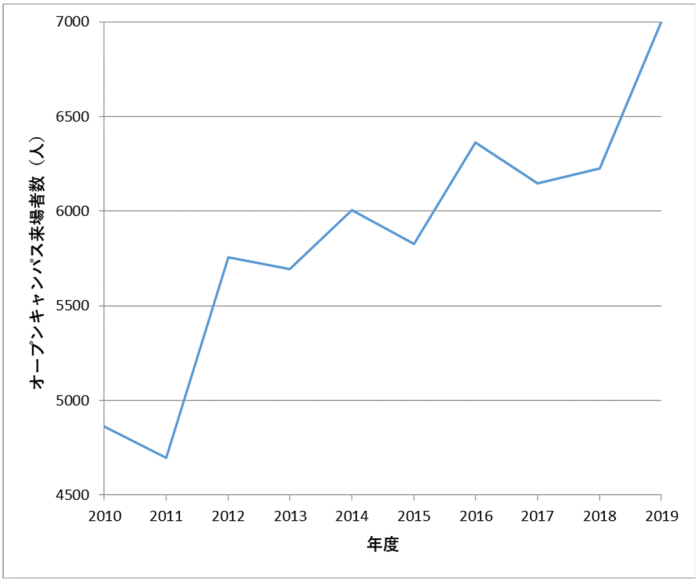
(2)充実したウェブオープンキャンパスの実現

近年、理学部のオープンキャンパスには多くの来場者があり、来場者数は増加傾向にあった。しかしながら、今年度は、新型コロナウイルス感染症の影響があり、ウェブ上でのオープンキャンパスを実施した。ウェブオープンキャンパスでは、高校生の期待に応えるため、

100 を越える研究(室)紹介動画の公開、入試説明・就職に関する説明動画の公開、理学部の様子をウェブ上で体験できるバーチャルツアー、オンラインでの進学相談会など、対面のオープンキャンパスに引けを取らない充実したコンテンツでのウェブオープンキャンパスが実現できた。これらの取り組みが受験生の興味を惹き、実に約 45000 件ものアクセスがあった。これは 2019 年度来場者数の 6 倍を超えており、ウェブオープンキャンパスの強みを生かし、広く東北大学理学部を紹介できたと考えられる。

【参考】オープンキャンパス来場者数

年　度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	合計
来場者数(人)	4,863	4,695	5,757	5,695	6,005	5,827	6,362	6,148	6,225	6,997	58,574

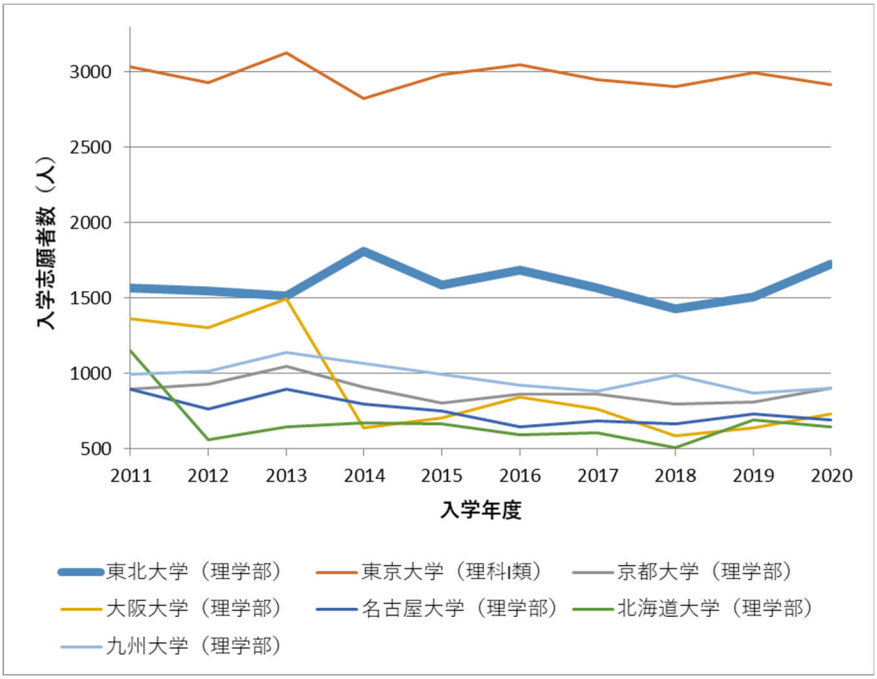


以上のように、適正な入学志願者確保に向け、様々な取組を実施してきたことで、18 歳人口減少が進み、10 年前から入学志願者数が減少している他大学(旧帝大理学部)もある中、東北大学理学部は高い水準で

入学志願者数を保っており、2020 年度入試（※2020 年度入学）での理学部への入学志願者数は、過去 10 年間で 2 番目に多い数となっている。過去 3 年間の推移をみると、入学志願者数は約 300 人増加しており、オープンキャンパスの参加者増をはじめ、高校生向けの公開講座や理学部紹介動画など 2018 年度より始めた新企画の効果であると考えている。

入学志願者数（人）（※数値は各大学の大学概要（公表資料）から転載）

入 学 年 度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
東北大学（理学部）	1,569	1,544	1,512	1,808	1,587	1,687	1,569	1,426	1,506	1,722
東京大学（理科Ⅰ類）	3,037	2,930	3,126	2,826	2,984	3,049	2,947	2,901	2,992	2,915
京都大学（理学部）	892	930	1,045	907	805	861	861	794	808	904
大阪大学（理学部）	1,365	1,301	1,493	641	707	843	761	588	637	728
名古屋大学（理学部）	892	765	892	798	750	644	685	663	728	689
北海道大学（理学部）	1,149	557	646	672	666	595	604	509	693	647
九州大学（理学部）	991	1,013	1,137	1,064	993	922	879	988	870	903



Ⅲ. 世界トップレベル研究の推進、研究科長裁量経費による戦略的な研究奨励事業の実施

理学研究科は、基礎研究推進の中核を担う部局として、以下の世界トップレベルの研究を推進した。また、研究科長裁量経費による戦略的な研究奨励事業を実施した。

(1) 大型研究費（新学術領域研究、基盤 S）採択課題の推進

2020 年度に新たに次の基盤研究 S が採択され、独創的・先駆的な研究を発展させている。

・「三核子系散乱による核子間三体力の完成」

加えて、次の7課題の大型研究費による世界トップレベル研究を推進した。

・「巨大地震の裏側～巨大化させないメカニズム」（基盤研究 S）
・「臨界型非線形数理モデルにおける高次数理解析法の創造」（基盤研究 S）
・「希少・複雑天然物の大量合成可能な短工程合成による天然物を超える生物活性創出」（基盤研究 S）
・「すばる望遠鏡トモグラフィー補償光学で明かす銀河骨格の確立過程」（基盤研究 S）
・「基質認識型・超強塩基性有機分子触媒の創成」（基盤研究 S）
・「浅部マグマ過程のその場観察実験に基づく準リアルタイム火山学の構築」（基盤研究 S）
・「地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化」（新学術研究　研究代表者）

特に、理学研究科教員を主要研究者として「無人機を用いた海底地殻変動の多点長期観測に成功(「巨大地震の裏側～巨大化させないメカニズム」(基盤研究 S))」を含む 4 件の研究成果をプレスリリースした。
(2) 学際研究重点拠点「新奇ナノカーボン誘導分子系基盤研究開発センター」、学際研究重点プログラム「原子内包フラーレンナノバイオトロニクスの創成」の推進
理学研究科では、学際的研究として全学的に推進している学際研究重点拠点「新奇ナノカーボン誘導分子系基盤研究開発センター」(2016 年度～)において、中心部局として推進した。2020 年度は、“原理実証による学理体系化・イノベーション創造”のステージである原子内包フラーレン誘導体を基盤とした新機能化学物質を用いた革新的ナノ・エネルギー・医療デバイスの実用化に向けて取り組んだ。
2020 年度の主な成果等については、次のとおりである。
・イオン性活用簡便電荷分離系合成と低エネルギー損失長寿命電荷分離状態についての成果を発表した。
・新規カチオン性内包フラーレン $Li^{+}@C_{70}$ を合成した。
また、2020 年 4 月より、科研費基盤研究 B(14300 千円:2020.4-2023.3)に新たに採択された。
(3) 指定国立大学法人重点分野研究の推進
理学研究科は、指定国立大学法人重点分野である材料科学分野、スピントロニクス分野、災害科学分野の世界トップレベル研究の推進に貢献している。材料科学分野には物理学専攻、化学専攻、スピントロニクス分野には物理学専攻、災害科学分野には地球物理学専攻、地学専攻がそれぞれ参画し、世界トップレベル研究を牽引している。2020 年度には、材料科学分野での鉄系超伝導体に現れた電子軌道スイッチング現象の発見などの優れた成果があり、材料科学分野、スピントロニクス分野、災害科学分野の世界トップレベル研究拠点において、理学研究科所属の研究者が主要研究者となり、以下 5 件の研究成果のプレスリリースを行った:
・「高強度超短光パルスによる光高調波発生の新しい仕組みを解明 ―トポロジカルな″ひねり″が拓くアト秒サイエンス―」(2020 年 4 月 20 日)
・「超伝導体内の電流を光で操ることに成功 」(2020 年 8 月 19 日)
・「無人機を用いた海底地殻変動の多点長期観測に成功 」(2020 年 9 月 30 日)
・「沈み込み帯における多成分流体の性質を解明 」(2020 年 10 月 12 日)
・「鉄アレイ型から四つ葉のクローバー型へ 」(2020 年 12 月 3 日)
(4) 研究科長裁量経費による戦略的な研究奨励事業の実施
理学研究科では、東北大学研究イノベーションシステムの基盤部局群において、基礎科学分野での充実と推進を図るため、2019 年度にそれまでに実施してきた研究科長裁量経費による各種支援事業と研究奨励事業を、今後の研究戦略を見据えて見直し、より効果的な研究奨励事業を実施している。研究奨励事業は、将来的な科研費の獲得を目的とした「萌芽研究奨励事業」、「研究ステップアップ奨励事業」、「若手研究奨励事業」であり、異なる 3 つのステージの研究課題に対して支援を行ってきた。2020 年度は以下の 4 つの研究課題(萌芽研究課題 1 件、研究ステップアップ課題 1 件、若手研究課題 2 件)に各 50 万円の予算配分を行なった:
【萌芽的研究課題】:飛翔体観測・計算機実験・機械学習の学際融合による宇宙空間変動観測の高度化
【研究ステップアップ課題(より大型の科研費が期待できる課題)】:究極のすばる望遠鏡へ:広視野補償光学による近赤外深探査で解明する銀河宇宙史
【若手研究課題】:Amphidinolide N の全合成研究
【若手研究課題】:大質量分子雲の起源から確立する銀河星形成過程の統一的描像
本制度は研究者の研究資金獲得に対する意欲向上にもつながっており、2020 年度の本事業への応募課題数は、2019 年度よりも増加した。

年度		2019	2020
応募課題数(件)	萌芽研究	3	4
	研究ステップアップ	2	5
	若手研究	5	3
応募課題合計数(件)		10	12
採択課題数(件)		3	4
研究奨励費合計(各課題 50 万円)		150 万円	200 万円

Ⅳ. 新型コロナウイルス感染症拡大の影響に対する多様な取組
新型コロナウイルス感染症拡大の影響に対し、部局全構成員の安全対策、教育研究活動の最大限の推進を図るため、以下の取組を部局として検討し、実施してきた:
(1)災害対策本部の迅速な設置
理学研究科では、新型コロナウイルス感染症拡大の影響に対し、理学部・理学研究科では、感染症対策に対応する組織として補佐会がその役割を担ってきた。しかしながら、4 月 8 日に全学の緊急時における東北大学行動指針(BCP)がレベル3に引き上げられたことから、**部局全構成員の安全対策、教育研究活動の最大限の推進施策を**

検討する体制を早急に整えるため、4 月 9 日に理学部長・理学研究科長を本部長とする災害対策本部を設置した。災害対策本部は、理学研究科執行部、各専攻長、事務部関連各係（係長以上）、理学教育研究支援センター関連各室担当者で構成され、広く研究活動、教育活動（講義・実習・課外活動）、学生支援、入試関係事項等、部局の運営を円滑に実施するため、全般的な事項の検討を開始した。（具体的な取組は(2)以降に記載）

(2)部局内における新型コロナウイルス感染症対策の実施

理学部・理学研究科災害対策本部では、5 月 13 日に決定した「理学研究科感染症防止対策実施方針」に基づき、東北大学新型コロナウイルス感染症対策フローとの円滑な接続を図りつつ理学研究科災害対策本部の対応を明確化した「体調不良者対応等フロー図」、「理学研究科全構成員 PCR 検査受験に伴う対応」、「BCP 各レベルにおける教員・博士研究員・大学院生の研究室滞在時間に関するガイドライン」を作成し、理学部・理学研究科全構成員に周知した。また、BCP を踏まえた理学研究科の対応方針をより具体的に整理し、実効性の高い行動指針を提示した。（教職員・学生を含め）感染者が出た場合の対応策としては、消毒・閉鎖の基準となる消毒不要・不適リストを作成した。加えて、有事の際の迅速な濃厚接触範囲を特定するため、グーグルフォームを活用した入退館記録シートを導入した。

理学研究科では、キャンパス内での感染症対策について、関係者以外の立ち入りを制限することによる感染回避を目的として、各建物の開錠時間を制限するなどの経路制限を行った。加えて、人の出入りが最も多い事務部各室には、技術部職員が飛沫防止カーテンをいち早く設置した。また、理学部・理学研究科に出入りする配送業者に対しては外部者と学内者の接触機会の低減による感染回避を目的として納品場所を制限した。食堂・売店等を運営する外部業者とは、店舗出入り口に消毒液を設置するなどの対策を協力して行った。

(3)学生の学習体制の整備・支援

理学部・理学研究科では、2020 年度前期は、学生はオンラインで講義を受けることとなったが、インターネット通信環境が十分でない学生に対しては、部局独自にモバイル型 Wi-Fi ルーターを貸し出しする体制を整えた。また、感染対策と感染時のトレーサビリティを十分に担保した上で、無線 LAN を設置した大講義室を学生向けに開放した。zoom を使用して受講する学生に対しては、研究科で独自に作成したマニュアルを配布した。あわせて、オンライン講義を積極的に進めるため、講義室に新しくビデオカメラを設置した。

理学部・理学研究科では、全学的に導入された学生支援を行うピアサポーター制度に対して、事前にピアサポーターとなる学生の指導を十分に行い、配置している。また、キャンパスライフ支援室の TA 体制を充実させ、かつインターネット経由で学習相談ができる体制を整えている。資料 1 にコロナ禍におけるキャンパスライフ支援室の相談対応事例を示す。この取組により、学習意欲が低下しがちであった学生のモチベーションを取り戻すことにも成功している。（【資料 2】コロナ禍におけるキャンパスライフ支援室の相談対応（例））

加えて、ピアサポーター制度の実施に先立ち、学生の経済状況への影響を把握するため「アルバイトに関するアンケート調査」を実施した。これにより、制度の準備・検討をいち早く開始することができた。

(4)学生の学習意欲を維持するための取組

理学部・理学研究科では、まだ大学のキャンパスで講義を受けることのできない新入生の学習のモチベーションを維持し、大学での学習法に速やかに対応してもらうため「R02 新入生のための学習のヒント」を作成し、新入生に公開した。また、YouTube での「東北大学理学部・理学研究科」チャンネルを独自に用意し、22 本の動画を作成し、公開している（東北大学がコロナ禍（2020 年 2 月）以降に制作・公開した動画は約 70 本（「東北大学理学部・理学研究科」チャンネルに公開されている動画を含む）であり、本学制作分の約 30％に及んでいる）。

(5)キャリア支援体制の整備

理学部・理学研究科では、学生の就職活動への影響を最小限に留めるため、感染防止のための対策を行ったうえで、学生が web 面接の際に利用できるスペースを設置した。また、研究科として実施しているキャリア支援事業の BCP を作成し、学部・研究科学生に周知した。

(6)大学院入試作題体制・入試実施体制の整備

理学研究科では、感染防止のための対策、及び情報セキュリティー対策を行ったうえで、円滑な大学院入試作題会議が実施できる場所（4 部屋）と隔離ネットワーク会議システム（アカウント数 20 ）が利用できる環境を整備した。

(7)催事等開催時の理学部・理学研究科の対応方針の策定

理学研究科では、東北大学新型コロナウイルス感染症対策本部による「催事等開催時の新型コロナウイルス感染症予防ガイドライン」を受け、理学部・理学研究科の対応方針を策定し、部局内で課題が生じた際に迅速な対応が可能となる体制を整えた。

(8)保護者の方々へのダイレクトメールの送付

理学部・理学研究科では、上述した学部・研究科の感染防止対策の実状やオンライン授業の実施に伴う留意点等、保護者の方々の不安解消を意図したダイレクトメールを 4 月と 8 月に保護者宛に送付した。

Ⅴ．社会とのインタラクティブな関係の構築、外部評価指摘事項への対応

理学研究科では、人々の心に科学の火を灯す「サイエンスチャレンジャープロジェクト」を展開している。このプロジェクトは、自然の謎を解き明かす喜びや楽しさを国内外のあらゆる立場の人たちと共有し、世界中の人々を「サイ

エンスチャレンジャー」に変身させていく自然科学啓発プロジェクトである。このプロジェクトを通して社会とのインタラクティブな関係を構築するため、以下の取組を実施した。また、2020 年 1 月に実施した外部評価での指摘事項への対応方針を策定した。:

(1) サイエンスイベント「ぶらりがく for ハイスクール」の開催

理学研究科では、サイエンスチャレンジャープロジェクトの一つとして、例年、全国の高校生を対象としたサイエンスイベント「ぶらりがく for ハイスクール」を開催してきたが、今年度は新型コロナウイルス感染症の影響があり、年度当初より開催の可否も含め、慎重な議論を重ねてきた。その結果、YouTube を活用した Live 配信で開催することとした。開催日は、春休み中の高校生が参加し易い 2021 年 3 月 27 日とし、当日の講義の Live 配信だけでなく、事前の予習コンテンツ動画も制作するなど、例年よりも充実したコンテンツを準備した。講義への質問もアプリを活用し、気軽に双方向のやり取りが可能な体制を整えた。参加者数は 165 名であり、参加者アンケートでは「非常に興味深く、楽しめる内容でした。」、「実験を踏まえて説明が進められていて、飽きずに話を聞くことができた。」、「研究によって人命救助に大きく貢献できる分野だと思うのでやりがいがありそうだと思いました。」といった高い評価が多数寄せられた。また、オンラインで開催したことにより、北海道から鹿児島にいたるまで、遠隔地からも多くのご参加をいただいた。(再掲)

(2) 理学萩友会(同窓会組織)・青葉理学振興会との有機的連携の推進

理学研究科では、2019 年度から理学萩友会と青葉理学振興会との有機的連携を推進している。この取組の一つとして、2020 年 11 月 14 日に理学部・理学研究科に在籍する学生のご家族を対象とした保護者交流会を実施した。2020 年度は新型コロナウイルス感染症の影響のため、オンライン開催とし、懇親会等は開催できず個別の相談には応じられなかったが、遠隔地から交通手段を気にせず参加できるというメリットもあり、参加者数は約 130 人と昨年の 1.5 倍へと増加した。参加者からは、「伝えたい事項を可能な限りきめ細かく伝えようという誠意が感じられました。」といった好意的な声が多数聞かれた。

(3) 外部評価指摘事項への対応方針の策定

理学研究科では、理学部・理学研究科の運営、教育、研究、社会貢献・社会連携の現状を多面的な観点から評価していただくことで更なる教育・研究・運営等の質の向上を目指すため、2020 年 1 月に外部評価を実施した。本外部評価では、委員の方々より、教育・研究・運営等の質の向上に向けた貴重な提言をいただいた。2020 年度には、それらの指摘事項への対応方針、担当者を決定し、外部評価委員に返答した。合わせて、その対応方針に従い、提言事項の達成に向けた各種取り組みを順次実施している。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収 2,980 百万円(50.4%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、学生納付金収益 1,322 百万円(22.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 1,215 百万円、人件費 3,699 百万円となっている。

医学系研究科・医学部セグメント

1. 本研究科の理念は、医学の先進的、学際的、創造的研究を推進し、国際的に通用する優れた研究者及び高度な医学的知識・技術と豊かな人間性を兼ね備えた医療と保健医学の指導・実践者を育成し、もって日本および世界人類の健康と福祉の増進に寄与することである。

2. そのために、基礎医学、臨床医学、社会医学、障害科学、保健学の全ての医学関連分野を網羅することによって、広い視野から医学・生命科学の課題解決に取り組むとともに、本研究科の多彩な生命科学・医学、医療分野が横断的かつ緊密に連携しながら学際的・先端的な医学研究と医学教育を展開し、国際的医学拠点を築くことを目的とする。

◆取組や成果

Ⅰ. 新型コロナウイルス感染対策の基盤技術の開発と学際研究拠点の構築

(実施内容)中国・武漢でのアウトブレークから1年が経過してワクチンによる感染制御という一筋の光明が見えてきたものの現状ではいまだに新型コロナのパンデミックが世界を席捲している。呼気エアロゾルによる空気感染により強力な感染力を有する新型コロナの迅速かつ高感度・高精度な診断、病期・病状の評価、重症化のリスク判定、予後・合併症の予測と診断は、社会経済活動を維持しながら感染拡大を阻止し、医療体制を維持するために極めて重要である。医学系研究科では、本年度補正予算による新型コロナ対策事業「新型コロナ呼気オミックス解析システム」の開発に取組んでおり、特に、**医学系研究科が島津製作所と共同開発した呼気オミックスは革新的コロナ診断法として国内外の注目を浴びている(下図1)。**また、東北メディカル・メガバンク機構の有する世界屈指のバイオバンキングを利用して**新型コロナバイオバンクとゲノム・オミックス統合データベース構築することでコロナホート学際研究拠点の形成を目指した。**さらに、部局を超えた学際的研究の新たな枠組みとして、「**感染症共生システムデザイン学際研究重点拠点」を設置して、医学・生命科学系と人類・社会科学、宗教・哲学の文理融合的な視点から新型コロナ対策モデルの提言に取組んだ(下図2)。**

（成果・効果）東北大学において創成した世界有数のバイオバンキングと最先端呼気オミックス診断法という本学の強みを活かすことで、新型コロナ感染研究のグローバルハブ形成に向けた基盤技術の開発が順調に進んでいる。一方、新型コロナ統合データベースは世界でも前例がなく、本学でのみ展開できる極めて先導的な取組と言える。今後さらに、海外コホート拠点と緊密に連携することで新型コロナパンデミックの制圧に貢献することが可能となる。また、当該学際拠点事業を通じて、経済効果の高い感染対策とグローバルなコロナ防疫体制を整備し、新型コロナと共存し持続可能でレジリエントな社会を形成する。

図 1

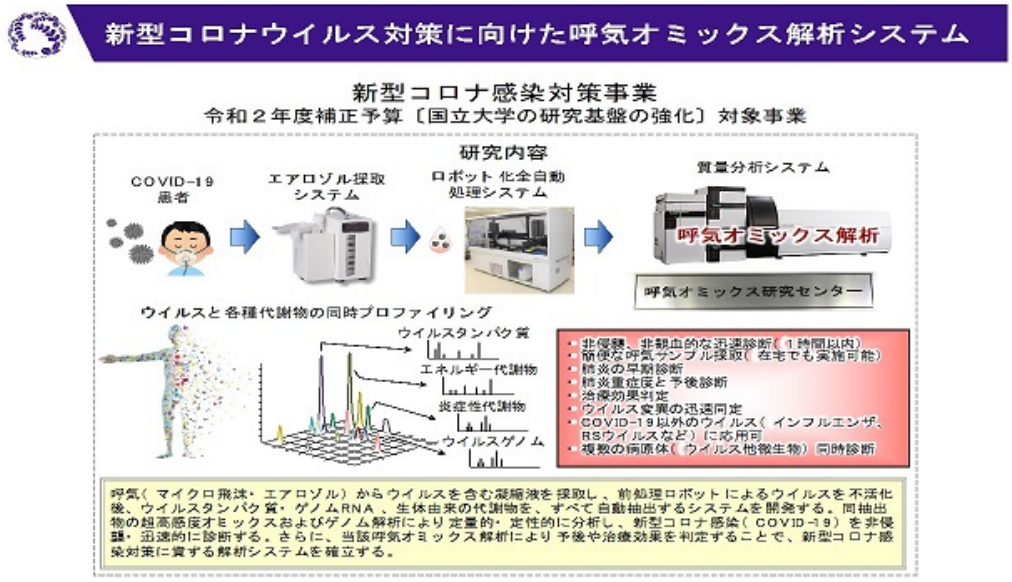


図 2

Ⅱ. 創生応用医学研究センターの改組による産学・部局間連携によるAI/ICTを活用した医療の創出に向けた研究体制の構築

（実施内容）本研究科附属創生応用医学研究センターを改組し、新たに AI 医学基盤部門、AI 応用医学部門を設置し、AI/ICT の医療応用研究を推進する体制を構築した（下図 1）。次世代を担う AI 医学研究者や卓越した大学院学生の育成も進めている（下図2）。

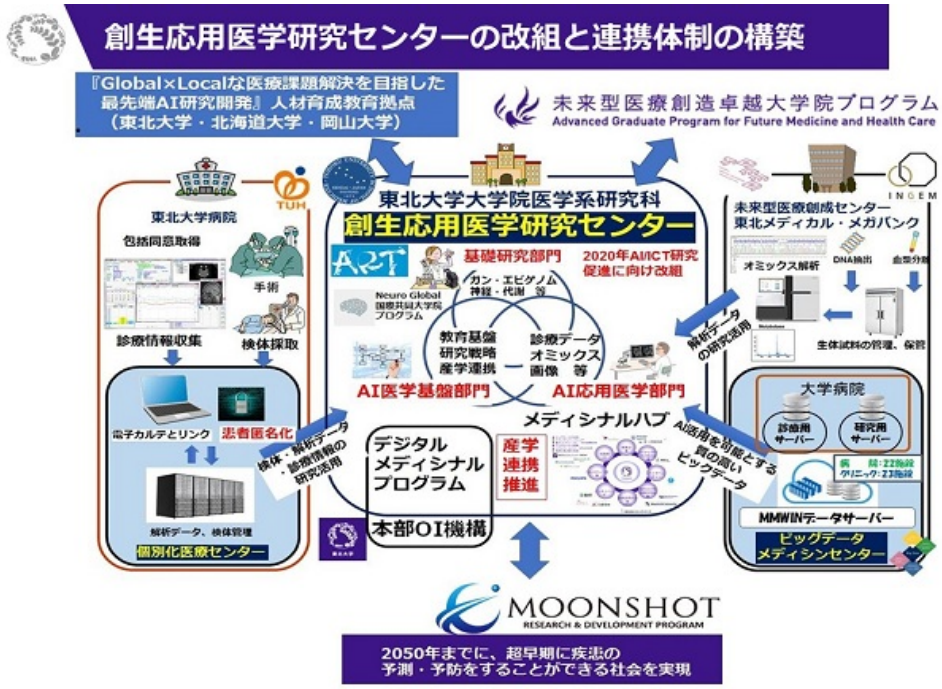
・AI フロンティア新医療創生分野を新設し、メディカル AI を担う教授を採用
・AI 医学基盤部門での研究・教育基盤の構築と AI 医学人材育成を目的とした新たな大学院コースの設置
・AI 応用医学部門での実用に向けた AI 医療研究の実践

・大学病院個別化医療センターや未来型医療創成センター・ビッグデータメディシンセンターと連携による、患者・コホートの種々のサンプルやオミックスデータ等の利活用体制の構築
・『Global x Local な医療課題解決を目指した最先端 AI 研究開発』人材育成教育拠点と連携による若手 AI 医学研究者やの育成
・未来型医療創造卓越大学院プログラムや Neuro Global 国際共同大学院プログラムを通じた大学院人材育成
・メディシナルハブやデジタルメディシナルプログラムによる AI/ICT 企業産学連携の推進

（成果・効果）患者情報・検体、住民コホートデータやオミックス解析データを活用でき、これからの AI/ICT 医療革命にむけ、研究材料から社会実装まで、シームレスな研究および人材育成に寄与している

図 1

図 2



Ⅲ. 医学教育継続のための新型コロナウイルス感染防止対策

（実績報告）医学教育を継続するために新型コロナウイルス感染症（以下 COVID-19）対策を他部局に先駆けて積極的に実施した。2020 年 3 月 2 日から 2021 年 3 月末までに COVID-19 対策本部会議を 89 回開催し、研究科全体で安全な医学教育の実施方法を検討した。
○春休み中の海外渡航調査：2020 年 3 月上旬に、卒業予定者を含む全学生の海外渡航調査を実施し、124 人が海外渡航済・渡航中であることを確認し、渡航国の感染状況に応じて帰国後の措置を個々に講じた。
○COVID-19 対策の啓蒙：2020 年 3 月 30 日から 2021 年 2 月末までに学生を対象とした COVID-19 対策説明会を 31 回実施した。
○対面型実習の実施：他大学医学部に先駆けて 2020 年 6 月から大学病院臨床実習および市中病院での学外臨床実習を再開した。
○対面型試験の実施：2020 年 6 月から対面型試験を再開した。試験に当たっては全学生の体温チェックを実施し（写真1）、星陵体育館に 2.3 m 間隔で座席を配置することで感染防止を図り試験を実施した（写真2）。
（成果・効果）学生、教職員が正しい行動を自ら判断できることで全ての実習・試験が安全に滞りなく実施された。研究科全体で COVID-19 対策を早期から継続的に議論したことは With コロナの医学教育の実践に極めて有効であった。

写真1：試験前の検温

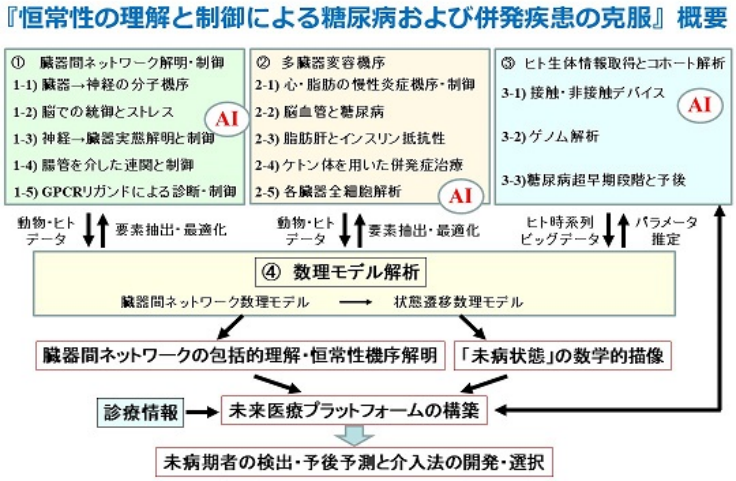
写真2：体育館での対面型試験の実施

Ⅳ．ムーンショット型研究開発による「恒常性の理解と制御による糖尿病および併発疾患の克服」研究の推進

（実施内容）内閣府ムーンショット型研究開発目標2「2050 年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現」（FA:JST）において、片桐教授がプロジェクトマネージャーが採択され、12 月より研究を開始した。

・2020 年 12 月から 2025 年 11 月までの 5 年間（最大 10 年間）：研究経費 27 億円・運営経費 1 億 3 千万円（予定）
・全国 15 機関、21 部局、24 課題推進者の体制
・東北大学内では、医学系研究科・医工学研究科・薬学研究科・材料科学高等研究所が参画
・糖尿病研究者に加え、脳科学、免疫学、神経生理学、薬学、有機化学、脳・循環・腎・消化器の臨床医学、医工学、数学などの研究者が大学や専門分野を超えて集結
・片桐教授がセンター長を務める創生応用医学研究センターとの連携により、AI を活用した研究を推進し、産学連携により社会実装につなげる。
（成果・効果）破壊的イノベーションの創出に向けた研究体制を構築

図



Ⅴ. 医療イノベーション創出のための産官学オープンイノベーション（メディシナルハブとメディカルメディシナルプログラム）

（実施内容）複数製薬会社、IT 企業、保険会社、バイオベンチャー、ベンチャーキャピタル、インキュベーター、行政など多くの異業種が参加することで、医療イノベーション創出を可能とするエコシステムを構築している。令和 2 年度の活動実績は以下の通りである。

・産学連携（企業からの運営費年間 0.6 億円、共同研究費年間 2 億円）
・日本医療研究開発機構（AMED）「先端的バイオ創薬等基盤技術開発事業」の管理運営事務局
・東北大学オープンイノベーション機構（文部科学省）のライフサイエンスプロジェクト
・産学連携での人材育成：卓越大学院プログラム事業（文部科学省）へ協力 j.
・新型コロナウイルス肺傷害を改善する新規経口薬開発（日米での医師主導治験）
・治療や診断のための人工知能（AI）ソリューションの開発（腎臓病、糖尿病、乳がん、呼吸器疾患、嚥下障害など）
・本部 OI 機構と連携したメディカルメディシナルプログラムにおいては、24社と協議、5社と契約合意、1社とは共同研究講座の設立につなげた。

（成果・効果）医薬品のみならず、AI の医療応用など、異分野産業融合による新たな医療イノベーション創出と社会実装に寄与している。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 2,054 百万円（27.6％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 1,811 百万円（24.3％）となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 1,485 百万円、人件費 3,140 百万円となっている。

歯学研究科・歯学部セグメント

歯学部・歯学研究科の研究目的は次の 3 項目である。

(1)歯学の進歩・発展への寄与

(2)人類の健康と福祉の向上への貢献

(3)研究を通した、「考究心」と「科学心」を持ち研究、教育、臨床から医療行政に及ぶ広範な領域で次代を担いうる指導的・中核的人材の育成

◆取組や成果

Ⅰ．附属歯学イノベーションリエゾンセンターの設置によるマルチモーダル連携教育・連携研究のハブ化と多方面展開

概算要求「歯学イノベーションリエゾンを創出するマルチモーダル人材養成プログラム」が採択された。これに伴い、本センターを研究科内の教育研究附属組織に格上げし、さらなる機能強化を進めた。
本センター・異分野融合部門に新たに専任教授を配置し、従来の歯工連携イノベーションの取り組みを継続すると共に、新たに食からのヘルスプロモーションを学問とする「食学」の拠点形成に向け、学内外連携大学や食品関連企業を対象としたキックオフシンポジウムを開催した。
歯学研究科における研究力強化を目的とし、各研究者がより大きな科研費や外部資金に挑戦するための基盤的経費の助成や、本センター・異分野融合部門を中心とした個別の URA 支援を新設した。
コロナ禍においても、オンラインを活用した国際連携定期学術オンラインシンポジウム・フォーラムを実施することで、これまで積み重ねてきた国際研究活動を継続・発展させた。
アジア太平洋歯学教育協会（加盟国：韓国、中国、東南アジア各国、インド、オーストラリア、ニュージーランド）において、本センター・国際連携推進部門が中心となり、コロナ禍における歯学教育国際ガイドラインを策定・国際発信することで、本学を中心としたアジアスタンダード歯学教育コンソシアムの形成を加速させた。
コロナ災害にあたり、本センターが中心となって、医歯工学連携による感染防護具の開発・地域医療提供、ドライブスルーPCR 検査協力による感染症医療への貢献、感染災害時移動歯科診療体制の構築（資料：9）に取り組んだ。

Ⅱ．異分野融合研究から社会実装までを一気に繋ぐ研究開発事業群

【異分野融合・産学連携シンポジウムの開催】
令和 2 年度、初めての試みとして、それぞれ別々に開催していた「インターフェイス口腔健康科学」の概念に基づく「The 15th International Workshop on Biomaterials in Interface Science」と東京工業大学未来産業技術研究所との包括研究協定「歯工連携イノベーション機構」に基づく第 11 回連携シンポジウムを、12 月 14-15 日に国際合同シンポジウムとしてオンライン開催した。東北大学大学院歯学研究科、医工学研究科、金属材料研究所、東京工業大学未来産業技術研究所、東京医科歯科大学生体材料工学研究所から教員のみならず多くの大学院生が参加し、シーズ発掘、異分野連携体制の構築に大きく寄与した。また、12 月 21 日には、「『食学拠点の形成』キックオフシンポジウム」を東北大学大学院農学研究科、宮城大学食産業学群・看護学群との共催で、アカデミアだけでなく企業も参加する形で開催し、将来の社会実装に繋がる産官学連携ネットワーク構築を図ることができた。加えて、「東北大学・食と医のバイオコミュニティ形成」との連携についての方向性が示された。
【社会実装を目標としたトランスレーショナルリサーチの推進】
部局内で社会実装を目標としたトランスレーショナルリサーチ支援を担当する歯学イノベーションリエゾンセンター異分野融合部門の充実を図るため、教授ならびに助教定員を配置した。令和 2 年度機能強化経費に「歯学イノベーションリエゾンを創出するマルチモーダル人材養成プログラム」を申請・採択され、修士課程の定員増と講座再編とともに、歯学イノベーションリエゾンセンターをこれまでの部局内措置から規程上の研究科附属教育研究施設として位置づけ、定員配置した。我が国の歯学教育研究機関としては初の取り組みである。令和 2 年に教授が着任し、経済・社会的課題に応える戦略的異分野融合研究を推進するとともに、機能的な産学官民ネットワークを構築し、異分野融合教育・研究、研究費獲得、社会実装までを一気にシームレスで繋ぐ支援体制整備が進められている。
【異分野融合・産学官連携・レギュラトリーサイエンス大学院教育の立ち上げ】
異分野融合部門では、教授着任後、大学院担当として異分野融合・産学官連携イノベーションに関わる「共創歯学」を新設し、異分野融合・産学官連携・レギュラトリーサイエンスの大学院教育を立ち上げた。レギュラトリーサイエ

ンスを担当する分野は歯科領域では全国的に見ても初めての試みであり、先進的かつ実学的な取り組みとして、大学院教育の充実を図ることが可能となった。

【シーズ支援からの研究開発事業群】

歯学研究科の特徴である医療機器・技術開発の加速トラックを整備し、これまで進めてきた各種医療機器・技術開発シーズについて、東北大学病院臨床研究推進センター（CRIETO）と連携を密に取りながら、厚生労働省・PMDAへの相談等について支援を続けた。具体的には、非吸収性骨再生用材料「Ti ハニカムメンブレン」、骨再生誘導材「ボナーク」については、すでに薬機承認を得て上市されており、また、「ラジカル殺菌歯周病治療器」、「マイクロスケールミストを用いた新規口腔プラーク除去機器」、「パウダージェットデポジション（PJD）法による新規歯科治療システム」の 3 件については、すでに治験が終了し、承認申請へ大きく前進している。

Ⅲ. With-Postコロナ時代における新たな国際連携の構築

【ニューノーマルにおけるサステナブルな国際連携を主導】

令和 2 年度は新型コロナウイルス感染症の世界的流行により、国際的往来が不可能になったが、歯学研究科の国際連携事業を滞ることなく進めるため、ニューノーマルにおけるサステナブルな国際連携を可能にする連携システムの構築に取り組んで来た。東北大学のイニシアチブのもと、ADEAP は洪国際連携推進部門長を委員長とするガイドライン制定委員会をいち早く立ち上げ、アジア・オセアニア諸国と連携し、新型コロナウイルス流行下における歯学教育実施ガイドラインを制定し、6 月に世界に向けて発信した。さらに、オンライン教育の有効性についての調査をアジア地域で開始した。一時帰国から日本に戻ることができない学部留学生に関しては、海外連携校と双方のシラバスを共有化することで、同等レベルの専門科目の実習を海外で受けることを可能とし、ニューノーマル時代における国際協同歯学教育の先例となるとともに、海外連携校を含む今後の協同教育形態の形成に大きく寄与した。

【国際連携による世界におけるプレゼンスの向上】

令和 2 年度にはアジアのリーティング歯学部との連携を強化し、オンラインによる海外連携シンポジウムを 4 回開催するとこにより、歯学研究科のプレゼンスの向上に大きく寄与した。さらに、チュラロンコーン大学（タイ）と大学院博士課程ダブルディグリープログラムに関する覚書を締結、国立シンガポール歯学研究所および浙江大学と学術交流協定を締結し、国際共同研究をベースとした国際共同教育システムによる優秀な私費留学生受入を強化した。令和2年10 月からは若手女性外国人研究者を助教として 2 名採用、18 人の留学生の新規受け入れを実現した。

さらに、R2 年度には高雄医科大学と東北大学間の歯科材料・医療機器における共同研究室（KMU-Tohoku U Joint Research Laboratory in Dental Materials and Medical Devices）設置され、歯科材料および医療機器分野における国際産学官連携を促進し、実用化を目指した研究での連携を強化すると共に、歯学教育における連携強化も可能となった。

Ⅳ. With/Postコロナ時代を先導するベストミックス歯学教育DXの構築

・通年通り 4 月初旬から全科目の講義を双方向ライブ形式、或いは、オンデマンド形式で配信した。ライブ講義においてもアーカイブ化し、繰り返し学習が可能な学習環境を提供した。学習レポートの提出や小テストを行い知識の定着を確認した。後期には 3 密を避けるため、1 学年（約 50 名）をネットで繋いだ 2 教室に分け、対面講義とオンライン講義のベストミックスで教育した（グッドプラクティス 69-72）。基礎系実習はバーチャル実習、或いは、実習室を透明ビニールカーテンで仕切って少人数による実習を行った。クラスを半分に分け実習をしていないグループは PBL 型授業によるアクティブ・ラーニングを行い、専門分野の基礎力の上に応用力を身に付ける教育を充実させた。Zoom の使い方の FD も開催し、ブレイクアウトルームを用いたチュートリアル教育の実例を学び、Zoom の便利さと多様な教育方法を学び、実践した。（添付 1、2）

・対面講義・実習時には QR コードを用いた入退室管理の徹底、消毒の徹底、座席指定を行い、感染防止を徹底した。最も感染が起こりやすい昼食も指定の座席でとらせ、職員による見回りも行い、学生の 3 密を防止した。（添付3）

・クラス担任、副担任、アドバイザー教員を配置し、ネットを用いてホームルームを 1～2 週間毎に開催し、学生の状況の把握とともに生活支援・心のケアに努めた。アドバイザー教員は 4-5 人の学生を受け持ち、緊急時に学生と直接電話連絡できる体制を構築した。上級生による新入生サポート体制も整備した。また、歯学部・歯学研究科 HP に学生相談受け付けサイトを開設し、歯学部教職員が悩みを抱えている学生を把握し、サポートできるきめ細かな学生支援体制を構築した。学生への経済支援については、全学での経済支援に加え、歯学部同窓会からの寄付による支援（学部生全員に 1 万円のクオカード）も行った。（添付4）

・歯学教育では対面による臨床技能教育に多くの時間を費やすため、厳密な新型コロナウイルス感染防止対策が必須である。本研究科が中心となって、アジア太平洋歯科医学教育学会（Association for Dental Education Asia

Pacific: ADEAP)にて臨床実習教育における COVID-19 感染防止指針（国際版）を策定し、世界に発信した。本指針はインドネシア等の歯学部・同付属病院で利用されている。

・コロナ禍においても、歯学教育においては臨床技能教育を簡略化できないため、実習室 2 部屋をネットで繋ぎ一体化した実習室とした。更に、歯の切削実習等を 3 密を避けて行うため、研究科長裁量経費を投じて 13 台のポータブル歯科診療ユニットとマネキンを購入し、実習に供した。新型コロナの終息が見えないため、来年度の実習にも使用する予定である。また、本ポータブルユニットを用いた東北大学歯学部独自の、他大学では類を見ない「災害歯科医学」を 5 年生対象の必修科目として新たに来年度から開講する。（添付5）

・新型コロナ感染症の拡大によって大学での対面形式の臨床系実習ができない時期もあり、臨床技能教育のデジタルトランスフォーメーション（DX）の必要性を痛感した。現在、XR（Extended Reality）と AI を活用した遠隔技能学習基盤の構築を目指し、3 次元スキャナーを用いた歯の切削技術の分析的ルーブリック評価や遠隔技能学習方法を積極的に導入し、臨床技能教育の DX を推進している。

Ⅴ．誰も取り残されない With/Post コロナ社会を目指す広範な社会活動（人材提供・交流）

文科省、厚労省、内閣府及び宮城県庁などの地方自治体の審議会の委員などを通じて、行政の政策立案に協力すると共に、PMDA、宮城県庁、仙台市役所に人材を派遣して地域の行政に対して専門家として協力した。

【医歯工の連携により東北大オリジナルフェイスシールド ″DATE Shield(ダテ・シールド)″を県内医療機関へ無償提供】

新型コロナウイルス感染症対策として入手が困難になっているフェイスシールドを工学研究科、医工学研究科との連携により開発し、約 800 個を作製。東北大学病院、国立病院機構仙台医療センター、宮城県歯科医師会、宮城県立こども病院、石巻赤十字病院、南三陸病院等、県内医療機関へ無償提供した。

【新型コロナウイルス感染症拡大防止活動基金によるクラウドファンディングの活動】

国際歯科保健学分野の小坂健教授が、代表世話人として発足した新型コロナウイルス感染症拡大防止活動基金によるクラウドファンディングにより、国内史上最高額の 8 億 7 千万円あまりを集め、医療機関への医療物資の支援、弱者支援のための NPO 等に支援を行った。1 月からは、新型コロナウイルス感染症：いのちとこころを守る SOS 基金としてリニューアルして、活動を継続している。

【新型コロナ感染症対策のための調査活動やメディアへの発信】

小坂教授は、厚生労働省の新型コロナクラスター対策班の班員、東京 iCDC や宮城県の新型コロナ対策のアドバイザリーボードとして貢献している。メディアにも多く出演し、国民にわかりやすく情報発信をするとともに、深刻化している新型コロナ後遺症について、国内の有名な専門家のネットワークつくり当事者のサポートチームを構成した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 801 百万円（58.1%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 282 百万円（20.5%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 191 百万円、人件費 891 百万円となっている。

薬学研究科・薬学部セグメント

薬学部・薬学研究科の研究理念・目的は、「薬の創製から医療現場における薬の適正使用に至る幅広い研究分野において先進的な成果を挙げ、薬物療法の基盤形成とその発展に寄与すること」である。

研究におけるミッションの再定義においても、「世界を牽引する有機化学研究をはじめとする最先端薬学研究の実績を活かし、創薬を指向した革新的な基礎研究を推進するとともに実践的な共同研究を実施し、薬物医療の発展に貢献する」としている。

◆取組や成果

Ⅰ．医薬品開発研究センターを中心した部局間連携・産学連携の推進

2020 年度には、医学系研究科など他部局等との連携や産学連携を一層推進した。薬学研究科における研究成果を発信するとともに、医学系研究科等との連携を推進することを目的として、2回のシンポジウムを行った。第2回医薬品開発研究センターシンポジウムとして「酸化ストレスと創薬」（7月 28 日オンライン開催、図1）、第3回医薬品開発研究センターシンポジウムとして「免疫と創薬」（2月 10 日　オンライン開催、図2）を開催し、それぞれ薬学研究科の若手3名と医学系研究科から1名の講演を企画した。それぞれ 120 名、80 名以上の参加者があった。さらに 12 月 24 日には理化学研究所ならびに星薬科大学との共催によるシンポジウム「精密武装抗体の合成と機能評価」（図3）を開催し、企業からの参加 101 名を含む計 186 名の参加があった。

また、産学連携を推進するために、東北大学発のベンチャー『Brain Innovation』を立ち上げた森口茂樹講師の活動を支援するために、医薬品開発研究センターの准教授として独立した研究環境を提供し、さらに分野研究員2名を配置した。さらに、企業との共同研究講座として先進脳創薬講座（Department of CNS drug innovation）を開設した。また、薬学研究科における研究において、シーズを形成する前の初期段階の研究テーマを調査し、医薬品開

発研究センターが仲介してマッチングすることによりシーズを形成させようとする Pollination（受粉）support project も開始し、さらなる連携の推進企画を開始した。

Ⅱ. COVID-19治療薬の開発研究

医薬品開発研究センターの創薬企画部門には、脳作動薬グループ、免疫制御グループおよび腎・代謝ストレスグループの3グループがあったが、新型コロナウイルス の感染拡大にともに、新たに COVID-19 対策研究グループを新設した。まず、薬学研究科の各分野が持つ COVID-19 治療薬開発に関するシーズ調査を行い、複数分野が連携できる共通テーマを部局としての主テーマとして決定し、医薬品開発研究センター主導による多分野連携による COVID-19 治療薬開発を開始した。また、この研究体制を中心に、東北大学ベンチャーパートナーズの支援を受けた i-DRTs 株式会社とのCOVID-19 治療薬の共同開発研究もスタートした。

Ⅲ. 研究業績の向上と成果発信促進

2020 年度に公表された主たる研究業績として、Nature Communications 2報、Science 1 報など、一流雑誌への掲載が増加し、研究成果の質向上を実現しつつある。また、文部科学大臣表彰若手科学者賞、2020 年度日本薬学会環境・衛生部会学術賞、同企画賞、日本薬学会奨励賞、第 36 回日本薬理学会学術奨励賞、令和2年度有機合成化学協会帝人ファーマ研究企画賞など著名な賞を受賞している。さらに女性研究者の研究も業績が上がっており、2020 年度カネカ・生命学賞の受賞や AMED NYAS 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 Interstellar Initiative に採択されたことも特筆すべき成果である。
さらに研究成果の外部への発信にも注力しており、2020 年度にプレスリリースされた研究成果が 2018 年度の2倍に達している(図)。このように、研究業績の向上と広報活動の成果が着実に見られている。

Ⅳ. 学部新入生に対する対応

2020 年度はコロナ化のために新入生に対しては 4月より自宅でのオンライン授業の受講となり、大学への登校ができず、学生間のコミュニケーションも取れない状況であった。このような環境下で、1年生を各研究室に4−5名ずつ配置し、オンラインによる分野ごとに先輩との交流、オンラインによる受講の支援を行う体制を構築した。
後期からの一部対面授業再開を前に、各学生の勉学や課外活動に対するモチベーションの向上を図るとともに学生間の顔合わせをおこなうために、後期授業が開始される直前の 9 月 29 日に薬学部1年生に対し対面でのガイダンスを行った。担当教員のサポートのもと、あらかじめ1年生には自己紹介動画の作成を依頼し、Classroom で共有した。2週間前より仙台に来ることを求め、当日は、密集を避けるために3つの講義室に分かれ、学生生活における注意事項の説明ののち、先輩学生も交えたアイスブレイクを実施した。午後からは薬学同窓会主催による、「グローバル薬学人講座」として、海外留学から戻ってきたばかりの若手教員から海外留学体験記の講演が行われた。さらに、客員准教授によるコミュニケーションのノウハウに関する講演を実施した。これをきっかけに、後期の仙台での大学生活がスムーズに移行できたと評価している。

Ⅴ. 社会人薬剤師教育による社会貢献

社会人薬剤師を対象とした教育講座 Master of Clinical Science コースは感染防止のために開催できなかったが、5年ごとの再評価並びに更新手続きを実施し、第4期として来年度からの継続が薬剤師教育認証機構より MCS 認定制度として認められた（図1）。また、薬局・病院薬剤師も対象としたセミナーとして、社会薬学マネジメントセミナーを2回実施した(図2、3)。第1回は、厚生労働省医薬・生活衛生局の柳沼宏氏に「医療保険制度（調剤報酬、薬価）について」というテーマで、第2回は厚生科学審議会医薬品医療機器制度部会委員である一條　宏による「薬機法改定について　～厚生科学審議会医薬品医療機器制度部会の議論から～　およびコロナ禍における医薬品流通について」と言うテーマで講演いただいた。それぞれ薬剤師等9名を含む 23 名、薬剤師等 35 人を含む 59 名の参加があった。いずれも病院・薬局薬剤師として重要なテーマであり、社会人薬剤師の教育に貢献した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 620 百万円（40.0％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 351 百万円（22.6％）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 317 百万円、人件費 764 百万円となっている。

工学研究科・工学部セグメント

工学研究科・工学部は東北大学の理念である「研究第一主義」と「門戸開放主義」とを高く掲げ、独創的研究に基づく「実学主義」を標榜しながら、研究重点大学として常に世界に向かって門戸を開き、先見性と専門性とに裏打ちされた「知的創造の国際拠点」を形成することによって、現代社会が直面している困難な諸問題の解決に立ち向かい、人類と地球の未来に対してその責任を果たすことを目指している。工学研究科・工学部の目指すべき目的は知的創造の国際的拠点として、真理の探究を通して将来の問題を先見するとともに現在の社会的要請に応え、人

類にとって豊かな社会と自然環境を実現するための科学技術の創成と発展に貢献することである。また、それと同時に、第一線の研究を通して、優れた教育資源と教育環境の創出を目的としている。これらの目的を実現するための目標は次の通りである。

（1）工学の各分野において学界を先導し国際的に高い水準の研究を行う。

（2）工学の各分野において自然現象中の原理や法則、真理の探究を基に、新現象の発見や新技術の創成を目指す。

（3）内外の学界・産業界を先導する最先端の研究を行い、新たな学問分野・技術分野を創成し、その展開を図る。

（4）研究教育の国際化を図る。

（5）高い学術基盤と先見性を基に、人類と地球の未来のための提言を行う。

（6）社会の指導的・中核的人材と最先端の研究を推進する研究者の育成に資する研究を行う。

◆取組や成果

Ⅰ．研究の飛躍的な推進（研究の活性化）

工学研究科は、社会に資する科学技術の創生と発展に貢献するため、国際的に高い水準の研究を行うことを目標としており、工学系研究企画室を中心に、戦略的な研究支援方策を企画・実施している（大型外部資金獲得促進事業等）。その取り組みの成果として、令和2年度は、前年度と比較して、研究費獲得金額が大幅に増加した。具体的には、受託研究等の受入れについては、2月末時点で前年度より約3億円増、科研費については、新規採択金額が前年度比 1.5 倍となった。 主な成果は、下記のとおり。

・ムーンショット型研究開発事業「プロジェクトマネージャー（PM）」の採択課題は、本学6件採択中2件が工学研究科所属。「新たな目標検討のためのビジョン公募」の採択課題は、本学2件採択中1件が工学研究科所属。

・創発的研究支援事業の採択課題は、全国採択件数1位の東北大学の中で、本学27件採択中7件が工学研究科所属であり学内採択の約 1/4 を占めた。

・科研費 学術変革領域研究（A）総括班の採択課題は、本学1件採択中1件が工学研究科所属。

・本学は、香港大学と共同出願した香港政府国際共同プロジェクトに採択され、本プロジェクトの本学側代表及び主要な参画教員の多くが工学研究科所属であることから、工学研究科内にトランスフォーマティブ AI＆Robotics 国際研究センターを令和 2 年 11 月に設置し、国際共同研究を開始している。プロジェクト全体予算約 54.5 億円（5年間）予定。

以上から、研究費獲得により、研究を飛躍的に推進していると言える。

Ⅱ．産学官連携による社会実装と自治体支援

工学研究科内に設置している産学官連携センターであるインフラ・マネジメント研究センター（以下IMCという）は、産学官連携による東北インフラ・マネジメントプラットフォームを基軸に、東北地方のみならず、全国の自治体のコスト削減とインフラ整備に貢献している。具体的には、各自治体等との共同研究を通じたインフラ維持管理の支援の他、IMC独自の取り組みとして、各階層に応じたインフラの維持管理に関する勉強会、セミナー、講義等を実施し、人材育成も行っている。特筆すべき点は、宮城県の新・土木建築行政推進計画（令和2年10月21日版）に、IMCの支援内容が、今後の社会資本整備の基本目標の1つとしてその主要施策とともに記載されている。また、第4次山形県総合発展計画・実施計画（令和2～6年度）においても、IMCの支援内容が政策の柱の一つとして記載れており、いずれもIMCが自治体の要請に応えてきた結果と言える。IMCは、今後も引き続き自治体支援を行いながら、来年度からは、先端技術（ドローン、AI、データベース等）を自治体のインフラ維持管理業務に導入するための実証と、自治体向けの新しいインフラライフサイクルシステムを構築するために、インフラ情報マネジメントプログラム共同研究部門を設置する。なお、先端技術を用いたインフラの維持管理は、規制改革実施計画（令和2年7月17日閣議決定）においても、重点事項として取り上げられており、国の政策にも沿っている。

Ⅲ．男女共同参画の推進

1．女性教員の採用の取り組み

工学研究科独自の試みとして、機械・知能系、電子情報システム・応物系、化学・バイオ系、マテリアル・開発系、人間・環境系の5系で各系1名ずつ、計5名の女性教員の新規採用を目標に掲げ積極的採用に取り組んでいる。令和2年度における女性教員の新規採用者数は13名（うち博士修了者の新規採用4名）、その他クロスアポイントメント制度の活用による採用が8名、海外研究者との業務委託契約による採用が2名など、さまざまな角度から積極的採用を行っており、女性教員比率は過去最大となった。今後も研究科独自の支援策を講じ、積極的に女性教員の採用を促進していく。

2．男女共同参画推進の意識醸成

工学研究科等男女共同参画委員会の開催。（年2回開催）

令和2年4月と10月に開催された工学研究科新規採用等教職員合同研修（オンライン開催）の中で、東北大学工学系女性研究者育成支援推進室（ALicE）室長が男女共同参画について講義を行った。
令和2年7月の教授会において ALicE 室長が工学系における男女共同参画への取組について報告を行った。
令和 3 年 1 月に第 4 回 EAJ ジェンダーシンポジウム「女性のキャリアのダイバーシティ - with/post コロナ時代のキャリアの考え方 -」（公益社団法人 日本工学アカデミー主催）を共催し、オンラインにて開催した。全国から 100 名を超える参加があった。どうシンポジウムにおいて田中真美 ALicE 室長が話題提供として「東北大学工学系女性研究者育成支援推進室(ALicE)の取り組み」という題目にて講演を行い、続いてパネリストとして議論を行なった。

3. 次世代女性研究者育成の推進

工学部オープンキャンパス（オンライン開催）にて、女子中高生向けミニフォーラムを開催。（参加登録90名、オンライン質問会参加41名）
小中学生向け科学体験プログラム「サイエンス・エンジェルとぴかぴか☆LED手芸～ぴかぴか光るクリスマスオーナメントを作ろう」を開催。（20名参加）
本学工学部へ進学実績のある女子高等学校を中心に出張講義を実施。（2校）
出張講義の様子は、地元ケーブルテレビ（NCV 米沢）の HP にて掲載された。
「大学の研究分野の理解を深める」令和2年11月28日掲載。
工学系女性研究者や女子学生の活躍を紹介する機関紙「ALicE Newsletter」を5万部配布した。

4. 女性研究者支援プログラムの独自実施

育児期の研究者や社会貢献を行う女性教員の研究との両立支援のため、研究支援要員派遣を行っている。（6名支援）
工学系研究者（男女問わず）を対象とした育児と研究の両立のための「工学系ベビーシッター利用料等補助」を年2回実施。
一時託児や学会保育に利用可能な保育室「ずんだぬきっずるーむ」、および体調不良時や授乳等に利用可能な女性静養室を学内に設置し、整備・運営を行っている。
女性研究者の研究に係る出張経費の一部を助成する「STEP-ALICE プログラム」を実施。
女子学生・女性研究者に関する問題対応への助言を行う「おはなし窓口」を実施。

Ⅳ. 工学教育院における教育の質保証等

工学部・工学研究科に「工学教育院」（2014 年 4 月設置）を創設し、工学分野における 教学マネジメントの強化を進めるとともに、学生が自ら学ぶ意欲の向上を図り、国際通用性の高い教育プログラムを開発し、日本社会を牽引する人材、高度な専門性を有するグロ ーバル人材、成熟社会に貢献できる人材を育成する施策を実施。

・「学修レベル 認定制度」を導入し、国立大学では初めての達成度評価に基づく学部から大学院までの6 年一貫教育を推進。 工学部・工学系研究科の 5 千名以上の学生データ の分析・可視化
・国際的な著名人を講師として迎え、世界が直面する課題や情勢を俯瞰し理解する「トップリーダー特別講義」、自ら論理的に考え、プロジェクト・マネジメント、英語運用を実践的に学ぶ「グローバルスキル論」、ビジネスモデル、知的財産に関する知識、マネジメント力育成のための「技術マネジメント概論」、激変する国際社会で直面する様々な課題を数値データに基づいて分析し、企業人と共に戦略を立てる能 力を育成する「国際戦略リーダー講座」など専攻にとらわれない共通科目の開講

そのほか、「教育」を主目的とした共同研究部門の設置も特筆すべき事項である。

Ⅴ. COVID-19への対応

COVID-19 に対応し、学生教職員の新型コロナウイルス感染防止のため学部の講義科目（約 700 科目）、大学院の講義科目（約 400 科目）をオンライン化。対面授業に劣らない学習効果をあげるための様々な施策として

・学部の新 1 年生すべてにアドバイザー、学生ピアサポーターの配置
・チャットを利用した双方向性講義の実施
・実験・実習科目のオンライン対応

など新型ウイルスの存在を踏まえたニューノーマルにおける教育を先駆的に実践。特に都市建築学専攻の西脇准教授によるオンラインを活用した現場見学は、今後の実習のあり方の基本となるべき実践例として高く評価され、建築関連の新聞報道にも取り上げられるとともに、当該年度の優秀な教育実践を表彰する総長教育賞も受賞している。
そのほか、令和 2 年 5 月には工学研究科が中心となって、歯学研究科、医工学研究科、大学病院と連携して COVID-19 対策のためのフェイスシールドを開発。宮城県内の医療機関に無償で同シールドを寄贈し地域に貢献した。本件は、地元新聞にも報道されている。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 3,632 百万円（31.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 3,375 百万円（29.5%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研

究経費 2,082 百万円、人件費 5,683 百万円となっている。

農学研究科・農学部セグメント

農学を「人類の生存基盤である食料、健康、環境問題に取り組む生物産業科学」と位置づけ、「基盤的教育研究」、「創造的教育研究」、「挑戦的教育研究」を三位一体に推進し、社会に貢献できる研究を展開することを目的とし、以下に示したミッションを遂行するため、下記の目標を定めている。

＜ミッションの再定義＞

○「植物生産、動物生産、水産物生産及びその利用、その基礎となる分子・個体・集団レベル及びそれらに関する物質の変化・循環・収支とその制御など広範な農学分野の課題について、世界トップクラスの研究を推進し、地域社会や国内及び世界の農学の発展に寄与する。

＜目標＞

1)先端農学の知識を基礎にして、食料、健康、環境問題に関する基盤研究を推進すると共に、「生物で産業を興す」ための応用研究を展開して、生物産業科学に関する国際的学術拠点つくりを進める。

2)農林水産や食資源の多面的な価値と機能を最大限に生かし活用する食・資源生物生産システムを創り出す目的で、バイオサイエンスと環境経済学的な手法を融合させた先端研究を推進する。

3)バイオサイエンス、バイオテクノロジーに関する高度な知識と技術を活用し、高い倫理性に基づいた応用生命科学と生物産業創生に向けた先進的な農学研究拠点を目指す。

4)研究成果を社会に有効に還元できるシステムの整備を進める。

5)附属複合生態フィールド教育研究センターと連携して、個々の生態系とともに、空域、流域、人間生活域に至る複合生態フィールドの環境に調和した生物生産システムの基礎的研究を進める。

Ⅰ．学部・大学院への優れた学生の確保

計画:

(1)学部入試に関しては、入試区分別に、引き続き入学後の GPA と TOEFL-ITP の追跡調査を行い、さらに AO 入試枠 30%達成にむけて拡大を検討する。また、AO 入試Ⅱ期への筆記試験の導入など、学力水準の確保のための方策を並行して検討する。

(2)学部教育に関しては、2019 年度入学者からの専門教育科目へのクォーター制の導入（2020 年度より実施）に向け、カリキュラムのさらなる改良に向け検討を進める。

(3)大学院入試に関しては、優れた学生の確保と前期課程の充足率超過抑制に向け、令和 2 年度前期課程入試の英語合格基準点の引き上げを検討する。

(4)後期課程大学院生に対して、授業料半分相当の TA・RA 費の優先支援に加え、新設された東北大学グローバル萩博士学生奨学金制度等の周知を行い、優秀な学生の後期課程進学を後押しする。

(5)大学院教育に関しては、カリキュラム再編後3年目にあたり、授業アンケート（Web 入力に移行）結果による教育効果や学生の授業に対する満足度等を継続して確認する。

(6)協定校への長期間（6 か月以上）留学を促進するため、単位互換など標準在学期間で卒業・修了するための支援体制を強化する。

(7)全国教育関係共同利用拠点事業「食と環境のつながりを学ぶ複合生態フィールド教育拠点」の活用：教育プログラムの Web 公開および関係機関への案内状送付などの広報に努め、より多くの他大学の学生や留学生の参加を促す。他大学の学生への教育資源の提供と食環境の理解の醸成に加え、社会科学系の学生に対して食環境の啓蒙を図る。さらに、本学のグローバルラーニングセンターとの連携のもとに、留学生と日本人学生、特に海外志向の TGL 登録学生との共修による共修プログラム「フィールドで日本の食と環境を学ぶ」の充実を図り、日本の食とそれを取り巻く環境の理解を、参加する外国人留学生を通して世界に発信する。

実績報告:

(1)学部入試に関しては、入試別の入学後の GPA 追跡調査を行ったところ、**AO 入試Ⅱ期と AO 入試Ⅲ期で入学した学生**は、常に一般入試の学生よりも **GPA 平均点が上回って**おり、高いモチベーションと基礎学力を有していることが明らかとなった。したがって，更に募集人員を拡大し R3 年度入試から募集定員を AO 入試Ⅱ期 23 名と AO 入試Ⅲ期 22 名に増加させ、**AO 入試の募集人員 30%を達成した。**

また、AO 入試Ⅱ期合格者の基礎学力とモチベーション維持等を目的として、特に英語力を重視し、入学前教育のためのガイダンスを H29 年度から実施し、入学直後に TOEFL ITP テストを行っている。

(2)学部教育に関しては、学修効果の向上、教育指導の充実と研究の高度化、グローバル化への対応を目的として、**R2 年度よりクォーター制を導入・施行**している。それに対応したカリキュラム・時間割を全面改訂し、カリキュラムマップを更新した。

(3)大学院入試に関しては、優れた学生の確保と前期課程の**充足率超過抑制に向け、研究室上限人数**を設け

た。また、R2 年度入試より英語試験合格基準点を引き上げた。その結果、受験者の英語試験平均点が上昇した。H30 年度入試より行った英語試験免除点の引き上げにより、英語試験免除者の TOEIC 平均点が大幅に上昇し続けている。R3 年度入試では、英語試験平均点がさらに上昇した。

前期課程入試のさらなる改善に向け、入試制度の大幅な見直しを行い（専門科目2科目→3科目、専門科目と英語の配点の見直し、合格者決定方法等）、R3 年度入試から適用した。その結果、R3 年度前期課程の充足率超過を大きく抑制することができた。また、外国人特別選抜の選抜方法の見直しを行い（専門科目2科目→3科目、専門科目と外国語の基準点の設定）、R3 年度入試から適用した。さらに、R2 年度より外国人研究生の語学要件を設定した。

(4)後期課程大学院生に対して、授業料半分相当の TA・RA 費の優先支援に加え、新設された東北大学グローバル萩博士学生奨学金制度等の周知を行い、優秀な学生の後期課程進学を促し支援している。その結果、充足率が H30：36 名（97%）、R1：40 名（108%）、R2：30 名（81%）と高い水準を維持している。

(5)学部および大学院教育に関しては、R1 年度からは、ウェブ入力式のアンケートに移行し、学生の率直な意見を効率的に集約するとともに素早い集計を実現し、迅速なフィードバックシステムを運用している。

(6)交換留学を実質化させるため、H30 年度から事前確認シートを活用した交換留学時等の単位互換・認定を積極的に活用している。海外派遣学生数は年々増加しており、R1 年度は、5 年前に比べ約2倍に増加している。

(7)附属複合生態フィールド教育研究センターが中心となり、全国教育関係共同利用拠点事業「食と環境のつながりを学ぶ複合生態フィールド拠点」を展開している。特に、H28 年度には、外国人留学生に対する共修プログラムを掲げて再認定された（第 2 期、R2 年度まで）。本学の延べ 100 名を超える外国人留学生による共修プログラムも加わり、30 校前後から延べ 500 名前後の学生に対して教育支援をしている。これらの取り組みが高く評価され、R2 年 7 月には第 3 期（R7 年度まで）の拠点申請が採択された。

(8)その他

学部専門科目の成績評価ガイドラインを定め，R1 年度より実施している（A 以上（AA および A）が全体（D を含む）の 30%を目安とする）。

学部専門科目、大学院科目のシラバスの英語併記率が 99%以上となった。

大学院教育においては、遠隔地の学生の履修負担を減らすため、H31（R1）年度より必修科目の DVD 受講を開始した。

R2 年度には、新型コロナ感染症対策として、学部専門科目、大学院科目ともに、ほぼすべての科目でオンライン授業を導入した。

大学院教育では、副指導教員に加え、寄付講座所属の教員の指導を可能とする研究指導教員制度を導入した。R2 年度には、前期課程、後期課程の学生それぞれ約 40%が本制度を活用している。

Ⅱ. 学際研究重点拠点：社会インパクト研究

計画:

農学研究科では、社会インパクト研究を推進するため、平成 28 年 4 月に『次世代農・食産業研究開発戦略統括部門』を設置し、『生物多様性応用科学センター』（平成 28 年 6 月～）、『食と農免疫国際教育研究センター』（平成 27 年 4 月設置）、『食品研究開発プラットフォーム』（平成 26 年度～）を中心とした研究開発に取り組んでいる。昨年度より、学際研究拠点活動の強化と各活動の外部資金獲得を推進するため、研究企画体制を組織対応型からプロジェクト対応型に変更した。

(1)次世代農・食産業研究開発戦略統括部門

令和 2 年度は、教員 12 名、URA 室 2 名、研究科事務の研究推進担当 4 名（1 名増員）の体制の下、農工連携、医農連携、次世代放射光の活用などをこれまで以上に積極的に推進し、民間企業も巻き込んだ部局横断型の大型研究プロジェクトの立ち上げや大型外部資金の獲得を伴う基礎研究の強化などを図る予定である。

(2)生物多様性応用科学センター

『ダイコンゲノム基盤情報整備事業』（令和 1 年度終了、農研機構）、および『イノベーション創出強化推進事業：次世代シーケンシング技術を用いた食用キノコ品種の DNA 鑑定技術開発』（平成 30～令和 2 年度、農研機構）などを継続実施する。また、新たな外部資金・補助金の獲得を目指し『生物多様性を活かした新たな生物生産技術の開発』と題するワークショップを 8 月に開催する。

(3)食と農免疫国際教育研究センター

平成 29 年度に採択された『JSPS 研究拠点形成事業(先端型)』を継続実施することにより、アメリカ、オランダ、中国、アルゼンチンなどの拠点研究機関との共同研究を加速化させる。さらに、カリフォルニア大学デービス校（米国）および揚州大学（中国）において国際シンポジウム」を開催し、共同研究体制を強化する。『豚抗病性改善指標の in vitro 評価系の創出』（イノベーション創出強化研究事業（基礎ステージ）、平成 31～令和 3 年度）、『豚の抗病性向上手法開発事業』（JRA、平成 30～令和 2 年度）や『子牛への糞便移植の技術基盤形成と疾病制御』

（JRA、平成 31～令和 3 年度）の大型共同研究を継続実施し、さらに各種省庁予算への申請を積極的に進める。これらの取組みにより、中長期スパンで農学研究科が推進する医農連携構築に寄与する。
(4)食品研究開発プラットフォーム
『「知」の集積と活用の場プラットフォーム運営委託事業』（平成 28～30 年度、農水省）は昨年度で終了したが、引き続き『科学的根拠に基づく高付加価値日本食・食産業研究開発プラットフォーム』で以下の3つの研究コンソーシアムを管理する。『「知」の集積と活用の場による研究開発による研究開発モデル事業』（第1コンソーシアム[代表者]：平成 28～令和 2 年度、第2コンソーシアム[代表者]：平成 29～令和 2 年度、農水省）、『イノベーション創出強化研究推進事業』（第3コンソーシアム［分担者］：平成 30～令和 2 年度、農水省）を継続実施中である。今年度は最終年度となり、社会実装を目指した研究開発に取組む。NEDO スマートセル事業も継続実施する。また、醸造微生物に関する大型寄付講座（平成 30-令和 5 年度)や、食用油に関する共同研究講座（平成 31 年度～令和 3 年度）が開設されており、着実な研究開発を推進する予定である。その他、宮城県食品産業協議会、福島県食品産業協議会の会員企業訪問を継続実施し、地域産業界のニーズに対応して研究開発の大型予算申請を目指す。特に宮城県食品産業協議会の企業訪問からは、東経連ビジネスセンターの『新事業・アライアンス助成事業』の採択につながっており、このような事例の増加を目指す。また昨年度から実施している地域食品産業界の製造技術者向け講習会「食品科学基礎講座」は、今年度も継続実施予定である。また、山形県諸育品産業協議会とは連携協定締結の予定である。

実績報告:
計画に記載した通りの体制により、活動を実施した。
(1)次世代・食産業研究開発戦略統括部門
令和 2 年度は、引き続き URA2 名体制で推進された。前年度に引き続き、『生物多様性応用科学センター』『食と農免疫国際教育研究センター』『食品研究開発プラットフォーム』『農工連携』『医農連携』及び『次世代放射光』といったセンターやプロジェクトチームにより、研究戦略の企画や外部資金獲得に向けた取組等を進めた。

『農工連携』では、工学研究科と連携して川渡・女川フィールドセンターや青葉山キャンパスを活用した総合的な大規模研究開発の在り方を議論し、『生物多様性の維持と経済性を両立させる、総合パッケージとしての社会資本（中山間地域型）の大規模実証』を目指すこととなった。また川渡フィールドセンターでの大規模風力発電の稼働をにらみ、青葉山キャンパスにおいても太陽光発電と農業の両立を目指す『ソーラーシェアリング』の実施を企画する等、エネルギー自給型の新たな農村の在り方に関する研究開発に着手した。またこの方向性を強く推進するため、概算要求の農工両研究科による連携提出も実施した。更に第 2 期 SIP における、仙台イチゴとパプリカの流通過程における品質の変化に関する研究等、個別プロジェクトも積極的に推進した。
『医農連携』では『食と農免疫国際教育研究センター』を中心として、NICHe の調査費や科研費等を活用し、ヒトや家畜を対象とした 6 つ（昨年度より 3 つ増）のプロジェクトを推進中。日本医療研究開発機構が実施するムーンショット型研究開発事業で採択された、本学の医学系研究科阿部高明教授がプロジェクトマネージャーを務めるミトコンドリア先制医療プロジェクトにも農学研究科から参加している。
『次世代放射光施設』では、宮城県食品産業協議会や仙台農協、農学研究科発ベンチャーである㈱東北アグリサイエンスイノベーションと連携し、仙台市の既存放射光施設活用事例創出事業の採択（3 件、地元事業者を支援）を受け、カツオ節筋肉成分の硬軟化プロセス解析や仙台産枝豆の成分の分析等に取組んだ。また、放射光施設の民間企業との活用を促進するため、チラシを作成し、積極的な配布を行った。
なお、国のバイオ戦略に基づく地域バイオコミュニティや福島県内に設置予定の国際研究開発拠点構想の検討等、本部との密接な連携が必要な案件については、農水省より出向の URA が中心となって、関係各省庁や自治体、他部局等学内外との調整を行い、研究費獲得に向けて積極的に動いている。
この他、従来の取組をさらに発展強化させるため、『生物多様性応用科学センター』と『復興農学センター』を統合する組織改組を行い、『次世代食産業創造センター』を設立することとなった（令和 3 年 4 月 1 日発足予定）。
(2)生物多様性応用科学センター
例年通り、農林、畜産、水産、遺伝育種、経営経済等のユニットごとに、外部資金の獲得等により研究を推進した。『ダイコンゲノム基盤情報整備事業』は令和 1 年度をもって終了したが、その事業において世界に広く生息分布するダイコン約 500 品種・系統について染色体約 53,000 箇所に渡る DNA 変異（多様性）を明らかにした。分析したダイコンの品種・系統の数は世界最大規模である。また次世代シーケンサーの最新技術を使い、根が世界最大サイズの‘桜島ダイコン’をもとに、これまでで最も高精度なゲノム塩基配列を解読した。これらをダイコン育種のためのデータベースとして整備し、さらに得られた事業成果をきっかけとして民間企業等と連携しイノベーション創出強化研究推進事業への申請に発展している。『次世代シーケンシング技術を用いた食用きのこ品種の DNA 鑑定技術開発』では、主要研究対象であった食用きのこ品種だけでなく、さまざまな農林水産物等の品種・個体・産地・種の識別に広く適用できる高精度次世代 DNA 分析技術の開発に成功し、国際特許として出願した。また、このテーマで本学のビジネス・インキュベーション・プログラムに採択され、ベンチャー事業化を進めている。他部局との連

携では、新領域創成のための挑戦研究デュオ～Frontier Research in Duo (FRiD)～（学内公募）に採択（「1万年間続く持続可能社会構築のための文化形成メカニズムの解明（代表部局：東北アジア研究センター））され、令和 5 年度までの計画で共同研究を進めている。

(3) 食と農免疫国際教育研究センター

計画されていた国際シンポジウムの現地開催は、新型コロナウイルス感染拡大の関係で中止となったが、揚州大学との国際シンポジウムについて、“New Insights on Animal Science”のテーマでオンライン開催（105 名エントリー）を実施できた。また、3月には新たに台北医学大学（台湾）・バクリー大学（インドネシア）・ジャショア科学技術大学（バングラデシュ）・チェンマイ大学（タイ）と国際シンポジウム“International symposium on lipids and food ingredients for health promotion”をオンラインで開催予定である。国際共同研究のための現地学術交流についても全て延期となり、昨年度より渡航中の日本人教員1名（ワーゲニンゲン大（オランダ）、令和 2 年 1 月～12 月）のみ現地交流が実施できた。これまでの国際共同研究の成果として、国際共著論文・総説 39 報が発表(前年比 1.6 倍増加)されたことから、生物の多様な免疫システム、食品の安全と機能性、農免疫の社会実装に関わる国際ネットワーク研究拠点形成と若手人材育成が、より一層加速化された。また、本交流活動の実施は、主として JSPS 研究拠点形成事業（先端型）（年間 1,300 百万円規模、平成 29−令和 3 年度)の援助により遂行でき、次期申請の拠点形成に関する立案の検討を開始するに至っている。各種省庁予算関連では、分担で参画するムーンショット型研究開発制度（目標 7）「ミトコンドリア先制医療」（PM:阿部高明）が採択され、医農連携の取り組みの強化が大いに期待される。その他、学内公募の新領域創成のための挑戦研究デュオ～Frontier Research in Duo (FRiD)～2 件、学際研究支援プログラム 2 件の推進により異分野融合の共同研究も進んでいる他、国内企業との共同研究により、社会実装に向けた取り組みも進んでいる。

(4) 食品研究開発プラットフォーム

『科学的根拠に基づく高付加価値日本食・食産業研究開発プラットフォーム』では、既存の 3 つのコンソーシアムの研究開発を順調に支援した。第 1 コンソーシアムでは海外向けにカスタマイズされた日本食の輸出を目指しているが、想定エリアを対象とした市場調査が順調に進んでいる。第 2 コンソーシアムはホヤのプラズマローゲンの活用に取組んでいるが、プラズマローゲンの高感度分析法や高純度抽出法等が構築されている。第 3 コンソーシアムではアミノ酸含有量の高い産業酵母の作成等に取組んでおり、順調に研究が進捗している。第 1～第 3 コンソーシアムは令和 2 年度が最終年度であるが、終了時評価委員会（令和 3 年 2 月実施）では、各委員より前向きな評価コメントをいただいた。プラットフォームとしては、4～5 つ目のコンソーシアム立ち上げに向けて、申請支援を行っており、イノベーション創出強化研究推進事業への申請を行った。また、NEDO スマートセル事業は、今年度別の NEDO 事業『カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発』への発展申請が行われ、採択された（令和 3～8 年度）。寄附講座・共同研究講座では、研究活動だけでなく、アウトリーチ活動も積極的に取り組み、年度末の3月に共同研究講座が主体となった国際シンポジウムを開催予定である。宮城・福島県食品産業協議会では 13 社の会員の技術相談・研究開発支援を実施、製造工程の改善や商品開発支援等につなげただけでなく、A-STEP トライアウト（JST）やイノベーション創出強化研究推進事業（農水省）への申請にも発展した。また宮城県食品産業協議会とは共催で『食品科学基礎講座』を実施（オンライン開催）、11 社 12 名の参加となった。また山形県食品産業協議会との連携協定が締結され、南東北 3 県の食品産業界との連携が構築された。

Ⅲ.「食と農免疫国際教育研究センター」による国際教育研究交流活動

計画:

食と農免疫国際教育研究センター(CFAI)は、生物が本来有する免疫力を活用して、薬のみに頼らない農畜水産物の健全育成システムの創出を行い、それにより生産される食品の安全性と機能性を総合的に診断評価する新たなシステムの開発を行うことを理念とし、国際共同研究や教育を基盤とした食と農免疫研究の推進と農免疫研究を担うグローバルな若手研究者の育成を目指している。JSPS 研究拠点形成事業（先端型）における国際シンポジウムでは、カリフォルニア大学デービス校（米国）および揚州大学（中国）においてそれぞれシンポジウムを、また国内では「第 3 回粘膜免疫学際セミナー」を開催することにより、食と農免疫の研究・教育の国際ネットワーク形成をさらに強固なものとする。さらに、英語による 2 科目の専門授業の開講とサーモン型教育の開発推進、および研究拠点形成事業(先端型)など支援による若手研究者・大学院学生海外への派遣と海外からの受入れを継続し、CFAI の国際教育研究交流活動を推進する。

実績報告:

計画されていたカリフォルニア大学デービス校（米国）における国際シンポジウムと、国内の「第 3 回粘膜免疫学際セミナー」については、新型コロナウイルス感染拡大の関係で現地開催が中止となり、次年度以降に延期となった。一方、揚州大学との国際シンポジウムについては、“New Insights on Animal Science”のテーマでオンライン開催（105 名エントリー）することができた。また、3月には台北医学大学（台湾）・バクリー大学（インドネシア）・ジャショア科学技術大学（バングラデシュ）・チェンマイ大学（タイ）と国際シンポジウム“International symposium on lipids and food ingredients for health promotion”をオンラインで開催予定である。さらに、国際共同研究のための日本人教

員・研究員・大学院学生の海外拠点機関への渡航についても、新型コロナウイルス感染拡大の関係で全て延期となり、前年度よりワーゲニンゲン大(オランダ)に渡航中の教員 1 名がその任期を終えた(2020 年 1 月～2020 年 12 月)。本年度は、現地海外交流が行えなかったが、これまでの成果について、**国際共著論文・総説 39 報**が発表されたことから**(前年比 1.6 倍増加)**、生物の多様な免疫システム、食品の安全と機能性、農免疫の社会実装に関わる国際ネットワーク研究拠点形成と若手人材育成が、より一層加速化された。また、本交流活動の実施は、主として JSPS 研究拠点形成事業(先端型)(年間 1,300 百万円規模、平成 29-令和 3 年度)の援助により遂行でき、次期申請の拠点形成に関する立案の検討を開始するに至っている。さらに、センター所属教員と、海外拠点校の研究者講師が提供する、英語による専門授業 2 科目の受講学生者は 54 名で、**受講生数を維持**していることから、国際性に富んだ大学院生・若手研究者の育成の継続性が期待される。

Ⅳ. 東北復興農学センターの活用による復興アクションの着実な遂行

計画:

令和元年度の復興農学コースは、他大学 1 人、一般社会人 9 人を含む 62 人が受講した。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響を受け、昨年度までのような活動ができないため、感染防止対策を徹底した上で小規模での実施やオンラインを取り入れた活動を行う予定である。経済産業省の補助事業(地域復興実用化開発等促進事業)は、平成 30 年度より開始した「高機能性食品安定供給技術と、それによる高機能性特産作物販売体系の確立」1 件を今年度も継続して実施する予定である(交付予定額 1,450 万円)。また、平成 30 年度より新たに文科省より開始された「大学等の「復興知」を活用した福島イノベーションコースト構想促進事業」に採択されており，今年度も継続して取り組む予定である(令和元年度の交付予定額 1,100 万円)。この事業では、「東北大学の復興知を活かす葛尾村の創造的復興」と題して、被災地ニーズに応える課題解決と産業振興促進を目指す取り組みを展開している。今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、これまでのような教育プログラムを提供できない可能性があるが、感染防止対策を徹底し、またオンラインによる交流を取り入れながら人材育成を図りたい。

実績報告:

令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、復興農学マイスタープログラムを実施することができなかった。しかし、過去に所定のカリキュラムを修了し、今年度資格認定を受ける受講者は、ジュニアフィールドスペシャリスト(JFS)4 人の見込みである。経済産業省の補助事業(地域復興実用化開発等促進事業)は、平成 30 年度より開始した「高機能性食品安定供給技術と、それによる高機能性特産作物販売体系の確立」1 件を今年度も継続して実施した(交付金額 1,448.3 万円)。この事業では、昨年度に引き続き、福島県葛尾村において IT 技術を導入した温室内で熱帯果樹の栽培を行っている。また、平成 30 年度より採択されている「大学等の「復興知」を活用した福島イノベーションコースト構想促進事業」(交付金額 1,100 万円)では、「東北大学の復興知を活かす葛尾村の創造的復興」と題して、今年度も被災地ニーズに応える課題解決と産業振興促進を目指す取り組みを展開した。この事業では、復興農学コースにおける被災地エクステンションや復興フィールド実習を葛尾村で実施してきたが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大のため4月から7月にかけての多くの活動(主に葛尾村での現地活動)が中止となった。そうした状況の中、オンラインで本学と葛尾村と結び、現地向けに菜の花についての講演や、葛尾村役場若手職員グループとの意見交換会、を実施し、現地との関係の継続に努めた。9 月以降には、参加者人数を通常よりも減らすなどの対策により、葛尾村を中心とした見学、および葛尾村内の本学水田圃場における稲作体験等のイベントを開催した。さらに、昨年度および今年度収穫した福島県オリジナル品種「里山のつぶ」を大学新入生含む学生、および仙台市内の子ども食堂に配布した。また、これまでに実施した復興農学コースの15の講義内容を「復興農学教科書」としてウェブ書籍化し、教育コンテンツを充実させた。

Ⅴ. 研究教育・産学連携への次世代放射光施設の利活用

計画:

現在、農学研究科が立地する青葉山新キャンパスに、次世代放射光施設の建設が進められている。次世代放射光施設によって、SPring-8 の 100 倍の輝度の軟 X 線を用いたイメージングや分析が可能となることから、次世代放射光施設の利活用は農学領域の研究教育や産学連携にとって重要である。2019 年 10 月に開設された国際放射光イノベーション・スマート研究センター(SRIS)の「展開研究部門」の4つのスマートラボの一つ「農業・食品スマートラボ」は本研究科の原田教授が兼担しており、同センターと連携した次世代放射光施設の利活用に向けた取り組みが行われている。農学研究科内には、2017 年度から次世代放射光ワーキンググループが設置されており、現在このワーキンググループは、薬学研究科、仙台市、宮城県、宮城大学などとも連携し、活動を活発化させている。

実績報告:

次世代放射光施設を核として、青葉山新キャンパスに世界的にも先進的な「**放射光生命農学研究拠点**」を形成し、学術研究・産学連携を推進することを目指している。この計画を日本学術会議の「第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン(マスタープラン 2020)」に申請し、2020 年に大型研究計画として「放射光生命農学国際教育研究拠点の形成　～食料安全保障と健康長寿社会のための新技術・産業創生と国際人材育成～」(計画番号 41、学術領域番号 14-2)が選定された。この計画に基づき、様々な活動を展開している。

次世代放射光施設による産学連携に向けた取り組みとして、地元企業と共同で 2020 年度の**仙台市既存放射光施設活用事例創出事業**(トライアルユース事業)に応募申請し、以下の 3 課題が採択された。「かつお節の硬化および軟化現象の解明とかつお節の品質向上や新たな加工方法の検討」、「枝豆の美味しさの定量的評価方法の確立と品質の見える化・ブランド化・品質向上」、「うどんやかまぼこの食感(テクスチャー)の新たな評価方法確立と、製品開発・ブランド化」。これらの課題については、SPring-8 を用いた研究が開始されている。またこの事業のうちの 1 件は、**農学研究科発ベンチャーである株式会社東北アグリサイエンスイノベーション**の事業として行われている。

さらに、**放射光技術の農学分野への応用についての国際交流活動も開始**している。この分野のパイオニアとして世界的に知られるカナダ・サスカチュワン州の放射光施設をキャンパス内に有するサスカチュワン大学の農学系研究科と、部局間協定締結の手続きを進めている。また、2020 年 3 月には、農学系大学で世界ランキング 1 位の**オランダ・ワーゲニンゲン大学で次世代放射光利用のワークショップを開催**した(本部局から、4 名の教員が参加)。国際放射光イノベーション・スマート研究センター(SRIS)と連携した産学連携研究にも進展があり、同センターが採択した「SARS-CoV-2(新型コロナウイルス)感染症(COVID-19)関連研究に資する放射光技術」関連の産学連携研究3件をこれまでに開始した。これらの産学連携研究実施のため、2020 年 7 月に**農学研究科内に「抗菌・抗ウイルス研究ユニット」を設置**した。また、産学連携研究について**記者会見やプレスリリース**(2020 年 7 月 28 日および 2021 年 2 月 9 日)が行われ、その内容はテレビや新聞などのメディアにも取り上げられた。さらに、SRIS が共催する日本農芸化学会 2021 年度大会シンポジウム「農芸化学領域における次世代放射光施設利活用ポテンシャルと将来展望」(2021 年 3 月 19 日)を企画した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,006 百万円(39.8%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、学生納付金収益 632 百万円(25.0%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 543 百万円、人件費 1,490 百万円となっている。

国際文化研究科セグメント

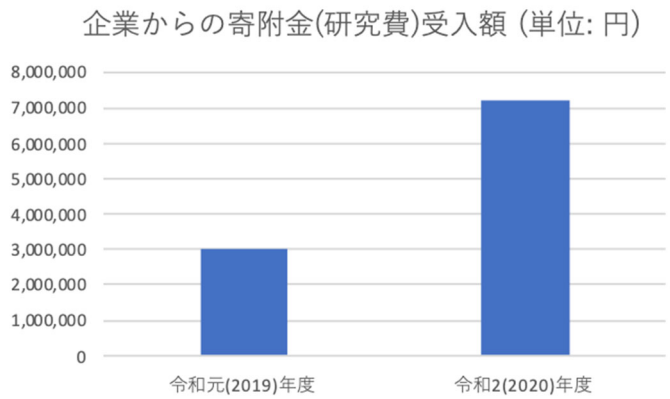
「人が集い、学び、創造する、世界に開かれた知の共同体」として「指導的人材の養成」を行うという東北大学の教育目標に沿い、特にグローバル化が進む 21 世紀において、世界の様々な地域、社会、文化に存在する諸問題を理解・研究し、これに創造的知見を加えて新たな展開を遂行できる創造力豊かな研究者、及び高度な専門的知識を持つ高度専門職業人を育成する。そのために、(1)世界の諸地域を国際的視点から研究する地域文化研究、(2)社会活動の諸相をグローバルな観点から学際的に研究する共生社会研究、(3)グローバル化の世界において一層必要性が増している言語教育及び言語使用の根底にある人間言語の科学的研究、という 3 つの教育領域を設定し、それらを相互に関連付け、学際的な研究能力・課題解決能力を持つ人材を養成する。

◆取組や成果

Ⅰ. SDGs関連研究における産学連携・国際共同研究の推進

○持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals (SDGs)) 達成への貢献を目的に企業との連携活動・共同研究を実施

※研究科の企業からの寄附金(研究費)の受入額が、令和元(2019)年度の3,000,000円から**令和2(2020)年は7,200,000円と2.4倍増加**した。



[1] MS&ADインシュアランスグループ ホールディングス MS&ADインシュアランスグループ ホールディングスから寄附を受け、学外者にもオープンな形でワークショップ2件を開催し、大学院生を対象とした寄附講義「プロジェクトリスクマネジメントII」を開講した。(令和元(2019)年度からの継続)

(1) ワークショップ「With corona 時代の医療の行方：医療の持続性の視点から」（講師：真野俊樹（中央大学大学院戦略経営研究科教授）) 2020 年 10 月 14 日（オンライン）（参加者 55 名：参加者アンケートで**高評価 94.5%**（「とても興味深い」66.7%、「興味深い」27.8%））
(2) ワークショップ「ゼロエミッションを巡る日本の課題」（講師：末吉竹二郎（国連環境計画・金融イニシアチブ（UNEP FI）特別顧問）2020 年 11 月 27 日（オンライン）（参加者 100 名：参加者アンケートで**高評価 100%**（「とても興味深い」68.4%、「興味深い」31.6%））
[2] SKグループ、株式会社4510デザイン事務所との共同研究 令和2(2020)年度からビッグデータで資源リサイクルの行動分析を行い、未来のリサイクル・ステーションをデザインする共同研究を実施している（研究代表：佐藤正弘、分担者：劉庭秀、青木俊明、大窪和明）。全国のスーパー等小売店舗に設置された回収ステーションの利用データ（約350ヶ所、延べ約600万人）を活用し、リサイクル行動のメカニズムを解明し、人間行動科学に基づく未来のリサイクル・ステーションのデザイン・実用化を目指す。
・成果（学会発表1件）
[3] 青南商事 共同研究「次世代リサイクル産業の創出に関する研究ー自動車・小型家電・廃プラを事例にー」：廃棄物資源回収ステーションの会員データ、及び会員を対象とするアンケートの分析を通し、自動車由来のプラスチックの再資源化を研究する。
・成果（学会発表2件、論文1編、研究費採択1件）
[4] 株式会社ヨシムラ 株式会社ヨシムラ×芝浦工業大学との共同研究「銅ナゲット工程から発生する廃プラの適正処理と再資源化の環境影響と経済性評価」
・成果（外部資金獲得1件）
◯持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals（SDGs））達成に資する国際共同研究を実施　[1] 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))（12,480千円）に採択「遊牧民のエネルギー・環境問題の実態解明と持続可能性の再構築－HEVの有効利用策－」（研究代表：劉 庭秀、分担者：佐藤正弘・大窪和明）2019年～2022年
・成果（学会発表1件、論文5編）
[2] 公益財団法人「村田学術振興財団 2020年度研究助成」に採択　190万円「SDGs(Sustainable Development Goals)達成に資する持続可能な国際環境資源政策モデルの構築ー使用済み自動車バッテリーの国際流通を事例にー」（研究代表：劉 庭秀、研究分担者：佐藤正弘、大窪和明）　[3] 2021年度　東北大学ーユニバーシティ・カレッジ・ロンドン　マッチングファンドに採択 ″Implementing the Environmental Sustainability Gap (ESGAP) Framework for Japan″（東北大学主任研究者：佐藤正弘、UCL主任研究者：Paul Ekins）

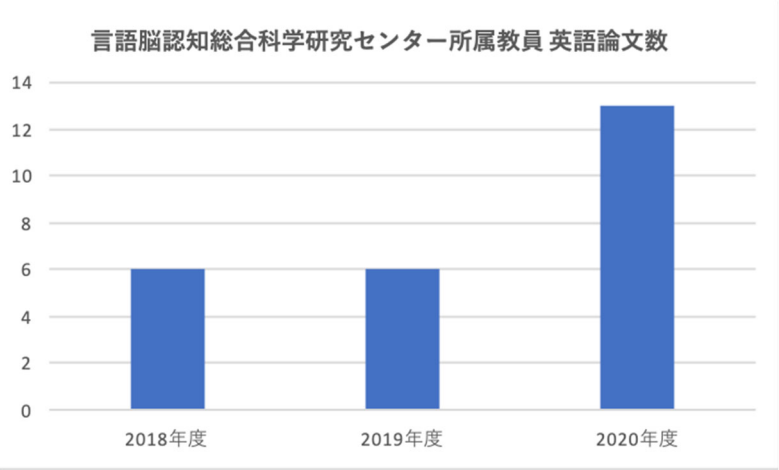
[4] ポストコロナ社会構築研究スタートアップ支援に採択「COVID-19流行下における外出自粛と買い占め抑制の行動メカニズム：日・米・台・伯の国際比較調査」（研究代表者：青木俊明）　◯社会還元として、地域の小学校・高等学校においてSDGs関連教育を展開　[1]東松島市（SDGs未来都市）で小学校での出前授業実施(テーマ：廃プラ問題とSDGs)
(1) 矢本西小学校（11 月 17 日　午前）
東北大学×Dow Chemical×芝浦工業大学×青南商事
61 名（4年生2クラス）
(2) 赤井小学校（11 月 17 日　午後）
東北大学×Dow Chemical×芝浦工業大学×青南商事
24 名（4年生1クラス）
(3) 大塩小学校（12 月 15 日 午前）
東北大学×芝浦工業大学×青南商事
19 名（4 年生 1 クラス）

※上記(1)と(2)の様子がテレビ番組で紹介された(11 月 17 日　東北放送　N スタみやぎ）

※東北大学環境報告書(2020 年)に「廃プラスチックをテーマとした SDGs 教育」が掲載

[2] 白石高校のSDGs教育支援 (昨年度から継続)
(1) 10 月 26 日 課題研究中間発表会に出席・指導・総評
https://hakko.myswan.ed.jp/blogs/blog_entries/view/388/90594fea97858617f5951cd450ce98bd?frame_id=469
(2) 1 月 25 日　課題研究全体発表**会に出席・総評**

Ⅱ. 言語科学分野の国際研究の推進
〇附属言語脳認知総合科学研究センターに所属する教員が国際共同研究を推進している。　[1] ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン (UCL) との共同研究
鄭嫣婷准教授は、UCL の研究者と第2言語習得における脳神経基盤を解明する研究を実施している。(令和元(2019)年度から継続) 令和2(2020)年度はコロナの影響で実験の実施や国際シンポジウムの開催に影響があり、当初の計画通りには進まなかったが、その中で下記の成果を得た。
・成果(関連論文7編、招待講演2軒、シンポジウム発表1件、研究費採択3件、受賞1件)
※上記の成果の中でも、国際共同研究費 (Hong Kong Research Grant Council (GRF-RGC)) と科学研究費 (二国間交流事業共同研究) の採択は、国際共同研究を一層推進するものとして高く評価される。
[2] 東北大学「戦略的な研究拠点形成 (人文社会科学分野における東北大学版海外クロスアポイントメント制度)」に2件が採択
(1) 鄭嫣婷准教授:Kazuya Saito 准教授 (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)
(2) 中山真里子准教授:Catherine A. McBride 教授 (香港中文大学)
[3] 国際共同研究のネットワーク拡充を目的とし、附属言語脳認知総合科学研究センター主催で国際的に活躍している研究者のコロキアムトークシリーズを開催
・7件の講演会をオンラインで開催。 以下の研究ネットワーク形成に資した。
(1) SayYoung Kim 氏 (韓国:漢陽大学校) とは鄭嫣婷准教授が科学研究費 (二国間交流事業共同研究) に採択。
(2) Stephen Lupker 氏 (カナダ:ウェスタン大学) とは中山真里子准教授が国際共著論文を執筆。
(3) Catherine A. McBride 教授 (香港中文大学) は戦略的な研究拠点形成 (人文社会科学分野における東北大学版海外クロスアポイントメント制度) に採択。
(4) Kazuya Saito 准教授 (ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン) も戦略的な研究拠点形成 (人文社会科学分野における東北大学版海外クロスアポイントメント制度) に採択。
[4] 上記の取り組みの結果、言語脳認知総合科学研究センター所属の国際文化研究科教員7名による英語論文数(査読あり) が2018年度と2019年度の6編ずつから2020年度は13編と増加した。



Ⅲ. 日本研究分野における国際連携の推進

○国際的な視点からの日本研究を推進する取り組みとして、国外の 2 つの大学との連携を強化している。

[1] 東北大学はタイ・タマサート大学と大学間協定を結んでいるが、日本研究に特化した部局同士の連携を強化するため、国際文化研究科は日本研究の博士課程を新設した同大学教養学部と部局間学術交流協定を 2020 年度に締結した。

(1) キックオフイベントとして、2020 年 12 月 12 日に “Thammasat University–Tohoku University Joint Seminar 2020: International Cultural Studies and Japanese Studies: Present and Future Perspectives” をオンラインで実施した。参加したタマサート大学の学生からは東北大学への留学について多くの質問が出された。今後は同校からの訪問学生の増加が期待される。

(2) 連携の取り組みの端緒として、タマサート大学教養学部のケーオキッサダン・パッチャラポーン常勤講師と「海外研究者との業務委託契約に関するガイドライン」に基づく業務委託支援制度を利用して業務委託契約を結んだ。同氏には 2021 年度の 1 年間、当研究科の教員との共同研究や学生指導を担っていただく。これは本研究科の女性教員比率の向上にも資する。

[2] 近代日本を研究テーマとする国際文化研究科の教員 2 名（クラウタウ・オリオン准教授、ゴダール・クリントン准教授）の研究グループはシカゴ大学との連携活動を実施している。

(1) シカゴ大学との院生同士の交流を促すことを目的に、2021 年 3 月 19 日と 20 日にシカゴ大学、東京大学、東北大学の第 7 回学際的日本研究国際大学院生ワークショップをオンラインにより開催した。80 名の参加者があり、

そのうちシカゴ大学からの参加者8名、東北大学からの参加者 10 名、東京大学からの参加者が8名であった。これら以外は国内外からの参加であり、本研究科の国際日本研究をアピールする場となった。

(2) シカゴ大学人類学科准教授マイケル・フィッシュ准教授を客員研究員として受け入れることを決定した。受け入れ期間は 2021 年 7 月から 1 年間の予定。同氏は滞在中、東日本大震災被災地の気仙沼市での現地調査を実施し、震災から得られた知識がどのようにその後の環境持続性や対災害レジリエンスに反映されているかを研究する。

(3) 近代日本研究グループは上記の取り組みを含む精力的な研究教育活動により、日本学術振興会特別研究員(PD)2 名を受け入れており、さらに 2 名を 2021 年度に受け入れる。また、成果として、教員により編著書 3 冊、学生 (7 名、内日本学術振興会特別研究員(DC1)2 名) による論文 (採択済みを含む) 6編がある。

※特にゴダール准教授の著書『ダーウィン、仏教、神―近代日本の進化論と宗教―』は読売新聞オンライン版書評欄で取り上げられ、学術的に注目されている。

ダーウィン、仏教、神　クリントン・ゴダール
著　人文書院　４５００円

2021/02/21 05:00

進化論めぐる生存競争

評・中島隆博（哲学者・東京大教授）

◇G. Clinton Godart＝1976年オランダ生まれ。東北大准教授。専攻は日本近代思想史・宗教史

進むテレワーク、
慣れた？
慣れない？
みんなの意見を見る
YAHOO! JAPAN ニュース

進化論についてはよく知られた通説がある。つまり、日本はキリスト教国でなかったために進化論が難なく受容され、とりわけスペンサー流の社会進化論は広く浸透していたというものだ。こうした通説に真っ向から異を唱えたのが本書である。それは、日本において近代的な宗教が成立してくる文脈において、進化論の複雑な受容と抵抗を読解したものである。

たとえば、日本での最初期の進化論受容に大きな役割を果たした、大森貝塚の発見で有名なエドワード・モースは、キリスト教に反対するために進化論を唱導した。それに対して、キリスト教の宣教師はキリスト教と進化論が調和するものであって、進化論が象徴する文明や科学と矛盾しないと説いた。

仏教者もまた進化論を積極的に受け入れたが、それは一方でキリスト教への対抗意識の表れであったが、他方で仏教の大乗仏教への進化を説明するには好都合であった。無論、末法思想のように退化する見方も仏教にはあるので、進化をそのまま進歩と見なすことはできず、退化を含んだ進化の議論を展開したのである。これは進化論をどう翻訳するかという問題とも深く関わっていった。その上で、宗教的進化の果ての、生存競争を超えたユートピアを説く宗教思想も花開いていった。

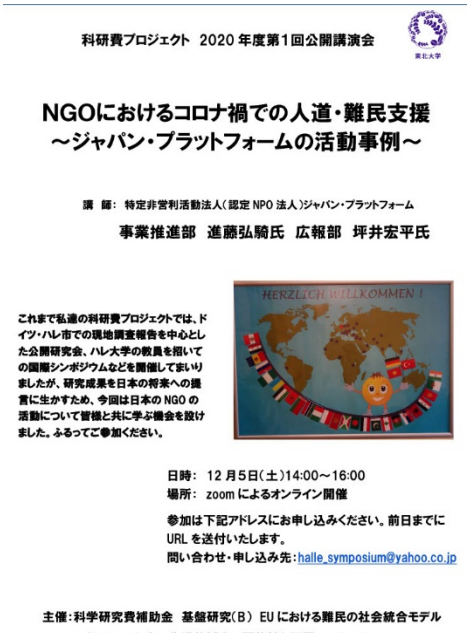
しかし、最大の問題は国体論と進化論の関係である。天皇の神聖性が強調されるようになると、神道系の思想家によって進化論は激しく攻撃されるようになる。彼らは生命主義に基づき、唯物論的な傾きにおいて理解された進化論を退けたのである。

こうさ
このように進化論は、仏教・キリスト教・神道との交 叉のなかで、その意味を奪い合う「生存競争」に巻き込まれていった。この姿を明らかにした本書は、今後の日本近代思
おおみとしひろ
想史を構想する際には参照せずにはいられないものである。訳者の碧 海 寿 広の解説も読み応えがある。

Ⅳ. 共生社会研究の社会還元活動

○科学研究費補助金基盤研究 (B)「EU における難民の社会統合モデルードイツ・ハレ市の先進的試みの可能性と課題ー」(平成 29 (2017) 年度～令和 2 (2020) 年度) の補助を受けて活動している研究グループ (佐藤雪野准教授 (研究代表者)、藤田恭子教授、寺本成彦教授、大河原知樹教授) は、研究成果の社会還元として以下の活動を実施した。いずれも、参加者にグローバル化が進む日本の将来を考える機会を提供した。オンラインによる開催となったが、特に、[2]と[3]の講演会には県外や国外からの参加があり、好評を博した。

[1] 公開講演会「NGOにおけるコロナ禍での人道・難民支援ージャパン・プラットフォームの活動事例ー」
講師：進藤弘騎氏 (特定非営利活動法人 (認定 NPO 法人) ジャパン・プラットフォーム事業推進部)、坪井宏平氏 (同広報部)
日時：2020 年 12 月 5 日 (オンライン開催)
参加者数：29 名
終了後アンケート：「大変よい」77.3%、「よい」22.7%



科研費プロジェクト　2020 年度第１回公開講演会

東北大学

NGOにおけるコロナ禍での人道・難民支援
～ジャパン・プラットフォームの活動事例～

講　師：　特定非営利活動法人（認定 NPO 法人）ジャパン・プラットフォーム
事業推進部　進藤弘騎氏　広報部　坪井宏平氏

これまで私達の科研費プロジェクトでは、ドイツ・ハレ市での現地調査報告を中心とした公開研究会、ハレ大学の教員を招いての国際シンポジウムなどを開催してまいりましたが、研究成果を日本の将来への提言に生かすため、今回は日本の NGO の活動について皆様と共に学ぶ機会を設けました。ふるってご参加ください。

日時：　12 月5日（土）14:00～16:00
場所：　zoom によるオンライン開催

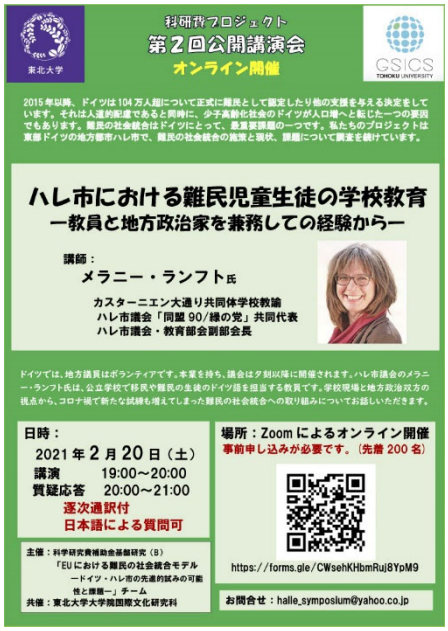
参加は下記アドレスにお申し込みください。前日までに URL を送付いたします。
問い合わせ・申し込み先：halle_symposium@yahoo.co.jp

主催：科学研究費補助金　基盤研究（B）EU における難民の社会統合モデル
ードイツ・ハレ市の先進的試みの可能性と課題ー　チーム

[2] 公開講演会「ハレ市における難民児童生徒の学校教育ー教員と地方政治家を兼務しての経験からー」

講師:メラニー・ランフト氏 (学校教諭・ハレ市議会議員)
日時:2021 年 2 月 20 日 (オンライン開催)
参加者数:100 名
終了後アンケート:「大変よい」77.8%、「よい」22.2%

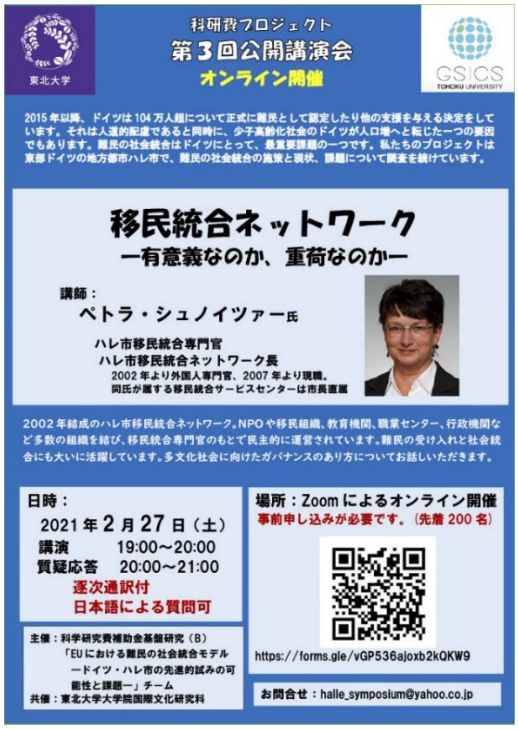
参加者からの声:「なかなか聞く機会のないドイツの移民政策、特に教育に関する政策を最先端で聞くことができ、非常に有意義な時間でした。初めて聞くことや日本の状況と似ている部分などもあり大変興味深く参加させていただきました。」、「学校の先生の現場の体験を聞くことができました。概説的なことはメディアでよく目にしますが、現場の生の声を通してドイツの状況を知ることができたことは、非常に貴重な経験でした。」「わたくしは NPO 活動で外国人児童への学習支援や保護者への支援を行っています。この活動についても新たな示唆を得ることができました。心より感謝申し上げます。」、など多数。



[3] 公開講演会「移民統合ネットワークー有意義なのか、重荷なのかー」

講師:ペトラ・シュノイツァー氏 (ハレ市移民統合官・ハレ市移民統合ネットワーク長)
日時:2021 年 2 月 27 日 (オンライン開催)
参加者数:91 名
終了後アンケート:「大変よい」80%、「よい」18.2%

参加者からの声:「ハレ市の難民・移民の社会的統合に、多様なセクター間の協議とネットワーク形成による民主的手続きが重視され、市民の理解を得ていることを知り、難民・移民をめぐる「問題」が民主主義の問題であることを考えさせられ、有益な講演であったと思います。」、「「多文化共生社会」は、お花畑ではなく、相当に厳しい世界です。旅行者として訪ねれば、楽しいところですが、そこに暮らすのは日々の闘争が待っています。この科研費研究が、そうした過酷な面も浮き彫りにしていただけることを、切に願います。」、「全て女性だった事、誇らしいです。又、国際問題を解決するには通訳さんの大活躍を見てもわかりますが、次世代の日本人は外国語にもっと強くなって欲しいとつくづく思います。」、など多数



[4] 映画背景解説+討議「第 12 回　不可視の隣人たち」
取り上げた映画:『13TH 憲法修正第 13 条』
講師:落合明子氏 (同志社大学)
日時:2021 年 1 月 23 日 (オンライン開催)
トランプ政権下で社会の分断が著しく加速したとされる米国において、アフリカ系アメリカ人の状況を描いたドキュメンタリー映画『13th 憲法修正第 13 条』(2016)を取り上げ、「ブラック・ライブズ・マター」運動の背景にある、そしてアフリカ系アメリカ人の日常に深い影を落としている、アメリカの司法制度を参加者とともに討議した。
参加者数:33 名 (+ オンライン会議に参加できずに資料請求のあった方 20 名)
終了後アンケート:「とてもよい」73.7%、「よい」15.8%

[5] 東北大学難民映画祭 (東北大学難民映画祭実行委員会との共催)
上映映画:『ミッドナイト・トラベラー』
日時:2020 年 12 月 12 日 (オンライン開催)

※東北大学学生の自主的な活動である東北大学難民映画祭実行委員会をサポートし、映画上映会を共催した。国連 UNHCR 協会、JICA、仙台ロータリー協会から後援をいただいた。**「UNHCR WILL2LIVE パートナー」の Facebook ページで紹介され、本学に難民という社会問題に関心がある学生が存在することを社会にアピールした。**
終了後アンケート:映画祭に対する総合満足度「大変よかった」75.9%、「まあまあよかった」20.7%

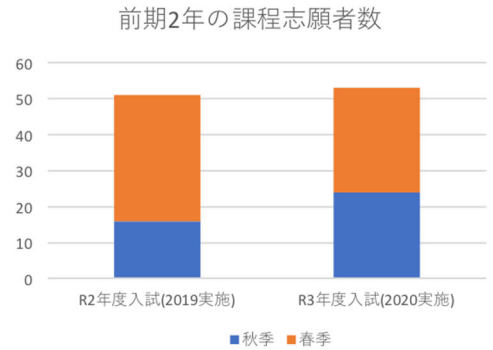
Ⅴ. 入試・教育におけるコロナ対応

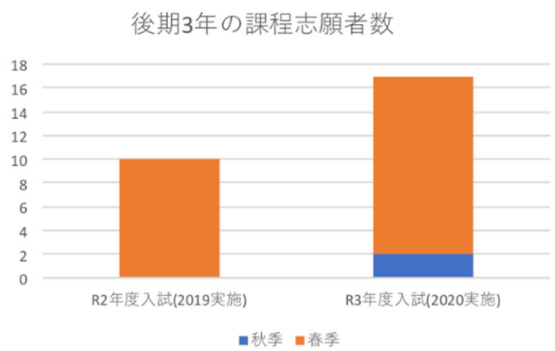
○新型コロナウィルス感染症のパンデミックに直面した中で、学生受け入れ（入試）と教育において以下の施策を講じ、研究科の教育機能を維持した。

[1] 入試:研究科入学試験（秋季・春季）をオンライン入試に変更
・国際文化研究科は留学生比率が修士課程で約 80%、博士課程で約 50%と高く、日本入国を前提とする対面式入試では入学者を確保することが難しくなることが予想されたため、日本国内で第2波の兆しが見え始めた 2020 年 7 月に、**9 月に実施する秋季入試と 2021 年 2 月に実施する春季入試をオンラインによる口述・面接試験方式に変更**した。

・上記の取り組みの結果、**前年度と比較して遜色ない志願者数**を得た。

		R2年度入試(2019実施)	R3年度入試(2020実施)
前期2年の課程	秋季	16	24
	春季	35	29
後期３年の課程	秋季	0	2
	春季	10	15





・国外からの受験者は、前期 2 年の課程の秋季受験者 24 名のうち 10 名、春季受験者 29 名のうち 11 名であった（後期3年の課程ではいずれも 0 名）。**国外受験者は前期 2 年の課程受験者の約 40%**を占めた。オンライン方式への変更が有効であったことがわかる。
[2] 入試：入試説明会をオンラインで実施
・2019 年度までは東北大学オープンキャンパス時に受験説明ブースを設け、相談に来た人に随時対応し、合わせて 11 月下旬から 12 月上旬に東京での入試説明会を開催していた。2020 年度はそのいずれの実施も難しかったため、オンライン説明会を 7 月 27 日～29 日及び 12 月 1 日～2 日に開催した。
・結果として、参加者は 2019 年度の東京説明会の 5 名に対し、**2020 年度は 7 月期が 25 名、12 月期が 12 名と増加**した。国外からの参加者もあり、オンライン方式の有効性が実感できた。
[3] 教育：在外修学制度の制定
・2020 年 10 月入学の留学生が後期学期の開始に間に合うように来日することが難しいことへの対応として、9 月の教授会で**「国際文化研究科における在外修学に関する申し合わせ」を制定**した。
・これにより、パンデミックなどの止むを得ない理由により来日できない学生が休学などをせずに授業の履修が可能となった。**2020 年 10 月時点で制度の利用者は、大学院生5名（前期課程3名、後期課程2名）、研究生 14 名**となった。今般のパンデミックにより入学が遅れたり、それにより修了が遅くなるなどの影響を避けることが可能になった。
[4] 教育：前期の全ての授業と後期の大部分の授業をオンラインで実施
・新型コロナウィルス感染症拡大防止のため、2020 年度は、**前期の授業の全てと後期の授業の大部分をオンライン**により開講した。
・オンラインによる授業実施に不慣れな教員への対応として、前期学期開始前にオンライン授業説明会を開催し、またオンライン技術に詳しい「エキスパート TA」を配置した。
・授業をオンラインで履修する学生への対応として、モバイルルーターの無償貸し出しや、Wifi 接続用教室の開放を実施した（教室利用者は事前に予約し、教室内での蜜を避ける措置を実施）。
・上記の取り組みにより、前期学期終了時の授業評価では、下図の通り概ね好評化を得た。

2020年度前期授業評価 問い「どの程度この授業に満足しましたか」への回答の割合（%）

	共通科目	演習科目	講義科目
「大いに満足した」	48	65.2	58
「満足した」	32	26.1	32

・取り組みの結果として、**本研究科からの新型コロナウィルス感染者及びクラスターの発生はなかった**。

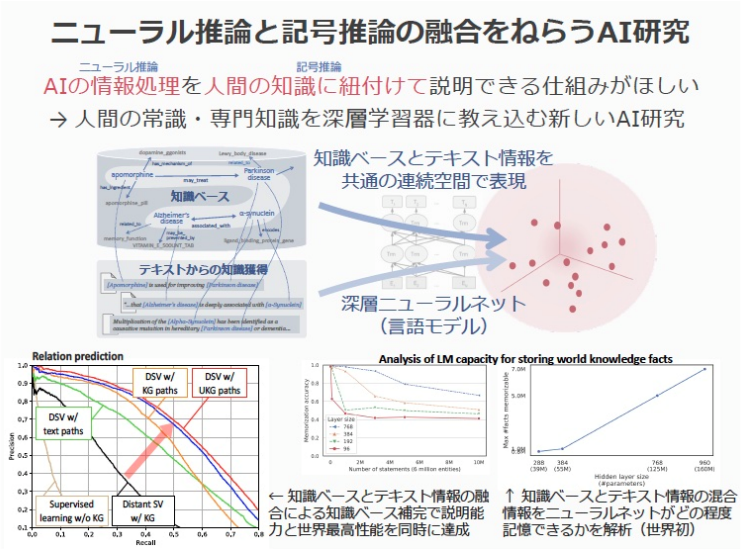
◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 591 百万円（85.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 70 百万円（10.2%）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 43 百万円、人件費 596 百万円となっている。

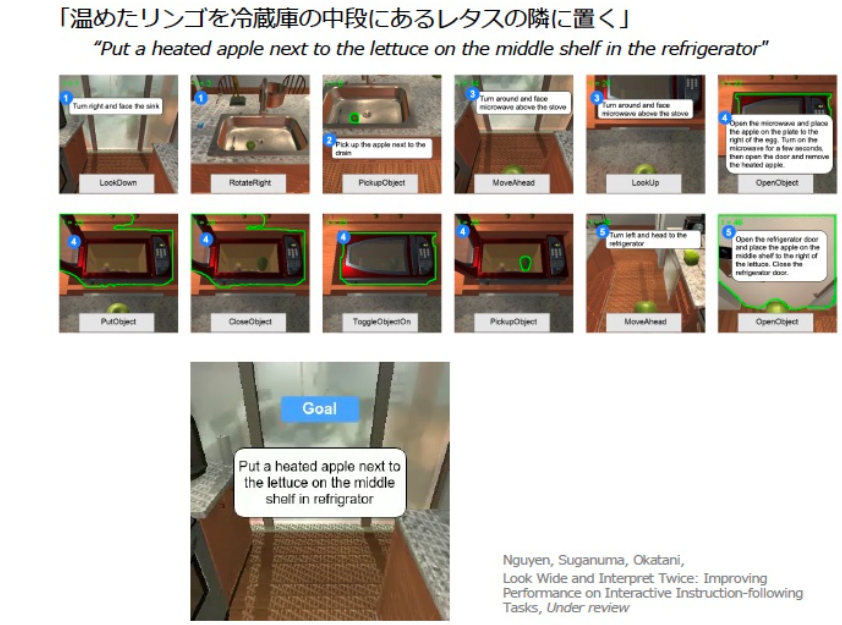
情報科学研究科セグメント
東北大学情報科学研究科では、情報科学を、自然科学だけではなく、人文科学、社会科学の分野にもまたがる先端的かつ学際的・総合的な基礎科学として発展させ、情報科学を人類の知的資産として創成し、将来の情報社会を先導する人材を育成することを目的としている。情報科学に関わる個別の分野を総合して「新しい情報科学」を創出することを理念に掲げ、情報技術の進展が人間と社会の厚生の増進と調和に寄与するための「人間・社会を意識した情報科学」を追求している。

◆取組や成果
Ⅰ．Society5.0を支える基盤研究の推進
Society5.*実現に向けた研究群を推進している。AI 研究、フィジカル研究、HPC・計算モジュール研究、サービス研究などを実施し、社会や産業界の課題解決に向けて活動している。社会ニーズに駆動された研究開発、産学連携による課題解決を通して社会に貢献、「世界リーディング・ユニバーシティ」（世界三十傑大学）を目指して研究に取り組んでいる。
AI 研究：乾教授、岡谷教授らはそれぞれ理研 AIP プロジェクト「自然言語理解チーム」、「インフラ管理ロボット技術チーム」の PI として活躍し、状況理解と説明可能性を有する人工知能・ロボットの実現に向けた研究を推進している。乾教授らは、深い言語理解のための知識と推論に関する研究を実施しており、ブラックボックスと言われる深層

学習モデルの深刻な課題に対し、モデルの解釈性・説明性とパフォーマンスを両立させる新しい計算パラダイムの構築を目指した研究を実施している。乾教授は Google Focused AI Research Award 2020 を受賞、研究代表者として JST/CREST(「記号推論と深層学習の融合」)に採択された。岡谷教授らは、シーンの画像を理解する AI や環境との相互作用を通じて行動を行う AI エージェントに関する研究を行っている。画像と自然言語を始めとするモダリティの異なる複数入力を扱い、人の知能に最も近い AI を研究する AI 研究の最先端である。科研費・学術変革領域研究(A)「深奥質感」において主要メンバーとなっている。岡谷教授は ALFRED Challenge(言語で与えられる作業指示にしたがって AI エージェントがシミュレーション環境において物体等と相互作用を与えつつ作業を完了する「Embodied AI」のタスクに関する国際コンペティション．国際会議 ECCV にて実施された)にて優勝(17 チーム中トップ)した。
フィジカル研究:フィジカル空間におけるデータサイエンスとして、生物ナビゲーションの研究を行っている。橋本教授は科研新学術領域代表として、多くの研究グループとの共同研究を実施しており、生態学の解析手法と神経科学の最先端手法を導入して最先端のバイオロギング手法を駆使した行動学からの移動ストラテジーの解明に取り組んでいる。バイオロギングのために開発した AI 搭載計測装置は多くのメディアに取り上げられ、話題になった。動く対象に対するプロジェクションマッピング、高速プロジェクタによる拡張現実感(AR)、AR による人間の能力向上などにも取り組んでいる。鏡准教授、橋本教授は Digital Content Expo 2020, Innovative Technologies 2020 Special Prize – Expression - Sponsor Award を受賞した。

HPC 研究:我が国の Society5。0 の実現に資するシミュレーション科学・データ科学融合型次世代アプリケーションの研究開発に取り組んでいる。次世代スーパーコンピューティングアーキテクチャとその応用に関する研究開発、高性能グラフ問題解析基盤に関する研究を実施している。小林教授は文科省次世代領域開発事業「量子アニーリングアシスト型次世代スーパーコンピューティングアーキテクチャとその応用」の研究代表として、従来のスーパーコンピュータアーキテクチャを発展させつつ、量子アニーリングを導入した次世代高性能スーパーコンピューティング基盤に関する研究開発に取り組んでいる。The Eighth International Symposium on Computing and Networking (CANDAR'20), Nov. 25–26, 2020. 最優秀論文賞を受賞した。
サービス研究:衛星通信の高度化、無人航空機ネットワーク、耐災害 ICT 技術など、IoT・ネットワークの将来を見据えた研究を行っている。総務省受託研究「多様なユースケースに対応するための Ka 帯衛星の制御に関する研究開発」では、技術試験衛星 9 号機(ETS-9)を利用した軌道上実証実験による総合評価を行うため、衛星のリソース配分を最適化する制御技術を確立し、限られた周波数で多様なサービスや大容量通信を可能とする地上システムの研究開発を行っている。地上系システムに 5G を使用することで、衛星系と地上系のそれぞれの特徴を最大限活用し、様々なユースケースに対応して、適切な通信回線を柔軟かつ効率的に提供できる衛星地上連携接続システム技術開発が期待される。また、無人航空機間での通信を利用した空のネットワーク構築に関する研究や、無人航空機にクラウドコンピューティング機能を搭載して通信資源と計算資源の同時提供を可能とする新たなシステムの実現を目指した研究に取り組んでいる。JSPS 二国間交流事業、JSPS 日中韓フォーサイト事業などにも取り組んでいる。加藤教授は Clarivate Web of Science 2020 Highly Cited Researchers(Computer Science 分野)を受賞した。





Ⅱ. 量子アニーリング研究センター(T-QARD)を中心とした産学連携活動と量子コンピューティング啓蒙教育

量子アニーリングは、組合せ最適化問題の高速解法や機械学習の質的改善をもたらす基盤技術である。量子アニーリング研究センター(T-QARD)では、世界でも独自な取り組みとして、多くの企業との共同研究を実施している。基礎研究にとどまらず、それぞれの企業が事業化まで視野に入れた形で新規技術の発展に資する活動を展開している。大関教授は、本拠点の立ち上げとともに拠点長を務め、企業の研究開発者や学生の指導、研究者を集め、非常に豊富な共同研究成果を築いている。

https://qard.is.tohoku.ac.jp/

量子アニーリング研究の世界的リード・共同研究講座の設置:量子アニーリング技術の基礎的研究および応用研究の実施を通して、東京工業大学との連携協定に基づく基礎研究 A-1 を始め、産学連携研究を推進している。特に株式会社デンソー、京セラ株式会社、京セラコミュニケーションシステムズ株式会社、株式会社シグマアイ、そして住友商事株式会社、SCSK 株式会社と複数企業からなる共同研究講座を設置して、今後 3 年間にわたり企業からの外部資金の確保と、産学連携による研究所設置に向けた構想の実現に向けてスタートした。
量子アニーリング技術によるコロナ感染拡大防止策:量子アニーリングといえば東北大学という地位にある。その東北大学の存在感をアピールするために各種メディアにて、大学教員として適切な言葉を選び、世に技術を浸透させている。特に今年度はコロナの感染拡大防止を目指し、量子アニーリング技術による感染対策の可能性を 2020 年 3/31 に D-Wave Systems 社の呼びかけに応じて、デンソー・京セラ・京セラコミュニケーションシステムズ・シグマア

イ・NECSI などと賛同しプレスリリース を開示以降「Against COVID-19-例えばぼくらにできること」と称する Web ページを設置。複数のアプリケーション例について公開した。本成果について NHK を始め、民放による放送、オンラインメディアを通じて紹介され、各種新聞等でも報道が相次いだ。次年以降についてもニューノーマルを先導する東北大学として、具体的に技術で世界的課題に挑戦している。
知のフォーラムテーマプログラム：2021QCA が採択され、2020 年度はその企画とプレイベントを実施している。
http://www.tfc.tohoku.ac.jp/program/2163.html
2021 年度企画を下記に示す。主に学生を中心とした東北大ならではの啓蒙教育となっている。
・Workshop and tutorial on solving combinatorial optimization problems utilizing Quantum Annealing
・Quantum Annealing Student Challenge
・Public Lecture on Quantum Computing
・Symposium on Quantum-annealing based HPC（図は、T-QARD メンバーとプレイベントポスターである）

Ⅲ. 教育を志向した言語・視覚AIに関する研究推進とAI教育の実践

教育応用を指向した言語アセスメントに関する研究：乾教授らは自然言語処理技術の教育への応用を指向した自然言語アセスメントに関する研究を展開している。短答式記述問題の答案、論述エッセイやディベート、英語の作文・会話など、人が産出する自然言語の質を評価し、添削・解説する先進的な言語処理技術の構築、実用化を目指すもので、既存の言語学・外国語教育学の枠を超えた、情報科学・脳科学・医学・心理学を含めた言語コミュニケーション・言語習得の研究を展開する計画である。ベネッセ（業界最大手）、代ゼミ（大手予備校）、受験研究社、Classi（オンライン教育最大手）、グロービス経営大学院（経営大学院最大手）等の教育事業者と連携関係の構築を進めている。2020 年は、こうした教育事業者を交えた公開シンポジウム「教育アセスメント×言語処理シンポジウム」を東北大・教育学研究科等との共催で企画・開催し、参加者 324 名（申込者 469 名）の盛会を得た。情報科学研究科における教育応用レイヤの研究成果を広く紹介するとともに、この領域のステークホルダーを集めた研究開発コミュニティを構築する重要な一歩である。

深層学習の基礎研究と画像応用に関する研究：岡谷教授らは、学習空間の幾何学的構造を考慮した効率的学習アルゴリズムやネットワークの自動設計法の開発に加えて、画像の内容を答えたり、画像欠損復元とノイズ除去を行うタスクで世界最高精度を達成している。デンソー，ソシオネクスト，東北マイクロテック，RIST，三菱電機などと共同して、ディープラーニングを中心とする画像のための AI 技術の実世界応用の推進に貢献している。さらに、岡谷教授は日本ディープラーニング協会の理事として、ディープラーニングを中心とする人工知能の先端技術の正確な知識の普及、および同分野のエンジニア等人材不足の解消を目的に、資格試験を実施を主導している。岡谷教授らのグループは世界最高のコンピュータビジョン学会 ECCV2020 における「行動学習のコンペ ALFRED」の Winner (2020/8)となった。

全学教育挑創カレッジ：篠原教授らは、全学教育として挑創カレッジ「実践 機械学習 1」「実践 機械学習 2」を担当した。「実践 機械学習1」では工学部・理学部を中心として全 10 学部から総数 138 名が受講している。学年別でみると学部 1 年生が過半数を占めるが、大学院生まで含めて各学年からの受講生が集まった。コロナ対応のためすべてをオンラインで行うことになったが、時間と手間をかけて動画資料，演習課題を設定している。一方，後期の「実践 機械学習 2」は 50 名の受講者であった。多様性はかわらず、事前のアンケートの結果を踏まえて対面とオン

ラインのハイブリッドに加えてオンデマンドでも授業に参加できるよう配慮した。前期も後期も授業内容の難易度は決して易しくはしていないが、ほとんど受講生が最後まで受講し、毎週のレポート課題にも熱心に取り組んだ。
情報リテラシー有識者としての政策立案の貢献：情報リテラシー教育に対する研究業績が認められての有識者として下記の委員の委嘱を受けている。中央教育審議会では、今後の学校教育における情報リテラシー教育の必要性および ICT 環境整備についてプレゼンテーションおよび発言を担当している。デジタル教科書の導入や教育データの利活用に関しては、旧来の堅牢な制度の変更の方向性について審議している。これらは十分な政策形成への寄与と考える。また、久保准教授と堀田教授が主催している情報科学研究科「情報リテラシー教育プログラム」は、「情報リテラシー連続セミナー＠東北大学」を立ち上げた（2014 年 11 月）。2020 年度末で通算 50 回となる。

・政府：教育再生実行会議「初等中等教育ワーキンググループ」有識者
・政府：教育再生実行会議「デジタル化タスクフォース」有識者
・文部科学大臣諮問機関：中央教育審議会・委員
・文部科学大臣諮問機関：中央教育審議会「初等中等教育分科会」委員
・文部科学大臣諮問機関：中央教育審議会初等中等教育分科会「新しい時代の初等中等教育の在り方特別部会」委員
・文部科学大臣諮問機関：中央教育審議会初等中等教育分科会「教育課程部会」委員
・文部科学省：「教育データの利活用に関する有識者会議」座長
・文部科学省：「デジタル教科書の今後の在り方等に関する検討会議」座長
・文部科学省：「情報活用能力の今後の在り方に関する調査研究委員会」座長

開催日時・講演内容

第45回 ※オンライン開催
2020年7月4日（土）14時～16時30分

「高精度教育ビッグデータで大きく変わる教育評価と生徒指導」
岡山大学大学院教育学研究科
教授　寺澤 孝文
※セミナー終了

第46回 ※オンライン開催
2020年9月5日（土）14時～16時30分

「教育AIが支援できることは何？」
山口大学教職大学院
教授　鷹岡 亮
※セミナー終了

第47回 ※オンライン開催
2020年10月3日（土）14時～16時30分

「公教育の情報化における都道府県教育委員会が果たすべき役割」
奈良県立教育研究所
主幹　小崎 誠二
※セミナー終了

第48回 ※オンライン開催
2020年11月14日（土）14時～16時30分

「学びのユニバーサルデザイン（UDL）が教室を変える」
北海道教育大学教職大学院
准教授　川俣 智路
※セミナー終了

第49回 ※オンライン開催
2021年1月9日（土）13時～16時30分

「子供のSNS利用の実態」
ITジャーナリスト　高橋 暁子
併催　日本教育工学協会（JAET）

第50回 ※オンライン開催
2021年3月13日（土）14時～16時30分

「新たな学びを創る授業研究：学びを『見る』『分析する』『仕掛ける』」
上越教育大学教職大学院

第51回
2021年4月17日（土）14時～16時30分

「GIGAでいこう！学校アップデート」
フューチャーインスティテュート(株)
教育コンサルタント　佐藤 靖泰
※3月下旬受付開始予定

第52回
2021年5月29日（土）14時～16時30分

「スモールステップでのGIGAスクールへの対応」
春日井市立高森台中学校
校長　水谷 年孝
※5月上旬受付開始予定

第53回
2021年7月10日（土）14時～16時30分

「教育YouTuberとして過ごした9年間で見えたもの」
教育YouTuber　葉一
※6月中旬受付開始予定

第54回
2021年9月4日（土）14時～16時30分

「教育政策をふまえて考える学校の働き方改革」
帝京大学教職大学院
専任講師　町支 大祐
※8月中旬受付開始予定

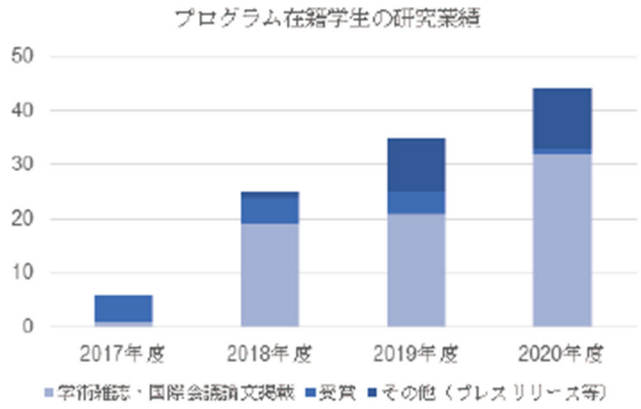
Ⅳ. 学際的環境におけるデータ科学グローバル人材育成

データ科学国際共同大学院（GP-DS）およびデータサイエンスプログラム（DSP）は情報科学研究科が基幹部局となり、生命科学、経済学、工学、医工学、医学系、理学研究科等の研究科が連携して運用するグローバル人材育成プログラムである。昨年度に引き続き、GP-DS および DSP を一体的に実施し、英語を主言語とする国際共修環境を実現している。

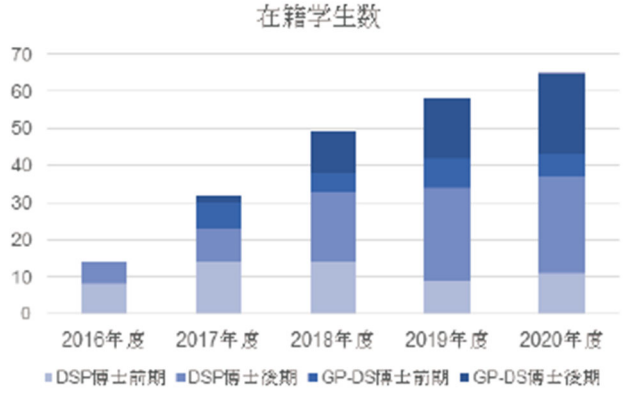
GP-DS は H29 年 4 月より開始し、前期課程 2 年次からの 4 年間の一貫教育を基本としており、毎年度、博士前期課程学生 10 名、後期課程学生 7 名を上限として受け入れている。R2 年度には 6 人の修了生を送り出し、これによって、これまでの本プログラムの修了生は 7 人となる。現在は、前期課程学生 6 名、後期課程学生 22 名が在籍している。

海外研究機関への 6 か月以上の長期滞在やデータ科学に関するプロジェクト遂行型実習を含むカリキュラムに特色がある。海外連携研究機関は、ケースウエスタンリザーブ大学（米、CWRU）、メリーランド大学（米）、パデュー大学（米）、オハイオ州立大学（米）、国立精華大学（台）、ウプサラ大学（瑞）、サクロ・クオーレ・カトリック大学（伊）、ルーベン・カトリック大学（白）、ゲッチンゲン大学（独）、ブリストル大学（英）、UCL（英）等である。このうち、CWRU、国立精華大学、ウプサラ大学については Jointly Supervised Degree（JSD）、ルーベン・カトリック大学とは Double Degree（DD）の協定を締結している。ただし、R2 年度は新型コロナウイルス感染症蔓延のため学生派遣を停止した。R3 年度中に、スタンフォード大学、ジョンズホプキンス大学、国立精華大学、ユニバーシティカレッジロンドン、ブリティッシュコロンビア大学への派遣に向けて準備している。H28 年度から毎年開催している CWRU との共同シンポジウムは、R2 年度はオンライン開催とした。

プログラム在籍学生による研究成果は高く評価されている。R2 年度は DC1 採択者 1 人、DC2 採択者 1 人あり、プログラム学生全体の約 32%が特別研究員として採択されている。また、研究発表も順調に増加しており、R2 年度は学術雑誌掲載論文および国際会議等採択論文を併せて 32 報、受賞 1 件、プレスリリースや国内会議発表等を含めたその他 11 件の業績が上がった。この業績には学生派遣を契機として上梓された国際共著論文を含む。



H27 年度に開始した国費留学生優先配置プログラム Data Science Program（DSP）は、H30 年度より DSP II となり、R2 年度で終了する。R2 年度には博士前期課程学生を 5 名、博士後期課程学生を 2 名を受け入れ、5 名の修了生を送り出した。現在、私費および国費留学生を合わせ、前期課程学生 11 名、後期課程学生 26 名が在籍している。R3 年度からは後継プログラムとして、国費留学生優先配置プログラム AI、Quantum Computation、Data Science (AIQDS)が開始されることが決まっている。本プログラムではこれまでに DSP で行ってきたデータ科学および AI 教育に加えて、東北大学が得意とする量子コンピューティングに関する教育も取り入れ、新世代のデータ科学人材を育成する予定である。R3 年度の入学生の入学審査は既に終了しており、現在は受け入れ準備中である。



日本学生支援機構（JASSO）R2 年度留学生交流支援制度に「データ科学スキルアップのためのグローバル派遣プログラム（短期派遣）」として採択されたが、R2 年度は新型コロナウイルス感染症蔓延のため、派遣を断念した。R3 年度に向けて「データ科学スキルアップのためのグローバル派遣プログラム（短期派遣）」を申請し、8 人の学生派遣枠を獲得している。

Ⅴ．サイバーセキュリティの実践的人材教育とその横断的展開

文科省支援の全国的教育プログラム「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成（第1期 enPiT）」（2011-2016 年度）セキュリティ分野の連携校として情報科学研究科では、2012 年度から連携 5 大学共同で大学院生を対象とした SecCap コースを開講した。第1期 enPiT の終了と前後して、第 3 期中期計画期間にあたる 2016 年度から同「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成（enPiT2）」が開始され、本研究科における産学連携教育の充実にとどまらず、全国的展開による飛躍的な発展を遂げている。さらに、セキュリティ人材育成の対象を社会人再教育へも広げる事業 enPiT-Pro（H28～R3 年度）に採択された社会人向けの ProSec コースに参加して、セキュリティマインドメインコース、セキュリティマインドクイックコース（セキュリティ）、セキュリティマインドクイックコース（データ科学）のカリキュラムを R1 年度から開始した。なお、別添資料（enPiT_詳細説明_20210315.pdf ）も参照。

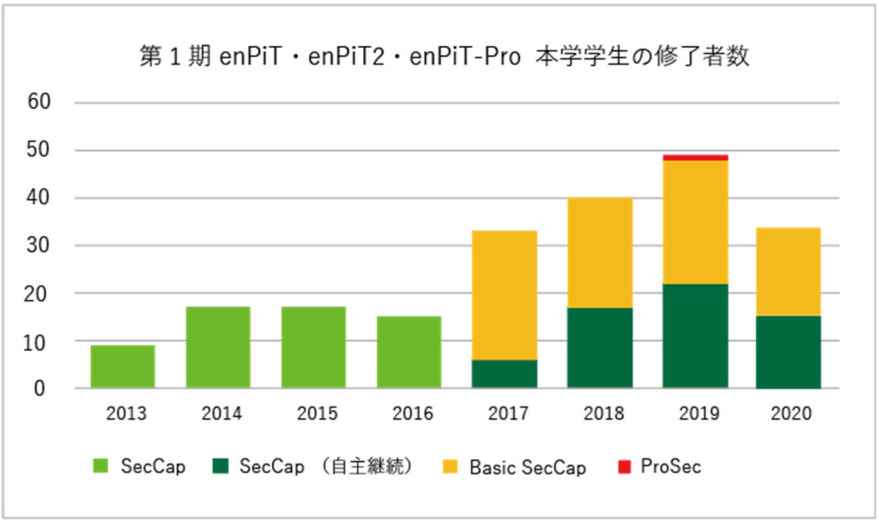
喫緊の課題であるサイバーセキュリティ分野人の材の育成を目標として，先進技術の知識に加え，理解・応用できる実践的能力の開発も含む人材育成を達成する教育を実施することを指向して，大学間連携による教育内容のダイバーシティと，産業界，あるいはセキュリティ関連団体との連携による実践的人材育成の教育コースを開発し実施している。これにより、ネットワーク、モバイルの進化や高度化する情報セキュリティの脅威を理解し、リスクマネジメントに必要な知識、基本的技術、実践力を備えた人材を育成する 。別添資料（enPiT_学生募集ポスター.pdf）も参照。

1. サイバーセキュリティ教育の充実:成長分野であり喫緊の課題であるサイバーセキュリティ分野の人材として先進技術の知識と実践的能力の育成を指向して、全国での機関横断的枠組みによる教育コースを開発し実施した。学部生対象の Basic SecCap コースでは、文科省 enPiT2 事業（H28～R2 年度）のセキュリティ分野に東北大学が中核拠点校として採択されて、広くサイバーセキュリティのリテラシーを教育する体制を整え、多くの大学・高専の多様性を活かし、全国配信の講義などにより連携してサイバーセキュリティ教育を主導している。元年度は、全国の 41 校により全体で 427 名の学生への教育を実施し、267 名の新規修了認定により事業の年度目標を達成した。

活動指標	H28	H29	H30	R1	R2	
修了学生数	繰越	213	326	267	210	
参加登録学生数	未集計	201	463	427	349	
連携校数	11	14	14	14	14	計 45
参加校数	6	10	23	27	31	
連携企業数	17	20	35	43	51	
参加教員数	35	84	122	124	134	
専門科目（総論）開講数	5	5	5	5	5	計 39
実践教育科目(PBL 等)開講数	8	25	31	34	34	

Basic SecCap コースの運営では、毎月の運営委員会で 14 連携校の教員が継続的に協議し、外部アドバイザー委員や連携企業・他大学の視察や授業評価も実施し、具体的なアドバイスやコメントの内容は全体で共有して、教育の質の向上や講義・演習・運営の改善を図っている。とくに、業務改善タスクフォースを設置して、アドバイザー委員会のコメントや学生からのアンケートなどを基に運営や教育の方針の改善を実施している。元年度は、約 40 校の約 400 名の受講者と約 40 科目の履修から修了認定までを管理するために、履修登録・管理システムを整備し導入した。受講生はこのシステムで参加と履修希望科目を登録し、各校教員およびコース事務局の管理の効率化を図った。別添資料（enPiT_BasicSecCap 概要.pdf）も参照。

他に、第 1 期 enPiT 事業（H24～H28）の大学院カリキュラム SecCap コースは補助期間の経過後も連携 5 大学と協調して運営していて、元年度は東北大学で 22 名の修了者を輩出した。また、enPiT-Pro 事業（H28～R3 年度）に参加して社会人向けの ProSec コースを運営して、元年度は東北大学で1名が修了した。



2. セキュリティ関連団体との連携による実践的人材育成: Basic SecCap コースの連携企業(団体等や官庁を含む)は2年度に 51 社となり、講師派遣や演習環境、演習開発等、さまざまな形で連携している。東北大学は地域産業界・大学間の連携モデルの Sendai Scheme(仙台スキーム)の「出前インターンシップ」を発展させて、例えば「クラウド・セキュリティ演習」は地域のテクノ・マインド社のデータセンターにおけるクラウドサービス運用をテーマとしたグループワーク教育である。「Cyber OPS 演習」は Cisco 社の技術者認定向けコースに準じて、SOC アナリストに必要な知識・スキルを学習できる。

3. 学部向けセキュリティリテラシー教育の実施: Basic SecCap コースは、多様性と高品質、高効率を考慮して専門科目を重点実施校 5 大学が担当し、各連携校が特徴的な演習科目・先進演習科目を実施し、連携企業の協力も得て多様な PBL 演習により実践的人材を十分な人数規模で輩出できる構造をとって、遠隔講義や演習を相互に提供した。

元年度から情報セキュリティ倫理教育の分野共通の教材開発に取り組んだ。“得たスキルを現実のサイバー空間で不正に使ってはならない”ことの啓発を目的として、各演習に先立って情報セキュリティの法律や倫理の教育も実施するようにし、2 年度には講義ビデオを作成して e ラーニング教材化した。確認テストの評価により、効果と好結果を確認した。

コース提供科目におけるテーマの発展のために、元年度から演習に新しいテーマを取り込む取り組みを実施し、専門科目 5、演習科目・先進演習科目 34 の合計 39 科目を 45 の大学・高専間で開講した。2020 年度にはコロナ禍の影響もあって参加学生の獲得に困難があったものの、前年度継続受講、一部受講、来年度認定予定を含めて 427 名が参加登録し、210 名(うち、連携校 135 名、参加校 58 名、高専 17 名)(うち、東北大学は新規修了 18 名、前年度継続受講の上位認定 2 名、東北地区 34 名)の学生がコース修了認定を受けた。

4. セキュリティ教育の社会人社会人再教育への展開:セキュリティ人材育成の対象を社会人再教育へも広げる事業 enPiT-Pro(H28～R3 年度)に採択された社会人向けの ProSec コースに参加して、東北大学でセキュリティマインドメインコース、セキュリティマインドクイックコース(セキュリティ)、セキュリティマインドクイックコース(データ科学)のカリキュラムを元年度から本格実施し、東北大学で 2019 年度に1名が修了し、2020 年度は 1 名が次年度継続とした。さらに、地域 IT 企業のニーズ調査結果、授業公開と受講者募集を行った。

5. コロナ禍への対応:2020 年度は感染症対策のために対面授業が困難になったが、専門科目(講義)は従来から他大学教室へのオンライン配信を実施していたので、円滑にオンライン受講へ変更することができた。この経験から全学の遠隔授業タスクフォースにおけるオンライン授業実施の取り組みへ貢献することができた。また、クラウド環境で実施していた演習は学生ごとのオンライン受講へスムーズに移行し、それ以外にもクラウド環境やリモート環境共有などの利用、あるいは遠隔講義との併用などの形式を開発し、対面実施の場合はアクリルパネルの設置，検温，消毒など十分な対策を施して実施した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,017 百万円(51.8%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 331 百万円(16.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 274 百万円、人件費 1,133 百万円となっている。

生命科学研究科セグメント

本研究科は、2001 年(平成 13)年4月に本学におけるライフサイエンスの中核的ハブ拠点として、計 36 分野からなる独立研究科として発足した。本研究科の特徴は、分子生命科学専攻、生命機能科学専攻、生態システム生命科学専攻の3専攻を設けて、分子、細胞から個体、脳科学から生態学までのライフサイエンスにおける広範な領域

を総合的に1か所で網羅していることである。基礎生命科学をベースとして応用生命科学への展開も視野に入れた教育研究を推進する研究科として、国内トップレベルの実績を上げてきた。

近年のライフサイエンスの飛躍的な発展（ヒトを含めた様々な生物種の全ゲノム情報の完全解読など）により次なる未知の課題が提示され、より専門性の高い教育研究が求められている。さらに、地球温暖化、環境破壊に伴う生物多様性の喪失、急速な高齢化など、全地球レベルで対応しなければならない課題にわれわれは直面している。これらの課題に対して先頭に立って挑むことが、本研究科のミッションである。

◆取組や成果

Ⅰ．ダイバーシティ＆インクルージョン（研究科運営指針）

当研究科では 2019 年4月に杉本亜砂子新研究科長が就任し、『ダイバーシティ＆インクルージョン』を研究科の運営指針として打ち出した。R2 年度も引き続き職階やジェンダー、国籍、年齢など外的な属性ごとに一律の見方を取るのではなく、各構成員の特性に応じた役割を設定し、適材適所でそれぞれの能力を最大限に発揮できる環境を整備することに努めた。特に、コロナ禍での円滑な研究科の運営のため、DX 化に力を入れ、オンラインツール活用による業務効率化：Zoom、Slack（ビジネスチャット）、SpatialChat（懇親会）、Remo（会議・懇親会）、SurveyMonkey（投票）などのオンラインツールを導入し、BCP 発出時でも研究・教育活動を維持できる体制を迅速に整えた。R2 年度は入試説明会・入試・学位審査もすべてオンラインで実施した。R3 年度以降もコロナ禍の状況変化に柔軟に対応する。副次的効果として研究科運営業務の顕著な効率化が実現できたため、コロナ禍収束後もこの体制を維持・活用する。

Ⅱ．人的資源におけるダイバーシティ＆インクルージョン

当研究科では国際的に活躍している教員が多く、国際共著論文比率も高く、大型研究プロジェクトにも多数採択されている。このことは各教員の活動が、世界の多様な人々との協働に立脚していることの表れと言える。一方で、広義のダイバーシティに関してはまだ多くの課題が残っているため、今年度は特に若手教員比率・女性教員比率・外国人教員比率の改善に取り組んだ。新規に女性助教 2 名、女性教授 1 名を採用した。また、外国人教員雇用促進経費、若手女性・若手外国人特別教員制度の積極的に活用することによって、R3 年度より若手教員のべ 5 名、女性教員のべ 5 名、外国人教員のべ 3 名（各項目重複を含む）を新規に雇用予定である。このような取り組みによる若手・女性・外国人の教員率の大幅な増加は、幅広い受験生や研究者に対して当研究科の魅力を最大化することにも繋がると期待される。

本研究科はクロスアポイントメント制度も積極的に活用しているが、今年度はクロスアポイントメント制度によって採用した女性教員のオンラインでのセミナーシリーズを開催し、学生、教員から大変好評を得た。来年度も新規にクロスアポイントメントで女性教員を 1 名採用予定である。

Ⅲ．研究におけるダイバーシティ＆インクルージョン

本研究科は従来より分子・細胞・個体・個体群集・生態・進化まで広範な生命科学分野を網羅する教員を擁し、研究分野のダイバーシティの拡張を推し進めている。次の施策として、優れた資質を持つ個々の研究科構成員の交流を促進するしくみを構築し、分野横断的研究・異分野融合研究を推進する。R2 年度は研究科内異分野共同研究グラントを引き続き行い、今年度は有機化学と構造生物学の融合研究である「構造情報に立脚した高機能型次世代 SNIPER の創出」が採択された。

特筆すべき成果として、南澤特任教授が 2020 年度 NEDO「ムーンショット型研究開発事業」におけるプロジェクトマネージャーに選定され、（研究開発プロジェクト名：資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減）さらに、「ムーンショット型研究開発事業 新たな目標検討のためのビジョン公募」に近藤倫生教授の「生態－社会システム共生体化」が採択された。南澤特任教授は 2020（令和 2）年度日本農学賞及び読売農学賞を受賞するなど、対外的にも高い評価を得ている。また、JST のさきがけに 2 名が、創発的研究支援事業には研究科関係者 4 名が採択されるなど、若手研究者も外部資金の獲得でめざましい成果をあげている。科研費においても、本研究科の科研費採択率は学内トップレベルを維持しており、さらなる獲得を目指し、令和 2 年度には初めての試みとして科研費セミナーを開催した。（生命科学研究科科研費セミナー「審査委員の視点から考える科研費獲得戦略」R2 年 9 月 25 日オンライン開催 43 名参加）。

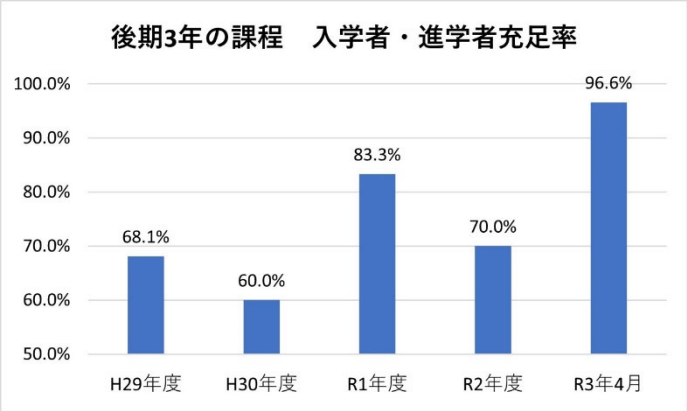
Ⅳ．教育におけるダイバーシティ＆インクルージョン

本研究科は、部局独自のバイオ人材育成プログラムによる博士人材のキャリア教育に力をいれてきたが、R3 年度の博士前期課程から後期課程への進学予定者が大幅に増加し、編入者も合わせると後期課程入学定員充足率が95％を超える見込みである(図　後期 3 年の課程入学者・進学者充足率)。R3 年度進学予定者へのアンケートでは

進学の動機について「研究が楽しいため」「大学院プログラムや研究室からの経済支援がある」という研究科の教育、経済支援の取組みへの好意的な意見が 7 割を超えた。この成果はこれまでの努力が実を結んだ結果だと言える。

コロナ禍によるオンライン授業、オンラインでの研究室の運営の取組みを教員間で共有し、ニューノーマルでの教育活動をさらに推進するため、R2 年度はオンラインにて教育 FD「ポストコロナにおける新たな教育・研究活動のかたち」を開催した（R2 年 6 月 30 日開催）。本研究科の助教以上の教員には視聴を義務付け、研究科限定でオンデマンド配信も行っている。

研究室間の交流と将来のコラボレーションを目的として 2015 年度より開催している生命科学交流ミーティングも今年度は 8 回開催したが全てオンラインで開催となった。オンラインでの開催時も企業からの寄附を受けるなど活発に活動を継続している。



Ⅴ．地域社会におけるダイバーシティ&インクルージョン

生命科学研究科では、東日本大震災の被災後に資源循環型の新たなまちづくりを目指している南三陸町と「持続可能環境の実現に関する研究活動」についての協定を結び、生態学分野の活動を実施している。これは永年の人的交流に裏付けられた活動であり、住民とのコミュニケーションや合意形成に特に力を入れてきたことは、地域における大学としてダイバーシティ&インクルージョンの考えに沿うものでもある。今年度からの新たな取り組みとして、志津川湾内での多地点環境 DNA 観測を開始し、地元の小学生が参加する環境 DNA 調査を行い、2020 年 12 月 19 日には結果報告会を実施した。集積した生態系データは研究活動のみならず、市民への教育活動にも用いられることとなった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 697 百万円（50.6%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 293 百万円（21.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 217 百万円、人件費 782 百万円となっている。

環境科学研究科セグメント

環境科学研究科では、総合大学である東北大学の「知」を結集し、持続可能な発展を支える文化と循環社会の基盤となる社会構造を確立するため、文系、理系という伝統的区分を越える総合科学として新たな枠組みの環境科学を構築し、多様な領域の効果的接近と新たな学問領域を創出することにより、環境問題の解明と解決に関わる幅広い知識と理解力を有しつつ深い専門性を持ち、国際社会においても活躍できる人材を養成することを教育の目的としている。

◆取組や成果

Ⅰ．燃料電池の実用化に向けたプロジェクト研究

低炭素社会を支える燃料電池技術の利用拡大向けて令和 2 年 7 月から NEDO 事業「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／共通課題解決型基盤技術開発」の複数のプロジェクトを受託している。次世代自動車用動力源である固体高分子形燃料電池（PEFC）に関する研究では，「高温低加湿作動を目指した革新的低白金化技術開発／酸化物および硫化物ミクロ構造制御による高温対応モデル触媒開発」と題する開発項目を担当し基礎研究を実施している。本年度の成果の一部はインパクトファクターの高い雑誌（K. Kusunoki et al., ACS Catalysis, I.F. 12.35, 11 1554−1562 (2021) DOI: 10.1021/acscatal.0c04054.）に掲載されるとともに，第 3 元素添加による燃料電池用触媒の性能向上―燃料電池自動車用高性能触媒のための原子レベル開発設計指針―と題するプレスリリースを行っている（Fig.1）。

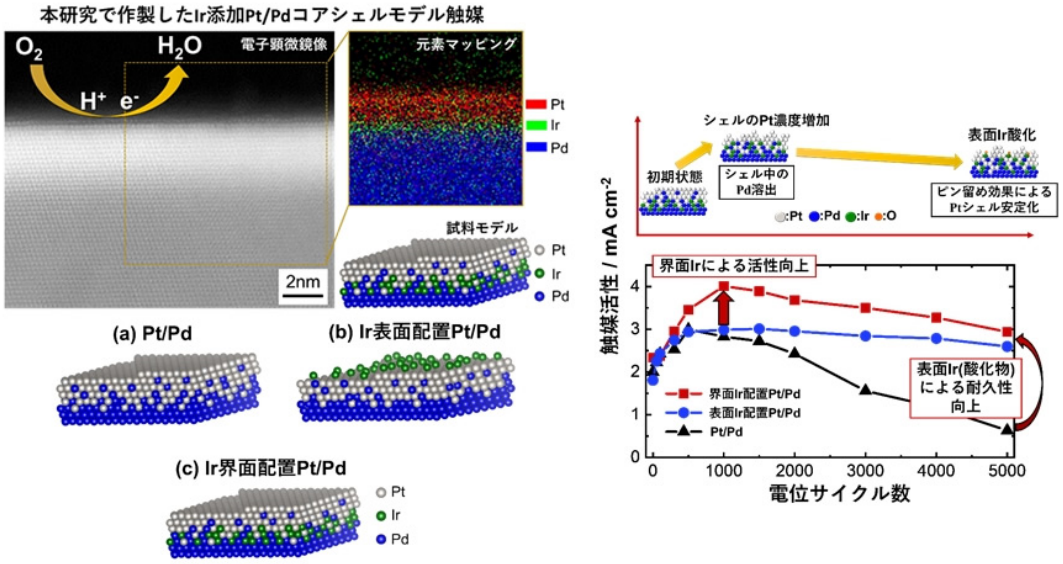


Fig.1　プレスリリース内容の説明図

また本プロジェクトでの研究成果によりインテリジェント・コスモス奨励賞，FCDIC 顕彰制度奨励賞，日本金属学会 2020 年秋期講演大会優秀ポスター賞などを受賞した（Fig.2）。家庭用コジェネレーションや分散電源として利用される固体酸化物形燃料電池(SOFC)については，上記 NEDO 事業のうち「固体酸化物形燃料電池スタックの高度評価・解析技術の研究開発」「固体酸化物形燃料電池強靭化技術の開発」の2課題を担当し技術開発を支援している。成果の一部について日・米・韓電気化学合同大会（PRiME，OCt.4-9,2020，Web）で招待講演を行った。さらに日本電機工業会，日本ファインセラミックス協会での国際標準 IEC/TC105(Fuel Cell Technologies)，ISO/TC206(Fine Ceramics)の策定・維持管理にも貢献した。

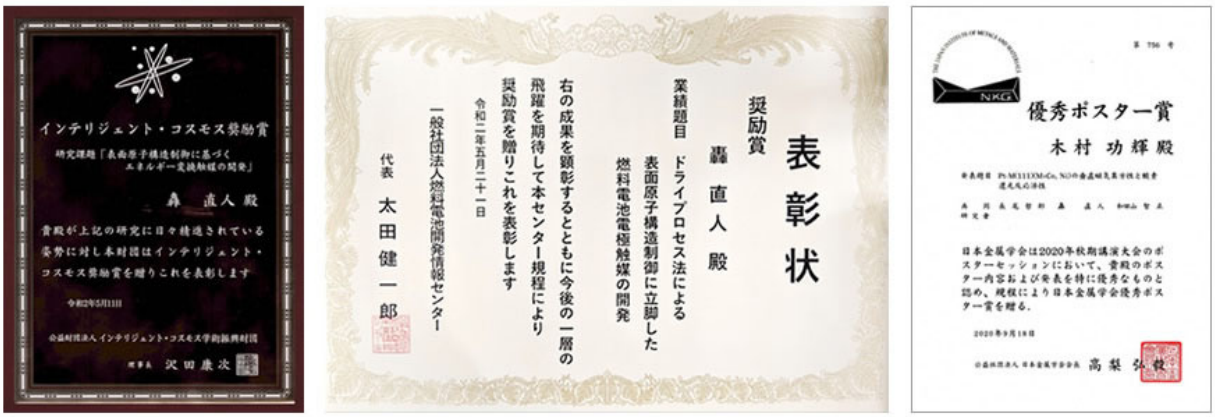


Fig.2　令和 2 年度の受賞

PEFC; 固体高分子形燃料電池
SOFC; 固体酸化物形燃料電池

Ⅱ. COVID-19の空間疫学研究ならびに都市下水中におけるウイルス定量方法の開発

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大防止にかかる研究として，COVID-19 に関連する地理学的事象を明らかにする研究群を継続的に実施した。以下にその代表的な成果を整理する。①流行の時空間的可視化：時空間的なイベントの発生傾向を時空間の 3 次元空間で視覚化する時空間カーネル密度推定を応用し，COVID-19 の流行発生情報をクラウド GIS 上で配信する「新型コロナ時空間 3D マップ」を JX 通信社との共同研究で開発した（2020 年 12 月）。本マップは企業等の施設から発出されたものであり政府や自治体の公表する資料よりも空間的な解像度が高く，時空間的な流行の持続性・拡大傾向を明瞭に可視化する（Fig.1 左）。NHK に技術提供を行い，NHK スペシャルなどの報道番組で利用された他，新聞等の報道機関でも取り上げられた。②流行推移の空間解析：携帯電話などのモバイル端末に基づく人の移動情報を利用して，人の接触機会の増減ひいては流行拡大との統計学的関連性を評価する研究を，流行早期（2020 年 3 月以降）から実施してきた。大都市圏においては特に，

人の動きのパターンから地域的なグループによって滞留人口数の日変化と感染拡大の日変化の関連が異なるなどの知見を得て，流行対策関係者との協議に活用した。③緊急事態宣言の生活・健康への影響評価：2020 年 4 月に発出された緊急事態制限により生じた生活行動の変化，身体活動量の変化等を評価するインターネット調査を 2020 年 5 月中旬に実施した（Hanibuchi et al., 2020, Preventive Medicine Reports）。iPhone ユーザを対象とした歩数記録の解析から，緊急事態宣言によって生じた日常的な歩行による身体活動の減少は，大都市圏および若年層で大きかったことなどを明らかにした（Fig.1 右）。スマートフォンに記録される情報を用いることで COVID-19 流行と緊急事態宣言のような突発的な事象での身体活動量の変化を遡及的に調査する方法の提案としても重要な成果である（足立ほか，2021，運動疫学研究）。

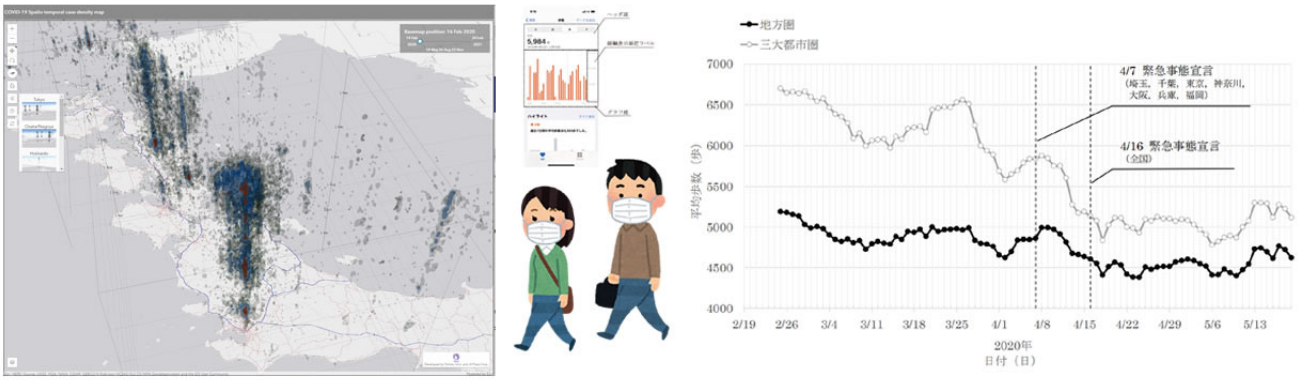


Fig.1　COVID-19 の空間疫学研究

また，COVID-19 罹患者の動向を比較的容易に把握できる方策として注目される「下水疫学」の分野では，新興・再興感染症研究基盤創生事業（海外拠点研究領域）「フィリピン研究拠点における感染症国際共同研究」（代表：押谷仁・東北大学大学院医学系研究科・教授）の一環として，フィリピンにおいて適用可能な都市下水中の新型コロナウイルス定量方法の開発に取り組んだ。この研究は，COVID-19 の病原体である新型コロナウイルスが感染者の糞便に排出されるため，下水中新型コロナウイルス濃度を測定することで下水集水域における感染者数の動向を把握し，その地域の居住者に対する行動の制限などの行政判断の材料として用いようとするものである。水資源システム分野の佐野准教授は，（公社）日本水環境学会 COVID-19 タスクフォースの一員としても活動しており，他のタスクフォースメンバーと情報共有をしながら手法開発を行なった。その結果，高効率で都市下水中の新型コロナウイルス由来遺伝子を検出・定量することが可能な手法を確立することに成功した。この方法は，（公社）日本水環境学会 COVID-19 タスクフォースと（公財）日本下水道新技術機構が発行する「下水中の新型コロナウイルス遺伝子検出マニュアル」に収録された。関連して，2021 年 1 月 22 日には，第 66 回日本水環境学会セミナー「水環境における病原性ウイルスモニタリング技術の動向」において，佐野准教授が「下水や環境中でのウイルスの不活化とモニタリングへの影響」と題した招待講演を行なった（Fig.2）。

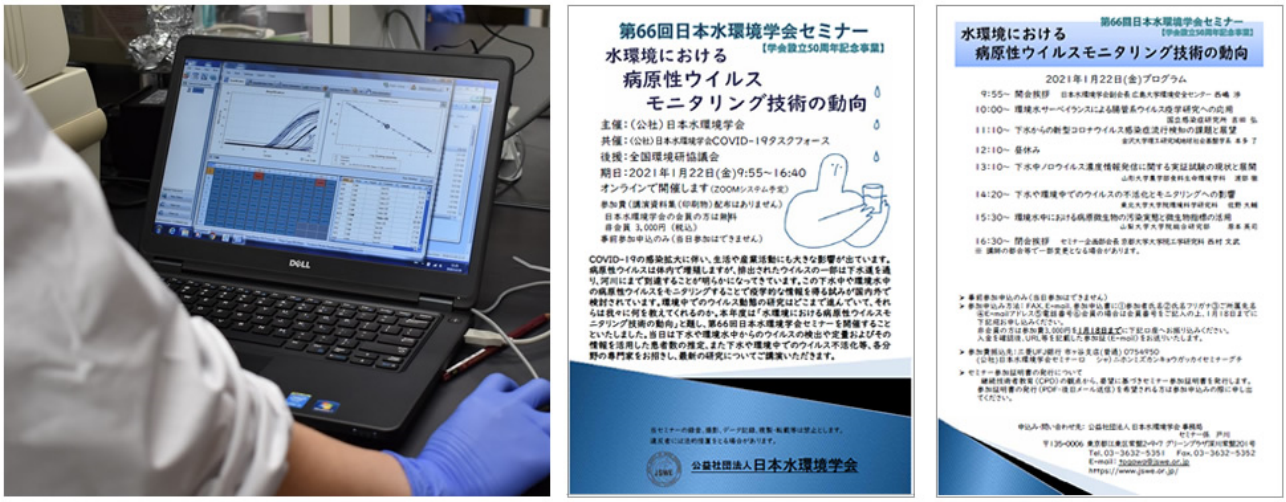


Fig.2　都市下水中における新型コロナウイルス定量方法の開発

Ⅲ. 環境科学研究科の資源循環分野の取組み

宮城県「希少金属等リサイクルシステム構築大学連携事業」は平成 29 年度～令和元年度の 3 年間実施し，本年度（令和 2 年度）は，この 3 年間の連携事業の成果を総括し，宮城県内における小型家電リサイクル制度の現状と課題について考える協議会を宮城県と東北大学大学院環境科学研究科との共催で令和 3 年 3 月に開催した（Fig. 左）。協議会では，宮城県より，本連携事業で実施した小型家電リサイクルシステム実証試験結果についての説明，富山県より小型家電リサイクルへの取組に関する講演があった他，3 年間の連携事業の概要に関する講演を環境科学研究科白鳥寿一教授，齋藤優子准教授が行った。今回はオンラインでの動画配信による開催となったが，県内リサイクル事業者，排出事業者及び県内市町村等から参加があり，3年間実施してきた宮城県と大学との連携事業の成果および資源循環に係る現状の課題と向かうべき方向性について周知啓発を行うことができた。
東北大学・プラスチックスマート戦略のための超域学際研究拠点（TU-TRIPS：Tohoku University Transdisciplinary Research Initiative for Plastic Smart，拠点長：松八重一代 教授）は令和 3 年 3 月に「プラスチック問題から考えるSDGs」と題したウェビナーを開催した（Fig. 中）。現在世界的にプラスチック廃棄物の適正処理は大きな課題となっており，この困難な課題に対して，プラスチック製品の使い方を再考するとともに，3R（リデュース，リユース，リサイクル）を促進させることで，環境保全と資源循環を両立させる取り組みが戦略的に提唱されている。ウェビナーでは，「プラスチック・スマートアクションと SDGs」（松八重一代教授），「プラスチックのリデュースから始める SDGs への貢献：問題の理解とこれからの消費」（国立研究開発法人国立環境研究所　田崎 智宏 室長），「プラスチックのバイオ化とリサイクルの動向」（吉岡敏明教授）の講演が行われた。また令和 2 年度の研究拠点実績として，仙台市のプラスチック普及啓発事業に参画（動画監修等），製品プラスチック回収実証事業参画，ウェブサイト構築等を行い広く方法発信を行うことができた。
環境研究推進センターでは連携協定を結ぶ自治体との活動を行い，資源循環分野では，鹿児島県沖永良部島和泊町の総合振興計画策定アドバイザーとして監修し，リデュース・リサイクルの観点が「和泊町第6次総合振興計画」に反映された。また SDGs 講演会を実施し持続可能なまちづくり形成に寄与することができた（Fig. 右）。

Fig.　資源循環をテーマとした講演会等の開催

Ⅳ. 秋田県仙北市との連携協定及び水素生産・利活用に関する研究

令和2年度は，昨年度と同様に秋田県仙北市からの受託事業「玉川強酸性温泉水と廃アルミニウムを用いた水素製造の実証実験」を実施したのに加えて，NEDO 先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラムの「酸性地熱水等を用いた水素製造と元素分別回収に関する研究開発」にも採択され，二酸化炭素の排出を伴わない水素生産に関する研究を行った。
仙北市からの受託事業においては，玉川ダム中和処理施設において，昨年度よりも大型の水素製造装置（かけ流し型，水流によって流出しないサイズの廃アルミに適応）を，日本精機株式会社と連携して，我々がこれまでに得た情報や知見を共有することで開発・製造に成功し，アルミを強酸性水に投入することで，より大量の水素を連続的に生成することが可能であることが明らかになった。また 10 月 13 日に，仙北市内各小・中学校の児童・生徒会の代表が一堂に会し，地域課題の解決に向けて意見交換などを行う「子どもサミット～ Semboku City ジュニア未来会議」が田沢湖クニマス未来館で開催され，SDGs の理解と水素エネルギーについて土屋研究科長らが講義を行い，午後は玉川温泉にて，実際に水素生成の公開実験を行った（Fig.1）。さらに 2 月 24 日には仙北市役所で一般市民向けの成果報告会を受託事業の一環として行い，地域連携に基づく SDGs 教育や大学の活動の紹介などを実施することができ，報告会の様子は NHK のローカル放送で放映された。

Fig.1　仙北市こどもサミット（広報せんぼく令和２年 11 月 1 日号 pp.6-7）

NEDO 先導研究プログラムにおいては，アルミドロスのような粉末状の廃アルミ試料に最適なバッチ型水素製造装置を新たに開発し，二酸化炭素の伴わない水素の製造開発を行うとともに，その反応後の地熱水から，希少金属やレアメタルを回収する人工鉱床システムに関する知見も得ることができた。
内閣府が 12 月に公募を開始した「スーパーシティ」構想に仙北市も応募する予定であるが，市が掲げた構想のエネルギーに関する先端的サービス分野の重点課題として，玉川温泉水からの水素生成および水素ドローン等の利活用の促進が掲げられており，本事業が仙北市に高く評価されている（Fig.2）。

Fig.2　仙北市スーパーシティ構想のイメージ

Ⅴ．本学におけるZEBの推進と「みやぎZEB研究会」の発足

「地球温暖化対策計画」が平成 28 年 5 月に閣議決定され，さらに菅総理が臨時国会の所信で 2050 年までにカーボンニュートラル実現を目指すことを宣言しており，地球温暖化対策は喫緊の課題である。「建築物の省エネ化」「徹底的なエネルギー管理の実施」などの観点から現在，ZEB（net zero energy building）が大変注目されており，環境科学研究科はエネルギー・資源循環の研究に加えて，大学キャンパスのゼロ・カーボン化に貢献すべく，本科の「エコラボ」の ZEB 改修および BELS・ZEB 認証申請（平成 31 年 2 月 28 日認定）を行った結果，「エコラボ」は東

北地方で初，指定国立大学で初となる「ZEB」を達成することに成功した。これを皮切りに，環境科学研究科では ZEB の社会実装に積極的に取り組んでいる（Fig.1）。

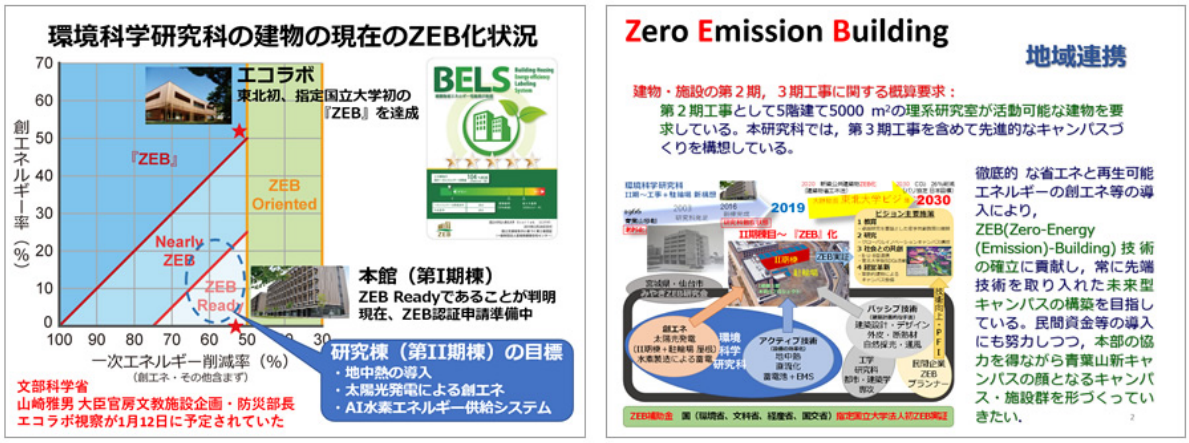


Fig.1　環境科学研究科の建物の現在の ZEB 化状況

今年度は，ZEB に関する情報提供やセミナーの開催，既存の ZEB 建築物の視察などを通じて，宮城県内における ZEB の普及を促進し，さらに，東北大学ビジョン 2030 の戦略・施策，グローバルイノベーションキャンパスの創造計画や，宮城県が策定した「宮城県地球温暖化対策実行計画」などに資するため，ZEB に関する基礎研究，実証実験，実証棟建設，PFI などを事業として行うことを目的とした「みやぎ ZEB 研究会」を 11 月 4 日発足させ，同日発足記念のキックオフシンポジウムを開催した（Fig.2）。新型コロナ対策を十分に行ったうえで，会場の人数上限に近い参加者数 89 名と盛況であった。宮城県に本社のある唯一の ZEB プランナーや地中熱開発会社などが「みやぎ ZEB 研究会」の会員となり，現在 17 社の規模となっている。2 月 26 日には，宮城県が主催する「みやぎ地中熱利用研究会」と合同の見学会（ZEB 建築物の視察と国立研究開発法人 産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究所）を行った。
また「みやぎ ZEB 研究会」の会員による環境科学研究科本館（第 I 期棟）のエネルギー計算を行った結果，本館が「ZEB ready」であることが判明した。現在認証申請を準備中である。
さらに文科省による「カーボンニュートラル達成に貢献する大学コアリッション」の構想が出され，環境科学研究科が中心部局として対応することとなった。
1 月 12 日に文部科学省の大臣官房文教施設企画・防災部長である山崎雅男様がエコラボを視察する予定であったが，前日に発令された緊急事態宣言により，来訪が中止となった。本科としては引き続き，文科省など国に対して，本学の ZEB の取り組みを説明するべく，関係者の来校や広報に努めたいと考えている。

Fig.2　みやぎ ZEB 研究会キックオフシンポジウムの様子

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 504 百万円（39.3%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 285 百万円（22.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 237 百万円、人件費 580 百万円となっている。

医工学研究科セグメント

医工学研究科の教育目的は、医学と工学の融合領域における広い視野と深い知識を基盤に、医療・福祉における科学技術の発展と革新を担うことができる創造性と高い研究能力を有する人材の育成である。

この目的の実現のため、各課程においては、特に以下の教育目的を設定し、高度な大学院教育にふさわしいカリキュラムを実施している。

前期課程の教育目的は、研究遂行に必要な、融合領域の幅広い基礎学力を修得した上で、研究課題を独自の発想により解決する研究能力と高度技術を備えた人材の育成である。

後期課程の教育目的は、医療・福祉における社会的ニーズを視野に入れた研究課題を新たに設定し、独自の発想から展開解決する研究能力を有するとともに、本学伝統の「研究第一主義」及び「実学尊重」の精神のもと、リーダーとして人類福祉に貢献できる世界水準の研究を指導・推進できる人材の育成である。

◆取組や成果

Ⅰ．大学院教育の充実

医工学研究科は、本邦で医工学研究科として設置された現在唯一の独立研究科である。日本における医工学研究の拠点としての責務を有しているだけでなく、インド・太平洋・アフリカ諸国における医工学研究の拠点になり得る。本年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止を基本として、以下の 3 つのミッションを掲げ、研究・教育活動を実施した。

A. 医工学分野における次世代の中核を担う若手研究者育成のための拠点形成
B. 医工学分野において世界的水準または地域における中核的な研究交流拠点形成
C. インド・太平洋・アフリカにおける各国の医工学研究教育機関をつなぐ研究教育拠点形成

本年度は、以下の 4 項目について事業の実施をおこない、成果を上げた。

(1)大学院入試の実施
(2)授業科目の変更
(3)協力教員数割合の堅持
(4)工学部設置の医工学コースとの連携強化

(1)大学院入試の実施

入試における英語試験については TOEIC 公開テスト等のスコアシートの提出を求めず、成績証明書等を用いて評価を実施した。筆答試験および面接についてはオンラインで実施した。表 1 に修士課程の志願者数と実際の倍率を示す。今年度の競争平均倍率は 1.27 倍であり、例年通りの高い倍率を堅持している。また、表 2 に示すように、博士課程の志望者数は年々増加傾向にある。アドミッションポリシーに適合する入学者を確保し、医工学研究科の研究教育拠点形成に努めている。

なお、例年 3 月に実施してきた大学院説明会は、新型コロナウィルス感染拡大防止のために中止したが、高専、企業に医工学研究科情報雑誌である BME ニュースレター（図 1）を送付し、受験者の増加を図った。

図 1. 医工学研究科 BME ニュースレター　年 3 回発刊。
学内（工学研究科・医学系研究科）、高専、企業に送付している。

表1.修士課程の志願者数と実際の倍率

年	志願者数	合格者数	倍率
2016	66	50	1.32
2017	47	40	1.18
2018	69	51	1.35
2019	59	42	1.4
2020	65	51	1.27

平均倍率は1.3倍である。

表2.博士課程の志願者数

年	一般選抜		社会人特別選抜	外国人留学生特別選抜		合計
	進学	編入学		国費	私費	
2016	2	0	3	2	3	10
2017	3	0	4	0	2	9
2018	3	0	5	2	1	11
2019	7	1	2	4	1	15
2020	9	2	5	1	1	18

(2)授業科目の変更

(2-1)実習科目

新型コロナウイルス感染症拡大防止対策を講じ、4 つの実習を実施した (表 3)。例年通りの受講者数を得ており、教育の質の担保を堅持した。

表 4 は、2019 年に開設した医療機器創生コース関連科目の受講者数である。2020 年度は医療機器創生国際インターンシップを除き、平均 55%の受講者数であり、医療機器創生コースの開設が学生の強い関心を引きつけていることを示している。本コースの開設は、今後の医工学研究の社会的・学術的評価を高めるものと期待される。

(2-2) 医療機器レギュラトリーサイエンス

医療機器レギュラトリーサイエンスは、本邦の大学院において、本研究科が唯一開講している講義である。先端技術を社会実装するためには、人と社会に調和することが求められる。その考え方の基本となるレギュラトリーサイエンスについて医療機器開発の視点から検討し、考え方を理解するために 2018 年の試行を経て 2019 年度から正式に開講された講義である。医工学研究科学生数(修士1年)に対する今年度の受講者率は 78% 平均 78.5%であり、受講生からの高い学術的および社会的評価を得ている(表 4)。

(2-3) 医療機器ビジネス学

医療機器ビジネス学は、本邦の大学院において、本研究科が唯一開講している講義である。新しく医療機器が実用化され医療現場で使用されるためには明確なニーズに基づく開発により事業(ビジネス)につながることが不可欠である。潜在的未解決ニーズを顕在化するバイオデザインプロセスをワークショップ形式の講義で体験・理解する先進的なデザイン思考の授業科目である。2018 年の試行を経て 2019 年度から正式に開講された講義である。医工学研究科学生数(修士1年)に対する今年度の受講者率は 61% 平均 56.5%%であり、受講生からの高い学術的および社会的評価を得ている(表 4)。

(2-4)医工コーチング概論

医工コーチング概論は、本邦の大学院において、本研究科が唯一開講している講義である。大学院における研究活動ならびに修了後のキャリアにおいて役に立つコーチング技能を学ぶことを目的として 2014 年(平成 26 年)度から開講された実学的講義である。2019 年(令和元年)度からは未来医療創造卓越大学院プログラムにおけるファシテーター教員の FD としても実施されている。医工学研究科学生数(修士 1 年)に対する今年度の受講者率は 20%、平均 32%である。本講義の社会的・学術的評価の向上に寄与しているもとの考えられる (表 5)。

表3．医工学研究科修士課程実習科目受講者数

年度	医用機械・電気工学実習	臨床生理学実習	細胞遺伝子工学実習	医療機器開発実習
2016	6	15	12	
2017	13	18	17	
2018	7	18	14	
2019	8	14	9	21
2020	5	10	8	18

表4．医療機器創生コース関連科目の受講者数

年度	医療機器開発論	医療機器開発実習	医療機器創生国際インターンシップ	医療機器レギュラトリーサイエンス	医療機器ビジネス学	医工学研究科学生数(修士1年)
2019	32	14	13	33	22	42
	(76%)	(33%)	(31%)	(79%)	(52%)	
2020	23	19	0	40	31	51
	(45%)	(37%)	(0%)	(78%)	(61%)	

（ ）の値は、各年度における修士学生数に対する受講者数の割合。
2020年度の医工学研究科学生数（修士1年）に対する各科目の受講者数は平均55%である。

表5．医工コーチング概論 受講者数

年度	受講者数	医工学研究科学生数(修士1年)
2016	19 (38%)	50
2017	20 (50%)	40
2018	11 (22%)	51
2019	11 (26%)	42
2020	10 (20%)	51

（ ）の値は、各年度における修士学生数に対する受講者の割合。

(3)協力教員数割合の堅持

医工学分野の広がりに比べて本研究科の講座はほとんどが教授 1 人体制であること、定員内教員だけでは学際的な教育・研究領域をカバーできず、協力教員数の増加が求められる。表 6 は医工学研究科教員数の推移である。2020 年度、新たに協力教員の増加に努めた。研究科に占める協力教員の割合は、平均 31%である。

(4)工学部設置の医工学コースとの連携強化

平成 27(2015)年度、電気情報物理工学科にバイオ・医工学コース、平成 28 年(2016) 年度に、機械知能・航空工学科機械・医工学コースが設置された。

医工学研究科ではアドミッションポリシーに適合する入学者を求めることから、学部教育から医工学研究科の大学院教育への一貫的な教育体系構築を目指し、各コースにおいて履修内容変更に関与してきた。

表 7 は、電気情報物理工学科バイオ・医工学コースおよび機械知能・航空工学科機械・医工学コースからの入学者数である。

2020 年度は電気系・機械系コースに占める医工学研究科の入学者数は 18%であった。2019 年度に比べ、数値が減少した理由としては、医工学研究科の入試倍率が工学研究科に比べて高いために、医工学研究科が志望であっても、工学研究科を受験するという学生数が増加したためと判断される。

表６．医工学研究科教員数割合

年度	本務教員数	協力教員数	研究科教員数合計	研究科に占める協力教員の割合(%)
2017	33	12	45	27
2018	28	14	42	33
2019	28	13	41	32
2020	31	15	46	33

医工学研究科に占める協力教員の割合は、平均31%である。

表7．電気情報物理工学科バイオ・医工学コース及び機械知能・航空工学科機械・医工学コースからの入学者数

年度	電気情報物理工学科バイオ・医工学コース	機械知能・航空工学科機械・医工学コース	医工学研究科入学者数	電気系・機械系コースに占める医工学研究科の入学者数 (%)
2019	20	0	42	48
2020	2	7	51	18

Ⅱ. 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備及び教育の質の向上策推進

本年度は、以下の 2 項目について事業の実施をおこない、成果を上げた。

(1)インド・太平洋・アフリカ研究・教育交流ビジョン

(2)研究科紹介特設ウェブサイトの開設

(1)インド・太平洋・アフリカ研究・教育交流ビジョン

医工学研究科がインド・太平洋・アフリカにおける各国の医工学研究教育機関をつなぐ研究教育拠点形成を目指すために、インド・太平洋・アフリカにおいて東北大学とすでに大学間・部局間協定を締結している大学を選定し(表 8)、この選定校からさらに堅固な研究・教育体制が構築できる大学を見出したいと考えている。

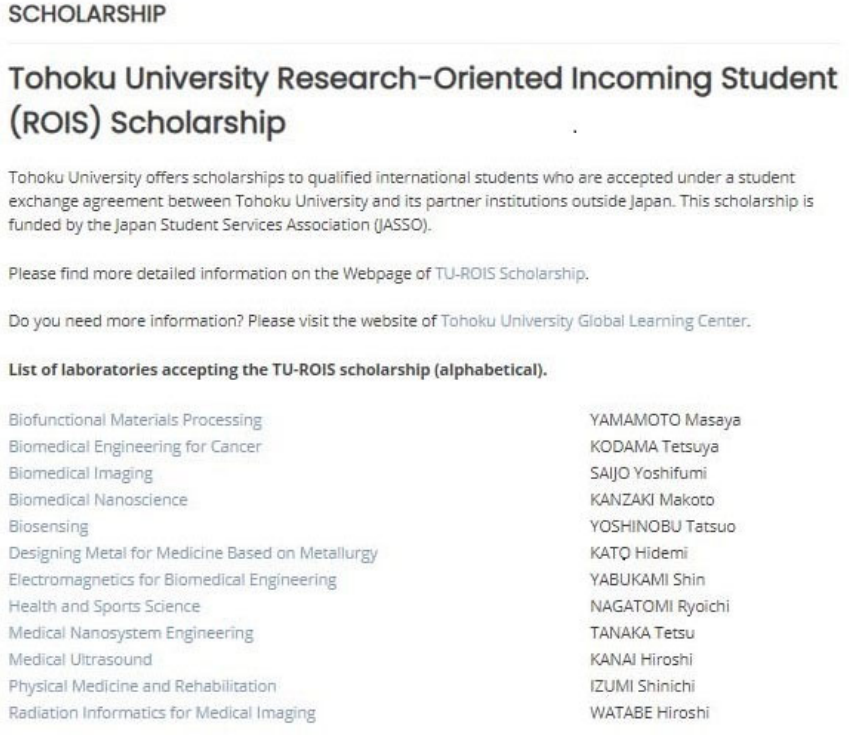
令和 3 年 3 月 9 日に、日本学生支援機構(JASSO)海外留学支援制度(協定受入)に関する情報が得られたので、表 8 の大学に対して JASSO プログラム情報を送り、学生受け入れ(短期・長期)の案内を送付した。現在、研究科内全 26 研究室中、12 研究室が受け入れを表明しており、その研究室名を医工学ホームページに記載済である(図 2)。

学生交流実績を踏まえ、今後、東南アジアで 2～3 大学、台湾 1～2 大学、インド 1～2 大学、南アフリカ 1～2 大学、モンゴル 1 大学、オーストラリア 1 大学に絞り込む。

2020 年度において、医工学研究科における正規学生(修士・博士)の学生数が増加傾向にあり(表 9)、教員数あたりの留学生数(2020 年 5 月 1 日現在) は全学平均数よりも 0.22 ポイント高い(表 10)。留学生を積極的に受け入れている部局であることがわかる。

表8. インド・太平洋・アフリカ交流ビジョン大学間協定校

国名	シンガポール	マレーシア	タイ	ベトナム	インドネシア	台湾	インド	モンゴル	南アフリカ	オーストラリア
選定校数	1	4	3	3	4	5	4	3	4	3



SCHOLARSHIP

Tohoku University Research-Oriented Incoming Student (ROIS) Scholarship

Tohoku University offers scholarships to qualified international students who are accepted under a student exchange agreement between Tohoku University and its partner institutions outside Japan. This scholarship is funded by the Japan Student Services Association (JASSO).

Please find more detailed information on the Webpage of TU-ROIS Scholarship.

Do you need more information? Please visit the website of Tohoku University Global Learning Center.

List of laboratories accepting the TU-ROIS scholarship (alphabetical).

Biofunctional Materials Processing	YAMAMOTO Masaya
Biomedical Engineering for Cancer	KODAMA Tetsuya
Biomedical Imaging	SAIJO Yoshifumi
Biomedical Nanoscience	KANZAKI Makoto
Biosensing	YOSHINOBU Tatsuo
Designing Metal for Medicine Based on Metallurgy	KATO Hidemi
Electromagnetics for Biomedical Engineering	YABUKAMI Shin
Health and Sports Science	NAGATOMI Ryoichi
Medical Nanosystem Engineering	TANAKA Tetsu
Medical Ultrasound	KANAI Hiroshi
Physical Medicine and Rehabilitation	IZUMI Shinichi
Radiation Informatics for Medical Imaging	WATABE Hiroshi

図 2. JASSO プログラムによる医工学研究科受け入れ研究室一覧

https://w3.tohoku.ac.jp/bme/tu-rois-scholarship/

表9. 医工学研究科における受け入れ留学生数

年度	修士課程	博士課程	非正規	合計
2019	11	20	19	50
2020	24	10	3	37
合計	35	30	22	87

2020年2月1 8日現在

表10. 部局間比較：2020年度の教員数あたりの留学生数

年度	医工学	情報科学	医学系研究科	工学研究科	全学
教員数	31	91	293	380	3,219
留学生数	27	129	134	579	2,081
教員数あたりの留学生数	0.87	1 .42	0.46	1 .52	0.65

2020年5月1 日現在

(2) 研究科紹介特設ウェブサイトの開設

医工学研究科を紹介する特設ウェブサイトを開設し、国内外への発信力を強化した。特設サイトでは、日・英二カ国表記で、入学手続き(情報の収集から入学まで)フローチャートと情報提供先(図 3)、留学生向けの奨学金、教員・在校生・修了生へのインタビュー記事を掲載している (図 4)。また、医工学研究科の研究・教育活動を紹介することで、入学希望者と外国人留学生にアピールした。

図 3. 入学までのフローチャート
海外からの医工学研究科の入学手続きを示し、出願数の増加を図った。

図 4. 医工学研究科特設HP掲載の student's voice.

https://w3.tohoku.ac.jp/bme/voice/
学生の声を積極的に発信することで、留学生の受け入れ増加を目指す。

Ⅲ. 世界を牽引する高度な人材の養成

本年度は、以下の 2 項目について、事業の実施をおこない、成果を上げた。
(1)医工学が提供する人材養成プログラム
(2)学内外の人材養成プログラムの活用

(1)医工学が提供する人材養成プログラム
(1-1)国内・国外の教員による人材養成

医工学という学際領域に学ぶ若手人材の育成、国際基準を満たすレベルの高い学位(修士(医工学)ならびに博士(医工学))認定を図るために、国内大学・企業からの非常講師、非常勤外国人講師、修士・博士の副査の委嘱をおこなってきた(表 11)。

2019 年(令和元年)度の学位審査において、skype システムなどの媒体を介した海外教員の学位審査会への参加、判定が可能になるように内規の変更をおこなった。

本年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のもと、非常勤講師数、修士・博士の副査数が減じたが、教育の質を担保した、高い教育を提供した。

(1-2)長期・短期インターンシップによる人材養成

実践的学修プログラムとして、医療機器メーカーを中心とした国内インターンシップの他、医療機器開発実習における実習成果の海外でのプレゼンの機会も国際インターンシップ研修として単位認定した(表 12)。

(1-3)技術者のための医学・医工学教育プログラム EMBEE (Education of Medicine and Biomedical Engineering for Engineers)

2019 年から開始した東北大学大学院医工学研究科「医学・医工学の社会人教育を行うプロジェクト」として EMBEE (Education of Medicine and Biomedical Engineering for Engineers)を開始した (2019 年(令和元年)度参加者 19 名)。EMBEE では、新たに放射線治療科、産婦人科、眼科、麻酔科などの講義を追加することで臨床科目を増やし、基礎知識から最新の知識をまとめて教授するように教育プログラムを発展させた。

表 13 は、2020 年度の EMBEE 受講者数である。新型コロナウイルス感染拡大に対応し、実習を 9 月の 2 日間、青葉山キャンパスと星陵キャンパスで実施した。講義 1 回分(4 講義)を東京(東京堂ホール)において対面授業でおこない、講義 7 回分(全 29 開講)をオンラインで実施した。EMBEE の使命である医学・医工学の社会人教育を実践し、医工学研究科の社会的な責務を果たした。

(1-4)バイオデザインプログラムによる人材育養成

2015 年 10 月にスタンフォード大学と日本の 3 大学(大阪大学、東京大学、東北大学)がプログラムディベロップメントパートナーシップを締結し、医療機器産業と連携しながら日本の医療機器イノベーションを促進する「ジャパン・バイオデザイン・プログラム」が発足した。医工学研究科は、本プログラム設立時からの東北大学の実施部局であり、現在、出江紳一教授が理事の職にある。

表 14 は、本プログラムに参加した各大学からの参加数である。医工学研究科は、デザイン思考をもとにした医療機器イノベーションを牽引する人材育成に貢献している。

(1-5)起業した若手研究者に対する支援活動

株式会社マリ CEO 瀧 宏文氏に対して、医工学研究科の非常勤講師として研究職のキャリア継続を支援した。株式会社ライフトゥデイ CEO の原 陽介氏(医学系研究科耳鼻咽喉頭頸部外科学所属の大学院生)に対して、バイオデザインのアシスタントファカルティの身分を与えた。クレインバスキュラー株式会社を起業した梶山 愛氏に対して、研究活動を支援した。

(2)学内外の人材養成プログラムの活用
(2-1)卓越大学院プログラムによる人材育養成

医工学研究科は、平成 30 年度から学内で開始された 2 つの卓越大学院プログラムに参画している。表 15 に医工学研究科所属の学生数を示す。人工知能エレクトロニクス(AIE)卓越大学院プログラムにおいて、15%が医工学研究科の学生である。医工学研究科は、それぞれのプログラムにおいて、高度な学生指導を支援している。

表11. 非常勤講師数および修士・博士の学外副査人数

年度	国内大学・企業の 非常勤講師数	非常勤 外国人講師数	修士副査人数	博士副査人数
2019	17	1	11	20
2020	11	0	2	1

表12. インターンシップ学生数

年度	医療機器海外 インターンシップ 学生数	国内 インターンシップ	国際 インターンシップ
2019	15	4	3
2020	0	6	0
合計	15	10	3

2020年5月1 日現在

表13. EMBEE 受講者数

年度	受講者数	修了者数
2019	19	16
2020	14	13
合計	33	29

表14. バイオデザインプログラム参加人数

年度	東北大学	東京大学	大阪大学
2015	3	3	4
2016	2	2	4
2017	4	4	4
2018	4	3	4
2019	3	4	2
2020	3	4	3
合計	19	20	21

表15. 卓越大学院プログラム学生数

年度	未来型医療創造 卓越大学院プログラム	人工知能エレクトロニクス(AIE) 卓越大学院プログラム
2019	0 (18)	5 (35)
2020	2 (15)	8 (52)
合計	2 (33)	13 (87)

( ) 内の値は、各年度に採択された学生数。

Ⅳ. 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進

医工学研究科は、国際的ネットワーク構築からの国際共同研究等の推進を実践している。図 5 は、医工学研究科における国際共同国マップ(2008 年～2020 年)である。表 16 は国際共同研究実施国別ランキングである。米国、中国、韓国、フランス、英国が主な対象国である。

現在の国際研究環境下では、以下の 2 項目に沿った国際共同研究戦略が重要である。

A. 欧州・豪州・カナダにおける国際共同研究が急速に増加している。

B. 日本と高引用・高共著関係にある研究の成長性の高い国・地域は、研究の全分野においてインドネシアを筆頭とする東南アジア諸国である。

医工学研究科が研究拠点になり得る地域的な優位性を踏まえ、本年度は、「インド・太平洋・アフリカ研究・教育交流ビジョン」を打ち立てた。

本年度は、以下の 3 項目について、事業の実施をおこない、成果を上げた。

(1) 部局間協定

(2) 台湾国立交通大学との国際共同研究拠点構築

(3) JSPS 二国間交流事業

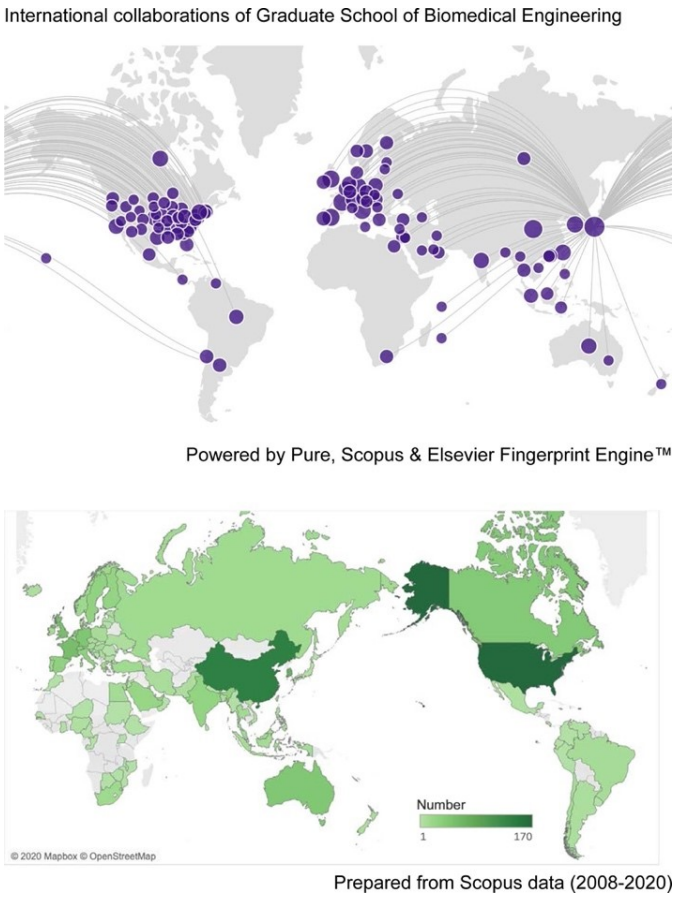


図 5. 医工学研究科の国際共同研究機関および国際共同研究国マップ
上図における〇の大きさが、共同研究論文数に相当し、下図では、色の濃さが共同研究論文数に対応する。
期間:2008 年から 2020 年

(1)部局間協定

マレーシアにあるマレーシア・プルリス大学と部局間協定を結び、一方、既存のネットワークの拡大を目的に、中国、ポルトガル、ハンガリーにある大学との部局間協定を締結した (表 17)。医工学研究科は 2019 年度まで部局間協定が6件であったが、2020 年度に 4 件増やし、合計 10 件になった(表 18)。2121 年 1 月 28 日現在において、教員当たりの部局間協定数は 0.32 である。全学平均の 2 倍の高さを誇る(表 18)。特筆すべき点として、2021 年 1 月より本研究科のネギヤシ・ヤノシュ特任助教(健康維持増進医工学分野)がブダペスト工科経済大学へ共同研究で出向しており、この国際共同研究は新規の部局間協定として結実した。医工学研究科の国際的な取り組みを反映し、常勤教員当たりの研究業績数において、2019 年度、学内 2 位である(表 19)。

(2)台湾国立交通大学との国際共同研究拠点構築

国立交通大学(台湾)との国際ジョイントラボラトリでは、持続的発展可能でスマートな社会の実現に向けて基盤となる 3 分野について共同して喫緊の課題について取り組み、問題解決への学術的基盤を構築することを目的としている。具体的には、AI 及び IoT 社会の基盤となる 1)再生可能由来水素自立型エネルギシステム、2)ミリ波スマートレーダシステム、ならびに 3)バイオメディカル・センサネットワークの 3 つの研究領域である。医工学研究科の田中徹教授は、バイオメディカル・センサネットワークの東北大責任者を務めており、人的交流、国際共同研究、国際産学連携等を進めている。

令和 2 年度のグループ実績として、1369 画素を有する三次元積層人工網膜チップの作製に成功し、99.9%の画素動作率を達成した。また、新たに大面積のフレキシブル熱電素子を作製するプロセスを開発した。実際にフレキシブルエネルギハーベスタを試作し、国立交通大学が開発した電源管理 IC と組み合わせて、バッテリレス温度計測システムで 40 日連続バッテリレス温度記録に成功した。

(3)JSPS 二国間交流事業

国際的ネットワークの構築には、公的な助成金制度の活用が重要である。医工学研究科では、JSPS 二国間交流事業に 4 件応募し、令和 3 年度において、新規 1 件(小玉哲也教授、台湾)が採択された(表 20)。これにより、本学における各部局教員当たりの研究代表者採択者率は、全部局で 1 位になった(表 20)。この新規採択課題に加え、

医工学研究科本務・協力教員が関わる課題は 2 件(山本雅哉教授、韓国;小宮敦樹教授、南アフリカ共和国)であり、合計 3 件である。

なお、医工学研究科は、南アフリカ共和国との JSPS 二国間交流事業を継続している全学で唯一の部局であり、在日南アフリカ大使館、在南アフリカ日本大使館との間に強い連絡網を有している。2015 年モハウ・ペコ全権委任大使、2016 年ベリル・R・シスル駐日南アフリカ共和国特命全権大使、2017 年ユディー・マブーザ公使(科学技術担当) は本学に訪問している。ヨハネスブルク大学とは、ジョイントリー・スーパーバイズド・ディグリープログラムを 2018 年に締結し、現在、ヨハネスブルク大学の博士課程学生 1 名がこのプログラムを実施している。

表16. 国際共同研究実施国別ランキング (2008年～2020年)

ランキング	国名
1	米国
2	中国
3	韓国
4	フランス
5	英国

表17. 2020年度 新規協定校

国名	協定校名
マレーシア	マレーシア・プルリス大学
中国	南方科技大学
ポルトガル	リスボン大学テクニコ高等学校
ハンガリー	ブダペスト工科経済大学

表18. 部局間比較：教員当たりの部局間協定数 2021.1.28 現在

	医工学	情報科学	医学系	工学	全学
教員数	31	91	293	380	3,219
部局間協定校	10	19	60	137	494
教員当たりの部局間協定数	0.32	0.21	0.2	0.36	0.15

教員当たりの部局間協定数は0.32である. 全学平均の2倍の高さを誇る.

表19. 部局間比較：常勤教員当たりの研究業績数

順位	2017	2018	2019
1	流体科学 (27.00)	流体科学 (24.70)	通研 (13.68)
2	通研 (14.41)	通研 (13.06)	医工学 (10.39)
3	材料高等 (7.73)	医工学 (10.07)	材料高等 (9.22)
4	未来科学 (7.80)	材料高等 (7.73)	環境科学 (8.52)
5	医工学 (7.56)	未来科学 (7.41)	未来科学 (7.25)

常勤教員当たりの研究業績数は毎年増加の傾向にある.

表20. 部局間比較：令和3 (2021)年度 JSPS二国間交流事業実績 実施課題 教員当たりの研究代表者採択者

年度	医工学	生命科学	電気通信	情報科学	医学系	工学	全学
研究代表者採択者数	1	2	2	2	1	3	21
教員数	31	75	70	91	293	380	3,219
教員数あたりの採択件数の割合(%)	3.2	2.7	2.9	2. 2	0.34	0.79	0.65

JSPS二国間交流事業実績は教員当たりの研究代表者採択者数の割合は, 全学で 1 位である.

Ⅴ. 経済・社会的課題に応える戦略的研究と実用化に向けたトランスレーショナル・リサーチの推進

本年度は、以下の7項目について事業の実施をおこない、成果を上げた。

(1) COVID19 対策本部の設置
(2) 新型コロナウイルス感染克服に向けた医工学チャンネルの開設
(3) 革新的イノベーション創出プログラム
(4) アンダーワンルーフ型開発研究の推進
(5) 外部予算獲得への戦略
(6) ベンチャー企業
(7) 医工学研究科の教員が開発した機器一覧の公開
(8) HP、プレスリリース・SNS等を利用した情報発信

(1) CIVID19 対策本部の設置

(1-1) BCP レベル対応策

2020 年 4 月に設置し、BCP レベルに応じた医工学の対応を策定し、研究科内の教職員・学生に対し、迅速で適切な情報発信をおこなった。また、外国人学生に対応し、日本語・英語・中国での情報発信に努めた。学内における適切感染防止活動に貢献した。

(1-2) マスク 1000 枚の購入・配布

感染防止としての 2020 年 5 月にマスクを 1000 枚購入し、希望する 17 研究室に配布した。研究科内の感染防止に大きく寄与した。

(1-3) フェイスシールド DATE Shield (ダテ・シールド)

東北大オリジナルフェイスシールド ″DATE Shield(ダテ・シールド)″を開発した(厨川常元教授)。東北大学病院、国立病院機構仙台医療センター、宮城県歯科医師会、宮城県立こども病院、石巻赤十字病院、南三陸病院等、県内医療機関へ無償提供した。地域や社会に大いに貢献した (図 6)。

2020年 | プレスリリース・研究成果

東北大オリジナルフェイスシールド "DATE Shield(ダテ・シールド)"を県内医療機関へ無償提供 医歯工連携により開発、県内６病院や歯科医師会等に800個を提供

2020年7月 2日 14:00 | プレスリリース・研究成果

【発表のポイント】

- 新型コロナウイルス感染症対策として入手が困難になっているフェイスシールドを工学研究科・歯学研究科・医工学研究科の連携により開発。
- 工学研究科創造工学センターの設備を活用し約800個を作製、東北大学病院、国立病院機構仙台医療センター、宮城県歯科医師会、宮城県立こども病院、石巻赤十字病院、南三陸病院等、県内医療機関へ無償提供。
- 開発したフェイスシールドは"DATE Shield(ダテ・シールド)"と命名。
- 大学病院の現場の医師・歯科医師、看護師らの要望を反映し「軽量」「装着感の良さ」「透明度」を兼ね備えたフェイスシールドを実現。

【概要】

新型コロナウイルス感染症対策として、医療機関ではフェイスシールドの必要性が高まっていますが、市販品の入手は困難になっています。この状況に対して、東北大学病院では、感染対策が逼迫してきた当初から、歯科技工室において3Dプリンターによるフェイスシールド作製を行い院内へ供給していたところですが、さらなる供給数の増加が求められていました。

工学研究科でも創造工学センターで作製が可能なことから医工学研究科・歯学研究科とともに東北大学病院に支援を申し出、フェイスシールド作製の検討を行った結果、同病院の医師・歯科医師・看護師らの要望を反映した使い勝手のよい東北大オリジナルフェイスシールド"DATE Shield(ダテ・シールド)を新たに開発し、提供することになりました。

これまでにフェイスシールドを約800個作製し、東北大学病院で使用するほか、国立病院機構仙台医療センター、宮城県歯科医師会、宮城県立こども病院、東北医科薬科大学病院、石巻赤十字病院、南三陸病院等に無償で提供しました。

開発したフェイスシールド
装着した様子

図 6. 医工学研究が提供した東北大オリジナルフェイスシールド ″DATE Shield(ダテ・シールド)″

(2) 新型コロナウイルス感染克服に向けた医工学チャンネルの開設

「新型コロナウイルス感染克服に向けた医工学チャンネル」を開設し、4 月、5 月、6 月に合計 3 回の配信をおこなった (図 7)。医工学チャンネル内で、医工学の教員が、新型コロナウイルスに関する基礎知識、感染症拡大防止に対する具体的な方策、研究の取り組みなどを、学内の教員・学生に紹介した。全学的に初めての試みであった。青葉山部局から高く評価された。

(3) 革新的イノベーション創出プログラム (COI)

本プロジェクト「さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する自助と共助の社会創成拠点」は社会的ニーズからバックキャスティングにより研究テーマを決定し、パートナー企業(2020 年現在 36 社)や自治体等と協力し、大学の基礎研究を社会実装することを目指している。

本プロジェクトは 2013 年にスタートし、2021 年度で終了予定である。本研究科はこのプロジェクトの中核を担っており、本研究科教員が担当している「魔法の鏡」、「椅子センサ」、「血流動態センサ」等が実用化に成功している。

2020 年度の成果例としては、オムロン、カゴメ等と共同で登米市で進めている日常的な食事による高血圧症改善の実証試験が社会実装や行動変容の成功例として社会的に認知され、厚生労働省大規模実証事業等に採択されたこと等である。また副研究総括の永富医工学研究科長を中心として、本プロジェクト終了後を見据えた未来社会健康デザイン拠点を組織化している。

図 7. 医工学ホームページ上で記載された、新型コロナウイルス感染克服に向けた医工学チャンネルの編集版の案内。
http://www.bme.tohoku.ac.jp/publicity/index.html#p003

(4) アンダーワンルーフ型開発研究の推進

超高齢社会における健康課題に対応し、革新的医療技術や生活管理技術の社会実装化を推進するために企業とのアンダーワンルーフ型開発研究を推進している。

例えば、東北大学オープンイノベーション戦略機構では、現在、プロジェクトとして、ライフサイエンス分野　糖尿病性腎症プロジェクト(阿部高明教授)、および、マテリアルサイエンス分野革新的 PREP 装置技術プロジェクト(千葉晶彦教授)を立ち上げている。

糖尿病性腎症プロジェクト　https://oi.tohoku.ac.jp/project/diabetic_nephropathy.html
革新的 PREP 装置技術　https://oi.tohoku.ac.jp/project/innovative_prep.html
また、インターネットニュースサイトにおいて、医工学研究科関連の産学連携が紹介された。

【東北大発】

○太田信教授、芳賀洋一教授のセンサー内蔵医療用人体模型の開発が紹介（図 8）
「精巧な人体模型バイオニックヒューマノイド」開発で、医療ミスの少ない社会に
Blue Practice：https://tohoku360.com/blue-practice/

○川瀬三雄教授の伝子検査キット開発が紹介(2020 年 11 月 9 日）（図 9）
新型コロナをはじめ感染症を「誰でも簡単に」検査できる検査紙を開発
TBA：https://tohoku360.com/tba/

○千葉晶彦教授が開発した革新的 PREP 装置技術（2020 年 11 月 30 日）（図 10）
3D プリンターによる金属製品の製造で「ものづくり大国」を再び
日本積層造形：https://tohoku360.com/3d_jampt/

図 8. 太田信教授, 芳賀洋一教授のセンサー内蔵医療用人体模型の開発が紹介

図 9. 川瀬三雄教授の遺伝子検査キット

図 10. 千葉晶彦教授の開発した革新的 PREP 装置技術

(5) 外部予算獲得への戦略

本年度は、ムーンショット型研究開発事業、JST 創発的研究支援事業、科学研究費補助金などの学部予算の獲得を目指し活動して、以下の成果を得た。

(5-1) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)「ムーンショット型研究開発事業」

プロジェクトマネージャーを公募し、全国から 86 課題が提案され、5 課題が採択された。本学からは、1課題が選定された (図 11)。

プロジェクトマネージャー:阿部 高明 教授

研究開発プロジェクト名 : ミトコンドリア先制医療プロジェクトマネージャー

2021年 | ニュース

AMED「ムーンショット型研究開発事業」研究開発プロジェクトに採択されました

2021年2月 5日 13:30 | ニュース

国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）は、「ムーンショット型研究開発事業※」において、プロジェクトマネージャーを公募し、全８６課題の提案から５課題を採択、本学からは１課題が選定された。

研究開発プロジェクト名/プロジェクトマネージャー

ムーンショット目標７： 2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステイナブルな医療・介護システムを実現

研究開発プロジェクト名： ミトコンドリア先制医療プロジェクトマネージャー

プロジェクトマネージャー：阿部　高明（アベ　タカアキ）（東北大学大学院　医工学研究科/医学系研究科 教授）

※日本発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発（ムーンショット）を推進するものとして、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）において、「ムーンショット型研究開発制度」が創設され、現在７つのムーンショット目標が設定されている。

詳細（日本医療研究開発機構ウェブサイト）

図 11. 国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)、「ムーンショット型研究開発事業」において、採択されたプロジェクトマネージャー　阿部 高明 教授

(5-2) JST 創発的研究支援事業

2020 年度研究提案募集における新規採択研究代表者および研究課題が決定された。応募総数 2,537 件に対し 252 件が採択され、本学からは 27 件が採択された。

医工学研究科では、2 名の教員が採択され、全学の 7%を占める。

○研究提案者: 菊池健司 准教授

研究課題名:生物流体と生命現象のクロストークダイナミクスの創成

○研究提案者: 郭 媛元 助教

研究課題名:脳機能の解明に向けた多機能三次元神経プローブの開発

(5-3) 科学研究費補助金

2020 年度は、常勤教員人数あたりの科学研究費補助金件数において、学内で 4 位にある (表 21)。例年、学内で上位の科研費採択率を誇る。表 22 は、医工学の多くの教員が応募する人間医工学およびその関連分野における新規採択の累計数である。本邦において、東北大学は 2 位である。平成 29 年度までは, 東北大学は医用システム分野において 1 位であったが (表 23)、平成 30 年度からの分野変更にともない件数算出方法が異なったこと、大型予算の獲得件数が東京大学に多いことなどから、東北大学は 2 位になっている。

表21．部局間比較：常勤教員人数あたりの科研費件数

順位	2018	2019	2020
1	医工学研究科 (1.29件)	生命科学研究科(1.18件)	生命科学研究科(0.79件)
2	生命科学研究科 (1.21件)	医学系研究科(1.18件)	薬学研究科 (0.67件)
3	歯学研究科 (1.18件)	医工学研究科(1.18件)	多元物質科学 (0.61件)
4	流体科学 (1.05件)	学際フロンティア(1.18件)	医工学研究科(0.55件)
5	学際フロンティア (1.00件)	歯学研究科(1.18件)	金属材料(0.52件)

2018-2019のデータは，大学ファクトブック2020から入手。
2020年度の値は、https://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/about/05/about0504/に記載の教員数を用いており、科研費データについては、https://c.bureau.tohoku.ac.jp/kensui-top/2kaken/kofu/にある令和2 (2020) 年度交付内定一覧のデータを使用した。

表22．大学間比較：R2年度科学研究費 人間医工学およびその関連分野 (新規採択の累計数)

順位	H30 新規採択の累計数	R01 過去２年間の 新規採択の累計数	R02 過去３年間の 新規採択の累計数
1	東京大学	東京大学	東京大学
2	東北大学	東北大学	東北大学
3	京都大学	大阪大学	大阪大学
4	大阪大学	京都大学	京都大学
5	九州大学	九州大学	九州大学

https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/kohyo/r02_01.html

表23．大学間比較：医用システム (H26～H29年度における、過去５年の新規採択の累計数)

順位	H26	H27	H28	H29
1	東北大学	東北大学	東北大学	東北大学
2	早稲田大学	早稲田大学	早稲田大学	早稲田大学
3	大阪大学	大阪大学	大阪大学	東京大学
4	千葉大学	東京大学	九州大学	千葉大学 (4位)
5	東京大学	千葉大学	東京大学	大阪大学 (4位)

(5-4) 知的財産権等収入額

医工学研究科は、実学尊重の精神に則り、製品開発を積極的に進めている。表 24 は、常勤教員当たりの知的財産権等収入額である。2017 年を除き、一貫して学内上位を占める。

表24．部局間比較：常勤教員当たりの知的財産権等収入額 (千円)

順位	2016	2017	2018	2019
1	金属材料研究所 (312)	未来科学技術 (855)	材料高等 (159)	加齢医学 (950)
2	大学病院 (166)	材料高等 (368)	工学研究科 (131)	金属材料研究所 (292)
3	工学研究科 (97)	加齢医学 (337)	医工学研究科 (124)	医工学研究科 (283)
4	医学系研究科 (81)	金属材料研究所 (108)	医学系研究科 (111)	材料高等 (249)
5	医工学研究科 (75)	工学研究科 (108)	加齢医学 (104)	薬学研究科 (241)

常勤教員数は2020年度の値は、https://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/about/05/about0504/ に記載の数を用いた。

(6) ベンチャー企業

医工学研究科では、教員の起業を積極的にサポートしている。2020 年 2 月、吉澤晋准教授が事業家および共同研究者とソニア・セラピューティクス株式会社を共同創業し、梅村晋一郎名誉教授がテクニカルアドバイザーとして参画した(図 12)。医工学教員が企業したベンチャーのリストを示す。これまで 5 件が企業された (表 25)。

SONIRE THERAPEUTICS

図 12. 2021 年 2 月 吉澤晋准教授が事業家および共同研究者と
ソニア・セラピューティクス株式会社を共同創業

表25. 医工学研究科教員が設立したベンチャー

年	会社名	氏名・職名
2013	株式会社TBA	川瀬三雄・教授
2017	株式会社マリ	瀧宏文・非常勤講師
2018	株式会社ライフトゥデイ	瀧宏文・非常勤講師
2019	Blue Practice	太田信・教授/芳賀洋一・教授
2020	ソニア・セラピューティクス株式会社	吉澤 晋・准教授/梅村 晋一郎・名誉教授

(7) 医工学研究科の教員が開発した機器一覧の公開

医工学教員が共同研究開発で上市した各開発機器等 11 件について研究科ホームページ上に初めて紹介した(図 13)。東北大学の実学尊重の理念を実践している部局であることのアピールに努めた。

図 13. 医工学研究科の教員が開発した機器一覧
http://www.bme.tohoku.ac.jp/businesses/index.html

(8) ホームページ、プレスリリース・SNS等を利用した情報発信

医工学研究科からの情報発信に力を入れた。2020 年度において、医工学研究科のプレスリリース発表件数は 17 件 (表 26)であり、小人数部局(5人以下)を除き、医工学研究科は常勤教員人数あたりのプレスリリース件数は全学で1位であった (表 27)。表 28、表 29 は、新聞等へのメディア掲載リスト、図 14 は、Facebook および Twitter のスクリーンショットを示す。

2020 年度最も反響の大きかったプレスリリースは、「iPS 細胞で疾患の原因に迫る 糖尿病患者由来の iPS 細胞を用いて動脈硬化を抑える因子を発見」(阿部高明教授, 豊原敬文特任助教) 2020 年 5 月 15 日 報道数 15 件であった。

表26. プレスリリース発表件数

年度	2016	2017	2018	2019	**2020**
発表数	1	0	3	4	**17**

表27. 部局間比較：2020年度常勤教員人数あたりのプレスリリース件数

順位	部局	プレスリリース件数	常勤教員数	常勤教員数あたりのプレスリリース件数
1	医工学研究科	17	31	0.55
2	生命科学研究科	29	75	0.39
3	多元物質科学研究所	47	150	0.31
4	東北メディカルメガバンク機構	21	73	0.29
5	電気通信研究所	19	70	0.27
6	学際科学フロンティア研究所	14	58	0.24
7	材料科学高等研究所	13	54	0.24
8	金属材料研究所	30	130	0.23
9	医学系研究科	64	293	0.22
10	薬学研究科	12	60	0.19

常勤教員数は2020年度の値は、 https://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/about/05/about0504/ に記載の数を用いた。

表28. 新聞等へのメディア掲載リスト件数 (2020年4月1日～2021年2月25日)

2020年度 メディア掲載リスト			
日付	媒体	タイトル	教員名
2021/2/16	MONOist	呼気を用いて体脂肪の燃焼をモニタリングする簡易な方法を開発	松浦祐司
2021/2/10	日刊電波新聞	多量・高速の注入「電気式貼る注射」 東北大が開発	西澤松彦
2021/2/9	日経速報ニュースアーカイブ	東北大, ディープラーニングで血管内の流れ場を推定する技術を開発	太田 信
2021/2/9	日本経済新聞電子版	東北大, ディープラーニングで血管内の流れ場を推定する技術を開発	太田 信
2021/2/1	QLifePro医療ニュース	電気式の「貼る注射」を開発, 高速での皮下注入／組織液採取を可能に－東北大	西澤松彦
2021/1/28	日経速報ニュースアーカイブ	東北大, 多量・高速の注入が可能な電気式の貼る注射「マイクロニードルポンプ」を開発	西澤松彦
2021/1/28	日本経済新聞電子版	東北大, 多量・高速の注入が可能な電気式の貼る注射「マイクロニードルポンプ」を開発	西澤松彦
2021/1/26	QLifePro医療ニュース	呼気中アセトンガス, 紫外光で高感度検出に成功－東北大	松浦祐司
2021/1/18	日経速報ニュースアーカイブ	東北大, 筋肉形成におけるペプチド分解酵素の新たな役割を発見	永富良一, 長名シオン
2021/1/18	日本経済新聞電子版	東北大, 筋肉形成におけるペプチド分解酵素の新たな役割を発見	永富良一, 長名シオン
2021/1/15	日経速報ニュースアーカイブ	東北大・北大・阪大, 脚を失った昆虫の足並み(脚の運動)と筋活動の変化を解明	石黒章夫
2021/1/15	日本経済新聞電子版	東北大・北大・阪大, 脚を失った昆虫の足並み(脚の運動)と筋活動の変化を解明	石黒章夫
2021/1/15	科学新聞	加齢精子の低メチル化 子供の発達障害に関与	稲田仁
2021/1/9	日刊工業新聞ニュースイッチ	子供の発達障害, 母親より父親の加齢が影響？	稲田仁
2021/1/7	QLifePro医療ニュース	子どもの発達障害に加齢精子の低メチル化が関与の可能性－東北大ほか	稲田仁
2021/1/7	マイナビニュース	加齢した父親の精子が子どもの神経発達障害に影響する, 東北大が確認	稲田仁
2021/1/6	日刊工業新聞	子どもの発達障害, 父親の加齢影響 東北大が一端解明	稲田仁
2021/1/5	日経産業新聞	人工舌, 自然に動き食事補助, 東北大, 切除手術の患者向け	山家智之
2021/1/5	日経速報ニュースアーカイブ	東北大, 父親の加齢による子どもの神経発生への影響を遺伝子レベルで解明	稲田仁
2021/1/5	日本経済新聞電子版	東北大, 父親の加齢による子どもの神経発生への影響を遺伝子レベルで解明	稲田仁
2020/12/22	QLifePro医療ニュース	疼痛刺激に伴う海馬pHのリアルタイム微小変化, ラットで可視化に成功－東北大	吉信達夫, 郭媛元
2020/12/21	日経速報ニュースアーカイブ	東北大, 多機能ファイバと半導体センサを複合した生体への適用が可能なpH可視化プローブを開発	吉信達夫, 郭媛元
2020/12/21	日本経済新聞電子版	東北大, 多機能ファイバと半導体センサを複合した生体への適用が可能なpH可視化プローブを開発	吉信達夫, 郭媛元
2020/12/17	QLifePro医療ニュース	脆弱X症候群, 発生期のmTOR経路異常活性化が原因となる可能性－東北大ほか	稲田仁

2020/12/17	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，水泳のストリームライン姿勢では体の中で内臓の頭側への移動が起きていることを発見	出江紳一
2020/12/17	日本経済新聞電子版	東北大，水泳のストリームライン姿勢では体の中で内臓の頭側への移動が起きていることを発見	出江紳一
2020/12/16	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，指定難病脆弱X症候群発症の新たな分子メカニズムを解明	稲田仁
2020/12/16	日本経済新聞電子版	東北大，指定難病脆弱X症候群発症の新たな分子メカニズムを解明	稲田仁
2020/12/10	QLifePro医療ニュース	嚥下機能を持つ「完全埋込型人工舌」を開発－東北大ほか	山家智之
2020/12/9	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，「完全埋込型人工舌システム」の特許を取得	山家智之
2020/12/9	日本経済新聞電子版	東北大，「完全埋込型人工舌システム」の特許を取得	山家智之
2020/12/7	QLifePro医療ニュース	封入体筋炎，ミトコンドリア病治療薬候補MA-5の有効性を患者細胞で確認－東北大	阿部高明
2020/12/4	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，難病の封入体筋炎に対する新規治療薬を発見	阿部高明
2020/12/4	日本経済新聞電子版	東北大，難病の封入体筋炎に対する新規治療薬を発見	阿部高明
2020/12/3	MONOist	精子は互いに助け合って卵子まで泳ぐことを発見	石川拓司，大森俊宏
2020/11/20	科学新聞	生きた動物体内のセシウムの動き可視化	渡部浩司
2020/11/18	QLifePro医療ニュース	精子が互いに助け合って泳いでいることを発見－東北大	石川拓司，大森俊宏
2020/11/17	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，微生物が進化の過程で獲得した省エネ泳法を解明	石川拓司，大森俊宏
2020/11/17	日本経済新聞電子版	東北大，微生物が進化の過程で獲得した省エネ泳法を解明	石川拓司，大森俊宏
2020/11/17	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，不妊治療へつながる精子の協調運動を解明	石川拓司，大森俊宏
2020/11/17	日本経済新聞電子版	東北大，不妊治療へつながる精子の協調運動を解明	石川拓司，大森俊宏
2020/10/27	マイナビニュース	膝下サポーターで下半身トレーニングの疲労が軽減されることを東北大が確認	永富良一，ネギヤシ・ヤノシュ
2020/10/26	日経産業新聞	セシウム，体内での動き観察，ＰＥＴで，取り込み直後から	渡部浩司
2020/10/23	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，可動域制限トレーニングはトレーニング後の疲労回復にも効果があることを解明	永富良一，ネギヤシ・ヤノシュ
2020/10/23	日本経済新聞電子版	東北大，可動域制限トレーニングはトレーニング後の疲労回復にも効果があることを解明	永富良一，ネギヤシ・ヤノシュ
2020/10/22	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，骨形成因子が脳室の繊毛形成を制御することを発見	稲田仁
2020/10/22	日本経済新聞電子版	東北大，骨形成因子が脳室の繊毛形成を制御することを発見	稲田仁
2020/10/19	日経速報ニュースアーカイブ	東北大と住友重など，革新的医療用ラジオアイソトープ製造施設整備に向け始動	渡部浩司
2020/10/19	日本経済新聞電子版	東北大と住友重など，革新的医療用ラジオアイソトープ製造施設整備に向け始動	渡部浩司
2020/10/15	日経速報ニュースアーカイブ	量研・東北大・原子力機構，Cs-127トレーサを開発し体内に取り込まれたセシウムの動きの可視化に	渡部浩司
2020/10/15	日本経済新聞電子版	量研・東北大・原子力機構，Cs-127トレーサを開発し体内に取り込まれたセシウムの動きの可視化に	渡部浩司

2020/9/16	MONOist	生体材料と骨粗しょう症治療薬の併用で骨欠損を修復する技術を開発	鎌倉慎治
2020/9/8	日本歯科新聞	生体材料に骨粗鬆症治療薬を添加して大きな骨欠損修復を可能に	鎌倉慎治
2020/9/7	日経メディカルオンライン	新規脳梗塞治療薬，tPA療法適応外の患者にも有効か	新妻邦泰
2020/9/1	QLifePro医療ニュース	大規模な骨の修復，生体材料＋骨粗しょう症薬によって実現できる可能性－東北大ほか	鎌倉慎治
2020/8/21	QLifePro医療ニュース	マスクなどの摩擦刺激で皮膚が脆弱化する仕組みを解明，皮膚からの感染防止策に期待－東北大	石川拓司，菊地謙次，沼山恵子
2020/8/21	週刊朝日	脳梗塞が点滴で治る！？　夢の再生医療めざす「Ｍｕｓｅ細胞」	新妻 邦泰
2020/8/20	マイナビニュース	ウイルス感染リスクが高まる長時間のマスク着用 - 摩擦刺激で皮膚が脆弱化	石川拓司，菊地謙次，沼山恵子
2020/8/4	QLifePro医療ニュース	難治性耳管開放症治療機器「耳管ピン」が承認取得，世界初－東北大ほか	川瀬哲明
2020/8/4	日本歯科新聞	嚥下機能を非接触で評価／東北大学が測定装置を開発	山家智之
2020/7/23	プレジデントオンライン	感染リスクを激減！　名医が教える病気にならない生き方１０	永富良一
2020/7/21	QLifePro医療ニュース	既存AFOに装着できる軽量リハビリ装具を開発，脳卒中患者の歩行を改善－東北大ほか	出江紳一
2020/7/20	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，食べ物を飲み込む運動を非接触で診断測定する装置を発明	山家智之
2020/7/20	日本経済新聞電子版	東北大，食べ物を飲み込む運動を非接触で診断測定する装置を発明	山家智之
2020/7/7	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，ヒト健康・寿命のモデル動物である線虫の摂食量と生存率の普遍法則を発見	石川拓司，菊地謙次
2020/7/7	日本経済新聞電子版	東北大，ヒト健康・寿命のモデル動物である線虫の摂食量と生存率の普遍法則を発見	石川拓司，菊地謙次
2020/7/3	プレジデント	感染リスクを激減！名医が教える病気にならない生き方１０	永富良一
2020/6/22	河北新報朝刊	医学部の１００年　写真集に／東北大／研究者の業績伝える	阿部高明
2020/6/9	日刊工業新聞	酵素が動脈硬化抑える　東北大がｉＰＳで仕組み発見	阿部高明，豊原敬文
2020/6/4	毎日新聞朝刊	動脈硬化：動脈硬化抑制，仕組み発見　糖尿病患者のｉＰＳ活用	阿部高明，豊原敬文
2020/5/28	QLifePro医療ニュース	肺動脈性肺高血圧症，患者細胞を用いて薬剤探索用病理モデル作成に成功－岡山大ほか	山本雅哉
2020/5/25	信濃毎日新聞朝刊	糖尿病の動脈硬化，抑制の仕組み発見　東北大大学院など　患者のｉＰＳ細胞活用	阿部高明，豊原敬文
2020/5/22	科学新聞	心血管疾患でない糖尿病患者由来のｉＰＳ細胞を活用し動脈硬化抑制	阿部高明，豊原敬文
2020/5/21	日経産業新聞	ＴＢＡ，途上国向けコロナ検査キット	川瀬三雄
2020/5/18	QLifePro医療ニュース	患者由来iPS細胞の解析で，糖尿病の「動脈硬化」を抑制する仕組み発見－東北大ほか	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	日経メディカル　オンライン	糖尿病を患っても動脈硬化が進まない理由は？	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	FujiSankei Business	動脈硬化，抑制の仕組み発見　糖尿病患者のｉＰＳ活用	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	長崎新聞	動脈硬化抑制　仕組み発見／東北大大学院など　糖尿病患者のｉＰＳ活用	阿部高明，豊原敬文

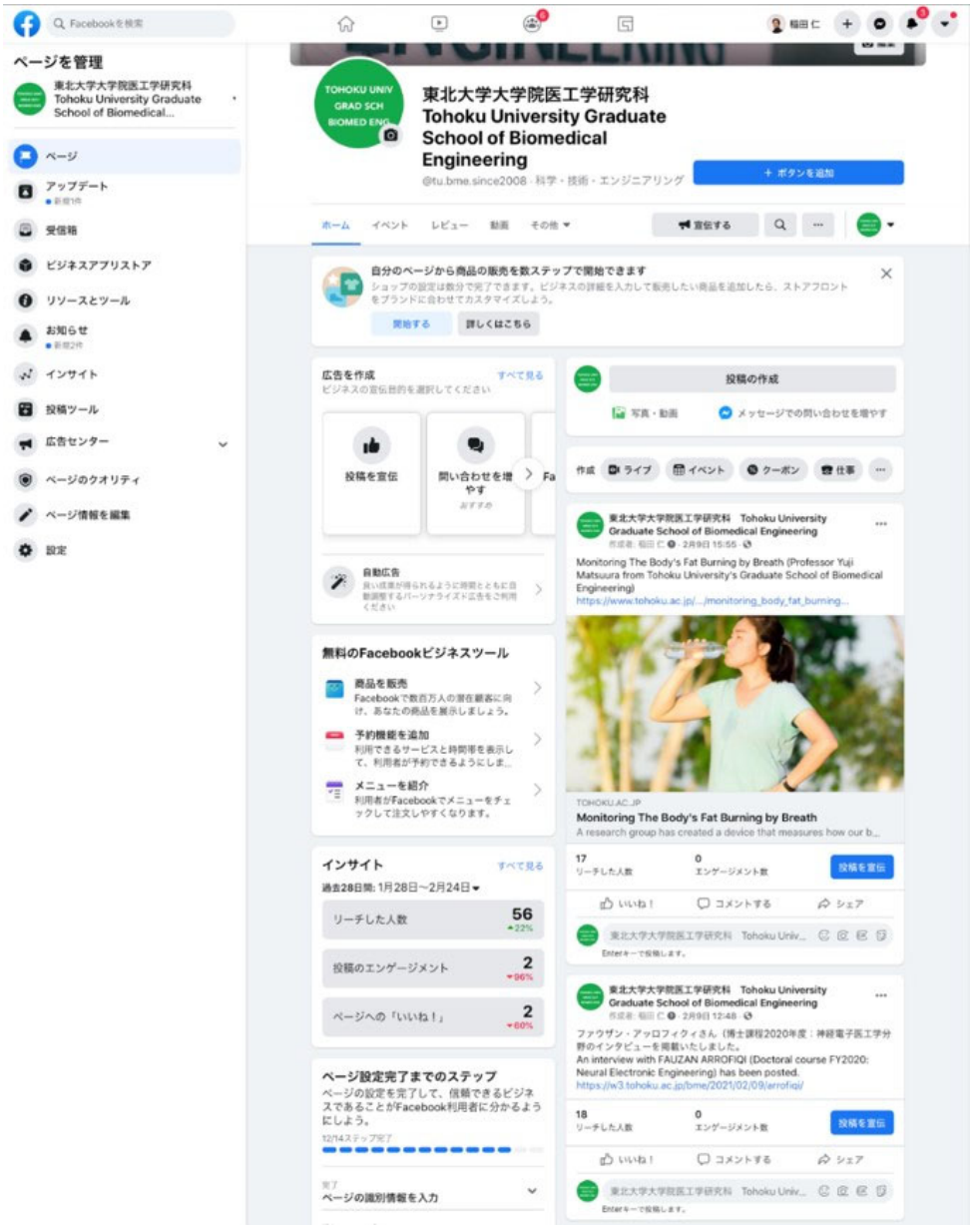
2020/5/15	秋田魁新報朝刊	動脈硬化進行抑制ｉＰＳ使って解明　東北大大学院など	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	河北新報朝刊	糖尿病の合併症／動脈硬化抑える遺伝子発見／東北大のグループ／ｉＰＳ細胞用い解明	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	岩手日報朝刊	動脈硬化抑制の仕組み発見　東北大大学院など糖尿病患者ｉＰＳで	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	東奥日報朝刊	動脈硬化抑制　仕組み解明　東北大など　ｉＰＳ活用，治療へ応用も	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	共同通信ニュース	動脈硬化抑制の仕組み発見―糖尿病患者のｉＰＳ活用	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	産経新聞東京朝刊	動脈硬化抑制物質を発見　東北大院　糖尿病患者のｉＰＳ使い	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	朝日新聞夕刊	動脈硬化抑える酵素，東北大チーム特定　糖尿病治療に有効か	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	日経速報ニュースアーカイブ	東北大など，糖尿病患者由来のiPS細胞を用いて動脈硬化を抑える因子を発見	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	日本経済新聞電子版	東北大など，糖尿病患者由来のiPS細胞を用いて動脈硬化を抑える因子を発見	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	日本経済新聞電子版	糖尿病の動脈硬化，抑える仕組み発見　東北大など	阿部高明，豊原敬文
2020/5/15	日経速報ニュースアーカイブ	糖尿病の動脈硬化，抑える仕組み発見　東北大など	阿部高明，豊原敬文
2020/4/23	日経速報ニュースアーカイブ	東北大発スタートアップ，途上国向けコロナ検査キット	川瀬三雄
2020/4/23	日本経済新聞電子版	東北大発スタートアップ，途上国向けコロナ検査キット	川瀬三雄
2020/4/20	エムデータＴＶウォッチ（ＨＫ総合）	家の中で！筋肉元気体操	永富良一
2020/4/20	化学工業日報	東北大，生体材料のみで骨造成，誘導材作製法を改良	鎌倉慎治
2020/4/14	QLifePro医療ニュース	歯科用人工骨再生材「OCP/Collagen」改良，素材単独で骨造成が現実に－東北大	鎌倉慎治
2020/4/13	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，生体材料単独で痩せた骨を盛り上げる革新的骨造成技術を開発	鎌倉慎治
2020/4/13	日本経済新聞電子版	東北大，生体材料単独で痩せた骨を盛り上げる革新的骨造成技術を開発	鎌倉慎治
2020/4/7	QLifePro医療ニュース	血圧の一時的な上昇が血管新生を促進するメカニズムを解明－東京農工大ほか	船本健一

表29．新聞等へのメディア掲載リスト件数（2019年4月1日～2020年3月31日）36件

2019年度　メディア掲載リスト			
日付	媒体	タイトル	教員名
2020/1/29	日本経済新聞電子版	東北大，オール有機物のバイオ発電スキンパッチが完成	西澤松彦
2020/1/29	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，オール有機物のバイオ発電スキンパッチが完成	西澤松彦
2019/12/27	鉄鋼新聞	ハイエントロピー合金／東北大，ナノポーラス化に成功／世界初	加藤秀実
2019/12/23	日経産業新聞	東北大学，腎・肝障害に風邪薬が効果	阿部高明
2019/12/20	科学新聞	「陸上と水中　柔軟に適応」ムカデの興味深い動き解明	石黒章夫
2019/12/20	PC Watch	東北大，大容量電解コンデンサなどの実現につながる新合金のナノポーラス化に成功	加藤　秀実
2019/12/19	日本経済新聞電子版	東北大など，ハイエントロピー合金のナノポーラス化に成功	加藤　秀実
2019/12/19	日経速報ニュースアーカイブ	東北大など，ハイエントロピー合金のナノポーラス化に成功	加藤　秀実
2019/12/17	MONOist	電気で潤う，自己保湿型コンタクトレンズの機能を実証	西澤松彦
2019/12/16	日経産業新聞	東北大学，ドライアイ防ぐコンタクト.	西澤松彦
2019/12/13	日経産業新聞	東北大学，体の複雑な動き，分担して制御.	石黒章夫
2019/12/11	QLifePro医療ニュース	かぜ薬などの既存薬に，フェロトーシス抑制効果があると判明－東北大ほか	阿部高明
2019/12/6	日本経済新聞電子版	東北大・九大・AMED，一般的に使用される薬の中からフェロトーシスを抑制する作用を秘めている様々な薬剤を発見	阿部高明
2019/12/6	日経速報ニュースアーカイブ	東北大・九大・AMED，一般的に使用される薬の中からフェロトーシスを抑制する作用を秘めている様々な薬剤を発見	阿部高明
2019/12/3	化学工業日報	東北大，電気で潤うコンタクト試作，水流発生・乾燥防ぐ	西澤松彦
2019/12/3	EE Times Japan	東北大，自己保湿型のコンタクトレンズを可能に	西澤松彦
2019/11/29	日本経済新聞電子版	東北大，バイオ電池搭載コンタクトレンズで電気浸透流による保湿効果を実証	西澤松彦
2019/11/29	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，バイオ電池搭載コンタクトレンズで電気浸透流による保湿効果を実証	西澤松彦
2019/11/29	ITmedia NEWS	電流を通すと水流発生，自動で潤うコンタクトレンズ　東北大が開発	西澤松彦
2019/11/8	QLifePro医療ニュース	超早期の肺がん転移後の化学療法，抗がん剤が病巣に送達されていない可能性－東北大	小玉 哲也，スブバートル アリウンブヤン
2019/11/6	日本経済新聞電子版	東北大，超早期の肺転移病巣では肺細動脈が腫瘍細胞で閉塞すると判明	小玉 哲也，スブバートル アリウンブヤン
2019/11/6	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，超早期の肺転移病巣では肺細動脈が腫瘍細胞で閉塞すると判明	小玉 哲也，スブバートル アリウンブヤン
2019/10/3	MONOist	脳に密着するオール有機物の頭蓋内電極を開発	西澤松彦

2019/9/30	日本経済新聞	近畿大学，強度・伸びやすさ両立，ステント向け新材料.	成島尚之
2019/9/27	QLifePro医療ニュース	日本発の治療薬候補MA-35，炎症性大腸がんの発生を抑制－東北大	阿部高明
2019/9/25	日本経済新聞電子版	東北大，炎症性大腸がんの発生を抑える新規のメカニズムを解明	阿部高明
2019/9/25	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，炎症性大腸がんの発生を抑える新規のメカニズムを解明	阿部高明
2019/9/20	QLifePro医療ニュース	便秘薬リナクロチド，慢性腎臓病の進行抑制および心血管疾患予防の可能性－東北大ら	阿部高明
2019/9/18	日本経済新聞電子版	東北大と慶大，便秘薬で腎臓病の進行抑制と心血管疾患予防の可能性を確認	阿部高明
2019/9/18	日経速報ニュースアーカイブ	東北大と慶大，便秘薬で腎臓病の進行抑制と心血管疾患予防の可能性を確認	阿部高明
2019/9/16	日本経済新聞電子版	東北大，ハイドロゲルを基材とするオール有機物電極を開発	西澤松彦
2019/9/16	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，ハイドロゲルを基材とするオール有機物電極を開発	西澤松彦
2019/9/8	日本経済新聞	東北大，鉄鋼材料の耐久性２倍に，銅を添加，腐食抑える.	千葉晶彦
2019/8/29	鉄鋼新聞	東北大学／射出成形機の部材向け／高耐食性耐磨耗鋼を開発／従来比倍増，銅を微量添加	千葉晶彦
2019/8/27	日本経済新聞電子版	東北大，耐摩耗性と耐食性を両立した鉄鋼材料を開発	千葉晶彦
2019/8/27	日経速報ニュースアーカイブ	東北大，耐摩耗性と耐食性を両立した鉄鋼材料を開発	千葉晶彦
2019/8/26	QLifePro医療ニュース	ヒトとマウスのハイブリッド筋細胞を創製，培養系で運動負荷テストを可能に－東北大	神崎　展
2019/8/5	河北新報朝刊	ヒトとマウスのハイブリッド筋細胞を創製，培養系で運動負荷テストを可能に－東北大	永富良一，佐藤啓壮
2019/6/28	鉄鋼新聞	日本鉄鋼協会の会報誌，今月の「ふぇらむ」から／新しい医療に貢献する金属材料	芳賀洋一
2019/5/24	熊本日日新聞朝刊	腎臓病の危険示す目印発見　東北大チーム　透析予防に期待	阿部高明
2019/5/23	QLifePro医療ニュース	インフルエンザウイルス感染時の解熱の必要性を明らかに－東北大	永富良一
2019/5/22	琉球新報朝刊	腎臓病の危険示す目印発見	阿部高明
2019/5/21	日本経済新聞電子版	東北大など，インフルエンザウイルス感染時の解熱の必要性を証明	永富良一
2019/5/21	日経速報ニュースアーカイブ	東北大など，インフルエンザウイルス感染時の解熱の必要性を証明	永富良一
2019/5/21	Car Watch	「内気循環」と「外気導入」どちらがいい？　ＪＡＦがドライブ中の車内環境について検証結果を公開	永富良一
2019/5/14	日経産業新聞	東北大学と岡山大学，糖尿病性腎症，腸内細菌で予測.	阿部高明
2019/5/13	日経バイオテク	東北大と岡山大，糖尿病性腎症の新規原因物質を同定	阿部高明
2019/5/8	日経産業新聞	東北大学，腎臓病のリスク示す目印発見.	阿部高明
2019/4/24	毎日新聞	糖尿病：腎臓病リスクに「目印」 東北大チームが特定　フェニル硫酸，食事療法が効果的	阿部高明
2019/4/24	河北新報朝刊	腎臓病の目印物質発見／東北大など	阿部高明

2019/4/24	秋田魁新報	糖尿病患者の腎臓病発症　危険性示す物質，血液中から発見　東北大，予防に期待	阿部高明
2019/4/24	信濃毎日新聞朝刊	糖尿病から腎臓病へ，危険示す目印　東北大教授ら発見	阿部高明
2019/4/24	静岡新聞朝刊	腎臓病の危険示す目印発見	阿部高明
2019/4/24	佐賀新聞	糖尿病患者の腎臓機能低下　東北大，目印物質を発見	阿部高明
2019/4/24	宮崎日日新聞朝刊	東北大が腎臓病の危険示す目印の物質発見	阿部高明
2019/4/24	沖縄タイムス	腎臓病　発症前に確認／東北大，目印物質を発見	阿部高明
2019/4/24	化学工業日報	東北大，糖尿病性腎臓病にフェニル硫酸が関与，マーカー利用可能	阿部高明
2019/4/24	日経メディカル	腎臓を守る最新の治療戦略　糖尿病患者の腎症進行の原因物質を同定，新たな治療法につながるか	阿部高明
2019/4/23	日本経済新聞電子版	東北大と岡山大，フェニル硫酸が糖尿病性腎臓病の新規原因物質であることを発見	阿部高明
2019/4/23	日経速報ニュースアーカイブ	東北大と岡山大，フェニル硫酸が糖尿病性腎臓病の新規原因物質であることを発見	阿部高明
2019/4/23	共同通信ニュース	腎臓病の危険示す目印を発見―東北大，予防に期待	阿部高明
2019/4/23	時事通信ニュース	原因物質に腸内細菌関与＝糖尿病性腎臓病で―新検査や治療法期待・東北大と岡山大	阿部高明
2019/4/11	河北新報朝刊	筋トレで高齢者も元気／「日常プラスアルファ」のきっさで	永富良一



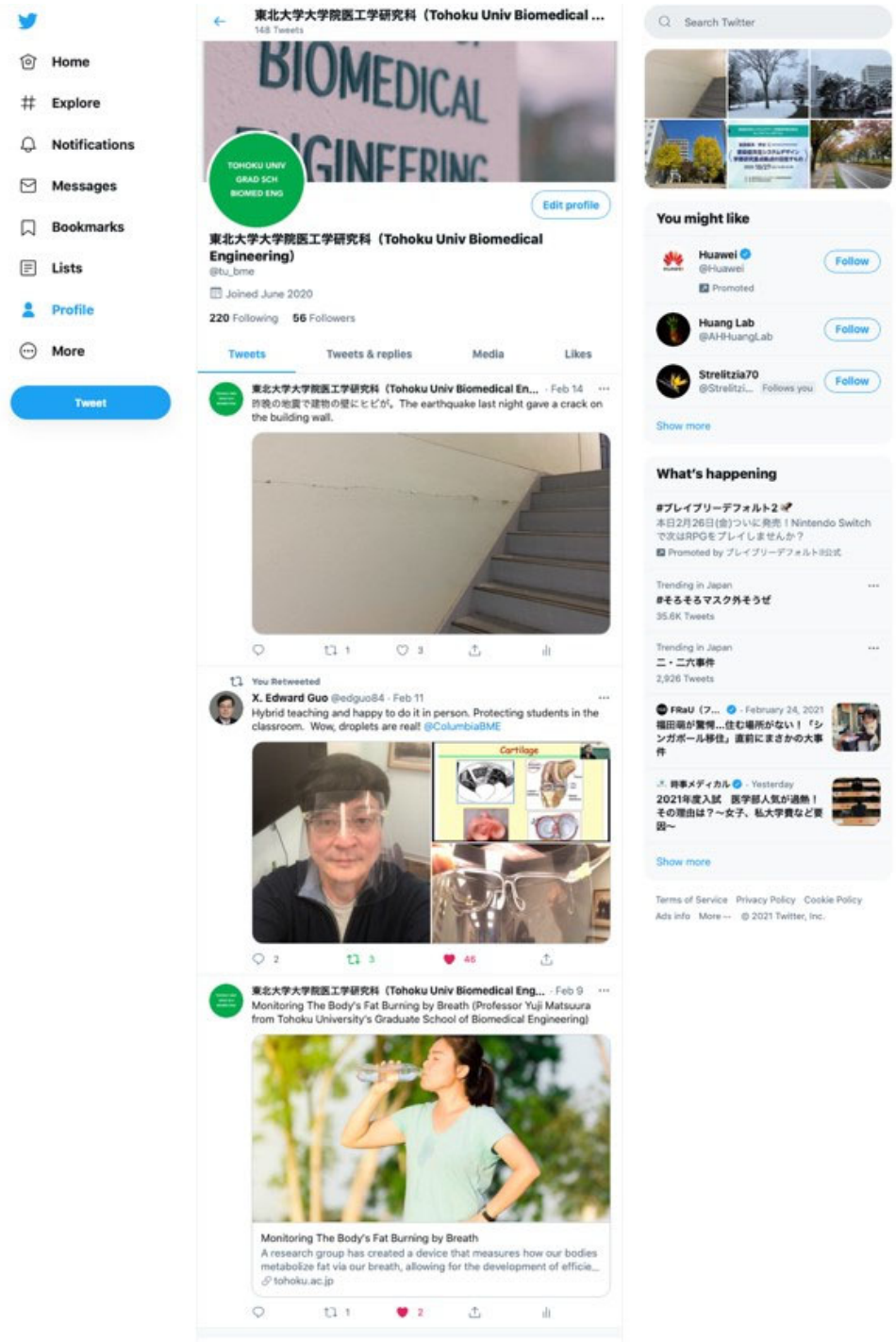


図 14. Facebook および Twitter のスクリーンショット

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 336 百万円（57.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、学生納付金収益 83 百万円（14.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 100 百万円、人件費 365 百万円となっている。

災害科学国際研究所セグメント

災害科学国際研究所は、東日本大震災を経験した東北大学が、第2期中期計画の2(1)①-2「21. 社会的ニーズに応える戦略的研究の推進」を推進するための新たな学際的研究組織として 2012 年（平成 24 年）4月に設置された。災害科学に関する世界最先端の研究を推進し、被災自治体等と連携を強化し、歴史的な視点を重視しながら、巨大災害に対する防災・減災・復旧・復興プランを提案することを目的としている。

◆取組や成果

Ⅰ．リアルタイム津波浸水被害予測システムの発展と普及

津波工学、地球物理学、計算機工学の学際研究・産学連携研究を推進し、スーパーコンピュータによるリアルタイム津波浸水被害予測技術の世界初の実用化を果たした。研究成果は、科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）を 2018 年 3 月に，第1回 日本オープンイノベーション大賞 総務大臣賞を 2019 年 2 月に受賞し、極めて高い評価を得た。スーパーコンピュータの災害時運用方法に基づく津波被害予測のための自動計算法として特許3件が登録済みである。

本システムは、2018 年から内閣府の総合防災情報システムの機能として採用され、東北大学発ベンチャーRTi-cast の設立を経て本格運用を開始し、本学のイノベーション創出に寄与した。
令和 2 年度は、以下の目覚ましい進展があった。

・2018 年当初は、鹿児島県から静岡県の沿岸部を予測対象としていたが、2020 年 3 月までに北海道まで予測領域を拡張することができた。Nation-wide な津波被害予測システムとして位置づけられるようになったことにより、本システムの社会的な価値と貢献度が高まった。
・東北大学のスーパーコンピュータ AOBA の導入に伴い、計算処理能力が 4 倍向上したことで、より広範囲の予測や新たなユーザの獲得が可能になった。
・本研究のテストベッドとして協力頂いていた高知県において、2021 年度から県の予算化による試験運用がスタートすることになった（2024 年度から本格運用）。このことで、地域への地域社会への貢献を果たすことができた。高知県では，2019 年度，2020 年度ともに、災害対応訓練において本システムを利用した初動対応を行っていることから、社会連携として自治体から高い評価を得ている。
・NTT とのビジョン共有型研究（2018-2020 年度），JR 東海との共同研究(2020 年度-)との共同研究に進展し、本システムを活用した新しい研究展開があった。

Ⅱ．AIによる広域被害把握技術の深化と国際連携

機械学習、深層学習をリモートセンシングに応用した、新しい広域被害把握技術の進化を果たした。令和 2 年度は、以下の目覚ましい進展があった。

多様な衛星センサのデータ融合により、津波、地震、洪水の浸水域、建物被害の把握、湿地における水域把握の高度化に寄与した。Remote Sensing 分野の国際ジャーナル Top4 誌の全てに論文掲載を果たしたことで、国際的なインパクトを高めることができた。国際連携による国際共著論文の発表も進んだ。なお、越村はセンチネルアジア（宇宙技術によるアジア太平洋地域の災害管理への貢献）の津波ワーキンググループ議長を務め、センチネルアジアのデータ解析ノード、国際災害チャータの緊急観測・地図作成メンバーとして、国際的な貢献を果たしている。

連携協定機関との共著論文は以下の通り。
ドイツ航空宇宙センター：1，ペルー地震工学センター：1，2，5，6，8，ワシントン大学：7

掲載誌の IF
Remote Sensing 4.509
IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 5.855
ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 7.319
Remote Sensing of Environment 9.085

1. B. Adriano, N. Yokoya, J. Xia, H. Miura, W. Liu, M. Matsuoka, S. Koshimura, Learning from Multimodal and Multitemporal Earth Observation Data for Building Damage Mapping, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing (in press), 2021.
2. L Moya, C Geiß, M Hashimoto, E Mas, S Koshimura, G Strunz, Disaster Intensity-Based Selection of Training Samples for Remote Sensing Building Damage Classification, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2021. doi:10.1109/TGRS.2020.3046004
3. Y Bai, J Hu, J Su, X Liu, H Liu, X He, S Meng, E Mas, S Koshimura, Pyramid Pooling Module-Based Semi-Siamese Network: A Benchmark Model for Assessing Building Damage from xBD Satellite Imagery Datasets, Remote Sensing, 12 (24), 4055, 2020. doi:10.3390/rs12244055
4. J Su, Y Bai, X Wang, D Lu, B Zhao, H Yang, E Mas, S Koshimura, Technical Solution Discussion for Key Challenges of Operational Convolutional Neural Network-Based Building-Damage Assessment from Satellite Imagery: Perspective from Benchmark xBD Dataset, Remote Sensing, 12 (22), 3808, 2020. doi:10.3390/rs12223808
5. L Moya, E Mas, S Koshimura, Learning from the 2018 Western Japan Heavy Rains to Detect Floods during the 2019 Hagibis Typhoon, Remote Sensing, 12 (14), 2244, 2020. doi:10.3390/rs12142244
6. L. Moya, A. Muhari, B. Adriano, S. Koshimura, E. Mas, L. R Marval-Perez, N. Yokoya, Detecting urban changes using phase correlation and l1-based sparse model for early disaster response: A case study of the 2018 Sulawesi

Indonesia earthquake-tsunami, Remote Sensing of Environment, 242, 111743, 2020. doi:10.1016/j.rse.2020.111743
7. Y. Endo, Meghan Halabisky, L. M. Moskal, S. Koshimura, Wetland Surface Water Detection from Multipath SAR Images Using Gaussian Process-Based Temporal Interpolation, Remote Sensing, 12(11), 1756, 2020. doi:10.3390/rs12111756
8. S. Koshimura, L. Moya, E. Mas, Tsunami Damage Detection with Remote Sensing: A Review, Geosciences, 10(5), 177, 2020. doi:10.3390/geosciences10050177

Ⅲ. Arc DR3 Initiative (Architecture and Urban Design for Disaster Risk Reduction and Resilience)

・理論と実践の統合により、災害リスクの低減とレジリエンス向上のための環境デザインに関する知の生成と共有を目的とした国際的なプラットフォームとして設立された。
・カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）の xLAB、日本科学未来館と共に災害科学国際研究所が主催している。
・2020 年 6 月に Forum Vol.1: New Agendas for Regenerative Urbanism が、2021 年 3 月に Forum Vol.2：Learning from Tohoku が開催された。
・連携研究基盤である Web 連携システムを立ち上げ，コロナ禍において国際連携の先鋭モデルとなる大学の枠を超えた研究交流やオンライン講義を行ってきた。
・参加デザインスタジオ間の交流と連携を活性化することができた。
・環太平洋の 11 大学、13 の建築スタジオ、25 名の教員とおよそ 120 名の学生が参加している。

Ⅳ. 感染症をめぐる社会文化の歴史的変遷過程の研究―前近代の疫病遺産から新型コロナ対応まで―

今日のコロナウイルスの流行によって、現代の医療技術に守られていた私達の生活は様々な制約を受けるとともに、人間社会にとって感染症が最も身近な脅威であることを改めて知らしめる結果となった。本研究では、過去の疫病流行に関連した古文書・石碑や信仰・風習といった、いわゆる疫病文化の事例を収集し、歴史・民俗・医学の研究者が連携した学際研究によって、先人達が感染症をいかに克服、または共存してきたかを解明することを目的として研究を展開した。なお、本研究は東北大学新型コロナウイルス対応特別研究プロジェクトに採択された。

本研究では、①シチズンサイエンスによる疫病文化の事例収集と②文医連携による疫病文化事例の分析を軸として研究を展開した。シチズンサイエンスによる疫病文化の事例収集では、「疫病退散プロジェクト」と題したホームページを開設し、一般市民にむけて疫病に関する歴史資料や石碑、信仰や風習についての情報提供を呼びかけるとともに、石碑の碑文を簡易に撮影する新技術「ひかり拓本」の手法を公開し、一般市民に向けた情報提供をおこなった。令和2年度末までに投稿フォームを通じて全国各地の疫病文化について 30 件の情報が寄せられた。また、自治体史などの調査から宮城県と岩手県南部、いわゆる旧仙台藩の疫病文化の広がりについて調査し、およそ 150 件の疫病文化の事例を収集するとともに、特に疫神である牛頭天王や、若木山神社への信仰の広がりについて明らかとした。また、岩手県南部における若木山石碑のひかり拓本撮影を実施し、旧仙台藩領における若木山信仰の広がりとともに、独特な疱瘡神像の存在を確認した。

②文医連携型による疫病文化事例の分析としては、歴史学・民俗学・医学の研究者のほか、寺院の僧侶なども参加した研究会を令和2年 10 月から3回開催し、それぞれの観点から疫病文化事例についての分析をおこなった。さらに、令和3年2月 11 日にシンポジウム「歴史が導く災害科学の新展開Ⅳ―先人の疫病文化に学ぶ―」をオンライン開催し、今年度の「疫病退散プロジェクト」の成果を報告するとともに、歴史学・民俗学・医学の研究者による報告・コメント・ディスカッションを実施するとともに、ひかり拓本技術の講習会をおこない、参加者は約 80 名であった。

今年度の「疫病退散プロジェクト」では、宮城県および岩手県南の旧仙台藩領をフィールドに疫病文化の事例を収集するとともに、文医連携による学際研究体制を構築して疫病文化研究を進めた結果、感染症流行に対応する地域社会の動きや、その独自性・多様性が明らかとなった。今年度構築した研究手法を応用し、次年度以降はフィールドを拡大して研究を展開する予定である。

Ⅴ. 環太平洋大学協会（APRU）マルチハザードプログラム

東北大学と APRU は 2013 年にマルチハザードプログラムを立ち上げ、災害科学国際研究所はその事務局を担っている。おもな活動には、サマースクール、キャンパスセーフティープログラム（キャンパスにおける防災力の向上）、年次シンポジウムの開催、国連などの主催する国際・地域会議にてセッション開催を通じて政策に貢献するなどが含まれる。

サマースクールでは毎年世界各国から 30 名ほどの学生・教員が集まり、東日本大震災からの教訓や被災巡検などを通して実際の復興過程についても学んでいる（自費参加）。これまでの 7 回の合計で約 270 名が参加した（講師、本学スタッフ、APRU 事務局関係は含まない）。今年度は新型コロナウィルスの影響によりオンライン開催となり、3 回のシリーズで合計 842 名の参加となった。

また、サマースクールのオンライン開催を含め、令和 2 年度には、合計 7 回のウェビナーを実施し（令和 3 年 3 月 8 日現在）、合計で 1,896 名にご参加（3,233 登録）いただいた。それぞれのウェビナーシリーズのテーマは以下のとおり。

1)Multi-hazards (MH) approach and COVID-19: Flattening the curve and early recovery lessons
2) MH virtual summer school (3 回セッション)
3) A new approach of disaster risk management after COVID-19（3 回セッション）
**4) 10 years after the Great East Japan Earthquake and Tsunami（3 月 12・19 日に開催予定）*

また、近年“イノベーション”や“SDGs”への関心が高まっていることから、国連などの国際会議において以下の報告書の発表とともに、テーマ別セッションを開催している。これらの報告書は国連防災事務所が運営するウェブサイト（Preventionweb）や国連大学(Collections at UNU)に登録・掲載され、オープンアクセスとなっており、研究者のみならず、世界各国の政府職員、NGO 職員、防災・災害に携わっている方々などが利用しやすいようになっている。例えば、コロンビアのある自治体の防災担当者から連絡があり、スペイン語に翻訳して配布してよいかとの問い合わせもいただいた。

<u>COVID-19 関連：APRU 加盟大学等との連携による成果</u>

・新型コロナウィルスへの大学の初期対応に関する国際共著論文“Managing and responding to pandemics in higher educational institutions: initial leaning from COVID-19”が国際ジャーナルに掲載
・キャンパスセーフティープログラムの一環として、APRU 加盟大学を含む 26 大学から COVID-19 対応に関する事例収集（Universities’ Preparedness and Response Towards Multi-Hazards: COVID-19, Natural, and Human-Induced Hazards 下記表紙写真参照）とアンケート調査の実施（国際共著論文執筆中）。東北大学、精華大学、慶應大学の APRU 加盟大学が中心。
・APRU Global Health プログラムと連携し、書籍”Safety and Resilience of Higher Educational Institutions: A post pandemic analysis”を Springer Nature より出版予定。

Ⅵ. 東日本大震災における宮城県での犠牲者情報の分析

東日本大震災では，溺死に加え，様々な亡くなり方が報告された．そこで，宮城県警察本部から提供された東日本大震災における犠牲者情報の分析を行っている（表 1）．本データの特徴は，死因や遺体発見場所が記述されている点であり，このようなデータを用いた防災・減災研究は世界初である．

死因に着目した研究では，まず，疾病・傷害及び死因の統計分類（ICD-10）に基づき分類し，法医学の視点で分類結果を統合する手法を検討した．検討手法を県警提供データ（約 140 通りの死因記載）に適用した結果，東日本大震災における宮城県での死因は，12 に分類できることが示された．これまで，東日本大震災における死因分類は 4 通り（警察庁，2012）で分類されていたが，本研究により，圧死・損傷死・その他が，9 つの死因に分類された．また，本研究で提案した分類手法は汎用性が高いことから，発災後の犠牲者分析研究で，世界的に用いられるポテンシャルを有している．

これまで犠牲者の自宅住所に基づいた分析は行われてきたが，日中に発生した災害のため，実態とは異なる点も確認されていた．本研究では，遺体発見場所に着目しているため，東日本大震災における実際的な犠牲者分布が示された．このような遺体発見場所に基づく犠牲者分布は，これまで明らかになっていなかった．また，防災・減災の研究に加え，震災伝承・慰霊の観点でも，極めて重要な知見である．

津波災害における人的被害推定に活かすために，津波の高さと犠牲率の関係は重要である．そこで，宮城県石巻市の平野部を対象に，津波外力と溺死による犠牲率の関係を検討した．その結果，石巻市平野部では，やや内陸に位置する住宅地よりも，沿岸部の工業地域・港町において，浸水深に対する溺死者率が低い傾向が確認された．この分析では，遺体発見場所に基づいている点，犠牲者を溺死に限定している点が従来の研究と大きく異なる．

震災から 10 年を迎える現在も，震災行方不明者の捜索は続いている．こうした捜索活動への貢献も，本研究では重要視している．これまで，震災当時の地図上に，発見されたご遺体数を可視化した地図を作成し，県警へ提供してきた．同時に，110 番の日などイベント開催時に協力している（図 4）．このように，犠牲者情報の分析と並行し，行方不明者捜索に貢献することは，発災後の社会的貢献度として極めて重要である．

Ⅶ. 災害科学国際研究所全体として編集出版「東日本大震災からのスタート ―災害を考える51のアプローチ―」

東日本大震災から 10 年が経過し、震災直後、あるいは震災から数年後では把握されず論じられることもなかった新たな論点も盛り込み、震災後 9-10 年経った「今（いま）」から震災を照らし出すような内容で、高校生から一般の読者を対象とした書籍を発刊。
今後新たな災害が起きた時、その 9-10 年後に生じる課題を本書によって先取りし、発生から1年後、3年後、5年後に有効な復旧・復興策をもって、より計画的な再生を果たす道標となることを目指して作成した。
東日本大震災から時間が経ち、高校生や大学生にとって、震災とのあいだにある心理的距離感は大きく、その距離感は今後大きくなる。また、防災・減災・危機管理にかかわる自治体関係者や企業人も、人員の新陳代謝や異動等で当時の記憶や経験を持たずにそれら事業にかかわるケースもますます増えていくことをふまえ、震災後 9-10 年経った「今（いま）」の時点で確定している事実を「共有する前提」として認識し、そこから最新の知見へとスムーズにつながる議論を心がけた。
災害研のすべての分野の研究者に加えて、東北大学の指定国立大学　災害科学　世界トップレベル研究拠点、変動地球共生学　卓越大学院プログラム、災害科学・安全学国際共同大学院プログラム、コンダクター型災害保健医療人材の養成プログラム、革新的研究開発プログラム　タフ・ロボティクス・チャレンジの協力を得て執筆された。

書名：東日本大震災からのスタート
　　―災害を考える 51 のアプローチ―
編者：東北大学災害科学国際研究所
発行：東北大学出版会

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 748 百万円（59.8%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 128 百万円（10.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 235 百万円、人件費 720 百万円となっている。

データ駆動科学・AI 教育研究センターセグメント
本センターは全学教育「情報基礎」の教育内容を策定する責任部局となっており（平成 12 年 4 月『全学教育改革検討委員会報告書』）、平成 28 年度からは情報教育部門が中心とって策定した「情報基礎第 4 版」に沿って「情報基礎」（新入生の約 9 割が受講）が実施されている。

◆取組や成果
Ⅰ. 数理データサイエンスAI教育の充実
社会的に求められているデータサイエンス・AI 人材の育成に対応すべく、全学教育「情報基礎」の内容を見直し、データリテラシを教育内容の柱として設定した。その方針の下で、データ・AI に関係した社会の変化やデータ利活用の実際、および統計の基礎等を網羅した e ラーニング教材を独自に開発・使用し、全学部の学生に対するデータ・AI リテラシ教育を提供した。令和 2 年度の新入学者の受講率は 99%を超えている。さらに、データ・AI 分野で活用されている Python 言語を用いた実データ・実課題を用いた演習を授業に取り入れるなど、内容の高度化にも取り組んだ。

Ⅱ. オンライン教育の全学的な支援
遠隔授業のための基本的な ICT ツールである LMS（Learning Management System）の増強や BYOD 環境整備等の教育用情報基盤の充実化、および、全学的なオンライン授業支援体制の立ち上げと各種ユーザーサポートにおいて、本センターの教職員が中心的な役割を果たすなど、新型コロナ禍での教育活動の継続に取り組んだ。

Ⅲ. ISTUの更新と学習データの利活用環境の充実
遠隔教育の基盤として、本学で標準的に用いられている学習支援システムである ISTU（東北大学インターネットスクール）システムを更新し、全学的なオンライン授業のニーズにも耐えられる能力、外部の機関等との教材の流通や柔軟な連携を可能とする接続性、および、国際標準の学習データの記録を実現した。これにより、エビデンスに基づく教育の実施において重要性が認識されている学習データの利活用に向けての基盤が整備された。加えて、ハイフレックス型などの多様な授業形態に対応できるよう、川内北キャンパスの全教室に整備されていた授業収録配信システムを更新・増強した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 207 百万円（92.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、補助金等収益 6 百万円（2.7%）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 80 百万円、人件費 122 百万円となっている。

高等研究機構セグメント

2008 年に、本事業の前身となる国際共同研究ラボラトリー（ELyT ラボ）がフランスの CNRS、INSA-Lyon、ECL 及び本学の合意により開設された。その後、工学及び医学系分野における連携の促進と改善を行い、相互交流を深めている。更なる共同研究・連携の強化・発展のため、「日仏ジョイントラボラトリー」“ELyTMaX”(Materials and systems under eXtreme conditions) を、CNRS の UMI(国際混成研究所)の枠組みを用いて、高等研究機構国際ジョイントラボラトリーに 2016 年 1 月に設立した。

本事業では、東北大学とリヨン大学の共同研究が活性化し、国際共著論文数の顕著な増加、またダブルディグリーで学位を取得した卒業生を介して、日本を始めとするアジアの企業、フランスを始めとする欧州企業との共同研究や共同開発数の増加を促進する。

◆取組や成果

Ⅰ．日仏ジョイントラボラトリーの推進

ELyTMaX(Materials and systems under eXtreme conditions)は日仏 15 名程の研究員で構成されるリサーチユニットで、2016 年 1 月に CNRS、リヨン大学、東北大学の UMI（国際混成研究所）の枠組みを用いて日仏ジョイントラボラトリーELyTMaX ラボが、高等研究機構国際ジョイントラボセンターに設置された。第 1 期を 2016 年 1 月から 5 年間のスケジュールで研究を進め、2019 年 12 月に外部からの評価委員のもとで中間報告を実施し、「国際ジョイントラボラトリーとして十分な活動実績と将来計画を持っている」との評価を得た。2021 年 1 月からは、第 2 期として、SDGs に向けた取り組みやマテリアルズインフォマティクス等の研究へも展開させ、日仏の国際共同研究をさらに加速させていく。

①コールドスプレー法によるフッ素系ポリマーペルフルオロアルコキシ樹脂(PFA)の開発

1) 共著論文 4 報　2) 担当研究者の所属する学生が 2020 年度工学研究科長賞を受賞　3) NEDO 先導研究に採択（令和 2 年～3 年度）4) 2020 年度科研費への共同申請　5)民間等との共同研究の実施（東北電力）

②スマートマテリアルの開発，磁気ポリマー

1) 廃炉加速化共同プログラム　日仏原子力共同研究（ANR-MEXT）継続して実施。 2) 科研費基盤研究（B）に採択（平成 30～32 年度）3) 基盤研究（C）に採択（2019-2021 年度）

③平成 29-32 年度　廃炉加速化研究プログラム 日仏原子力共同研究の取り組み

デブリ取出し作業用の冷却水循環システム配管の管理方法に関する課題を，昨年度に継続して，腐食科学、材料評価、リスク工学の連携により解決

1) 多くの民間企業との共同研究の計画（ミシュラン，デンソー，Aperam，サンゴバン）

本プロジェクトにより，これまでに共著論文 70 報，招待講演 15 件以上，45 件以上の国際会議での発表に至っている。

④ELyTMaX 評価委員会が 2019 年 12 月 9 日に片平キャンパスで行われ、2016 年から現在までの活動報告と今後の研究課題を発表し、高評価を頂き、2021 年 1 月から第 2 期（2021 年 1 月の 5 年間）を開始した。

⑤1 月 19 日に第 1 回 ELyTMaX Webinar を開催した。国内外から 130 名の参加登録があり、盛況のうちに終了した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、運営費交付金収益 68 百万円（99.5％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））となっている。また、事業に要した経費は、人件費 76 百万円となっている。

材料科学高等研究所セグメント

材料科学高等研究所（AIMR）は、2007 年、文部科学省プロジェクトである WPI（世界トップレベル研究拠点プログラム）のもとに「原子分子材料科学高等研究機構」として創設。以後、材料科学における世界拠点となるべく、新たなシステム作り・研究活動に取り組み続け、2012 年からは、数学との連携により、予見に基づいて材料を開発できるような新学理を創出するための基礎的研究を進めてきた。

さらに、開発された先端材料を社会に役立たせるためのデバイス・システム開発も行い、資源や環境など人類に課せられた問題の解決に貢献することをミッションとしている。

◆取組や成果

Ⅰ．WPIアカデミー拠点として世界最高水準の研究を推進

AIMR では、2016 年度まで WPI プログラムにより支援を受け、研究所レベルで数学－材料科学連携を推進する革新的な研究所として認識されるに至った。将来にわたり長期的に数学－材料科学連携を加速して材料創製に繋げるために、従来実施してきたターゲットプロジェクトを、以下の 3 つの「発展ターゲットプロジェクト（発展 TPs）」と進化させ、全研究者が連携して融合研究を強力に推進した。

発展 TP1: トポロジカル機能性材料の局所構造制御 （主に電子・磁気デバイス等への展開）

発展 TP2: 結合多様性とその時間発展の統合制御（主にエネルギーデバイス等への展開）
発展 TP3: 自己組織化の高度化と応答制御 （主にバイオ・メディカルデバイス等への展開）
得られた成果を実際の材料創製に繋げ、新たなスピントロニクス材料、リチウムイオン電池材料、自己組織化ポリマー、エネルギーデバイス用触媒材料を開発した。これらの研究成果により、2019 年に AIMR の研究者は Science、Nature 及びその姉妹紙に計 22 件の論文を掲載するとともに、国際共著論文比率を 63%にまで向上させており、WPI 補助金の支援を受けていた 2016 年度までと同様の高いアクティビティを継続している。加えて、これらの研究コンセプトおよび成果で WPI 現地視察を受け、視察者によるレポートで ″Outstanding″の評価を受けると共に、WPI プログラム委員会（野依良治委員長）より、″World Premier″レベルの研究アクティビティを維持していることが認められた。
（先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの）
（第三者からの評価が高いもの）
（以前から継続している取組にのうち R2 年度中に目覚ましい成果があったもの又は社会的・学術的な評価が大きく高まったもの）

Ⅱ. 数学－材料科学連携の実績を生かした波及効果と産学連携
2019 年 12 月 1 日付けで数理科学オープンイノベーションセンターを設置した。このセンターは AIMR がこれまで築いてきた数学―材料科学連携の実績に基づき、数理科学を基盤として広く材料科学を含む幅広い領域でのオープンイノベーションの推進を目指している。
センターの取り組みとして、新たな産学官連携と人材育成を融合した g-RIPS-Sendai の運営（2020 年度はコロナ禍で中止）に加えて、数学－材料科学連携の産業応用や社会実装を目指す活動の一環として、約 20 社からの管理職・研究者を初期メンバーとするトポロジカルデータ解析（Topological Data Analysis：TDA）コミュニティを開設した。「パーシステントホモロジー（Persistent Homology）」×「物質材料」を起点としてニーズを探りつつ、TDA の普及、応用法の開拓、手法の探究、社会での実用化を目指した活動を始めた。また、品質検査やデータベース用のメタデータへの応用など、幅広く産業を支える技術となり得るであろう TDA による画像データなどの定量化に取り組んでいる。将来的には、同コミュニティを母体として企業メンバーや有志を募り、標準化や普及に取り組むコンソーシアムの設立も目指す。
（先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの）
（第三者からの評価が高いもの）
（社会から注目されているもの又は地域や社会に貢献度の高いもの）

Ⅲ. ニューノーマルを先導する新たな人事システムの構築
外国人研究員等の雇用は来日を前提としていたため、来日の有無にかかわらず AIMR にコミットしている業務に対しての報酬を支払うことが可能となるよう検討を行い、リモートでのコミット（研究者の指導・監督、研究室の管理・運営など）を承認し、来日を前提としない報酬システムを構築した。また、貢献度に応じて報酬を加算するシステムとした。勤務形態については、リモートのみ、リモートと来日の併用、来日のみの 3 つの選択肢により、研究者にとってより AIMR で研究に従事しやすい環境を提供した。
2020 年 4 月より同システムを開始し、その後、全学における「海外研究者との業務委託契約に関するガイドライン」制定の基礎となり整備され、従来のオンサイト業務を前提とした雇用契約に加え、リモートで教育研究活動に参画し、適正に検証する制度としての業務委託契約について大学の人事システムの一部として整備し全学展開することで、オンライン上での国際共同研究コミュニティ形成等を一段と加速することに寄与した。
（先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの）
（新型ウイルス感染症拡大防止対策として実施した取組や本学の DX 推進に関連する取組の中で特に先進性、先駆性のあるもの）

Ⅳ. ニューノーマルを先導する国内外連携と研究DXの推進
Post/with コロナのニューノーマルを見据え、今年度実施を予定していた国際シンポジウムやセミナーをすべてオンラインで開催した。特に 2020 年 8 月 24 日から 28 日に開催したケンブリッジ大学 MSM－AIMR オンラインジョイントワークショップでは、時差を克服しながらもメリハリのある分散集中型（2 時間/日 ×5 日間）を考案し、双方に共通する学術領域について議論を深めることが出来た。また、2020 年 11 月 16 日から 18 日に開催した材料科学拠点主催の国際シンポジウムでは、海外の著名な研究者にオンラインにて Plenary 講演を行っていただいた他、バーチャル空間において約 80 名がポスター発表を行った。これらの先駆的な取り組みにより、海外研究拠点とのネットワークを大きく広げた。
さらに、2020 年 11 月に知の創出センター内の部門として設置された研究 DX サービスセンターについて、AIMR 教員が主導的役割を果たして 2021 年 3 月に開催した 2 回の「研究 DX 戦略セミナー」で得られた知見と反響を踏

まえ、材料拠点と TFC が共同主催する形で材料科学者にフォーカスした研究 DX セミナーシリーズを行うこととなった。
（先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの）
（新型ウイルス感染症拡大防止対策として実施した取組や本学の DX 推進に関連する取組の中で特に先進性、先駆性のあるもの）

Ⅴ．基礎研究をベースとしたイノベーション創出と社会実装
AIMR の有する研究シーズを社会実装に繋げるため、企業との共同研究を積極的に多数推進した。中でも、2019 年に AIMR 発ベンチャーとして設立された AZUL Energy 株式会社（AIMR 教員が取締役 CSO に就任）に対して触媒設計の観点からのサポートを行い、幾つかのベンチャーキャピタルおよび個人投資家からを引受先とする資金調達に貢献した。同社は AIMR との共同研究開発などを通して、燃料電池・金属空気電池用の触媒電極材料を中心に事業展開を進めている。これらの実績が認められ、2021 年 3 月に本学と東北大学ナレッジキャストが主催する“「グリーンリカバリー」「脱炭素」「SDGs」の 実現に向けたビジネス転換”オープニングセミナーにて、同 CSO が登壇し学内外の研究者、および企業とのさらなる産学連携に向けた意見交換を行った。
（先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの）
（第三者からの評価が高いもの）
（社会から注目されているもの又は地域や社会に貢献度の高いもの）

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 548 百万円（37.0%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 434 百万円（29.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 478 百万円、人件費 401 百万円となっている。

未来型医療創成センターセグメント
未来型医療創成センターは、東北大学の 8 部局（医学系研究科、歯学研究科、薬学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、加齢医学研究所、大学病院、東北メディカル・メガバンク機構）が参画して未来型医療拠点の中心的な役割を担い、卓越した研究力を結集し未来型医療拠点の構築を目指している。
未来型医療創成センターでは、クリニカルゲノムの社会実装を目指して基礎生命科学及び情報科学等の卓越した研究力を結集した拠点として、ゲノム・オミックス情報その他の生体情報及び臨床情報を活用し人工知能などの最新のデータ科学に基づく研究、そして遺伝要因・環境要因と疾病の関係性の解明に関する研究及を推進している。
また、これらに関わる人材育成を行い、もって個別化医療・個別化予防を柱とする未来型医療の実現に資することを目指している。

◆取組や成果
Ⅰ．未来型医療拠点の整備
拠点形成に関して:未来型医療創成センターでは、個別化医療・個別化予防を柱とした未来型医療の実現のため、臨床検体のバンキング体制を強化し、クリニカルバイオバンクグループを中心にして、延べ 3,988 症例 7,973 本の血液試料、1,366 症例 3,157 本の手術組織試料を収集し、試料を速やかに提供可能な出庫体制を構築した。その結果、研究者が解析するためのサンプルとして 2,222 本の試料を提供した。これにより、サンプルからエクソームをはじめとした解析がスムーズに実施されることとなり、クリニカルシークエンスグループを中心として、クリニカルシークエンス検査（累計エクソーム 170 症例、トランスクリプトーム 8 症例）の確立とゲノム解析を基とした治療の最適化に向けた基盤形成を行った。また、過去の 170 症例を8億件の公開データベースと合わせて横断的に検索できるデータベースを開発中である。医師が診断を実施するエキスパートパネルまでの流れが非常に効率的になり、166 件の治験・治験提案、検査数 708 例を実施した。また、ヒト多型のモデル動物の作成・有用性の検証に向けた FS、臨床サンプルでのオミックス解析による FS（600 検体以上解析）、遺伝子多型情報と表現型予測を電子カルテ・診療支援に反映させる臨床実装を継続的に実施し、45 万人分、85 万検体、20 万情報が統合して検索できるシステムを構築するなど、臨床適用に向けた個別化医療・個別化予防による未来型医療の実現化に向けた取り組みを行った。
人材育成に関して:未来型医療創成センターでは優秀な若手研究者を5名雇用し、この5名の若手研究者が本センターの基幹業務を担っており、新たに助教相当の若手研究者を1名雇用し、次代の研究を担うべき研究者の育成に努めている。これらの若手研究者からは顕著な研究業績が出てきており、日本人基準ゲノム配列初版 JG1 の構築について、Nature Communications 誌に論文発表され（令和2年 12 月）、Editor’s highlights に選出、Altmetrics スコア 95 = 上位 3%論文となった。また医薬品による治療効果や副作用発現の個人差に関与する薬物代謝酵素の遺伝的特性を解明し、CYP3A4 の遺伝的特性を解明：Drug Metabolism and Disposition 誌に掲載（令

和2年 12 月)、CYP2C9 の遺伝的特性を解明:Journal of Personalized Medicine 誌に掲載(令和3年 2 月)など若手研究者が本学プレゼンスの向上に貢献している。
海外機関との連携に関して:未来型医療創成センターでは、海外研究機関との連携強化・若手研究者の研究交流を実施している。今年度は、新型コロナウイルスのパンデミックのため、海外研究者を日本に招聘した形での国際シンポジウムは開催できなかったが、オンラインにて 11 月 18 日に知の創出センターと共催で、"Constructing healthy society: the road from integrated biobank to real world. -How to utilize metabolome analysis in cohort studies?" の国際シンポジウムを行った。国際共同研究の実施は、Helmholtz Zentrum München(Germany、Prof. Dr. Jerzy Adamski)、Biocrates 社: MxP Quant500 キットの Ring Trial を実施中、イギリス・EBI、アメリカ・Jackson Laboratory、腎臓病: Dr. Jie Zheng ら, University of Bristol, UK、脂質ゲノムリスクスコア解析: GIANT 国際コンソーシアム、緑内障: Dr. Puya Gharahkhani ら, QIMR Berghofer Medical Research Institute, Australia、ほかスウェーデン(カロリンスカ研究所)、ギリシャ(パトラ大学)、シンガポール(シンガポール国立大学)など多数行われている。国際共著論文は 114 報(2 月時点)を発表した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 104 百万円(52.1%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、補助金収益 83 百万円(41.6%)となっている。また、事業に要した経費は、研究経費 99 百万円、人件費 96 百万円となっている。

学際科学フロンティア研究所セグメント

異分野融合による学際的研究を開拓し、及び推進するとともに、各研究科、各附置研究所及び学際高等研究教育院との連携を通じて若手研究者の研究を支援することにより新たな知と価値を創出し、より豊かな人類社会の発展に貢献することを目的とする。
自らの基幹となる研究分野を活動の中心としながら、他分野の研究者との積極的に交流・協業し、より広範な学問の横断的融合を目指した研究を推進。それらをサポートするため 6 つの研究領域内・外の相互理解と連携を促進し、さらに他部局・他大学との人的交流や共同研究等を支援する企画部を設置している。

◆取組や成果
Ⅰ. 優れた若手・女性・外国人研究者が活躍する自立的研究基盤の構築と活躍機会の創出
平成25年度に創設した優れた若手・女性・外国人研究者が活躍する研究基盤と自立的な研究環境構築のための「尚志プログラム」は、国内外から非常に注目をされており、これまで毎年10倍を超える応募者倍率となっている。令和2年度はこれまで以上に応募の利便性を高め、またコロナ禍による物流の停滞や対面の制限も鑑み、WEB上での応募・審査が行えるシステムを構築した。また1次審査合格者に対する面接審査もすべてリモートで実施した。この結果、6名公募に対し、応募倍率は23倍(140名の応募)になり、これまでよりも倍増した。なお採用者の女性比率は50%、外国人比率は17%であり、特に優秀な女性研究者を多数採用することができた。また、採用者6名の内2名は、平成30年度に構築した東北大学テニュアトラック制度を基本とする「卓越研究員」(最大2名公募)での採用である(卓越研究員での応募者数は26名)。
現在在籍している若手研究者(助教)に対しても、東北大学テニュアトラック制度に基づき、中間、最終評価等を経て部局照会するシステムを堅持している。その他、令和2年度には4名(累計で58名)の助教が他機関のテニュアポジション等を獲得して転出した。これまでにポジションを獲得した助教の内訳から見ると、ほぼ半数がキャリアップにつながっている。また助教で転出した教員も、多くはテニュアあるいはテニュアトラックポジションである。これらの取り組みは、政府が統合イノベーション戦略等で推進する優秀な若手研究者の活躍機会創出とキャリア支援に大きく貢献している。

Ⅱ. 国際レベルの若手研究者人材育成支援および異分野融合・学際分野における国際的頭脳循環ネットワークとハブの形成
所内予算等を活用し、若手研究者が国際的に活躍できる環境整備を継続的に実施している。令和2年度はコロナ禍のため海外へ派遣はできなかったが、国際共同研究への支援は行った。このような取り組みを平成25年度から継続して実施した結果、若手研究者の国際共著論文率は40%以上と高い水準を示しており、異分野共著論文率も増大の傾向を示している。さらに、被引用 Top 10%論文および FWCI でも顕著な実績を示している。
なお、令和2年度に文部科学省「世界で活躍できる研究者戦略育成事業」に採択され、本所が実施部局となり「学際融合グローバル研究者育成東北イニシアティブ(TI-FRIS)」を立ち上げた。本学を含む東北地区7大学から15名の育成対象研究者を選出した。今後これらの若手研究者の支援を実施していく予定である。

Ⅲ. 先端的異分野融合による新たな研究フロンティアの開拓 (研究者の自由な発想による異分野融合学際

研究の推進）
令和2年度はDNAオリガミによるしなやかに変形するナノアームの実現、量子制御可能な巨視的振り子の開発、光を用いた超高速・低エネルギー薄膜磁石の制御手法の開発、ブラックホールジェット中の雷発生のシミュレーション　等の優れた研究成果が得られた。学際科学フロンティア研究所の高い研究力は、発表論文数および一人あたりに論文数、被引用 Top 10%論文の向上や高い FWCI に反映されている。
なお、R.2 年度に JST の創発的研究支援事業に本所助教の申請5件（全学27件中）が採択された。今後これらの課題推進のために、所として研究環境整備を一層充実させる予定である。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 602 百万円（65.8%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、受託研究収益 105 百万円（11.5%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 209 百万円、人件費 514 百万円となっている。

学際高等研究教育院セグメント
本院は、物質材料・エネルギー領域基盤、生命・環境領域基盤、情報・システム領域基盤、デバイス・テクノロジー領域基盤、人間・社会領域基盤、先端基礎科学領域基盤から構成されており、各研究科、各附置研究所及び学際科学フロンティア研究所との連携を通じて、異分野の融合領域における新たな研究分野の研究成果を基盤とした教育に関する研究開発、企画及び支援を行うことにより、新たな総合的知を創造し、かつ、国際的に活躍でき次世代のアカデミアを担う若手研究者の養成を推進することを目的としている。

◆取組や成果
Ⅰ．学際高等研究教育院の活動
学際高等研究教育院は、各研究科，各附置研究所及び学際科学フロンティア研究所との連携を通じて，異分野の融合領域における新たな研究分野の研究成果を基盤とした教育に関する研究開発，企画及び支援を行うことにより，新たな総合的知を創造し，かつ，国際的に活躍でき次世代のアカデミアを担う若手研究者の養成を推進することを目的とし、令和 2 年度には以下の活動を行った。
① 国際的に通用する若手研究者の養成を以下の取組等により推進している。
・各研究科長から推薦された 64 名より，修士研究教育院生 20 名，博士研究教育院生 20 名を採用
・院長及びシニアメンターによる研究教育院生全員に対する個人面談の実施
・ポスター・口頭発表による全領域合同研究交流会（4 回）及び Joint Workshop の開催
・経済的支援としての奨学金の支給（修士 60 万円／年，博士 18 万円／月）
・博士研究教育院生に対する海外発表奨励費の支給（博士 30 万円以内）
・研究教育院生の諸環境の変化等を把握するためのアンケートの実施
・修了者が研究成果報告書を、在籍者が研究活動報告書を作成し、研究活動状況を確認
・学際科学フロンティア研究所との共同の広報機関誌「Cross Over」の発行（年 4 回）
②「総合知」の醸成のために独自のカリキュラムを各研究科や卓越した研究者の協力を得て開発し，大学院教育の一環として提供している。
・各研究科との連携協力により，大学院共通科目や指定授業科目として 138 科目を開講
・最先端の研究を推進するトップリーダー15 名による「融合領域研究合同講義」を実施
③ 修了者全員に対して、英文・和文併記の Certificate を院長名により交付している。
④ 博士研究教育院生修了者 29 名のうち、7 名が直接助教に採用されている。また、将来アカデミアを目指す学生は、助教に採用されたものを含み 14 名であった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 156 百万円（100.0%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 111 百万円、研究経費 6 百万円、となっている。

未来科学技術共同研究センターセグメント
社会の要請に応える新しい技術と新しい産業分野の創出を社会へ提案することを目指し、産業界等との共同研究の推進を図り、先端的かつ独創的な開発研究を行うことを目的としている。

◆取組や成果
Ⅰ．優れた外部資金獲得の実績とその定常的獲得に向けた強化策
【計画】

本学では、今後外部資金獲得額の大幅増を目指している中、本センターはこれまで毎年定常的に 20 億円前後、1 研究プロジェクトあたり平均約 1 億円の外部資金を獲得してきており、研究者一人あたりの外部資金獲得額も 34,167,724 円（平成 30 年度実績）と突出していることから、上記目標達成を担える重要部局の一つと自覚している。しかし、全国の大学でも外部資金獲得が重視される中、公的資金は国の財政状況から見ても今後大幅に増加する期待を持つのは難しく、本センターでは民間共同研究費や寄付金等の民間資金の獲得を一層強化することが必要と判断し、平成 28 年度までは民間：公的資金が約 1:2 の比率だったのが、平成 29 年度からは民間資金が公的資金の額を上回るまでに大きく向上させている。

平成 30 年度からはさらに、これまで主に考えてきた大手企業からの資金も限界があると判断したことから、ベンチャー支援を強化することを外部資金獲得戦略の一つに据え取り組み始めた。

さらに、大学の方針に従い寄付金の獲得増大を図り、ベンチャー企業からの拠出に加えて、目黒 PJ、佐藤 PJ など医学系プロジェクトの企画立案を強化した。これらの取り組みにより、年間 1 億円まで落ち込んだ寄付金獲得金額は盛り返し、平成 30 年度は 377,767,022 円（申込金額では 471,773,254 円）となった。令和2年度においてはさらなる向上を目指し取り組んでいる。

大型科研費やその他の国の大型資金の獲得を目指す上では、本センターの特性を活かし、異分野融合による新たなプロジェクトの創出を検討している。研究者側からのボトムアップ型の連携融合だけでなく、開発企画部による企画型の異分野融合を推進する上で、その下地となる部局の壁を越えた研究者交流の環境構築を心掛けている。普段のプロジェクト支援や産学官連携活動を元にした信頼関係に基づき、定期的に地域の産学官関係者が一同に会する交流会の開催等を通じ、新たなマッチング機会の創出に様々に取り組んでいる。例として、女性研究者をプロジェクトリーダーとした複数部局横断型の大型科研費申請 に向けて議論を重ねているところである。

また、医学系研究科、農学研究科から副センター長に就任して頂き、NICHe の特性を生かした共同研究の実現、異分野融合研究にご尽力頂いている。

【R2 実績】

令和2年度においては、**外部資金獲得総額（令和 3 年 3 月 1 日時点）は 1,843,197,243 円**となっている。令和2年度のプロジェクト数は **17 プロジェクト**、本務教員数は **52 名**であり、**1 プロジェクトあたり平均 108,423,367 円**、**研究者 1 人あたり 35,446,101 円**となっている。このうち、民間共同研究費や寄附金等の**民間資金は 908,144,238 円**となっており、**民間：公的資金の比率は約 1：1** と、ほぼ同率となった。

民間からの外部資金の中でも、寄附金獲得額については、平成 30 年度から戦略的に獲得強化を図っている。毎月の月例会・運営委員会において新規獲得案件の確認と共に、当年度における累積件数・金額等の報告を行い、常に状況を確認している。令和2年度においては、令和元年度に引続き、医学系プロジェクトの強化、およびベンチャー支援の強化に取り組んだが、**医学系プロジェクトにおける寄附金獲得は、累計 13 件、46,910,000 円（R1 年度 26 件、88,414,893 円）、大学発ベンチャー企業からの獲得は 9 件、48,680,000 円（R1 年度 12 件、61,970,000 円）**と前年度には及ばなかった。

戦略的な取り組みの結果、当該年度における**寄附金獲得件数は令和 3 年 3 月 1 日時点で累計 61 件、280,658,137 円**となっており、前年度（R1 年度）の数値は累計 92 件、364,233,129 円であり、獲得強化を行う前の**平成 28 年度に累計 61 件、114,582,629 円だったところからは金額にして約 3 倍増を達成している。**

ベンチャー支援の強化については、NICHe から巣立ったベンチャーへの育成支援も継続している。

(1)(株)C＆A：吉川プロジェクトとの共同研究でGAGGシンチレーターの高性能化に成功し、福島第一原子力発電所のデブリ取り出し用のコンプトンカメラに実装されたほか、人材育成（博士号、修士号）の取得に際し NICHe の機能を生かしている。同社は技術力が評価され、令和 2 年度には経産省から「グローバルニッチトップ企業 100 選」や「地域未来牽引企業」に選定された。

(2)ボールウェーブ株式会社（山中プロジェクト：平成 29 年度終了）：ppb レベルまで計測可能な高精度ガスセンサーの新型コロナウイルス対応提案を開発企画部側から行って同社は技術検討を重ねた。プロトタイプが完成したところで赤池 NICHe 副センター長（医学系研究科）に紹介し共同研究を成立させた。医学系研究者との共同研究体制が構築できたことで、同社のガスセンサーの医学面への適用期待が高まり、共同研究企業の豊田合成は同社に対する1億円の出資を決めた。医学系研究科から副センター長に就任頂いていることで、医学系研究科と NICHe との距離が短くなったことを示す事例と考えられる。今後も分野融合研究を積極的に進めていく。

異分野融合プロジェクトの創出については、「戦略的食品バイオ未来技術の構築」（宮澤プロジェクト）では進展があった。食品・栄養学の分野で AI 分野の導入は進んでおらず、NICHe 内の化学シミュレーション専門研究者と共に令和元年度中に予備調査を行い、「食による健康長寿社会への貢献として、ヒトビッグデータに AI を活用する」研究の方向性を確定させた。具体的には量子コンピュータを活用し、多分子同時摂取とヒト細胞代謝システム・細胞機能の相互作用についての予測モデル確立を目指す。この研究方針について、日本の食品企業 54 社が正会員となっている ILSI(国際生命科学研究機構) Japan が賛同し、毎年 3,000 万円の研究費で令和 2 年度から通算3期(9 年 6 ケ月)を予定する大型共同研究準備を進めている。

また、農工連携では、先進ロジスティクス交通システム研究プロジェクトの関連する地域発ベンチャー会社 IDF（石巻ドリームファクトリー）で開発したリチウムイオン蓄電池を農学研究科の太陽電池と組み合わせた蓄電システムの構築を行っている。次のフェーズでは川渡地区に設置される風力発電と太陽電池との組み合わせによる電力制御システムの開発を行い、寒冷地でも利用可能な蓄電システムのプロトタイプ開発を行う予定である。

Ⅱ. クリーンルーム等の先端研究設備の共用化

【計画】

大学における**外部資金獲得額の更なる強化策の一つ**と考えられるのが、これまでの数々の研究プロジェクト活動により整備された各種の**最先端研究設備**である。

その一例として、故大見忠弘名誉教授により構築された**未来情報産業研究館におけるクリーンルーム設備**は、設立当時にも数多くの民間資金を集め、企業における製造設備と遜色ないどころか、その**製造技術開発**にも常に活かされており、本センターの保有する世界トップクラスの設備である。この高機能クリーンルーム施設・装置は、これまで特定プロジェクトのみで利用されてきたが、これを共同利用化計画に沿って、**45 台の装置をテクニカルサポートセンター（TSC）へ登録**し、共同利用化装置として活用を推進している。

さらに、平成 29 年度よりスタートした**クリーンルームスペース自体の共同利用化**についても推進中であり、**令和元年度中には新たに 10 台程度の研究装置を同スペース内に設置**するなど、着実に共同利用化を進めている。

こうした設備を最大限活用し、民間企業におけるイノベーションを強力に支援することで将来のより大きな共同研究、産業づくりにつなげることが考えられることから、本取組をモデル化し、他プロジェクトにおける研究設備資産へ適用する検討も進めている。

【R2 実績】

実験装置の共同利用化としては 45 台の装置をテクニカルサポートセンターへ登録し 15 団体の利用により**2,300 万円の利用料収入**を得ている。

また、クリーンルームスペース共同利用化においても、**3 グループが利用**し、**トータル 11 台の実験装置がすでに設置**されている。

さらに、世界トップレベルの研究開発を支える設備環境の維持と更新の一環として、クリーンルームの性能維持と省エネ化を目的に老朽化設備の調査、設備の消費エネルギー分析を行い、設備更新時期を大幅に経過している冷凍機、冷却塔、各種ファン、ポンプ類の更新整備計画及び**クリーンルーム空気の吸気・排気制御システムの改良計画を策定**し、その結果、約 2 億 5,000 万円の資金を大学本部より借り入れし、分割返済することを条件に本計画が承認された。令和 2 年度は**「東北大学(青葉山 1)未来情報産業研究館クリーンルーム整備事業」**として詳細な計画を策定し、利用者の研究活動を極力妨げないようにクリーンルームの利用禁止期間を 1 か月間に短縮し、令和 2 年 12 月～令和 3 年 3 月の期間で工事を完了した。この整備事業により冷凍機、冷却塔、各種排気ファン、冷水ポンプ等を更新し、省エネ化を図るとともに今後も継続して産学連携研究の場を提供できるようになり、共用化の推進と産学連携研究の発展に寄与できると考えている。

これらの成果により令和 3 年度からクリーンルームを活用した新たな共同研究を 2 件実施予定であるが、2 月 13 日の地震において一部施設と装置類に被害が出たことを受けて、これらの 2 グループから地震見舞として寄附金の申し出を受けており、産学連携先にとっても本クリーンルーム施設は重要であると考えられる。

Ⅲ. NICHe発ベンチャーの創出・支援の取組

【計画】

現在 NICHe においては、NICHe 発ベンチャーを生み、育て、さらには当該企業の株式やストックオプションを NICHe が取得するとともに、当該ベン チャーからの寄附によって、将来的に資金を NICHe に還元するような「NICHe 発ベンチャー・エコシステム」を形成すべく、仕組みづくりの検討を進めてい る。

その際、NICHe 内だけのリソースでは難しいため、民間の VC やアクセラレータとも連携して、特に Pre-seed や Seed/Early 段階を中心としつつ、他方 Exit までも視野に入れ、フェーズ毎の支援が出来るような仕組みを検討する。

令和元年度において事業イノベーションセンターと協力し「NICHe 発ベンチャー・エコシステム」を推進することが決定したため、令和 2 年度は具体化を図る。

また、ベンチャー創出・支援に合わせて、NICHe 関連シニア研究者によるベンチャーへのコンサルティングや人材紹介機能、規制緩和として、NICHe の機械設備を活用した製品製作、NICHe の研究スペースのベンチャーへの貸与等についても検討した。令和 2 年度は具体化を図る。

【R2 実績】

NICHe 発ベンチャーに関しては、これまで行ってきた起業支援に加え、既存ベンチャーの成長に向けた育成段階に重点支援ステージを進展させた。ベンチャー支援においては、各プロジェクトリーダーと開発企画部担当者が

協力してビジネスプランを検討し、本学 BIP 事業や THVP（東北大学ベンチャーパートナーズ）、民間 VC、事業会社等からの投資金獲得活動を行っている。また、NICHe 発ベンチャーの継続的輩出とその育成に向けて、産学連携機構との「アンダー・ワン・ルーフ体制」を活用し進めている。

既存ベンチャーの育成支援については、平成 30 年度から各経営者の要望を直接ヒアリングし、それらの要望に応じて、就職を希望する学生とのマッチング、試作協力するものづくり企業とのマッチング、テーマ別勉強会開催、ベンチャー同士の連携促進、といった取組のほか、令和元年度はさらに以下の取組を行った。

「NICHe 発ベンチャー・エコシステム」の形成に向け、**①体制整備、②NICHe における規制緩和、③NICHe と連携しうる民間 VC 等の発掘、④NICHe 発ベンチャー予備軍の発掘、**の切り口から検討を実施。

①体制整備については、事業イノベーションセンターが中心となって進め、NICHe はそれを側面から協力することとなった。あわせて、**③連携しうる民間 VC 等の発掘**についても、事業イノベーションセンターが検討・実施している民間 VC 等との連携スキームを前提としつつ、所要の連携を図ることとなった。今後の事業イノベーションセンターによる連携効果を期待する。

②NICHe における規制緩和については、**(1)NICHe が保有する機械設備を活用した製品製作**について、試作コインランドリの例を参考としつつ、NICHe において同様に実施可能との判断に達し、テクニカルサポートセンターの申請スキームを活用して実施すべく**関連規程の整備を実施**。**(2)NICHe 発ベンチャーへの研究スペースの貸与**については、法的根拠、学内規程の有無、東大他大学の事例等を踏まえ、NICHe においても可能との結論に達し、**必要な規程等の改正を実施**。安全管理の実務面等を整理しながら然るべき時期より運用を開始したいと考えている。

④NICHe 発ベンチャー予備軍発掘に関しては、NICHe のプロジェクトから令和元年度はベンチャー企業創出も視野に入れた案件 **1 件について BIP 育成プログラムの採択**を受けた。現在事業化を見据えて研究を継続している。令和 2 年度は前述の事業イノベーションセンターとの具体的な連携効果として、栗原プロジェクトがある。同プロジェクトで開発した超微量粘度計を実用化するために学内 BIP への申請を事業イノベーションセンターと相談しながら行った。微量粘度計は発表直後から技術成果が評価され、ベンチャー起業前の大学の研究室の段階にもかかわらず**「TOKYO CHALLENGE100 (T-100)」の最終選出企業「T-100 スタートアップ」に選出**された。

なお、本学の名誉教授の研究パワーを集約するために川添良幸社長（NICHe シニアリサーチフェロー）で「名誉教授ドットコム株式会社」を令和 2 年 4 月に設立した。設立直後から国内のみならず海外からもコンサル依頼がくる状況であり、本学研究者への期待の高さがうかがえる。

Ⅳ. 東北地区大学間連携推進による社会実装支援人材育成の取組

【計画】

東北地区の国立大学における産学連携担当部署間の連携を進めるため平成 28 年度から開催している「東北地区大学間連携推進ワーキング・グループ」の第 6 回 を、本センター主催で、平成 31 年 4 月 16 日に開催している。本会議では、平成 31 年度の社会実装支援人材育成研修について基本方針の合意を得ると共に、各大学に おける大学発ベンチャー創出のための取組の情報共有とそれに関した意見交換が活発に行われた。

また、本センターから各大学に呼び掛けを行い、各大学の共通課題として学の研究開発成果の社会実装を支援する人材育成が必要との共通認識の元に、 社会実装支援人材育成研修を、本センターが主催し事務的・経費的な負担を行う形で、平成 28 年度から開始している。その第 5 回研修を、令和元年 7 月 30～31 日に弘前大学において弘前大学と共催で開催した。当該研修では、「AI・ビッグデータに関する契約業務」、「クラウドファンディングの仕組 みや関連する業務」などの講義の他、地域中小企業と大学との産学連携の事例紹介、弘前大学 COI 拠点の視察等を行い、各大学の基本的スキルの向上とともに 人的交流を図る。本研修は年 2 回開催することとしており、令和元年度秋季の研修については、岩手大学で開催した。こうした取り組みの中から東北 6 県 の大学間人的ネットワークが拡大・緊密化されていると共に、広域的な産学連携の事例（他県の企業との共同研究）等も生まれてきている。

また令和元年度は国立大学法人共同研究センター等教員会議が、東北大学を幹事校として 9/5～6 に開催された。同会議は，国立大学法人共同 研究センターに所属する教員が自主的に相互の連絡調整，情報の共有と深化を図り、産学官連携活動推進に寄与することを目的に開催されるものであり、平成 2 年に始まり本年 32 回目を迎えるものである。今回、分科会として「1. 大学発 VB 支援に関する各大学の取組」「2. 地域発展エコシステムの中核となる各大学の取組」「3. 知的財産活用に関する各大学の取組」の各テーマについてそれぞれ議論が行われたことに加え、特別講演として昨今の米中対立による安全保障の重要性につい て、経済産業省安全保障貿易管理課から講演を頂いた。

令和2年度も令和元年度の活動を継続して行う。

【R2 実績】

令和2年度は、新型コロナウイルスで全てのイベントがキャンセルされて東北地区大学間連携推進活動は休止状態となったが、大学からの個別問い合わせには積極的に対応した（山形大学：2件、茨城大学：1件）。

Ⅴ．新産業づくりと社会課題解決とによる福島復興貢献

【計画】

本センターでは、重点戦略・展開施策の一つとして、東日本大震災からの地域産業の早期復興支援を進めてきており、宮城県多賀城地域における「みやぎ復興パーク」拠点の企画設立による中小企業の雇用維持と被災地への蓄電池工場の新設などの成果を上げている。これまでにその取り組みを主に行ってきた宮城県・岩手県などでは復興集中期間が終了した一方、福島県浜通り地域においては未だこれからの状況にあり、福島イノベーション・コースト構想として、同地域における新たな産業基盤の構築を目指す取り組みが政府主導で進められている。このような状況のもと、本センターでは復興支援の重点活動拠点を宮城県多賀城地域から福島県浜通り地域に徐々に移す取り組みを始めている。

令和元年度より「2019 年度学術研究活動支援事業（大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事業）」（福島復興知事業）の採択を得て、9 月から福島ロボットテストフィールド（南相馬市，以下 RTF）において次世代モビリティに関する研究拠点の構築を開始、南相馬市・浪江町と連携協定を締結、同地域における自動運転等の次世代モビリティの社会実装に向けた取組を開始した。

令和2年度は上記事業をさらに進め、他大学との連携により重点的取組として認定を受けるとともに、地域との連携関係をさらに深化かつ拡大する。拠点のさらなる拡充、研究開発の推進、教育・人材育成に向けた取組、地域課題解決への対応、そして新たな地域産業の創出・振興、といった取組を進めることで、今後の福島浜通り国際教育研究拠点設置に向けた地歩を固めていく。

【R2 実績】

令和2年度においては、前年度採択(一般枠 1,400 万円)を受けた福島復興知事業について他大学（東京大学、明治大学）との連携により重点枠としての採択（4,000 万円）を得て取組を大きく進展させた。

研究開発推進については、復興知の共同申請校となる明治大学との連携により国際航業(株)、岡山大学による国交省事業との連携に繋がり、R3 年 1 月に福島浜通り各地域（南相馬市原町区、小高区、浪江町、双葉町）における 3 次元点群地図データ計測を実施した。当該データは、今後本学の強みであるドライビングシミュレータ（DS）のシナリオ作成の準自動化へと繋げ、これによる地方創生デジタル基盤とする構想へと進めている。また、高精度 RTK-GNSS のための基地局が福島県内に殆どない現状から RTF 等に設置を福島県、RTF 等に実演会を通じて提案を行っており、実現すれば同地域におけるロボット・ドローンを始め幅広い分野の実証・実装を加速化する重要基盤となる。併せて R2 年秋には青葉山とともに RTF にも NTT ドコモによる 5G 環境が設置され運用が開始されている。大都市部と異なり地方部における活用・普及に未だ課題の多い 5G について青葉山新キャンパスとの連動性を高めることにより、本学シーズを活かした地方型の利活用モデル構築を進める重要な高度 ICT 基盤となると考えられる。また、前年度 RTF 拠点に導入した実証用小型 EV 車両については、本年度は東北大製リチウムイオン蓄電池への換装、計測・制御機器への供給用電源設置などを行い、非接触給電システムによる電力供給の基本試験や、同システムの漏洩電波計測（東北学院大学協力）などを実施した。さらに、これまでの研究開発成果を結集した、太陽光パネル(125W)による発電電力補給可能、かつ大容量リチウムイオン蓄電池(7kWh)を搭載、非常時等に外部への電力供給可能な次世代モビリティ“PS-COMS”を製作した。

これらの研究成果は、R3 年 3 月 18,19 日に RTF にて開催の「ロボテス EXPO2021」にて展示・デモを行い、これにより今後の人材育成事業への発展や共同研究等の拡大が期待される。

教育・人材育成に向けた取組および地域課題解決への対応としては、COVID-19 影響により、拠点活動全体として年度当初 4～5 月での休止を余儀なくされたものの、6 月からの近県への出張再開により感染症対策も考慮した活動方法の検討も進め、昨年度から開始し地域との連携体制構築と普及啓発・人材育成のための月例セミナーを 7/2 より再開した。当初より人数を絞った対面参加を含むハイブリッド方式を採用し、感染症状況に応じて完全オンラインと調整しながら、本年度は 2/26 まで全 9 回を開催し、オンライン含め延べ約 300 名の参加を得ると共に、具体的な地域課題の解決に沿ったテーマ設定を行い、それに伴い各自治体との取組の話も大きく進展し、地域交通については南相馬市とは小高区における将来計画検討を次年度より着手するほか、本学で開発した複数の次世代モビリティを同市に導入する検討も進んでいる。また、R1 年 11 月に締結した連携協定に基づき、南相馬市とは農学研究科との連携により同市における帰農、営農再開への協力要請への対応が進められており、これにより同市小高区における新たな農村モデルフィールド拠点の構築の検討が始められている。東北大学としての浜通り拠点の確立に繋がる最も確実性の高い取組として総長裁量経費申請も農学研究科等と共同して行ったところであり、同時並行して復興知後継事業（教育人材育成基盤事業）への申請も協力して行っている。

新たな産業創生に関しては、先ず東北大製リチウムイオン蓄電池について、福島浜通りで活動を開始している複数のロボットベンチャー（有機米デザイン(株)、(株)人機一体）への供給を行い、それぞれ小型軽量かつ安全・安心な国内製電池が希求されていたニーズに合致し、各事業の展開を大きく加速化する見込みとなっている。今後さらにこうした連携を拡大すると共に、その他の本学シーズによる新たな連携も積極的に模索していくと共に、同様に地元企業や学内のその他の取組との連携も強化していくべく活動を進めていく。

また、福島研郡山市と産業振興を目指す連携協定を締結し、郡山市内企業との共同研究を視野に広範な技術開発支援をスタートした。先ずは郡山地域テクノポリスものづくりインキュベーションセンターにおいてNICHeプロジェクトの紹介を行い、複数の地場企業との連携を加速させる。また、本学シーズの社会実装を進めるための実証試験などの提案を行う。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に共同研究収益 782 百万円(34.1%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 531 百万円(23.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 591 百万円、共同研究費 579 百万円となっている。

マイクロシステム融合研究開発センターセグメント

マイクロファブリケーションを基盤としたマイクロ融合技術の研究開発を推進し、ICT、IoT、AI、センサ、アクチュエータ、バイオ医療、量子デバイス、先端科学計測など広い分野に関わるキーデバイス、およびシステムを開発する。

この分野で国内最大級の共用設備(試作コインランドリ)の運営により、最先端の製造、評価設備と技術を産業界も含めた学内外に提供し、産業の活性化、研究開発の推進、実践的研究教育に貢献する。

また、本センターを利用し、IoT や AI、ロボット用などに関連する独自のプロジェクトを推進する。マイクロ技術、ナノテクノロジーに関する世界的な研究拠点の形成を目指し、国内外の研究機関との連携を推進する。

◆取組や成果

Ⅰ. 微細加工共用施設「試作コインランドリ」の活動実績(国内No1の利用料収入実績)

文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業のもとで全国25の大学・研究機関が共用施設の運用を行っており、令和2年度は9年目となる。

その間、試作コインランドリでは、累計約7万5千件の設備利用を支援し、累計約12億円の利用料収入を計上している。これまでの活動に対する高い評価を裏付けるものとして、令和元年度補正予算において、文部科学省先端研究設備補助事業(物質・材料科学分野)AI・IoT分野に国内で唯一、採択された。

i 線ステッパをはじめとする最先端の設備を導入し、多種多様な材料を高精度に加工する技術基盤を整備した。

Ⅱ. コロナ感染拡大防止の一つの道筋としての活動(微細加工で成し得た、コロナウイルスの不活化)

田中教授のグループはスタンレー電気と共同で、コロナウイルス等の不活性化用途として、深紫外 LED をコンシューマー向けに展開するための低価格パッケージング技術を世界で初めて開発した。

また、MEMS関係の国内最大学会において、最優秀技術論文賞を受賞した。

小型化、低価格化のため、高価な AlN ではなく Si を利用してウェハレベルパッケージングを実現したほか、Si 結晶異方性エッチングで形成される平滑斜面を反射ミラーに利用して効率を向上させた。また、薄くした Si 底面に Cu 貫通配線を形成して放熱性能を向上させた。

これらの取組みは、国を挙げての新型コロナの蔓延対策の一つの方法となりうるものである。

Ⅲ. IoT社会実現の取組み(トップレベル研究でイノベーション創出)

センターでは、IoT社会実現に向けた取り組みとして、NEDOの支援を受けて研究プロジェクトを推進している。小野教授の「常温発電IoT環境センサの研究開発」、田中教授の「高真空ウェハレベルパッケージングを適用したMEMSセンサーの開発」の2件である。

小野教授のプロジェクトでは朝夕の気温差を利用した発電という画期的な取り組みにより、センサー電源としての実用化の目途まで達し、プロジェクトの追加予算まで獲得した。その成果は、令和2年度の成果として内閣府でA判定(計画通りの成果を上げている)の高評価を受けるとともに、プレスリリースを行って、新聞各紙での報道につながった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に共同研究収益 114 百万円(23.3%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、雑益 155 百万円(34.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 122 百万円、共同研究費 73 百万円となっている。

国際集積エレクトロニクス研究開発センターセグメント

省エネ社会に応え、来たるべきビッグデータ・IoT・人工知能(AI)時代を支える革新的な集積エレクトロニクス技術、及びパワーエレクトロニクス技術を生み出すためには、新しい成長原理を持続的に創出し、科学的理解(学の力)と高度なモノ作り力(産の力)を結集する産学連携の場の高度化と拡充が不可欠である。

この社会的要請に鑑み、本センターでは、本学が蓄積してきた多岐にわたる研究シーズと豊富な産学連携実績を求心力として、世界の知がまわる国際的産学連携拠点＝共創場(CIES コンソーシアム)を構築し、将来の省エネ社会・安心安全社会等に資する革新的技術の研究開発を推進していく。

◆取組や成果

Ⅰ．CIESコンソーシアムの構築と国際産学共同研究の推進

本学が創出してきたコア技術の実用化に向けて、材料・装置・デバイス・回路・システムなど多様な国内外の企業と連携して、産学共同研究、大型国家プロジェクト、地域連携プロジェクトからなる CIES コンソーシアムを運営してきた。研究開発分野をスピントロニクスから、AI ハードウェア、パワーエレクトロニクスに拡充し、産学共同研究は 7 課題から 18 課題と大きく発展している。これまで CIES で研究開発してきた世界最先端技術であるスピントロニクス技術、AI ハードウェア技術、パワーエレクトロニクス技術を活用し、Society5.0 の実現に不可欠で超低消費電力が要求される IoT/AI システムへの展開している。

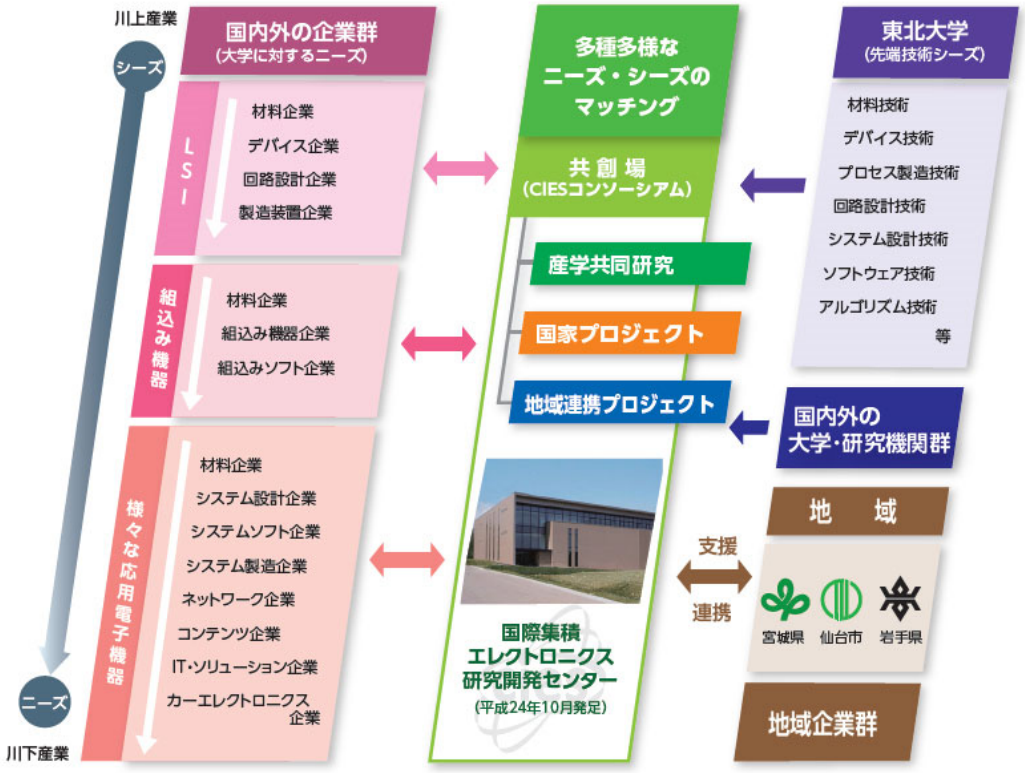
異分野融合が求められる時代において、大学の新しい役割を模索し、萌芽的研究フェーズから大学を介した企業間連携（Business-University-Business：B-U-B）モデルを一早く構築し、多対多型共創場として世界最大規模のコンソーシアムを運営するに至っており、指定国立大学法人東北大学として「創造と変革を先導する大学」の実現に向けたオープンイノベーション戦略の先行モデルとなっている。コンソーシアムとしての統一感を維持しつつ、多様な分野から企業が参画することで、民間共同研究費と競争的資金等による外部資金のみで運営資金を確保し、自立的運営を可能にしている。

制度・運営面では、知財マネジメントや共通設備等の共通ルール等を規定した「基礎契約（オープン）」と参画企業の個性に対応した「個別契約（クローズ）」の2段構えの世界標準の契約を採用し、世界トップクラスの革新的コア技術群に関する豊富な知財の一元管理と戦略的活用を図っている。

参画企業は 50 数社に及び、本分野では世界最大規模である。企業が参画する際、「宮城県と県内市町村が共同申請を行った民間投資促進特区（情報サービス関連産業）制度」と「東北大学と仙台市の協定に基づいた固定資産税等相当額の助成制度」が活用されている。

地域や社会への貢献としては、地域行政、具体的には、宮城県、みやぎ高度電子機械産業協議会、みやぎ自動車産業協議会に加え、岩手県北上市のキオクシア岩手（株）での 3D NAND の工場建設開始を受けて、岩手県、いわて半導体関連産業集積促進協議会、東北経済産業局等と協力し、地域・地元企業との連携を進め、地域企業の有する優れたコア技術を世界に向けて発信すると共に、本センターの基盤技術・学術を融合させることで、当該コア技術のさらなる高度化を図っている。加えて、2020 年度、経済産業省事業「地域オープンイノベーション拠点選抜制度」に、本センターが第 1 号の地域オープンイノベーション拠点（国際展開型：代表者 遠藤 哲郎教授）に選抜された。今後、経済産業省による伴走支援を受けながら、宮城県・岩手県の施策と呼応して我が国の重要産業領域の発展に貢献して行く。

なお、本センターの先進的取組実績が評価され、東京エレクトロン株式会社、キーサイト・テクノロジー・インターナショナル合同会社と共に、第 14 回産学官連携功労者表彰「内閣総理大臣賞」（2016 年 8 月）、及び近年実用化が始まっている 3D NAND メモリの基本特許が評価され、遠藤哲郎センター長が平成 29 年度全国発明表彰「21 世紀発明表彰」（2017 年 6 月）を受賞し、社会的評価を受けている。



Ⅱ. 世界トップレベルの研究推進

スピントロニクス集積回路対応としては世界唯一、大学が運営するワールドクラスの企業と互換性のある 300mm プロセス試作評価ラインを活用して、非競争領域から競争領域まで大型国家プロジェクトを遂行し、世界トップレベルの研究成果を持続的に創出している。

エネルギー・労働力問題の社会的要請に応えるべく、平成 28 年度に本学が提案し、採択された「世界の知を呼び込む IT・輸送システム融合型エレクトロニクス技術の創出」(幹事機関:東北大学、領域統括:遠藤 哲郎教授)を「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(Program on Open Innovation Platform with Enterprises, Research Institute and Academia : OPERA)」として推進している。①IoT 用エッジコンピューティングデバイスの超低消費電力化技術、②低損失ハイブリッドパワー集積デバイスと、高効率エネルギー変換に求められる革新的パワーエレクトロニクス技術、③IT・パワーデバイス融合による次世代輸送システムに求められる知的グリーン・パワーエレクトロニクス技術にかかるキーテクノロジーとして非競争領域の研究開発テーマをたて、その革新的技術群の創出と人材育成を担う産学共創プラットフォームの形成を目指している。

平成 30 年度に参画企業と共に提案し、採択された「MTJ/CMOS Hybrid IoT デバイス基盤技術の研究開発」(代表事業者:指定国立大学法人東北大学、研究開発責任者:遠藤 哲郎教授)を戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第 2 期/フィジカル空間デジタルデータ処理基盤「サブテーマⅡ. 超低消費電力 IoT デバイス・革新的センサ」として推進している。内閣府 ImPACT で発展させてきたスピントロニクス素子である磁気トンネル接合(MTJ)と CMOS 技術を融合させた MTJ/CMOS Hybrid 技術を用いて、あらゆる IoT デバイスに演算処理機能に加えて不揮発機能(電源を切っても情報を忘れない機能)を融合させることで従来の消費電力と演算処理性能のジレンマを解消するものである。これにより、フィジカル空間に求められる飛躍的な低消費電力性能(従来比:1/5～1/10)を有する IoT デバイスの基盤技術の構築を目指している。

令和2年度の主な成果として、STT-MRAM の車載応用を可能にする高速かつ高信頼な微細磁気トンネル接合(MTJ)素子の実証動作、原子 10 個程度(2.3 ナノメートル)の直径を有する世界最小磁気トンネル接合素子の高性能動作を実証に成功し、IoT・AI 分野から車載分野までの STT-MRAM の応用領域拡大に道を拓いた。加えて、世界初となる 400℃熱耐性と 10 年データ保持特性を有する無磁場高速(350 ピコ秒)書き換えスピン軌道トルク(SOT)素子の開発、CMOS 技術との集積化により SOT-MRAM セルの動作実証、SOT-MRAM チップの動作実証に成功し、スピン軌道トルク素子を適用した高速不揮発性磁気メモリの実用化に向け大きく前進している。パワーエレクトロニクスに関する産学共同研究では、GaN on Si パワーデバイスの低損失で高周波動作が可能な特長を活かし、モーター駆動用インバーター、DC-DC コンバーターの高機能化、小型・軽量化が進んだ。これにより自動車の電動化、再生可能エネルギーの主電源化に繋げ、脱炭素化に大きく貢献することが期待できる。

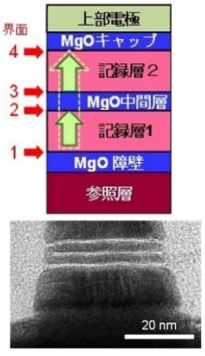
Ⅲ. STT-MRAMの車載応用を可能にする高速かつ高信頼な微細磁気トンネル接合(MTJ)素子の実証動作に成功

新しい4重界面磁気トンネル接合素子(Quad-MTJ)とその製造技術を開発し、STT-MRAM として必要な高速動作実証とデータ書き換え信頼性の確認に世界で初めて成功した。そして、工業製品化されている従来の2重界面磁気トンネル接合素子(Double-MTJ)では困難であった車載スペックでの 10 年以上のデータ保持特性を維持しながら、1)10 ナノ秒(ns)の高速書き込み動作、2)21%の低消費電力動作、3)10^{11} 回以上の高書込み耐性の同時達成を世界で初めて実証した。この成果は、STT-MRAM の市場拡大を阻害している課題であるデータ保持特性 vs. 書き込み速度 vas.低消費電力動作 vs.高書き換え耐性のジレンマを大きく解決できたことを示すものである。

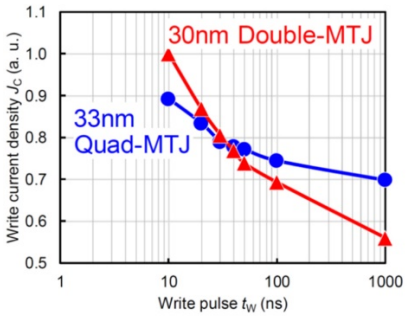
これにより、STT-MRAM の応用領域を IoT システム等のローエンド市場から AI システム等のハイエンド市場まで拡大することが可能となり、IoT や AI 分野でのアプリケーションプロセッサ等での活用により Society5.0 実現への貢献に期待できる成果である。

なお、本成果は、半導体超大規模集積回路に関する国際会議である「2020 Symposia on VLSI Technology and Circuits」で発表された。

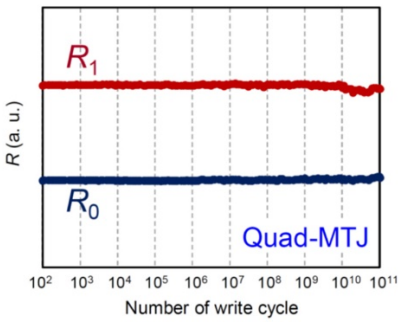
開発した Quad-MTJ の TEM 写真(a)



開発した Quad-MTJ の
10ns 高速書き込み動作とその低消費電力性能(b)



開発した Quad-MTJ の
１０^{11}回の高書き換え耐性性能（ｃ）



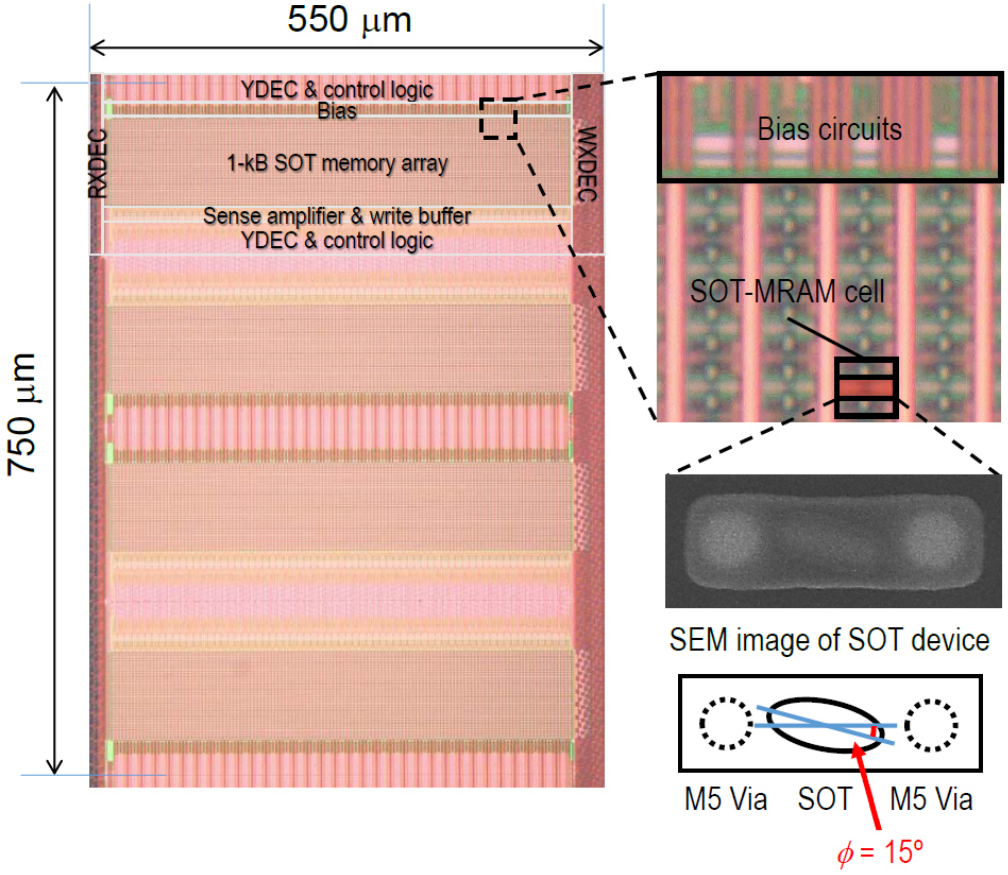
(a)本研究で提案した新しい4重界面磁気トンネル接合素子(Quad-MTJ)、(b)高速書込み動作とその低消費電力性能、(c)高書き換え耐性性能

S. Miura, K. Nishioka, H. Naganuma, T. V. A. Nguyen, H. Honjo, S. Ikeda, T. Watanabe, H. Inoue, M. Niwa, T. Tanigawa, Y. Noguchi, T. Yoshizuka, M. Yasuhira, and T. Endoh, "Scalability of Quad Interface p-MTJ for 1X nm STT-MRAM with 10 ns Low Power Operation, 10 years Retention and Endurance >10^{11}", 2020 Symposia on VLSI Technology and Circuits.

Ⅳ. SOT-MRAMチップの動作実証に初めて成功

スピン軌道トルク型磁気トンネル接合(SOT-MTJ)素子とSi-CMOS技術を組み合わせた集積回路技術を用いて、高速なデータの読み書きを可能とするデュアルポート型SOT-MRAMチップを試作し、その動作実証に初めて成功した。この不揮発性メモリ技術は、ICT社会基盤のパラダイムシフトをもたらし、Society5.0を実現するための基盤技術として期待される成果である。本実験は、内閣府 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)ならびに本学CIESが推進するCIESコンソーシアムによるものである。

なお、本成果は、集積回路技術に関する世界最高峰の国際会議の一つである「VLSIシンポジウム2020(VLSI2020:2020 Symposia on VLSI Technology and Circuits)」で発表された。



開発した4キロバイトのデュアルポート型SOT-MRAMチップ

M. Natsui, A. Tamakoshi, H. Honjo, T. Watanabe, T. Nasuno, C. Zhang, T. Tanigawa, H. Inoue, M. Niwa, T. Yoshiduka, Y. Noguchi, M. Yasuhira, Y. Ma, H. Shen, S. Fukami, H. Sato, S. Ikeda, H. Ohno, T. Endoh, and T. Hanyu, "Dual-Port Field-Free SOT-MRAM Achieving 90-MHz Read and 60-MHz Write Operations under 55-nm CMOS Technology and 1.2-V Supply Voltage", 2020 Symposia on VLSI Technology and Circuits.

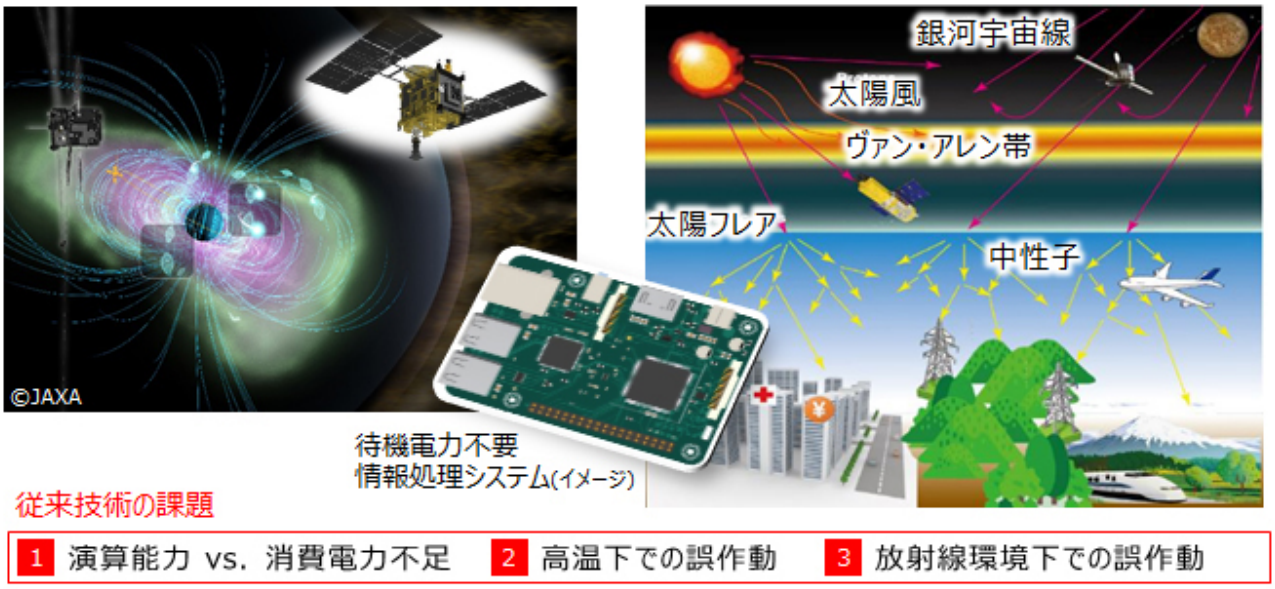
Ⅴ. MTJ/CMOS Hybrid技術による待機電力不要システム研究、及びその耐環境性試験(宇宙用途向け)

本センターが提案した「MTJ/CMOS Hybrid技術による待機電力不要システム研究、及びその耐環境性試験(宇宙用途向け)」が、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙探査イノベーションハブが実施する「太陽系フロンティア開拓による人類の生存圏・活動領域拡大に向けたオープンイノベーションハブ」に関する研究提案募集に、アイデア型研究として採択された。

宇宙探査において、月、火星以遠の探査には、エネルギー源となる太陽光が微弱な環境下で 10 年以上の長期ミッションが想定されるため、既存技術ではなしえない超低消費電力の電子システムが求められている。また、宇宙機の電子システムには、待機電力不要に加えて宇宙放射線耐性の両立が重要な課題となっている。

本提案では、提案代表者らが開発してきたスピントロニクス素子である磁気トンネル接合(MTJ)と CMOS 技術を融合させた MTJ/CMOS Hybrid 技術を用いて、待機電力不要システムを研究し、飛躍的な演算効率向上と桁違いの低消費電力化を実現する革新的半導体デバイス・集積回路の実現を目指す。

加えて、JAXA が保有する放射線耐性を中心とした信頼性評価により、MTJ/CMOS Hybrid 型半導体チップが本来有する不揮発性と高速性に加えて、耐環境性を併せ持つ、電力を使用しない高集積回路の創出を目指すものである。



MTJ/CMOS Hybrid 技術に依る宇宙放射線耐性を有する待機電力不要情報処理システムの研究

VI. ポストコロナ社会で加速するデジタルシフトに対応したMTJ/CMOS Hybrid 技術による革新的コンピューティング技術に関する先導研究

本学が 2020 年 6 月に創設した新型コロナウィルス対応特別研究プロジェクト「ポストコロナ社会構築研究スタートアップ支援」に対し、研究課題「ポストコロナ社会で加速するデジタルシフトに対応した MTJ/CMOS Hybrid 技術による革新的コンピューティング技術に関する先導調査研究(研究代表者:遠藤哲郎)」を提案し、採択された。

本先導調査研究では、ニューノーマル時代の新潮流の1つである「デジタルシフト」で鍵となるサイバー空間とリアル空間の融合に焦点を合わせ、東北大学が世界に先駆けて開発してきた MTJ/CMOS Hybrid 技術が有する低消費電力性能、確率的疑似量子コンピューティングに基づく超並列性、セキュリティ機能をベンチマークし、優位性をデータベースで検証すること、当該技術の技術的・社会的受容性を調査研究し、バックキャスティングによって技術課題、及び技術仕様を明らかにすることで革新的コンピューティングのあるべき姿を示すことを目的としている。

Ⅶ. 研究成果の事業化の促進

革新的集積エレクトロニクス事業展開と、本学における更なる産学連携の高度化に資することを目指して、遠藤哲郎センター長が創業した東北大学発ベンチャー「パワースピン株式会社」は 3 年目を迎えている。本学が開発してきたスピントロニクス技術に加え、同社独自技術により、演算性能/消費電力比を従来比 100 倍以上に高めた IoT デバイスと AI システムを中心に事業展開が進められている。

令和 2 年度は、同社が主たる研究等実施機関、本学が本事業の管理機関となり、ティアンドエス株式会社、及び CIES と研究共同体を組み、令和 2 年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に採択された。これにより、「スピントロニクス/CMOS Hybrid LSI の設計技術及びソフトウェア開発と実用化」が進んでいる。また、同社が提案者となり、CIES が共同研究・委託先として、中小・ベンチャー企業を対象とした NEDO「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」緊急追加公募にも採択され、「アフターコロナ時代の感染ハザードマップのための高速人物位置同定 AI マイコンを用いた非接触多人数対応 AI 検温カメラの開発」がスタートしている。

加えて、七十七ビジネス振興財団より、宮城県を活動の拠点として、優れた商品やサービス、高い技術力や経営手法等により、県内の産業・経済の活性化に貢献した企業として表彰され、「七十七ビジネス大賞」を受賞した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に受託研究収益 639 百万円（59.2%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、共同研究収益 264 百万円（24.5%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 340 百万円、受託研究費 436 百万円となっている。

産学連携先端材料研究開発センターセグメント

本センターは、本学が世界的な強みをもつ材料科学分野の産学連携を促進し、我が国の競争力強化と東北地域の産業復興を目的に平成26年に設立され、現在、社会基盤分野、エレクトロニクス分野、およびエネルギー分野において、27の研究プロジェクト（うち企業が5社）が入居し活動している。

本センターは、設立から6年目を迎え、研究プロジェクト活動が順調に進展してきたと共に、安全衛生や財務状況も安定に推移してきた。

一方、従来の課題であった新たな産学共創の模索については、連携推進室を中心に「アソシエイト・メンバーシップ制度」の運用と「技術交流会 Real Exchange」の定期開催等により新たなコンソーシアム「マルチマテリアル研究拠点」の設立につなげた。

◆取組や成果

Ⅰ．電子線解析インフラの強化とソフトマテリアル研究拠点の立ち上げ

MaSC では、材料科学の産学連携研究に不可欠な最先端の共用分析機器を整備・運用しており、令和2年度末には、既設のEPMAに、LiやCなどの軽元素に対する検出感度の高い軟X線検出器を導入し、解析対象物質を金属材料や無機材料に加えソフトマテリアルにまで拡大した。また、これまで9回開催した MaSC 技術交流会のうち、第4回と第8回にて「ソフトマテリアルの電子線解析」をテーマに取り上げ、先端的な可視化技術について討議してきた。2023年にはソフトマテリアル可視化の強力なツールとして期待が大きい次世代放射光施設が立ち上がるが、今年8月に多元物質科学研究所が主幹となって、物質との相互作用が放射光より桁違いに大きいクライオ電子顕微鏡を中核とするマルチモーダルな計測と、マルチスケールでの計算科学とを融合した新たな産学連携の拠点「ソフトマテリアル研究拠点」を立ち上げた。MaSC は本拠点の事務局としてソフトマテリアルに係る産学連携を推進する。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主にその他の収益 98 百万円（91.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、雑益 8 百万円（8.1%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 126 百万円、人件費 19 百万円となっている。

レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センターセグメント

本センターは、レアメタル一次資源部門、レアメタル低減・代替材料開発部門、クリーンエネルギー関連デバイス部門、レアメタル再生部門の4つの部門から構成されている。

本センターは、産学官による共同研究とコンソーシアムの形成を通じ、レアメタルのサプライチェーンの構築並びにグリーンイノベーションを推進して、レアメタルを効率的に利用する産業構造の構築及び省エネルギーによる低炭素社会の実現に資することを目的とし設置され、4部門がレアアースなどレアメタルに係る全領域について戦略的な研究開発を企業と共同で実施し、総合的な研究開発拠点として推進することを目標としている。

◆取組や成果

Ⅰ．分野融合型産官学共同研究の戦略的展開と資源循環型サプライチェーンの構築

レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター（以下、「RaMGI」という。）は、産官学による共同研究とコンソ

ーシアムの形成を通じ、レアメタルのサプライチェーンの構築並びにグリーンイノベーションを推進して、レアメタルを効率的に利用する産業構造の構築及び省エネルギーによる低炭素社会の実現に資することを目的として平成26年1月に設置された。RaMGI では毎年度、RaMGI を構成する全ての研究プロジェクトの研究成果を報告書に取り纏め、コンソーシアム参画企業のほか、学内外の関係者へ配布している。また、研究成果を内外に更に発信することを目的に、設置以来毎年度フォーラムを開催しており、令和2年度は11月5日に「第6回 RaMGI フォーラム」をWEb にて開催した。（参加者：233名（学外131名、学内102名））

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主にその他の収益 65 百万円（96.6%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 94 百万円となっている。

東北メディカル・メガバンク機構セグメント

東北メディカル・メガバンク機構（ToMMo）は、未来型医療を築いて東日本大震災被災地の復興に取り組むために作られた。未来型医療の実現のために、体制の整備、情報の発信等を実施し事業を推進していく。

◆取組や成果

Ⅰ. コホート調査と地域の健康復興への貢献

東北メディカル・メガバンク計画で行ってきたコホート調査においては、平成 28 年度までに約 15.7 万人の参加（岩手県における岩手医科大学による実施分 3.2 万人も含む）を得て日本最大級のコホートを形成し、このうち、7.3 万人規模の三世代コホートは、出生からの家系付きゲノムコホートとして世界最大規模に達した。平成 29 年度からは詳細二次調査を含む追跡調査を実施している。

令和2年度は、詳細二次調査を 16,463 人（平成 29 年度からの累計は 80,774 人）のコホート参加者に対して実施するなど、コロナウイルス感染予防の対策を十分に行いつつ、追跡調査を実施した。また、コホート調査の一環として行っている MRI 画像測定を含む「脳とこころの健康調査」の調査においては令和元年度途中より第2段階の撮像に入り、こちらもコロナウイルス感染予防対策を十分にとりつつ、1,683 例の調査を行った。さらに、ToMMo クリニカルフェロー制度により、被災地の医療機関等に若手医師延べ約 100 名を派遣しており、宮城県をはじめとした各自治体・医療機関からは取組への謝意と継続の要請を受けている。

コホート調査の個別の結果は、各参加者に直接伝えられ健康向上へ役立ててもらっているが、特に極端な異常値を示した場合は、参加者の利益を最優先と考えて、早急な医療機関受診を勧める緊急回付状を送付している。令和2年度も継続して実施し、血圧異常や心機能障害等の異常（小児心電図異常も含む）を主回付として 53 件（詳細二次調査での累積 253 件）の緊急回付状を送付した。また、MRI 検査の異常所見として、2017 年6月から累積して 168 件（MRI 二次調査における 10 件を含む）の緊急回付状を送付した。

Ⅱ. バイオバンクや解析基盤提供を通した医学研究への貢献

東北メディカル・メガバンク計画によるバイオバンクとして、当計画コホート研究の詳細二次調査において生じる試料・情報 13,034 人分（累計 88,289 人分）を収集し、初回調査分を合わせて、保有試料数は 152,100 人分 4,114,200 本となった。

提供者の血液から DNA を抽出し、令和2年度には 30,885 本（累計 193,691 本）が当計画及び共同研究におけるゲノム解析に利用された。また、23,238 本（累計 58,716 本）の血漿試料が当計画のメタボロミクス解析等に利用され、65,640 本（累計 69,463 本）の血清試料が主に共同研究として利用された。

提供者由来の増殖細胞試料として、EB ウイルス感染により持続的増殖が可能な不死化 B 細胞 629 人分（累計 4,582 人分、再樹立を含む）、増殖 T 細胞 463 人分（累計 4,848 人分, 4/1 時点）を作製し令和2年度には 224 人分（累計 509 人分）が研究者に提供され、長鎖シークエンサーを使った遺伝子構造や RNA スプライシングの解析、外部刺激による遺伝子発現変化の網羅的解析、ファーマコゲノミクス等の論文として発表された。また、令和元年度に引き続いて、バイオバンク保存細胞からの iPS 細胞の作製・利用に関する共同研究が進められている。

継続的に第三者認証（ISO9001 品質マネジメントシステム、ISO27001 情報セキュリティマネジメント）を取得し、試料・情報の品質や管理技術の向上に努めた。取り違えなどのヒューマンエラーを検出するためのマスアレイ法（multiplex PCR 法による簡易解析）も利用して、PDCA サイクルによって、laboratory information management system の改修等を通してエラー発生を未然に防ぐ改善活動を継続している。さらに、東北大学内および数件の外部研究グループの研究課題に参画し、これらのシステムを利用した高度な試料管理を行っている。解析情報の蓄積と統合データベース dbTMM の充実を進め、地域住民コホートの特定健診共同参加型の 67,000 人分、三世代コホートのヘプタファミリーの家系情報付きの健康調査情報に加えて、地域住民コホートの地域支援センター型/サテライト型の 26,300 人分の健康調査情報が dbTMM で利用可能となり、総計で 150,000 人（うち 66,000 人はゲノム情報あり）まで分譲対象の範囲が大幅に拡大した。

ゲノム研究プラットフォーム利活用システムの研究開発のなかで、dbTMM をベースとして、バイオバンク横断検索システムを開発し、令和元年から運用を開始しており、令和2年 11 月に第2版をリリースした。現在、当計画、バ

イオバンク・ジャパン(BBJ)、ナショナルセンター・バイオバンクネットワーク(NCBN)、京都大学、東京医科歯科大学、筑波大学、岡山大学の保有する約 42 万人、86 万検体の試料・情報を横断的に検索することができる。

また、試料・情報利活用に関するウェブサイトを刷新して拡充し、モバイル対応など利用者の利便を向上した。コロナ禍でオンライン開催が増えたが、国内の各種学会やイベント等にてパンフレット配布(約 400 枚)や掲示、口頭発表を行うなど利活用促進を図った。

当機構のバイオバンクは、一般住民のコホート研究試料を保管するバイオバンクとしては国内唯一のバイオバンクである。令和2年4月から令和3年2月までに 64 件(累計 396 件)の外部研究者からの問い合わせがあり、分譲申請手続き中のものが 11 件、分譲委員会承認済みのものが、分譲案件 26 件(累計 58 件)、共同研究案件 41 件(累計 179 件)となった。令和2年度に分譲審査で承認された生体試料の内訳は、DNA 201 本、[t3] [t4] 血清 2,100 本、血漿 400 本、尿 100 本であった。

また、当バイオバンクを利用した研究論文は、外部機関から発表されたもので平成 27 年から令和2年 10 月 31 日までの累計で 494 件となった。これらには分譲利用によるものも含まれ、分譲による試料利用からの知財申請も1件あった。その他学会発表や学位申請に繋がったものも多数ある。

健常人のゲノム・オミックス情報基盤の整備に向けて、ジャポニカアレイを中心として、延べ 15 万人のデータ取得を完了した(令和元年度に上市したジャポニカアレイ NEO データ3万人超を含む)。また、ジャポニカアレイデータのうち、クリーニング及び疑似全ゲノム復元が完了した地域住民コホート参加者 5.5 万人以上(特定健診相乗り型 53,599 人、宮城地域支援センター型 12,145 人)の分譲(制限公開)に至った。さらに、NMR/MS メタボローム解析を拡張し、約 5,000 人分の同データの追加分譲により、累計1万人以上のメタボロームデータの分譲に至った。これらの情報は基本情報、調査票(生活)既往歴情報等と合わせて、統合データベース dbTMM へ収載し、外部研究者に提供することができた。

また、公開情報基盤である「日本人多層オミックス情報参照パネル(jMorp)」においては、8月 31 日に、日本人全ゲノムリファレンスパネルを 8,300 人規模に拡張し、健常人のレアバリアント情報を拡充することにより、全世界の疾患研究等に貢献した。

加えて、昨年度に整備した GWAS センターにおいて、データシェアリングを前提とした共同研究により、ジャポニカアレイ NEO 解析及び疾患発症との関連解析を推進した。今年度までに、疾患検体を含む約 1.7 万検体のデータ取得を含む 12 件の共同研究を実施し、GWAS 解析の成果を上げるとともに、メタ GWAS 解析の国際コンソーシアムにも貢献した。

Ⅲ. コホート調査における企業との協業の実現

当機構が行っている生理機能検査やアンケート調査に、各企業がそれぞれ独自の視点で 1～数項目を追加することで成立する「アドオンコホート調査」が、コホート調査を基盤とした共同研究における一形態として確立され、多方面からの注目を得て、継続している。平成 29 年度から実施しているオムロンヘルスケア社及びヤクルト本社とのアドオンコホート調査において、令和2年末までに前者は約 8,000 人から、後者は約 40,000 人からの協力が得られた。さらにヤクルト本社とは腸内細菌叢に関するアドオンコホートも開始し、令和元年末までに約 2,500 件の検体を収集し、引き続いて協力者に対する 2 回目 3 回目の便検体提出を依頼し、いずれの回収においても約 80%と高い回収率を得ている。豊田中央研究所との MRI 調査対象者に対する嗅覚検査も令和3年3月末日現在 1,788 名のデータ収集に成功している。当機構の持つ豊かな健康データに企業のアイデアを加えることで世界最先端の成果創出が可能になるシステムであり、今後のさらなる拡大が期待されている。

日本の主要な製薬企業全てが加盟する日本製薬工業協会とは強固な関係を築いてきており、当計画の情報を閲覧する遠隔セキュリティエリアの同協会本部(東京・日本橋)への設置などを行ってきた。令和元年度には更に関係を強化して、協力協定の締結(令和2年1月 31 日)を行うと共に、共同研究契約を締結して大規模な研究に向けたパイロット研究を開始した(令和2年3月 31 日記者発表)が、更に個別の製薬企業との協業も進み、武田薬品工業株式会社とは、約 1 万人の全ゲノム解析の実施を含む大規模な共同研究も開始した。さらに製薬協数社との全ゲノム情報と医療・健康情報の統合解析コンソーシアム構築に向けた協議も進捗した。

Ⅳ. 未来型医療拠点の整備

① 拠点形成に関して:未来型医療創成センターでは、個別化医療・個別化予防を柱とした未来型医療の実現のため、臨床検体のバンキング体制を強化し、クリニカルバイオバンクグループを中心にして、延べ 3,988 症例 7,973 本の血液試料、1,366 症例 3,157 本の手術組織試料を収集し、試料を速やかに提供可能な出庫体制を構築した。その結果、研究者が解析するためのサンプルとして 2,222 本の試料を提供した。これにより、サンプルからエクソームをはじめとした解析がスムーズに実施されることとなり、クリニカルシークエンスグループを中心として、クリニカルシークエンス検査(累計エクソーム 170 症例、トランスクリプトーム 8 症例)の確立とゲノム解析を基とした治療の最適化に向けた基盤形成を行った。また、過去の 170 症例を8億件の公開データベースと合わせて横断的に検索できるデータベースを開発中である。医師が診断を実施するエキスパートパネルまでの流れが非常に効率的になり、166 件の治験・治験提案、検査数 708 例を実施した。また、ヒト多型のモデル動物の作成・有用性の検証に向け

た FS、臨床サンプルでのオミックス解析による FS（600 検体以上解析）、遺伝子多型情報と表現型予測を電子カルテ・診療支援に反映させる臨床実装を継続的に実施し、45 万人分、85 万検体、20 万情報が統合して検索できるシステムを構築するなど、臨床適用に向けた個別化医療・個別化予防による未来型医療の実現化に向けた取り組みを行った。

② 人材育成に関して:未来型医療創成センターでは優秀な若手研究者を5名雇用し、この5名の若手研究者が本センターの基幹業務を担っており、新たに助教相当の若手研究者を1名雇用し、次代の研究を担うべき研究者の育成に努めている。これらの若手研究者からは顕著な研究業績が出てきており、日本人基準ゲノム配列初版 JG1 の構築について、Nature Communications 誌に論文発表され（令和2年 12 月）、Editor's highlights に選出、Altmetrics スコア 95 = 上位 3%論文となった。また医薬品による治療効果や副作用発現の個人差に関与する薬物代謝酵素の遺伝的特性を解明し、CYP3A4 の遺伝的特性を解明：Drug Metabolism and Disposition 誌に掲載（令和2年 12 月）、CYP2C9 の遺伝的特性を解明：Journal of Personalized Medicine 誌に掲載（令和3年 2 月）など若手研究者が本学プレゼンスの向上に貢献している。

海外機関との連携に関して：未来型医療創成センターでは、海外研究機関との連携強化・若手研究者の研究交流を実施している。今年度は、新型コロナウイルスのパンデミックのため、海外研究者を日本に招聘した形での国際シンポジウムは開催できなかったが、オンラインにて 11 月 18 日に知の創出センターと共催で、"Constructing healthy society: the road from integrated biobank to real world. −How to utilize metabolome analysis in cohort studies?" の国際シンポジウムを行った。国際共同研究の実施は、Helmholtz Zentrum München（Germany、Prof. Dr. Jerzy Adamski）、Biocrates 社: MxP Quant500 キットの Ring Trial を実施中、イギリス・EBI、アメリカ・Jackson Laboratory、腎臓病: Dr. Jie Zheng ら, University of Bristol, UK、脂質ゲノムリスクスコア解析: GIANT 国際コンソーシアム、緑内障: Dr. Puya Gharahkhani ら, QIMR Berghofer Medical Research Institute, Australia、ほかスウェーデン（カロリンスカ研究所）、ギリシャ（パトラ大学）、シンガポール（シンガポール国立大学）など多数行われている。国際共著論文は 114 報（2 月時点）を発表した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に受託研究収益 1,951 百万円（33.6%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、補助金収益 2,843 百万円（48.9%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 1,914 百万円、受託研究費 1,640 百万円となっている。

電気通信研究機構セグメント

東北大学災害復興新生研究機構の 8 つの重点プロジェクトの一つである「情報通信再構築プロジェクト」を推進するため、電気通信研究所が中心となり、工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、サイバーサイエンスセンターなど、複数の部局にまたがる電気・情報系の研究者が参加し、平成 23 年 10 月 1 日に設置。

東日本大震災の教訓を踏まえ、耐災害性に優れた最先端リジリエント ICT の研究開発とその社会実装を目的とし、本機構に参画する研究者の研究シーズを活かした、産官学連携プロジェクトにより推進。

◆取組や成果

Ⅰ．ポストコロナ時代のグリーンでレジリエントなインフラの実現に向けた「レジリエント EICT（Energy, Information and Communication Technology）」研究の展開

情報通信ネットワークは、Society5.0 の実現に向けたスマートシティ・コンパクトシティの社会基盤としてその重要性が一層高まっている一方、東日本大震災後も各地で毎年のように繰り返される大規模自然災害により、長期停電やブラックアウトが、情報通信ネットワーク途絶を長期化させる事態が発生しており、情報通信ネットワークや、それを支える電力ネットワークの耐災害性を一層強化することは喫緊の課題となっている。

このような観点から、電気通信研究機構では、社会の「血管網」である電力ネットワークと、「神経網」である情報通信ネットワークを対等に扱い、両方のネットワークを融合することで、レジリエンスを強化したインフラの実現に向けた「レジリエント EICT（Energy, Information and Communication Technology）」研究の取組を開始した。本取組を強力に推進するために、令和元年9月に JST 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）共創プラットフォーム育成型に採択され、「自律分散協調型直流マイクログリッドの全体最適化を実現する電力・通信融合ネットワーク基盤技術の創出」領域（領域統括：尾辻泰一電気通信研究所教授・電気通信研究機構副機構長）において、Society5.0 時代の都市や地域における機能やサービスの効率化・高度化、およびデジタルトランスフォーメーションやサブスクリプション等の産業構造変化への迅速かつ柔軟な対応が可能なスマートシティ/コンパクトシティの都市 OS を創出に向け、経済的な再生可能エネルギーの大量導入実現のため、情報通信ネットワークと電力ネットワークとを連携させ、「ICT システムへの電力供給」と「ICT を活用した直流マイクログリッド間の電力融通」の観点で最適化した、スケーラビリティとレジリエンスを具備した電力と情報通信のネットワーク融合基盤の研究開発を本格的に開始した。また、「電力・通信融合ネットワーク共創コンソーシアム」を設置し、産学連携による協調領域における国際標準獲得に向けた推進体制を構築している。令和2年度は、本領域における研究開発のキックオフとして、第1回公開シンポジウムを開催し、「持続可能でレジリエントな未来社会実現への課題と挑戦」等に

ついて、意見交換を行った。本シンポジウムには、98 名の参加者を得て、8 割以上の参加者から高評価を頂くなど、新たな研究領域に対する社会の高い関心が得られた。

Ⅱ. 外部資金大型プロジェクト獲得による最先端レジリエントICT研究の推進と教員の受賞

災害復興新生研究機構復興プロジェクト「情報通信再構築プロジェクト」を推進するため、外部資金により表1に掲げる大型プロジェクト等を複数獲得・継続し、最先端レジリエント ICT の研究開発を推進した。
このような取組の成果は、令和2年度では表 2 のような教員の受賞に結びついており、研究者コミュニティ、省庁においても評価されている。

また、スタンフォード大学の研究グループが集計した世界トップ 2%科学者リスト(※)に、本学 307 名が掲載されているうち、当機構は5名の教員(加藤寧教授、尾辻泰一教授、安達文幸特任教授、中沢正隆特任教授、岩月勝美特任教授)が掲載され、国際的にも評価されている。
(※ https://data.mendeley.com/datasets/btchxktzyw/2)

表1　令和2年度の獲得・実施プロジェクト一覧

	委託元	研究課題名(獲得教員)	R2 契約額
1	NICT	高い環境耐性を有するキャリアコンバータ技術の研究開発(佐藤准教授)	1,000 万円
2	NICT	防災・減災学的知見に基づく ICT システムの知的化に関する研究開発 (加藤教授・西山教授)	1,400 万円
3	NICT	Beyond 5G に向けたモバイル収容大容量光アクセスインフラの研究開発(廣岡教授等)	1,325 万円
4	JST	OPERA 共創プラットフォーム育成型「自律分散協調型直流マイクログリッドの全体最適化を実現する電力・通信融合ネットワーク基盤技術の創出」(尾辻教授等)	2,750 万円
5	総務省	第 5 世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発(中沢特任教授・安達特任教授等	9,900 万円
6	総務省	セキュリティ強化に向けた移動物体高度認識レーダー基盤技術の研究開発(阿部准教授)	1,860 万円
7	総務省	新たな社会インフラを担う革新的光ネットワーク技術の研究開発(葛西准教授、吉田准教授、廣岡教授、中沢特任教授)	3,100 万円
8	総務省	周波数有効利用のための IoT ワイヤレス高効率広域ネットワークスキャン技術の研究開発 (加藤教授、川本准教授)	11,5110 万円

表2　令和2年度の教員の受賞

安達文幸特任教授	第 15 回電子情報通信学会通信ソサイエティ論文賞 ComEX Best Letter Award	2020 年 5 月 19 日
中沢正隆特任教授	第 70 回「電波の日」総務大臣表彰	2020 年 6 月 1 日
加藤寧教授	Highly Cited Researchers 2020	2020 年 11 月 18 日
川本雄一准教授	IEEE COMSOC Asia-Pacific Outstanding Young Researcher Award	2020 年 12 月 10 日

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に受託研究収益 219 百万円(87.2%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、共同研究収益 17 百万円(6.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 152 百万円、人件費 15 百万円となっている。

知の創出センターセグメント

知の創出センターは、日本の大学で初めて本格導入した訪問滞在型の研究プログラム「知のフォーラム」の主催を主な事業としている。

「知のフォーラム」ではノーベル賞受賞者など世界の第一級研究者を一定期間招へいし、滞在させることにより、若手研究者や学生と日常的かつ機動的に柔軟な議論ができる「知の飛躍」を創出する環境を提供することにより、若手研究者にとって魅力ある知の創造拠点を形成し、特色ある分野で世界トップレベルの研究力を発揮するとともに、時代を画する新たな学問領域の開拓とイノベーションの創出を強力に推進することを目指している。

この取り組みは、本学の掲げる中期目標・中期計画である「世界を牽引する高度な研究人材の養成(No. 7)」、「国際的ネットワークの構築による国際共同研究の推進(No. 21)」、「グローバルな連携ネットワークの発展(No. 31)」に沿った取り組みである。

◆取組や成果

Ⅰ. オンラインセミナー開催による高度で多様な人材養成に貢献

対面での活動が困難な中で、オンラインやハイブリッドでのシンポジウム、ワークショップ、セミナーを積極的に開催し、テレビ会議システムや動画共有サービスにより情報を発信した。ノーベル受賞者によるオンライン講義を開催し、大学関係者のみでなく市民まで含めて幅広い注目を浴びた。

また、東北大学の研究者を主な講師として、データ駆動科学(7 回)や COVID-19 関連(6 回)のオンラインセミナーを開催し、合計で約 2000 名の当日視聴があった。シリーズでの開催としたため、これまでの対面でのセミナーとは異なり、リピーターや企業技術者の参加が多いなど参加者の数と多様性において新しい展開となった。

さらに、東北大学の感染症、国際法、宗教学の教員による COVID-19 の実情や社会影響について、国際協力や文化、歴史の観点からの対談をオンラインで国内外へ発信した。22 カ国から約 300 名の当日視聴があり、東北大学の研究領域の幅広さを示すことができた。

Ⅱ. 国際的研究ネットワークを生かした国際イベントの開催

国際的に著名な外部有識者からなる国際アドバイザリーボードからの指導や助言を踏まえ、知のフォーラムのさらなる整備を引き続き行うほか、令和 4 年度に実施予定のテーマプログラムの評価やさらに効果的な実施のための企画、調査活動を実施した。

令和 2 年 11 月に知の創出センターに「未来社会デザインハブ」を設置し、プログラムコーディネータ、ユニットリーダー、国内外とのクロアポ制度による特任教員を配置した。材料科学高等研究所の数理科学オープンイノベーションセンターと協力して産学官連携による社会課題の解決と人材育成を目指して、令和 3 年度開催の g-RIPS-Sendai の検討を開始した。

Ⅲ. 研究環境におけるデジタル革命の推進

令和 2 年 11 月に知の創出センターに「研究 DX サービスセンター」を設置し、データサイエンティストとデータマネージャーを配置して、研究環境 DX に関する調査と今後の推進策について検討を開始した。その調査の一環として、研究 DX 戦略セミナーを 2 回開催した。

Ⅳ. 知のフォーラム事業におけるテーマプログラムおよびジュニアプログラムの開催

COVID-19 のため海外からの招聘が不可能となり例年のような形式での開催が難しい中でテーマプログラム、若手研究者の育成を目指したジュニアリサーチプログラムについてはそれぞれ1件を開催した。テーマプログラムとして「Designing the Human-Centric IoT Society -Cooperative Industry-Academic Strategies for Creative Future Connection- （人の幸せを大切にする IoT 社会のデザイン-企業と大学による協働・共鳴の新しい形を目指して-)」、オンラインで研究同士の議論の場である国際シンポジウムおよびワークショップを開催し、さらに市民の方と研究者・学生・企業の方が語り合う「市民カフェ」を行った。合計で国内外から延べ 300 名の方々の参加があった。また、ジュニアリサーチプログラムとして「Dawn of Gravitational-wave Cosmology and Theory of Gravity(重力波宇宙論の幕開けと重力理論)」を宇宙創成物理学国際共同大学院と共同して開催し、若手研究者や学生のためのオンラインスクールと、ノーベル賞受賞者の梶田隆章教授と Rainer Weiss 教授による特別講演会をオンラインで開催した。このプログラムでは、海外研究者の招聘によるロングタームワークショップと国際会議を計画していたが、コロナ感染拡大により、これらのイベントは来年度へと延期された。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に補助金等収益 71 百万円（80.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 10 百万円（11.7%）となっている。また、事業に要した経費は、研究経費 43 百万円、人件費 47 百万円となっている。

極低温科学センター/先端電顕センターセグメント

日本の低温研究の発祥としての歴史を持つ極低温科学センターは、将来にわたって本学の極低温科学研究を推進・支援するために、安定的なヘリウム供給と安全な液体寒剤、高圧ガス取り扱いの啓蒙普及活動を行い、あわせて極低温における物質科学と物理学研究に取り組んでいる。

先端電子顕微鏡センターは世界的にみて現在可能な最新鋭の技術を学内外の研究者に提供することにより新しい物質・材料の開発をサポートし、豊かな明日の人間社会を築き上げる一助となることを目的としている。

◆取組や成果

Ⅰ. 液体ヘリウムの安定供給

（1）ヘリウム液化業務の安定・効率化

［ヘリウム液化設備更新・ヘリウム備蓄能力増強］

令和 2 年度補助金として片平地区におけるヘリウム液化システム更新が認められ、仕様策定、入札を経て令和 4 年 1-3月に更新設置工事を行う準備作業を完了した。液体ヘリウム製造に必要なヘリウム（購入量年間約 2 万リットル（液体換算））が、輸入途絶などにより入手できない場合に、学内への液体ヘリウム供給（年間約 20 万リットル）が継続可能な期間を延ばすために、ヘリウムガス貯蔵能力の増強（長尺ガスボンベ等回収容器の増設）を行った（令和元年度及び 2 年度にまたがる 2 年計画）。

○片平地区

ボンベ群：現在の最大能力（150 気圧）5,551 m^3（液体換算 7,710 リットル相当）

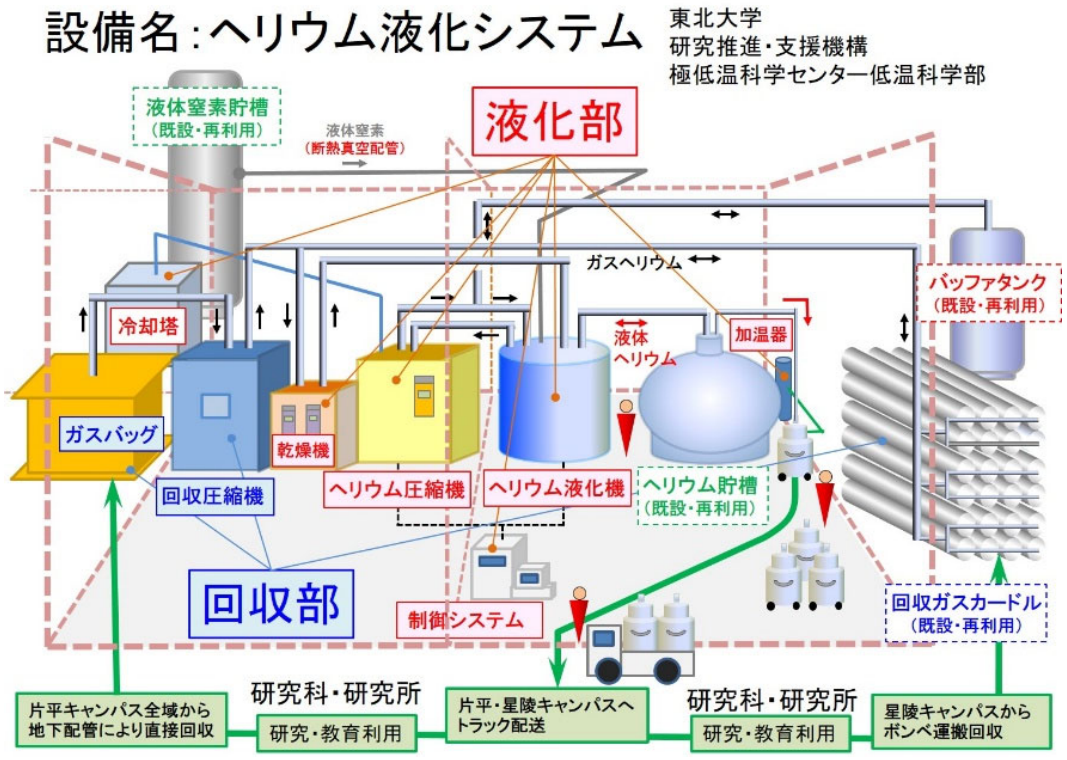
増強後の最大能力（150 気圧）6,417 m^3（液体換算 8,913 リットル相当）（令和 3 年度）

液体ヘリウム貯槽：最大能力 5,000 リットル-> 10,000 リットル（令和3年度）

最大貯蔵能力：19,000 リットル　片平地区年間製造量：153,000 L/年

継続運用可能期間(回収率 90%)：最大約 1.2 年継続供給可能　（現在約 0.8 年）

○令和2年度補助金によるヘリウム液化機の更新（令和4年1－3月）



○青葉山地区

ボンベ群：現在の最大能力（150 気圧）4,026 m^3（液体換算 5,592 リットル相当）

増強後の最大能力（150 気圧）5,226 m^3（液体換算 7,259 リットル相当）

液体ヘリウム貯槽：最大能力 5,000 リットル

最大貯蔵能力：12,000 リットル　青葉山地区年間製造量：80,000 L/年

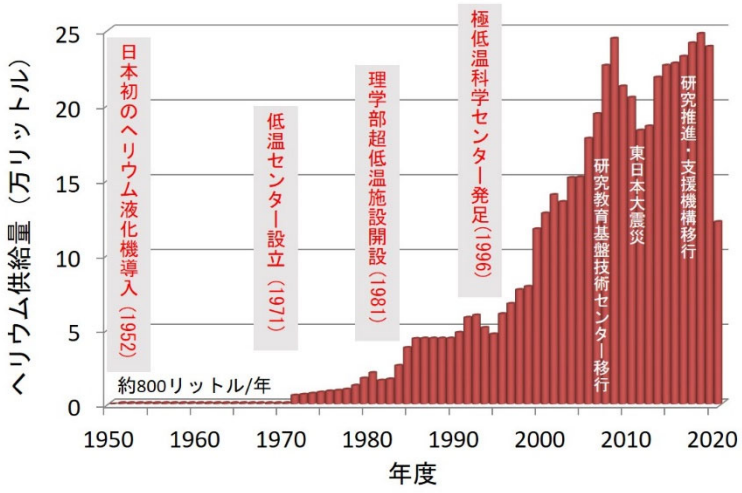
継続運用可能期間(回収率 90%)：最大約 1.5 年継続供給可能　（現在約 1.3 年）

老朽化した回収用圧縮機の更新（令和元年度及び 2 年度にまたがる 2 年計画）

［供給量］　本センターが供給した液体ヘリウムは学内 9 部局（理学・薬学・工学の各研究科、金属材料・電気通信・多元物質科学・学際科学フロンティアの各研究所、材料科学高等研究所、東北メディカルメガバンク機構）合計 4-12 月：121,842（年間予定 162,000）リットル（R 元年度 239,021 リットル）（うち AIMR 4-12 月：11,969(年間 16,000 予定)リットル(R 元年度 23,045 リットル)）であった。この供給支援により発表された論文数は R 元年度 309 編であった（R2 年度分集計は R3 年6月予定）。

○令和2年2月以降，新型コロナ感染症拡大による研究活動の低下に伴い令和2年度(2020 年)のヘリウム供給量は計画に比べて約 70%程度になる見込みである。

○令和2年8月の夏季休業・計画年休期間において，例年はヘリウム供給を約2週間停止するが，本年は4－5月に新型コロナ感染症拡大による大学 BCP レベル4の発出に伴いヘリウム製造・供給を停止したためこの代替として，技術職員・教員がローテーションで休業期間に勤務することで夏季のヘリウム供給を停止せずに供給を継続した.



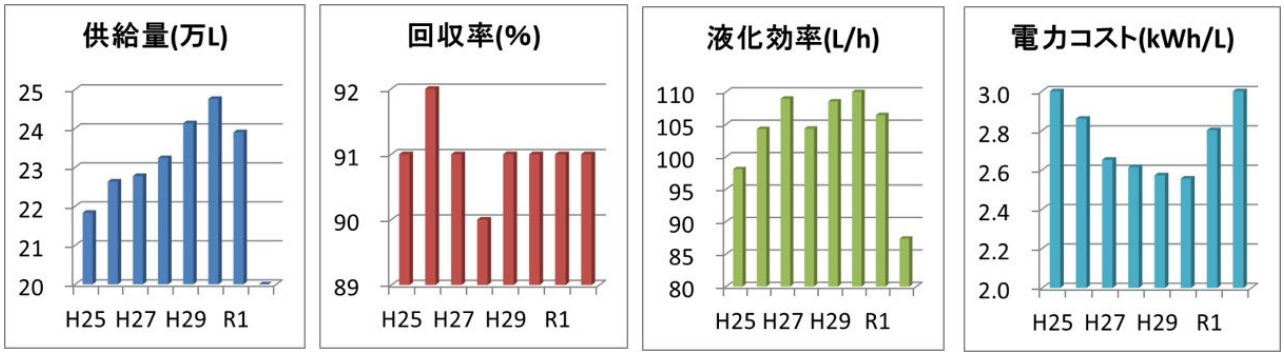
［回収率］ 正しい利用方法についての講習会や技術指導を行うことにより、ヘリウムガス回収率は 91%の高い水準で維持している。

［液化の効率化］ ヘリウム液化業務における液化機などの装置運転方法を改善することで、液体ヘリウム製造にかかるコスト(電力使用総量)を前年度より削減させたが、供給量・製造量の大幅な低下により 1 リットル当たりの製造コスト、液化効率は増加した。

・製造量:　R 元年度:225,221 リットル　　R2 年度:111,342 リットル(4-12 月)

・運転時間:　R 元年度:2,116 時間 ⇒106.4 L/h　　R2 年度:1,274 時間 ⇒ 87.4 L/h

・電力使用量:R 元年度:631,049 kWh ⇒2.80 kWh/L　R2 年度:394,448 kWh ⇒3.54 kWh/L



(2)施設設備の整備管理・安全管理

・片平・青葉山両地区でのヘリウム液化関連設備の修理交換および老朽設備の更新

・高圧ガス施設，一般高圧ガス製造施設としての法定自主検査(令和 2 年 4，5，7 月)，仙台市消防局による保安検査(令和 2 年 5 月)の実施・受検合格

・片平地区の液体窒素・ヘリウムユーザーに対し低温技術講習会(安全教育)をオンラインで開催した。(令和 2 年 5 月 22 日　参加人数:141 人))

・e-learning システム(平成 23 年運用開始)を用いた安全教育(片平地区)を継続して行った。(対象:全学教職員・学生・学外共同利用研究者　令和 2 年度受講者数　190(4-12 月)人)

Ⅱ. コンプライアンス遵守

センター職員(教員、技術職員、事務補佐員、技術補佐員、技能補佐員)全員が本部主催の研究費不正使用防止コンプライアンス教育および情報セキュリティ個人情報保護教育を受講した。(R2 年 8 月-R2 年 10 月)

・ポータルサイトを利用した経理情報の共有化を図り、センター運営に関わる全教職員による経理の監視体制を継続した。また定期的な経理点検をセンター内で行い、点検結果を極低温科学センター運営委員会や研究推進・支援機構運営委員会において報告した。

Ⅲ. 技術系職員の技術力向上・キャリア形成

技術系職員の技術力向上・キャリア形成の支援と、関連する管理資格等の取得を積極的に応援した。互いの技術力を向上させて全国レベルでの技術交流・発表を推進した。

講師・発表者等:延べ人数　1 人・件　資格・免許等取得者:延べ人数　1 人・件

研修・受講等:延べ人数　25 人・件

Ⅳ. 極低温科学の情報発信・アウトリーチ活動

極低温科学に関する知識の普及、センター活動の発信を行った。例年は、小・中・高等学校への出前授業を積極的に行っているが(10-12 件)、令和2年度は新型コロナ感染症拡大防止のためオンラインによるオープンキャンパス1件、出前授業1件の大幅な縮小となった。

また、2021 年 4 月に極低温科学センター(低温センター)発足 50 周年を迎えるため、資料収集などを開始した。

・オープンキャンパス(東北大学):1 件・出前授業「極低温の世界」(埼玉県立大宮高校　2年生40名):1 件

・広報誌「極低温科学センターだより　第 21 号」の作成と配布(令和 2 年 11 月)

・ホームページによる情報の公開・発信

Ⅵ. 材料科学分野における構造・組織解析を通した研究力の向上と研究基盤強化

本センターは透過型電子顕微鏡(TEM)を用いた材料・物質の構造解析を通して学内外の研究活動を支援する組織であり、歴史的には 1974 年の学内共用施設(百万ボルト電子顕微鏡室)に遡る。震災により百万ボルト電子顕微鏡が使用不能となったが、分解能としてはそれを上回る収差補正型電子顕微鏡が主力機器として平成 18 年度の本学マスタープランにより導入され、また平成 26 年(2014 年)には実態を反映する形で当該室は先端電子顕微鏡センターと改称された。さらに、一昨年度から研究教育基盤センターが研究・支援機構と改組されたことに伴い、当センターもこの機構の一業務組織と位置付けられた。

学外ユーザーに対する支援は、文部科学省の施設共用事業であるナノテク支援事業(平成 14-18 年度)の一環として行われている。この制度の第2期事業として位置づけられる先端研究施設共用イノベーション創出事業(ナノネット事業、平成 19-23 年)において、ナノテク融合技術支援センター(ナノテクセンター)が本学の共用装置運用組織として産学連携機構内に設置され、課題採択および課金に関するシステムが整った。この枠組みはナノテクノロジープラットフォーム事業(ナノプラ事業、平成 24 度-令和 3 年度)に引き継がれている。現在、本事業に対する中間審査は平成 29 年に済んでおり、先端電子顕微鏡センターが属する微細構造解析プラットフォームも最終年度まで継続がされる予定である。

冒頭に記したように学内共用施設として出発した当センターの研究支援活動は、大学法人化と前後してスタートした装置共用の波とともに、学内外の研究者に対する支援へと門戸が拡大した。この流れに対応するため平成 27 年度には当センター内にナノテク支援室を設置、センター本来の学内共用施設としての活動と学外への支援活動が相補的・協力的に行える体制とした。すなわち、課題採択、技術支援、利用料金の振替(学内)・請求(学外)という一貫した作業を円滑に行える状況となっている。

図1に総稼働日数の推移を示す。(一年あたりのすべての装置の稼働日数の和。2007 年以前はナノネット/ナノプラ事業としての集計はしていない。)このように全体として学内利用日数は横ばい傾向であるが、文科省ナノプラ事業による外部利用が上昇の傾向にあり、総稼働日数は 2019 年度に 600 日を超える程度となった。

図2に当センターの利用料収入の推移を示す。このように、当センターに配分される運営費交付金は 180 万円程度であり、これはセンター全体の運営規模の 10%を下回っている。すなわち電気代等の光熱水費を含む装置維持管理は利用料収入で賄っており、本学に対する財政面での負担は僅かである。このように本学の共用設備運用組織としては健全な運営となっているが、一方で、当センターの専属教員はおらず、世話部局への負担が増えている。現実には、三台の収差補正電子顕微鏡や集束イオンビーム加工装置(FIB)を稼働させるために、文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業で雇用した人材、そして物件費の投入が必須となっている。(予算規模: 約 3000 万円)

大学全体の運営費削減でこのような状況は続くと予想され、装置更新を含めた本学の研究力を維持・向上させるための努力が一層もとめられている。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 57 百万円(45.2%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、その他の収益 52 百万円(41.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 130 百万円、人件費 26 百万円となっている。

環境保全センターセグメント

本センターは、昭和54年5月に学内措置により設置された。

事業内容は、教育・研究活動に伴って生ずる実験廃液の管理・分析、排水の水質管理、試薬・高圧ガスの学内一元管理、安全管理のための技術的支援等である。

上記の業務を遂行することにより、環境の保全に資することを目的とする。

◆取組や成果

Ⅰ. 安全教育用電子教材の開発

新たに研究を始める学生を対象とする危険物質（化学薬品・高圧ガス）の安全教育用電子教材を開発した。本教材開発は，大学等環境安全協議会のプロジェクトにも採択された（平成 30 年度～令和 2 年度）。

本学では，安全衛生管理規程に従い，これまで部局ごとに独自の安全教育を実施してきた。これは，部局の学問分野などに応じた教育が実施できるという利点をもつ反面，部局によっては必要な知識をもつ講師の不在により，十分な教育が難しいという状況を生んでいる。また，留学生の増加により，英語による教育も求められている。そこで，危険物質を取り扱う上で知っておくべき危険性，安全対策，関連法令への対応など，普遍的な事項や規則について，日本語と英語による同一内容の電子教材を開発し，全学で等質的な教育をいつでも施せる環境を整えた。本教材の最大の特長は，学内外での共用を見据えて著作権フリーとしたことである。これにより，本学において何時でも誰でも使用できるだけでなく，要望に応じて他大学にも配給できる。

Ⅱ．実験廃液ポリタンク用蓋つきロートの開発

有機溶剤を用いる研究室等の作業環境を向上させる目的で，実験廃液ポリタンク用の蓋つきロートを開発した。

実験室における揮発性有機化合物（VOC）の排出対策は，作業環境を適正に保ち，構成員の健康障害を防止するうえで極めて重要である。本学では，実験廃液を大学指定のポリタンク（特注品）で回収しているが，このポリタンクに廃液を投入する際に，固形物を分離するために大型の濾紙を装着したロートを使用することが多く，廃液で濡れた濾過後の濾紙やロートが VOC の発生源となっていた。ポリタンクに固定できる蓋つきのロートは市販品があるが，濾紙を装着できる構造ではなく，また，本学のポリタンクとは口の大きさが合わず使用できなかった。そこで，本学指定のポリタンクに固定でき，大型の濾紙を装着できる類例のない蓋つきのロートを開発した。ロートとポリタンクの蓋との接続方法を工夫し，本学のポリタンク以外にも固定できるようにしており，大学等環境安全協議会を通して他大学にも利用を促す予定である。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 23 百万円（73.4%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 6 百万円（21.4%）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育研究支援経費 87 百万円となっている。

動物実験センターセグメント

本センターは本学の特定事業組織として、本学動物実験専門委員会が行う動物実験計画の審査、動物実験に係る法令遵守及び安全管理に関する事項並びに動物実験管理者等に対する教育訓練等の実施に関し支援することにより、本学における動物実験の適法性を確保している。

また、学内の飼養保管施設の微生物モニタリング検査を実施することにより、実験動物の感染症の蔓延を予防し適正な研究成果の達成を支援している。

これらにより、動物実験に係る安全管理を推進することを目的としている。

◆取組や成果

Ⅰ．動物実験計画書・教育研修計画書、飼養保管施設・実験室の申請・審査の支援

当センターの主要業務として令和元年度は下記の通り実施した。

動物実験計画書審査件数：630 件、教育研修計画書：25 件

飼養保管施設審査件数：96 件、実験室審査件数：19 件

Ⅱ．動物実験実施者のための教育訓練開催

動物実験に従事するための要件である教育訓練を行っており、令和 2 年度は ISTU を使用し、毎月講習会を開催した。

受講者数：492 人

Ⅲ．動物実験実技講習会の実施

新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、令和 2 年度は中止とした。

開催回数：0 回、受講者数：0 人

Ⅳ．微生物モニタリング検査の実施

検査検体数：642 検体

Ⅴ．遺伝子組換え実験・動物実験 WEB 申請審査システムの更新プロジェクトの取り組み

令和2年 4 月から稼働した新システムへの移行にあたり、WEB サイトへのマニュアル類の掲載や各部局への周知を行うなど、新システムに導入による混乱を最小に押さえるための様々な支援を行った。また、新システムの改善点の確認や修正依頼を行い、システムの改修を進めている。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、雑益 0 百万円（100.0%）となっている。また、事業に要した経費は、研究経費 3 百万円、人件費 13 百万円となっている。

遺伝子実験センターセグメント

本センターは本学の特定事業組織として、本学遺伝子組換え実験安全専門委員会が行う遺伝子組換え実験計画の審査、遺伝子組換え実験に係る法令遵守及び安全管理に関する事項並びに遺伝子組換え実験従事者に対する教育訓練等の実施に関し支援することにより、本学における遺伝子組換え実験の適法性を確保し、及び遺伝子組換え実験に係る安全管理を推進する。

また、生物資源の効率的活用を促進するため、学内の研究者が保有するベクターや組み換え生物の情報を集約して学内限定に公開し、研究者間のマッチングを支援することにより可能な限り生物資源の共用を図っている。

◆取組や成果

Ⅰ．遺伝子実験センターの活動

・遺伝子組み換え実験計画書の審査システム、更新、終了報告などの作業を行うための新しい WEB システムの作成を行い、目立ったトラブルなく、旧システムから新システムへの移行を実現できた。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、運営費交付金収益 10 百万円（100.0%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））となっている。また、事業に要した経費は、主に人件費 19 百万円となっている。

サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターセグメント

本センターの利用は、理学・工学から医学・生物に至る広範な研究領域にまたがり、更に、他大学においては独立の施設であるアイソトープ総合センターをサイクロトロン施設と統合して両者の有機的な運営を計っている点でも、他に例を見ない施設である。

センターにおいては、サイクロトロンと RI 実験設備の共同利用や全学の RI 取扱従事者の研修に関する業務をそれぞれ分担し、施設・設備の管理・運転・保守・改善と放射線安全管理の業務および実験技術の研究・開発・指導を担い、加えて、固有の研究活動を通じて学部学生・大学院生の教育・研究を行っている。また、平成 21 年度より開始された「新原子力利用研究分野の開拓」事業に伴い六ヶ所村分室が開設され、核燃料科学研究部（工学）と放射線高度利用研究部（工学）が設置された。

◆取組や成果

Ⅰ．加速器施設のネットワーク構築

◎概況

本センターの加速器施設は加速器ネットワークを通じて本学内の研究のみならず全国の原子核物理学・原子核工学の研究者に貢献してきた。最近は加速器ネットワークのさらなる深化を通じて。農学・環境科学への応用が開拓され、さらに核医学治療および診断一体型治療（セラノスティクス）の医療応用の実現にむけて体制整備を進めている。

◎短寿命 RI 供給プラットフォームの成果

・本年度は、東北大、JAEA、大阪府立大の RI 利用研究者の計 8 課題に対し、RI 供給を行なった。そのうち植物イメージングについては 2 件（RI 供給回数は、7 回）、本センターにて実施した。

◎産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）の成果

・GAGG コンプトンカメラによる 211At のイメージングテストを実施し、日本物理学会にて報告を行った。

・大阪大学、京都工芸繊維大学の研究者とともに本センターの準単色高速中性子ビームを用いて自動運転や AI での利活用が進む GPU の中性子起因ソフトエラーの発生率の測定を行い、発生したエラーがアプリケーションに与える影響を実験的に評価した。

・11B ビーム、11N ビームを用いて 10MeV 単色中性子ビームの生成テストを実施し、昨年度実施した 13C ビームによる 10MeV 単色中性子源について日本物理学会にて報告を行った。

・研究開発課題1「小型加速器・照射技術の高度化」に関連して、大強度負重水素イオン加速による革新的医療用 RI 製造技術の開発を、住友重機械工業および株式会社千代田テクノルとの共同研究として開始して、DATE (Deuteron Accelerator for Theranostics mEdicine at Tohoku University)を立ち上げた。

・全国の AVF サイクロトロン加速器施設ネットワークをより強固にするため、「AVF 合同打ち合わせ」を実施し、CYRIC および各 AVF サイクロトロン加速器施設における研究開発状況等の情報共有を行った。

◎セラノスティクス研究に関するネットワーク共同利用拠点への申請

・大阪大学、北海道大学と連携して、ネットワークのさらなる発展と深化を目指して、セラノスティクス研究に関するネットワーク共同利用拠点への申請を行った。本センターの役割は加速器を用いたアイソトープの供給である。

◎付随する研究成果

・理化学研究所、大阪大学との共同研究でスズ原子核の表面でアルファ粒子を発見した。この成果は、世界的な科学雑誌である SCIENCE 誌に掲載され、プレスリリースを行った。

Ⅱ. ライフサイエンス系研究

◎概況

本センターのライフサイエンス部門は PET などの核医学診断薬の開発とそれを用いた基礎・臨床研究に力を入れてきた。今後は、診断治療に加えて、核医学技術を用いた「診断一体型治療（セラノスティクス）」の医療応用の実現にむけて、本学大学病院との連携も深めつつ、体制整備を進めている。

◎診断と創薬の革新を目指したポジトロン断層法（PET）用の医薬研究

・前年度に引き続き PET による診断と創薬の革新を目指して、PET 薬剤開発から臨床研究に至る先端的なトランスレーショナル研究をさらに強力に推進した。診断薬開発に関して、超高齢社会の到来によって技術革新が求められている①認知症、②がん・腫瘍等に関する画期的な PET 診断薬の創製を東北大学病院との連携により目指した。なお、本研究を進めるうえで不可欠の技術支援業務を担当している石川洋一助手が、長年にわたる「PET 用放射性標識薬剤の製造・供給支援」の功績により、令和 2 年度の総長研究支援技術賞を受賞した。

①認知症研究に対しては、アストログリオーシス（脳内炎症）イメージングを目的とした独自の新規 PET トレーサー18F-SMBT-1 について精密な機能解析を実施し、MAO-B に対する強力かつ高選択的結合性を明らかにした。このトレーサーを用いて、本学でも臨床研究を開始し、世界初の脳および全身臓器の PET による薬物動態画像を収集した（現在は解析中）。また、同トレーサーについては、新規に米国のピッツバーグ大学および Houston Methodist と MTA を締結し、国際共同研究を開始した。また、アルツハイマー病の進行に関与する脳内タウの蓄積を画像化する新規 PET 診断薬の候補として、18F-PPQ の開発に成功した。

②がん・腫瘍研究に関しては、本学病院の乳腺・内分泌外科グループとの連携で乳がんの化学療法耐性における LAT1 関与の一端を 18F 標識アミノ酸の利用によって明らかにできた。また、腎・高血圧・内分泌科及び病理部との連携により、副腎腫瘍の PET 用診断薬候補の 18F-ASI-A を開発することに成功した。加えて、インドネシア Padjadjaran 大学、National Nuclear Energy Agency (BATAN)との共同研究を進め、乳癌の画像バイオマーカーの開発を進めた。

③福島第一原子力発電所事故によって環境中に大量に飛散した放射性セシウムの体内中の動態を調べるため、サイクロトロンで短寿命の放射性セシウム Cs-127 を製造し、世界ではじめて、ラット体内におけるセシウムの動態をラットを生かしたまま PET によって撮像することに成功した。この成果は、Scientific Reports 誌に掲載され、量研機構、原研と共同で 2020 年 10 月にプレス発表を行った。

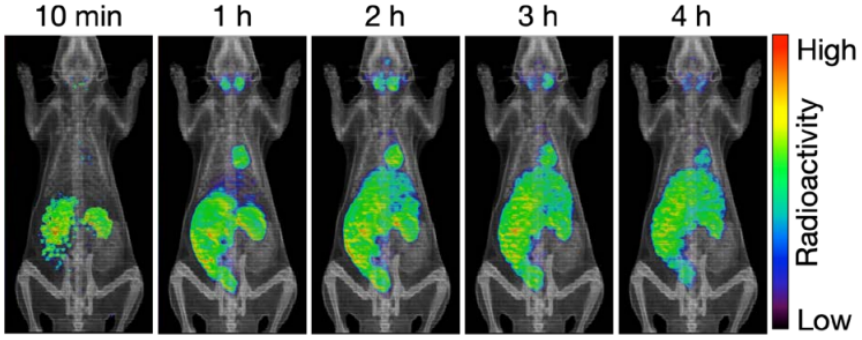


図 1 PET で撮像した生きた動物体内のセシウムの動き

◎基礎研究の成果

・骨形成因子(BMP)が脳室上衣細胞の繊毛形成を制御することを明らかにして、水頭症の発症メカニズムの理解に貢献しうる研究をまとめて論文発表した。

◎臨床研究の成果

・PET, MRI, PET/MR, MRS, NIRS 等の装置を用いて多面的な臨床研究を推進した。

①PET 脳画像の空間分解能の限界による部分容積効果を補正するプログラムを開発して、実際の臨床画像データに基づいて多面的かつ包括的に他の従来法と比較し、その評価結果を発表した。

②肩周囲の筋肉の活動に関する FDG-PET を用いた整形外科との共同研究の成果を発表した。

③認知症ケアに関する高齢高次との共同研究の成果を発表した。

④近赤外線スペクトロスコピー (NIRS)とポジトロン断層法(PET)の画像データの融合のための解析プログラムを独自に構築し、その validation を進めて論文を発表した。加えて、NIRS 研究の手法に関するレビュー論文も発表した。

⑤ヒトが文字を書く際（書字行為）の際の上肢前腕および手部の骨格筋使用パターンを、[18F]FDG-PET/MR を用いて世界で初めて可視化・定量することに成功し（福島県立医科大学、電気通信大学、台湾成功大学との共同研究）、国際学会 European College of Sports Science (ECSS)で発表した。

⑥当センターで実施された過去の腫瘍核医学研究の基礎研究論文（Kubota R, et al. J Nucl Med. 1992;33:1972-1980）が国際学術誌 Journal of Nuclear Medicine (JNM)の創刊 60 周年記念特別号誌上で「1990 年代の腫瘍分野の代表的論文」に選ばれて、論説記事（Tavakoli S. J Nucl Med. 2020;12(Suppl.2)）内で「総引用回数 962 回」の紹介とともに、論文全体が再度掲載される栄誉を受けた。

⑦全国多施設共同研究「J-TRC」に分担施設として参画し、PET 薬剤[18F]flutemetamol を用いて高齢被験者を対象とした脳アミロイド沈着の測定と評価を進めた（東京大学、本学加齢医学研究所、大学病院との共同研究。

⑧AMED の支援を受け、大阪府大と協力し、中性子捕捉療法(BNCT)の治療効果判定に重要な[F-18]FBPA の生体内の動態を明らかにする数学モデルを構築し、治療効果判定の精度を飛躍的に向上させることに成功した。なお BNCT 治療に利用される BPA（ボロファラン(10B)）は 2020 年 3 月に薬事承認され、現在、臨床応用が進められている。2020 年 11 月に開催された日本核医学会総会において、BNCT および[F-18]FBPA の特別セッションが開催され、共同研究者が発表した。

◎その他

・これまで重視してきた核医学診断の研究に加えて、核医学技術を用いた「診断一体型治療（セラノスティクス）」の医療応用の実現にむけて、大阪大学および北海道大学と連携して、セラノスティクス研究に関するネットワーク共同利用拠点への申請を行った。

Ⅲ. 放射線管理情報ネットワークの構築

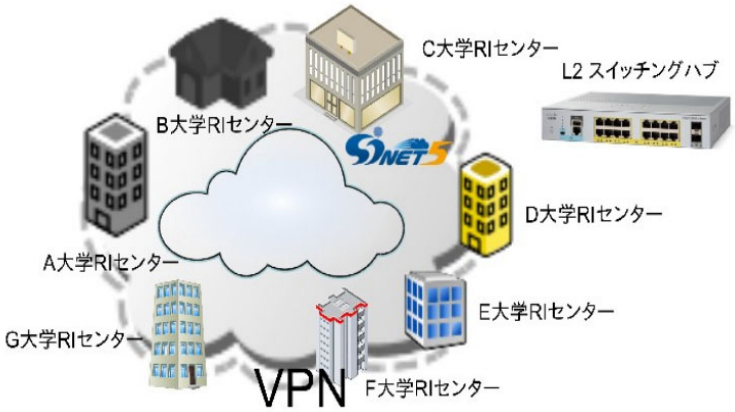
◎概況

本センターは大型および小型の加速器を用いて独自の研究と共同利用を展開してきたが、加えて、本学の教職員および学生の放射線被ばくの管理も進めてきた。最近は、研究のみならず、放射線被ばく管理情報に関してもネットワークの構築と整備を進めてきた。

◎全国のアイソトープセンターとの連携およびネットワーク整備

・平成 29 年度から原子力規制委員会放射線対策委託事業の支援を受けて実施している事業である。全国の RI 施設をネットワーク(SINET5 上の専用回線)で結び（下図参照）、また被ばく歴、健康診断歴、教育訓練歴などの放射線作業従事者の管理に必要な情報を一元化することにより、安全で完全デジタル化した全国一律の放射線管理システムの実現を図ることを目的としている（下図参照）。

・本成果は、「放射線業務従事者証明書共通フォーマットの提案」というタイトルで 2020 年、日本放射線安全管理学会誌, 19 (2)に掲載された。また、日本保健物理学会(2020/06)、日本放射線安全管理学会(2020/12)において、本事業に関する発表をした。また、原子力規制委員会においても成果報告を行った (https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kenkyuseika/210000003.html)。



◎学内の整備事業

・施設整備費の支援を受けて北青葉山キャンパスの RI 施設の統合を進めた。また、本センター内の廃液貯留槽の地上化工事も進めた。

Ⅳ. 産学連携

◎概況

本センターは、物理工学的研究およびライフサイエンス研究を進めながら、企業や他機関との共同研究や受託事業等を通じて外部予算の獲得に努めてきた。加えて、最近は、学外教育活動の事業化も進んでいる。

◎物理工学系研究

・加速器ネットワーク構築とも関連し、OPERA 量子アプリ共創コンソーシアムの「小型加速器・照射技術の高度化において、高強度重陽子負イオン加速による加速器中性子および革新的医療用 RI 製造システムの開発研究を、本センターと住友重機械工業株式会社、および株式会社千代田テクノルとの共同研究として開始した。

・OPERA 量子アプリ共創コンソーシアムの「半導体ソフトエラー評価技術の確立」とも関連し、本学テクニカルサポートセンターを通した本センターにおける中性子照射及びイオン照射事業において利用促進のためのサポートを実施し、大手電機メーカーM 社、N 社、MP 社や宇宙開発事業をサポートしている D 社、R 社、E 社等の半導体ソフトエラー評価及び放射線耐性試験において総額約 2,000 万円の利用料収入を得た。

・本センター、量子科学技術研究開発機構、住友重機械工業株式会社、および株式会社千代田テクノルと共同で新たに「DATE プロジェクト」を立ち上げた。DATE プロジェクトでは、本センターの大型サイクロトロンにおいて、高強度の重陽子負イオン加速システム、加速器中性子源および医療用 RI 製造システムを開発することで、治験に耐え得る量の銅-64、銅-67 等の医療用 RI の製造拠点を構築することを目指している。

・青森県受託研究を通じて PIXE 元素分析技術の地元産業利用を目指した「粒子励起 X 線分析技術の応用」の研究において、高効率高分解能 γ 線検出器として近年注目されている臭化タリウム(TlBr)半導体を初めて応用し有用性を実証した。TlBr の結晶育成から検出器化までを一貫して行い、TlBr 検出器が PIXE 用検出器として高いポテンシャルを有することを明らかにした。

・東北放射線科学センターの受託研究「小型加速器による核変換システムの基礎研究」において、使用済み核燃料中に大量に含まれれ残留熱源の一因である放射性セシウム 137（137Cs, 半減期約 30 年）の早期処分法の開発を目指し、陽子照射で安定核へ核変換する基礎データ取得を目的としている。核変換シミュレーションの高精度化のために、137Cs(p,n)137Br の逆反応である 137Br(n,p)137Cs 反応実験と核反応の個別釣り合いの原理により、安定核である 137Ba 標的への中性子照射実験を青森県量子科学センターで実施し、137Cs 核変換断面積の実験データを導出した。これにより 137Cs を直接使用せずに目的の核変換データを導く手法を確立した。

◎ライフサイエンス研究

・製薬企業 A 社との共同研究(AMED-CiCLE プロジェクト、H30 年度～R4 年度)において、メーカーが開発している薬の治験で画像バイオマーカーとして活用することを目的とした新規 PET 薬剤開発を行い、有力な候補トレーサーの開発に成功した。次年度以降の研究継続が確定した。

・企業 B 社が開発を進める無細胞タンパク合成キットによる金属核種の新規標識技術に関する基礎研究を実施した。この研究をさらに発展させたいとの企業の意向があり、新しい無細胞実験系の活用方法についても議論を深め、次年度も共同研究を継続することとなった。

・PET 関連企業 F 社が開発している新規合成装置の合成最適化や性能評価の共同研究契約を締結し、研究を開始した。研究は順調に進み、次年度も継続することが決定した。

・メディカルイラストレーション制作企業 H 社との連携を通じて、ライフサイエンス系国際学術誌「CELL」に掲載された図表の歴史的変遷に関する調査研究を実施した。研究成果を科学技術社会論学会（STS 学会）で発表し、画期的な科学史研究における定量的検討として注目された。また、成果論文を国際学術誌 History and Philosophy of the Life Sciences に投稿し、アクセプトを前提として改訂再投稿作業中である。

・将来の認知症治療薬の企業治験に役立つデータベースの構築を目指したインターネット登録研究 全国多施設共同研究「J-TRC（ジェイ・トラック）」に参画し、PET 薬剤[18F]flutemetamol を用いて高齢被験者を対象とした脳アミロイド沈着の評価を進めた（東京大学、本学加齢医学研究所、大学病院との共同研究）。（東京大学、本学加齢医学研究所、大学病院との共同研究。https://www.j-trc.org/ja/welcome ）

・仙台市内の一般病院との受託事業契約を締結する形で脳血管アミロイド症および孤発性脳皮質静脈血栓症に関連した臨床共同研究（患者研究）「ALPS-VACANCES」を立ち上げ、脳アミロイド PET イメージング技術を用いて実施し、現在は解析を進めている（広南病院との共同研究）。

・令和 2 年度には施設整備費の支援を受けて、基礎研究用の RI 棟の改修工事を進めた。他機関より中古の PET/CT 装置の譲渡を受け、全国でもまれな「小動物」、「中動物」、「ヒト」の 3 段階の研究がスムーズに進められる理想的な研究施設を目指して、整備を進めており、令和 3 年度中には全国の研究者および企業の研究を支援すべく活動再開する見込みである。

◎学外教育プログラムの事業化と教材の製品化

・これまでに実施した学外教育プログラムの評判は極めて良好だったため、「教育・その他」の項で報告した中高生対象の STEAM 実践教育プログラムの全てを柔軟に運営できるように合同会社「加速キッチン」を設立して、本学ビジネス・インキュベーション施設「T-Biz」に本年 2 月から入居して活動を開始した。探求 Q 関連事業の成果として、21 校の高校・高専が参加し、82 名の高校生が参加しており、宇宙線検出器も 50 台を提供するに至っている。（https://resemom.jp/article/2021/03/03/60759.html?fbclid=IwAR1bxYqy0Yf5VS9iAk6Ld-mS7nUfAnVIVIPXaPHC1WGqIfbo3iqezz9oJMk）。

・中高生対象の STEAM 教育のために制作した体育教材「プログラミングを活用した戦略思考型体育 “STEAM タグラグビー”」の商品化を行った。これは、経済産業省「未来の教室」事業のもと、開発・実証を重ねてきたが、「遊

び」かつ「ゲーム」であるスポーツのワクワク感（うまくなりた、勝ちたい）を活用し、児童・生徒の「主体的・対話的で深い学び」を引き出すためのプログラムである。タグラグビーを起点に、算数・数学およびプログラミング学習を相互に関連付けた“戦略志向”型の新しい体育教材となっている。（http://accel-kitchen.com/）。

Ⅴ. 教育・その他

◎概況

・当センターは放射能・放射線を取り扱う施設であり、全学の教職員・学生に対して放射線教育を提供している。当センターの教員は理学部、工学部、医学部、薬学部（およびその研究科、医工学研究科）と連携・協力講座の体制を取っており、各研究科から学生が配属されて研究教育も行っている。所属教員は放射線に関するより専門的な知識を有しているため、上記学部・研究科に対して放射線・放射能に関する授業を担当しているのはもちろんのこと、協力学部・研究科以外の学部・研究科においても放射能・放射線の分野における授業を担当することで、多面的に学部・研究科教育に貢献している。また、最先端科学に関する小中高校生への啓発活動にも力を入れてきた。特筆すべき教育活動等の成果を以下に報告する。

◎全学教育

・放射線及びエックス線の安全取扱いに関する全学講習会のオンライン化：当センターは 40 年以上にわたり、放射線及びエックス線の安全取扱いに関する全学講習会（以下、「全学講習会」という。）を提供してきた（延べ受講者は 2019 年度までに 31,695 人）。この全学講習会は学生にとって最初の放射線教育に関する講義および実習として提供され、重要な人材育成の機会となってきた。しかし近年、放射線利用の多様化に伴い、講習内容の陳腐化が進んでいた。また新型コロナ感染症の影響で、対面での講義実施が困難な状況となった。そこで、講習内容を一から見直し、内容の刷新及び所要時間の最適化を実施した。さらに、これまで年間数日のみ対面により行っていた全学講習会を、受付も含め完全オンライン化し、受講生が e-learning で受講できる新しい受講システムを構築した。また日本人のみならず、外国人にも対応できるようすべての教材は英語化を行った。

・全学教育の「グローバル・コミュニケーション」において、英語発表未経験の学生でも 1 セメスターで発表できるようになるためのプログラムを開発し、オンライン仕様に改変して今年度後期に実施した。複数の環境設定による「仮想国際会議」（加速器施設見学、地球外生命探査、放射線影響、企業説明会など）において数回の英語プレゼンテーション実習を行い、6 名の学生が約 10 分間のオリジナル英語口頭発表、質疑応答、司会進行などをこなせるようになる目標を達成した。

◎大学院・学部教育

・本センターの薬学系教員（および一部を工学系教員）が、医学部保健学科の学部 2 年生を対象とした「放射化学」、「放射線科学」の講義を通年（3, 4 セメスター）で担当し、学部教育にも貢献している。

・理学部物理学科1年生向けの「物理学のフロンティア」において「巨大加速器を動かせ」というテーマで最新の加速器のシミュレーションプログラムを用いて相対論的エネルギー領域の陽子ビーム加速のシミュレーションの体験学習を実施した。

・宇宙創成物理学国際共同大学院(GPPU)（プログラム長 ニュートリノ科学研究センター井上邦雄教授）の高度実験プログラムにおいて、サイクロトロン加速器を利用した原子核の散乱実験に関する知識と技術を身に付けるための講義および実習を実施した。(http://lambda.phys.tohoku.ac.jp/gppu/exp/syllabus.html)

・医学系研究科との連携により、分子イメージング教育コースの分子イメージング概論 I・II 等の講義のほぼ 75%を当センターの専任または兼務教員が担当した。

・シンガポール国立大学の Clinical Imaging Research Centre (CIRC)と当センターとで合同国際セミナー ″CIRC-CYRIC Imaging Joint Seminar″を開催して情報交換と国際交流を進めた。また、セミナーを本学医学系研究科の分子イメージング教育コースの参加者にも公開し、一部の講義を分子イメージング特別講義としても実施し、セミナーを研究教育・国際教育の場として最大限に活用することに成功した（https://www.eventcreate.com/e/circ-cyric-js2020）。

・イランから外国人教員 1 名を招聘して、国際セミナーや講義を開催して当センターにおける国際化と研究教育に貢献してもらった。

・本学のクロスアポイントメント制度を生かして、サイエンス・ビジュアリゼーションの研究・教育を推進するために助教（女性教員）を採用していた。分子イメージング教育コースの特別講義として「効果的なスライド発表資料のデザイン術」「生命科学ジャーナル CELL の図表の分類と動向」というタイトルで講義を提供していただいた。

・国際原子力機関(IAEA)、外務省、全国の大学・研究所と連携して″Consortium of Universities and Institues in Japan (CUIJ)″を組織し、本学医学系研究科・病院および南東北病院と連携して、IAEA から派遣された核医学関係の若手スタッフ 5 名程度（東南アジア 5 か国）を受け入れて研修を実施し国際貢献している。令和 2 年度にも受け入れ計画があったが、残念ながら新型コロナ感染症の影響で中止された（http://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/tracer/cuij/index.html; CUIJ ウェブサイト情報.pdf）。

◎学外教育

・中高生への最先端科学技術の啓発活動を行ってきた。その結果、令和 2 年度の本学入試における OA 入学者のうち3名が下記プログラムの参加者であり、将来、放射線関連の分野に進むことを志望している。啓発活動の効果は確実に結果に反映されている。

①全国の中高生を対象にした宇宙線測定実習講座「探 Q」を展開し、話題となった。中高生でも製作できるデバイスを開発・配布して、全国の中高・高専で宇宙線検出器の製作してミューオンなどの宇宙線を探求する教育研究プロジェクトを開始したが、徐々に参加校が増え、現在は 21 校、82 名の高校生が参加しており、20 件程度のプロジェクトが進行中である。中高生による国際共同研究も開始され、一般の学会等で発表する成果も得られている。（http://tanq.kaduo.jp/ ）

②全国の中高生を対象にした加速器実験講座「加速キッチン」を行い、オンラインで本センターの加速器を安全に操作できるような実習授業を実施した。実際にデータを収集し、研究者とディスカッションすることを通じて、物理学の面白さを知ってもらうことができた。

③全国の中高生を対象にした AI プログラミング教育も行った。日々の研究で開発されたプログラムの一部を中高生でも活用できるようにアレンジし、タグラグビーのようなスポーツ競技やリバーシ（オセロ）のようなゲームの中での戦略的思考を学習意欲に結びつけて自発的に AI プログラミングが学習できるような実践教育プログラムを製作して実際に教育を行った。教材の製品化にも成功した。（提出資料：日刊スポーツ記事（下部参照）；朝日新聞記事（下部参照）； https://coeteco.jp/articles/10590； https://soccermama.jp/27010 ）

④平成 30 年より、徳島県教育委員会からの委託を受けて、カンボジアからの訪問学生との合同授業において STEAM 実習教育指導を実施している。今後も継続的にサポートを行う予定である（提出資料：報道内容キャプチャー画像 徳島商業高校_NHK 徳島_20181107.pdf）。

日刊スポーツ 2020年(令和2年)9月29日 日曜日

ニッカンJr. ジュニア 日曜日 スポーツ×プログラミング教育 Sunday

東北大・田中香津生助教に聞く

情報通信技術の力でセンスの差埋まる!?

フォーム動画の自己分析は上達への近道

プログラミング 探る教科書

プログラミングについて取り上げた算数の教科書＝北村弥奈撮影

小学校で来春から必修化

必須以外の言及、ごく一部■算数で記述最多

タグラグビー、動画で分析し戦略「未来の教室」実証

●タグラグビーをする子どもたち。その様子をドローンで撮影していた
●ドローンで撮影した自分たちのプレーを検証する子どもたち＝いずれも1月15日、東京都江東区、北村弥奈撮影

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 343 百万円(55.7%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、施設費収益 84 百万円(13.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 333 百万円、人件費 171 百万円となっている。

東北アジア研究センターセグメント

本研究センターは、国立大学法人東北大学東北アジア研究センター規程第二条で「学内共同教育研究施設等として、東北アジア(東アジア及び北アジア並びに日本をいう)地域に関する地域研究を学際的及び総合的に行う」ことを目的として掲げている。その前身は 1962(昭和 37 年)年に設置された文学部附属日本文化研究施設にあるが、1996 年(平成 8 年)に日本・朝鮮半島・中国・モンゴル・ロシアを総合的に捉える地域研究を設置目的とした全国唯一の研究型組織(部局)として、また人文学・社会科学と自然科学による学際研究施設として発足した。

◆取組や成果

Ⅰ. 世界を牽引する自然史と人類史の融合研究の展開

・地質学分野に係わり、ユーラシア大陸東部の地質史にも関わる約 19 億年以降の巨大な大陸の離合集散過程を復元する研究を含め国際誌他 10 編で刊行され、その成果は日経新聞オンライン版(1/27)で紹介された。論文掲掲載後過去 90 日の最多ダウンロードで7位にリストされた。またデンマークの考古学者と国際共同研究を行いその成果が、デンマーク文化省 HP で紹介された。https://pure.kb.dk/en/projects/the-international-network-on-jade-cultures

・考古学分野に係わり、140 万年前のホモ属の卓越した技術を解明した国際共著論文が 2020 年 7 月に米国科学アカデミー紀要から出版された。CNN News を初めとする国内外の 30 のメディアで取り上げられ、Science 誌編者が選ぶ重要性な研究成果として紹介された。また、読売新聞紙(12/17 夕刊)のインタビューが掲載載された。

・生態学分野に係わり、ゲノム解析と貝塚など考古遺跡の記録を利用し、淡水貝類を対象として縄文時代以降の人間活動が生物多様性に及ぼした影響を解明した。アジア大陸と日本での食事文化の違いが、これら地域の淡水貝類の多様性や進化に大きな違いをもたらしたことを示した。これは文理融合的研究の意義を示すもので、この成果は Ecology & Evolution 誌(doi.org/10.1002/ece3.6456)他 3 編の国際誌で刊行された。

・歴史学分野に係わり、天文学との文理融合の共同研究を行った。過去の彗星の観測記録を精査し、眼視での観測事例よりも千年以上前から彗星のプラズマテイルの目視を究明、その成果が国際誌(https://doi.org/10.1051/swsc/2020045)に採択された。歴史史料上の彗星記録の天文学的同定を根拠に、従来とは異なる 13 世紀ビザンツ帝国の皇妃の死去時期を解明し、国際誌(https://doi.org/10.1093/pasj/psaa114)に出版された。

・国際学術雑誌運営に係わり、地質学分野教員は 8 つの雑誌(Island Arc, J. Metamor. Geol., PLOS ONE, Int. Geol. Rev., Geosci. J., Rus. Geol. Geophy., Geol. Acta, Minerals)の編集委員(1誌は編集長)、人類学分野教員は 5 誌(Martime Studies, Nature conservation, The Commons Digest, Polar Science, Sibirica)の編集委員(1 誌は編集長、2 誌は副編集長)を努めている。

・専任教員が主任講師を務める放送大学授業「総合人類学としてのヒト学」('18)が、放送大学学生による「おすすめ科目 6」の一つとして選ばれた。なお、放送大学による提供授業科目は 300 ほどある。
https://www.ouj.ac.jp/hp/special/article/20210217_01.html

Ⅱ. 環境問題と気候変動に関わる応用を含む国際共同研究の推進

・生態学分野に係わり、共生藻類で体を包むことで高温に適応する潮間帯巻貝を対象に、環境の違いや温暖化が共生関係の維持に強く影響することを、市民参加型研究により示した。SNS を駆使して日本と韓国の多数の一般市民が参加してデータを取得、交換し、議論や論文発表にも参加するという新しい様式の環境科学研究の有効性を国際誌 Scientific Reports 誌(doi.org/10.1038/s41598-020-74946-5)に掲載された。

・生態学分野に係わり、気候変動による海水準変動が生物の多様性創出についての研究および水産有用種であるシジミにおいて、外来種がもたらす遺伝子汚染の実態を初めて包括的研究について若手研究者がイニシアティブを取り、外部資金を得た(科研費若手研究:20K15872 及び河川財団若手研究者一般的助成:20-5311-014)。

・生態学分野に係わり、バングラデシュで人為由来の東アジア原産移入種オナジマイマイを同国初記録として報告し(https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.4.07)、現地メディアで報道された(https://www.bd-pratidin.com/last-page/2020/11/05/584048)。これまで行ってきた軟体動物の自然史研究が評価され、第9回日本生態学会奨励賞(鈴木賞)を受賞した(資料 3)。

・人類学分野に係わり、ロシアとの文理融合・国際共同研究によって気候変動による永久凍土融解に対するリスク認識の多様性とその社会生態的背景を解明し、国際誌で刊行した
(https://doi.org/10.1016/j.polar.2020.100556)。また永久凍土融解と地球温暖化の関係についての環境教材を、日露独の国際共同研究チームによって英語で刊行した。またこのテーマに関わる学術図書「寒冷アジアの文化生態史」(古今書院、2018 年)が、学会誌「文化人類学」85(3)の書評で取り上げられた。

・人類学分野に係わり、沿岸漁業と資源保全および関連政策に関係について国際共著論文が国際誌 2 編に刊行された。https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105751。またこの問題に関連して、UNESCO-ICHCAP 主催による沿岸無形文化遺産シンポにおいて基調講演者として招待された。
https://www.youtube.com/watch?v=MaxjIvxLSV4。また沿岸漁業の価値に関わる研究は、日刊水産経済新聞(10/26)で紹介されている。

・環境政策分野に係わり、戦後初の多国間条約からの脱退＝国際捕鯨取締条約から脱退(2019/6)に関する評価と今後の展望を論じた論文を 2020 年 11 月に発表した(石井敦「日本のIWC脱退の問題点と今後の展望」岸上伸啓編著『捕鯨と反捕鯨のあいだに』(臨川書店))。同論文が掲載された著書に関しては、紹介記事が 1 本(水産経済新聞 2020 年 12 月 23 日)、書評が 2 本(北海道新聞 2021 年 1 月 10 日と西日本新聞 2021 年 1 月 30 日)が掲載された。

・環境政策分野に係わり、脱炭素と国内外政策との関係についての専門的知見は多くの新聞で報道されている(東京新聞 9/1、毎日新聞 9/24、毎日新聞 10/18、日本経済新聞 10/27、日刊工業新聞 11/3、河北新報 11/18)

Ⅲ. 隣接するロシア・中国・モンゴル理解に寄与する専門知の蓄積

・経済学分野において、国内諸大学、中国吉林大学、中国広東海洋大学寸金学院等の研究者が参加し、貿易・物流・金融と環境に関わる『地域間経済協力及び均衡発展』を中国(紅旗出版社)で刊行した。

・歴史学分野において、19 世紀ロシア帝国におけるムスリム知識人の役割について 2019 年に刊行した学術図書が、国際学術雑誌の書評で取り上げられ高く評価された http://dx.doi.org/10.24848/islmlg.10.1。また現在のロシア権威主義体制を踏まえた 19 世紀の帝国論に関する論考をロシアの雑誌で刊行した(露語)。
https://doi.org/10.22363/2312-8674-2020-19-4-996-1000

・言語学分野においてウズベキスタンにおけるリンガフランカであるロシア語はウズベク語・ロシア語話者の影響で言語の意味が変化しているが、それがロシア語単一話者にまで及んでいることを明らかにした論文を刊行した(http://doi.org/10.15083/00080030)。

・人類学分野において、中国における 400 年間の系図分析による家族観と社会の連続性に関わる中国農民の価値意識を解明する、類例のない学術図書『連続性への希求―族譜を通じてみた家族の歴史人類学』(風響社)を刊行した。

・学術研究員・助教が代表となる共同研究を整備することによって次世代研究者のイニシアティブによる共同研究を活性化した。部局のフェイスブックページを設け広報体制を整え、特に歴史学分野においてはオンライン会議の手法でモンゴル・ウズベキスタンの研究者を招へいした国際セミナーを 6 回開催した
(http://www.cneas.tohoku.ac.jp/index.html)。

Ⅳ. 震災復興とコロナ禍に関わる文理連携アプローチによる対応実践

・歴史学分野に係わり、地域古文書の保全を行っており、宮城県利府町教育委員会との共同事業として神社・寺院文書 2000 点を整理・保存した。この一部と宮城県白石市の古文書保全は web で公開している。https://uehiro-tohoku.net/works/2020/2408.html; https://rekishi.irides.tohoku.ac.jp/document/

・歴史学分野に係わり、福島県須賀川市立博物館と共同で古文書調査を数年にわたって継続しているが、今年度はその成果発信としてテーマ展「「古文書からみた須賀川市域の江戸時代・村の暮らし」(10 月 3 日から 11 月 15 日)を実施し、536 名の観覧者(有料)があった。会期中、歴史講座を 2 回、ギャラリートークを 1 回実施し、前者は録音編集のうえ福島県ウルトラ FM で放送された。

・人類学分野に係わり、ジェンダー平等と多文化共生に基づく被災地復興を促す調査研究を行い、海外出版社から国際共著学術図書を刊行した(https://novapublishers.com/shop/women-opportunities-and-challenges/)。また福島移住女性支援ネットワーク(EIWAN)運営委員として、外国人などを含む福島移住女性の支援実践を行っている。

・人類学分野に係わり、宮城県沿岸部の漁業復興における漁業技術と海洋生態系の役割を解明した論文が国際誌で採択。また災害映像記録のメディアとしてのドキュメンタリー映画の役割を論じた学術図書(『災害ドキュメンタリー映画の扉』(新泉社)を刊行したが、その編者が朝日新聞で紹介された(2/27)。

・社会学分野に係わり、2020 年 6 月～7 月に新型コロナの感染拡大が在日中国人の仕事・行動・心理に与える影響について質問紙調査を実施し(回収数:744)、感染症流行時の在日外国人の生活実態に関する貴重なデータを収集できた。調査報告書公開後(http://hdl.handle.net/10097/00129605)、277 回ダウンロードされた(11 月～現在)。

・社会学分野に係わり、新型コロナの最初の流行地である中国から、南京師範大学、香港理工大学、および、震源地の武漢に位置する華中師範大学の若手研究者を招聘し、シンポジウム「Urbanism in the Age of COVID-19: Toward an Inclusive and Resilient Society」を開催し、多角的にコロナ時代の都市と社会について議論を行った(3 月 20 日、Online)

・地質学分野に係わり、雲仙普賢岳平成噴火の溶岩運動を再解析し、固体での運動を確認した論文を国際誌で刊行した。溶岩が流れるという固定概念を覆すものであり、今後の災害対策に寄与できる。
https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2020.107073
・地質学分野に係わり、原子力規制庁との共同研究として，繰り返し発生する大規模噴火（カルデラ噴火）の発生要因について東北北部の十和田カルデラを対象とした地質学的・岩石学的調査・研究を行っているが、その成果は十和田火山防災協議会での資料として利用されている。
・応用電磁波工学分野に係わり、熊本地震で土砂災害のあった南阿蘇村で地表設置型合成開口レーダ(GB-SAR)を設置し復旧活動の安全確保ならびに復旧工事完了以降の安全性評価のために国交省にデータを提供した。2020 年 8 月国道 57 号線ならびに豊肥本線が復旧した。（日本工営受託研究：国交省資金）。
・応用電磁波工学分野に係わり、地上設置型合成開口レーダ（GB-SAR）を用いた荒砥沢地滑りのモニタリング計測の維持管理を継続して行い、これを宮城県栗原市役所を通して地域社会へ情報提供を行っている。新たに斜面の積雪量とレーダの変位量に相関関係があることが判明した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 343 百万円（78.8%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、寄附金収益 37 百万円（8.7%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 100 百万円、人件費 306 百万円となっている。

学術資源研究公開センターセグメント

東北大学 100 年の歴史の中、研究者たちによって収集され、蓄積された資料標本類は多岐にわたり、その数は実に 240 万点を超えている。それら「東北大学の歴史の証し」を、世界中の人々に公開し、社会教育に役立てるために、 2006 年 4 月、東北大学学術資源研究公開センターは設立された。

センターを構成するのは、東北大学総合学術博物館、東北大学史料館、東北大学植物園の 3 つの学内共同研究教育施設である。この 3 組織を統合したことで、貴重な資料標本類を一元的に蓄積管理し、それを発信するための基地が生まれた。

資料標本類へ世界中からのアクセスを可能にし、新たな研究教育の資源として有効活用するための門を開くことが私たちの使命である。

◆取組や成果

Ⅰ．展示や各種企画を通じた大学の研究成果・学術資源の公開による社会貢献事業

1）新型コロナ感染症への対応のため、展示公開施設の運営に、特段の取り組みが必要となった。センター各施設は、前年度2月末より、展示公開施設を閉鎖した。2020 年6月以降、研究活動、教育活動における感染症対策が定められたことを踏まえ、多数の学生・大学院生などが利用する大学の展示公開施設として、ふさわしい感染症対策を、本部の総務企画部総務課と連携して検討を進めた。「東北大学の行動指針（BCP）」および「催事等開催時の新型コロナウイルス感染症予防ガイドライン」（東北大学新型コロナウイルス感染症対策本部、2020 年6月 16 日）を基本とし、展示公開施設として「博物館における新型コロナウイルス感染拡大予防ガイドライン」（公益財団法人日本博物館協会、2020 年5月 14 日）を踏まえた対策となるよう、感染症対策本部の専門家の意見を得ながら検討し、10 月 16 日に「展示公開施設開館時の新型コロナウイルス感染症予防ガイドライン」をセンターとして策定した。ガイドライン策定を踏まえ、総合学術博物館（10 月 20 日～1月 8 日開館）と植物園（11 月 4 日～11 月 27 日限定開園）で、感染症対策を徹底して開館することができた。史料館は、2階展示室が改修工事中のため、1階資料閲覧室のみ、事前申込の研究者に限定して公開した。当ガイドラインに基づき、2021 年 1 月 8 日の BCP 引き上げに伴い、展示公開施設は閉館となっている。展示公開施設の感染症対策の実施にあたっては、文化庁による「令和2年度文化芸術振興費補助金（文化施設の感染症防止対策事業）」にセンターとして応募し、対策費用約 98 万円の半額にあたる、49 万円の補助を受けることができた。

2）本部総務課・埋蔵文化財調査室と連携・協力し、センターとして本部棟7（旧金研 10 号館）1階の情報発信・公開スペースの展示計画を具体化した（展示室オープンは来年度）。本部棟7の整備にあたっては、史料館は民間美術館である福島美術館からの什器寄贈を受け、学民連携した展示公開のためのアウトリーチ体制を整備した。センター3施設を紹介する企画展示（会場：附属図書館エントランス）はコロナ感染症の影響で中止となったため、WEB での発信に重点を置いた取り組みを進めるため、センターの WEB ページの改修を行った。さらに史料館では、本部事務機構、附属図書館とも協力し西澤記念資料室の整備を進め、合わせて昨年度寄贈を受けた西澤潤一関係資料の本格的な目録作成作業を開始した。西澤潤一関係資料は、晩年の記録だけでなく、学生時代からの膨大な資料が遺されており、研究資料のみならず、卓越した研究の知的基盤そのものを解明すべく、バイオグラフィーから位置づけるアーカイブ構築をおこなった。

3）博物館等の連携組織の仙台宮城ミュージアムアライアンス（SMMA）に学術資源研究公開センター全体として引き続き参画した。SMMAの各種事業もコロナ感染症の影響でほとんどが中止となったが、史料館が中心となって、SMMA クロスイベントの助成を受け、コロナ禍における公共空間において、ソーシャルディスタンスを保つための

利用禁止等、拒絶に代わるサインツールを作成・設置する試みである「東北大学 MLA キテン・プロジェクト」を総合学術博物館、植物園、附属図書館と連携して実施した。

4）総合学術博物館では、クロスアポイントによる講師を海洋開発研究機構（JAMSTEC）から招聘し、その連携のもと企画展示を準備してきたが、感染症対策のため WEB 上でのオンライン特別企画「深海底の科学とプレートテクトニクスの発展」として開催した。

5）史料館では、旧制二高同窓組織と連携した取り組みを行い、明善寮・旧制二高関係者からなる新規同窓組織、蜂萩会の結成と共に萩友会加盟について協力をおこなった。また、コロナ禍においてキャンパスに来られない学生や同窓生のために、東北大学公式サイト上に、東北大学キャンパスガイドを開設すると共に、コロナ下のキャンパス定点観測撮影を病院広報室、災害研とともに開始した。

6）植物園では、宮城県庁18 階にある県政広報展示室において、企画展「天然記念物『青葉山』の自然」を令和 3 年 1 月 18 日～2 月 19 日の期間に開催した。

Ⅱ. 独自性を活かした復興支援・震災記録事業の推進・展開

センター各施設の特徴を活かし、復興支援・震災記録事業で独自の取組を継続している。

1）2018 年度から4ヶ年の予定で、人間文化研究機構、東北大学、神戸大学が参加して「歴史文化資料保全の大学・共同利用機関ネットワーク事業」が実施されている。センターでは当事業の東北大学拠点に参加し、総合学術博物館が中心となり「歴史文化資料保全コーディネーター講座」を担当し、総合的知識を有した人材育成のための教育プログラムの開発を目指している。コロナ感染症対策のため、3月3日～5日にオンライン形式で講座を開催し、本学学生・大学院生をはじめ、全国の博物館関係者など、60 名が受講した。

2）震災遺構等の3次元デジタルアーカイブ事業を継続し、富岡町からは受託研究を受け入れ、同町のアーカイブ施設整備に伴う、各種資料の3次元計測を実施した。大熊町の熊川集会所の3次元計測を、災害科学国際研究所と協力して実施した。せんだい 3・11 メモリアル交流館の企画展「うみべの小学校」（会期：2020 年 9 月 26 日～2021 年 1 月 31 日）に、津波で被災した旧仙台市立中野小学校の3次元データから作成した動画を、展示用映像コンテンツとして提供した。

3）史料館では、2022 年度に開館する仙台市公文書館の運営検討会議に史料館教員が座長として関わることを通じて、官学連携した東日本大震災と公文書管理に関する記録の収集選別基準の策定を進めた。

Ⅲ. 大学の有する自然環境・歴史的資源の保全と活用を通じた社会連携の強化

1）総合学術博物館と史料館は、本部総務課・資産管理課・施設部等と協力し、片平キャンパスの歴史的建造物の有形文化財登録のための準備を進め、10 件の登録有形文化財候補を選定し、その歴史的価値の分析を進めた。仙台市教育委員会および宮城県教育委員会と連携し、文化庁調査官の実地調査を 11 月 27 日に受け入れるとともに、登録申請のための資料作成を進め、1月に仙台市教育委員会を通じて 8 件の建造物の登録のための意見具申を行った。

2）基金・校友事業室と協力してオンライン校友祭に際し、史料館では大学史に関する特別講演、オンラインキャンパスツアーを企画実施し、校友アイデンティティの創出に積極的に寄与した。また本学の教職員、学生のエンカレッジと登録有形文化財の魅力発信の施策として、ZOOM 等で活用可能な、東北大学バーチャル背景集を開設した。さらに工学部と連携し国立大学では 2 例目となる登録有形文化財（美術・工芸）の登録を実現し、官立高等教育機関営繕組織近代建築図面（東北帝国大学営繕課旧蔵）の登録交付式を挙行した。

3）植物園では、コロナ禍による閉園期間中においても、春から秋にかけて、ホームページで開花中の植物の写真を 6 回更新し、情報発信を行った。また、十分な感染症対策を施した体制で、11 月に部分開園を実施した。

Ⅳ. 公文書管理による大学運営への貢献

1）本部事務機構の協力の下、現用・非現用のライフサイクルに基づく適切な公文書管理と評価選別・移管を実施し、歴史公文書の保全に努めた結果、本年度は国際標準 6%を越える移管率 8.8%を達成した。東北大学の理念の 1 つである「門戸開放」を象徴する、女子学生誕生の 8 月 21 日を記念する、女子大生の日登録を、男女共同参画推進センターと連携して進めた。また「Women's Student Record in Higher Education in Japan」が、UNESCO の「20 documentary heritage」に選出された。

2）史料館では、第 21 代総長期の 12 名の執行部に関するデータベース化を進めると共に、本年度に任期を終えた副学長について事績ヒアリングを実施した。また東北大学の理念の形成過程について、総長級に関する以下の事業を実施した。愛媛県総合科学博物館で開催された、第 4 代総長小川正孝の企画展示「小川正孝 アジア人初の新元素発見者」（10 月 10 日～11 月 29 日）にあたり、小川正孝のニッポニウム研究資料（化学遺産認定）を出陳し、連携した展示協力を行った。さらに西澤潤一元総長の関連資料を再整理し、西澤記念資料室の整備をおこなった。

5. 先端技術を活用した学術資源利用の促進

1）総合学術博物館では、東日本大震災の震災遺構の3次元デジタルアーカイブデータを WEB 配信し、オンラインで利用する方法の検討と試行を行った。高分解能X線CT設備（学内共同利用）を活用し、学内外の機関の多様な分野の研究者との共同研究を継続して実施した。

2）学際科学フロンティア研究所領域創成研究プログラム「分野横断的 デジタルアーカイブ による創造のためのミュージアム」に工学研究科都市建築学専攻と協力して研究を行い、デザイン学の観点から学内学術資源をもとにした作品展示「宛先のない作用＃0 ダイガクにねむるモノにまつわるゲイジュツ展」（10 月 1 日～10 月 12 日）を、仙台フォーラスを会場に行った。

3）工学研究科都市・建築学専攻、埋蔵文化財調査室と協力して東北大学における歴史遺産マップを作成し、成果公開に努めると共に、研究会 1 回、ポスター展示 1 回を開催した。

4）植物園本園の天然記念物指定範囲は、環境省のモニタリングサイト 1000 事業の準コアサイトとなっており、今年度も植生概況調査、陸生鳥類調査を実施した。さらに今年度は 5 年に1回の毎木調査の年にあたり、サイト内の全樹木について、胸高直径を測定し、前回調査結果との比較を行った。これらの成果の一部は、環境省モニタリングサイト 1000 の HP（http://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html）で随時発信されている。近年の温暖化、都市化による気温の上昇に伴い、青葉山内では春植物の開花期が早まる傾向が認められている。過去 60 年間の記録に基づき、カタクリの開花期を解析したところ、1990 年代からの早春期の気温上昇に伴い、カタクリの開花期が早くなっていることが明確に認められた。今後、他の春植物についても解析を進め、研究成果の公表と展示室での展示を進める予定である。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 140 百万円（68.1％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、施設費収益 38 百万円（18.8％）となっている。また、事業に要した経費は、主に教育研究支援経費 73 百万円、人件費 164 百万円となっている。

ニュートリノ科学研究センターセグメント

設置目的は低エネルギーのニュートリノ及び反ニュートリノを測定解析することにより、素粒子物理学・宇宙物理学及び地球物理学の研究を推進し、岐阜県飛騨市神岡鉱山の地下 1000mに設置した神岡液体シンチレータ反ニュートリノ検出器（カムランド）を使い、ニュートリノ研究、ニュートリノ地球物理、ニュートリノ天文学を推進することにある。

◆取組や成果

Ⅰ．極低放射能環境での宇宙素粒子研究の推進

長期運転で故障が目立ってきた光センサーに対して、ゲインの低下を補償する電子回路による増幅で延命し、エネルギー分解能の悪化を最小限にとどめ、刻々と変化する光センサーの性能変化に精緻に対応した観測を行うことで、Zen800 の観測において Zen400 の2倍の高品質データを蓄積した。さらに、人工知能技術によるガンマ線を伴うバックグラウンドの半減、原子核破砕事象による長寿命核バックグラウンドの詳細な理解とそれに対する中性子多重度を使った効率的な識別手法の開発による半減と相まって、およそ2倍の探索感度を実現した。Zen 400 のデータも含めた統合解析では世界で初めて逆階層バンド構造領域にかかるマヨラナ有効質量に対する制限を与えており、目標に向けて順調な感度向上を続けている。進捗状況は、国際会議 Neutrino 2020, Neutrino Telescopes 2021 などで重要な国際会議で発表している。

さらに長期的な取り組みとして、通信技術の大きな進展を反映した最先端の SoC を使用しることで、更なるバックグラウンド低減を可能にする、高密度・低消費電力の高性能電子回路を開発し、プロトタイプによる性能評価を開始した。完成後、順次導入して行く。また、エネルギー分解能向上のための被覆率 100%の集光ミラーを設計し、集光量 2.3 倍を可能にしたほか、有効体積の倍化が可能となる蛍光フィルムを使ったミニバルーンの実現可能性を示した。ガンマ線を伴うバックグラウンドを大幅に低減できる技術であるステレオ撮像による素粒子検出手法も開発し、鏡の反射率を理論値近くにまで高めた2枚鏡光学系を作成できたことで、初めて位置分解能やガンマ線識別能の測定に成功した。今後は大型化に必要な技術開発を進めていく。

地下宇宙素粒子コミュニティの中核として活動するための地下施設の拡充では、クリーンルーム及び小規模実験のための実験空間、さらにプロトタイプ検出器用の 50 立方メートルタンクスペースを整備した。これらは、共同利用に供して地下宇宙素粒子研究の発展に貢献していく。

Ⅱ．地球ニュートリノ研究ネットワークの展開

原子炉停止期間のデータを蓄積により、地球ニュートリノの観測精度は 15.6%に達し、ついにモデル精度を凌駕している。放射性熱の多いモデルを明確に排除しており、今後の進展で地球始原隕石の特定など地球形成史に関わる情報を得ることができると期待される。また、地球内原子炉仮説に対しても世界で最も厳しい制限を与え、地球内での特殊な熱生成モデルや過剰なウラン濃縮仮説を排除している。今後は、国内の原子炉が運転を進めて行く

際に MOX 燃料の使用が増えて行くことが想定されるため、系統誤差低減に向けて原子炉ニュートリノスペクトル計算の精度向上への取り組みを始めた。
海洋底地球ニュートリノ観測計画では新たに科研費基盤 B を取得し JAMSTEC と共同での検出器開発が始まった。海洋工学・科学掘削・海洋生物学といった新たな分野にも連携も拡大している。

Ⅲ. 先進の低温検出器の開発
素粒子研究とデバイス・物性研究を結びつけるAIMR、電気通信研究所と連携したFRiDプログラムをもとに、月例での研究会が実施され、理研や神戸大学、大阪大学なども参加する活発な連携が進んでいる。また、新学術領域「地下宇宙」での低温技術研究会は7回を数え、学際分野でのコミュニティ形成が進んでおり、中核として活動している。当センターに設置された10mKに到達できる希釈冷凍機では、軽い暗黒物質探索を目的として超電導センサーでの放射線検出に成功している。このテーマでの科研費基盤Bも採択されている。アクシオン探索に用いる共振空胴の開発・研究では、従来の28倍の体積を持つ空胴（5.7 GHz）を、4Kのクライオスタットで9テスラを発生する超電導磁石内に導入し、空洞のQ値向上のための素材開発を進めている。このテーマでも科研費基盤Bが採択されていた。

Ⅳ. ニュートリノ研究の多様化
現状世界で唯一超新星爆発前兆ニュートリノ観測による爆発アラームを発信できる装置としてカムランドの運転の高い稼働率を維持しており、重力波観測装置などにアラームを発信している。国内の原子炉ニュートリノの観測では平均 180km の距離での観測であったが、国内原子炉の大部分が停止していることから、およそ 700km の超長基線での韓国の原子炉からのニュートリノを捉えることに成功した。さらに、ニュートリノ欠損の検証にも成功した。
JSNS2 では1機目の装置が J-PARC MLF に完成し、データ収集を行い、バックグラウンドの評価、バックグラウンド低減のための改良を実施した。J-PARC MLF の静止崩壊ニュートリノを利用する低エネルギー電子ニュートリノ検出技術開発を東北大学が核となって企画し、新たに科研費基盤 A が採択された。この開発によって、別モードのニュートリノ振動測定や超新星爆発ニュートリノ の検出が可能となる。フランスで実施した Double Chooz 原子炉ニュートリノ 実験では、クリーンな θ 13 測定と世界最高精度の原子炉ニュートリノフラックスの測定結果を Nature Physics(2020 年 4 月)で発表した。
Hyper-Kamiokande は本予算が認められニュートリノ 科学研究センターからは低エネルギー物理研究への貢献を続けている。また、J-PARC からのニュートリノビームをカムランドで検出する T2KL 実験の研究が進み、スーパーカミオカンデでは難しい陽子や中性子を観測する研究が進んでおり、中性カレント反応研究において新たな展開が期待される。

Ⅴ. 宇宙創成物理学国際共同大学院の推進
宇宙創成物理学国際共同大学院(GPPU)プログラムにおける9つの高度実験コースのうち4つを担当した。次年度は分野の技術発展に対応するため新たにコースを追加する。GPPU プログラムでは第二期生の 6 名が修了し、10 名を新規採用した。理学研究科物理学専攻の素粒子・原子核分野では博士課程進学者が増加しており、GPPU の活動が貢献していると考えられる。GPPU の高度実験にも活用する目的で、極低放射能測定用・極低温センサー開発用・アクシオン探索用の実験室をそれぞれ提供している。また、新たに高度実験を担当する助教を採用し、コーディネーターの担当を始めた。

Ⅵ. 地域活動への貢献
岐阜県飛騨市と当センターとの間で、相互に緊密な連携協力を行うことにより、学術研究、人材の育成及び地域社会の発展に寄与することを目的とした協定書を交わした。市民大学の講座を担当するほか、ひだ宇宙科学館カミオカラボ（https://www.city.hida.gifu.jp/site/kamiokalab/）などの種々の企画に貢献した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 383 百万円（79.7%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 52 百万円（10.9%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 191 百万円、人件費 162 百万円となっている。

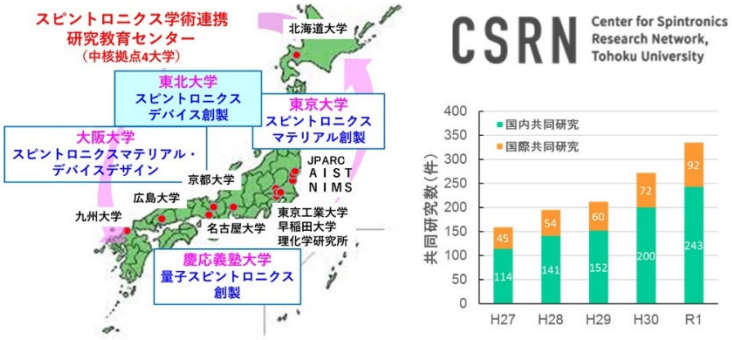
スピントロニクス学術連携研究教育センターセグメント
本センターは、スピントロニクスデバイス創製研究部門、スピントロニクスデバイス評価研究部門の二つの部門から構成されている。
東北大学の学内共同教育研究施設等として、世界をリードする日本のスピントロニクス研究の国際競争力の向上、新産業の創出、現産業の強化及び次世代人材の育成を目指し、国内外の研究機関との共同研究を促進する連携ネットワークの拠点としての役割を担うことを目的とする。本センターは、スピントロニクスデバイス・集積システム創製の拠点として位置付けられており、国内外研究機関との共同研究プロジェクトをはじめとする各種の事業を実

施している。

◆取組や成果

Ⅰ．国内・国際スピントロニクス共同研究連携ネットワーク構築の推進

国内外のスピントロニクス共同研究の促進に努めることで、共同研究の数を飛躍的に増大させることに成功している。同時に、共同研究ネットワークをさらに発展させるとともに、古典技術と量子技術の融合した新しいスピントロニクス学際研究へと展開するための新ネットワークラボ（令和 4 以降）を提案した。これらの取り組みと提案が評価され文部科学省「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップの策定－ロードマップ 2020－」に選定された。



Ⅱ．新型コロナウィルス感染症流行下でのスピントロニクス共同研究連携ネットワーク構築の推進

新型コロナウィルス感染症流行下においてもスピントロニクス共同研究連携ネットワークを維持しかつ更に拡張すること、また若手研究者や学生の国内外連携共同研究を奨励するために、若手オンライン研究発表会を 2020 年 6 月 3 日～4 日の二日間にかけて実施した（登録者数 267 名）。59 件の報告があり、本学からは 15 名の若手研究者や学生が講演し活発な議論が行われた。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、運営費交付金収益 20 百万円（73.0%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 7 百万円（26.6%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 10 百万円、人件費 18 百万円となっている。

数理科学連携研究センターセグメント

数理科学連携研究センターは、理学研究科数学専攻、情報科学研究科純粋・応用数学研究センター、材料科学高等研究所数学連携グループ、経済学研究科、及び流体科学研究所の教員により、数学と諸分野の連携を図りつつ、数理科学の基礎研究を推進する目的で平成 29 年4月に発足した。

本センターは、数理科学を基盤とする異分野連携による学際的研究の国際拠点形成、社会的な課題解決に向けた数理科学の基盤構築と新分野創出の促進、及び数理科学的素養とグローバルな視野を備えた社会の要請に応え得る人材育成を目標としている。

◆取組や成果

Ⅰ．生命科学・社会数理研究部門の新設

本センターの専任・兼任研究員の研究者らの大幅な移動に伴い，旧来主眼としていた材料科学における位相幾何学的研究のほかに，生命・医療数理関連の研究者の研究の進展が顕著となった．とりわけ，文部科学大臣表彰を

受けた副センター長 水藤 寛教授の大動脈瘤の医学的流体力学的研究は流体力学と医学を偏微分方程式論と高精度数値解析でつなぎ，位相幾何学的側面も加味したまさしく数理科学研究の威力を見せつける研究である．また兼任研究者の岡部真也准教授による前立腺がんのホルモン投下療法における Aihara model の非線形偏微分方程式版に対する厳密な療法可能性の存在の数学研究は，サイエンスカフェ(第 156 回)における同氏の講演を見るまでもなく，医学数学における多大な貢献をなしている．また専任研究者の藤江准教授やセンター長の小川教授の走化性粘菌モデルの研究は，発がんの浸潤モデルとそれと全く異なるアルツハイマー病への数理モデルを橋渡しする可能性のある世界最先端の研究を生んでいる．また人と人の結びつきの変化に応じた社会科学的数理を経済科学の観点から研究する分野も重要である．こうした本センターの生命医学・社会数理分野のリソースをより充実して共同研究に結びつけるためのプラットホームを創設して研究を加速する．

Ⅱ．杜の都の数学コンサルタント

数理科学連携研究センターの研究リソース(理学・情報科学・経済学・材料高等研究所・流体科学研究所)と関連する研究の種子を探索するため学内における数理科学的研究活動の数学面における研究相談窓口を設置し，各種の研究に対する数学的アドバイスあるいは共同研究に至る可能性のある研究の発掘を開始した．令和 2 年度に開始を決定し，各研究科への通知，web page などの整備を経て，令和 2 年度 10 月より稼働している．現在までのところ相談件数は微少であるが，非常に専門的な興味深い相談が経済学研究科・加齢研究所などから寄せられており，いずれも各部門長・専任研究員らにより対応を行っている．

(web page http://www.racmas.tohoku.ac.jp/math_consultant.html)

Ⅲ．材料科学への数理科学的研究

本センターの幾何学的構造解析部門ではこれまでのパーシステントホモロジーによる結晶体・非結晶体の構造分析に対する成果を受けて，さらに詳細な幾何学的研究を数理物理学的視点を添えながら遂行した．とりわけ兼任研究者の寺嶋郁二教授は情報科学研究科の村上氏らと共同でザイフェルトループの WRT 不変量を理解するあたらな函数を導入した．また同じく兼任研究者の楯 教授は材料科学で重要なグラフェンに現れるスネーク状態を研究しその上での磁場付きラプラシアンのスペクトルを研究し，スネーク状態との関連を探った．

Ⅳ．コンサルタント企業との新しい数理モデル探索のためのオンラインブレインストーミング

新部門の創設と併せて，新数理分野探索と関連研究者らとの数理的なブリーフィングを可能とする研究機関と企業を巻き込んだブレインストーミングの機会を on line 形式で開始した．様々な関連企業に対する呼びかけを民間企業に委託し，本センターの教員が中心となった各分野の専門的な研究のわかりやすい紹介と，関連する研究に関する意見交換・意見交流・共同研究の誘致等を組織的に行う．

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 49 百万円(97.9%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 14 百万円、人件費 37 百万円となっている。

スマートエイジング・学際重点研究センターセグメント

本センターは、生体防御システム研究、予防予測医学研究、認知脳機能研究、人間福祉工学研究、加齢経済社会学研究、企画開発の 6 部門から構成されている。

日本は超高齢社会の先頭を走っており、認知症による経済的損失は、医療費、介護費等の合計で年間 14.4 兆円に上ると試算されている。本センターでは、遺伝要因と環境要因からみた認知症の発症基盤の解明、生活習慣モニタリング・介入補助技術開発、新たな死生観と経済システムの提案などから、認知症の一次予防(発症予防)を目指す。また、学際的、国際的ネットワークを活用しながら、個人や社会が成熟し続ける構造を目指す、スマート・エイジング学問分野の創生、推進を目標としている。

◆取組や成果

Ⅰ．国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進

総計 9 億 6000 万円の大型予算獲得の日本サイドの PI となり、国際共同研究が開始された。国際連係を通じた超高齢社会への対応の観点から、スマート・エイジング学際重点研究センターにおいて新たに国際連係推進研究分野を創設し、様々な国際連係に向けた活動を開始した。特記すべき点として、スマートエイジングを目指す仮想コーチングシステム(e-ViTA)の研究開発課題が欧州委員会の Horizon 2020 および総務省との共同研究開発事業に応募し、国内から唯一採択された。具体的な研究内容は、IT 技術を駆使したスマートな生活環境を高齢者に提供するために、情報通信技術に基づき外部情報および日常生活環境に埋設したセンサを介して情報を収集し、さらにビッグデータ解析や人間の感情や感性を推定するコンピューターの最新技術を用いて個人の性格特性や感情を推定し、個々人に合わせた生活習慣アドバイス、セルフケア能力等を向上させ、高齢者の自

立した生活の延伸を目指すものである。令和 3 年 1 月 14 日から 4 日間にわたり欧州とともにキックオフミーティングを行い、欧州サイドと毎週定例の web 会議を持ちながら情報を共有し、組織構築と高齢者のニーズ調査等が既に開始している。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 80 百万円（58.8%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、共同研究収益 32 百万円（23.8%）となっている。また、事業に要した経費は、主に共同研究費 26 百万円、人件費 56 百万円となっている。

ヨッタインフォマティクス研究センターセグメント

人類が生み出す情報量は急激に増加しているが、その巨大さは現代社会の技術的・知的な困難にもなっている。これを克服し第 5 期科学技術基本計画が目指す超スマート社会の豊かな情報基盤を実現するために、情報の持つ「質」を取り扱い、知を集約できる新情報科学の確立が必要である。そのためには、文理連携の研究体制を構築し、人文社会科学が培ってきた質・価値の概念を導入した情報質を体系化した情報処理手法の早急な構築が必要である。

本センターは、文理連携研究で構築される「情報質インフォマティクス」により、多様な価値観を創出し、大量情報を活用できる超スマート社会を構築することの貢献し、さらに、国内外研究者による文理連携研究環境を構築することで、社会ニーズに応じた「IT 力」を身につけ付加価値創造を行う人材育成にも貢献する。

◆取組や成果

Ⅰ．情報質インフォマティクスの創造

提案する新領域，情報の「質」および「価値」の判断を行う新しい情報学の開拓のために活動し、国際会議企画セッション(ISCAS2021)の採択，国際シンポジウム共催と招待講演（International Workshop on Emerging ICT ）、国内研究会の共催(HIP 研究会、EMM 研究会)と招待講演 4 件（HIP 研究会、EMM 研究会,大坂電通大情報学研究所視覚情報学講演会、FY2020 RIEC and its Cooperative Research Projects Symposium）、国際シンポジウムの主催、共催（各1件）などの成果をあげた，また領域開拓を向け，古典籍データ、少数言語データ、食品画像データ、学習時の身体・顔データ、神経活動データなどの多岐に亘るデータを対象とした 9 件の文理融合学際研究プロジェクト支援した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 23 百万円（93.9%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、その他の収益 1 百万円（5.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 10 百万円、人件費 13 百万円となっている。

タフ・サイバーフィジカル AI 研究センターセグメント

本センターは、困難な環境でも機能し、条件によらず解を出すことが出来る AI・ロボット・IoT の研究開発を推進することを目的に設置され、4 つの研究部門（AI 研究部門、フィジカル研究部門、HPC・計算モジュール研究部門、サービス研究部門）により事業を進めている。

世界に山積する数多くの課題の解決のために、タフ・サイバーフィジカル AI はその最先鋒の分野の一つであり、広く世界中からの期待が集まっている。大学には、社会に幸福をもたらす高い価値の創造、豊かな社会を実現するためのイノベーションの創出、東日本大震災からの復興及び世界の安全安心への寄与が求められている。

本センターでは、産業界、政府自治体、民間及びアカデミアが共同で社会や産業がもつ課題の解決に取り組み、それを支える人材を育成し、新しい事業を育み、豊かさを創り出していくためのハブとなることを目指している。

◆取組や成果

Ⅰ．タフ・サイバーフィジカルAIにおけるオープンイノベーションの推進

・本センターは、サイバーフィジカルシステムが実課題の過酷な条件で安定に高信頼で動作するロバスト性・柔軟性・適応性・適用性を研究している。我が国はもとより世界が有する社会課題・産業課題を解決し、国際競争力強化に資することを目指し、オープンイノベーションハブとして機能する活動を行っている。

・2020 年度は、予算システムに計上された外部資金額（各メンバーの本務先予算を除く）が 2.5 億円、3/9 に開催したシンポジウムでは 150 名の参加（うち企業 46%、政府自治体関係 13%）があるなど、新型コロナ禍の影響がある中で、一定規模の産官学民連携活動を実現した。

・最先端研究成果としては、画質改善・視覚対話・画像圧縮・自動翻訳・英文法誤り訂正・質問応答におけるベンチマーク課題で世界最高性能を示し、1 分間に 100 機の連続着陸を可能にする世界最高性能のドローンポートを考案し、リアルタイム津波浸水被害予測・最短避難経路予測が可能な HPC を実現し、Google Focused AI Research Award、ICRA Best Paper Award on Mechanisms and Design 他多数の賞を受賞し、実世界 AI エージェント国際コンペで優勝するなど、高い実績を上げた。

・NICT との連携による共同研究を進め、総務省が整備する大規模空間の無線環境エミュレータを活用した B5G に向けたドローンのインテリジェント化、無線を利用して気配を探るなどの最先端課題に取り組んだ。
・NTT DATA との共同研究で、ドローンポートを組み込んだドローンハイウェイの航空管制の高度化のテーマで、世界のデファクトを狙った社会イノベーションへの取り組みを開始した。
・NTT より女性研究者を特任教授として招聘し、次世代映像伝送用 LSI の高精細映像圧縮伝送技術の研究を開始した。
・福島原発廃炉をオンリーワンのロボット開発で支援し、福島浜通り国際教育研究拠点の計画策定に協力するなど、震災復興に寄与した。
・経産省の World Robot Summit におけるプラント遠隔自動点検の国際共同教育研究フォーラムを主宰し、EU の HORIZON2020 における災害救助システムの国際共同研究を進め、香港大学の先端縫製システムの共同研究を開始するなど、国際連携活動を実施した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 56 百万円(35.1%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、受託研究収益 63 百万円(39.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 37 百万円、受託研究費 47 百万円となっている。

先端スピントロニクス研究開発センターセグメント

本センターはスピントロニクス基礎研究グループ、スピントロニクス材料研究グループ、スピントロニクスデバイス研究グループ、スピントロニクス集積研究グループの4つのグループから構成されている。
基礎から応用にわたる幅広い分野の卓越した研究者を学内の組織を超え、さらに国際的に戦略的に結集し、スピンを基礎においた科学技術を世界に先駆けて切り拓く。スピンイノベーションをベースに国際的産学連携コンソーシアムを構築し、新産業創生に貢献する。国内外の研究拠点とのネットワーク構築により知の拠点としてスピントロニクス研究を国際的に牽引し、世界に貢献することを目標としている。

◆取組や成果

Ⅰ. スピン拠点オンライン国際シンポジウムなどの実施

2 月 24 日、25 日にオンラインで The 4th International Symposium for The Core Research Cluster for Spintronics を、ノーベル賞受賞者もプレナリスピーカーに迎え、招待講演などオーラル発表 25 件、ポスター発表 75 件、会議参加登録者数約 230 人で開催した。さらに、3 月にはロレーヌ大学とのワークショップも開催するなど、国際頭脳循環の促進に務めた。なお、参考資料として、The 4th International Symposium for The Core Research Cluster for Spintronics の web ページとプログラムを添付する。

Ⅱ. 部局を超えたプロジェクトの推進と研究の活性化

学内の部局を超えた共同研究で高い国際性を有する質の高い提案を共同研究プロジェクトとして採択し、融合研究を推進した。平成 31(令和元)年度 に 15 課題を採択(特に優れた取り組み 4 課題に研究費を追加配分)に加えて、令和 2 年度には添付資料に示したように、 11 課題を採択(特に優れた取り組み 5 課題に研究費を追加配分)して、融合研究を推進した。これらのプロジェクトでは、基礎物理・材料から素子応用にわたる広い分野において、スピントロニクス研究を国際的に先導する革新的で新しい知見が得られ、いくつかは添付資料に示したプレスリリースに結び付いた。さらに、先端スピントロニクス研究開発センターでは、2020 年度に若手教員として外国人若手助教4名、外国人学術研究員(ポスドク)2名(女性は全体で 2 名)を雇用したが、若手外国人教員、若手女性の研究活性化にも共同研究プロジェクトは貢献した。

Ⅲ. 第17回江崎玲於奈賞の受賞

先端スピントロニクス研究開発センターの平山祥郎センター長の第 17 回江崎玲於奈賞受賞が 12 月 3 日に発表され、NHK テレビ(茨城版)や各新聞紙上で報道された。江崎玲於奈賞は、日本国内の研究機関においてナノサイエンスあるいはナノテクノロジーに関する研究に携わり、世界的に評価を受ける顕著な研究業績を挙げた研究者に授与されるもので、今回の受賞は「半導体ナノ構造における核スピンの電子的制御と量子情報技術への応用の研究」に関する研究業績が高く評価されたものである。本受賞は東北大学先端スピントロニクス研究開発センターのスピントロニクス研究が基礎から応用まで幅広い分野をカバーしていることを示している。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に補助金等収益 71 百万円(96.4%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 32 百万円、人件費 40 百万円となっている。

国際放射光イノベーション・スマート研究センターセグメント

本センターは管理体制の他に、横幹、基幹、展開の 3 部門と、各部門の下に計 14 の「スマート研究グループ（スマートラボ）」、1つの共同研究部門 から構成される。
物質・材料の機能の先端可視化ツール「次世代放射光施設」のエンドステーションの設計や整備から、産業界によるエンドステーションの活用まで、学術による全面的な協力を牽引するため、以下の 4 つのミッションを推進する
1）次世代放射光を活用した学術研究・産学連携の先導
2）産官学連携によるイノベーションシステムの構築
3）国際的な大学放射光アライアンスの形成
4）放射光施設を活かした人材育成。

◆取組や成果
Ⅰ．国際放射光イノベーション・スマート研究センターの取組み

1.COVID-19 制圧研究推進のための次世代放射光利用について
(1)関連研究課題募集
新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)による感染症（COVID-19）制圧を目指した種々の研究について、推進可能な放射光利用関連技術をまとめ、関連研究課題を募集した。
(2)「第 2 回世界主要放射光施設サミット AOBA Summit2 (SR20)」の開催及び「AOBA communique 2」の採択
世界 20 の主要放射光施設及び関連学術組織の代表がオンラインで参加し、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)による感染症 COVID-19 制圧関連研究についての情報交換を行った。より精確かつ迅速な研究支援を目的とした本会議の成果として、世界の放射光施設が戦略的に国際協力を展開し、COVID-19 制圧に臨むことを宣言する「AOBA communique 2」を採択した。

2.「次世代放射光と仙台の未来」小学生絵画コンクールの実施
「見えたらいいなの世界展」をサブテーマに、より微小な世界で詳しく見たい「もの」、また「ナノ」の世界や未来のくら しの「見えたらいいな」を想像して描かれた絵画コンクールを実施した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 28 百万円（52.3%（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、共同研究収益 17 百万円（31.3%）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 19 百万円、共同研究費 14 百万円となっている。

オープンイノベーション戦略機構セグメント
本機構は、本学が独自に培ってきたB-U-B（Business-University-Business）連携モデル（大学をプラットフォームとして複数企業が参画するイノベーションエコシステム形成型連携モデル）に基づくオープンイノベーション（OI）を戦略的に展開する。
本機構では、統括クリエイティブ・マネージャー（CM）をはじめスタッフには民間からプロフェッショナル人材を採用し、集中管理体制を構築して、企業の製品化戦略に深く関わる事業性の高いプロジェクトを戦略的に企画・推進する。そして、本学流のオープンイノベーションを戦略的に展開するべく、「ライフサイエンス分野」と「マテリアルサイエンス分野」から活動を開始し、「AI」等の情報科学を含めた新規領域にも展開していく。
本機構によって推進されるイノベーション創出活動を通じて、これまでの大学機能の強化を飛躍的に前進させ、イノベーションによる社会変革を先導する。

◆取組や成果
産業界の投資を呼び込む産学連携体制を構築するため、民間出身のイノベーションマネジメントのプロフェッショナル人材にて構成される産学連携企画・マネジメント全学組織「オープンイノベーション戦略機構」を平成30年12月に設置した。これにより、国際集積エレクトロニクス研究開発センターが培ってきたB-U-B（Business-University-Business）連携モデルを先行事例として、本学が強みを有する「ライフサイエンス（未来型医療）」や「マテリアルサイエンス（材料科学）」等の領域を中心に展開し、オープンイノベーションによる社会変革を先導していく。
令和2年度は、「未来型医療」、「材料科学」の2分野に、新たに「データサイエンス」分野を追加し大型産学連携研究プロジェクトをさらに推進するとともに、本学内に企業の研究活動拠点を設置することで企業研究者が本学研究者と物理的に融合し、タイムリー且つ多面的なコミュニケーションを可能とする施策「アライアンス・ステーション：MASAMUNE-TOI」を構築（参画企業2社：アステラス製薬㈱、第一三共㈱）し、部局の枠組みにとらわれない機動性や柔軟性を高めた活動を開始した。
本学の研究成果を社会実装させる新たな取組として、東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社と製薬会社とのジョイントベンチャー「i-DRTs社」の設立支援を行った。これにより、オープンイノベーション戦略機構の支援

の下、同社と本学病院、災害科学国際研究所、薬学研究科等で構成されたプロジェクトチームによりCOVID-19治療薬の開発を進めることとなり、大きな社会的課題解決に寄与することが期待される。

また、令和3年1月にオンライン形式にて「東北大学オープンイノベーション戦略機構シンポジウム2021」を開催し、学外から著名な有識者を招聘してオープンイノベーションの重要性やあり方をご講演いただくとともに、コロナ危機に続くニューノーマルの時代を見据えた新たなオープンイノベーション戦略を広く学内外に発信し、314名の参加があった。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に共同研究収益 44 百万円(20.6%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、補助金等収益 148 百万円(68.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 42 百万円、人件費 118 百万円となっている。

附属図書館セグメント

東北大学附属図書館は、本館と医学分館、北青葉山分館、工学分館並びに農学分館で構成されている。また、学部・大学院研究科、附置研究所等には部局図書室が設置されており、附属図書館はこれら部局図書室と連携・協力しながら、本学の教職員・学生並びに学外の研究・教育機関への支援サービスの中核的役割を果たしている。

本学における学術情報流通の中核として情報基盤の重要な部分を担い、研究者・学生及び職員が必要とする情報資源の収集、創成、組織化、並びに提供を通じて本学における教育・研究活動を支援する。さらに、国内外並びに地域社会における学術研究の進展及び文化の振興に寄与する。

◆取組や成果

Ⅰ. 図書館の機能強化に向けた取組

附属図書館は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、4 月 13 日～6 月 21 日の間、臨時休館とした。東北大学行動指針(BCP)がレベル 1 に引き下げられた直後の 6 月 22 日から開館を再開し、以降、本学の BCP レベルに応じて、開館時間やサービス内容について段階的に拡充を図り、フレキシブルな対応を行っている。

臨時休館中は、研究活動継続のためキャンパスへの立ち入りが許可された教員等に限定した蔵書貸出(オンライン申込・窓口受取)を実施し、約一か月で 932 人・2,211 冊の利用があった。一方で、キャンパスへの立ち入りが制限された学生等を対象とした郵送による貸出についても新たに実施し、約一か月で 613 人・943 冊の利用があった。郵送貸出は学生等からも好評であり、開館再開後も仙台市外在住の学生に限定して継続、さらに新型コロナウイルス再拡大による BCP レベルの引き上げを受けて、1 月 14 日からは対象範囲を仙台市内にも拡大して実施するなど通常サービスとして定着させた結果、3月末までに 743 人・1,157 冊の利用があった。

館内利用については、入館時の検温、フィジカルディスタンスやトレーサビリティの確保等の感染防止対策を十分に講じつつ、秋学期から、対面授業が開始された学生に向けて「Go To 図書館」キャンペーンを展開し、本館や各分館等で様々なガイダンスや企画展示等を実施した。さらに、昨年度に無線 LAN を増強・高速化したことを踏まえて、オンライン授業の受講に加えて、オンライン会議や Web 面接等での利用目的にも対応するため、事前予約制(一日一名限定)で個室を提供するなど、安全安心な学習・研究の場としての図書館利用環境の整備に努めた。

また、本学の教育・研究の DX 推進に資するため、従来から進めてきた所蔵資料のデジタル化に加えて、各種サービスのオンライン化を順次実施した。利用支援では、図書館ガイダンス・情報検索法の動画公開やオンラインレファレンスの実施、学習支援では、図書館職員が教員と連携して担当している全学教育科目「大学生のレポート作成入門」の授業動画配信に対応した。本科目については「平成 16 年度から積み重ねてきた授業運営技術と新しい企画を駆使して学生の満足度が高く優れた授業として成立させている」との観点から高く評価され、令和 2 年度の全学教育貢献賞を受賞した。

さらに、教職員・学生のオンライン授業対応や自宅学習等を支援するため、電子ブック・電子ジャーナル・データベース等について、ワンストップで案内するウェブサイト「自宅で利用できる電子資料」を新設した。学外からの電子資料へのアクセス方法を解説した動画や図書館職員・学生によるおすすめ電子ブックの紹介ページ、シラバスに掲載されている教科書・参考図書のうち電子ブックで利用可能なタイトルリスト等を掲載するとともに、全学教育科目のシラバス掲載図書の電子ブックの購入を積極的に進め、新規購入した電子ブックについて、Twitter で連日広報するなど電子ブックの利用促進を図った結果、主に学部学生が利用する日本語電子ブックについては前年度に比較してアクセスが 2 倍以上増加した。とくに附属図書館の臨時休館中の期間において、前年同月比でアクセス件数が 3 倍～5 倍と急増しており、コロナ禍での学習支援に対する電子資料の整備・利用促進の効果が顕著であった。これらのアクセス急増の実現には、上記の取組に加えて、TAINS での「感染拡大防止のための学生向け VPN サービス」提供による、学内からのアクセス環境基盤の強化によるところも大きい。引き続き、当該ウェブサイドへのコンテンツの追加や機能の充実、周知・広報の強化を図る予定である。

なお、電子ブックの整備に関しては、国内の学術書の電子化の遅れ等の問題があり、本学のみならず大学図書館全体に関わる課題として今後対応を協議していくため、国立大学図書館協会等を通じて各館との情報共有を図った。

Ⅱ. 図書館の機能強化に向けた取組

附属図書館では、東日本大震災に関連した資料・出版物の収集を平成 23 年 7 月より開始し、収集した資料等を「震災ライブラリー」として館内で閲覧可能としている。令和 2 年度も収集を継続し、図書 4,957 冊、雑誌 2,699 冊、視聴覚資料 178 点となった。また、電子公開許諾を得た資料(学術文献、チラシ、パンフレット等)をインターネットで公開する「震災ライブラリーオンライン版」の登録件数は 4,560 件となった。なお、「震災ライブラリーオンライン版」については、国立国会図書館東日本大震災アーカイブ「ひなぎく」や PRRLA(環太平洋研究図書館連合)が運用する歴史・文化資源アーカイブポータル“Pacific Rim Library”とメタデータ連携し、他機関コンテンツとの統合検索が可能となっている。このうち、“Pacific Rim Library”の日本からの参加機関は東北大学のみである。

さらに附属図書館が事務局となり、岩手・宮城・福島 3 県の大学図書館・公共図書館 7 館の連携の下、広く社会一般にも震災関連資料の提供を呼びかけ、資料収集のさらなる充実を目指すキャンペーン「震災記録を図書館に」を平成 24 年より実施している。今年度、7 館が収集してきた資料が 10 万点を超え、また、震災から 10 年を迎えることから、各館が収集した資料を紹介する企画展「10 万冊が語りかける東日本大震災」を令和 3 年 2 月 27 日～28 日の間、せんだいメディアテークにおいて開催し、2 日間で計 921 名の来場者があった。来場者からは「書架がずらりと並ぶ光景は圧巻であった」「これだけの資料を各館で収集し提供していることに感服した」「震災当時のことなど色々と思い出し、こういった展示はとても有意義である」といったコメントが寄せられ、市民に対しても、震災ライブラリーの存在や継続的な取り組みを周知し、活用を呼びかける機会となった。

学内でも「震災ライブラリー」等の活動の成果を紹介する展示企画として「東日本大震災 10 年と東北大学附属図書館」を令和 3 年 2 月 24 日～3 月 18 日の間、附属図書館本館において実施した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 1,148 百万円(80.6%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、その他の収益 154 百万円(10.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育研究支援経費 1,375 百万円、人件費 478 百万円となっている。

出資事業等セグメント

◆取組や成果

事業化意志を持つ研究者を対象に市場ニーズに対応した製品のプロトタイプづくりやニーズ調査等による事業性検証を通じて、研究成果の事業化・実用化を支援する「東北大学ビジネス・インキュベーション・プログラム(BIP)」では、事業イノベーションセンターを中心に、本学 100%出資のベンチャーキャピタルである「東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社(THVP)」、「株式会社東北テクノアーチ(TTA)」と連携しながら、学内公募を行い、新規に 17 件の事業化支援を実施した。(うち3件は、本学における対/ポスト新型コロナウイルス対応の研究のうち早期に事業化を目指すものを対象とした「COVID-19 対応 BIP」として採択。)事業開始以来、事業化支援件数は合計 60 件を数え、THVP が運営する投資事業有限責任組合の投資パイプラインの形成に努めた。また、令和2年度は、本学の研究成果の国際的な事業展開を一層促進することを目的に、国際特許出願及び権利化を目指す事業に対する支援制度を新設し、BIP 同様学内公募を行い、29 件を採択した。

また、東北大学スタートアップガレージにおける起業支援により、在学中の学生が立ち上げた企業が3社設立されるなど、ベンチャー創出の活性化が図られた。

THVP-2号ファンドは、本学はもとより、東北地域ならびに東北地域周辺国立大学の研究成果に基づく優れた技術についても投資対象としており、東北圏域を中心とする産業界、国立大学、自治体、金融機関、ベンチャー支援機関と連携し、大学発ベンチャーを効果的に創出する仕組みとなる「広域連携プラットフォーム」を形成するとともに、東北 6 県に新潟県を加えた 7 県の国立大学による「東北地域ベンチャー支援エコシステム連絡協議会」を発足するなど、官民イノベーションプログラムの政策目的(技術に関する研究成果の事業化の促進・教育研究活動の活性化・イノベーション活動の世界標準化)に沿った活動を着実に実行した。

「東北大学発ベンチャーへの投資」においては、「サウンドウェーブイノベーション株式会社」、「Blue Practice 株式会社」、「サスメド株式会社」、「i-DRTs 株式会社」の4社に THVP-1 号ファンドから新規投資が行われた。また、THVP が認定申請した特定研究成果活用支援事業計画が5月に認定され、本学の出資認可申請(THVP-2号投資事業有限責任組合(THVP-2 号ファンド)への出資)が9月に認可を受け、THVP を無限責任組合員とするTHVP-2号ファンドが 10 月に設立された(本学出資額 54.4 億円)。THVP-1 号ファンドからの新規投資は、前述の4社(累計 26 社)をもって完了し、THVP-2号ファンドからは、新たに、「ハプロファーマ株式会社」、「株式会社 ALE」、「株式会社 Epigeneron(弘前大学関連ベンチャー)」の3社に新規投資が行われた。これらの結果、認定特定研究成果活用支援事業者投資対象件数が累計で 29 社となっており、中期計画における目標を大幅に上回っている。

一方、THVP の経営・運営のガバナンスを目的とした出資事業推進委員会を年4回(6月、9月、12 月、3月)に開催し、THVP の経営及び投資活動全般にわたる状況確認、株主としての議決権行使に係る判断、2号ファンド組

成に関する審議・確認を行うとともに、12 月から本学理事（産学連携担当）が THVP の社外監査役を務めることで適切な内部統制マネジメントを実行した。

東北大学発ベンチャー企業数は 2019 年度 121 社で対 2016 年度比 128.3%増と全国トップクラスの伸び率を誇る（出典：2020 年 5 月経済産業省大学発ベンチャー実態等調査）。特に指定国立大学法人構想調書に掲げる目標「東北大学発ベンチャーを 2017 年度から 2030 年度までに 100 社創出」を達成するべく、平成 29 年度8社、平成 30 年度 24 社、令和元年度 38 社、令和2年度 49 社と年々増加しており、国立大学出資事業の認定大学としての責務を果たす取組を着実に実行している。そのなかで国内未上場スタートアップ企業時価総額ランキングの上記 20 社のうち２社が本学発ベンチャーであり、そのうち１社がユニコーン企業である（出典：2021 年 3 月 STARTUPDB）。また、本学発の研究成果を活用して事業化を目指すベンチャー企業への投資を目的とする THVP-1 号ファンドから、12 月に初めてとなる上場企業「クリングルファーマ株式会社」が誕生した。こうした大学発ベンチャー起業の活性化とともに、歯学研究科修士1年梅澤幸太氏（キャンパスベンチャーグランプリ東北（CVG 東北）特別賞・東北経済産業局長賞）、工学研究科修士1年小林稜平氏（キャンパスベンチャーグランプリ東北（CVG 東北）特別賞・日刊工業新聞社賞）を受賞するなど本学関連の事業化活動が評価された。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に共同研究収益 12 百万円（49.6％（当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ））、財務収益 11 百万円（44.3％）となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 165 百万円、人件費 180 百万円となっている。

(3)課題と対処方針等

当法人では、運営費交付金が継続的に削減される中、経費の節減に努めるとともに、指定国立大学法人構想に掲げる「財務基盤の強化」の取組を着実に実施することで、多様な財源の確保に努めている。

1. 戦略的な産学連携経費の創出

○ 令和2年度は、東北大学ビジョン 2030 の実現に向けて、戦略的産学共創を実施する体制強化に必要な財源（戦略的産学連携経費）を確保するため、共同研究における間接経費率（標準）を、直接経費の 20%から30%に引上げた。また、共同研究収入全体の増加に向けて、①本学との共同研究につながるテーマ探索や、本学との共同研究成果を活用するための自社研究など本学内での連携活動を可能とする共創研究所制度、②共同研究において研究者が提供する知的貢献の価値を研究費に計上可能とする制度、③共同研究収入の実績等に応じて総長裁量経費による部局インセンティブを配分する制度を検討し、令和3年度から導入予定である。

2. 東北大学基金の拡充

○ 令和2年4月、本学 HP 等を通じて、学生支援のための応援メッセージと寄附を募るとともに、5月には、三井住友信託銀行と覚書を締結し、本学に対する新型コロナワクチンや治療薬研究への支援を受けるための寄附窓口を三井住友銀行に設置した。また、10 月に、基金事業と校友事業が有機的に一体となってファンドレイジング活動を展開するため、基金・校友事業室を新たに設置し、11 月には、遺贈に係る相談窓口の強化のため、提携信託銀行と連携し、相続等に関するオンライン無料相談談窓口を開設するとともに、12 月には、ステークホルダーとの連携強化のための新たな取組として、東北大学萩友会が主催する「東北大学オンライン校友祭」との連動企画「母校応援月間」を実施し、特設サイト（ https://jointu2020.shuyukai-tohoku-u.net/）より、学生課外活動や学部研究科等への支援に対する寄附を募った。

これらの取組により、令和2年度における東北大学基金の受入額は、約 549,000 千円（令和元年度比約88%増）となっており、基金拡充に向けた取組の成果が顕著に表れている。

3. 資産の有効活用を図るための措置

○ 令和元年度に大臣認可を取得した農学研究科附属複合生態フィールドセンター（向山地区）の土地の貸付について貸付相手方の公募を実施し、借料総額 20 億円規模の貸付契約を締結した。また、本事業実施に伴い敷地内の道路が整備されることにより、これまで貸付地周辺のアクセスが困難であったエリアにおける新たな教育・研究活動のための環境を獲得できる見通しとなった。令和元年度に締結した借料総額 16 億円規模の土地の貸付契約に引き続き、継続した大型アセットマネジメント事業を積極的に推進しており、国立大学法人における大型アセットマネジメント事業として類のない特筆すべき取組である。

あわせて、国が進める次世代放射光施設整備事業への土地の貸付や、市場調査に基づく携帯電話基地局の設置使用料の見直しなど、資産の活用に関する新たな施策を積極的に実施した結果、土地・建物使用料収入は更なる増収を実現し、4.9 億円（対平成 27 年度比 355%）を達成している。

「Ⅴ　その他事業に関する事項」

1. 予算、収支計画及び資金計画

(1). 予算

決算報告書参照　　http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/R02kessanhoukokusho.pdf

(2). 収支計画

年度計画及び財務諸表（損益計算書）参照

年度計画　　http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kohyo/kicho/nendokeikaku2020.pdf

損益計算書　　http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/R02zaimushohyo.pdf

(3). 資金計画

年度計画及び財務諸表（キャッシュ・フロー計算書）参照

年度計画　　http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kohyo/kicho/nendokeikaku2020.pdf

キャッシュフロー計算書　　http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/R02zaimushohyo.pdf

2. 短期借入れの概要

該当無し

3. 運営費交付金債務及び当期振替額の明細

(1)運営費交付金債務の増減額の明細

(単位:百万円)

交付年度	期首残高	交付金当期交付額	当期振替額					期末残高
			運営費交付金収益	資産見返運営費交付金等	建設仮勘定見返運営費交付金等	資本剰余金	小計	
平成28年度	157	−	−	−	−	−	−	157
平成29年度	5	−	−	−	−	−	−	5
平成30年度	46	−	36	−	−	−	36	10
令和元年度	(212) 1,656	−	(3) 129	(194) 437	(−) −	(−) −	(197) 567	(15) 1,089
令和2年度	−	(37) 44,809	(11) 41,597	(−) 1,415	(−) 107	(−) 1	(11) 43,120	(26) 1,688

注)令和元年度及び令和2年度補正予算について、内数として上段()内に記載。

(2)運営費交付金債務の当期振替額の明細

①平成30年度交付分

(単位:百万円)

区分		金額	内訳
業務達成基準による振替額	運営費交付金収益	36	①業務達成基準を採用した事業等:学内プロジェクト(1件) ②当該業務に関する損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:36 (人件費:36) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:なし ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠 「女性教員の採用促進とダイバーシティ研究環境の実現に向けた支援事業」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。
	資産見返運営費交付金等	−	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	−	
	資本剰余金	−	
	計	36	
期間進行基準による振替額	運営費交付金収益	−	該当なし
	資産見返運営費交付金等	−	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	−	
	資本剰余金	−	
	計	−	

費用進行基準による振替額	運営費交付金収益	－	該当なし
	資産見返運営費交付金等	－	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	－	
期間進行基準による振替額(補正予算分)	運営費交付金収益	－	該当なし
	資産見返運営費交付金等	－	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	－	
国立大学法人会計基準第78第3項による振替額		－	該当なし
合　計		36	

②令和元年度交付分

(単位:百万円)

区　分		金　額	内　訳
業務達成基準による振替額	運営費交付金収益	90	①業務達成基準を採用した事業等:機能強化経費(機能強化促進分10件、全国共同利用・共同実施分3件)、学内プロジェクト(5件) ②当該業務に関する損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:90 (人件費:0、旅費:6、消耗品費:11、その他の経費:72) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器17、建物等224 ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠 「未来科学技術共同研究センタークリーンルーム設備更新事業」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化(振替)。 「金属材料研究所計算材料学センター建物及び設備改修事業」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額55百万円を収益化(振替)。 その他の業務達成基準適用事業等については、それぞれの事業等の成果の達成度合い等を勘案し、67百万円を収益化(振替)。
	資産見返運営費交付金等	241	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	332	
期間進行基準による振替額	運営費交付金収益	－	該当なし
	資産見返運営費交付金等	－	

	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	－	
費用進行基準による振替額	運営費交付金収益	36	①費用進行基準を採用した事業等:特殊要因経費(退職手当、移転費、建物新営設備費) ②当該業務に係る損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:36 (人件費:29、消耗品費:5、その他の経費:1) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器0 ③運営費交付金収益化額の積算根拠 業務進行に伴い支出した運営費交付金債務36百万円を収益化(振替)。
	資産見返運営費交付金等	0	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	36	
期間進行基準による振替額(補正予算分)	運営費交付金収益	－	該当なし
	資産見返運営費交付金等	－	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	－	
費用進行基準による振替額(補正予算分)	運営費交付金収益	3	①費用進行基準を採用した事業等:令和元年度補正予算(設備災害復旧分) ②当該業務に係る損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:3 (その他の経費:3) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器194 ③運営費交付金収益化額の積算根拠 業務進行に伴い支出した運営費交付金債務197百万円を収益化(振替)。
	資産見返運営費交付金等	194	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	－	
	資本剰余金	－	
	計	197	
国立大学法人会計基準第78第3項による振替額		－	該当なし
合　計		567	

③令和2年度交付分

(単位:百万円)

区　分		金　額	内　訳
業務達成基準による振	運営費交付金収益	1,662	①業務達成基準を採用した事業等:機能強化経費(機能強化促進分29件、全国共同利用・共同実施分14件、教育関係共同実施分3件、数理・データサイエンス教育強化2件)、学内プロジェクト(9件)

替額			②当該業務に関する損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:1,662 （人件費:904、旅費:29、消耗品費:365、その他の経費:362） イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器207、建物等4 ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠 「大型研究施設を中核とする融合型産学共創拠点の形成－国際放射光イノベーション・スマート研究センターの新設－」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「世界トップレベル研究拠点の形成－未来型医療創成センターの新設－」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「材料機能の高度化を目指す数理協奏材料科学トップアライアンス事業」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「認知症ゼロ社会実現のための「スマート・エイジング学際重点研究センター」設立事業－認知症の超早期二次予防、一次予防の確立を目指した国際的頭脳循環拠点形成－」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「データ駆動科学・AI教育研究センターの設立－高度AIプロフェッショナル人材育成－」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額71百万円を収益化（振替）。 「材料科学国際共同利用・共同研究拠点事業費」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額69百万円を収益化（振替）。 「国際共同学位取得支援制度」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。 「物質・デバイス領域共同研究拠点によるネットワーク型共同研究事業」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。 「宇宙創成物理学国際共同大学院（コース）の創設」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額66百万円を収益化（振替）。 「タフ・サイバーフィジカルAI研究拠点形成－融合分野における研究領域の開拓とその社会実装－」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額65百万円を収益化（振替）。 「NeuroGlobal国際共同大学院（コース）の創設」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額51百万円を収益化（振替）。 「数理科学連携研究センターの設立－異分野連携と確かな数理科学的素養を備えた人材育成－」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「「国際会計政策大学院プログラム」の実施－高度な専門職業人の養成や専門教育機能の充実－」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。 「医療機器イノベーション創出グローバル人材育成プログラムの開発」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化（振替）。 「材料科学国際共同大学院（コース）の創設」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額46百万円を収益化（振替）。 「革新的医療機器開発の迅速化に貢献する非臨床試験環境の国際標準化確立事業－中大型動物を用いた非臨床試験の飛躍的推進
	資産見返運営費交付金等	212	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	9	
	資本剰余金	－	
	計	1,884	

			ー」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化(振替)。 「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミック・アライアンス」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化(振替)。 「災害科学・安全学国際共同大学院(コース)の創設」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額43百万円を収益化(振替)。 「データ科学国際共同大学院(コース)の創設」については、予定していた計画のうち、当該事業の遂行に要した支出相当額41百万円を収益化(振替)。 「「多面的・総合的」評価に向けた入試改革の推進ーAO入試の拡大とグローバル人材育成のための入試の導入ー」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。 「東日本大震災からの教訓に基づく実践的防災学の体系化と国際研究拠点の形成ー広域・複合災害対策・危機対応のパラダイムシフトへの先導的取り組みー」については、予定していた計画を完了し、十分な成果を上げたことが認められることから運営費交付金債務を全額収益化。 その他の業務達成基準適用事業等については、それぞれの事業等の成果の達成度合い等を勘案し、548百万円を収益化(振替)。
期間進行基準による振替額	運営費交付金収益	37,525	①期間進行基準を採用した事業等:業務達成基準及び費用進行基準を採用した業務以外の全ての業務 ②該当業務に関する損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:37,525 (人件費:36,221、その他の経費:1,304) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器708、建物等472、収蔵品等1 ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠 期間進行業務に係る運営費交付金債務を全額収益化(振替)。
	資産見返運営費交付金等	1,180	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	97	
	資本剰余金	1	
	計	38,805	
費用進行基準による振替額	運営費交付金収益	2,397	①費用進行基準を採用した事業等:授業料等免除分、特殊要因経費(退職手当、移転費、建物新営設備費) ②当該業務に係る損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:2,397 (人件費:2,158、消耗品費:37、その他の経費:201) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器22 ③運営費交付金収益化額の積算根拠 業務進行に伴い支出した運営費交付金債務2,420百万円を収益化(振替)。
	資産見返運営費交付金等	22	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	−	
	資本剰余金	−	
	計	2,420	
費用進行基準による振替額(補正予算分)	運営費交付金収益	11	①費用進行基準を採用した事業等:令和2年度補正予算(授業料等免除分) ②当該業務に係る損益等 ア)損益計算書に計上した費用の額:11 (その他の経費:11) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:なし ③運営費交付金収益化額の積算根拠 業務進行に伴い支出した運営費交付金債務11百万円を収益化。
	資産見返運営費交付金等	−	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	−	
	資本剰余金	−	
	計	11	

国立大学法人会計基準第78第3項による振替額		－	該当なし
合　計		43,120	

(3)運営費交付金債務残高の明細

（単位：百万円）

交付年度	運営費交付金債務残高		残高の発生理由及び収益化等の計画
平成28年度	業務達成基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	期間進行基準を採用した業務に係る分	6	学生収容定員充足率が基準(90%)を下回った場合における、学生収容定員と在籍者数の差分の学生経費相当額を繰越したものであり、当該債務は、中期目標期間終了時に国庫納付する予定である。
	費用進行基準を採用した業務に係る分	150	退職手当 150 退職手当(年俸制導入促進費分)の執行残であり、翌事業年度以降に使用する予定である。
	計	157	
	期間進行基準を採用した業務に係る分 (補正予算分)	－	該当なし
	計	－	
合　計		157	

（単位：百万円）

交付年度	運営費交付金債務残高		残高の発生理由及び収益化等の計画
平成29年度	業務達成基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	期間進行基準を採用した業務に係る分	5	学生収容定員充足率が基準(90%)を下回った場合における、学生収容定員と在籍者数の差分の学生経費相当額及び、定員超過率が基準(110%)を上回った場合における、基準以上の在学者数の授業料相当額を繰越したものであり、当該債務は、中期目標期間終了時に国庫納付する予定である。

	費用進行基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	計	5	
合　計		5	

（単位：百万円）

交付年度	運営費交付金債務残高		残高の発生理由及び収益化等の計画
平成30年度	業務達成基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	期間進行基準を採用した業務に係る分	10	学生収容定員充足率が基準(90%)を下回った場合における、学生収容定員と在籍者数の差分の学生経費相当額を繰越したものであり、当該債務は、中期目標期間終了時に国庫納付する予定である。
	費用進行基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	計	10	
	期間進行基準を採用した業務に係る分 (補正予算分)	－	該当なし
	計	－	
合　計		10	

（単位：百万円）

交付年度	運営費交付金債務残高		残高の発生理由及び収益化等の計画
令和元年度	業務達成基準を採用した業務に係る分	1,074	学内プロジェクト「人事・労務管理システム更新事業」、「金属材料研究所計算材料学センター建物及び設備改修事業」、「大学病院MRIリニアック整備事業」 1,074 令和2年度に予定していた計画のうち、当該事業の未達分を債務として繰越したものであり、当該債務は、翌事業年度以降に収益化(振替)する予定である。

	期間進行基準を採用した業務に係る分	－	該当なし
	費用進行基準を採用した業務に係る分	0	移転費 0 当該債務は、翌事業年度において使用の方途がないため、中期目標期間終了時に国庫納付する予定である。
	計	1,074	
	期間進行基準を採用した業務に係る分 （補正予算分）	－	該当なし
	費用進行基準を採用した業務に係る分 （補正予算分）	15	設備災害復旧事業 15 当該債務は、翌事業年度において使用の方途がないため、中期目標期間終了時に国庫納付する予定である。
	計	15	
合　計		1,089	

（単位：百万円）

交付年度	運営費交付金債務残高		残高の発生理由及び収益化等の計画
令和2年度	業務達成基準を採用した業務に係る分	1,642	機能強化経費（機能強化促進分）「法政理論・法制実務の集中的人材養成プログラム」、「データ駆動科学・AI教育研究センターの設立」、「環境・地球科学国際共同大学院（コース）の創設」、「データ科学国際共同大学院（コース）の創設」、「宇宙創成物理学国際共同大学院（コース）の創設」、「NeuroGlobal国際共同大学院（コース）の創設」、「材料科学国際共同大学院（コース）の創設」、「災害科学・安全学国際共同大学院（コース）の創設」、「日本学国際共同大学院(コース)の創設」、「タフ・サイバーフィジカルAI研究拠点形成」、機能強化経費（共通政策課題分）「材料科学国際共同利用・共同研究拠点事業費」、「情報通信共同研究拠点事業費」、「流動グランドチャレンジ国際研究ネットワーク」、「データリテラシ共通教育基盤」、「数理・データサイエンス・AIの工学系ダブルメジャー教育基盤」、学内プロジェクト「薬学研究科医薬品開発研究センター整備事業」、「工学研究科空調等環境整備事業」、「実験廃液処理棟解体事業」、「大学病院西病棟給湯配管改修事業」、「大容量ニュートリノ解析計算機システム更新事業」、「次期東北メディカルメガバンク計画（第3段階）に向けた基盤環境整備事業」、「財務会計システム更新事業」、「全学情報基盤整備事業」、「図書館情報処理システム整備事業」 1,642 令和2年度に予定していた計画のうち、当該事業の未達分を債務として繰越したものであり、当該債務は、翌事業年度以降に収益化（振替）する予定である。
	期間進行基準を採用した業務に係る分	－	該当なし

	費用進行基準を採用した業務に係る分	19	退職手当 2 　退職手当(年俸制導入促進費分)の執行残であり、翌事業年度以降に使用する予定である。 建物新営設備費 17 　令和2年度に予定していた計画のうち、当該事業の未達分を債務として繰越したものであり、当該債務は、翌事業年度以降に収益化(振替)する予定である。
	計	1,662	
	費用進行基準を採用した業務に係る分 (補正予算分)	26	授業料免除実施経費 26 　授業料免除実施経費の執行残であり、翌事業年度以降に使用する予定である。
	計	26	
合　計		1,688	

■財務諸表の科目

1. 貸借対照表

有形固定資産:土地、建物、構築物等、国立大学法人等が長期にわたって使用する有形の固定資産。

減価償却累計額:毎期実施する減価償却処理(固定資産が、時の経過・使用によって徐々にその本体及び機能を消耗していく実態を会計に反映させるため、資産の評価額を時の経過とともに減少させる処理)により資産の評価額を減少させた累計額。

減損損失累計額:減損処理(固定資産の使用実績が、取得時に想定した使用計画に比して著しく低下し、回復の見込みがないと認められる場合等に、当該固定資産の価額を回収可能サービス価額まで減少させる会計処理)により資産の価額を減少させた累計額。

減価償却累計額等:減価償却累計額及び減損損失累計額。

その他の有形固定資産:図書、機械装置、車両運搬具等が該当。

その他の固定資産:無形固定資産(特許権等)、投資その他の資産(投資有価証券等)が該当。

現金及び預金:現金(通貨及び小切手等の通貨代用証券)と預金(普通預金、当座預金及び一年以内に満期又は償還日が訪れる定期預金等)の合計額。

その他の流動資産:未収附属病院収入、未収学生納付金収入、医薬品及び診療材料、たな卸資産等が該当。

資産見返負債:運営費交付金等により償却資産を取得した場合、当該償却資産の貸借対照表計上額と同額を運営費交付金債務等から資産見返負債に振り替える。計上された資産見返負債については、当該償却資産の減価償却を行う都度、それと同額を資産見返負債から資産見返戻入(収益科目)に振り替える。

学位授与機構債務負担金:旧国立学校特別会計から独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が承継した財政融資資金借入金で、国立大学法人等が債務を負担することとされた相当額。

長期借入金等:事業資金の調達のため国立大学法人等が借り入れた長期借入金、PFI債務、長期リース債務等が該当。

引当金:将来の特定の費用又は損失を当期の費用又は損失として見越し計上するもの。退職給付引当金等が該当。

その他の固定負債：資産除去債務（有形固定資産の取得、建設、開発又は通常の使用によって生じ、当該有形固定資産の除去に関して法令又は契約で要求される法律上の義務及びそれに準ずるもので、発生時に計上する負債）等が該当。

運営費交付金債務：国から交付された運営費交付金の未使用相当額。

政府出資金：国からの出資相当額。

資本剰余金：国から交付された施設費等により取得した資産(建物等)等の相当額。

利益剰余金：国立大学法人等の業務に関連して発生した剰余金の累計額。

繰越欠損金：国立大学法人等の業務に関連して発生した欠損金の累計額。

2. 損益計算書

業務費：国立大学法人等の業務に要した経費。

教育経費：国立大学法人等の業務として学生等に対し行われる教育に要した経費。

研究経費：国立大学法人等の業務として行われる研究に要した経費。

診療経費：国立大学附属病院における診療報酬の獲得が予定される行為に要した経費。

教育研究支援経費：附属図書館、サイバーサイエンスセンター等の特定の学部等に所属せず、法人全体の教育及び研究の双方を支援するために設置されている施設又は組織であって学生及び教員の双方が利用するものの運営に要する経費。

人件費：国立大学法人等の役員及び教職員の給与、賞与、法定福利費等の経費。

一般管理費：国立大学法人等の管理その他の業務を行うために要した経費。

財務費用：支払利息等。

運営費交付金収益：運営費交付金のうち、当期の収益として認識した相当額。

学生納付金収益：授業料収益、入学料収益、入学検定料収益の合計額。

その他の収益：受託研究等収益、寄附金等収益、補助金等収益等。

臨時損益：固定資産の売却（除却）損益、災害損失等。

目的積立金等取崩額：目的積立金又は前中期目標期間繰越積立金から取り崩しを行った額。（目的積立金とは、前事業年度以前における剰余金（当期総利益）のうち、特に教育研究の質の向上に充てることを承認された額。前中期目標期間繰越積立金とは、前の中期目標期間終了時における積立金の処分について、今中期目標期間における中期計画に記載された積立金の使途に充てることを承認された額）。

3. キャッシュ・フロー計算書

業務活動によるキャッシュ・フロー：原材料、商品又はサービスの購入による支出、人件費支出及び運営費交付金収入等の、国立大学法人等の通常の業務の実施に係る資金の収支状況を表す。

投資活動によるキャッシュ・フロー：固定資産や有価証券の取得・売却等による収入・支出等の将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金の収支状況を表す。

財務活動によるキャッシュ・フロー：増減資による資金の収入・支出、債券の発行・償還及び借入れ・返済による収入・支出等、資金の調達及び返済等に係る資金の収支状況を表す。

資金に係る換算差額：外貨建て取引を円換算した場合の差額相当額。

4. 国立大学法人等業務実施コスト計算書

国立大学法人等業務実施コスト：国立大学法人等の業務運営に関し、現在又は将来の税財源により負担すべきコスト。

損益計算書上の費用：国立大学法人等の業務実施コストのうち、損益計算書上の費用から学生納付金等の自己収入を控除した相当額。

損益外減価償却相当額：講堂や実験棟等、当該施設の使用により一般に収益の獲得が予定されない資産の減価償却費相当額。

損益外減損損失相当額：国立大学法人等が中期計画等で想定した業務を行ったにもかかわらず生じた減損損失相当額。

損益外有価証券損益相当額（確定）：国立大学法人が、産業競争力強化法第21条に基づき、特定研究成果活用支援事業を実施することで得られる有価証券に係る財務収益相当額、売却損益相当額。

損益外有価証券損益相当額（その他）：国立大学法人が、産業競争力強化法第21条に基づき、特定研究成果活用支援事業を実施することで得られる有価証券に係る投資事業組合損益相当額、関係会社株式評価損相当額。

損益外利息費用相当額：講堂や実験棟等、当該施設の使用により一般に収益の獲得が予定されない資産に係る資産除去債務についての時の経過による調整額。

損益外除売却差額相当額：講堂や実験棟等、当該施設の使用により一般に収益の獲得が予定されない資産を売却や除去した場合における帳簿価額との差額相当額。

引当外賞与増加見積額：支払財源が運営費交付金であることが明らかと認められる場合の賞与引当金相当額の増加見積相当額。前事業年度との差額として計上（当事業年度における引当外賞与引当金見積額の総額は、貸借対照表に注記）。

引当外退職給付増加見積額：財源措置が運営費交付金により行われることが明らかと認められる場合の退職給付引当金増加見積額。前事業年度との差額として計上（当事業年度における引当外退職給付引当金見積額の総額は貸借対照表に注記）。

機会費用：国又は地方公共団体の財産を無償又は減額された使用料により賃貸した場合の本来負担すべき金額等。