

令和元事業年度

事業報告書

自：平成31年 4月 1日

至：令和 2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	22
IV 事業の実施状況	30
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	141
2. 短期借入れの概要	141
3. 運営費交付金債務及び当期振替額の明細	142
別紙 財務諸表の科目	151

国立大学法人東北大学事業報告書(令和元年度)

「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 2017 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。

本学は、このビジョンのもとで、大学経営の革新を図ることにより、「教育」、「研究」、「社会との共創」の好循環をより高い次元で実現するための努力を日々重ねている。

「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 □ 全ての学生が安心して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实践する研究の推進

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・ループ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 ミッションの再定義、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惠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・評価にあつては毎年度実施し、教員個人に係る評価にあつては部局で定期的実施するとともに、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、大学ポータル、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、東北大学校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、東北大学校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(大学院法学研究科綜合法制専攻)設置
公共政策大学院(大学院法学研究科公共政策専攻)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
生命科学研究所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ディングプログ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)
- 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

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

(令和元年 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	
	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 附属リオンセンター
	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)

		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
		電子光物理学研究センター(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
		先端スピントロニクス研究開発センター
		国際放射光イノベーション・スマート研究センター
		キャンパスデザイン室
		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

(令和元年5月1日現在)

総学生数	18,387人
学士課程	10,814人
修士課程	4,144人
博士課程	2,605人
専門職学位課程	241人
その他	583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	平成30年4月1日 ～令和2年3月31日	平成14年4月 東北大学大学院情報科学研究科教授 平成18年11月 東北大学総長特任補佐 (平成24年3月まで) 平成24年4月 東北大学副学長 (平成30年3月まで)

			平成 29 年 4 月 東北大学情報シナジー機構長 (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 (教育・学生 支援担当)	滝澤 博胤	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 3 月 31 日	平成 16 年 4 月 東北大学大学院工学研究科教授 平成 22 年 4 月 東北大学総長特任補佐 (平成 24 年 3 月まで) 平成 26 年 4 月 東北大学総長特別補佐 (平成 27 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) " 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) 平成 30 年 4 月 東北大学理事・副学長
理事 ・副学長 (研究担当)	早坂 忠裕	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 3 月 31 日	平成 11 年 8 月 東北大学大学院理学研究科教授 平成 11 年 11 月 国立極地研究所教授 平成 13 年 4 月 総合地球環境学研究所教授 平成 16 年 4 月 人間文化研究機構総合地球環境学 研究所教授 平成 20 年 7 月 東北大学大学院理学研究科教授 平成 22 年 4 月 東北大学総長特任補佐 (平成 24 年 3 月まで) 平成 24 年 4 月 東北大学総長特別補佐 (平成 26 年 3 月まで) 平成 26 年 4 月 東北大学大学院理学研究科長 (平成 29 年 3 月まで) " 東北大学理学部長 (平成 29 年 3 月まで) 平成 29 年 4 月 東北大学総長特別補佐 (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 (総務・財務・ 国際展開担 当)	植木 俊哉	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 3 月 31 日	平成 11 年 6 月 東北大学法学部教授 平成 12 年 4 月 東北大学大学院法学研究科教授 平成 16 年 4 月 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	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 2 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
理事 (人事労務・ 環境安全・施 設担当)	下間 康行	平成 31 年 1 月 22 日 ～令和 2 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)	矢島 敬雅	平成 30 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 3 月 31 日	平成 22 年 7 月 経済産業省商務情報政策局製品安 全課長 平成 25 年 6 月 中小企業庁経営支援部長 平成 26 年 7 月 独立行政法人中小企業基盤整備機 構理事 平成 28 年 7 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
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 (平成 28 年 3 月まで) 平成 28 年 4 月 東北大学監事

<p>監事 (非常勤)</p>	<p>牛尾 陽子</p>	<p>平成 28 年 4 月 1 日 ～令和 2 年 8 月 31 日</p>	<p>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)</p>
---------------------	--------------	---	---

11. 教職員の状況

(令和元年5月1日現在)

教員 5,376人(うち常勤2,918人、非常勤2,458人)

職員 6,306人(うち常勤3,719人、非常勤2,587人)

(常勤教職員の状況)

常勤教職員は前年度比で 18 人(-0.27%)減少しており、平均年齢は 42.1 歳(前年度 41.7 歳)となっております。このうち、国からの出向者は 13 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 5 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/01zaimushohyo.pdf>)

(単位:百万円)

資産の部	金額	負債の部	金額
固定資産	348,974	固定負債	109,516
有形固定資産	330,884	資産見返負債	67,346
土地	122,126	学位授与機構債務負担金	5,384
減損損失累計額	△0	長期借入金等	34,891
建物	261,222	引当金	626
減価償却累計額等	△119,374	退職給付引当金	626
構築物	24,056	その他の固定負債	1,268
減価償却累計額等	△12,275	流動負債	44,136
工具器具備品	192,672		
減価償却累計額等	△166,950		
その他の有形固定資産	29,408	負債合計	153,653
その他の固定資産	18,090		
流動資産	45,588	純資産の部	
現金及び預金	33,777	資本金	192,192
その他の流動資産	11,811	政府出資金	192,192
		資本剰余金	22,168
		利益剰余金	26,548
		純資産合計	240,910
資産合計	394,563	負債純資産合計	394,563

2. 損益計算書 (<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/01zaimushohyo.pdf>)

(単位:百万円)

	金額
経常費用(A)	136,854
業務費	132,325
教育経費	5,855
研究経費	19,498
診療経費	28,177
教育研究支援経費	3,221
人件費	60,494
その他	15,077
一般管理費	4,009
財務費用	518
雑損	1
経常収益(B)	137,818
運営費交付金収益	43,848
学生納付金収益	10,807
附属病院収益	42,365
その他の収益	40,796
臨時損益(C)	△35
目的積立金等取崩額(D)	305
当期総利益(当期総損失)(B-A+C+D)	1,232

3. キャッシュ・フロー計算書

(<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/01zaimushohyo.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)	13,151
人件費支出	△64,006
その他の業務支出	△55,268
運営費交付金収入	46,042
学生納付金収入	9,738
附属病院収入	42,126
その他の業務収入	34,518
II 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△17,772
III 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△5,568
IV 資金に係る換算差額(D)	△0
V 資金増加額(E=A+B+C+D)	△10,190
VI 資金期首残高(F)	43,967
VII 資金期末残高(G=F+E)	33,777

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/01zaimushohyo.pdf>)

(単位:百万円)

	金額
I 業務費用	57,390
損益計算書上の費用 (控除)自己収入等	137,143 △79,752
(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	7,037
III 損益外減損損失相当額	69
IV 損益外有価証券損益相当額(確定)	-
V 損益外有価証券損益相当額(その他)	605
VI 損益外利息費用相当額	8
VII 損益外除売却差額相当額	2
VIII 引当外賞与増加見積額	10
IX 引当外退職給付増加見積額	△165
X 機会費用	306
XI (控除)国庫納付額	-
XII 国立大学法人等業務実施コスト	65,264

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)

令和元年度末現在の資産合計は前年度比8,988百万円(2.2%) (以下、特に断らない限り前年度比)減の394,563百万円となっている。

主な減少要因としては、建物等(建物及び構築物)が、減価償却等により8,274百万円(5.1%)減の153,628百万円に、現金及び預金が、投資有価証券の取得等により10,190百万円(23.2%)減の33,777百万円になったことが挙げられる。

主な増加要因としては、投資有価証券が、10,513百万円(639.1%)増の12,158百万円になったことが挙げられる。

(負債合計)

令和元年度末現在の負債合計は3,710百万円(2.4%)減の153,653百万円となっている。

主な減少要因としては、運営費交付金、預り補助金等を財源とする償却資産の減価償却等により、資産見返負債が1,456百万円(2.1%)減の67,346百万円に、借入金の返済等に伴い、学位授与機構債務負担金が1,617百万円(23.1%)減の5,384百万円になったことが挙げられる。

(純資産合計)

令和元年度末現在の純資産合計は5,278百万円(2.1%)減の240,910百万円となっている。

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5,845百万円(20.9%)減の22,168百万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)

令和元年度の経常費用は2,234百万円(1.6%)減の136,854百万円となっている。

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2,837百万円(12.7%)減の19,498百万円に、受託研究の受け入れが減少したことに伴い受託研究費が1,992百万円(16.7%)減の9,963百万円になったことが挙げられる。

主な増加要因としては、診療経費が1,317百万円(4.9%)増の28,177百万円に、人件費が795百万円(1.3%)増の60,494百万円になったことが挙げられる。

(経常収益)

令和元年度の経常収益は1,473百万円(1.1%)減の137,818百万円となっている。

主な減少要因としては、受託研究の受け入れが減少したことに伴い、受託研究収益が2,092百万円(△14.1%)減の12,799百万円になったこと、研究用備品等の減価償却費の減少に伴い、資産見返負債戻入が2,288百万円(25.1%)減の6,835百万円になったことが挙げられる。

主な増加要因としては、附属病院収益が2,329百万円(5.8%)増の42,365百万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289百万円、臨時利益253百万円、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305百万円を計上した結果、令和元年度の当期総利益は1,631百万円(56.9%)減の1,232百万円となっている。

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)

令和元年度の業務活動によるキャッシュ・フローは1,589百万円(13.7%)増の13,151百万円となっている。主な増加要因としては、附属病院収入が2,420百万円(6.1%)増の42,126百万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、補助金等収入が2,704百万円(26.4%)減の7,539百万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)

令和元年度の投資活動によるキャッシュ・フローは27,349百万円(285.6%)増の△17,772百万円となっている。

主な減少要因としては、有形固定資産及び無形固定資産の売却による収入が22,007百万円(100.0%)減の3百万円に、有価証券の取得による支出が10,648百万円(-%)増の10,648百万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、有形固定資産及び無形固定資産の取得による支出が3,431百万円(26.5%)減の△9,522百万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)

令和元年度の財務活動によるキャッシュ・フローは347百万円(5.9%)増の△5,568百万円となっている。

主な増加要因としては、長期借入れによる収入が838百万円(137.6%)増の1,448百万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、長期借入金の返済による支出が422百万円(32.1%)増の△1,741百万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)

令和元年度の国立大学法人等業務実施コストは6,700百万円(11.4%)増の65,264百万円となっている。

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800百万円(1.4%)減の57,390百万円になったこと、引当外退職給付増加見積額が587百万円(139.3%)減の△165百万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、損益外除売却差額相当額が8,271百万円(100.0%)増の2百万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27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
資産合計	430,604	416,030	405,361	403,551	394,563
負債合計	180,044	168,756	163,006	157,363	153,653
純資産合計	250,559	247,273	242,354	246,188	240,910
経常費用	142,778	139,309	139,620	139,088	136,854
経常収益	145,351	141,698	140,345	139,291	137,818
当期総損益	4,610	2,578	928	2,864	1,232
業務活動によるキャッシュ・フロー	17,765	18,044	14,338	11,561	13,151
投資活動によるキャッシュ・フロー	△16,874	△18,843	△15,197	9,576	△17,772
財務活動によるキャッシュ・フロー	△5,741	△4,845	△545	△5,915	△5,568

資金期末残高	35,793	30,149	28,745	43,967	33,777
国立大学法人等業務実施コスト	79,550	75,418	71,178	58,564	65,264
(内訳)					
業務費用	69,170	63,735	61,885	58,191	57,390
うち損益計算書上の費用	143,645	139,913	139,947	139,224	137,143
うち自己収入	△74,475	△76,178	△78,062	△81,032	△79,752
損益外減価償却相当額	7,678	8,865	9,126	7,472	7,037
損益外減損損失相当額	0	861	63	0	69
損益外有価証券損益相当額 (確定)	—	—	—	—	—
損益外有価証券損益相当額 (その他)	130	198	196	290	605
損益外利息費用相当額	2	11	11	9	8
損益外除売却差額相当額	282	28	27	△8,268	2
引当外賞与増加見積額	△24	60	33	86	10
引当外退職給付増加見積額	1,211	479	△938	421	△165
機会費用	1,098	1,177	772	360	306
(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537百万円であり、838百万円(278.3%)増となっている。これは、研究経費が104百万円(10.9%)減の852百万円に、附属病院収益が2,329百万円(5.8%)増の42,365百万円となったことが主な要因である。

複合生態フィールド教育研究センターセグメントの業務損益は39百万円であり、21百万円(113.3%)増となっている。これは、運営費交付金収益が61百万円(17.5%)増の415百万円となったことが主な要因である。

高度教養教育・学生支援機構セグメントの業務損益は21百万円であり、104百万円(126.7%)増となっている。これは、運営費交付金収益が161百万円(11.5%)増の1,573百万円に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136百万円であり、514百万円(136.3%)増となっている。これは、研究経費が126百万円(87.0%)減の18百万円に、運営費交付金収益が460百万円(32.3%)増の1,885百万円となったことが主な要因である。

浅虫海洋生物学教育研究センターセグメントの業務損益は△1百万円であり、2百万円(71.5%)増となっている。これは、研究経費が30百万円(63.0%)減の18百万円となったことが主な要因である。

金属材料研究所セグメントの業務損益は233百万円であり、86百万円(58.4%)増となっている。これは、運営費交付金収益が316百万円(9.7%)増の3,581百万円となったことが主な要因である。

加齢医学研究所セグメントの業務損益は25百万円であり、0百万円(1.3%)増となっている。これは、受託研究費が54百万円(25.3%)減の160百万円になったことが主な要因である。

流体科学研究所セグメントの業務損益は21百万円であり、118百万円(122.2%)増となっている。これは、受託研究経費が142百万円(42.7%)減の190百万円に、運営費交付金収益が309百万円(21.6%)増の1,738百万円となったことが主な要因である。

電気通信研究所セグメントの業務損益は107百万円であり、119百万円(993.0%)増となっている。これは、研究経費が45百万円(6.2%)減の688百万円に、運営費交付金収益が43百万円(3.4%)増の1,318百万円となったことが主な要因である。

多元物質科学研究所セグメントの業務損益は165百万円であり、112百万円(211.4%)増となっている。これは、受託研究費が108百万円(22.1%)減の382百万円に、運営費交付金収益が195百万円(8.1%)増の2,609百万円となったことが主な要因である。

電子光物理学研究センターセグメントの業務損益は11百万円であり、39百万円(143.9%)増となっている。これは、運営費交付金収益が46百万円(17.2%)増の316百万円になったことが主な要因である。

出資事業等セグメントの業務損益は△175百万円であり、5百万円(2.9%)増となっている。これは、研究経費が7百万円(7.0%)減の104百万円と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△1,177百万円であり、874百万円(42.6%)増となっている。これは、運営費交付金収益が870百万円(35.9%)増の3,294百万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27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
大学病院	3,012	1,771	1,478	△301	537
複合生態フィールド教育研究センター	△21	28	29	18	39
高度教養教育・学生支援機構	△56	△96	△135	△82	21
サイバーサイエンスセンター	△393	△268	△372	△377	136
浅虫海洋生物学教育研究センター	△8	△3	△2	△4	△1
金属材料研究所	△216	△93	△53	147	233
加齢医学研究所	△21	25	35	25	25
流体科学研究所	△224	△204	21	△96	21
電気通信研究所	△6	14	△3	△12	107
多元物質科学研究所	97	105	63	53	165
電子光物理学研究センター	△48	△42	△40	△27	11
教育研究部門等	2,685	2,651	1,456	3,093	-
文学研究科・文学部	-	-	-	-	12
教育学研究科・教育学部	-	-	-	-	2
法学研究科・法学部	-	-	-	-	50
経済学研究科・経済学部	-	-	-	-	44
理学研究科・理学部	-	-	-	-	325
医学系研究科・医学部	-	-	-	-	174
歯学研究科・歯学部	-	-	-	-	94
薬学研究科・薬学部	-	-	-	-	107
工学研究科・工学部	-	-	-	-	117
農学研究科・農学部	-	-	-	-	50
国際文化研究科	-	-	-	-	23
情報科学研究科	-	-	-	-	141
生命科学研究科	-	-	-	-	118
環境科学研究科	-	-	-	-	100
医工学研究科	-	-	-	-	17
医学系研究科・医学部(臨床系)	-	-	-	-	△79
災害科学国際研究所	-	-	-	-	102
データ駆動科学・AI教育研究センター	-	-	-	-	△29
高等研究機構	-	-	-	-	△12
材料科学高等研究所	-	-	-	-	147
未来型医療創成センター	-	-	-	-	4
学際科学フロンティア研究所	-	-	-	-	67
学際高等研究教育院	-	-	-	-	10
未来科学技術共同研究センター	-	-	-	-	144
マイクロシステム融合研究開発センター	-	-	-	-	119
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	-	-	-	-	117
産学連携先端材料研究開発センター	-	-	-	-	△41
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
東北メディカル・メガバンク機構	-	-	-	-	65

電気通信研究機構	-	-	-	-	40
知の創出センター	-	-	-	-	△1
極低温科学センター(片平)/先端電顕センター	-	-	-	-	△38
環境保全センター	-	-	-	-	△60
動物実験センター	-	-	-	-	△19
遺伝子実験センター	-	-	-	-	△7
サイクロtron・ラジオアイソトープセンター	-	-	-	-	△34
東北アジア研究センター	-	-	-	-	17
学術資源研究公開センター	-	-	-	-	△46
ニュートリノ科学研究センター	-	-	-	-	45
スピントロニクス学術連携研究教育センター	-	-	-	-	1
数理学連携研究センター	-	-	-	-	0
スマートエイジング・学際重点研究センター	-	-	-	-	11
ヨッタインフォマティクス研究センター	-	-	-	-	0
タフ・サイバーフィジカルAI研究センター	-	-	-	-	5
先端スピントロニクス研究開発センター	-	-	-	-	△1
オープンイノベーション戦略機構	-	-	-	-	17
本部事務機構(教育・学生支援部)	-	-	-	-	△265
附属図書館	-	-	-	-	△615
出資事業	5	△146	△199	△180	△175
法人共通	△2,229	△1,352	△1,552	△2,052	△1,177
合計	2,572	2,388	724	203	963

<令和元年度の変更点>

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55,398百万円であり、691百万円(1.2%)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。

複合生態フィールド教育研究センターセグメントの総資産は1,962百万円であり、26百万円(1.3%)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。

高度教養教育・学生支援機構セグメントの総資産は3,896百万円であり、209百万円(5.1%)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。

サイバーサイエンスセンターセグメントの総資産は1,927百万円であり、1,214百万円(38.6%)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。

浅虫海洋生物学教育研究センターセグメントの総資産は470百万円であり、9百万円(2.0%)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。

金属材料研究所セグメントの総資産は10,195百万円であり、1,239百万円(10.8%)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。

加齢医学研究所セグメントの総資産は3,829百万円であり、179百万円(4.5%)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。

流体科学研究所セグメントの総資産は5,157百万円であり、873百万円(14.5%)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。

電気通信研究所セグメントの総資産は9,671百万円であり、287百万円(2.9%)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。

多元物質科学研究所セグメントの総資産は9,919百万円であり、466百万円(4.9%)増となっている。これは、建物が316百万円(8.8%)増になったことが主な要因である。

電子光理学研究センターセグメントの総資産は3,338百万円であり、65百万円(1.9%)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。

出資事業等セグメントの総資産は4,626百万円であり、78百万円(1.7%)増となっている。これは、特定有価証券の取得が主な要因である。

法人共通セグメントの総資産は91,307百万円であり、1,671百万円(1.9%)増となっている。これは、その他の固定資産が11,627百万円(281.9%)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27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
大学病院	53,055	50,422	60,085	56,089	55,398
複合生態フィールド教育研究センター	2,233	2,130	2,062	1,989	1,962
高度教養教育・学生支援機構	4,980	4,748	4,475	4,106	3,896
サイバーサイエンスセンター	7,891	6,320	4,748	3,141	1,927
浅虫海洋生物学教育研究センター	502	493	503	480	470
金属材料研究所	12,151	9,614	8,819	11,435	10,195
加齢医学研究所	3,558	3,524	4,193	4,009	3,829
流体科学研究所	4,462	3,441	3,220	6,030	5,157
電気通信研究所	11,386	10,879	10,462	9,958	9,671
多元物質科学研究所	11,082	10,711	10,076	9,453	9,919
電子光理学研究センター	3,859	3,518	3,373	3,404	3,338
教育研究部門等	225,367	229,639	221,720	199,267	-
文学研究科・文学部	-	-	-	-	2,009
教育学研究科・教育学部	-	-	-	-	1,438
法学研究科・法学部	-	-	-	-	2,273
経済学研究科・経済学部	-	-	-	-	2,060
理学研究科・理学部	-	-	-	-	19,199
医学系研究科・医学部	-	-	-	-	12,156
歯学研究科・歯学部	-	-	-	-	4,072
薬学研究科・薬学部	-	-	-	-	4,668
工学研究科・工学部	-	-	-	-	35,899
農学研究科・農学部	-	-	-	-	15,537
国際文化研究科	-	-	-	-	488
情報科学研究科	-	-	-	-	1,453
生命科学研究科	-	-	-	-	2,468
環境科学研究科	-	-	-	-	2,376
医工学研究科	-	-	-	-	187
医学系研究科・医学部(臨床系)	-	-	-	-	2,747
災害科学国際研究所	-	-	-	-	2,266
データ駆動科学・AI教育研究センター	-	-	-	-	168
高等研究機構	-	-	-	-	0
材料科学高等研究所	-	-	-	-	3,700
未来型医療創成センター	-	-	-	-	41
学際科学フロンティア研究所	-	-	-	-	1,142
未来科学技術共同研究センター	-	-	-	-	3,643
マイクロシステム融合研究開発センター	-	-	-	-	156
国際集積エレクトロニクス研究開発センター	-	-	-	-	1,847

産学連携先端材料研究開発センター	-	-	-	-	1,407
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
東北メディカル・メガバンク機構	-	-	-	-	6,268
電気通信研究機構	-	-	-	-	330
環境保全センター	-	-	-	-	103
動物実験センター	-	-	-	-	19
遺伝子実験センター	-	-	-	-	0
マイクロ・ラジオアイソトープセンター	-	-	-	-	1,383
東北アジア研究センター	-	-	-	-	124
学術資源研究公開センター	-	-	-	-	1,124
ニュートリノ科学研究センター	-	-	-	-	286
スピントロニクス学術連携研究教育センター	-	-	-	-	27
数理科学連携研究センター	-	-	-	-	22
スマートエイジング・学際重点研究センター	-	-	-	-	5
ヨッタインフォマティクス研究センター	-	-	-	-	4
タフ・サイバーフィジカルAI研究センター	-	-	-	-	6
先端スピントロニクス研究開発センター	-	-	-	-	11
オープンイノベーション戦略機構	-	-	-	-	43
本部事務機構(教育・学生支援部)	-	-	-	-	30,644
学際高等研究教育院	-	-	-	-	0
知の創出センター	-	-	-	-	258
極低温科学センター(片平)/先端電顕センター	-	-	-	-	83
附属図書館	-	-	-	-	27,276
出資事業等	1,016	2,232	3,421	4,547	4,626
法人共通	89,055	78,352	68,197	89,636	91,307
合計	430,604	416,030	405,361	403,551	394,563

<令和元年度の変更点>

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1,232,929,483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、1,212,978,392円を積立金として申請している。

令和元年度においては、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231,608,532円(特許権仮勘定4,167,946円を含む)及び目的積立金437,929,326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

- ・(川内)講堂耐震改修 397百万円
- ・(片平)総合研究棟(多元物質科学研究所) 803百万円
- ・(片平)総合研究棟改修(旧金研10号館) 541百万円
- ・(片平他)耐震対策事業(展示室等) 126百万円

②当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

- ・(青葉山)実験研究棟(電子・応物系)(建設仮勘定繰越額954百万円、総投資見込額1,932百万円)
- ・(青葉山)放射線管理棟改修(建設仮勘定繰越額659百万円、総投資見込額1,355百万円)

- ・(星陵)図書館等改修(建設仮勘定繰越額451百万円、総投資見込額970百万円)

③当事業年度中に処分した主要施設等

該当なし

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15,227百万円、減価償却累計額8,967百万円)
- ・建物(病院)東病棟(取得価額16,235百万円、減価償却累計額10,332百万円)
- ・建物(病院)外来診療棟(取得価額5,070百万円、減価償却累計額2,915百万円)
- ・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2,196百万円)
- ・建物(病院)先進医療棟(取得価格9,952百万円、減価償却累計額1,112百万円)

(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27年度		平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度		
	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	146,927	152,064	141,075	147,345	145,932	145,907	141,718	164,146	146,961	144,618	
運営費交付金収入	48,514	48,936	45,604	45,605	47,111	47,120	45,348	45,755	46,908	47,265	(注1)
補助金等収入	17,977	16,422	12,985	11,269	12,313	7,765	10,781	9,594	9,188	7,182	
学生納付金収入	9,713	9,706	9,513	9,735	9,527	9,776	9,563	9,727	9,578	9,740	
附属病院収入	35,469	37,048	36,311	38,443	38,080	38,738	40,627	39,730	41,169	42,171	
その他収入	35,255	39,952	36,661	42,294	38,900	42,507	35,396	59,339	40,115	38,258	
支出	146,927	146,995	141,075	145,319	145,932	140,815	141,718	135,781	146,961	136,777	
教育研究経費	62,972	66,958	60,292	66,077	60,027	61,922	59,054	61,108	59,952	60,674	(注2)
診療経費	31,529	33,421	32,997	33,011	35,536	34,778	37,412	35,951	38,526	37,600	
その他支出	52,426	46,616	47,785	46,231	50,369	44,116	45,251	38,721	48,481	38,502	
収入－支出	-	5,069	-	2,026	-	5,092	-	28,364	-	7,840	

(注1) 受入額の減等による減(2,006百万円)

(注2) 寄附金等の繰越等に伴う減(7,332百万円)

「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137,818百万円で、その内訳は、運営費交付金収益43,848百万円(31.8%(対経常収益比、以下同じ。))、附属病院収益42,365百万円(30.7%)、受託研究収益12,799百万円(9.2%)、授業料収益9,145百万円(6.6%)、その他29,661百万円(21.7%)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(令和元年度新規借入れ1,448百万円、期末残高26,281百万円(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

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

1) レディメイド型プログラム

本拠点は、「食」と「食を支える環境」のつながりとその重要性について理解できる学生の育成を図るために、「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」として認定された。拠点の特色として、広大なフィールドを活かした生物生産の実体験を核としたプログラムを提供し、拠点の目的と利用者の需要に柔軟に対応した。「フィールド環境学」では「食と環境」を集中的に学ぶために本事業専用をして他大学提供用に構成したプログラムである。

2) オーダーメイド型プログラム

本拠点は、「食」と「食を支える環境」のつながりとその重要性について理解できる学生の育成を図るために、「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」として認定された。拠点の特色として、広大なフィールドを活かした生物生産の実体験を核としたプログラムを提供し、拠点の目的と利用者の需要に柔軟に対応した。このプログラムは他大学の求める教育内容に合致するように他大学の教員と連携して構成する「個別プログラム」である。

◆拠点の利用状況

1) レディメイド型プログラム

「フィールド環境学」では昨年度を上回る、計 8 大学 36 名の参加者によって実施した。また、海外大学からの留学生と日本人学生が英語で共修するプログラム「フィールドで日本の食と環境を学ぶ」では、定員を昨年より更に上回る申し込みがあり(65名)、8カ国からの留学生 22名と共に日本人学生 8名により実施した。

2) オーダーメイド型プログラム

他大学の求める教育内容に合致するよう柔軟な対応に努めた結果、新規に三重大学から 2名の利用が、また前年度には利用が無かった早稲田大学から 27名の利用があり、合計 12プログラムを実施し、延べ 420名の利用になった。

◆拠点の教育効果

1) レディメイド型プログラム

「フィールド環境学」フィールドを体感させることにより、食と食を支える環境への理解を深めることができ、受講生の満足度は高かった。「フィールドで日本の食と環境を学ぶ」では、日本における食と環境に関する理解を深めるとともに、異文化理解の涵養を図ることができた。

2) オーダーメイド型プログラム

他大学の求める教育内容に合致するよう柔軟な対応に努めた結果、学生間および指導教員間の相互理解が深まり、新たな着想や共同研究構想を生み出すための教育環境を提供することができた。

◆拠点の大学間連携への貢献

1) レディメイド型プログラム

単位取得を希望する宮城県の他大学の学生には学都仙台コンソーシアムの単位互換制度に基づいて単位を認定した。

2) オーダーメイド型プログラム

単位取得を希望する宮城県の他大学の学生には学都仙台コンソーシアムの単位互換制度に基づいて単位を認定した。

◆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 415 百万円(76.1%(当該セグメントにおける事

業収益比、以下同じ)、雑益 51 百万円(9.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 121 百万円、人件費 330 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

1) 専門教育指導力育成プログラム(DTP)

米国より講師を招聘し、STEM 教育に関するセミナーとして 3 件(国際シンポジウム「インダストリー4.0 時代の STEM(科学・技術・工学・数学)教育—DBER(分野別教育方法研究)による授業変革と政策動向」(R2.1.14・15)、ワークショップ「模擬授業を通して学ぶ STEM(科学・技術・工学・数学)教育における修学効果の高い学生主体の指導方法」(R2.1.17)、外国語教育に関するセミナー1 件「Exploring the Potential of CLIL within the Japanese Context」(R2.1.25)を開催した。

2) 大学教員準備プログラム(PFFP)及び新任教員プログラム(NFP)

全国の大学教員を目指す大学院生及び新任教員を対象に、現代の大学教員に求められる素養の習得及び先進的な教育方法の獲得を意図したプログラムを提供した。

3) 履修証明プログラム「大学変革力育成プログラム(TLP)」

高等教育に関する専門知識や技能を修得できる体系的セミナー・ワークショップ、先進事例(国内・海外大学)の現地調査等を踏まえつつ、所属機関における改革に実際に取り組むことを通じ、大学のリーダーに必要な能力・資質を実践的に習得できる履修証明プログラム「アカデミック・リーダー育成プログラム(LAD)」を提供し、国公立大学における教職員のリーダーシップ育成のニーズに応えた。

4) 大学マネジメント力開発プログラム(SDP)

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、「第 1 回 私立大学の教育改革を支える『中堅リーダー』の育成と活用—グッドプラクティスから考える—」(R1.7.6 開催)、「第 2 回 多様な学生の理解と支援:留学生と LGBT 学生に注目して」(R1.12.12 開催)を実施した。

5) PD(専門性開発)セミナー

本拠点の専門性開発プログラム全体としては、46 のセミナー・ワークショップの開催を企画し、当拠点が特徴とする、日本の高等教育の多様性に対応する分野別プログラムとして、4 領域 14 カテゴリーで内容を充実した PD セミナー(ワークショップを含む)を提供した。

6) 専門性開発プログラム動画配信サイト(PDPonline)

当拠点で実施したセミナー(ワークショップを含む)を収録・編集した動画をオンラインで提供することで、各セミナーに参加できない人に対しても遠隔での能力開発の機会を提供した。また、自力で FD/SD を実施することが難しい大学等のための「機関利用」を推進し、他大学による組織的な能力開発に貢献した。R1 年度(R2.2.17)は、82 の動画を配信しており、質・量ともに国内で類を見ない規模のコンテンツとなった。

7) 大学教育イノベーション日本(HEIJ)

日本の大学教育のイノベーションに寄与することを目的として、平成 28 年度に本拠点が主導して設立した全国団体「大学教育イノベーション日本(HEIJ)」において、能力開発・教育開発・組織開発等におけるグッド・プラクティスの全国的普及に取り組んだ。

◆ 拠点の利用状況

1) 専門教育指導力育成プログラム(DTP)

STEM 分野の国際シンポジウム及び模擬授業に関するワークショップには計 107 名、外国語教育のシンポジウム・ワークショップには計 30 名が参加した。

2) 大学教員準備プログラム(PFFP)及び新任教員プログラム(NFP)

PFFP には 2 大学 3 名、NFP には 7 大学 15 名の受講者を得て実施した。

3) 履修証明プログラム「大学変革力育成プログラム(TLP)」

R1 は、8 大学 9 名の現職大学職員が本プログラムの 1 年目を修了した。

4) 大学マネジメント力開発プログラム(SDP)

SDP シリーズを 2 回開催し、延べ 84 名が参加した。

5) PD(専門性開発)セミナー

PD セミナーとして 46 セミナーを実施し、43 都道府県、438 機関より、計 1,512 名(R2.2.17 時点で拠点事業目標値 1,500 名上回る)が参加した。

6) 専門性開発プログラム動画配信サイト(PDPonline)

R2 年中に 3 万件以上もの視聴がなされた。また、組織的に動画コンテンツを利用できる「機関利用」は計 14 機関となり(前年度比 175%)、全国の大学教職員の能力開発に幅広く貢献した。

7) 大学教育イノベーション日本(HEIJ)

設立時から継続して本拠点が事務局を、代表は設立時から本年度 10 月まで務めた。同団体(HEIJ)には、教職員の組織的な研修等の教育関係共同利用拠点として認定を受けている 14 組織(国立 11 大学、私立 2 大学)、大学間連携コンソーシアム 1 組織、計 15 組織が加盟している。

◆ 拠点の教育効果

1) 専門教育指導力育成プログラム(DTP)

同プログラムの受講者アンケートでは、受講満足度が 3.6 点(4 件法)と非常に高いのみならず、新たな知識・情報の獲得(3.6 点/4 件法)や新たな技術の獲得(3.4 点/4 件法)についても高水準にあり、専門教育指導力の向上に成果を上げていると言える。

2) 大学教員準備プログラム(PFFP)及び新任教員プログラム(NFP)

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)と新任教員プログラム(NFP)を合同で提供し、大学教員としての資質を高めることに貢献した。

3) 履修証明プログラム「大学変革力育成プログラム(TLP)」

R1 年度に 2 回開催した集中セミナーでは、受講者のプレゼンテーションやディスカッション、アドバイザーの個別コンサルテーション等に対して高い評価が得られた(3.3~3.5/4 件法)

4) 大学マネジメント力開発プログラム(SDP)

受講満足度は 3.8(4 件法)を獲得した。

5) PD(専門性開発)セミナー

満足度・達成到達度等の測定では、総合評価 3.6(4 件法)と高い成果が得られ、継続して高い水準を維持した。

6) 専門性開発プログラム動画配信サイト(PDPonline)

動画コンテンツは、高等教育リテラシー形成(21 動画)、専門教育指導力形成(14 動画)、学生支援力形成(12 動画)、マネジメント力形成(29 動画)、大学教育イノベーション日本(6 動画)のカテゴリ別や、キーワード検索で適切な動画を視聴することができる設定となっている。

7) 大学教育イノベーション日本(HEIJ)

第 4 回大学教育イノベーションフォーラム「世界で一番とんがった大学から、大学教育の当たり前を問い直すーミネルバ大学が示唆するものー」(R1.10.31)を開催し、参加者 104 名を得た。

◆ 拠点の大学間連携への貢献

1) 専門教育指導力育成プログラム(DTP)

STEM 分野の国際シンポジウム及び Q&A セッションにより、DBER のエビデンスに基づき、学生の能動的学修による学修成果を重視した授業設計を習得させるプログラムの開発に向けた本格的準備を進めることができた。また、外国語教育のシンポジウム及びワークショップにより、これまでの能力開発の取組の成果の普及を図った。

2) 大学教員準備プログラム(PFFP)及び新任教員プログラム(NFP)

PFFP では、プレ FD として提供し、全国の高等教育機関が利用した。これまでの修了者は 120 名を超え、就職・昇任だけでなく、FD 委員への就任、教育力に関する表彰等、プログラムでの経験が寄与したと思われる事例が蓄積されつつある。また、OB・OG のネットワークも形成され、プログラム修了後も継続して大学教員としての能力開発に取り組むための環境が整備されてきた。

3) 履修証明プログラム「大学変革力育成プログラム(TLP)」

TLP では、受講者が各所属組織の課題に基づき「改革案」を作成・実行するプログラムとして、大学の課題解決や改革を主導できる人材育成に貢献した。プログラムの受講によって修了者が大学マネジメント力を獲得・向上し、組織変革につながっている状況など、本プログラムの効果を確認することができた。

4) 大学マネジメント力開発プログラム(SDP)

高等教育に関する最新情報や幅広い専門知識等を提供する機会として開発・実施した SDP の各種セミナーに、16 都道府県・43 機関の大学教職員等が参加し、汎用的で有用な知見を提供することができた。

5) PD(専門性開発)セミナー

高等教育の多様な領域をカバーするとともに、当該領域の第一人者によるセミナーを提供することで、セミナー参加者の能力開発に貢献した。また、これらのセミナーを動画化し、インターネット上で配信する機能も整備しており、全国の大学教育関係者に能力開発の機会を提供した。

6) 専門性開発プログラム動画配信サイト(PDPonline)

機関利用の推進により他大学における組織的な FD・SD 研修への支援を行うとともに、オンライン上に自由に視聴できる環境を設けたことで全国の大学教職員に自己啓発の機会を提供した。また、これまで配信してきた動画に関してテーマごとに 10 のモジュールとしてパンフレット及びウェブサイトを作成し、組織的及び自己啓発的に学習する環境を整えた。

7) 大学教育イノベーション日本(HEIJ)

大学教育イノベーション日本の Web サイトを運営し、各加盟組織の取組を全国に広く発信している。

◆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 1,573 百万円(85.0%(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 117 百万円(6.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 417 百万円、人件費 1,330 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

以下の具体事例にみるように数多くの共同利用を受け入れたことで、教育拠点としての目的・役割を十分果たしたといえる。

1. 東北・北関東地区を中心とした他大学による単位認定臨海実習 6 件の受け入れ実施・支援と、公開臨海実習 1 件 2 コースの開催(3 月予定)、卒研・修論・博論作成を目的とする全国の大学からの利用者に対する支援、地元小中高への臨海実習および教員免許更新講習等の啓蒙事業 13 件の実施・支援を行った。
2. 「畑井メダル事業」の一環として国際臨海実習「Shinkishi Hatai International Marine Biology Course 2019」を、外国からの講師 2 名と 4 か国 7 名の受講学生による参加のもと 7 日間にわたって開催した。
3. 文系・理系、国籍の枠を超えて学内日本人学生(19 名)、学内留学生(8 名)、他大学国際コース学生(4 名)が共に学ぶ臨海実習「Interactive Short Course in Marine Biology」を開催した。
4. 全国の 20 大学、1 研究所を含む計 24 教育研究施設へ海洋生物実験材料を計 5,061 個体提供した(12 月 31 日現在)。
5. 利用者の意見・要望に基づいた改善を実施し(外灯新設・食堂冷蔵庫新規購入等)、また、ホームページの英語化を含む内容の充実化と、Facebook・ツイッター等による情報発信を行うことで、利用者の利便性向上を図った。

◆ 拠点の利用状況

センターの利用者数は延べ 2,249 名(平成 30 年度 2,346 名)であったが、他大学による利用は 591 名(平成 30 年度 822 名)、東北大学の利用は 573 名(平成 30 年度 465 名)、その他の利用が 1,085 名(平成 30 年度 1,059 名)(12 月 31 日現在)と外部利用者の割合が高く、共同利用拠点としての責務を果たしている。

◆ 拠点の教育効果

当センターの特徴である、フィールドと実験室が直結した素晴らしい自然環境と、遠隔地実習施設ならではの合宿型環境を存分に活用した、他に比類のない質の高い教育を提供することができた。さらに、共同利用ならではの、異なる大学からの学生が交流する機会を設け、外国人講師による実習プログラムの作成・実践、日本人学生・外国人学生が共に学ぶ共修実習の開催を通して、国際レベルの教育を提供した。特任助教による当センター教員ではカバーできない学問分野(系統分類分野)における実習プログラムの開発により、提供できる実習プログラムの多様性と充実度の向上が図られた。当センター教員の指導のもと行った中学生の研究が、高校生を含む研究発表会で全国大会進出に選ばれ、これら活動の様子が地元 TV で放映された。

◆ 拠点の大学間連携への貢献

本学が持つ国際協定校ネットワークを通じて国際臨海実習の受講学生を募ることで、協定校との国際共同活動を推進した。さらに、「Interactive Short Course in Marine Biology」では、東京大学の PEAK コースと筑波大 G30 プログラムと連携して同コースの留学生の参加も受け入れ、他大学間の留学生ネットワーク構築を推進した。加えて、弘前大学と連携して弘前大学教員免許状更新講習を当センターにて実施し、宮城教育大および埼玉大と連携して教員養成系大学院生向けの講習を実施することで、初等中等教育における地域に根差した長期的視野に立った海洋生物学教育の普及を行った。

◆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 82 百万円(93.0%(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 (5.4%) となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 18 百万円、人件費 67 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。

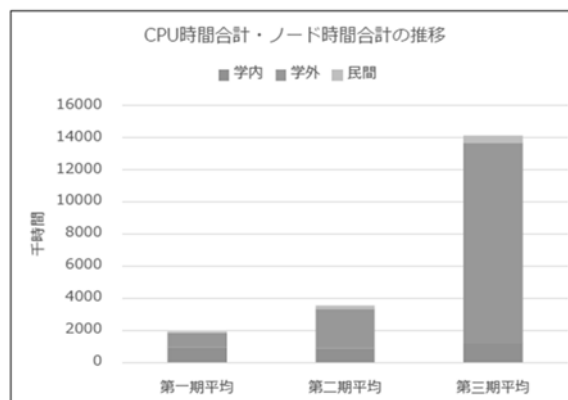
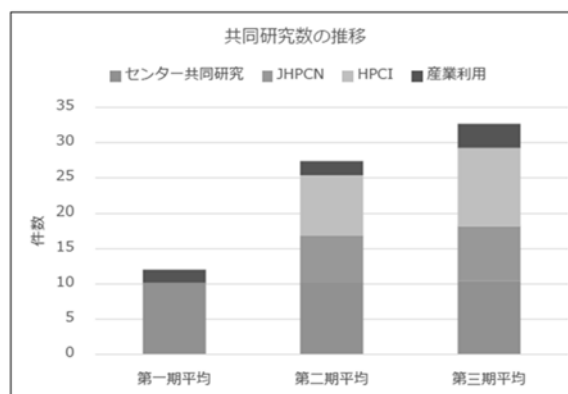
◆拠点としての取組・成果

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

名古屋工業大学、日本気象協会、当センターと共同で取り組んできた熱中症発症リスク評価の高度化に向けた取り組みとして、令和元年度は、訪日外国人に対するリスク評価と熱中症搬送者予測に取り組んだ。訪日外国人の熱中症発症リスク評価に関しては、温帯生育者と熱帯生育者の温度上昇の相違を推定可能な長期暑熱順化モデルを提案し、一連の評価を通して、その妥当性を明らかにしている。また、熱中症搬送者予測に関しては、東京都、大阪府、愛知県を対象として、気象データと計算シミュレーション技術を融合することにより、一日当たりの高齢者の熱中症搬送者数を予測可能なモデルを提案し、その有用性を明らかにしている。本モデルは、気象情報を入力データとし、詳細な人体モデルを対象として大規模シミュレーションにより計算された発汗量、体温上昇をもとに、熱中症搬送者数を都市ごとに予測可能にしている。これまでも、熱中症発症リスクは、当日の気温の高さに加えて連続した暑熱によっても影響があると考えられてきたが、高齢者では当日のみでなく前2日間の気象条件が影響すること、また、成人では当日の暑さが直接的な要因となることを明らかにした。これらの成果は、国際共著論文として Building and Environment(IF:4.8), Environment International(IF:7.9)において成果報告を行うなど学術的にも高い評価を得ている。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

全国共同利用施設において計算資源の提供にとどまることなく、当センターでは研究室レベルからフラグシップマシンをつなぐスパコンセンターとして、共同利用・共同研究を支援する体制の強化に精力的に取り組んでいる。これまで継続的に、スーパーコンピューティング研究部と運用に携わる技術職員が密に連携し、ユーザプログラムの高速化支援に取り組んでいる。令和元年度は、これらの体制の下で12件のプログラム高速化支援に加えて、JHPCN学内外において本拠点活動の広報を行い新規の共同研究者、共同研究課題の募集に努めスーパーコンピューティング研究部の教員が副代表として参画した6件の共同研究においてユーザアプリケーションの最適化・高度化に取り組むなど、共同研究体制の整備・充実を図った。



(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

JHPCN の支援の下、独シユットアウトガルト大学とともに高性能計算に関する国際ワークショップを継続的に実施し、計算科学、計算機科学の若手研究者に対して、当該分野における最先端の研究に触れる場の提供にとどまらず、発表の機会を与えるなど若手人材育成にも貢献している。また、当センターの教員は HPCI の人財育成タスクフォースのメンバーとして活動するなど、共同利用・共同研究を活用した人材育成活性化に貢献している。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

熱中症リスクを複合物理解析と温熱生理モデルを組み合わせた年代別等の人体モデルに基づき発汗量や体温上昇量など定量的なリスクを表現する技術の開発と、「熱中症セルフチェック」として日本気象協会が推進する「熱中症ゼロへ」プロジェクトの Web サイトでの公開を通して、個人を考慮した熱中症リスクの評価を可能とした新規性、一般の方でも活用しやすい実用性が高く評価され、「第 75 回電気学術振興賞(進歩賞)」を受賞した。

「魔法の鏡」において、本年度特許出願した映像脈波に基づく遠隔的・非接触的な血圧推定法に関する研究が、国際会議 41st 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。また、遠隔的・非接触的に末梢血行状態を精度よく推定するための方法に関する研究が、国際会議 IEEE 8th Global Conf. on Consumer Electronics に採択されて口頭発表を行った成果に対して、Bronze Prize of IEEE GCCE 2019 Excellent Paper Award が授与された (<http://www.ieee-gcce.org/2019/awards.html>)。

さらに、赤外光のような単色光に基づいても映像脈波の推定精度が約 44%も向上するという新手法に関する研究が、IEEE J. of Biomedical and Health Informatics (IF: 4.217) に採択された。この成果は自動車や監視カメラ等における広範な応用可能性が高く、画期的なものである。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

スーパーコンピュータの利用技術に関する講習会を年間 16 回実施し人材育成に努めているほか、講習会の遠隔地への映像配信等を行っている。システムユーザの相談対応には、メール・電話に加えて対面相談窓口も設置するなど、柔軟・迅速なユーザ支援ができる体制を整えている。組込みシステム産業機構との共催で「組込み適塾」を開催し、高度な人材育成にも貢献している。さらには、継続的に取り組んでいる中学生のためのコンピュータグラフィックス講座を開催するなど、若年層向けの教育環境を提供している。

令和元年度には、情報科学研究科超高速情報処理論、全学教育「基礎ゼミ」、工学部「創造工学」などの講義において、スーパーコンピュータ利用技術に関する高等教育及び専門家の人材育成にも貢献している。このほかにも大規模科学計算システムの教育目的利用制度の強化などにも取り組み、多くの講義において当センターの計算資源の利用を推進している。

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 年度から「東北大学情報セキュリティガイドブック」の別名を付けて大改訂し、新入生等に配布した。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 9,943 名のうち 9,769 名(98.3%)が受講修了し、アンケート結果では 77.2%が「有効」及び「やや有効」となり本教育は有効であった。

大学間連携の実践的情報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、本センターの曾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本学で 36 名、分野全体で 427 名の登録学生、40 の連携校・参加校があり、学生からの関心が高い。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社会人 1 名を受け入れて実施している。

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。

enpit 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)

enPiT2 セキュリティ分野 Basic SecCap コース

【Basic SecCapコース】

- 学部生向けセキュリティ分野の実践的スキルの基礎（すそ野の拡大）
 - 様々な産業・職種・研究に就く前に、多様な学生に基礎知識と体験を与える
 - 参加拡大のため、専門科目及び演習科目のみの受講も受入れ
- 14連携校が遠隔講義や集中講義(演習)を開講する教育基盤の共有体制を構築・運営
 - 専門科目の担当と履修運営は重点実施校6校が担当し、大学間でオンライン教育
 - 各連携校が地域の中核となつて、近隣大学の参加を支援
- 幅のある演習（実践的な設計・実装・運用管理・防衛・非常時対応などを体験）
 - 分野横断的・異分野融合的な多数のPBL演習により多様な実践的知を備える人材
 - 先進演習科目により高度なレベルと内容の人材育成
 - セキュリティ演習に先立つ情報セキュリティ倫理教育の教材開発と導入
- 授業交流協定締結，参加要項策定により，他大学の講義・演習も選択できる
- 参加登録→前期/後期科目・夏期/冬季集中演習→(3月)修了認定

【提供科目】

受講生増に対応し，演習科目，先進演習科目を昨年度から3科目追加（すべて正課）

- 基礎科目：各大学で指定
- 専門科目(セキュリティ総論A～E)：多様化と均質化(2単位・5科目)
- 演習科目(PBL演習)：各連携校から特徴的な内容(1～2単位・16科目)
- 先進演習科目(先進PBL)：最先端のPBLと企業インターンシップ(1～2単位・10科目)
- 先進演習科目(大学院インターンシップ)：(1～2単位・8科目)

【Basic SecCap】コース修了認定

- Basic SecCap 7: 基礎(4単位)/専門(2単位)/演習科目(1単位)以上
- Basic SecCap 8/10: 上記に加え，先進演習科目1～3単位

【今年度の進捗状況】

- 月例の分野運営委員会(集合・遠隔)
- 今年度開始時登録者 343名，修了認定 318名(昨年度登録者を含む) [目標値:160]，(今年度登録者のうち来年度認定予定 81名)
- 履修登録・管理のシステム化（登録者427名・40校・39科目の履修管理）
- 大学院インターンシップ(大学院提供)を学部科目へ移転する取組み

セキュリティ技術レベル

高度専門人材
セキュリティエキスパート
実践セキュリティ人材
実践力のある「技術者・経営者」
すそ野の拡大
一般市民

年度	育成学生数		参加校数		参加教員数		連携企業数	
	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績
2017	75	213	10	10	45	84	20	20
2018	120	326	15	23	60	122	30	35
2019	160	318	18	26	75	123	40	43

履修登録・管理システム

情報セキュリティ倫理教育

講義や演習の様子

(6) 研究所・センター独自の機能強化

平成 30 年に導入した BUB システムの運用環境強化を行い、令和元年度 3 社との共同研究を推進した。このほかにも、令和 2 年度に導入予定の新科学技術計算システムの基本設計と仕様書を策定するなど、大規模科学計算システムの機能強化に取り組んだ。

このほかにも SC19、EMC2019 においてブース展示をすることで、研究活動の広報のみならず、新規ユーザ獲得にも努めた。

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ている。表「情報基盤環境の先導的研究と貢献」は、重点的に取り組んだ情報基盤環境の研究及び貢献の取組である。

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

情報基盤環境の先導的研究と貢献

項目	内容
情報セキュリティ関連サンプル規程集の作成と推進	<ul style="list-style-type: none"> 国立情報学研究所及び主要大学と連携して、「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」において標準的かつ活用可能な情報セキュリティ関連サンプル規程集を作成し発展させるとともに、依頼講演等による普及を推進している。 その成果は国公立大学・高専等における規程策定に採用されている。
eduroamの研究と普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> 無線LANローミング基盤eduroamの研究を発展させて、高セキュリティかつ効率的に大学活動を支援できるキャンパス無線LAN環境を実現する集中認証方式を実現し、国内75以上の大学等で運用されている。 集中認証方式を会議向けゲストアカウントの発行に利用する枠組みを開発し、84の会議を支援した。 eduroamの技術を発展させて、高い安全性と利便性を有する次世代ホットスポット技術を開発し、研究成果を国際学会において提案し国際的研究連携及び標準化を行っている。 大震災後の耐災害研究で大規模災害時の避難所に適した無線LANシステム方式の成果も得た。
地域他機関への情報ネットワーク環境への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 東北地区の大学等の学術研究・教育活動を支援するネットワーク環境を発展させるために、各機関内ネットワークの運用と利用に関する情報収集・啓発活動を行う「東北学術研究インターネットコミュニティ(TOPIC)」を運営し、年2回の研修会合や各県の講演会を開催するなどしている。

し、グローバルの公開用サーバに転送し公開する機能を今年度から提供しており、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。

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。平成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)」をリリースした。この取組により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。

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NIIで事業化したが、NIIとの密な連携により、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組み等、継続的に活動を行う。国内267機関(令和元年11月)が参加している。この貢献に対し、同准教授が「平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞(開発部門)」において、「大学間連携のための学術認証フェデレーションの開発」(代表：岡部寿男・京都大学教授)を受賞した。

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・幹事として行い、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1,885百万円(85.8%(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158百万円(7.2%)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1,699百万円、人件費276百万円となっている。

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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

令和元年度は、567 件(対前年度比 61 件増、1 月末現在)の国際共同利用・共同研究課題を受入れて実施している。内、海外課題は 118 件である。国際共同利用・共同研究拠点の認定に伴い、新設した課題として、金研がハブとなって国内研究者と海外研究者の共同研究をサポートするブリッジ型課題を7件採択し、①国内研究者が金研で行う共同利用研究②金研外の施設・機関での3者による共同利用研究③①と②との複合型共同利用研究の3タイプを総合的に支援することにより、海外研究者、国内研究者、金研研究者の3者が連携した多核のかつ多面的な共同研究の推進を実行し、これにより、オープンアライアンス型研究を実施する多角的ネットワーク(海外-金研-国内)が形成され、国際共同利用・共同研究の迅速な展開が可能となった。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

国際共同利用・共同研究委員会は、従来の共同利用・共同研究委員会の国際化とすることで正式に移行させ、7月と2月の年2回の委員会を開催した。海外委員8名を含む学識経験者を委員とし、拠点としての運営にかかる意見交換し、有益な助言を得ることができ、拠点の改善に大きく貢献した。

令和元年11月27日～29日に開催した第138回金属材料研究所講演会を材料科学国際共同利用・共同研究拠点(GIMERT)キックオフ会議として開催するとともに、国際共同利用・共同研究を発展させることを目的として国際会議 Summit of Materials Science 2019(SMS2019) and GIMRT User Meeting 2019 も実施した。本会議となる27～28日は、国内外の招待講演者20名と本所教員による講演が行われ、第一線で活躍する多くの研究者の参加があり、盛況に終了することができ、今後のGIMRTの活動に弾みをつけた。(参加延べ人数184名)また、若手研究者、学生らによるポスターセッションが行われ、67演題の中から、最優秀賞1名、優秀賞6名を決定した。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

国際共同利用・共同研究拠点の認定により新設した、国内の若手研究者を海外の研究機関に送り国際的な共同研究を経験させる「海外研究道場」制度では、令和元年度には12件の課題を採択し、海外で共同研究を実施した。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

1. フラストレート磁性体の量子相転移の圧力・磁場制御を実現 三角格子反強磁性体の新しい量子相の発見

東北大学金属材料研究所附属強磁場超伝導材料研究センター、ドイツ Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf、米国 National High Magnetic Field Laboratory、神戸大学、大阪府立大学、東京工業大学との国際共同研究において、圧力によってスピン $S = 1/2$ 三角格子反強磁性体 Cs_2CuCl_4 の結晶を歪ませることで交換相互作用を精密にコントロールし、25 テスラまでの強磁場下で電子スピン共鳴(ESR)という手法で調べることで、逐次的に現れる複数の新たな磁気相を発見した。日独米の高圧、強磁場、試料合成の専門家が協力して初めて得られた成果です。金属材料研究所が2017年に開発した25 テスラ無冷媒型超伝導磁石(未踏科学技術協会第21回超伝導科学技術賞受賞)と高圧セルを用いた電子スピン共鳴実験が、この研究を成功させる上で重要な役割を担いました。高圧の印加によって相互作用を精密に制御し、これに強磁場を加えることで新たな磁気相を発見した今回の成果は、極限環境下でのフラストレート磁性体における量子相転移の研究に新しい可能性をもたらす。

2. 最古の金属ガラス原子の並び方に特徴を見つける 一国際的な放射光 X 線・中性子実験と最新のデータ解析から明らかに

東北大学金属材料研究所は、熊本大学、フランスの国立科学研究センター(CNRS)及びラウエ・ランジュバン研究所、ドイツのマールブルク大学、物質・材料研究機構、新潟大学、イギリス・バース大学の研究者と協力して、放射光 X 線を利用した X 線異常散乱実験および強力中性子源を用いた中性子回折実験を行うことにより、最も古くバルク状で得られたパラジウム・ニッケル・リン系金属ガラス $\text{Pd}_{40}\text{Ni}_{40}\text{P}_{20}$ の原子の並び方の特徴を捉えることに成功した。この研究により、なぜ金属原子が結晶として整列せず、ランダムに並ぶガラスとなり得るのかという、これまであいまいであった特徴をあぶり出した。また、これまで経験的にしか語られることがなかった、ガラス形成能(ガラスになりやすさ)に一定の指針を与えるものであり、今後の金属ガラスの新規材料開発に新たな指針となるものとして期待される。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

1. 人事関係

女性研究者採用の在り方について検討を進め 2019 年度に「教員を選考する際は、原則として候補者に女性研究者を1名以上含めて選考する。」こととした。第3期中期目標期間中も教員選考については選考基準に則って適切に実施しており、2019 年度に女性教員1名が教授に昇任したことをはじめ、2016 年度以降女性研究者6名(うち

3名が2019年度)を新規採用した。

2. 計算物質科学人材育成の進捗

文部科学省「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業」において「計算物質科学人材育成コンソーシアム(代表機関:東北大学金属材料研究所、共同実施機関:東京大学物性研究所、大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター、自然科学研究機構分子科学研究所)」を2015年度から実施し、2019年度までに次世代研究者延べ9名とイノベーション創出人材延べ76名を育成している。2017年度に実施された中間評価では、所期の計画と同等の取組が行われていることが認められ、「専門分野を超え、階層を超えた異分野融合を意識して若手研究者の流動性を高めている」点が高く評価された。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

材料科学研究において先端的研究分野で活発な研究を推進している若手研究者を招聘して金研内研究者との融合・連携による頭脳循環を推進することを目的として、2019年4月に既存3客員研究部門を統合・発展的解消して融合研究部先端・萌芽研究部門を新たに設置した。本研究部門は、独立研究グループ、連携研究グループ、客員グループで構成される。2019年度は、独立研究グループに1名の若手研究者が既存研究部門とは独立的・自立的に「萌芽」研究に挑戦して新しい研究フロンティアの開拓に取り組み、連携研究グループでは2名をクロスアポイントメント教員として招聘し、卓越した先端研究と萌芽的研究の融合による研究フロンティア創成を力強く進めている。

◆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3,581百万円(66.9%(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796百万円(14.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費2,215百万円、人件費1,949百万円となっている。

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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

【国際競争力の強化、国際学術ネットワークを通じた国際共同研究の推進】

・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を積極的に推進した。海外の研究者の参加を促進するため、平成 27 年度に英語による共同研究の公募要領及び申請書関係様式を作成し、共同利用・共同研究の公募に海外の研究者が直接申請を行いやすくするための改革措置を行い、令和元年度は海外研究者の応募5件、採択も5件と高い水準を維持した。

・部局間学術協定締結先のトリノ大学(イタリア)から女性博士を助教として招聘し、同大学を主管とする EU の国際共同研究プロジェクト HORIZON2020“My-AHA”を継続的に推進した。さらに 2019 年度は My-AHA 参加学術機関であるドイツ・ジーゲン大学との国際共同プロジェクト「Participatory Design in Robotics for Elderly Care in Germany & Japan (PADERO)」において日本、ドイツそれぞれで若手研究者を集めたシンポジウムを開催した。

・部局間学術協定締結先の UAE 大学との国際共同研究「Computer-/Robotic-based Cognitive Training System for Elderly People in UAE」が UAE 政府により採択され、UAE、英国、台湾、日本の4カ国による共同研究を行っている(継続)。

・部局間協定先のベルゲン大学(ノルウェー)との国際共同研究「Live@Home」がノルウェー政府に採択され、英国・米国を含めた国際共同研究を行っている(継続)。

・2019 年度に部局間協定先のチャンゲン大学(台湾)との国際シンポジウムがチャンゲン大学内の補助を受け台湾で実施し、米国を含めた国際シンポジウムを実施した。

・2019 年度に大学間協定先のロレーヌ大学(フランス)と国際共同研究「ROBO-COPs」がスタートし、フランス政府のグラントと両大学の共通ファンドに申請するなど、英国を含めた国際共同研究を進めている。

・加齢医学研究所で 2011 年に発見され、その後知的障害の原因遺伝子であることが判明した CHAMP1 について、CHAMP1 変異を持つ知的障害児の家族が設立した CHAMP1 Research Foundation が中心となって、日本・アメリカ・イギリス・ドイツによる共同研究を 2019 年度から開始した。

・2019 年から UCL をはじめ英国の2大学との学術交流グラント ESRC UK-Japan Project が採択され、第二言語習得の認知神経メカニズムの国際共同研究が始まった。

【医工連携による革新的医療機器開発研究の推進】

・「医工連携や加齢医学等の融合研究」をより一層高度に推進し、産業界との連携も深めて医療イノベーションを創出し健康長寿社会を実現することを目指し、本研究所の強みの一つである医工連携による革新的医療機器開発研究に関する共同利用・共同研究を推進した。このために H27 年度に組織改編により非臨床試験推進センターを新設した。平成 29 年度公募より「革新的医療機器開発に関する研究」領域の共同利用・共同研究の公募を開始している。グローバルスタンダードである、動物実験の国際基準到達度を審査する第三者認証組織“AAALAC”認証を我が国の医学系・保健系の教育・研究機関として初めて 2019 年度に取得(内定連絡済)、GLP(Good Laboratory Practice)安全性試験環境も獲得し、共同利用・共同研究に提供することが可能な国内唯一の拠点とすべく活動を行っている。

・情報科学領域の研究者との連携をはかり、情報科学・数理の手法を取り入れて、加齢に伴う経時的なゲノム機能のダイナミクスの解明に向けた共同研究を推進している。また、有機化学・無機化学領域の研究者との連携をはかり、新規代謝物の同定・測定方法の確立をもとに、代謝から老化の本質を探るための共同研究を推進している。

2019 年度は、硫黄代謝物の新規測定技術の確立に伴い、哺乳類においても、硫黄代謝物に依存したミトコンドリアエネルギー代謝が重要な役割をになっているという新たな知見を得ることができた。そして、こうした硫黄代謝物が加齢にともない減少することもわかりつつある。今後は、硫黄代謝物の産生酵素の活性制御、あるいは、硫黄代謝物の消去系の同定によるその抑制などにより、老化にともなう細胞や臓器の機能障害の遅延や改善に挑む予定である。

【モデル動物を用いた加齢疾患研究の深化】

・加齢学研究拠点としての社会の要請に応えるため、加齢マウスの安定的供給体制を構築し、共同利用・共同研究に供給を開始した。老化マウスと若齢マウスを同時にセットで供給できるよう、飼育計画をたて、2019 年度には、24ヶ月齢以上という長期飼育の高齢マウスを5ヶ月齢という若齢マウスと共に計 61 匹供給を行った。また加齢マウス統

合データベースの構築に向けて、これらのマウスを用いて肺線維芽細胞、肝臓、骨格筋、褐色脂肪細胞、脳などの遺伝子発現プロファイルデータを取得した。次年度は、さらに供給数を増やし、老化に関する共同研究を加速していく。

【戦略的分野間連携】

・情報科学領域の研究者との連携をはかり、情報科学・数理の手法を取り入れて、加齢に伴う経時的なゲノム機能のダイナミクスの解明に向けた共同研究では、2019年度は、加齢疾患の一つである閉塞性呼吸器疾患による全身性低酸素状態が、慢性炎症にどのように関わるのかを明らかにするために、マクロファージの分化における酸素分圧の影響を RNA-seq 解析により検討をすすめ、バイオインフォーマティクスの視点からの解析により、エピゲノム制御因子が酸素センサーとして機能する可能性を見出した。現在はその検証を進めている。

・有機化学・無機化学・物質工学領域の研究者との連携をはかり、新規代謝物の同定・測定方法の確立をもとに、代謝から老化の本質を探るための共同研究では、2019年度は、硫黄代謝物の新規測定技術の確立に伴い、哺乳類においても、硫黄代謝物に依存したミトコンドリアエネルギー代謝が重要な役割をになっているという新たな知見を得ることができた。そして、こうした硫黄代謝物が加齢にともない減少することもわかりつつある。今後は、硫黄代謝物の産生酵素の活性制御、あるいは、硫黄代謝物の消去系の同定によるその抑制などにより、老化にともなう細胞や臓器の機能障害の遅延や改善に挑む予定である。

・その他、工学研究科と安全性の高い新規生体材料の開発、および抗菌効果をもつ新規生体材料開発、④人工知能及び精神医学、心理学の研究者と共同で、「インターネット上で実施した心理実験データを計算論的手法を用いて解析することで精神疾患の病態を目指す」プロジェクトを継続、⑤情報科学領域の研究者と、画像解析の手法を取り入れて、視覚的作業記憶容量の個人差を生むメカニズム解明に向けた共同研究では、2019年度は画像解析の手法と眼球運動測定を取り入れて、視覚的作業記憶容量の個人差を生むメカニズム解明に向けた共同研究を開始、⑥消費者行動の研究者と、脳データによる広告効果予測の共同研究、⑦分子イメージングの研究者と連携し、抗体ペットの生体イメージングについて開発研究などを継続した。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

【国際運営諮問委員会の発足】

・拠点の運営に当たり、半数を外部有識者（うち海外研究機関所属外国人2名）とする国際運営諮問委員会（旧拠点運営委員会）を平成30年度より設置した。これにより、国際公募課題採択に公平な審査が行われるよう担保するとともに、常に国内外の関連コミュニティからの意見が拠点の運営に反映され、より一層の国際的研究者コミュニティに貢献できる体制を発足させた。

・2019年度は、国際諮問委員の一人である Prof. Paul-Henri Romeo に来日してもらい、加齢医学研究所の基礎系分野の PI と直接の面談をして、研究活動の評価をいただいた。その結果、加齢研としての新たな試みとしてのスマート・エイジング重点研究センターを創設し、環境ストレス応答研究センターを立ち上げるなど、組織運営の改革に取り組んでいる点や、難治がんの研究に精力的に取り組んでいる点、アルツハイマー病を標的にしたストレス応答機構、生殖細胞のエピゲノム制御などの研究について、高い評価を得た。

【産学連携共同研究機能の強化】

・企業を対象に、定期的にスマート・エイジングに関する情報発信や情報交換を行う場を、本学東京分室に設け、企業と共同してのイノベーション創出を目指すスマート・エイジング・カレッジ東京 (SAC 東京) の運営による産学連携研究機能強化を継続実施した。本学の研究成果を組織的に社会実装する仕組みとして機能し、新たな産学連携研究を発足させ推進した。平成27年度から平成30年度までの3年間に平均25社の民間企業が参加したが、56社と大幅に増加した。参加企業は業界トップ企業から専門性を持つ中堅・ベンチャー企業まで広範にわたり、民間企業単独では不可能な先進教育サービスとして参加者数も毎年順調に伸びている。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

【公募研究への大学院生の応募】

・共同利用・共同研究によって次世代の若手研究者育成を図るため、大学院生が PI として拠点の共同利用・共同研究の公募に応募することを可能とした。令和元年は3件（全体の4.4%）の応募があった。また共同利用・共同研究に参加した若手研究者と大学院生のべ人数は、令和元年4,861人（対前年比10倍）と大きく増加しており、期待される水準を大きく上回った。次世代研究者の育成に積極的に寄与してきた。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

【グローバルに活躍できる人材育成】

・英会話教師による大学院生および事務職員を対象とした英会話教室を通年実施

また、ボランティアの日本人（学生・職員）が外国人留学生・研究員等に日本語を教える教室「Language Exchange（言語交流会）」も実施した。

【東日本大震災からの復興・新生に資する成果を創出する】

・政府支援の IBBP において、医用細胞資源センターが持つ発生工学技術を活用して、バックアップ保管希望者に対して、遺伝子改変マウスの凍結精子サンプルを作成するサービスを行い、プロジェクトの推進に貢献した

・被災地支援として、一般救護用災害時高齢者医療マニュアル(2011 年 研究代表者 森本茂人 厚生労働研究班作成)5千部を、熊本県医師会を介して現地の医師に配布した。また、災害時に大きな問題となった被災地の在宅緩和ケア体制に対して、特に被災地であり市内にがん拠点病院を持たない気仙沼市で、地域での連携体制についての講演会やセミナー等を開催した。

・他、災害科学国際研究所、東北メディカルメガバンク機構の活動や運営に寄与した。

【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)を促進するため、臨床研究推進センターの機能強化を図り、研究成果の実用化の支援を展開】

・臨床研究監理センターの立ち上げ

同センターの運営に加え、臨床研究法に基づく地域の臨床研究の適正化、患者申出療養への対応、公正な研究活動の推進など臨床研究中核病院としての機能強化の活動を実施した。

【東北大学病院の先端医療を充実させるため、医育機関として、高度な知識・技能・人格を兼ね備えた専門医療人を育成】

・東北がんネットワーク

運営委員として、東北地方のがん診療連携拠点病院の連携強化、がんゲノム医療の普及を含むがん治療水準の向上及び臨床試験推進のための活動を行った。

・東北大学病院先端医療技術トレーニングセンター

呼吸器外科学分野教授が先端医療技術トレーニングセンター長として、外科医、研修医ならびに医学部医科学学生による手術トレーニング(ウェットラボならびにドライラボ)を定期的に催して地域の医療技術の向上に努めた。

【人生百年時代における総合的な認知症対策】

・アルツハイマー病モデルマウスを用いて、酸化ストレス応答機構をになうタンパク質 NRF2 を活性化させることで、その発症の遅延を達成できることを示した。また、食品中に含まれるファイトケミカルで、NRF2 の活性化に有効であるものを、当該アルツハイマー病モデルマウスに投与すると、症状の進行を抑制できることも明らかになった。

・健康な中高年を対象とした試験を実施して、食品中のファイトケミカルによる認知機能の改善効果について検討をすすめている。

・個別化医療の推進

病院の個別化医療センターにがんゲノム診断外来を設置して、がん遺伝子パネル検査を含め他がんゲノム医療の社会実装に貢献した。

・東北がんネットワーク

運営委員として、東北地方のがん診療連携拠点病院の連携強化、化学療法の標準化、がんゲノム医療の普及を含むがん治療水準の向上及び臨床試験推進のための活動を行った。

・がんゲノム医療従事者研修会

宮城県の補助金を得て、病院や東北臨床腫瘍研究会と協力して、がんゲノム医療従事者研修会を 4 回開催した。

【先進医療・臨床研究の推進と高度医療人育成への貢献】

・日本肺および心肺移植研究会事務局として、日本における肺移植症例データベースを管理し、毎年「本邦肺移植症例登録報告」を日本移植学会雑誌に発表した。また、JNETS(Japan Northern East Area Thoracic Surgery Study Group)のグループ代表として、肺癌の外科治療や集学的治療に関する多施設共同臨床研究を実施した。

・東北がんプロフェッショナル養成推進プランの統括コーディネーターとして高度がん医療専門職養成を推進し、がん診療連携拠点病院強化事業により東北大学病院のがん診療体制の整備や PDCA サイクルによる質の向上、地域がん医療推進センターの活動による宮城県と東北地方における地域がん医療の推進と個別化がん医療を推進した。宮城県がん診療連携協議会の副会長として宮城県の7がん拠点病院の連携や診療水準の均てん化を推進した。

・アルツハイマー病の特徴的な神経病理所見である老人斑および神経原線維変化それぞれの主要構成成分であるアミロイド β 蛋白およびタウ蛋白を、ポジトロン断層装置を用いて生体で可視化するイメージングの開発を進めた。タウイメージングプローブ THK-5351 の特許を GE Healthcare 社へライセンスアウトすることに成功した。平成 29 年度に世界の計 60 研究グループとの間で MTA 協定を締結した。

・東北がんプロフェッショナル養成推進プラン

統括コーディネーターとして高度がん医療専門職養成を推進し、がん診療連携拠点病院強化事業により東北大学病院のがん診療体制の整備や PDCA サイクルによる質の向上、地域がん医療推進センターの活動による宮城県と東北地方における地域がん医療の推進と個別化がん医療を推進した。宮城県がん診療連携協議会の副会長として宮城県の6がん拠点病院の連携や診療水準の均てん化を推進した。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

【自己資金によるリトリートの実施】

・若手研究者の育成、若手研究者の分野間連携研究意識を向上させるため、自己資金(所長裁量経費)を用いて、若手共同研究促進助成金制度を設立し、リトリートを開催している。研究助成金制度、リトリートとも、助教を中心とした若手研究者が、研究推進委員会のアドバイスのもと、企画運営を自主的に行う体制としている。

【大学院生の国際学会発表支援】

・大学院生の研究者としての視野を広げることを目的とし、国際学会での発表体験を促進させるため、自己資金(所長裁量経費)にて研究助成金制度を設け、国際学術集会での発表の費用補助を行い、大学院生の国際体験機会の増加を図っている。学会発表成果は、全員が「私の国際化」として、ホームページ上で公開し、体験の共有と、次世代学生の啓もうも行っている。

【海外有名研究者と若手研究者の交流機会の創出】

・国際シンポジウム開催時には、若手研究者と国内外の著名な研究者がディスカッションする機会を設けている。また、若手研究者を著名な研究者のお世話係として人間教育を行った他、各プレゼンテーションに指定討論者として指名し、積極的に議論に参加する土壌を形成した。

【研究所若手アンサンブルプロジェクト】

・本拠点を含む、東北大学の5つの共同利用・共同研究拠点が中心となり、平成27年度より研究所若手アンサンブルプロジェクトを実施している。本プロジェクトは、若手研究者を中心とした研究交流に重点を置き、各研究所からワーキンググループのメンバーが集まり、「仲間の輪を拡げれば、もっと研究が楽しくなるかも!？」という動機をエンジンとして、研究所間の連携を深める活動を企画・運営している。令和元年度は21件(内加齢研4件)の共同研究を採択し研究を推進するとともに、招待講演、アンサンブルグラント採択課題発表会、見学会などを盛り込んだ研究所若手アンサンブル研究会を毎年開催している。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

【自由な発想と独創性のある研究を支援・推進する。社会課題に応える戦略的研究を推進する。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】

・スマート・エイジング学際重点センターの発足

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、超高齢社会への対応の観点から、新たな研究部門を創設した。具体的には、東洋ライス株式会社と共同で、玄米食が認知機能維持、認知症予防に与える効果を行う研究部門を令和元年6月1日に設置した。令和元年7月8日に東京にてプレスリリースもを行い、毎日新聞、河北新報など11社の新聞にも掲載され、大きな反響を得ている。現在、全国9老人施設にて、健常人、経度認知障害者対象に、200人規模の研究を開始させている。他には、スマート・エイジング・カレッジ東京においては、56社の参加があり、6件の産学連携が新たに誕生している。国際学会での基調講演数は19件、国際共著論文数は33件、海外企業との産学連携数は9件、国際共同研究数は75件、とスマート・エイジング学際重点研究センターの取り組みは加速している。

・IR活動の継続

既存の研究者の意識を高める。かつ承継年俸制度の積極的活用(全部局で実施率1位)により人材の流動化を図った。

・細胞バンク事業の充実

研究の重要な材料となる培養細胞株の提供を有償化し、資金的に独立した運営を行う道筋を確立すると共に、利用者数の増加を実現できた。

【国際水準の大学・研究機関等との学術ネットワークや海外拠点の利活用を通じた国際共同研究・研究成果の発信を推進する】

・共同利用・共同研究拠点の国際化の加速

平成30年度より、国際的な研究者コミュニティの意見や研究動向を把握し、これらを拠点活動に反映させるため、運営委員会を国際アドバイザリーボードとし、海外研究機関に所属する外国人著名研究者2名(Vilhelm A. Bohr 博士 米国 NIA、Paul-Henri Romeo 博士 フランス原子力庁)を新たに加えた。

・加齢医学研究の国際展開

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きた。部局間学術交流協定を締結し、海外との共同研究と人材交流を積極的に推進した。部局間学術協定締結先を含む16の研究施設と新たな国際共同研究を開始した。

・米国臨床腫瘍学会 ASCO の日本代表の国際委員として、がん医療の国際標準化や均てん化に関する国際連携について立案に参加した。

【社会が直面する諸課題の解決をしていくため、新興・融合分野研究への挑戦を重点的に支援する】

・医療機器開発の非臨床安全性試験を実施する共同利用共同研究プラットフォーム形成

平成28年度末に世界基準の新動物舎、および動物実験棟を完成させた。また、共同研究共同利用の拠点として、平成28年度より「医療機器開発」の 카테고리をつくり、国内外の施設と産学含む非臨床共同研究を継続して

いる。令和元年度には、動物実験における世界基準である AAALAC 承認を、国内の医療系・保健系教育・研究機関として初めて得た。

【産学が聞かれた知の共同体を形成して、イノベーション創出に寄与する世界最高水準の研究を推進する。大学の研究成果を企業等のイノベーション創出につなげるため産学問での共同研究・委託研究の拡充を進める】

・スマート・エイジング・カレッジ東京事業の実施

在京企業を対象とした本事業を継続実施し、産学連携研究を拡大すると共に、複数の企業体と大学発ベンチャー創生を目指す活動を令和元年度も継続した。

◆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 639 百万円 (47.3% (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 217 百万円 (16.1%) となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 382 百万円、人件費 620 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「流体科学国際研究拠点」に認定され、国内外で公募共同研究を実施している。また、低乱流伝達風洞、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、低乱流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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

令和元年度は、106 件 (対平成 30 年度 18 件増) の共同利用研究 (うち国際共同研究 56 件) を受け入れて実施

している。共同利用・共同研究の取組によって、Journal of Materials Chemistry A (IF: 10.733)への共同研究論文掲載をはじめとして、多くの研究論文(375編、うち国際雑誌63編)が令和元年度に発表されている。

共同利用・共同研究において、研究所の長期的目標 VISION2030 を踏まえ設定した「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」「基盤流体科学」の4分野における流体科学分野に関する学術研究を推進した。「流体科学国際研究教育拠点」は4年目を迎え、複数の海外研究機関との共同研究を実施する「国際連携公募共同研究プロジェクト」を4件採択したほか、前年度に設置された本研究所附属リオンセンターを核とする「リオン公募共同研究プロジェクト」を新規に立ち上げ、12件を採択し、国際拠点化を強力に推進した。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

国内外の研究機関との窓口となる「拠点事務局」、共同研究者に対し技術的支援を行う「技術室」、拠点活動全般を統括する「研究支援室」が連携することにより共同研究支援を組織的に行い、拠点活動の円滑な運営と研究者の負担軽減に努めている。国内外の共同研究を推進するため、拠点事務局、技術室、研究支援室それぞれに英語が堪能な職員又はURAを配置するとともに、令和元年度は、公募共同研究申請サイト(日英)の安全輸出保障管理に関する機能拡張を行い、国際共同研究を実施するための利便性向上を図った。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

・公募共同研究への学生の参加

先端研究を通じた大学院教育への貢献及び若手研究者の育成の観点から、大学院後期博士課程等の学生が加わる共同研究及び37才以下の若手研究者が代表者となる共同研究を積極的に推進するとともに、共同研究者として大学院博士前期課程等の学生の参画も認め、令和元年度には、学生参画課題(68件)が全体の64%(前年比1ポイント増)と高い水準を維持している。

・国際シンポジウムでの発表の場の提供

公募共同研究成果報告会(国際シンポジウム)では、大学院生が英語による発表・討論を行う場を提供しており、国内外から集う研究者の中での発表により、大きな教育効果を上げている。

・実験施設を活用した体験学習会等の開催

「次世代環境適合技術流体実験共用促進事業・風と流れのプラットフォーム」に採択された次世代流動実験研究センター低乱風洞実験施設を活用した体験学習会を開催し、高専生、他大学所属学生、教員の育成に努めている。平成31年度は、次の実習・学習会を開催した。PIV(粒子画像流速計測)学生向け実習(平成31年4月3-5日、参加者9名)、東北地区SSH学生への理数セミナーにおいて講義および本研究所の実験施設を用いた実験体験を行っている(平成31年4月24日、高校2年生21名、教員1名)。

・サマースクール開催

流体科学に関するテーマについて、研究者と大学院生等が短期間に集中して議論を行う場としてサマースクールを開催している。令和元年度は、航空宇宙流体科学分野に係わる「航空宇宙流体科学サマースクール」(参加者53名)を開催し、将来を担う学生・若手研究者の交流拠点化を推進した。

・国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)等による研究者の長期海外派遣

競争的外部研究資金等による研究者の長期海外滞在において、本共同利用・共同研究フレームワークを利用した戦略的な研究者の長期海外派遣を行っている。令和元年度においては、国際共同研究加速基金に4件採択されている。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

本研究所主催の国際会議として、令和元年11月6日～8日に流動ダイナミクスに関する国際会議(ICFD)及びInternational Symposium on Advanced Fluid Information(AFI)を継続的に開催し、667名(うち外国人259名)の参加があった。本シンポジウムでは発表件数が504件に達した。その中で公募共同研究の研究成果報告会を実施し、119件の共同研究成果が発表されている。

・本研究所教授が「生体組織モデル開発と医療機器の評価への応用に関する研究」により平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を、また准教授が「流体情報学に基づく生体恒常性維持機構の解明に関する研究」により同表彰若手科学者賞を受賞している。この文部科学大臣表彰は、本研究所では11年連続の受賞である。歴代の受賞状況によると全国の共同利用・共同研究拠点中第1位の受賞数となっている。

・本研究所研究者の学術論文、研究所主催の国際会議の発表論文等の流体科学における最先端の研究成果を「流体科学データベース」により研究所ホームページで一般公開し、国内外に向けて発信している。これは流体科学に特化したデータベースであり、日本国内のみならず世界的に見ても貴重である。令和元年度は3月末までに8337件のアクセスがあり、学術研究の機能強化・情報発信に貢献している。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

・本研究所で指導された若手研究者・学生も高いアクティビティを示し、令和元年度は日本機械学会若手優秀講演

フェロー賞受賞をはじめ延べ 19 名が学術的な賞を受賞している。

・平成2年より国際宇宙大学に大学院生を継続して派遣しており、このプログラムにより派遣された計 28 名のうち、14 名が大学教員やポスドク、NASAをはじめとする研究機関の研究職に就き、3名が航空宇宙関連企業に就職しており、高い教育的効果を得ている。令和元年度はフランス・ストラスブールで開催された Space Studies Programs へ 1名の学生を派遣した。

・平成 24 年度より米国ボーイング社の Boeing Higher Education Program に参画し、若手育成事業を展開しており、令和元年度は大学院生・学部生を合わせて 200 名以上が参加した6件のプロジェクトを実施した。ボーイング社と世界の航空宇宙産業の現状を俯瞰し将来を展望する全5回の集中講義「Boeing Externship 2019」を、本学学生にインターネット経由で受講させ、その後の学生プロジェクトの実施・運営に繋げた。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

・大学発医療ベンチャー企業による事業推進

脳動脈瘤などの血管内手術モデルに関する研究成果をもとに平成 30 年2月に設立された医療ベンチャー企業が事業を開始した。本ベンチャー企業では、ポリビニルアルコールハイドロゲル(PVA-H)と呼ばれる素材を使用し、特殊な製法により実現した血管モデルが中核をなしている。このモデルは、本物の血管壁とほぼ同じ滑り具合を再現可能であるため、カテーテル治療など実践を支える医療トレーニング分野での幅広い応用が期待されている。新聞などメディアで取り上げられたほか、東京都が主催する X-HUB TOKYO プログラムにおいて、「世界を目指すグローバルスタートアップ企業」に採択された。

・共同研究による撥水性制御技術の事業化

本研究教授および複数の民間企業との共同研究により開発された新技術・超微細加工ナノ構造による撥水性制御技術について、事業化を推進することが決定した。撥水性制御技術においては、東北大学の独自技術であるバイオテンプレート技術と中性粒子ビーム加工技術を融合し、ガラス等の表面にナノピラー構造を作製することにより、従来は困難であった材料の表面へのナノオーダーの均一な加工を施すことが可能となった。これは、ガラスをはじめとしたあらゆる材料の半永久的な撥水性を意味することから、成長著しい自動車用センサー、スマートフォンのカメラレンズなど幅広い産業分野での応用が期待されている。

・流体科学分野における男女共同参画の推進

令和元年 10 月、本研究附属リオンセンター先進材料・流体設計研究分野では3名の女性准教授を採用し、情報処理流体力学と材料分析との融合分野において、知的材料流体システムの設計に関する研究を開始している。流体科学分野では比較的少ない女性教員の活躍が期待されている。

・学会活動

令和元年度においては、本研究教授が、国際学会の副会長、日本流体力学会副会長、日本燃焼学会副会長、日本機械学会部門長(2部門)の要職に就き学術コミュニティーにおける主導的な役割を担っている。

◆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 1,738 百万円(74.6%(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 237 百万円(10.2%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 1,169 百万円、人件費 725 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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

・共同プロジェクト研究の推進

令和元年度は、第 1 期と第 2 期の募集分を合わせて 130 件の共同プロジェクト研究を推進し、研究者コミュニティを牽引している。いずれの共同プロジェクト研究にも通研の教員が主体的に関わっていることを考えると、実施可能なほぼ上限の件数を維持していると言える。その中で引き続き、国際共同研究推進型、若手研究者対象型に特別支援を行い、令和元年度の国際共同研究推進型は 35 件、若手研究者対象型は 12 件と、いずれも高いレベルを維持している。加えて、組織対組織の共同研究である組織間連携プロジェクトも外国機関との連携である国際版を含めて 3 件を推進している。

・共同研究からの発展

拠点として共同研究を推進した結果、共同プロジェクト研究から発展して外部資金獲得につながったものが多数あり、令和元年度に所内外の研究者を代表者として実施中のものだけでも科研費(基盤研究(S)3 件、基盤研究(A)3 件、ほか)、JST(CREST2 件、さきがけ 2 件、他)、JSPS 拠点形成、概算要求(機能強化)、文科省 Q-LEAP、総務省電波資源拡大などがあつたが、令和元年度に新たに、科研・基盤研究(S)1 件と JST CREST 2 件が本所教員を代表として採択された。これらを下に記す。このように、電気通信研究所が拠点としてのさらに大きな役割を果たしている。

●所内の研究者を代表とする研究課題(遂行中の代表例)

「超絶縁性脂質二分子膜に基づくイオン・電子ナノチャネルの創成」, JST-CREST, 研究代表者: 平野 愛弓 教授, H26-R1

「二次元原子薄膜ヘテロ接合の創製とその新原理テラヘルツ光電子デバイス応用」, 科学研究費補助金 基盤研究(S), 研究代表者: 尾辻 泰一 教授, H28-R2

「脳型コンピューティング向けダーク・シリコンロジックの基盤技術開発」, 科学研究費補助金 基盤研究(S), 研究代表者: 羽生 貴弘 教授, H28-R2

「マルチテレストリアルロコモーションから解き明かす生物の多様な振る舞いの発現機序」, 科学研究費補助金 基盤研究(A), 研究代表者: 石黒 章夫 教授, H28-R1

「Robotics-inspired biology: decoding flexibility of motor control by studying amphibious locomotion」, Human Frontier Science Program, 研究代表者: 石黒 章夫 教授, H29-R2

「狭空間における周波数稠密利用のための周波数有効利用技術の研究開発」, 総務省直轄事業(電波資源拡大のための研究開発), 研究代表者: 末松 憲治 教授, H29-R2

「光子数識別量子ナノフォトニクス」, JST -Q-LEAP, 研究代表者: 枝松 圭一 教授, H30-R11

「Beyond 5G に向けたグラフェン原子積層を用いた低環境負荷な超高周波トランジスタ研究開発」, 総務省 SCOPE, 研究代表者: 吹留 博一 准教授, H30-R2

●他機関・他部局の研究者からの提案に基づく研究課題(遂行中の代表例)

「縦型 BC-MOSFET による三次元集積工学と応用展開」JST-ACCEL, 研究代表者: 遠藤 哲郎 教授(東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター) H26-R1

「環境を友とする制御法の創成」 JST-CREST, 研究代表者: 小林 亮 教授(広島大学) H26-R1

「行動認識と行動介入による情報駆動型社会システムの実証」JST さきがけ, 研究代表者: 荒川 豊 准教授(奈良先端科学技術大学院大学) H28-R1

「昆虫のゾンビ化から紐解く生物の多様な振る舞いの源泉」 科学研究費補助金 基盤研究(S), 大須賀公一(大阪大学), H29-R3

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

・推進領域の設定と経済支援

特に推進すべき領域として、国際共同研究・若手対象の共同研究に経済的な重点支援を実施した。

・申請の完全電子化

電子申請システムにより申請者の利便性を高めるとともに事務作業の効率化省力化を実現した。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

・若手研究者への重点支援

引き続き若手研究者を代表者とする共同研究に経済的な重点支援を実施し、若手研究者の育成を図った。

・最先端研究を通じた学生教育の実施

共同プロジェクト研究に学生を参加させることにより、研究を通じた学生教育を実施している。参加者人数は現在集計中である。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

科研費や JST 等の総額 1 億円を超える大型プロジェクト 7 件に加え、令和元年度からは、新規のプロジェクトとして、超高速不揮発性磁気メモリや脳型情報処理に向けた新たな基盤となる、磁気秩序の電氣的制御に新展開をもたらす「ノンコリニアスピントロニクス」に関する研究を科研費基盤研究(S)で開始した。さらに、JST-CREST で「スピンエッジコンピューティングハードウェア基盤」と「耐量子計算機性秘匿計算に基づくセキュア情報処理基盤」の 2 件も今年度から研究を開始した。その結果、JST さきがけや分担のものも含め、今年度は、大規模プロジェクトを推進している。

これらの結果として、本年度は次のような研究成果があった。

・量子計測・量子情報通信技術の発展と新たな飛躍に貢献

重力波検出器で用いられる超精密変位測定技術を改良し、微小な物体からの重力変化を捉えることが可能な極めて高精度の変位センサーの基礎技術を世界で初めて開発した。本成果により、従来より 1000 倍も軽い約 100 mg の物体による重力の計測が可能になると見込まれ、重力の量子的性質を明らかにする新たな研究分野の扉が開かれた。本研究は、この分野でのトップジャーナルのひとつである専門誌 Physical Review Letters(IF=9.227)に掲載され(1)、「Featured in Physics」として論文誌から高い評価を受けている。米国物理学会の Web ニュース APS Physics をはじめとする国内外の Web News で多数報道され、新聞報道も1件ある。

また、光の周波数を用いた大容量量子通信技術の実現へ向けて、異なる2つの光子がもつ周波数(色)の間に「量子もつれ」を発生させる技術の開発に成功した。従来方法に比べ簡便かつ低損失で多色の量子もつれ光子発生へと拡張可能な技術であるため、量子情報通信技術分野で重要な役割を果たすことが期待される。本研究の成果は米国光学会論文誌 Optics Express 誌(IF=3.561)に掲載され(2)、「Editor's pick」として論文誌から高い評価を受けている。EE Times 等、国内 Web News で多数報道された。

これらは、量子計測および量子情報通信技術の発展と新たな飛躍に貢献する重要な成果である。

N. Matsumoto, S. B. Catano-Lopez, M. Sugawara, S. Suzuki, N. Abe, K. Komori, Y. Michimura, Y. Aso, and K. Edamatsu, “Demonstration of Displacement Sensing of a mg-Scale Pendulum for mm- and mg- Scale Gravity Measurements”, Phys. Rev. Lett. 122. 071101 (2019)

F. Kaneda, H. Suzuki, R. Shimizu, and K. Edamatsu, “Direct generation of frequency-bin entangled photons via two-period quasi-phase-matched parametric downconversion”, Opt. Exp. 27, 001416 (2019)

ニューロンとシナプスの動作を再現する変幻自在なスピントロニクス素子を開発 ～脳を模した革新的情報処理への応用に期待～

脳の神経回路網を構成するニューロンとシナプスに似た動作を示す新型のスピントロニクス素子を開発した。この素子を用いることで生体の神経回路の機能を人工的に実現でき、それを発展させることで人間の脳のように柔軟な認識や判断、学習や記憶ができ、かつ常に変化する環境への適応性やエネルギー効率に優れた全く新しいコンピュータの実現へと繋がっていくものと期待される。2019 年 4 月 16 日に欧州の科学誌「Advanced Materials」(IF=25.809)のオンライン版で公開された。

A. Kurenkov, S. DuttaGupta, C. Zhang, S. Fukami, Y. Horio, and H. Ohno: Artificial neuron and synapse realized in an antiferromagnet/ferromagnet heterostructure using dynamics of spin-orbit torque switching, Advanced Materials.

・室温動作スピントロニクス素子を用いて 量子アニーリングマシンの機能を実現

米国バドュー大学と共同で、量子ビットと似た機能を有する新概念スピントロニクス素子を開発し、次いでそれを用いて量子アニーリングマシンを模倣したシステムを構築し、室温にて因数分解の実証に成功した。2019 年 9 月 19 日に英国の科学誌「Nature」(IF=43.070)のオンライン版で公開された。

W. A. Borders, A. Z. Pervaiz, S. Fukami, K. Y. Camsari, H. Ohno, and S. Datta: Integer Factorization Using Stochastic Magnetic Tunnel Junctions, Nature.

ナノの世界で現れる磁気の渦の高速直進運動を初めて実現 ～スピントロニクスの原理を駆使した新たな情報処理・蓄積技術へ～

磁気スキルミオンと呼ばれるナノスケールの磁気の渦を工学利用する上での課題であったスキルミオンホール効果を抑制する新材料技術を開発して積層フェリ結合した磁気スキルミオンを実現し、これまで不可能であった室温での電流による直進運動の観測に成功した。2019 年 11 月 14 日に英国の科学誌「Nature Communications」(IF=11.878)のオンライン版で公開された。

T. Dohi, S. DuttaGupta, S. Fukami, and H. Ohno: Formation and current-induced motion of synthetic antiferromagnetic skyrmion bubbles (人工反強磁性スキルミオンバブルの形成と電流駆動), Nature Communications.

陸上と水中を自在に動き回るムカデから学ぶ柔軟な「身のこなし方」

スイス連邦工科大学ローザンヌ校、オタワ大学、北海道大学と共同で、ムカデが陸上と水中を行き来する際の「身のこなし方」に着目することで、環境に適応して「理にかなった」運動パターンを生み出す制御のメカニズムを解明した。2019年12月2日に Scientific Reports 電子版(IF=4.122)に掲載された。

Kotaro Yasui, Takeshi Kano, Emily M. Standen, Hitoshi Aonuma, Auke J. Ijspeert and Akio Ishiguro: Decoding the essential interplay between central and peripheral control in adaptive locomotion of amphibious centipedes, Scientific Reports, 2019年12月。

・大型科研費の獲得

令和元年度の大型科研費(基盤(S)及び特別推進(新規+継続))の実施件数は4件と、引き続き極めて高い水準にある。

・高いFWCI

本研究所の研究から生まれた成果である論文は高く評価され、論文評価指標に表れている。Scopus データベースによる General Engineering 分野での本研究所のFWCIが上位10%に入る論文率(Top10%論文)は39.3%である。この数値は世界30傑大学(Times Higher Educationによるランキング)の同分野の10位のUniv. of Cambridgeの36.2%を超える値であり、本研究所の同分野の研究が世界にも引けを取らない成果を挙げていることを示している。加えて、General Material Science 分野、General Physics and Astronomy 分野や Condensed Matter Physics 分野においても世界30傑大学の中位の大学の数値とほぼ同等であり、本研究所のこれらの分野の研究成果は世界トップレベルである。

・高いレベルの研究推進の結果としての多数の受賞

次の受賞を含む16件(うち学生8件)の受賞につながっている(10月31日現在)

田中 陽一郎 公益社団法人日本磁気学会フェロー称号

尾辻 泰一 平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰

科学技術賞(研究部門)

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

・若手・女性・外国人教員の積極的任用

本所自主財源により、外国人・女性教員任用(部局ビジョン枠)として2名(准教授1名, 助教1名)の任用を更新。

また、高等研究機構新領域創成部の新研究分野「スピントロニクス・CMOS 融合脳型集積システム研究分野」の新設に伴い、本所自主財源により外国人助教1名を任用。また、本部戦略的人事の促進・若手女性・若手外国人特別教員制度により特任助教2名を任用。本部の平成30年度女性教員採用促進事業・国際公募型により助教1名任用。加えて、本学学際科学フロンティア研究所・若手教員募集(本所教員がメンター分)により5名任用するなど、若手・女性・外国人教員の積極的任用に貢献した。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

・スピントロニクス研究の強化

パデュー大学、ETH チューリッヒ、ユーリッヒ研究所を含む国内外の研究機関と共同研究を実施し、室温動作スピントロニクス素子を用いた量子アニーリング機能の実現、ニューロンとシナプスの動作を再現する新型スピントロニクス素子の開発など、顕著な研究成果を挙げた。

本所ナノ・スピン実験施設において2019年12月に通研国際シンポジウム「17th RIEC International Workshop on Spintronics」を「10th JSPS Core-to-Core Workshop on New-Concept Spintronic Devices」と共同で開催した。海外34名を含む120名を超える参加者を集め、本所教員による研究成果を有力研究者に周知した。

・ヨッタインフォマティクス研究拠点の整備

ヨッタインフォマティクス研究センターの目標である文理の垣根を越え「情報質」に関する学問体系と、それに基づく情報選択システムの構築を目指し、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を対象として、文学、教育学や生命科学と工学や情報科学との共同研究の推進した。それらに関連して11件の民間企業との共同研究を含む19件の外部資金による研究を推進し、2回の国際シンポジウムをはじめとした研究活動の広報にも努めた。また、昨年度はプロジェクト予算による特任助教を、本年度は学術研究員を任用した。

・学術連携・新領域研究の強化

高等研究機構新領域創成部の新研究分野として「スピントロニクス・CMOS 融合脳型集積システム研究分野」が平成31年4月に新設された。新研究分野は本学全体で3件採択・実施。うち本所で2件(上記を含む)が実施中。

本所構成員(教授4名)が参画しているタフ・サイバーフィジカル AI 研究センターでは、当該センター主催のキックオフシンポジウム(令和元年7月30日)に124名(うち民間企業から79名)の参加者、当該センターが出展したイノベーション・ジャパン2019(令和元年8月29-30日)には14,000名超の来場者、などAI・ロボット・IoTの連携拠点の推進・強化へ向けて順調な滑り出しを行った。

・知縁コミュニティの創出・拡充への寄与

定期広報誌として紙媒体で発行してきた「RIEC News (日・英版)」を見直し、Web ページの全面改訂を進めるとともに、より訴求力がある動画ニュースを中心とした RIEC Web News による広報とする改革を進めた。さらに、幅広い広報効果と Web ページへの誘導を目指して新たな広告媒体を作成した。

・PFI 事業を活用する研究環境の整備

これまで一般事業として施設整備費補助金を概算要求してきた本所 2 号館改築工事を、PFI(Private Finance Initiative)事業の導入を視野に入れつつ、本部施設部とも緊密な連携を取りながら平成 30 年度より検討を開始している。コンサルタント会社による PFI 事業導入可能性調査の結果をもとに PFI 事業による概算要求を行ったものの、種々の事情により採択には至らなかった。より良い研究環境を整備するために引き続き概算要求を行う方向で検討を進めている。

・ハッカソン・アイデアソンへの参画

Society5.0 実現に向けての IoT 人材育成を目的とした学生や若手エンジニアを対象とした IoT デバイス開発スキルアップ講習会とハッカソン「Web×IoT メイカーズチャレンジ」(総務省 IoT 人材育成事業)が全国 11 か所で開催され、平成 29 年度、平成 30 年度に引き続き令和元年度の東北地域・仙台での開催においても、本所が協力機関として参画した。さらに、国立研究開発法人情報通信研究機構と本所が連携し、地域課題解決型の平成 30 年度のアイデアソンに引き続き、ハッカソンを令和元年度に開催した。

◆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 1,318 百万円 (64.5% (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 248 百万円 (12.2%) となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 688 百万円、人件費 936 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り組み、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。基盤的部門では、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、九州大学先端物質化学研究所)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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

・45 都道府県から拠点全体で 502 件の共同研究(国公立大 66%、私大 21%、高専他 13%)を受入れ、我が国の物質・デバイス研究領域の学術研究の推進に貢献した。

・本ネットワーク型共同研究拠点の活動実績とネットワーク化の利点と現行制度の問題点を整理し、文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会 共同利用・共同研究拠点及び国際共同利用・共同研究に関する作業部会(第 10 期)で説明を行った。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

・参画する共同研究者の随時更新できるように Web 申請システムを改善して、拠点利用者の利便性を推進した。

・分野横断型の横串活動として、既設の 2 領域に加えて、次世代放射光横串サブグループ、界面近傍水横串サブグループに係わる 2 領域を設定して活動を開始した。

・拠点構成5研究所の技術職員が毎年行う技術交流会が派生して、特定技術に係る研究支援技術の横串活動を開始した。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

- ・拠点全体で62件の講演会・研究会の開催案内をWEBを通じて周知し、拠点利用者の参加を促す人材育成に取り組んだ(<http://five-star.tagen.tohoku.ac.jp/#event>)。
- ・著名な外国人研究者との交流による人材育成(博士課程学生研究力養成プログラム)を10件開催した。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

- ・H30年度に所内に設置した放射光産業連携準備室を中心として、R2年度概算要求「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—」申請に貢献した。
- ・次世代放射光施設に関連して、学術と産業における計測課題を共有しつつ新規な先端計測技術を提案し、また先端計測学の将来を担う人材の育成を目的とする、放射光次世代計測科学連携研究部門を上記イノベーション・スマート研究センターと共同で設置した。この共同部門の設置は日本経済新聞に報道された。
- ・H30年度に引き続き、メルボルン大学(豪)やケースウェスタンリザーブ大学(米)との大学院生・若手研究者の交流や、台北科学技術大学(台)と大学間学術交流協定を締結するなど、材料科学分野の国際拠点形成を目的とするグローバルな連携ネットワークの構築と発展に取り組んでいる。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

- ・年あたり約20名の若手教員・大学院生の国際会議への海外派遣を図る多元物質科学研究奨励賞、ならびに科学計測振興賞、多元物質科学研究奨励賞、および多元物質科学研究所所長賞の授与により、次世代研究者の研究意欲の向上と育成に取り組んでいる。
- ・研究者の自由かつ大胆な研究への挑戦の支援、とりわけ多彩な研究力を引き出して国際競争力を高めることを目的として、①一般テーマ(個人研究支援)、②特定テーマ(I. 国際的な共同研究ネットワーク形成、II. 学内若手共同研究ネットワーク形成、III. 大型外部資金獲得支援)の二つのカテゴリからなる多元プロジェクト研究の所内公募を行い、R1年度は計47件の研究課題に対して総額24,000千円の財政的支援を行った。以上のような取り組みは、令和元年春の褒章・紫綬褒章、アメリカ炭素学会「SGL Carbon Award 2019」、日本化学会第37回学術賞等の受賞や、研究成果最適展開支援プログラムA-STEPにおける「セラミックス粉体の超微粉碎技術の確立と革新的粉体プロセスの開発」研究、国家課題対応型研究開発推進事業における「横断型多種評価、レーザーデバイス用エビ膜/基板の評価」研究等の採択へと繋がった。
- ・H30年度に引き続き、学生が自分自身のキャリアについて問題意識を持ち、自分の興味、能力、価値観を把握して具体的な目標を設定できるように、第7回多元研キャリア支援交流会を開催した。19の企業や団体が出展、大学院生や学生を含め、約200名が参加した。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

- ・多元研の最先端研究シーズと地元企業との科学・技術に関する双方向の交流の場、イノベーション・エクスチェンジをH25年度以降開催している。R1年度は、企業等83名、東北大学関係者31名、報道機関2社を含む、116名が参加した。
- ・多元研の研究活動の”見える化”の促進を進めている。具体的には、研究所主催のイベント・研究成果などを迅速に公開する等の多元研ホームページの運用強化と並行して、ツイッターやフェイスブック等のSNSによる情報発信を開始した結果、メディア掲載件数は着実に増加しつつある。
- ・女性教員採用促進と産学連携活動の活性化を図るため、クロスアポイント制度を活用した企業の女性研究者の採用—さくらプロジェクトを開始し、H31年4月1日より助教7名(女性)を採用した。

◆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2,609百万円(64.0%(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504百万円(12.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費1,043百万円、人件費2,146百万円となっている。

電子光物理学研究センターセグメント

電子光物理学研究センター(ELPH)は、その前身である理学部附属原子核物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を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の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

(1) 共同利用・共同研究を通じた学術研究の推進

① 加速器利用共同研究の推進

令和元年度は、公募型の共同利用・共同研究課題採択数は 26 件-250 シフト(内国際共同研究 2 件-9 シフト)であり、採択率は 96%であった。センター長裁量枠も含めて 38 件-138 シフトを実施した。平成 30 年度と比較すると実施課題数が減少している。これは、大強度リナックの故障が頻発し、その抜本的な対処を実施したため利用可能時間が減少したことによる。共同利用者の年間延べ人数は 1043 人に昇った。このうち学生および外国人研究者はそれぞれ 32%および 2%であった。(※1 シフトは 12 時間の加速器専有)

② 拠点シンポジウムによる融合分野創出

毎年開催の拠点シンポジウムではユニークな研究活動を展開している大学／研究所等から講演者を迎えている。今年度は、文系研究センターである東北大学東北アジア研究センターの佐野勝宏教授によるネアンデルタール人に関する研究と、大阪大学レーザー科学研究所の児玉了祐所長による最先端のパワーレーザーの開発と応用に関する講演を頂いた。分野融合による新しい研究領域の探索に極めて有意義なシンポジウムとなった。

③ 学術の将来構想

拠点シンポジウムと合わせて利用者の会総会を行い、意見交換を行った。とりわけ、大学附置加速器施設としての将来に関する課題が重要であることに共通認識を持った。東北大学新青葉山キャンパスに建設される次世代放射光施設も電子加速器に基づく研究施設であることから、これとの差別化は極めて重要である指摘があった。共同利用・共同研究拠点としてのセンター将来計画はこれを踏まえて慎重に展開することが重要であることの結論を得た。

(2) 共同利用・共同研究の体制の整備・充実

① 加速器運転効率化

平成 30 年度に導入した省電力型の半導体高周波加速増幅電源は、順調に動作しており、引き下げた契約ピーク電力で十分センター全体の電力を賄う事ができている。また、メンテナンスも殆ど必要ないことから、施設経費の抑制に一役担う事ができた。しかしながら、長期的視野で運転経費を考えた場合、この状態は長く継続できないことから、共同利用のあり方を見直す方向での議論は必須である。

② 加速器性能高度化

老朽化により部品供給も絶たれた 60MeV 大強度リナックの電子銃を置き換えるプロジェクトを平成 29 年度より進めてきた。使用可能で予備品を確保してあるハウジングを再利用することとし、独自開発のカソード支持機構と市販の電子源カソードを装着した電子銃の性能テストを終える事ができた。令和元年 8-10 月に従来の電子銃と交換した。従来よりビーム強度を増加することができ、放射性同位元素製造が一層効率的に行えるようになった。

(3) 共同利用・共同研究を活かした人材育成

① 大学生・大学院生の教育

学部4年生の卒業研究を共同利用・共同研究の枠組みで課題申請した加速器利用実験を採択し、実施した。

② 学位論文支援

所属大学を問わず大学院生の学位論文として纏められる研究のために、共同利用枠を優先的に割り当てた。

(4) 研究所・センター独自の学術研究の推進

① ハドロン物理学の新展開

クォークが強い相互作用で結びつけられた核子や中間子等のハドロンの未知の共鳴励起状態や崩壊を電子光ビームで精密に探り、強い相互作用の基本理論である量子色力学を検証することで、物質の質量とその起源の謎を解き明かす研究が世界各地の基礎科学研究施設で推進されてきた。電子光理学センターが運用している 1.3GeV 電子シンクロトロンを用いて発生する 1.26GeV までの制動放射 γ 線および大阪大学核物理研究センターと共同運営している SPring/LEPS2 ビームラインのレーザーコンプトン散乱からの 2.1GeV までのガンマ線をプローブに進めてきた。本年度は LEPS ビームラインの初の物理論文が学術雑誌に掲載され、今後のデータ解析の進

展とビーム実験の遂行が期待される。

②陽子半径パズルへの挑戦

2010年にミュオン水素源原子のLambシフトで測定された陽子電荷半径が、従来の値と完全に異なっていたことは、基礎物理学の謎とされ「陽子半径パズル」と呼ばれている。この問題の解決を目指して精密な電子-陽子散乱実験を行うために新しくULQ2と呼ぶビームラインを、60MeV大電流リナックの分岐ビームラインとして構築してきたが、本年度でほぼ完成しテスト実験が開始できる体制を整えた。これにより本格的な物理実験を来年度より開始できると期待している。

(5) 研究所・センター独自の人材育成の取組

①技術職員のキャリア形成・スキルアップ

加速器施設である当センターにおいて技術系研究支援者(技術職員)は極めて重大な役割を果たしており、単なる技術支援に留まらず学生教育にも大きく貢献している。技術職員のキャリア形成およびスキルアップは、センターの研究・教育活動はもちろん、共同利用・共同研究拠点活動の質の向上に直接関わるものである。令和元年度は京都大学で開催された日本加速器学会の年會にセンターの技術職員5名全員が参加しており、2名がポスター発表を行った。また、技術職員による大学院生教育の一つとして、制御・データ収集用汎用ソフトウェアLabViewの教育講座を5回開催した。今後はテーマを増設して通年の事業に進展させてゆくことで、技術職員のキャリアアップに大きく貢献すると期待できる。

②全国の加速器に関わる技術職員等の連携・交流

加速器の基本原理や先端技術を学ぶ機会の提供と技術継承および人材育成に役立つ講義 ATUS (Accelerator Technology Update School)を高エネルギー加速器研究機構(KEK)大学等支援事業の資金・人材提供を受け、理学研究科技術職員および大学院生を対象にセンター技術職員が開催してきた。今年度はKEKからの経費支援を得られるずに開催を断念したが、第6回ATUSを令和2年度に開催する決定を下し、準備に取りかかった。現在のところ、佐賀県九州シンクロトロン光研究センター他複数研究機関技術職員の協力了解を得ている。

(6) 研究所・センター独自の機能強化

①超伝導加速器の導入による次世代電子光理学展開構想

現在稼働している本センターの電子加速器は4台あり、どれも類例が多くない特徴を持って電子光ビームを共同利用に提供している。このうち、60MeV大強度リナックは放射性同位元素製造を中心に利用されてきた。腫瘍診断・治療用の核医学製剤の製造を目指す基礎研究に成果を上げている。加えて新たに建設したULQ2ビームラインによる電子散乱精密原子核実験にも電子ビームの供給を開始する予定である。大強度でビーム性能が高い電子加速器は今後も様々な発展性を潜在的に抱括しているが、60MeV大強度リナックは大部分が50年以上継続して使用している機器から構成されており、いずれ停止せざるを得ない。従来の加速器と差別化できる、汎用性が高く、高品位電子ビームを供給する可能性を持つ超伝導加速器の開発・導入に関する将来構想活動を令和元年より開始した。平成30年度より高エネルギー加速器研究機構の加速器研究施設との連携を進めており、また海外からの協力を得るための意見交換・情報交換活動も今年度から開始した。現在世界的に注目されている高温超伝導体をニオブ空洞にコートした全く新しい超伝導加速器技術が脚光を浴びており、これについて今後も調査研究を継続するとともに、独自の技術開発研究のための資金獲得を目指す。

◆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 316 百万円(70.9%(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 52 百万円(11.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 212 百万円、人件費 178 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. 改組に伴う新分野の創成

新設の三分野では、それぞれの目標に沿った教育・研究・社会貢献活動を展開した。

現代日本学では、新たな日本学研究拠点の形成をはかるため、東北大学国際文化研究科と共同で、「東北大学日本学研究会」を発足させ、2020年2月21日に第一回の学術大会を開催し、教員・学生約50人の参加を得た。従来より所属教員を中心に実施している留学プログラム「21世紀シーボルトプログラム」では、日本学国際共同大学院に参加する協定校からの学生を、2019年10月に15人受け入れた。2020年度もJASSOの支援を受けて11人受け入れることが決まっている。研究交流面では、中国・山東大学国際漢学研究センターが企画する「世界における漢文古書の日録編纂と複製作業」に参画し、10年間の共同調査・研究を開始した。

死生学・実践宗教学では、実践宗教学寄附講座と共同で、次代の臨床宗教師・スピリチュアルケア師養成を担う指導者を育成するための「臨床宗教師指導者養成プログラム」を2019年5月から2020年2月にかけて実施した。二つの履修証明プログラム、第3期「臨床宗教教養講座」及び第2期「臨床宗教師実践講座」については、「多面的な社会貢献」の項目に記載する。これらの教育活動以外に、各地臨床宗教師会主催臨床宗教師フォローアップ研修での講師を15回、大学主催臨床宗教師養成講座での講師を7回、各地医師会・医療分野学会等での講師を19回、引き受けた。

計算人文社会学では、アジア・ヨーロッパの研究者との共同研究、及びワークショップを通じた学生のグローバル教育に力を入れている。2019年6月12日、スウェーデン・リンショーピン大学における国際ワークショップに参加し研究報告を行った。10月7日には台湾・中央研究院社会学研究所からYen-Sheng Chiang博士、Chyi-In Wu博士を東北大学に招き、行動科学分野を含む大学院生による合同ゼミを実施した。2020年1月19日には、香港城市大学のJonathan Zhu博士、Shaofan Liu博士、ユトレヒト大学のVincent Busken教授を東北大学に招聘し、ワークショップを実施した。

II. 教育の国際化の推進

(1) 受け入れ

受け入れでは、DEEp-Bridgeによる主としてアジアからの留学生を、9人を受け入れた(昨年度14人)。文学部・文学研究科独自の「21世紀のシーボルト養成プログラム」では、イタリア、スペイン、ハンガリー、スイスなどから15人の学生を受け入れた。また一般財団法人東北多文化アカデミーとの共催による短期の日本文化研修プログラムを、7月・8月・1月に計4回にわたって実施し、計42人の中国人学生を特別訪問研修生として受け入れた(昨年度31人)。また、10月から12月にかけて吉林大学で日本学を学ぶ大学院生7人を3ヶ月間特別訪問研修生として受け入れ、研究指導を行った。さらに「第3回東北大学・南開大学国際日本学ワークショップ」(10月)に5人の大学院生を招聘した。

(2) 派遣

派遣では、交換留学プログラムにより、9月から21人(昨年度16人)をアメリカ、イタリア、フランス、ドイツへ送り出した。また、タイ・チュラロンコン大学(6月、4人)及び台湾・国立中正大学(10月、3人)との国際共同シンポジウムへの大学院生派遣、国際交流基金の支援によるタイ・サイアム大学及び中国・海南大学への海外日本語教育インターンプログラム(2月、計6人)を実施した。日本学国際共同大学院関連では、支倉リーグによる国際学生ワークショップを、11月にクラクフ(ポーランド)及びボローニャ(イタリア)で、また2月にローマ(イタリア)、3月にバンクーバー(カナダ)で開催し、他研究科を含む計15人の大学院生を送り出した。

(3) アフリカ

本研究科教員(フランス文学)が、サハラ以南アフリカ諸国との交流の可能性について調査するため、8月にTICAD(アフリカ開発会議)に参加した後、12月にケニア・マダガスカル、2月にゴートジボワール・ガーナを訪問し大学関係者、JICA等との面談・協議を行った。なおこの活動は、東北大学国際戦略室の支援のもとで実施している。

III. 研究の国際化の推進

(1) 日本学

日本学国際研究クラスターの代表として、黒岩准教授がボローニャ大学で開催されたシンポジウム“Image, Philosophy, Communication”(11月11、12日)に参加し、“The use of images in Japanese adaptations of the Song of Roland for children”と題する研究発表を行った。また他の研究者の発表の際には積極的に質疑応答に参加し、ボローニャ大学ほか支倉リーグに参加している諸大学の教員たちとの交流に努めた。

12月14、15日には仙台において、“Aging and Maturing of Japan and the World”というタイトルでThe Second Tohoku Conference on Global Japanese Studies(第二回日本学国際カンファレンス)を開催した。Plenary Sessionには、University of East Angliaから基調講演の教員を2名迎えるとともに、東北大学からも2名の教員による講演を得た。同時に6つのワーキンググループを、宗教や政治と法といった多分野にわたるテーマで設けた。全体として、教員から院生まで40名の講演と発表があり、参加者は約100名に達した。成果は、“Tohoku Journal on Global Japanese Studies”として公開する予定であり、現在、投稿規定作成の最終段階である。これを2020年4月には告知し、成果物を同年内に公開する段取りになっている。

2019年4月に新設された日本学専攻現代日本学専攻分野は、国際文化研究科国際日本研究講座と共同で、日本学研究会を立ち上げ、2月21日に第1回学術大会「文学におけるジェンダーと宗教」を開催した。

(2)中国

考古学分野と吉林省文物考古研究所との国際共同セミナーは、6月19日に本研究科で開催され、日中それぞれ1本ずつの研究報告があった。

11月には、吉林大学外国語学院主催「東アジア語言文化基地集会」へ、予定通り教員2名を派遣し、それぞれが講演、講義を行った。

復旦大学、華東師範大学、及び上海交通大学へは4月に2名の教員を派遣し、復旦大学歴史系とは学術交流協定の締結に至った。同協定に基づいて12月から交換留学生を受け入れている。このほか、これまでの交流が実って首都師範大学歴史学院、北京師範大学歴史学院とも交流協定を締結している。

(3)交流協定

2019年度は、以下の研究機関と学術交流協定7件を締結した。

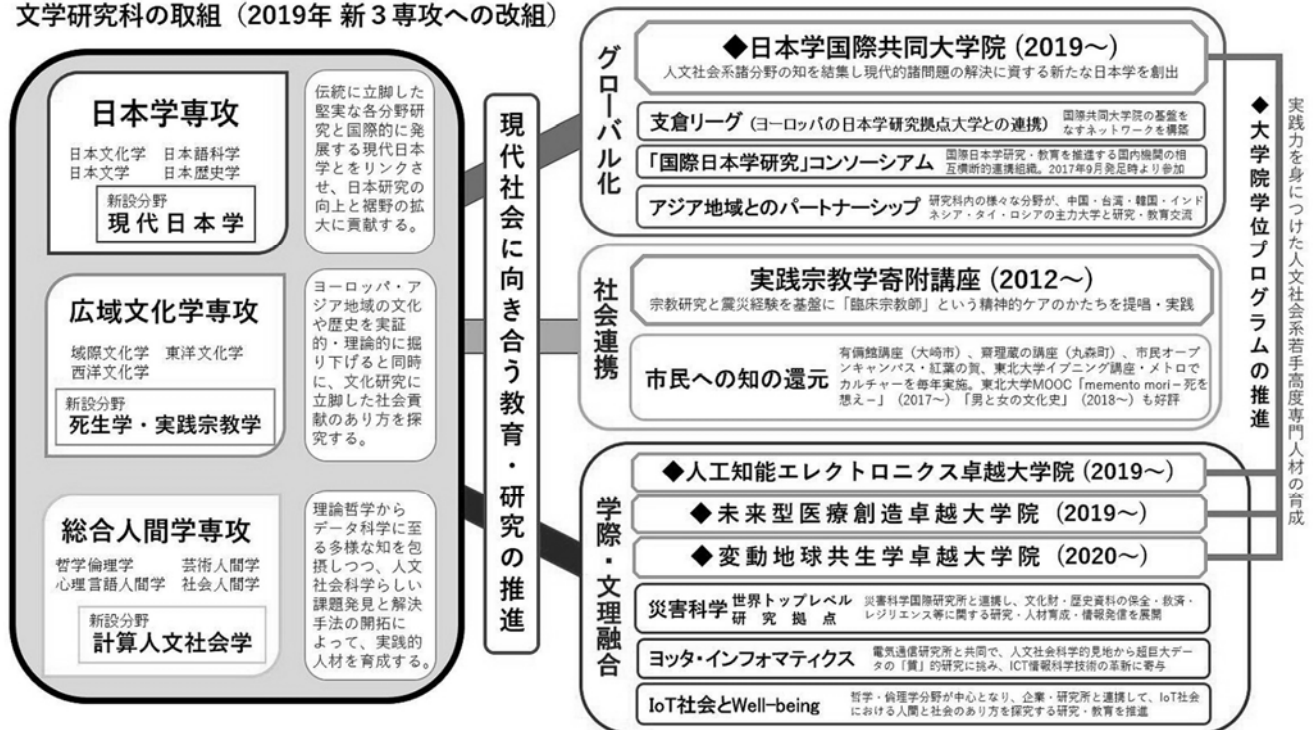
- ・チュラロンコン大学心理学部(タイ)
- ・首都師範大学歴史学院(中国)
- ・北京師範大学文学院(中国)
- ・復旦大学(中国)
- ・北京師範大学歴史学院(中国)
- ・上海大学社会学院(中国)
- ・海南大学外国語学院(中国)

(締結順)

IV. 領域横断的な教育・研究の推進

2019年4月の研究科改組は、現代社会の要請に応えることのできる分野横断的な教育・研究の推進をそもその目的としている。新分野の創設はそのひとつの戦略であるが、同時に、新たな教育プログラムの実施や、新研究領域の創出、他部局・他機関との連携強化など、様々な取組を進めてきた。まずその概要を以下に図示する。

文学研究科の取組 (2019年新3専攻への改組)



(1) 大学院学位プログラムの推進

教育面では4月からの日本学国際共同大学院と、「人工知能エレクトロニクス」及び「未来型医療創造」卓越大学院の開始が大きな事業であり、それぞれに3人、3人、1人の初年度プログラム学生を研究科から送り込むとともに、教育指導を開始した。また、2020年4月から始まる「変動地球共生学」卓越大学院にも合格者を出した。これらの教育活動を研究科全体として支援するため、「日本学教育研究推進タスクフォース」及び「卓越大学院対応ワーキンググループ」を稼働させ、工学・医学・理学各研究科との連携を進めた。

(2) 日本学

日本学国際共同大学院に関しては、中軸部局として運営の舵取りを担い、国際連携の基盤となる「支倉リーグ」

協定校の教員・学生の参加により、分野横断的なテーマによる海外学生ワークショップ、国際シンポジウム、国際カンファレンスを開催した(「教育の国際化の推進」「研究の国際化の推進」を参照)。また今年度から新たに日本学国際共同大学院有識者特別講義を不定期に開催(第1回10月3日、第2回1月9日、第3回1月23日)し、一般市民も含めた多くの参加者を得た。さらに新規の「日本学シンポジウム」(2月15日)では、「公共性」をメインテーマにして哲学・美術・建築など分野を横断した討議を行った。

(3)情報・データ科学

本研究科心理学と電気通信研究所による新領域創成部「多感覚情報統合認知システム」事業は2018年3月の発足後2年を経過し、外部企業との共同研究やNICTとのマッチング研究など積極的に展開した。2月に高等研究推進機構で成果の中間報告が行われた。同じ通信科学研究所及び東京エレクトロン株式会社との連携による「IoT社会とwell-being」は、哲学・倫理学分野による文理融合教育の取組であり、2019年度の第2回のワークショップには15人の大学院生が参加した。

(4)防災科学

世界トップレベル災害科学研究拠点の人文学ユニットに参画し、特に無形民俗文化財とレジリエンスに関わる研究活動を推進した。2月19～22日には、本研究科教員がコーディネーターとなって国際ワークショップ“The Practicalities and ethics of dealing with disaster remains & cultural heritages”を開催した。また文化庁委託事業「無形文化遺産保護条約に係る国際動向調査」を受託し、12月にコロンビアで開催された無形文化遺産政府間委員会に参加してその動向の調査分析を行った。

V. 多面的な社会貢献

(1) 市民教育

以下のような市民向け講座を開催した。

「第18期有備館講座」(5月18日～9月21日、5回、大崎市)のべ161名が参加。

「第12期齋理蔵の講座」(6月1日～10月5日、5回、丸森町)のべ149名が参加。

「第15回市民オープンキャンパス・紅葉の賀」(11月3日、東北大学植物園と共催)416名

東北大学MOOCでも以下が行われた。

「memento mori—死を想え—」(8月開講)鈴木名誉教授(総長特命教授)

「男と女の文化史」(1月開講)高橋教授、嶋崎教授、横溝教授

(2) 史料・文化財の保存・研究・公開

日本史分野では、丸森町宗畔院文書などの調査、及び北上市・岩沼市等自治体史の編纂事業協力を継続した。また、福島県国見町では、柳原教授が同町歴史文化基本構想策定委員会委員長として「歴史文化基本構想」をとりまとめ、12月に町長に対して建議を行った。また、同分野では、所蔵する古文書を群馬県立博物館企画展「大新田氏展」(4～6月)に出展した。

考古学分野では、「研究の国際化の推進」で記したような中国との学术交流とともに、ロシア(ロシア極東連邦大学、ノボシビルスク大学、ロシア科学アカデミーシベリア支部)との研究交流も推進し、成果は国際共著論文として公表される予定となっている。2月17日には、本研究科の鹿又准教授が中心となって「知のフォーラムのフォローアップ」“Integration of Humanities with Sciences: New Logistics understanding Human Adaptations in Northeast Asia”が開催され、ロシア、デンマークの研究者の報告も行われた。3月24日にも、ロシア科学アカデミーの研究者を交えて、国際セミナーが計画されている。福島県立博物館「企画展・動物の考古学」(9～11月)、東京国立博物館「特別展・出雲と大和」(1～3月)へは予定通り資料を出展し、好評を得た。

東洋日本美術史分野では、科学研究費基盤研究(A)により平安～鎌倉時代の仏像調査を継続し、2019度は一関市博物館、栃木・輪王寺ほかで調査をおこなった。4年間の研究成果報告書は3月中旬に刊行予定である。また、岩手県奥州市の依頼による同市所在仏像調査においても、山ノ上観音堂において平安彫刻を新たに見だし、今後の文化財指定の基礎資料とした。

(3) 実践宗教学寄附講座

履修証明プログラム「臨床宗教教養講座」(第3期)は、受講者24名(定員同)にて、4月中旬～2月末まで実施した。同講座の4期についても受講者の募集を行い、2月19日に締め切った。131名の応募があり、高い関心が持続していることが裏付けられた。「臨床宗教実践講座」(第2期)は、16名が受講し、全員修了の予定である。

臨床宗教師会主催臨床宗教師フォローアップ研修や、各地医師会・医療分野学会での研修については、3名の教員が、北海道から九州まで文字通り日本全国で講師を務めた(総計40回以上)。また、谷山准教授は、2019年度下半期に放送されたTBSドラマ「病室で念仏を唱えないでください」においてチャプレン監修をつとめている。

◆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678百万円(42.5%(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816百万円(51.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費144百万円、人件費1,245百万円となっている。

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・ラーニングによるグローバル教育リーダーの育成

令和元年度においては、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、世界的視野のもとで「質の高い教育」を開発・運用できるグローバル教育リーダーの育成およびそれに関する研究に取り組んだ。具体的には、(1)大学教育改革に係るシンポジウム・特別講演会などの開催、(2)大学教育改革に関する研究の進展、(3)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。取組の詳細は以下のとおりである。

(1) 大学教育改革に係るシンポジウム・特別講演会

・高等教育におけるSDGsにエンゲージメントに関するシンポジウム(2019年11月23日～11月24日)

令和元年11月23日、Engagement in Higher Education for Sustainable Development Goals: Experiences of Universities in East Asia と題する国際シンポジウムを開催し、翌11月24日、共同研究に関する協議をおこなった。シンポジウムにおいては、東アジア各大学の研究者から、それぞれの大学における持続可能な開発のための教育活動や取組みについての報告をおこなった後、各大学が直面している課題なども共有し、SDGs時代の高等教育の在り方について議論を行った。シンポジウムは英語でおこなわれ、約70名の参加者があった。報告者は以下の通り。

基調講演講師: 北村友人 東京大学大学院教育学研究科・准教授

講演者: 鐘周(ZHONG Zhou)(清華大学教育研究院・准教授)、魯璽(LU Xi)(清華大学環境学部・准教授)、劉新(LIU Xin)(清華大学美術学院・教授)、朱志勇(ZHU Zhiyong)(北京師範大学教育学部・教授)、YOO Sung-Sang(ソウル国立大学教育学部・教授)、PARK Jae Hyung(香港教育大学・助教授)、米澤彰純(東北大学国際戦略室)、渡部由紀(東北大学・Global Learning Center)、後藤武俊(東北大学大学院教育学研究科)、三村悟(JICA東北事務所)

・学術研究へのエンゲージメントに関する特別講演会(2019年12月6日～12月7日)

令和元年12月7日、Research Engagement: From Personal Motivations to Academic Contributions と題する特別講演会を開催した。特別講演会に先立ち、前日の12月6日、研究交流会をおこなった。

スウェーデンのウプサラ大学より、Claes von Hofsten 教授、Kerstin Rosander 教授を招聘し、学術研究へのエンゲージメントに関する講演を開催した。講演は英語でおこなわれ、約30名の参加者があった。

・主体的な「学び」へのエンゲージメントに関する特別講演会(2019年12月20日～12月21日)

令和元年12月21日、Subjective Engagement in Learning: Situated in Libraries, Learning-Commons, and Study-Tours と題する特別講演会を開催した。開催に先立ち、前日の12月20日、研究交流会をおこなった。講演は英語(一部日本語)でおこなわれ、約30名の参加者があった。報告者は、下記の通り。

John Augeri 教授(上智大学・イル・ド・フランス・デジタル・ユニバーシティ)、吉植庄栄准教授(盛岡大学)、Timothy Phelan 教授(宮城大学)

(2) 大学教育改革に関する研究の進展

令和元年度においても、大学教育研究会を適宜開催し、研究の進展を図った。この結果、以下の論文が掲載されることとなった。

Liu, J., & Kitamura, Y. (2019). The Role of Universities in Promoting Sustainability in Asia. In Z. Zhong, H. Coates, & J. Shi (Eds.), Innovations in Asian Higher Education (pp. 84-96). London: Taylor & Francis Group.

また、令和元年11月23日におこなわれたシンポジウム報告に基づき、翌24日に、SDGsにおける大学教育の

課題に関する論稿の取りまとめについて協議し、シンポジウム報告の特集を、International Journal of Sustainability in Higher Education 誌に掲載することが計画されているところである。

なお、期間内に大学教育に関する著書を執筆することを計画している。

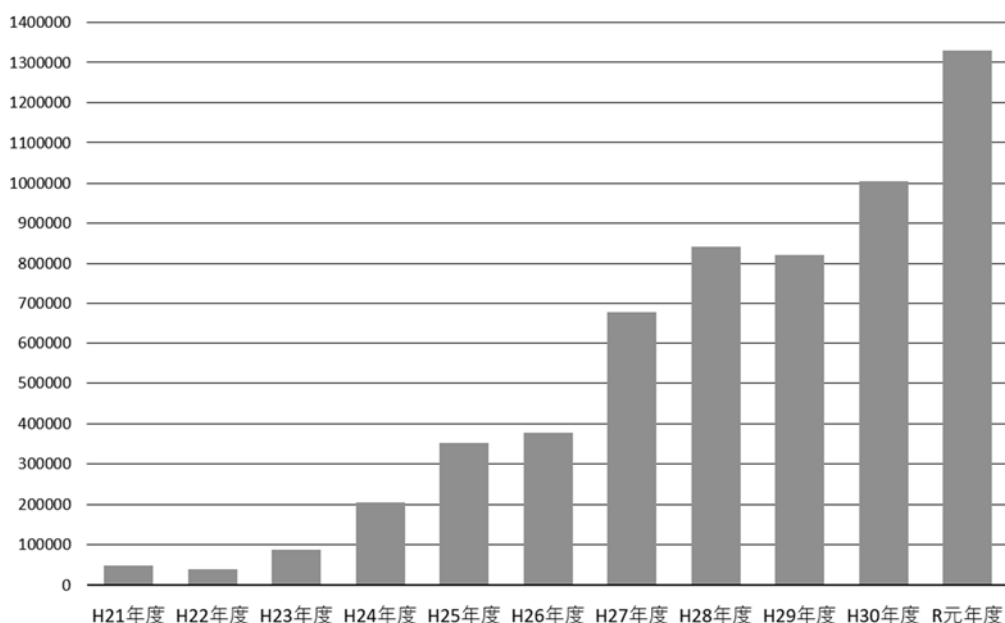
(3) 大学院生の研究へのエンゲージメントの強化

令和元年度においても、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。9 件のプロジェクトを採択し、令和 2 年 3 月 9 日には、その成果報告会を開催する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大という状況のなか、口頭による報告会はおこなわず、紙面提出による発表とした。

II. 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ってきた。3 代目 ISTU の導入以降、ISTU 活用が大きく広まっている(下図参照)。平成 30 年度に初めて 100 万回を超える ISTU 教材の参照があった。令和元年度は 12 月末現在で既に 110 万回以上になっている。これは、ISTU 発足当初の目的であった大学院教育での活用のみならず、総合的な LMS として、東北大学の教育の一部として学部・全学教育で様々な活用がなされていること、また教職員の研修等でも ISTU が活用されるなど、学生のみでなく教職員間でも活用されていることによるものと思われる。



ISTU 活用の広がりとともに、医学系研究科・病院中心だった ISTU 支援室の活動の幅も広がっている。今年度も多くの部局へ出張し、講義撮影、教材作成の支援等を行った。また、過去に撮影した講義を新システム用へと改訂する作業も進めた。また ISTU 支援室ではこれまで理系研究科に比べ文系研究科への支援回数が少なかったが、教育情報学研究所と教育学研究科が統合されたことを機に、教育学研究科における講義撮影・教材作成支援が拡大している。さらに令和元年度は文学研究科の講義撮影・教材作成支援を行った。今後も他の文系研究科への支援を広げていきたいと考えている。しかしながら、すでに ISTU 支援室の業務は多忙を極めているうえ、予算的にもかなり厳しい状況であり、このままの体制で支援を拡大していくことは困難であり、今後の支援の在り方を検討する必要があると思われる。

【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、令和元年度の受講者は 15,483 名(受講登録者は 16,781 名)、受講満足度 98%(事後アンケート)を達成した。また、令和元年度末までの累計受講登録者は 46,705 名、受講満足度 98%(gacco 平均は 80%)、アクティブ率 33%(gacco 平均は 24%)を達成している。

令和元年度は 2 科目を新規開講、のべ 6 科目を再開講、2 科目を新規開発した。新規開発 2 科目は、「進化発生学入門－恐竜が鳥に進化した仕組み－」と「社会の中の AI」である。また、今年度から東北大学 MOOC は教育活用検討フェーズとなり、ISTU を通じて「家族と民法」「進化発生学入門－恐竜が鳥に進化した仕組み－」を学内配信した。

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、副センター長ほかのべ 5 名の委員として、MOOC のコンテンツ開発・運営・評価等を支援している。加えて、令和元年度に新規開発した講座「社会の中の AI」では、本研究科の教授 2 名による合計約 20 回分の講義撮影・教材作成を実施するなど、具体的なコンテンツ提供にも積極的に貢献してきた。

今後も質の高い MOOC を提供していくために、MOOC コンテンツの企画・立案をより組織的に進めていくことが求められている。そのための方略として、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・立案に参画することを準備している。

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)】

2019 年度(令和元年度)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、2019 年(平成 31 年)3 月に発行した第 5 巻へのアクセスを除いても、2018 年度(平成 30 年度)に比べてアクセス数が全体的に増えており、認知度が徐々に高まっていることがうかがわれる。なお、英文電子ジャーナル第 6 巻を、2020 年(令和 2 年)3 月に発行した。

教育学研究科・英文電子ジャーナルへのアクセス数

	vol.1	vol.2	vol.3	vol.4	vol.5	合計
2018年度	52	30	63	41	—	186
2019年度	150	57	84	90	207	588

* 2019年度は2020年2月14日までの集計

また、2019 年(平成 31 年)4 月 17 日(水)に教育学研究科 FD「Scopus の教育研究への活用」を開催し、大学ランキング等に関する情報に基づく教育学研究科の現況、及びエルゼビア社の学術論文データベース「Scopus」の効果的な使い方について、教育学研究科教員が学ぶ機会を設けた。この FD には、教育学研究科の 8 割の教員が

参加した。

【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、①については 2 件、②については 1 件の申請があった。2019 年度(令和元年度)は、①国際共同研究に申請のあった 2 件を採択し、計 264 万 9 千円の補助を行った。なお、採択された 2 件の研究課題は「社会的包摂のための生涯学習と福祉の連携・協同: アジアにおける生涯学習の比較研究」、「東アジアにおける持続可能な社会発展にエンゲージできる人材の育成をめぐる国際共同研究」である。前者については、「Collaboration Research of Tohoku University, Universitas Pendidikan Indonesia and Shirayuri Women's College: Global Study of Student Engagement」(東北大学大学院教育学研究科年報、第 67 集第 2 巻、2019 年 6 月)をはじめ、いくつか論文の発表と、「Tohoku University-Soul National University, Korea-Japan Research Conference, Lifelong Learning & Adult and Community Education」の主催(2019 年 7 月)等の成果をあげている。後者については、「Innovations in Asian Higher Education. 1st Edition」(2019 年 10 月)の出版(第 6 章「The role of universities in promoting sustainability in Asia」を担当)、2020 年度東北大学-精華大学共同研究ファンドへの申請(研究課題: Promote Sustainability through Innovating University Teaching and Learning in East Asia)等の成果をあげている。また、教育学研究科が主催した国際シンポジウム「Engagement in Higher Education for Sustainable Development Goals: Experiences of Universities in East Asia」に際し、教育学研究科博士後期課程学生のポスター発表の機会を設け、5 名の大学院生が発表を行った(海外各大学の研究者たちよりの評価に基づき、1 名が最優秀ポスターに選ばれた)。

(2) 教育のグローバル化の促進に向けた取り組み

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

2019 年度(令和元年度)は、2019 年(令和元年)8 月 16 日から 30 日にかけて東北大学教育学研究科が主催して Summer course を開催し、2020 年(令和 2 年)1 月 3 日から 16 日にかけて南京師範大学が主催して Winter course を開催した。Summer course には、東北大学教育学研究科、台湾国立台湾師範大学、台湾国立政治大学、中国南京師範大学、韓国高麗大学から計 23 名、Winter course には東北大学教育学研究科、台湾国立政治大学、中国南京師範大学、韓国高麗大学から計 35 名が参加した。Summer course 参加者のアンケート結果を見ると、AELC 講義内容に対する満足度はきわめて高く、また 85%強の参加者が他大学の大学院生のネットワークを構築することができたと回答している。なお、今年度、学术交流の機会をもった中国・天津大学及び香港・嶺南大学より、AELC への参加について打診があった。

【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(No.9, No.35, No.42, No.45, No.48)】

当初は「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」に関わる学术交流協定の締結を想定していたが、UNESCO バンコク事務所より、アジア太平洋地域の多様な教育課題の解決に共同して取り組んで欲しいとの依頼があり、UNESCO バンコク事務所との協議の結果、インターンシップ派遣を含む包括的な学术交流協定を締結する方向で合意に至った。2020 年 2 月には協定文書についての基本的合意に達し、2020 年 3 月の教育学研究科教授会における審議・承認を経て、2020 年 3 月 27 日付けで協定の締結に至った。

【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)については 1 件、70,000 円の渡航費支援を行い、「国際発表論文掲載料等補助」(上限 10 万円、年間 5 名まで)については 2 件、計 110,429 円の英文誌掲載料等補助を行った。

IV. 被災地支援・復興支援事業の展開

東北大学復興アクションの一環として、本年も「震災子ども支援室」による震災遺児・孤児及び里親などに対する支援をはじめとする各種の取り組みを実施する。

「震災子ども支援室」は、寄付金(総額 1 億円)により運営されているものであるが、令和元年度(2019 年度)においては、①当事者支援、②支援者支援・情報収集、③研修・講演活動、④被災支援に関する研究の 4 つを基本的な柱として活動した。まず、計画していた取り組みについてその成果を報告する。

①当事者支援としては、電話相談・訪問相談以外に、親族里親サロンを石巻市・気仙沼市で各 1 回程度実施した。また遺児孤児向け「しゅくだい塾」として、石巻地区(1 泊 2 日)では 8 月 3・4 日、2 月 15・16 日に、陸前高田地区(2 泊 3 日)では 8 月 7～9 日に実施した。

②支援者支援・情報収集としては、南三陸町子ども支援連絡調整会議を 8 月 1 日に実施、七ヶ浜町(18 回)、南三陸町(7 回)に心理士を派遣した。また、「みちのく未来基金」のスタッフ研修を 8 月 27 日に実施し、「集い」にも参加し、職員個別相談も実施した。このほか、あしなが育成会東北事務所(5 月 9 日、12 月 3 日)、東部児童相談所(9 月 21 日、10 月 1 日)との情報交換を実施した。

③研修・講演活動では、2 月 22 日に第 11 回シンポジウム「東日本大震災後の子どもたちへの支援—心理士から見た震災—」を開催した。このほか、要請に基づき講演会、「子育て講話—子供を理解し気持ちに添う—」(南三陸町地域子育て支援センター、8 月 1 日)、全国青年司法書士会「震災孤児の現状とその課題—震災孤児の『幸』に向けて—」(於岩手県盛岡市 発表平井美弥 9 月 15 日)、七ヶ浜町震災後乳幼児発達支援研修会「乳幼児健診場面における観察視点と保護者への対応について」(於宮城県七ヶ浜町 講師:富永恵子氏 公認心理士 12 月 13 日)を開催した。なお、平成 31 年 2 月に開催した講演会の報告書『東日本大震災後の子どもたちへの支援—8 年間の診療と研究からみえるもの—』を 8 月に公刊している。

④被災支援に関する研究では、被災支援に関する研究のまとめを行った。具体的には、震災関連文献リストをホームページに公開し、震災里親への聞き取り調査結果をもとに冊子『この子を育てて』を作成した(2019 年 10 月)。2019 年 10 月には『震災里親家庭及び養育に関する調査報告書』も作成した。さらに、研究成果として、加藤道代・一條玲香・平井美弥・押野晶子・大堀和子・峰岸真琴(2019)「この子を育てて—東日本大震災後の親族里親の声から—」『震災子ども支援室』1-21、加藤道代・一條玲香(2019)「里親家庭調査報告書:東日本大震災で親御さんをなくされたお子様を養育なさっているご家庭へのアンケート実施報告書」を作成した。現在、「震災子ども支援室」におけるこれまでの取り組みを総括しつつ、被災支援に関する研究成果を著書として取りまとめ、2021 年に刊行する準備を進めている。

12 月 15 日付朝日新聞に「震災孤児 今の思い」というタイトルで支援室長である加藤道代教授の記事が掲載されるなど、これらの取り組みは社会的に注目を集めている。

最後に、東日本大震災の被災地にとどまらず、新たな被災地に対する支援活動が要請され始めていることを報告する。台風 19 号(2019 年 10 月 13 日)で吉田川が決壊し住民が被災した大郷町の要請を受け、心理士派遣事業を行った(12 月 11 日)。この要請によって当被災地支援活動が一定の評価を受けていることが顕在化した。

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

(1) 教育指導者講座

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。

令和元年度は 8 月 9 日～11 日の 3 日間、川内南キャンパス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」74%(前年度比 1%増)「ある程度満足できた」26%、ワークショップに対しては「満足できた」90%(前年度比 8%増)「ある程度満足できた」10%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%となっている(『第 54 回 東北大学教育指導者講座記録』令和 2 年 3 月刊行予定)。

(2) 教育版 EBPM(Evidence Based Policy Making)人材の育成

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。平成 31 年度(令和元年度)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・進捗報告会:令和2年2月10日(月)16:00~17:00・県庁行政庁舎10階 1002会議室:01_成果・進捗報告会次第)を教育委員会の幹部層(宮城県教育庁 伊東昭代教育長、千葉章教育次長、松本文弘教育次長他:02_成果・進捗報告会出席者名簿)に対して行い、大変好評を得た。また、これに加えて、現在宮城県教育委員会と共同開発による研修プログラムについての検討を進めており、令和3年度の宮城県教育委員会による予算化と併せて実施することを検討中である。

◆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 482 百万円(57.2%(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 292 百万円(34.7%)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 667 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

令和元年度は、平成30年度より試行的に実施していた学部「国際コース」を本格実施し、以下のとおり、その内容の充実を図った。

1) 国際コース登録者の拡充と留学指導の充実

令和元年度における新規のコース登録者数は13名であり、昨年度からの登録者数10名と合わせて23名の登録者を得ている。23名のうち、留学実施者(令和2年度第1期内定者を含む)は18名であり、コース登録者に対する留学に向けた指導・相談が着実に成果を挙げている。

2) 国際コース登録者向け開講科目の充実

令和元年度には、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総計36単位分講義し、延べ107名の受講者を得た。国際コース修了に必要な16単位を大きく上回る多数のコミュニケーション科目の開講により、国際的視野の涵養に資する多様な学びの機会を学生に提供することができた。また、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」演習を令和元年度に新設した。6名の受講生のうち、本年度夏に留学に出発した学生が4名、本年度冬に出発予定の者が1名であり(ただし、新型コロナウイルスの感染拡大により渡航中止)、本演習による指導の成果が着実に学生の留学に結びついている。

3) 学士・修士5年一貫国際プログラムの整備

令和元年度には、国際コースを包摂する、学士・修士5年一貫国際プログラムの整備を行った。具体的には、令和3年度に国際コースを修了する学生が生じることを想定し、国際コース修了者向けの修士課程への特別選抜入試を創設するとともに、修士の国際プログラムの修了要件の具体化を行うことにより、学部の国際コースでの修学をさらに専門化するための進学道を開いた。また、修士課程では、主に国際プログラムの登録学生を対象とした主に英語による国際総合科目を設け、令和元年度からそれに相当する科目(国際コロキウムI、国際カンファレンスI)を先行開講し、11名が受講した。

4) AO入試の拡大

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期を導入した。初年度である平成31年度入試では、定員20名に対し、56名の志願者を得たが、令和2年度入試の志願者数は61名に増え、受験生からの関心も高いものとなっている。そこで、令和3年度入試より、AOⅡ期の募集定員を現在の20名から24名に増加することを決定し、国際コース・国際プログラムの学修により適した人材を確保する体制を整えた。

5) 国際教育の充実と学修支援

以下の(2)でも述べるように、将来的な「国際共同修士課程コース(CNMC)」締結への足がかりとして、ノースイースタン大学(アメリカ)と合同で、学部・研究大学院の授業科目「震災と復興」を開講した(令和元年7月)。これにより、学生に対し、英語による講義への参加機会を確保しているが、令和元年度は、本学法学部生が各フィールドトリ

ップに参加することを可能とし、かつ、その参加にかかる旅費の一部について、東北大学法学部同窓会学術振興基金からの支援を実現し、教育の国際化の推進と学修支援を図った。法学部生7名、公共政策大学院生1名が当該授業を受講し、上記支援を受けたほか、ノースイースタン大学から18名が参加し、座学では得られない知見を修得できる貴重な機会となっている。

(2) 国際共同学位プログラムの充実

令和元年度においても、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、プログラムを質的・量的に発展させた。

具体的には、新たに、パジャジャラン大学(インドネシア)(令和元年9月)、フランス国立東洋言語文化大学(INALCO)(令和2年1月)及び国立政治大学政治学部・東アジア研究科(台湾)(令和2年3月)とCNDCに関する覚書を締結した。また、リーズ大学、ロンドン大学・東洋アフリカ研究学院(SOAS)(いずれもイギリス)、社会科学高等研究院(EHESS)(フランス)、ガジャマジャ大学、インドネシア大学(いずれもインドネシア)とは先方に訪問するなどして継続的にコンタクトを採りながらCNDCに関する協定について交渉を行い、トロント大学(カナダ)及びフローニンゲン大学(オランダ)についてもCNDCの協定に関する交渉を開始した。

加えて、CNDCを活用した留学促進を図るため、積極的に海外連携(予定)機関を訪問し、本研究科教員による研究発表等を通じて現地学生等との交流を行い、本研究科での研究活動に関心を高めるための取り組みを強化した。その成果として、令和2年度入試(4月入学)、令和2年度入試(10月入学)のいずれでも、4名の出願者を得ることに成功した。とりわけ、10月入学入試には、令和元年度に新たに覚書を締結したパジャジャラン大学から2名が出願し、連携機関の拡大の効果が早速表れている。

「国際共同修士課程コース(CNMC)」については、前年度に引き続き、将来的なCNMC締結実現の足がかりとして、夏期に学部・大学院(研究・公共)の授業科目「震災と復興」を、ノースイースタン大学(アメリカ)と合同開講した(令和元年7月)。

なお、CNDCにおける留学生の博士学位取得が順調であることから、国際プログラムやCNDCの教育人材の補強のため、CNDCによる学位取得者のうち優秀な外国人研究者1名を令和2年4月から助教として採用することとした(ただし、新型コロナウイルスの影響により来日不可能となる中、母国にて就職先が決定したため採用取りやめとなった)。

(3) 国際共同研究体制の強化

令和元年度は、新たに、台湾法官学院と部局間学術交流協定を締結し(令和元年5月)、相互の教員の派遣や共同研究の実施体制を強化したほか、外国人研究者3名を客員研究員として積極的に受け入れ、国際共同研究の促進を図った。

(4) 国際化に対応した制度再編・学生支援体制の整備

1) 委員会体制の拡充

令和元年度は、法学研究科内の国際交流検討委員会を、①国際交流検討委員会、②国際交流支援室運営委員会、③国際プログラム運営委員会の3つの委員会に再編し、海外提携機関との連携や国際コース・国際プログラムの整備等と通じた協定校との学生の交流に関して、機動的かつ適切に対応するための体制を構築した。

①国際交流検討委員会は、CNDC・CNMCに関する協定締結に向けた交渉や、すでに締結された協定に関し海外提携機関との継続的な交流を所掌し、本年度も(2)で記載したような多様な取り組みにより、連携機関との良好な関係性の維持・展開を図った。

②国際交流支援室運営委員会は、主に派遣留学についての相談・指導を所掌し、令和元年度はメール・個別面談による留学相談は8名(各人について複数回対応)、GLCの海外留学説明会時に行った留学相談会には11名が来訪し、留学に向けた個別的な指導により確実に学生の留学への送り出しを行った。

③国際プログラム検討委員会は、国際コース・国際プログラムの整備・運営を所掌し、本年度は(1)に記載の取り組みを行い、同コース・プログラムの充実を図った。

2) 留学に対する経済的支援の拡充

令和元年度においても、学部生・大学院生の留学に対する支援として、平成27年度から開始しているJR東日本寄付金の活用による海外留学等の支援を継続(令和元年度受給者2名)しているほか、本研究科が受給枠を確保している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(令和元年度受給者2名)、日本学生支援機構(JASSO)の海外留学支援制度(協定派遣)(令和元年度受給者1名。このほか、受給予定となっていたが、新型コロナウイルスの影響により渡航中止となったため、実際には受給できなかった者が1名いた。)を活用するなどして、留学を行う学生への経済的支援を確実に実施した。

II. 法曹養成機能の強化:「法曹コース」による学部・法科大学院教育の連携

(1) 法曹コースの整備と法科大学院・学部教育との連携強化

1) 適切な法曹コース登録者の確保

令和元年度も、法学部生に対し、仙台弁護士会及び在仙の法曹の協力を受けつつ、1年次生向けの必修科目

である「司法制度論」における弁護士実務についての弁護士による講義、刑事裁判の裁判傍聴を行ったほか、東北大学法学部卒業の裁判官の協力を受けつつ、最高裁判所訪問行事を実施した。これらの取組みにより、学部生に対して早期に法曹志望意欲を喚起しており、法曹になるための教育を重点的に受講可能となる法曹志望コースの登録学生数は、令和元年度には、67名から76名に増加した。

2) 法曹コースに係る制度の整備

令和2年度より本格実施となる法学部の法曹養成連携教育課程(法曹コース)について、厳格な成績評価を確保するための成績評価基準に関する申合せを策定し、令和元年度後期より適用を始めたほか、学部段階で法科大学院授業科目を先取り履修できるように、科目等履修制度の要件緩和を基礎づける規程改正を行った。また、令和3年度には法曹コース修了者が生じることを想定し、法曹コース修了者向け法科大学院入試制度の骨格を定めた。これらの取組みにより、学部から法科大学院へ円滑に接続する教育体制の制度的基盤を構築し、令和元年12月、文部科学大臣に対して認定申請を行った。

3) 他大学法曹コース等との連携

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、新潟大学法学部と法曹養成連携協定を締結し、令和2年1月、新潟大学の法曹コースの認定を受けるための認定申請を行った。

さらに、より広く法曹への高い志を有する優秀な法科大学院への進学志願者を確保するため、立教大学法学部と法曹養成連携に向けた検討を進め、令和元年10月に、法曹養成連携準備協定を締結した。

(2) 質の高い法科大学院進学志願者確保のための経済的支援等の拡充

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、令和元年度には、法曹志望コースに登録し、優秀な成績を修めた学部生1名に、奨学金を支給した。

また、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、令和元年度入試では、27名(未修者コース5名、既修者コース22名)に対する給付を決定した。本制度は平成29年度入試より導入されており、令和元年司法試験(令和元年5月実施)が、本制度による奨学金受給対象学生が受験をした初年度となったが、11名が法科大学院修了直後の受験で合格を果たし、うち9名が同奨学金の受給者であったことから、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といえる。

また、広報活動として、東北地方唯一の法科大学院として、新潟大学、山形大学、岩手大学、福島大学において東北大学法科大学院修了生の協力を得て説明会を実施し、さらに、東京における合同説明会にも参加し、より広い志願者の獲得に努めた。上記4大学からの志願者数及び入学者数は、前年度がそれぞれ13名、2名であったのに対し、令和2年度入試においては、それぞれ16名、5名へと増加し、広報活動の効果が認められた。

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、法科大学院の定員充足率は、令和元年度には前年度の58%から84%に大きく改善し、法科大学院修了後直近の司法試験合格率も前年度29.4%から45.8%に向上しており、その成果が現れている。

Ⅲ. 公共政策に通じた高度専門職業人の育成強化と地域社会への貢献

(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

令和元年度は、16回の入試説明会を実施するとともに、従来実施してきたオープンキャンパスに加えて、東北大学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・最終報告会の一般公開をつうじて、公共政策大学院での学びの「可視化」を進め、東北大学公共政策大学院の魅力を発信する広報活動を強化した。

また、前年度と同様に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)を実施した。その結果、2年連続で入学定員100%を上回る入学者を確保できる見通しとなった(平成31年度入学者34名、令和2年度入学予定者30名)。全国的に公共政策大学院への進学者数が急速な減少傾向にあり、他大学の公共政策大学院の中には、受験者数がここ3年ほどで3割程度減っているところも見られる中、令和2年度入試においても、入学定員を維持できたことは、特筆すべきであり、充実した広報活動により、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について周知された効果といえる。

(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

令和元年度は、東北大学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.人口減少社会における地方行政のあり方に関する研究 B.仙台市総合計画の制度的・実証的研究 C.農林水産物輸出促進とインバウンド農泊による農山漁村振興策の研究 D. SDGsの達成を目指した協働プロジェクトを企画する)において東北各地の多数の自治体と連携した形で調査活動が1年間実施され、中央官庁や地方自治体に対する政策提言の報告書を発表した(東北大学公共政策大学院のホームページに4つの報告書が掲載されている)(<http://www.publicpolicy.law.tohoku.ac.jp/workshop/>)。

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(2019年12月27日付朝刊)、地域における関心も高い。また、東北地方ESD活動支援センター主催「東北ESD/SDGsフォーラム in 仙台―東北の未来をつくるSDGs」(令和2年2月9日仙台国際センター)において、ワークショップDの研究成果について発表の機会が与えられたほか、ワークショップCの研究成果について、「GFP超会議2020 in Tohoku」(令

和2年1月16日コラッセ福島)での報告及び日本農業新聞(2020年2月2日付け)へ記事が掲載されており、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。

IV. 社会人向け実践的・専門的教育プログラムの拡充及び社会連携活動の推進

(1) 地方議会議員研修プログラムの継続・拡充

平成29年度より開始した、地方議会議員学び直しプログラム「市町村議会議員のための地方自治講座」について、令和元年度は、11月5日(火)、6日(水)の両日に実施され、13名の参加者を得た。昨年度より参加者数は減少したが、その背景には、台風19号の被害に対し、対応を余儀なくされた議員が多かったことがあげられる。

他方、講義内容について、地方議会議員に関心の高いテーマを取り上げるなど工夫をしたことが功を奏し、仙台市議会の新人議員の申し込みが3名あったほか、演習への参加者は、昨年度の7名から9名に増加した。また、今年度、岩手県一関市議会、宮城県蔵王町議会、宮城県松島町議会から、初めての参加があったことは、本プログラムについて、東北地域において広く周知され、その有用性が認識されていることを示している。講義に関するアンケート結果においても、「大変有益」40%「やや有益」45%と、計85%が高評価を示した。

(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ー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。令和元年度は、11月から12月にかけて「労働法修得プログラム 労働法の諸問題」を開講した。参加者数は、28名であり、社会的課題となっている労働問題に適切に対応できる弁護士の養成に寄与した。

なお、2017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た。

(3) 博士後期課程「後継者養成コース」における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・経済支援を継続し、「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、学習環境の整備と経済支援を図った。

同コースの令和2年度入試においても、1名の合格者を得ており、安定的に入学者を確保しているが、さらなる優秀な学生の獲得に向け、周知、広報活動を充実させるとともに、教育プログラムの拡充を図り、理論と実務に精通した実定法後継者養成を推進する。

V. 法学部同窓会等との連携による学生の多様なニーズに対応したキャリア支援

(1) 学部生へのキャリア支援等の強化

学部生への多様な進路情報の提供とキャリア支援を目的として、令和元年度、新たに、東北大学法学部同窓会の協力を得て、民間企業10社以上による独自の大規模なキャリアガイダンスを実施(令和元年6月28日)し、約40名の参加者を得た。

また、仙台弁護士会と連携し、学部1年次科目において弁護士を講師に迎え、弁護士の仕事に対する講演の実施や、仙台地方裁判所の刑事裁判官と合同した裁判傍聴の機会を提供するなど、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た。

東北大学法学部同窓会学術振興基金について、基金理事会とその活用の在り方を検討し、令和元年度から、新たに、法学部が推進する国際化に寄与すべく、ノースイースタン大学(アメリカ)のサマー・スクールと合同開講した学部科目「震災と復興」において、各フィールドトリップへ参加する学部学生への旅費の一部支援を行うことを決定した。8名の学生が支援を受け、石巻/女川、大船渡/陸前高田、福島第一原子力発電所へのフィールドトリップに参加した。また、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い、学部生の多様な活動の促進を図った。

(2) 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」を刊行している。研究成果発表の機会の確保と就職支援を目的として、令和元年度も、同誌に対し、東北大学法学部同窓会学術振興基金から出版助成を実施した。これにより、令和元年度においては、年2号の発行が可能となった(52号:令和元年9月発行、52号:令和2年3月発行)。

(3) 留学支援体制の強化

令和元年度に、研究科内の国際交流検討委員会を再編し、国際交流支援室運営委員会を新たに設けた。国際交流支援室において、留学希望の学生に対する留学相談を積極的実施し、相談件数は、前年度16件から19件に増加した。

また、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(平成 27 年度開始)を継続し、令和元年度は、2 名に対する支援を決定した。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については、受給者 2 名、日本学生支援機構(JASSO)の海外留学支援制度(協定派遣)については、受給者 1 名(受給予定者 1 名)となるなど、多様な奨学金制度により経済的支援を強化した。

なお、令和元年度に留学した学部・大学院生は、前年度の 39 名から、43 名(短期・長期含む)へと増加し、こうした支援の効果が現れている。

◆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 481 百万円(43.1%(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 598 百万円(53.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 151 百万円、人件費 848 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・大学院教育の国際化の推進

(1)2020 年度概算要求において、大学院の定員を、現在の「博士前期課程 50 人、博士後期課程 20 人」から「60 人、14 人」に変更することを要求し、文部科学省の了解を得たため、定員変更の準備を進めた。具体的には、

①博士前期課程の増加分(10 人)は、当面、英語授業のみで学位(修士号)を取得できる「高度グローバル人材コース(GPEM)」に配当することにしたため、GPEM の広報を強化した。その結果、入学試験の国際標準化(GRE/GMAT の提出を義務付け、2019 年度)に伴って 1.9 倍に低下した志願倍率は、2020 年度(2020 年4月入学)は 2.0 倍に微増した。これは、GPEM が入学者の質の低下なく増加分を吸収できる見込みが立ったことを意味している。

(2)5 年間で学士号と修士号を取得できる「学部・大学院一貫教育プログラム」(高度グローバル人材、データ科学、日本の経済・経営、高齢化社会の地域公共政策の 4 コース)について、広報の強化と内容の充実を図った。具体的には、

①「日本学」国際共同大学院との接合を念頭に置いた「日本の経済・経営」コースについて、「戦略的人事」制度を利用して 2 人のコース支援教員(特任助教)を採用した。

②「高齢化社会の地域公共政策」コースについては、未来型医療創造卓越大学院プログラムとの接合を図ることとし、2019 年 10 月に大学院進学のための課外特別授業コース「大学院コース」を開設して 22 人の参加を得た。また 11 月から fm いずみで、センター教員による「大学院進学ラジオ講座」全 17 回を放送した。

(3)ダブル・ディグリー[DD]等(ジョイント・スーパーバイズド・ディグリー[JSD]などを含む)協定の締結については、ウルム大学(ドイツ)、イーストアングリア大学(イギリス)・ハワイ大学(USA)、武漢大学(中国)、貿易大学(ベトナム)と、2020 年度の締結を目指して手続きを進めた。

II. データ科学教育の拡充にかかる環境整備

(1)日本の大学で初めての完全理系型(理系学部の入試と全く同じ試験科目を課す)入試である「理系入試」を、2020 年度入試から導入した。

①その準備として、リーフレットを作成してすべての模擬講義や大学説明会で配布するなど、広報の強化に努めた。同入試の定員は、全定員 260 名中 30 名(AOIII 期 10 名、前期 10 名、後期 10 名)であり、2020 年度(2020 年 4 月入学)の志願倍率は、各々、1.6 倍、3.1 倍、5.8 倍となった。

②理系入試で入学した学生を対象とする教育のあり方を議論する WG を部局内に設置し、同学生を対象とする「履修モデル」を策定した。

(2)データ科学教育にとって適切かつ必要な教育環境である BYOD(Bring Your Own Device)について、2020 年度から全学生を対象として導入することとした。BYOD のための環境整備や BYOD を用いた授業形態を検討する WG を部局内に設置し、その答申に従い、2019 年度末までに以下の施策を採ることとし、必要な手続きおよび作業を進めている(2019 年 2 月現在)。

①大講義室などに wifi ルータを増設する。

②PC を充電する学生が増え、またアクティヴ・ラーニング型の講義が多く開講されるようになると予想されるので、PC の充電と学生の自習のためのスペースとして「学生作業室」を新設する。

③PC に関する各種質問にこたえる学生アシスタントを雇用する。

(3)データ科学教育の一環として、企業寄付講義「ビジネスデータ科学」を開設し、経済・経営に対するデータ科学の応用に関する教育を強化した。

(4)学部・大学院一貫教育プログラム「データ科学」コースについて、登録学生が利用できる専用学習スペース「学習ラボ」を設置した。同コースについては、2018年度(設置年)の登録学生が1人だったのに対して、2019年度は8人(定員は全コースあわせて10人)が登録し、学生の関心が高まっていることをうかがわせた。なお、2018年度登録学生は、さらに早期卒業制度を利用し、4年で学士と修士を取得した。

Ⅲ. 会計大学院における新コースの設置(2020年度)の準備

(1)2020年度に会計大学院に新コースとして「ビジネスアカウンティングコース」(定員10人)を設置し、高度な会計および周辺領域の知識と、それを実務に適用する能力の養成を目指すことを決定した。本コースは、公認会計士および企業の財務担当者のリカレント教育を主要な任務としている。このような性格を持つコースを、仙台という中規模都市で、定員10人という規模で設置するのは、かなりチャレンジングな試みであると認識している。

①2019年度は同コースのスキームを検討し、早期修了制度(一定の適用条件があるものの、審査を経て1年または1年半での修了が認められる)、長期履修制度(社会人であればほぼ適用され、最長4年まで履修期間を延長できる)、片平キャンパスでの開講、夜間・週末開講制度(夜間時間帯[18:00-]ないし土曜日に開講される科目の受講のみで修了要件を満たせる)を導入することとした。

②2020年度の志願状況については、2020年4月入学者対象入試が2019年9月と2020年2月、10月入学者対象入試が2020年9月に実施される予定であるが、4月対象者入試だけで志願者は8人を数えた。同コースが提供する教育に対しては十分な潜在的ニーズがあると判断している。

Ⅳ. 研究科付属サービス・データ科学研究センターのデータ科学研究ハブ機能の強化

(1)本研究科付属サービス・データ科学研究センター(DSSR)のデータ科学に関する国際研究ハブ化を推進するため、国内外のトップレベル研究者を招聘した各種研究集会の開催、アウトプットの発信、海外大学との国際共同研究にむけた定期的研究交流を進めた。

①アウトプット・研究集会・招聘研究者の数については、2019年度(1月末まで)を前年度同時期と比較すると、ディスカッションペーパー(DP)の刊行数を除き、かなりの程度増加していることがわかる。

②海外大学との国際共同研究については、2019年9月、貿易大学(ベトナム)、ラオス国立大学経済経営学部、ベトナム気象・水文環境研究所の3機関と、研究協力協定を締結した。さらに貿易大学とは、2020年度中に同大学に共同研究拠点としてジョイント・ラボを設置することで合意し、準備を進めている。

(2)すぐれた日本人若手データ科学研究者を対象とする学術賞「細谷賞」を創設した。2019年11月27日に第1回授与式を開催した。受賞者は栗栖大輔氏(東京工業大学)である。

(3)2019年6月、松田安昌センター長(教授)が日本統計学会研究業績賞を受賞した。

Ⅴ. 研究科付属地域イノベーション研究センターを中核とした社会連携活動

(1)「地域イノベーション・プロデューサー塾(RIPS)」および「地域イノベーション・アドバイザー塾(RIAS)」を通じて、地域の社会・経済を支える人材の創出・育成に貢献した。

①卒業生数については、RIPS(定員10人)は、ベーシックコースが29人、アドバンスコースが15人である。RIAS(定員30人)は、ベーシックコースが22人、アドバンスコースが15人である。両塾・両コースのいずれも、強いニーズがあることがわかる。

②このうちRIASについては、地域産業を支援する地域金融機関の職員のリカレント教育という性格を持つため、地域金融機関の持続可能性の如何を大きな課題とする金融庁の関心を惹起し、連携に関する申し出があった。

(2)「東北発水産業イノベーションプロジェクト」は、震災復興と地域経済再生を目的として2016年に発足し、本センターの主導のもと、産官学が協力して三陸沿岸の水産加工業を再生させるための政策立案から実践までの一貫したプログラムの策定に取り組んできたものである。2018年度に東北経済産業局と共同で三陸地域の水産加工事業者へのアンケート調査、先進事例のヒアリング調査を行い、三陸が今後目指すべき目標として「三陸を世界トップの水産ブランドにする」を提示したことをうけ、2019年度はこの将来像を実現していくための具体的な行動プログラムを、東北経済産業局の「平成31年度「東日本大震災被災地域中小企業等人材確保支援事業(水産加工業イノベーション人材確保事業)」と連携して実施した。

①具体的には、大学の研究者による講義やイノベーターによる先進事例の紹介などを通じた「認識の共有、学びの場」である「イノベーション講座」を開催し、知識の共有と普及に努めた。

②またイノベーション講座等を通じて認識した課題の解決や「イノベーションの探索、実践の場」である「テーマ別研究会」を開催し、高質な地域ネットワークの場を依拠することによる学び・共有と実践のエコ・システムの形成に関する社会実装を開始した。

◆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 277 百万円(22.5%(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 866 百万円 (70.3%) となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 167 百万円、人件費 919 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. 財務基盤の強化と事務体制の改革

研究科の運営計画の一環として、財務基盤の強化と事務体制の改革に取り組んだ。特に、以下の 5 つの取組を実施した。

(1) 多様な財源の確保の展開

理学部・理学研究科の学生支援・キャリア支援を主な目的とした「東北大学理学部・理学研究科 理学教育研究支援基金」(2018 年 10 月設立)の拡大のため、2019 年 4 月に「理学教育研究支援基金拡大推進委員会」を発足し、基金拡大を目指している。この基金拡大方策の一つとして次世代の科学者を奨励することを目的としたクラウドファンディング事業を実施した(2019 年 7 月 3 日～8 月 9 日の期間で目標金額 60 万円の支援受入を目指し、72 万 8 千円の支援獲得を達成することができた)。

【クラウドファンディング事業概要】

理学研究科では、2018 年度より、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「サイエンスチャレンジャープロジェクト」を推進している。2019 年 8 月 11 日に、このプロジェクトの一つとして、全国の現役高校生に理学研究科が推進している世界最先端研究に触れる機会を与えるサイエンス講座「ぶらりがく for ハイスクール」を開催した。参加高校生のアンケートでは、「非常に良かった」、「良かった」と回答した高校生がアンケート回答者 73 名のうち 63 名を占め(「普通」4 名、「無回答」6 名)、参加者にとって充実した講座となった。そして、クラウドファンディング事業で集めた支援により、参加高校生の中から優秀なレポートを提出した者に「ぶらりがく for ハイスクール奨励賞」を授与するとともに、講座の運営に携わった理学研究科大学院生の TA 雇用経費とした。

(2) 研究科長裁量経費による各種支援事業・奨励制度の見直し

こ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見直し、理学研究科の研究戦略を見据え、より効果的な経費の執行を行っている。具体的には、将来的な科研費の獲得を目的とした研究科長裁量経費による研究奨励事業として「萌芽研究奨励事業」、「研究ステップアップ事業」、「若手研究奨励事業」の 3 つの研究奨励事業を行い、様々なステージの研究・研究者に対して支援を行った。2019 年度は 150 万円の予算で奨励事業を実施し、3 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 1 件)に各 50 万円の予算配分を行った。

(3) 国の動向を踏まえた人事システムの検討・整備

研究科の重要な課題(入学者獲得、博士課程定員充足率改善、人事制度設計)解決を目的として、2017 年度より 3 つのワーキンググループをつくり、様々な施策を検討してきた。2018 年度からは、これらの重要課題、および第期中期目標・中期計画期間内に重点的に対応すべき施策を順次実施している。2019 年度には、人事システムに関する「理学研究科テニュアトラック制度」の検討を行った。このテニュアトラック制度は、教員の定年等により、数年以内に承継枠教員の採用計画がある場合、優秀な教員を研究科中央予算または外部資金により任期付教員(テニュアトラック教員)として前倒して採用し、任期満了後に承継枠教員として雇用を継続することにより、教育研究の

高度化及び活性化を図ることを目的としている。

(4) 将来構想・ロードマップに基づく中央事務、専攻事務、理学教育研究支援センターの機能集約

研究科事務組織において、教員・研究者の事務業務負担の軽減、事務組織の合理化、事務業務の見直しを通じた業務量の軽減、事務能力の安定確保と高度化、職員の意識改革／一体感の醸成、を目的とし、事務組織の再編に着手した。再編は、第一フェーズ(中央事務と専攻事務の集約、新たな専攻事務室の構築、業務分析による効率化と業務量の軽減)と第二フェーズ(事務組織の再編、理学教育研究支援センターとの連携・融合、北青葉山センタースクエアの整備)で行い、順次実施している。2019年度は、教務・会計・総務関係事務を集約し、窓口が一本化されたことにより、事務処理の効率化が図られている。また、理学教育研究支援センター各室と関連事務部門を同一フロアに集約することで連携強化を行った。

(5) 外部評価の実施

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き、また、アドバイスをいただくことで今後の改善を図ることを目的とし、外部評価を実施した。外部評価は、各専攻での外部評価(2020年1月9日、または10日)と理学研究科全体の外部評価(2020年1月11日)を行った。前回までの外部評価委員は研究者のみで構成されていたが、今回の外部評価では、各専攻から選出した研究機関等の著名な研究者15名と研究科が選出した各界(高等学校長、官界、産業界、マスコミ)の有識者4名の19名からなり、学術のみならず、マネジメントに必要な360°評価を実施した。外部評価委員会からは、キャリア支援室の設置、国際共同大学院プログラムをはじめとした大学院の教育プログラム、物理学専攻の「吹きこぼれ対策」(学習・研究意欲の高い学部1年生に対し、早期に研究室単位で講義を行う教育)、全学的な「研究イノベーションシステムの構築」に沿った理学研究科の研究構想、社会貢献活動に対し、高い評価を得た。

II. 世界最高水準の理学教育拠点構築に向けた入試・教育プログラム・教育支援体制の整備と強化

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、特に、以下の5つの取組を実施した。

(1) 多様な入試の実施

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が受験する主要な特別入試であるAO入試Ⅱ期(11月実施)、Ⅲ期(2月実施)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(いずれも11月に実施)、および私費外国人留学生入試(2月実施)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。2019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カ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。

2019年9月に、高等専門学校生を対象に編入学試験を実施した。専門的知識の深化を目指す熱意あふれる学生の入学が期待され、2020年度に5名の入学者があった(志願者数23名、合格者数6名)。

一般入試において、数学、理科(物理、化学、地学)の問題作成において、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(2019年度実績:数学;作題者9名のうち理学研究科教員は5名、物理学;作題者11名のうち理学研究科教員は4名、化学;作題者13名のうち理学研究科教員は4名、地学;作題者5名全てが理学研究科教員)。

(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、大学院と学部の両方に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3に示すとおり、特に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ことがわかる。

・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)を理学研究科が中心部局となり推進した。プログラムにおける招聘研究者数、海外派遣学生数、海外からの受入学生数はいずれも増加している。また、環境・地球科学分野では、連携大学共同指導により2名(2019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。

・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博士課程教育リーディングプログラム「マルチディメンション物質理工学リーダー養成プログラム」の推進に参画した。プログラム担当教員59名のうち16名が理学研究科教員であり、プログラム参加学生48名のうち4名が理学研究科学生である。

・スピントロニクスを中心として、スピンドバイス、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も広く展開する「人工知能エレクトロニクス」という新しい産業分野を創出するための卓越した人材の育成を目標とした卓越大学院プログラムの推進に貢献した(47名の参画教員のうち理学研究科教員5名、参加学生数35名のうち理学研究科学生数9名、教育研究支援経費受給者8名のうち理学研究科学生2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が2019年8月9日付で採択され、同プログラムの運営を開始した。同プログラムは産業界との連携推進も期待される。

・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文部科学省が推進する次世代火山研究人材育成総合プロジェクト「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」を本研究科が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、北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、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、首都大学東京の6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、長野県、岐阜県、長崎県、鹿児島県の8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学会であり、東北大学がこれら参画機関の代表を務めている。また、アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモなど、民間企業との連携も推進している。資料4から東北大学からの学生も含め、着実に受講生が増加していることがわかる。

・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名在籍)。

・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支援プログラム」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。

(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充実

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、入学者の志望校決定の要因、志望校の決定時期などのアンケート調査を行った。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、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にできることが見込まれる。

同時に、過去の進学・情報を一元化し、キャリアパス分析を行い、在学中の効果的なキャリア支援策の構築とキャリア教育プログラムの検討を開始している。また、ここまでの分析結果を2020年1月に開催したFDを通し理学研究科教員と共有した。

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・支援に取り組む。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、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を独自に設置する準備を行っており、2019年度中に開設できる未通しである。

(4) 学部・大学院の一貫した国際的教育支援体制の構築

学部・大学院の一貫した国際的教育支援体制の構築を目指し、2019年10月に教務課、国際共同大学院事務室、理学教育研究支援センター国際交流推進室を同一フロアに集約し、国際的教育支援の連携体制を強化した。また、片平キャンパスにあったAMC事務機能をIGPASの支援を行う国際交流推進室と併合することでAMCとIGPASの統括的な支援体制を構築した。

(5) 理学部紹介動画第2弾(教育編)の制作

理学部への入学志願者の獲得、大学院理学研究科博士前期・後期課程への進学者の獲得を主な目的として、東北大学理学部・理学研究科紹介動画(教育編)「若きサイエンスチャレンジャーへ」を制作(2019年8月5日公開)した。

Ⅲ. 世界トップレベル研究・学際研究・指定国立大学法人重点分野研究の推進

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研究、学際研究、指定国立大学法人重点分野研究を推進した。

(1) 大型研究費(新学術領域研究、基盤 S)採択課題の推進

2019 年度に新たに次の基盤研究 S が 3 件採択され、

- ・「巨大地震の裏側～巨大化させないメカニズム」
- ・「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」
- ・「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」の独創的・先駆的な研究を進展させている。加えて、
- ・「ハイブリッド量子科学」(新学術領域研究 領域代表)
- ・「すばる望遠鏡トモグラフィ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)
- ・「地球核の最適モデルの創出」(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)の大型研究費による世界トップレベル研究を推進した。

(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ロニクス」の創成」の推進

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～)、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ロニクス」の学際研究を中心部局として積極的に推進していく。これら学際研究の発足により、比較的長い期間での複数部局の研究協力(実際の実験等の研究推進のほか、定期研究会、講演会の開催)を継続することができている。

2018 年度以降は、上記学際研究の両課題において、“原理実証による学理体系化・イノベーション創造”のステージであり、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でいる。以下が重点項目となっている。

- ・原子内包フラーレン研究プロジェクトの活性化
- ・原子内包フラーレンの革新的・高効率合成の基盤技術確保
- ・原子内包フラーレンを用いた二次電池のモデルデバイス作製
- ・原子内包フラーレンを用いた高感度・高選択性分子センサー開発

2019 年度の成果・取組・外部資金獲得の実績として以下を挙げる

・C60 薄膜に対して Li@C60 を n 型ドーパントとして添加した Li@C60:C60 複合薄膜をペロブスカイト型太陽電池の電子輸送層に利用することで、高効率化を達成した。これにより、今後デバイスへの応用が期待できる。

・今後の中性 Li@C60 研究を行う上での基盤技術として、ジクロロメタン中 Li+@C60TFSI-をデカメチルフェロセンで還元することで、黒色固体として中性の Li@C60 を得た。また、得られた中性 Li@C60 は溶液化して ESR および UV-vis-NIR スペクトルを測定することで、電気分解により得られたサンプルと同等の純度で合成可能なことを指摘した。

・2019 年 5 月 10 日に理学研究科青葉サイエンスホールにて分子手術による内包フラーレン合成に関する公開セミナーを開催した。

・2019 年 4 月より、科研費基盤研究 B(13,900 千円:2019.4-2022.3)、若手研究(2,600 千円:2019.4-2021.3)に新たに採択された。また、令和元年宮城県新エネルギー等環境関連設備開発支援事業補助金(2500 千円:2019.8-2020.2)、平成 30 年度補正ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補正金事業(9,900 千円:2019.8-2019.12)を獲得した。

(3) 指定国立大学法人重点分野研究の推進

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する。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推進している。

2020 年 2 月に開催された材料科学分野・スピントロニクス分野の国際シンポジウムにおいて、Organizing committee、Program committee に参画し運営を行うとともに、講演・ポスター発表で参画した。

IV. 理学研究科研究奨励事業の実施と全学的な連携研究への参画

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とともに、全学的な連携研究を推進するため、以下の取組を実施した。

(1) 研究科長裁量経費による研究奨励事業の実施

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を図るため、研究科長裁量経費により研究奨励事業を実施し、2019 年度は以下の研究を奨励した。

【萌芽的研究課題:機能性スピナノ構造の新規光検出技術の開拓】

多彩な希望性スピナノ構造を直接的に検出・評価する新しい強力な光技術を開拓する。これにより、材料科学の諸分野(電子材料、磁性材料、光学材料)にまたがる最先端物質の機能解明と機能創出を強力に推し進める。

【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):強相関 d1 電子系酸化物のエピタキシャル接

合による多機能・高特性な超伝導体の創生】

近年還元性エピタキシー技術を駆使することで発見されたペロブスカイト型や岩塩型といった単純な結晶構造の d1 系酸化物の基礎特性、特に異方性に対する応答を理解するとともに、これらの化合物を層状物質のブロック構造とみなすことで新しい d1 系層状超伝導体を合理的に設計し、エピタキシーによって実験的に合成する。

今年度の発表論文: Heteroepitaxy of Rock-salt Superconductor/Ferromagnet Thin Film: LaO/EuO, Kenichi Kaminaga, Daichi Oka, Hirofumi Oka, and Tomoteru Fukumura, Chem. Lett. 48, 1244-1247 (2019) [DOI: 10.1246/cl.190460].

【若手研究課題: ナス科特異的に作用する植物ホルモン様ジャスモン酸類縁体の機能解明研究】

ラクトンはナス科で様の生物活性を誘導する一方、モデル植物であるシロイヌナズナでは生物活性を示さないため、ナス科に特異的な植物ホルモン様分子であると示唆されている。本研究では、合成的供給を基盤として、トマトを用いた分子生物学実験や生化学アッセイを実施することで、本分子のナス科植物における生物学的意義の解明を目指す。

これら 3 つの研究課題は、いずれも今年度の科研費採択(挑戦的研究(萌芽)1 件、基盤研究 A 1 件、若手研究 1 件)が期待できる。また、これらの研究課題を推進する教員は、准教授・助教といった若手研究者であり、今後、各分野の中心的研究者となっていくことが期待できる。

(2) 理化学研究所との包括協定に基づく連携研究(光科学・数理科学分野)の推進

2019 年 3 月 20 日に締結された「国立研究開発法人理化学研究所と国立大学法人東北大学との連携・協力の推進に関する基本協定」に基づいた連携に参画する。具体的には、理研と東北大学間で検討している「科学技術ハブ」形成を目指し、研究成果の最大化および社会的課題解決のため、ニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化に向けて、オープンイノベーションを推進し、組織対組織の連携による産業界との共創機能強化を行う。

2019 年 10 月 23 日に東北大学青葉山キャンパスで開催された光量子科学テラヘルツ分野の研究を中心的な話題としたワークショップの企画・運営・招待講演・ポスター発表で参画した。ワークショップには、他大学、産業界及び一般から合わせて 119 名が参加し、今後の共同研究や産業応用への展開に向けた活発な議論が交わされた。このワークショップを通し、理研と理学研究科との連携が一層強化され、今後、新たな共同研究が始まることを期待できる。

(3) 次世代放射光施設に係る研究の推進

次世代放射光施設の建設決定を受け、基礎科学研究の立場として新光源を用いた新しいサイエンスの展開と新学術分野の創成を目指すとともに、全学的な教育研究推進においても貢献している。

2019 年 10 月 18 日には、理学研究科放射光シンポジウム「量子物質科学フロンティア」を主催した。同シンポジウムでは、

- ・放射光を用いた量子物質研究(早稲田大学)
- ・X 線磁気円二色性(高輝度光科学研究センター)
- ・共鳴 X 線散乱(物質・材料研究機構)
- ・強相関電子系の量子ビーム実験(東北大学金属材料研究所)
- ・コヒーレント X 線回折(東北大学多元物質科学研究所)
- ・化学における放射光の利用(東北大学大学院理学研究科化学専攻)
- ・光電子分光(東北大学大学院理学研究科物理学専攻)
- ・表面 X 線回折・共鳴 X 線散乱(東北大学大学院理学研究科物理学専攻)

などのブレイクスルーとなり得る課題、今後大きな展開が見込まれる分野、将来を見据えた物質科学研究の展望について、東北大学理学研究科の研究者が中心的な役割を果たし、学内外の研究者(参加者: 50 名)と議論を行った。

V. 社会とのインタラクティブな関係の構築

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。

(1) 対象に応じた適切な情報発信

小・中学生、高校生、一般市民、在校生の保護者、マスコミ等、対象に応じた適切な情報を適切な手段で発信し、理学部・理学研究科の教育研究成果と魅力を訴求するとともに、各種公開講座(ぶらりがく、公開サイエンス講座、サイエンスデーへの出展(7 月 14 日)、高校生を対象としたぶらりがく(8 月 11 日))等を通して学び直し等、市民の学習意欲に応える活動を積極的に展開した。

また、市民や卒業生等社会からのご協力・ご支援を受けるため、クラウドファンด์を実施した(目標金額 60 万円に対し、72 万 8 千円のご支援を達成(支援者 72 名))。

8 月 5 日には、東北大学理学部・大学院理学研究科の教育に対するメッセージを発信する動画「若きサイエンス

チャレンジャーへ」を発表した。

(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

理学萩友会と青葉理学振興会との有機的連携を推進する。この取組の一つとして、2019年6月1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。参加者数は約90名であり、学部長をはじめ、各学科・各専攻の教員と懇談をした。参加者からは、「普段話すことができない先生と直接話すことができ安心した」といった好意的な声が聞かれた。

2019年9月28日には、理学部・理学研究科、理学萩友会、青葉理学振興会、学術資源研究公開センターの主催で、理学部・理学研究科ホームカミングデーを初めて開催した。ホームカミングデーでは、『平成から令和へ、未来へ受け継ぐ仙台城「御裏林(おうらばやし)」～東北大学が誇る植物園の魅力に迫る!～』と題して、東北大学理学萩友会記念講演会も開催した。当日は、事前申込者数を上回る60名を超える参加者にご来場いただいた。

(3) 理学部・理学研究科会員制サイエンスファンクラブの設置

学術資源公開センターと連携し、それぞれが持つ知的・物的資源をフルに活用しながら市民の科学的興味・知的好奇心に持続的かつ組織的に応えることを目的とした会員生の“サイエンスファンクラブ”設立に向けて検討を開始した。

会員に対しては、理学研究科のサイエンスイベント、公開講座情報、最新の研究成果等を継続的に提供することで、科学への理解と探究心を深めてもらうとともに、市民との有効なネットワークを構築し、社会との連携をより一層推進する。サイエンスファンクラブ概要として以下のような検討をしている:

対象:一般市民、高校生、大学生

※小中学生は会員の対象としないが、小中学生対象のファンクラブイベントは企画する。

会員特典:1. イベント情報等の提供 2. 博物館、植物園の利用料無料 3. 会員イベントの開催 など

この設置に向け、「大阪大学理学友倶楽部」を運営している大阪大学担当者からのヒアリング調査を2019年2月12日に実施した。

◆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3,241百万円(53.0%(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1,331百万円(21.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費1,085百万円、人件費3,639百万円となっている。

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. 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)

(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、医療関連産業における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(下図参照)。令和元年度の活動実績は以下の通りである。

- ・産学連携(メディシナルハブ共同研究費 年間1億4千万円)
- ・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
- ・文部科学省オープンイノベーション機構(東北大学)のライフサイエンスプロジェクト
- ・人工知能(AI)の医療応用と事業を考える各種イベント(2020年3月5日の「医療×AI ネットワーキングセミナー」には、ITおよびライフ系企業50社以上から約150名が参加予定)
- ・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
- ・バイオ医薬品等の高額医療や保険制度に対する勉強会(厚生労働省、PMDAなどと連携)

(成果・効果)医薬品のみならず、医療保険商品や人工知能の医療応用など、異分野産業融合による新たな医療ソリューション創生と社会実装に寄与している。



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)

(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、医療関連産業におけるイノベーション創出を可能とするエコシステムを構築

(成果・効果) 医薬品のみならず、医療保険商品や人工知能の医療応用など、異分野産業融合による新たな医療ソリューション創生と社会実装



活動実績

- 産学連携 (メディシナルハブ共同研究費 年間1億4千万円)
- 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
- 文部科学省オープンイノベーション機構のライフサイエンスプロジェクト
- 人工知能 (AI) の医療応用と事業を考える各種イベント (2020.3.5 には企業50社以上から150名の参加者)
- 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
- バイオ医薬品等の高額医療や保険制度に対する勉強会 (厚生労働省、PMDAなどと連携)

II. AI/ICT を活用した新たな医療創出にむけたデジタルメディシナルプログラムの立ち上げ

(実施内容) 本部 OI 機構の支援のもと、医学系研究科の研究室、大学病院診療科と企業が組織対組織で連携するためのリエゾン機能を担う「デジタルメディシナルプログラム」(デジタルハブから改称)を今年度新たに立ち上げた。ヘルスケア・医療の変革に向け、医療保険商品や人工知能の医療応用など、異分野産業融合による革新的なソリューションを生み出し、社会実装につなげる産学連携を促進している。これまでに、13 社からのニーズを受け、病院アカデミックサイエンスユニット(ASU)と連携しながら、5 社 11 件のテーマについて、該当診療科への橋渡しを行った。

(成果・効果) 当部局ではオープンイノベーション型コンソーシアムとして、産学共創拠点「メディシナルハブ」を設立し、製薬企業のみならず多くの異業種の参画を進めている。さらに、AI/ICT を活用した新たな医療の創出が社会的に求められている。このデジタルメディシナルプログラムは、それに向けての産学連携のさらなる促進に大きな役割を果たすものである。

III. ビッグデータメディシンセンターにおける企業と連携したトランスレーショナルリサーチの推進

(実施内容) 2017 年(平成 29 年)度に指定国立大学の第一陣として本学が提唱する「未来型医療」の活動の一つとして、医学系研究科が中心となり全学組織として「ビッグデータメディシンセンター (Big Data Medicine Center; BDMC)」を設立した。2019 年(令和元年)度の活動内容は以下の通りである。

- ・生活習慣病を対象とした研究として、2019 年(令和元年)度は日本人の大規模心血管疾患登録観察研究である CHART-2 研究(N=10,219 例)に登録され、東北大学病院通院中の症例を対象に AMED の支援下(総額 6,992 万円)でゲノム・オミックスコホートを確立した。

- ・更に同オミックスコホートを対象に、NEC ソリューションイノベーターとの共同研究を開始し、数千種類のタンパク質を定量解析した。

- ・希少疾患を対象とした研究としては、炎症性腸疾患治療薬であるチオプリン製剤を服薬している炎症性腸疾患を基礎疾患にもつ妊婦における胎児の NUDT15 遺伝子型に関する研究が AMED に採択された(総額 3,000 万円)。チオプリン製剤を服薬中の妊婦を日本全国で登録する Web 症例登録システムが完成して、登録が開始された。

- ・老化・生活習慣病を対象として、2 万 8 千人を目標に眼科疾患患者データを用いた人工知能(AI)を用いた眼

科疾患診断補助システムを確立する前向き研究が開始された。

(成果・効果) NEC ソリューションイノベータとの共同研究により複数の心血管イベントを予測するタンパク質が定量化され、令和2年度以降も共同研究を実施する予定である。また、眼科疾患に関しては、画像データを含めた診療情報を多施設(現在 23 施設)で行い、月 70-100 名のペースで患者を登録中である。今後は理研と共同で AI プラットホームを開発していく予定である。以上、これまでになかったような医療系ビッグデータの活用により、未来型医療の実現を支え、国民の健康増進に貢献していく。

IV. 未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施

(実施内容) 未来型医療創造卓越大学院プログラムは、文理共学のもとで行われている。本プログラムでは、医療現場での研修機会と学外の産官の関係者からの研究指導機会の提供を行っている。今年度から開始されたプログラムには、7 研究科の学生が参加している。研修は、学生3名のグループで行っているが、各グループにはファシリテーター教員が配置されている。ファシリテーター教員の役割は、多くの研究科から集まる学生の相互理解の推進と、修学意欲の維持である。そのような役割を効果的に果たすために、ファシリテーター教員の育成トレーニングも行った。

(成果・効果) 医療現場での研修で、特に医療関係ではない研究科に所属する学生より、疑問・提案がなされた。医療倫理などの教育が十分になされていない学生が医療現場で研修することにリスクを想定していたが、全くトラブルがなく研修を行うことができ、むしろ医療機関側から、医療の現場の問題を見直す機会となったという評価も聞かれた。産業界、特にベンチャー企業の創業者と学生との交流は学生に刺激を与え、一部の学生は、学生のアイデアの商品化に向けて継続的な対話を開始している。

V. 国際化を一層推進する大学院教育

(実施内容)

カロリンスカ研究所との JSPS-STINT Joint Symposium(9 月 11~12 日)、米国 NIH との NIH-Japan-JSPS Symposium 2019(10 月 28~29 日)、「知のフォーラム」の 3 回のシンポジウム(9 月 24~25 日、12 月 2~3 日、1 月 18~19 日)では、毎回数十~百人の大学院生が参加し、一部は英語で研究発表を行って海外トップレベル研究者と交流を深めており、大学院修了後に留学を目指す動機となっている。

さらに、Neuro Global 国際共同大学院プログラムや未来型医療創造卓越大学院プログラムとの共催による大学院セミナーでは、海外トップクラスの研究者による講演を 2 月に 1 回のペースで提供し、毎回 100 人前後の大学院生を参加させた。これらの取組みも寄与して、大学院生の英語での質問は以前よりも活発である。

一方、大学院留学生数は右肩上がりに増加を続けており、2019 年(令和元年)度は過去最多の 112 人となり、留学生支援体制を大幅に充実させた。

留学生を支援する国際交流支援室を教員1名・事務職員4名(それまでは教員1名・事務職員2名)に増員して、英語に加えて新たに中国語に対応した。

留学生歓迎会に加えて、歓迎イベント・Welcome week・送別会等の交流事業をあらたに始めるとともに、留学生がアクセス可能な全ての文書類の英語化を学部生・大学院生を活用して加速的に進めた。

また、留学生への経済的支援を強化し、TA、RA への雇用比率をこれまでよりもそれぞれ 12.3 ポイント、7.9 ポイント増加させた。

さらに、留学生に不評であった講義形式の英語授業を見直し、60 分野が担当する週 2 コマで通年性のディスカッション主体の英語授業を 2020 年度(令和2年度)から開講することとし、10 月と 11 月に FD を実施して準備を整えた(新型コロナウイルスの影響を考慮し、秋から開講する予定)。これらの取組みにより「支援不足」を訴える留学生からの苦情は激減した。

(成果・効果) 研究者・大学院生間のグローバルな知の交流が生み出された。一方で、留学生の就学上のストレス軽減や修学活性化を実現できた。これらの結果として国際通用性が格段に向上した。

VI. グローバルな研究活動の推進

(実施内容) グローバルな研究活動を一層強力で推進するために、今年度は以下のような活動を行った。

・研究企画室と研究推進室を統合し、新たに研究企画室を設置した。さらに新たに URA を 1 名任用した。これによって当部局の研究活動の戦略性が飛躍的に向上した。

・本年度から当部局とカロリンスカ研究所の JSPS-STINT 共同研究促進事業が開始された。2019 年(令和元年)9 月 9 日~14 日に「Redox Week in Sendai」として、1st STINT-JSPS Joint Symposium を含む 3 つの国際会議(合計 44 名の海外研究者を招聘)が連続して開催され、グローバルな研究教育活動を強力で推進した。

・知のフォーラムとして、「がん-その生物学から受容まで」とのテーマで 3 回の国際会議(第 1 回: 9 月 24, 25 日、第 2 回: 12 月 2, 3 日、第 3 回: 2020 年(令和 2 年)1 月 18, 19 日)を開催した。国内外より合計 39 人の著名な研究者を招聘し、いずれの回でも活発な議論が繰り広げられた。さらに 2020 年(令和 2 年)2 月 1 日には、「ピリチュアルケアの最先端」と題した市民公開講座も開催した。

・10月28, 29日にNIHと合同でNIH-Japan-JSPS symposiumをアメリカBethesdaで開催した。当研究科を中心に東北大学より21名の研究者や学生が参加し、NIHと広範で親密な学術交流がなされた。

(成果・効果)今年度研究企画室の設置とURAの任用を行ったことで、研究活動の機動力や戦略性が飛躍的に高まった。今後も研究者間のグローバルな交流を積極的に推進し、研究活動の国際性を高め、大型研究費の獲得につなげていく。

Ⅶ. 研究医コースの設置

(実施内容)国内で不足している臨床医学を背景に持つ基礎/社会医学系研究者(研究医)の養成を図る目的で、昨年度から研究医志望と大学院進学を出願基準とするAO入試Ⅱ期(研究医コース)を設置した。今年度はさらに、昨年度新設された基礎医学実験(2年次)にAO入試Ⅱ期(研究医コース)で入学した学生が配属されるように制度を改変し、同コースの学生が早期から医学研究に接するようにカリキュラムを変更した。

(成果・効果)

2018年(平成30年)度および2019年(令和元年)度のAO入試Ⅱ期で入学した学生(15名)の入学後の医学専門科目成績は、それ以外の区分で入学した学生に比し、それぞれ6.8点(100点満点)および5.7点も高かった。研究医コースの入学試験が有効に機能していることを示す結果である。

また、2年次に新設した選択必修科目「基礎医学実験」において令和年度は定員20名を超える23名が履修した。研究マインドの醸成する教育の成果の一つである。

Ⅷ. 多彩な手法による人材確保

(実施内容)研究・教育の発展に向け、人材の多様化の効果が求められている。本年度は以下のような人材確保の計画を実施した。

・2019年(平成31年)4月に大手製薬企業専務理事をクロスアポイントメントで雇用し、大型予算の獲得につなげ、産学連携の促進を加速した。

・AIフロンティア新医療創生分野を新規に立ち上げた。この分野を担当しAIを用いた医療創出に関する研究・教育を推進する教授を現在選考中である。

・本学の「若手女性・若手外国人特別教員制度」を活用し、2020年(令和2年)3月に米国の研究機関から若手女性教員を助教として採用する予定である。また、同年4月には同支援制度により若手女性教員2名を助教として採用する予定である。他にも外国の研究機関での研究経験がある教員を採用し、多様な教員構成の構築を図っている。

(成果・効果)なかでも産学連携に関わる人材の雇用や、若手・女性・外国機関での経験者の登用が、研究科の発展や将来性に重要である。クロスアポイントメントや若手女性・若手外国人特別教員制度などの多彩な手法を活用して、今後も人材確保に努めていく。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に学生納付金収益1,390百万円(27.0%(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1,481百万円(21.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費1,231百万円、人件費3,205百万円となっている。

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)研究を通じた、「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. 歯学イノベーションリエゾンセンター機能強化と研究科改組による教育・研究の新機軸の構築

歯学イノベーションリエゾンセンターを部局内措置から、組織運営規程に定める附属教育研究施設へ改編し、国際連携推進部門、異分野融合部門、先端教育開発部門、及び地域展開部門を設置するとともに、センターへの専任教員の定員配置ならびに公募を行い、国際連携推進部門には外国人の専任教授1名を、クロスアポイントメントで外国人女性教授1名を任用し(令和元年4月)、現在、異分野融合部門、先端教育開発部門の教授を選考中である。

研究科5講座を、エコロジー歯学、地域共生社会歯学、病態マネジメント歯学、リハビリテーション歯学の4講座に再編し、基盤となる歯学から最先端・異分野融合的な歯学系領域をカバーし得る研究教育体制とすることとした(概算要求事項として令和2年4月より実施)。

令和2年度より附属歯科技工士学校の学生募集を停止するとともに(令和元年8月)、修士課程の定員を6名

から8名に増やし、定員を満たす学士を確保した(概算要求事項として令和2年4月より実施)。さら大学院教育課程全体の設計、とくに修士課程の高度化と博士課程への接続促進について、大学院教務委員会を中心に検討しており、4月からの実施に向けて鋭意準備を進めている。

未来型医療創造卓越大学院プログラムへ主体的・積極的に参画し、本プログラムに「FM 文理融合科目」として3科目を新設するとともに、教員2名を運営メンバーとして、教員2名を本プログラムの特色であるバックキャスト研修教育の要となるファシリテーター教員として配置した。本研究科歯学履修課程から卓越大学院プログラムへ2名が合格している(令和元年4月より)。

新型コロナウイルス感染対策を、本センター地域展開部門における口腔災害科学の一領域として捉え、「歯学教育」「地域連携」「歯科診療体制の構築」の3つの観点から、研究科としての対応活動の提案、記録、検証を行っている(令和元年4月より)。とくに、歯学研究科作製した世界唯一のポータブル歯科ユニットを感染爆発に伴う歯科医療崩壊を想定して配備した。

II. 歯学教育研究のアジア展開

令和元年8月6日、Association for Dental Education Asia Pacific (ADEAP)の第一回総会をマレーシアのクアラルンプールで開催し、東北大学歯学研究科の佐々木研究科長が日本代表理事に選出された。東北大学は ADEAP の創立メンバーとして、そのイニシアチブを確立し、アジア型デンティストリーの確立および世界展開に向け、アジア諸国と連携を始めた。令和元年どの取り組みにより、アジア・太平洋歯学教育認証の実現に向けまた一步前進することができた。

また、令和元年度にはアジアのリーディング歯学部との連携を強化し、海外連携シンポジウムを6回開催することにより(東北—武漢デンタルシンポジウム 2019.4.17~18; 東北—陽明—台湾デンタルシンポジウム 2019.12.14~15等)、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、武漢大学(中国)、延世大学(韓国)およびチュロンコン大学(タイ・令和2年8月締結予定)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、国際共同研究をベースとした国際共同教育システムを構築し、優秀な私費留学生受入を強化した。令和2年1月からはクロスアポイントメント制度を活用し、海外連携校外国人女性教員を歯学研究科教授として採用、令和元年度の学生・教職員の海外派遣が述べ84名、海外からの学生・研究者受入が述べ155名と学生・研究者の交流の活性化を実現し、国際歯学研究拠点の構築に向けての体制を整えた。

III. 東北大ブランドの確立に資する先導的歯学教育システムの開発と実践

・歯学イノベーションリエゾンセンターを部局内措置から、組織運営規程に定める附属教育研究施設へ改編し機能強化を図ると共に、これまで各分野で担当してきた臨床教育機能をセンターの先端教育開発部門に集約することで、学部教育から卒業教育への接続性をもった体系的な教育システムの基盤を整備した。

・世界を牽引する歯科医師養成を目指した歯学教育の一環として、未来型医療創造卓越大学院プログラムへ主体的・積極的に参画し、本プログラムに「FM 文理融合科目」として3科目を新設するとともに、教員2名を運営メンバーとして、教員2名を本プログラムの特色であるバックキャスト研修教育の要となるファシリテーター教員として配置した。本研究科歯学履修課程から卓越大学院プログラムへ2名が合格している。

・世界大学ランキングを作成する QS 社が平成31年4月に韓国ソウルで開催した『歯学教育サミット(資料3)』における招待講演大学に選拔され(世界中の歯学部から12校が厳選)、東北大学歯学部・歯学研究科の教育システムを世界に発信し、そのプレゼンスを示した。

・アジア太平洋歯学教育協会(ADEAP)の創設にあたり、当歯学部がコア大学の一つとなり、中心的な役割を果たした。令和元年8月にマレーシアで開催された第一回 ADEAP 総会では、本歯学部長が日本代表の理事に選出され(資料5)、アジア・太平洋における歯学教育の標準化に向けたイニシアチブを握ると共に、本歯学部が戦略的に進めているアジア型デンティストリーの確立および世界展開を次のフェーズに進めた。

IV. 誰も取り残されない社会を目指した地域共同研究活動

岩沼市の住民調査を、事前の広報や地元ラジオでのデータ還元などを行い、岩沼市役所の全面的な協力を得て実施した。非常に回答に手間のかかる調査にもかかわらず、回答率70%以上という目標を達成した。

福島県の子供たちの乳歯の事業では、2020年2月まで収集した乳歯6,976本についてイメージングプレートのQL値(Quantum Level)を指標に放射線量のスクリーニングを行った。また、QL値に貢献する核種を特定するためにゲルマニウム半導体検出器によりガンマ線測定を、また、放射性ストロンチウムについては低バックグラウンドガスフロー2πGM管によりベータ線の測定を行った。その結果、(1)福島第一原発事故前に形成された乳歯については、福島県からの乳歯が、他県からの乳歯に比べてわずかに低い値を示した。これは地域により環境放射線濃度が異なるためと考えられた。(2)福島県内における7つの行政区での乳歯QL値には、わずかな地域差が認められた。(3)歯種によりQL値には違いがあり、上顎乳切歯が最も高く、下顎乳臼歯が最も低かった。(4)歯質中の自然放射性核種を測定した結果、ウラン系列およびトリウム系列の娘核種、および40Kが検出された。40Kは測定したすべてのサンプル中で認められ、ウラン系列(214Pb)やトリウム系列(212Pb)の娘核種と比較して相対的に高い値を

示した。(5)人工放射性核種である ^{137}Cs は9サンプル中7サンプルで検出され、 ^{90}Sr はすべてのサンプルで検出された。これらの核種は福島原発事故前に形成、脱落した歯からも検出され、さらに福島原発事故の影響がないと考えられる地域からの歯からも検出されたことから、今回の福島第一原発事故に由来するものとは考え難く、過去の核実験や原発事故などに由来するものと考えられた。(6)2016年以降、福島第一原発事故後に形成された乳歯の収集割合が増加しているが、現在のところ、これらの乳歯のQL値に増加傾向は認められなかった。

◆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 843 百万円(56.6%(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 286 百万円(19.3%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 202 百万円、人件費 894 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. 医薬品開発研究体制の構築

2019年4月より医薬品開発研究センターを発足した。本センターは、分野横断的な創薬研究を推進するとともに、医薬品の開発と適正使用に向け、他部局・他大学、産業界、職能団体等との連携を強化するための拠点とするものである。本センターには創薬理論創成部門、創薬企画推進部門、連携企画推進部門、研究開発支援部門の4部門を設置した。創薬理論創成部門はさらに革新的創薬グループおよび層別化創薬グループ、創薬企画推進部門は脳作動薬グループ、免疫制御グループ、腎・代謝ストレスグループに分かれ、個々の専門性・研究業績を元に、分野を超えて連携して創薬を推進する体制を構築した。10月にはクロスアポイントメント制により国立研究開発法人 理化学研究所の女性研究者を教授として迎え、また東北大学発のベンチャー ブレインイノベーションを立ち上げた当研究科講師をセンターの准教授として配置し、創薬研究の充実を図った。11月15日には、両博士に加え、国立医薬品食品衛生研究所の内藤幹彦博士をお迎えして、キックオフシンポジウムを開催し、他部局等への周知を図った。1月16日には、AIを活用した創薬についての講演会を開催し、また3月12日には、創薬企画推進部門 腎・代謝ストレスグループが主催となり、医学系研究科未来型医療創成センター等との共催によるセミナー「酸化ストレスと創薬」を開催する予定であったが当面延期。また、本センターのホームページを開設し、薬学研究科の研究シーズを公開するとともに、セミナーの開催や、産学連携の公募情報、連携窓口等を提供している(http://www.pharm.tohoku.ac.jp/research_center/)。

II. グローバルネットワークの構築と推進

大学間、あるいは部局間協定のある海外の大学との合同国際シンポジウムを以下のように開催し、グローバルな交流、連携を推進した。

四川大学(中国)とは、5月4日に四川にて第1回合同シンポジウムを開催し、当研究科から5名の教員が参加した。さらに9月24,25日には第2回合同シンポジウムを本研究科で開催した。四川大学より6名の教員と8名の大学院生が来日し、シンポジウムにて発表、さらに、大学院学生たちはその後約1週間当研究科の各研究室に滞在して、研究・交流を図った。

また、成均館大学、忠北大学(韓国)との部局間協定に基づき、日韓国際シンポジウムを薬学研究科において、2019年11月29日に行った。成均館大学より3名、忠北大学から3名の講演者を招聘した。台北医学大学との部局間協定に基づき、学部学生2名が台北医学大学に約2週間留学し、さらに台北医学大学の学生2名を約1ヶ月受け入れ、学生間の交流を継続した。今年度は下記の中国薬科大学からの学生とともに、東北メディカルメガバンク機構を訪問し、この様子は当機構のHPに掲載されている(<https://www.megabank.tohoku.ac.jp/news/35024>)。この学生間の交流については、11月9日の東北大学・北海道大学海外留学合同報告会を開催し、交流内容について情報交換した。さらに、北海道大学、九州大学、長崎大学、台北医学大学、陽明大学との合同国際シンポジウムを台北医学大学2019年8月30日に台北にて行なった。薬学研究科からは3名の教員が参加して講演を行うとともに、今後の連携について議論した。

イーストアングリア大学との大学間協定に基づき、The Second Tohoku Conference on Global Japanese Studies を法学研究科・医学系研究科との文理融合シンポジウムとして2019年12月14,15日に開催され、薬学研究科からも2名の教員がシンポジストとして参画した。さらに、知のフォーラム Tohoku University Thematic Forum for Creativity 「Cancer - from Biology to Acceptance -」の企画・運営にも寄与し、多くの大学院生が発表した。

このほか、JST の日本・アジア青少年サイエンス交流事業「さくらサイエンス交流事業」により、中国薬科大学の教

員2名、6名の大学院生を招へいし、「未来型医療と創薬を目指した日中交流」を目的とした交流を2019年8月22日より8月28日までの7日間実施した(図5)。その状況については上記JSTの本プログラムのHPに活動レポートとして掲載されている(https://ssp.jst.go.jp/report2019/k_vol048.html)。

以上のようにグローバルネットワークの形成、発展を積極的に進め、教員間の連携を深めるとともに、大学院生の英語での発表・交流の機会を増加させ、グローバルな感覚を育成した。

III. 優れた若手、女性・外国人研究者の積極的登用による医薬品開発研究の推進

医薬品開発研究センターを拠点として優れた若手、女性・外国人研究者の積極的登用を推進した。まず、医薬品開発研究センターに任期制助教枠を4つ設置し、若手の雇用を積極的に推進することとした。さらに、クロスアポイントメント制度により理化学研究所の女性研究者を、医薬品開発研究センターの教授として迎えた。さらに、ベンチャー企業「ブレインイノベーション」を設立した本研究科の講師を、本医薬品開発研究センターの准教授として配置し、さらに会社の人員を研究員として受け入れてその活動を支援した。さらに、本学の博士課程を修了した外国人女性研究者を引き続き助教として雇用した。また、女性有機合成研究者グループ ORCHID が主催となり12月7日に女性研究者シンポジウムを開催したことなど、女性による研究を奨励し、女性研究者増加を図っている。

IV. 先導的地域薬剤師の育成および学び直し支援

スーパージェネラリスト・ファーマシスト・プラス育成事業(機能強化)において、ゲノムならびにバイオマーカー解析をもとに個別化医療を実践することができる先導的薬剤師の育成を推進した。本プロジェクトでは、東北メディカル・メガバンク機構ならびに未来型医療創成センターとも連携し、特に薬物代謝に関わる遺伝子変異に関して共同研究を進めるとともに、遺伝情報等回付に関わる検討にも参画した。

地域薬剤師育成、学び直しを支援するための研修会・セミナーを、2019年8月26日に第1回地域薬剤師研修会、8月28日に宮城県石巻地区被災地医療研修会を開催した。これらには約30名の参加があった。2019年10月25日には宮城県庁との連携により宮城県における薬剤師の確保、および地域偏在解消事業についてのセミナーを実施した(参加者約20名)。また、薬剤師の学び直しを支援するための薬剤師認定制度認証機構により認められている Master of Clinical Science コース(MCSコース)を継続して実施し、今年度は16回の講義を実施し、薬局薬剤師のべ81名、病院薬剤師のべ43名の参加があった。それぞれ宮城県薬剤師会、宮城県病院薬剤師会との共催とし、それぞれの研修認定シールを交付して、薬剤師の生涯教育に貢献した。

V. 被災地域の健康サポート

被災地域のサポートとして、東京電力福島第一原子力発電所事故による住民の被ばく線量及び住家の放射線測定を継続し、事故により被ばくを受ける可能性のある周辺集落住民のできるだけ正確な被ばく線量を評価すること、及び住家内外の放射線を継続して測定し、帰宅後のリスクを評価した。本成果は、避難指示回避後の帰宅を推進のための政策に大きく貢献するものである。また2019年4月に社会薬学マネジメント寄附講座を開設し、宮城県庁、宮城県薬剤師会、仙台市薬剤師会、石巻薬剤師会との連携を元に、仙台市、並びに石巻地区において研修会を実施するとともに、健康サポート薬局の薬剤師および患者のメタボ防止に関する認識を調査した。この調査から、健康サポートならびにメタボ防止のための政策活動に、薬剤師が積極的に関与していく必要性を提案するなど、行政・職能団体と協力して被災地域の住民の健康サポートを推進するための活動を開始した。

◆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702百万円(38.8%(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434百万円(24.0%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費346百万円、人件費843百万円となっている。

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。

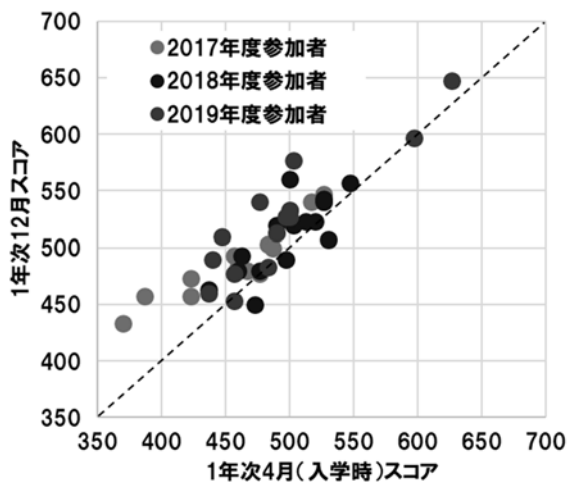
(5) 高い学術基盤と先見性を基に、人類と地球の未来のための提言を行う。

(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. 多様な入試の実施と国際通用性の高い教育の推進

工学部・工学研究科は、様々な目的・形態での学生海外派遣・受入機会を提供し、グローバルな環境で活躍できる学生を育成する教育システムの開発に取り組んでいる。本年度は、入学前学生の海外研修、外国人学生と協働でプロジェクトを行うプログラム、起業家的な精神と能力を育むためのプログラム等により学生を海外に派遣し、受入では、本学の最先端研究と高度教育研究環境に触れる機会を提供するサマープログラムを外国人学生向けに実施した。令和元年度の実績は以下の通り。



・AO 入試Ⅱ期入学者を対象とした入学前海外研修 (High School Bridging Program) を実施し、15 名を英国ヨーク大学に引率・派遣した (令和 2 年 3 月 9 日～19 日)。本プログラムは、ヨーク大学とともにエンジニアを学ぶ学生向けに開発したもので、参加者は専門外の人に科学を伝える力、実験デザイン法等の研修を英語で受講した。入学前海外研修は、将来のエンジニアとして国際感覚の重要性を認識してもらうとともに、入学後の海外渡航意欲および英語学習意欲の向上に資するプログラムとして効果をあげている。英語学習意欲向上に関して、平成 31 年 3 月研修参加者 (昨年度参加者で現在 1 年生) の TOEFL-ITP のスコア平均点で見ると、入学時 (平成 31 年 4 月) スコア平均が 494 点であったのに対して、1 年次 12 月 (令和元年 12 月) には 524 点であった。全学生の平均点アップが 17 点であったのに対して、研修参加者では 30 点伸びており、研修参加者の英語学習意欲は高いと思われる。

・海外の大学が提供する短期プログラムに学生を派遣した。SMART LYON 2020 では、学部学生 4 名をフランス国立応用科学院リヨン校に派遣した (令和 2 年 3 月 9 日～20 日)。本プログラムは、異なる専門分野、国籍の大学生が集まり、SMART シティに関するプロジェクトに取り組むもので、参加者は、約 20 名の多国籍学生と共に講義やフィールド調査等を通じて課題に取り組んだ。また、海外の大学が主催するサマープログラムへの派遣では、大学院生 3 名、学部生 15 名を、トゥールーズ国立理工学校、西安電子科技大、アーヘン応用科学大、ペトロナス工科大に派遣した。これらのプログラムは、外国人学生と協働する内容であり、海外大学の教育を体験するとともに多様な人々と協働する力の重要性を認識する良い機会となっている。帰国後には事後研修によりフォローアップを行い、希望者には国際工学研修の単位を付与した。海外大学主催のサマープログラムへの派遣は、工学研究科では 2012 年より行っているが、これまでに 141 名の学生を派遣している。派遣先の大学は学術交流提携校であり、協定をベースにした国際教育システムの開発を進めている。

・国際的なセンスとともに起業家的な精神と資質・能力を育むために、オウル応用科学大学 (フィンランド) に学部学生を派遣した。令和元年 8 月には本学の EDGE-NEXT 事業の海外派遣プログラムを通じて 2 名を派遣した。参加者は、約 1 ヶ月滞在し、現地の社会問題や企業課題に触れるとともに、解決策を提案するフィンランド式 PBL デザイン思考を学んだ。また、令和 2 年 2 月には同大学の欧州 Edtec プロジェクトに学部生 1 名を派遣した。参加者は、約 15 名の外国人学生との協働で、教育ツールのエコシステム構築に取り組んだ。

・アントレプレナー教育の一環で、カリフォルニア大学バークレイ校 Haas ビジネススクールに、大学院生 2 名、学部生 3 名を派遣した (令和 2 年 2 月 11 日～20 日)。工学研究科教員による渡航前教育と指導のもと EDGE-NEXT 事業の海外派遣プログラムを通じて派遣したもので、参加者は、Lean Startup、米国型デザイン思考など起業のための研修を受けるとともにシリコンバレー地区の企業見学、マネージャらと交流を行った。

・工学研究科サマープログラムにより 93 名の外国人大大学院生を受け入れた (令和元年 7 月 29 日～8 月 9 日)。本プログラムは、東北大学の最先端研究に触れ本学の高度教育研究環境を認識する機会を提供する海外大学の工学系学生向けのサマープログラムである。令和元年度は、ロボティクス、電気電子工学、構造材料工学、生体材料工学の 4 つのコースを開講し、20 か国、30 大学から 93 名を受入れた (平成 30 年度は、20 ヶ国 29 大学から 78 名が参加)。平成 28 年からこれまでの外国人学生受入数は 470 名となっている。プログラムでは、コースごとに専門分野に関する英語での講義および Hands-on が行われ (4 ECTS に相当)、コースによっては、企業見学 (リサイクル工場) や社会見学 (たたら製鉄) が実施された。また、着物着付け、茶道、おりがみなど日本文化体験するプログラ

ムや松島へのフィールドトリップも実施され、本プログラムの成果発表会と修了式は、4つのコース合同で行われた。

・各学科・専攻では、独自の教育プログラムを開発している。材料科学総合学科では、材料科学という専門性を高める教育とともに、知識の幅や興味の広さを育てる工夫が大学教育の中でも国際性と結びつき、重要な教育効果を生み出すとの考えから、いくつかの国際教育プログラムを展開している。

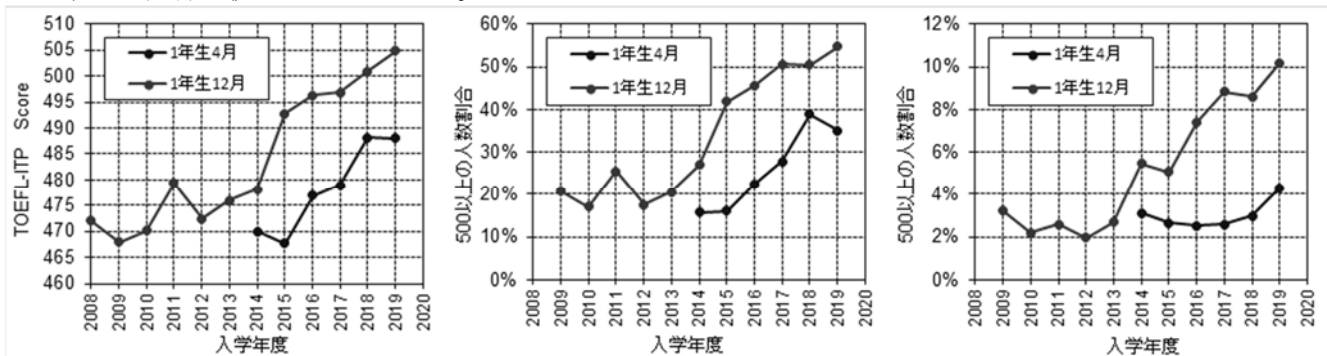
材料科学総合学科でコーディネートし、北京科技大学との間で学部学生の研修発表会を毎年開催しているが、今年度の派遣は19名を予定していたが、新型コロナウイルス感染症が中国の発生しており感染の懸念から派遣を中止した。材料科学総合学科では、東北大学、南洋理工大学、浦項工科大学、KAIST、香港城市大学、北京科学技術大学、国立清華大学の7校により、Joint Symposium on Materials Science and Engineering for the 21st century (MSE)を開催しており、大学院学生が主体となり会議の準備、当日の運営等を行っている。MSEは、平成15年より継続しており、令和元年は6月26日から29日に本研究科を会場に実施した。

同じく材料科学総合学科で次の交流プログラムを実施している。東北大学-POSTECH(浦項工科大学校)学術交流プログラムは、両大学の学部学生が隔年で訪問し、調査や課題に関するプレゼンを行うもので、学生が企画・運営を担っている。

本プログラムは平成18年より継続して実施されており、本年度は14名の学部学生が参加した。

英語運用能力向上のために、学士から修士までの6年一貫の英語教育体系の整備を進めている。特に、研究をスタートさせる前の1-2年生の期間を、高校英語から学術的な英語への接続期間として、学術的な英語の基礎を固める教育を構築中である。令和元年度の実績は以下の通りである。

・TOEFL ITP®対応力を学術的な読み書きの基礎力として捉え、1年生のうちに集中的に鍛えるための科目である工学英語Iについては、令和元年度も継続して実施した。9月に集中講義で行う工学英語Iの成果は、1年生4月と12月のTOEFL ITP®のスコアアップに表れている。平均スコアは、平成30年度の12月に500を超えたが、令和元年度の12月には更に伸びて505になった。また、スコア500以上の学生の割合は55%に達し、スコア550以上の学生の割合は初めて10%に達した。



・論文作成に必要な論理的構成力育成のための科目を立ち上げるために、令和元年度は課外研修「論理的なリーディングおよびライティング講座」を集中講義で実施した。この講座では、科学記事の要点を理解し論理的に概要を作成することを目的とし、ある程度分量のある科学記事1つをていねいに読み、著者が読者に伝えたいある事項に関する主張について、その主張に至る論理展開過程を緻密に分析し、記事の主張に至る論理のポイントを簡潔にまとめることを行った。これを踏まえて内容を再検討し、令和2年度から正規科目として新規開講することになった。

学部入試では、国際入試やAO入試など多様な入試を実施し、多様な入学者とするように努めており、令和元年度実施での特筆事項は次のとおりである。

・国際学士コース入試では、中国、台湾、韓国、インドネシア、タイ、ベトナム、インド、パキスタン、エジプト、英国、アメリカ、日本の11か国で実施し、志願者の増加に対応した。また、2017年入学者選抜から検定料徴収することになり減少していた志願者は2019年には中国、台湾、韓国、インドネシア、タイ、ベトナム、シンガポール、インド、ネパール、パキスタン、モンゴル、バングラデシュ、ヨルダン、イエメン、オマーン、英国、アメリカ、エジプト、日本の18か国の多くに国から志願があり、これまで最高の117名の志願者があり、13名の入学者となった。このことにより、優秀な入学者を受入れ、在学者の国際性や多様性を図り、一般学生を含め国際的通用性の向上を図る環境や状況ができた。

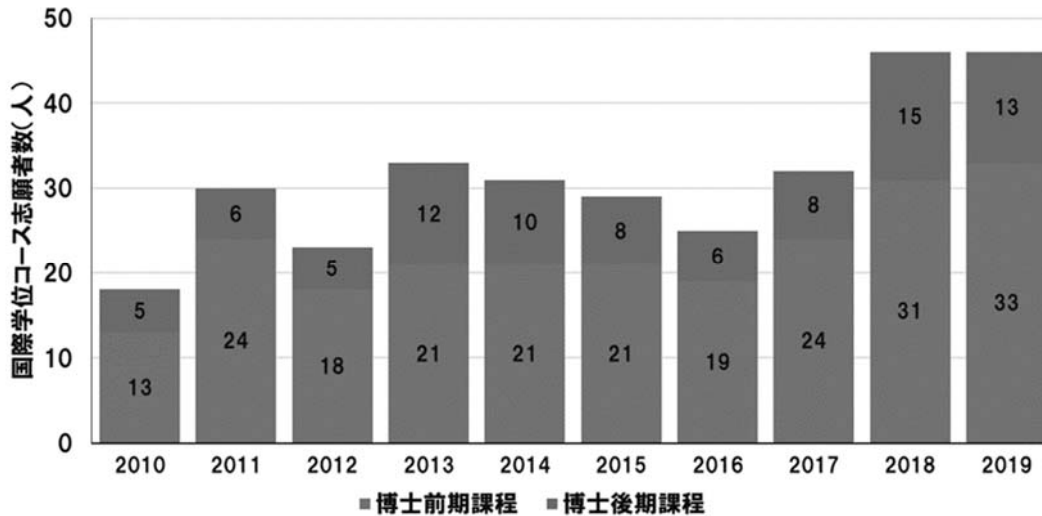
・AO入試では、前年度からAO入試Ⅱ期の選抜方法改善を検討し、その結果第1次選考で筆記試験を課し、その合格者に第2次選考で面接を行う方法とした。この選考方法により、経済的に状況が厳しい受験者の負担軽減や西日本居住者が志願し易い状況とするため、第2次選考を仙台会場に加え大阪会場で実施したことにより、広く志願者を確保することができた。

学部教育関係では、全専門教育科目(一部の実験科目等を除く)の完全クォーター制を目指しスタートさせ、全学科で専門教育科目においてもクォーター科目を導入するであり、令和元年度の実績は、前年度より導入率が向

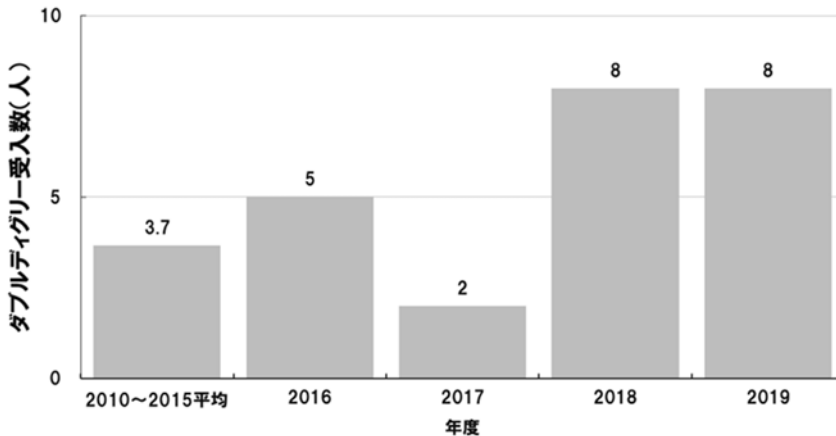
上し、学部全科目中、23.3%となっており、クォーター制に関する経験値を高め、学習方法の改善に努めている。

II. 学位プログラムの整備と推進、グローバルリーダー育成

工学研究科は、英語による授業のみで学位取得が可能な IMAC-G コース(大学院)ならびに IMSE コースを平成 23 年に設置して以来、国際学位プログラムを増設、整備し東北大学の国際教育を牽引している。現在、国際機械工学コース(IMAC-G)、国際ロボティクスコース(IRP)、国際バイオコース(IBP)、国際材料科学コース(IMSE)、国際土木工学コース(I-CEEC)で学生を募集している。このうち、国際ロボティクスコース(IRP)と国際バイオコース(IBP)は、それぞれ平成 29 年度、平成 30 年度文部科学省の「国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム」に採択されたものであり、国際土木工学コース(I-CEEC)は独立行政法人国際協力機構(JICA)の研修員受入プログラムの受け皿にもなっているプログラムである。また、国際ロボティクスコース(IRP)と国際バイオコース(IBP)では、オンライン出願システムを導入しており、部局への導入事例としては工学研究科が初となっている。これらのコースの志願者数及び入学者数は次の表のとおりとなっている。



工学研究科は、教育の国際化に寄与する取り組みを継続的に実施しており、令和元年はダブルディグリー協定に基づきフランス国立理工科学校から 3 名、フランス国立応用学院から 5 名の学生を受入れた。



2019 年度に実質的にスタートした人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラムは、初年度に 25 名の募集人員に対して 43 名の応募があるなど、学生のニーズが高いことがうかがえる。通常のカリキュラムの他、5 回の講演会と学生発表会を実施することで多様な教育を実践している。2 月に国際シンポジウムを行うことを予定していたが新型コロナウイルスによる感染症の拡大のため次年度に延期した。12 の企業による PBL の準備も進み、新しい産業分野を創出するための人材育成に努めている。なお、第 1 期生は既に学術関連受賞 8 件、ジャーナル論文 12 編など顕著な成果を挙げている。

III. 工学研究科における男女共同参画の取り組み

1. 女性教員の採用の取り組み

工学研究科では、平成29年度に全学の女性教員採用促進事業の「(3) 各部局の特性を生かした努力に対する促進策」に応募し採択となった。令和元年度には女性教員5名を新規採用しており、さらには、年度内にクロスアポイントメント制度を利用して他機関の女性教員を7名採用予定である。過去3年間で最大人数の採用に至っており、これらは積極的に女性教員採用に取り組んでいる成果である。今後も研究科独自の支援策を実施し、積極的に女

性教員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)
- ・平成31年4月と令和元年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。
- ・令和元年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。

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にて女子学生向けミニフォーラムを開催。(166名参加)
- ・東北大学工学部セミナー「女子中高生のための研究室見学会」を開催。(各系1回、計5回)
- ・「学都『仙台・宮城』サイエンス・デイ」にて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」(トートバッグ編とこもの編)を開催。(100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)
- ・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」を配布。(61,000部)
- ・工学系女子大学生の研究やライフスタイルを伝える座談会を開催し、その内容をまとめた「ALicE Newsletter 号外」を配布。
- ・工学系女性がキャリアを相談できる交流会を例年開催しており、令和元年7月に科学ジャーナリスト元村有希子氏と本研究科学生との懇談会を開催。(30名参加)
- ・工学教育協会第67回年次大会のオーガナイズドセッション「大学・高専・企業が取組むリケジョの活躍推進とキャリア開発」にて、ALicE 室長と室員が発表。

4. 女性研究者支援プログラムの独自実施

- ・育児期の女性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。(前期:1名支援、後期:1名)
- ・一時託児や学会保育に利用可能な保育室「ずんだぬきつずる一む」、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。(5件採択)
- ・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. 新領域・分野横断型研究推進体制の再構築

先端学術融合工学研究機構(CAST)に係る規定等の改正を行い、これまでであった12の既存ユニットを、①分野間連携推進ユニット、②社会インパクト推進ユニット、③大型研究申請支援ユニット、④知財戦略ユニット、の4ユニットに再編・統合し、そのユニットの下に専攻横断的な複数の教員により組織する研究グループ(プロジェクト)を配置する体制を構築した。今後は、新たな展開が期待できる領域に対してピンポイントで戦略的な支援を実施し、CASTが目指す「社会から見える拠点の形成」を加速する。

CASTがこれまで取り組んできた成果として、現在3つの研究センター及び2つの産学官連携センターが設置され、「社会から見える拠点」として研究活動並びに産学官連携活動を推進している。

V. 学振特別研究員採択に向けた組織的支援

令和元年度において、学振特別研究員申請を支援するため、以下の取組を行った。

- 1.申請予定者向け説明会を年2回実施。うち1回はオープンキャンパス時に開催したことで、父兄等の理解も深まり、より多くの申請希望者が期待できる。
- 2.申請書作成のための個別相談会を開催。申請書の質の向上が期待できる。(延べ8日間実施・受講学生延べ67名)
- 3.ヒアリング対象申請者に対する面接練習会を実施。申請者のレベルアップに繋がっている。(延べ6日間実施・参加学生延べ10名)
- 4.過去の採択者のうち許可を得た申請書の閲覧を実施。申請書並びに申請者の質の向上に繋がっている。(延べ19日間実施・利用学生延べ60名)

この取組の結果、DC1の申請者数及び採用内定者数が増加し、内定率も伸びを示している。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 2,843 百万円(26.4%(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 3,417 百万円(31.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 1,896 百万円、人件費 5,431 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づくりを進める。

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。

◆取組や成果

I. 川渡フィールドセンターの土地の有効活用

(1)平成 30 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の貸付け(北山地区)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(6/3~6/24)を実施したところ、風力発電会社2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が(株)日立パワーソリューションズに選定され、令和 2 年 3 月に土地貸付契約(土地貸付料:年 8,000 万円、貸付期間:風力発電を開始後 20 年、計 16 億円(予定))が締結された。

(3)これにより、風車運搬のための北山放牧地までのアクセス道路の整備(現在:1.5 mの砂利道、整備後:4~4.5 mの舗装道路、整備費用:5~6 億円(推定額))が行われることになったことに伴い、これまで放牧地周辺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)川渡フィールドセンターの土地の貸付けについて、北山地区とは別に新たに向山地区についても貸し付けを行えるよう、令和元年 12 月に文部科学大臣に認可申請を行い、令和 2 年 3 月に文部科学大臣の認可を得た。

II. 学部・大学院への優れた学生の確保

(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 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 2021 年度入試から 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 2017 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、2019 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。さらに令和 2 年度前期課程入試の英語合格基準点を引き上げた。

(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。

(5)学部および大学院教育に関しては、2019 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た。

(6)交換留学を実質化させるため、2018 年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。

(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、2016 年には、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。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。

(8)その他 成績評価ガイドラインを定め、2019 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)。またシラバスについて学部専門教育、大学院の英語併記率がほぼ 100%となった。

Ⅲ. 学際研究重点拠点:社会インパクト研究

(1) 次世代・食産業研究開発戦略統括部門

平成 31 年 4 月より農水省より 1 名 URA として出向をしていただいた。従来の『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』だけでなく、『農工理連携』『医農連携』『次世代放射光』のプロジェクトチームを設け、外部資金獲得に向けた取組みを進めた。『農工理連携』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を活用した総合的な大規模研究開発の在り方を議論、JST の『SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム』への申請(不採択)や、概算要求の農工両研究科による連携提出も実施した。また第 2 期 SIP も採択されており、仙台イチゴ等の流通過程における品質の変化等について研究を進めている。医農連携では NICHe の調査費を活用し、ヒトや家畜を対象とした 3 つのプロジェクトに着手した。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(2 件、地元事業者を支援)を受け、冷凍水産物の品質や仙台産枝豆の成分等の分析に取り組んでいる。またムーンショット型研究開発制度については、農水省より出向していただいた URA を中心として、農学研究科だけでなく各部署や本部と連携し、農研機構や農水省への打込など、研究費獲得に向けて積極的に動いている。

(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』では、ダイコン育種のためのデータベースの整備がなされ、その事業をきっかけとして民間企業と連携、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た。また『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』では、きのこ品種の DNA データベース構築や品種の簡易判定法開発等順調な進捗であるだけでなく、農水省委託プロ(簡易なキット等による品種識別技術の開発)への申請も行う予定。令和元年 8 月に開催されたワークショップでは多様な研究シーズが共有され、ムーンショット型研究開発の農水省・農研機構等への打込にも発展している。他部署との連携では、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)」)された。

(3) 食と農免疫国際教育研究センター

計画されていた二つの国際研究集会[揚州大学(参加者 40 名)とカリフォルニア大学デービス校(参加者 24 名)]と国内研究集会(参加者 25 名)を実施し、さらに日本・オランダ・アルゼンチン 3 カ国合同シンポジウム(参加者 27 名)を開催した。また、国際共同研究のために日本人教員・研究員(延べ 19 名、140 日)と大学院学生など(延べ 8 名、162 日)が海外研究教育機関に渡航し(平成 28 年度と比較し、教員の渡航が 1.4 倍、滞在日数が 1.3 倍に増加)、外国人大学院学生(6 名、234 日)を受入れた(平成 28 年度と比較し、受入人数が 1.5 倍増加)。それらの成果として、国際共著論文・総説 24 報が発表されたことから(前年比 2.5 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、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)の援助を受けており、令和元年度の間評価では、「想定通りの成果をあげ、現行の努力の継続により目標の達成が期待できる」との評価結果を得た。各種省庁予算関連では、「イノベーション創出強化研究推進事業:豚抗病性改善指標の in vitro 評価系の創出(令和 1-3 年度)」、「JRA 畜産振興事業:子牛への糞便移植の技術基盤形成と疾病制御事業(令和 1-3 年度)」が新たに採択され、大型研究の推進が増加した。また、医農連携や他部署との連携では、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 2 件採択(「神経による腸内フローラ制御を介した健康維持(代表部局:薬学研究科)」、「プラズマグリ -機能性窒素を活用したサステナブルファーム- (代表部局:工学研究科)、)され、学際研究支援プログラム(学内公募)で「外分泌腺が担う粘膜組織特有の恒常性維持機構の解明と制御(平成 30-令和 2 年度)」に加え、「哺乳類精子機能制御デバイスによる優良精子選別法の開発(令和 1-3 年度)」が採択され、異分野融合の共同研究も進んでいる。さらに、飲料大手企業と「植物細胞を用いた機能物質生産」に関わる FS 共同研究を実施しており、社会実装に向けた取り組みが進んでいる。

(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り組んでいるが、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り組んでおり、順調に研究が進捗している。プラットフォームとしては、引き続き 4 つ目のコンソーシアム立ち上げに向けて、申請支援を行っている。NEDO スマートセル事業は、次年度別の NEDO 事業への発展申請に向けて動いている。寄附講座・共同研究講座では、翠生農学振興会との連携講演会の開催等研究だけでなくアウトリーチ活動も積極的に取り組んだ。宮城・福島県食品産業協議会では 10 社以上の会員の技術相談を実施、製造工程の改善等につなげた。また東経連アライアンス事業も着実に実施され、JST の A-STEP への発展申請が検討されている。『食品科学基礎講座』については 14 社 21 名が参加、講義内容への

満足度も高く次年度の継続開催も予定されることとなった。また山形県食品産業協会との連携協定も確実となり、南東北3県の食品産業界との連携が構築されることとなった。

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

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。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3244.5万円)。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おり、今年度はマンゴーの収穫、試食会が行われた。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いるほか、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。また、これまでに実施した復興農学コースの講義内容をウェブ書籍として発行するための編集作業を行っている。

◆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961百万円(36.1%(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652百万円(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585百万円、人件費1,492百万円となっている。

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学構築に向けた取り組み

東北大学の教育の国際化に貢献すべく研究科2つ目の英語を教授言語とするコースである「グローバルガバナンスと持続可能な開発」プログラム(G2SD)を2019年(平成31年)4月に立ち上げた。グローバルガバナンスと持続可能な開発という相互に関連した人類の共通課題に立ち向かう能力を、批判的な理論検証と問題解決型の研究を通じて育成することを目的としている。特に、2015年の国連サミットで定められた持続可能な開発目標(SDGs)の達成に貢献する人材の養成を目指している。同コースは東北大学Future Global Leadershipプログラムの認定を受けている。

・2019年(令和元年)度は前期課程に3名、後期課程に1名の入学者があった。また志願者はそれぞれ6名と2名であった。

・同プログラムの土台となる研究の国際連携を図り、かつ社会貢献の取組として以下の2件のワークショップ・シンポジウムを開催した。1件目は学外からの参加者を含め55名の出席者があり、アンケート回答者(36名)の72%が「とても興味深かった」、28%が「とても興味深かった」と回答し、好評であった。特に学外者に本研究科の取組をアピールする効果があった。2件目は、52名の出席者のうち企業から6名、高校教員1名、その他学外者4名、学内他部局から4名の参加者があった。2日目に学生の研究発表を組み入れたことにより所属学生に対して通常の講義では得られない教育効果があった。

[1] 第6回 G2SD-SDGs ワークショップ(2019年10月11日)

末吉 竹二郎 氏(国連環境計画・金融イニシアチブ(UNEP FI) 特別顧問)

「SDGsとパリ協定が動かすビジネス」

[2] 第1回 G2SD-SDGs 国際シンポジウム:日本とグローバルガバナンス(2019年12月13日~14日)

(講演1) Hugo Dobson (Sheffield University)

”Global Governance, a ‘Gaggle of Gs’ and Japan”

(講演2) 金暎根(高麗大学)

「日韓『SDGs(持続可能な)和解学』を始めよう—科学技術・人文・社会融合的『災難・安全共同体』構築に向けた提言—」

・「グローバルガバナンスと持続可能な開発」プログラムは文部科学省により「教育現場におけるSDGsの達成に資する取組 好事例」として取り上げられている。

・代表教員は一般社団法人 SDGs とうほく主催の「なりたい東北 2030」及び仙台防災未来フォーラム「SDGs と仙台防災枠組」というイベントに招待され、本研究科の SDGs に関わる教育の取組を紹介した。「なりたい東北 2030」の様子は河北新報に取り上げられ、社会的関心が高いことがわかる。

・代表教員は、第 12 回アジア自動車環境フォーラム(本研究科共催)において基調講演を行った。イベントの様子は業界紙に紹介され、業界団体の関心の高さがわかる。

第 12 回アジア自動車環境フォーラム(共催):自動車リサイクルにおける SDGs の実現に向けて(2019 年 10 月 29 日～30 日)

基調講演

劉 庭秀(東北大学大学院国際文化研究科)

“Automobile Recycling Industry in the New Era; Toward the Trend of CASE and SDGs”

・産学官連携による SDGs 教育を実施しており、2019 年度は SDGs 未来都市「東松島市」の赤井小学校で、廃プラ問題をテーマに世界最大のプラスチック原料メーカーの「Dow Chemical 社」と共同で出前事業を実施した。地元紙に取り上げられ、社会的関心が高い取組といえる。

・宮城県立白石高等学校の SDGs 教育(総合学習)を支援しており、本研究科教員による出前授業、研究調査方法とポスター作成の指導、発表会の総評などを行った。2019 年 4 月 24 日に実施した出前授業では、教員から「(前部省略)SDGs の解説では、さまざまなデータを用いてデータのエラーを見抜き、客観的科学的に事象にアプローチしていくとする学究姿勢は生徒たちにも大変興味深く感じられたようです。」という評価を得た。2019 年 10 月 28 日と 2020 年 1 月 27 日には、教員と大学院生が赴き、研究方法の指導や発表会の総評などを行なった。高校教員からは「大学の先生や大学院生の感想やアドバイスを聞いて、ある一つの題材について考えるときも、視野を広く持つことで達成でき考慮すべき SDGs の項目が増えていくと感じた。」「生徒と比較的、年齢の近い修士の学生による講評が生徒に響いているように感じた。」という評価を得た。

・2019 年 7 月 30、31 日の東北大学オープンキャンパスに合わせて、高校生向けの模擬講義及びミニ講演会を開講した。アンケートでは参加した高校生から、以下の感想があった。SDGs の啓発に資した。

「国際的な問題を解決したいな、とは思っていたのですが、いまいち具体的なことがつかめずにいましたが、今日は SDGs 入門の講演を聞いて、なるほど！と自分の夢を決める糸口のようなものがつかめました。」(福島県、高校生)

「ミニ講演会のみでの参加でしたが、[講演者]のご活躍されている様子を伺い、私も海外に飛び出して広い視野で社会問題に取り組んでいきたいと強く願望する気持ちを思い出せました。刺激になりました。」(岩手県、高校生)

「講座についてなのですが、SDGs について全く知らなかったのですが、詳しく知れてよかったです。興味が湧きました。」(福島県、高校生)

・本研究科教員(劉 庭秀教授)は、東北大学「プラスチック・スマート」推進宣言に基づいて設置された「プラスチックスマート戦略のための超域学際研究拠点」に参画し、そのキックオフイベントである「サイエンスアゴラ in 仙台 2019 & 東北大学 SDGs シンポジウム」の第 3 セッションで基調講演「研究の最前線:廃プラ問題と国際資源循環—持続可能な開発目標(SDGs)の達成に向けて—」を行った。本学の SDGs 活動のアピールの一助となった。

II. University College London との第 2 言語習得に関する国際共同研究の推進

東北大学が実施しているユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)との研究活動の連携に資する取組として、2019 年(令和元年)度より本研究科附属言語脳認知総合科学研究センター所属の教員(鄭 嬌婷准教授)とその研究グループが加齢医学研究所の研究者と共に英国の研究者グループ(代表:Dr. Kazuya Saito (UCL))と共同研究を開始した。

・外国語学習の神経認知基盤を明らかにし、より効果的、効率的な外国語学習の方法を開発することを目的としている。脳科学と外国語教育の学際研究により、personalized foreign language learning(個別化外国語学習)の確立を最終的な目標とする。

・英国の Economic and Social Research Council (ESRC)の補助金を獲得し活動している。

・今年度はキックオフイベントとして、4月に東北大学で、12 月に UCL で関連するシンポジウムを開催した。4月のシンポジウムには、学外の英語教育及び第 2 言語習得の研究者や学生を含め 60 名の参加者があった。シンポジウムの様子は Facebook 上でビデオ配信され、495 回の再生回数がある。12 月のシンポジウムも同様に Facebook 上でビデオ配信され、528 回の再生回数がある(2020 年 2 月 19 日時点)。関心が高いことがわかる。

・成果として、研究グループに所属する本研究科の学生による査読付き論文 2 編、学会発表 7 件、国際シンポジウムでの発表 3 件、及び教員による論文 1 編、招待講演 6 件がある。特に、学生の国際的な研究能力の向上にも資している。

III. 日本学研究における海外の有力大学との提携

本研究科は国際日本研究講座を中心に研究科独自の日本研究及び教育活動を推進している。その特色は、日本の諸々の特徴を国際的な視点から考察するという点である。2019 年(令和元年)度から、国際研究ネットワーク

を拡充する取り組みとして、シカゴ大学(米国)及びタマサート大学(タイ)との連携を開始した。シカゴ大学とは2020年(令和2年)3月に東北大・シカゴ大・東大の3校による国際ワークショップを開催する予定である。タマサート大学とは現在、先方の教養学部との部局間学術交流協定締結に向けて検討中であるが、2020年(令和2年)2月にキックオフイベントとしてシンポジウムを開催した。いずれも、双方の学生の相互訪問を可能にし、本研究科の学生には国際的な研究経験を積ませることを目的としている。

また、2019年(令和元年)度は7件の外国人もしくは海外研究機関研究者・海外大学博士取得者による講演会を行い、国際的研究ネットワークの構築及び同講座所属の学生に国際的日本研究の教育を実施している。

上記の国際的研究教育活動の成果として以下の点を挙げるができる。

- ・学生の受賞(2件)
- ・特別研究員の採用(4件)
- ・学生の査読論文(5件)
- ・学生の研究発表(31件)

特に、中村元東洋思想文化賞の受賞は、対象となった研究が学術面のみならず文化的にも意義のあるものであったことを示している。

IV. SDGs 研究における企業との連携

MS&AD インシュアランスホールディングス株式会社(以下、MS&AD)の寄附により、集中講義の形式で寄附講義を開講した。このような企業による寄附で授業を実施することは本研究科初めての取組で、本研究科の産学連携活動の先鞭をつけた。企業や国際機関からの講師により、様々なリスク、SDGs 事業が紹介され、受講者にとって学術界ではなく「現場」の知識を得る機会となった。

・MS&AD との共催により、第6回 G2SD-SDGs ワークショップを開催した。学内のみならず学外(高校教員、企業、市民団体など)からも出席者(合計 55 名)があり、受講後のアンケートでは回答者の 72%が「とても興味深かった」、28%が「興味深かった」と回答し、好評を博した。

・本研究科教員が、ダウケミカル日本(株)と共同で東松島市の赤井小学校で出前授業を行なった。地元紙2紙に取り上げられ、社会的に注目された。

・本研究科教員が、NGO 団体である SDGs どうほくのイベントに参加し、2件の講演を行なった。1件目は新聞に取り上げられ、社会的に注目された。

・MS&AD と東北大学との包括的連携協定の締結を目指し、学内の関連部署・担当理事との検討を開始した。

V. EU 諸国を事例とする共生社会研究

令和元(2019)年度の主な実績は以下の通りである。

・学会でのフォーラム開催1件:「ドイツ・ハレ市における移民難民の社会統合 ―フィールドワーク中間報告―」日本ドイツ学会、2019年6月30日。

・招待講演1件:大河原知樹「ドイツにおける社会統合の理想と現実―旧東ドイツハレ市の調査を中心に―」日本イスラム協会、2019年10月5日。

・高等学校での出張授業1件:仙台二華高等学校1年生全クラス 238 名。「多文化社会 EU を知ろう―『難民』をめぐる現在」という題目で実施。英語圏以外の外国の事情を学習する機会を提供した。参加者の 80%以上から肯定的な評価を受けた。

・映画上映会:『はじめてのおもてなし』(ドイツ、2016 年)。2020 年 2 月 1 日開催。スタッフを除き 62 名の参加。参加者から「難民が遠い問題ではなく、自ら考えるべき課題であることに気づいた」など多くのコメントが寄せられた。毎年楽しみにしているリピーターが多く、次回開催への期待も寄せられた。多文化共生という概念を市民を含めた参加者と共有することができた。

VI. 国際コース「言語総合科学コース」のカリキュラムの改訂

本研究科の国際コースの1つである言語総合科学コースのカリキュラムについて、科内の他のプログラムとの整合性や基盤教育の充実化の観点から点検した結果、倫理教育関連科目を必修科目として加えることにし、それに応じて修了要件となる科目群の単位数の見直しを実施する。令和元(2019)年度 10 月入学者から新しいカリキュラムを適用する。

具体的には、必修科目群に「研究のための倫理(英語)」(Research ethics)を加え、従来からある「言語科学概論」(Introduction to language science)と「言語研究法」(Research method in linguistics)と合わせて、6単位を要件とする。それに合わせて、演習科目の必要単位数を8単位から6単位に変更する。

改訂の内容は表の通りである。

これにより 2019 年度入学者から「研究のための倫理(英語)」科目が必須科目となり、研究活動の基盤となる倫理教育を徹底することができる。

	改定前	改訂後
Basic subjects (必修科目)	4	6
Core subjects (選択科目)	18	18
Seminar (演習科目)	8	6
合計単位数	30	30

◆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 592 百万円(86.2%(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 72 百万円(10.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 38 百万円、人件費 589 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. タフ・サイバーフィジカル AI 研究センター設立、タフロボティクス研究に関する世界トップレベル研究

タフサイバーフィジカル AI 研究センターを設立し、情報科学研究科、工学研究科、理学研究科、サイバーサイエンスセンター、ニッチェなどを本務とする教員が集まり、事業運営を行った。キックオフシンポジウムには 200 名を超える出席者があった。准教授 1 名、助教 2 名、特任教授 1 名を採用し、社会ニーズに駆動された研究開発を行うとともに、産学連携による課題解決を目指している。研究成果の一部を下記に示す。

1) AI 研究部門

自然言語の意味を大量の言語データから統計的に学習し、ベクトルやテンソル等の分散表現で表現する分散意味論と呼ばれる新しい基礎研究を展開した。この中で今期は、複数の単語からなるフレーズの意味分散表現が構成単語の分散表現の加法構成で予測できることについて、そのメカニズムを世界で初めて数理的に解明することに成功している。(Google Focused Research Award(2019)。Google AI for Japan(2019))

画像に写るシーンの意味を理解する「画像理解」の実現へ向けて、画像と言語という異なるモダリティの表現を効果的に融合する「Dense Co-attention ネットワーク」を提案した。1 枚の画像と、そこに映るシーンに関する自然言語の質問文のペアが与えられ、その質問に適切に答えるタスクに適用し、最もメジャーなデータセットである VQA および VQA 2.0 において世界最高の精度を達成している。(10.1109/CVPR.2018.00637)

2) フィジカル研究部門

レスキューロボット分野を世界のパイオニアとして創成し、リーダーとして数千人の研究分野に成長させた。福島第一原発事故をはじめ、多数の災害にロボットが適用され、世界の安全安心に貢献し、感謝状を受領した。内閣府 ImPACT タフ・ロボティクス・チャレンジ PM を務め、国内外の学会から功績賞、業績賞、論文賞を受賞するなど、世界的に高く評価されている。(日本機械学会技術功績賞(2019)。科学技術分野の文科大臣表彰科学技術賞(2019)。ICRA Best Paper Award on Mechanisms and Design(2019)。九州北部豪雨災害でのドローンによる緊急消防援助隊の情報収集活動支援・人命救助・被害軽減貢献に対し消防庁長官感謝状受領(2018)。)

ビジュアルサーボは、カメラや 3 次元センサを利用してロボットプログラミングを省力化する技術である。ビジョンセンサ等を活用して産業用ロボット実用化のコスト削減と作業効率向上を目的とした技術開発である。さらに、その技術を顕微鏡ロボットによる神経活動計測や生物ナビゲーション解析に活用している。企業と協同で産業用ロボットシステムとして多くの特許を取得し、製品化している。(科研新学術領域代表(2016-2021)、日本ロボット学会フェロー(2019))

3) HPC・計算モジュール研究部門

リアルタイム津波浸水被害予測システムは、南海トラフ地震などM7を超える大規模地震発生から 20 分以内に 10 メートルメッシュの高精度で沿岸地域の津波浸水被害状況をスーパーコンピュータによるシミュレーションで推定し、地図情報システムとリンクさせた可視化技術により、発生から 6 時間分の津波浸水被害状況を的確、かつわかりやすく内閣府(首相官邸)や自治体の防災担当者に提供する世界初のシステムである。本システムの研究開発に対して中心的役割を果たした研究者には平成 29 年度文部科学大臣賞「情報化促進貢献個人等表彰」が授与され、ま

た同研究グループには平成 30 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(開発部門)授与されている。(文部科学大臣表彰科学技術賞(2019)、RTi-cast 設立(2018)、文科省次世代領域研究開発代表(2018))

4) サービス研究部門

交通流理論と AI 学習を用いて、移動体データと気象・地形データ等を融合解析し、リアルタイムに交通環境をモニタリングして、異常事象の「発見」と「予知」を行う手法を開発している。本取り組みは、民間企業 7 社および道路管理者との産官学連携で行われており、開発したリアルタイム可視化システムは、道路管理者に試用提供しているほか、交通モニタリング手法は NEXCO 東で実用化予定である。

東北インフラ・マネジメント・プラットフォームを通じて、開発技術の実装運用を支援し、取得された情報をデータベースに導入している。(EE 東北'19(2019)、メンテナンス・レジリエンス TOKYO2019(2019))

II. Q+HPC データ駆動型科学技術創成拠点の設置と OI 機構の枠組みによる量子アニーリング産学連携体制構築

量子アニーリングは、組合せ最適化問題および機械学習の質的改善や高速化が期待される技術である。本研究科では量子アニーリング研究開発センターを世界でも独自の取り組みとして設置して、多くの企業との共同研究を実施することで、基礎にとどまらず、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。大関准教授は、本センターの立ち上げとともに若くしてセンター長を務め、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。

本研究活動の成果は、量子アニーリングおよび量子コンピューティング技術における国際会議 AQC2018、AQC2019 に本センター発足以来、口頭講演に採択され、D-Wave Systems 社の主宰する User Conference でも日本の代表として招待講演を行なっている。また研究成果のうち、株式会社リクルートライフスタイルズと Front. Comput. Sci., 16 (2019)を出版、株式会社デンソーと Front. Comput. Sci. 19 (2019)(10.3389/fcomp.2019.00002)、Scientific Reports 9 (2019) 2098:10.1038/s41598-018-38388-4 を出版するなど企業との成果の発表に積極的であり、既存の技術に甘んじることなく自ら新規技術[Scientific Reports, 8 (2018) 9950:10.1038/s41598-018-28212-4、Scientific Reports, 7 (2017) 41186:10.1038/srep41186]の発表にも積極的であり、国際的学術水準の高さが伺い知れる。そこで開発した技術は、6件の特許(特願 2016-171776、特願 2016-231278、2016、特願 2016-206265、特願 2017-117213、特願 2017-51554、特願 2017-51554)として権利化し、これらの技術をベースに東北大学発のベンチャー株式会社シグマイイ、株式会社 Jij の設立にもつながっている。

量子技術への強い関心の中で、真に役立つ技術への進化を目指して独特の活動を行っている。2019 年には量子アニーリング研究開発コンソーシアム(T-QARD)を共同研究をともにする企業(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株式会社、株式会社 NEC ソリューションイノベータ、株式会社 ABEJA)を中心に発足させた。本事業を中核に日本初の量子アニーリングマシンの導入を目指すことを発表した。また啓蒙活動にも積極的であり、一般読者向けの書籍、市民講演、出張授業なども行っている。

2019 年の関連業績を以下にまとめる。

0. Kazuyuki Tanaka Masayuki Ohzeki Muneki Yasuda: Sublinear Computational Time Modeling by Momentum-Space Renormalization Group Theory in Statistical Machine Learning Procedures Springer Japan (7 Sep 2019) [DOI: <https://doi.org/10.1007/s12626-019-00053-1>]

1. Masayuki Ohzeki: Revealing capability of quantum annealer and its application to fully connected Ising model under review

2. Masayuki Ohzeki Akira Miki Masamichi J. Miyama Masayoshi Terabe: Control of automated guided vehicles without collision by quantum annealer and digital devices Front. Comput. Sci. 19 (2019) arXiv:1812.01532

3. Shuntaro Okada Masayuki Ohzeki and Shinichiro Taguchi : Efficient partition of integer optimization problems with one-hot encoding Scientific Reports volume 9 13036 (2019)

4. Naoki Nishimura Kotaro Tanahashi Koji Suganuma Masamichi J. Miyama and Masayuki Ohzeki: Item listing optimization for E-commerce websites based on diversity Front. Comput. Sci.16 (July 2019) 10 pages [DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2019.00002>].

5. Masayuki Ohzeki: Message-passing Algorithm of Quantum Annealing with Nonstoquastic Hamiltonian Journal of the Physical Society of Japan Vol.88 Number.6 1-1 (17 April 2019) [DOI: <https://doi.org/10.7566/JPSJ.88.061005>] arXiv:1901.06901

6. Tadashi Kadowaki Masayuki Ohzeki: Experimental and Theoretical Study of Thermodynamic Effects in a Quantum Annealer Journal of the Physical Society of Japan Vol.88 Number.6 1-9 (12 March 2019) [DOI: <https://doi.org/10.7566/JPSJ.88.061008>] arXiv:1902.04709

7. Hasitha Muthumala Waidyasooriya Masanori Hariyama Masamichi J. Miyama and Masayuki Ohzeki: Openbased design of an fpga accelerator for quantum annealing simulation J. Supercomput. Vol. 75 Article ID: 5019 (2019)

8. Shuntaro Okada Masayuki Ohzeki Kazuyuki Tanaka: Difference between Quantum Annealing by Imaginary-

Time and Real-Time Schrödinger Equations of Grover's Search Journal of the Physical Society of Japan Vol.88 Number.2 1-6 (16 Jan 2019) [DOI:https://doi.org/10.7566/JPSJ.88.024803] arXiv:1801.06297

9. Shunta Arai Masayuki Ohzeki Kazuyuki Tanaka: Dynamics of Order Parameters of Non-stoquastic Hamiltonians in the Adaptive Quantum Monte Carlo Method Physical Review E Vol.99 Issue.3 1-11 (14 March 2019) [DOI:https://doi.org/10.1103/PhysRevE.99.032120] arXiv:1810.09943

10. Shuntaro Okada Masayuki Ohzeki Masayoshi Terabe Shinichiro Taguchi: Improving solutions by embedding larger subproblems in a D-Wave quantum annealer Scientific Reports 9 Article number: 2098 1-10 (14 Feb 2019) [DOI:https://doi.org/10.1038/s41598-018-38388-4] arXiv:1901.00924

11. Shuntaro Okada Masayuki Ohzeki Kazuyuki Tanaka: Phase Diagrams of One-Dimensional Ising and XY Models with Fully Connected Ferromagnetic and Anti-Ferromagnetic Quantum Fluctuations Journal of the Physical Society of Japan Vol.88 Number.2 1-1 (11 Jan 2019) [DOI:https://doi.org/10.7566/JPSJ.88.024802]

III. 数理・データサイエンス・AI 教育に関する全学横断的貢献

数理・データサイエンス・AI 教育に関する全学横断的貢献として、全学的・部局的取り組みと、社会要請に応える授業科目の実施(研究科内授業科目とコース設定)に別けて説明する。

■ 全学的・部局横断的な取り組み

(1) 研究科横断型の大学院プログラムへの参画

「未来型医療創造卓越大学院プログラム」(医学系研究科)と「人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラム」(工学研究科)に対して、授業科目を提供(「未来型」対象に 8 科目、「人工知能」対象に 29 科目)するとともに運営に参画している。2019 年度は情報科学研究科の学生 2 名が本プログラム生として採用されている。[3.3]

(2) AI・数理・データサイエンス(AIMD)教育の全学縦横断的展開

全国的取り組みである文科省政策課題「数理及びデータサイエンス教育強化」と整合的に、学務審議会データリテラシ共通基盤運営委員会を通して AIMD 教育の全学縦横断的展開を推進している。2019 年度までは新入生の 90%弱が履修していた全学共通の初年次科目「情報基礎」の内容を改訂し、Python を第一推奨プログラミング言語として採用するとともに、2020 年度からは新入生全員が履修できる体制を作った。従来は理系向けとして開講されていた数理統計学を見直して、文系向け科目を新設(2019 年度から実施)するとともに、授業補助教材として Python 紹介の短編ビデオを作成するなど、より多くの学生に学習機会を提供できる体制を整備している。さらに、研究科横断的な大学院プログラムと連携して、大学院共通科目としての AIMD 科目群の整備を進めている。さらに、「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」北海道・東北ブロックには協力校として参画している。

さらに、分野の違いを越えて意欲的な学部初学者を対象に、国際感覚、起業家精神、データ科学スキルを身に付けさせる「東北大学挑創カレッジ」が開校した(2019 年度)に合わせて、情報科学研究科はデータ科学のコース(コンピューショナル・データサイエンス(CDS)コース)をデータ駆動科学・AI 教育研究センターと協力して担当している。半期の講義「機械学習アルゴリズム概論」「AI をめぐる人間と社会の過去・現在・未来」や通年演習科目「実践機械学習 I,II」など情報科学における先端的内容を含む AIMD 科目で構成されている。取り組みの詳細については別添資料(1025-i3-8_AIMD 教育の取組(2019))を参照。主な講義担当である篠原歩教授が全学教育貢献賞を受賞した。(2019)

■ 社会要請に応える授業科目

博士前期課程・後期課程ともに、カリキュラム・ポリシーに基づき段階的に基礎理論から応用研究に至る教育課程を構成している。第 3 期では、上記の産学連携や国際共修の取組みを反映する授業科目を編成することで社会の要請に応えている。特徴的な例を 4 つ挙げておく。

(1) 学際情報科学論 (2) 先端技術の基礎と実践 (3) データ科学トレーニングキャンプ (4) 他機関(東京工業大学・理化学研究所)との連携

IV. 学際的環境におけるデータ科学グローバル人材育成

情報科学研究科が主幹となり、6 研究科が連携し、データ科学のグローバルリーダーを育成することを目的とするデータ科学国際共同大学院(GPDS)が 2017 年度に設置され、同年 4 月より学生の受入れを開始した。国費留学生優先配置プログラム(下記)と連携して、英語を主言語とする国際的な共修環境を実現している。データ科学の幅広い実践的応用を含む総合的なカリキュラムを提供しており、大規模なデータの取扱いや解析方法について実践的に学ぶ演習科目「データ科学トレーニングキャンプ」「ビッグデータチャレンジ」や、海外機関への 6 ヶ月以上の滞在、ゲッチンゲン大学サマースクールへの派遣、国際ワークショップの開催などに特徴がある。海外連携機関のうち、ケースウェスタン・リザーブ大学、国立清華大学、ウプサラ大学については Jointly Supervised Degree (JSD) の、ルーベン・カソリック大とは Double Degree (DD) の協定を締結している。2018~2019 年度にかけて、第 1 期生の後期課程学生がルーベン・カソリック大学とブリストル大学に長期滞在して共同研究を実施した。さらに現在、オハイオ州立大学、シンガポール国立大学、メリーランド大学、パデュー大学で共同研究を実施している。

本研究科が実施部局として申請を行った国費外国人留学生優先配置プログラム「データ科学を实践する社会・

生命環境基盤構築人材の育成(DSP)」が採択され、2015年10月から留学生の受け入れを開始した。2018年からは、その継続 DSPII を生命科学、経済学、医工学の各研究科と連携して運用を開始した。前期・後期を、一貫課程を基本として PBL を含むコースカリキュラムにより、データ科学のグローバル人材を育成している。国費外国人留学生の年度毎の受入れ定員の上限は8名となっているが、優秀な私費の留学生も受け入れている。

V. サイバーセキュリティの実践的人材育成とその横断的展開

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。大学間連携と産学連携により講義や演習科目を提供するとともに SecCap コースの運営に携わった。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。特色を列挙すれば以下の通りである。

(1) 第1期 enPiT は文科省の事後評価結果 S を得て、セキュリティ分野を含め4分野あわせた事業は十分に社会的要求に応えた。

(2) 2016年度に情報科学研究科は第2期 enPiT (情報セキュリティ分野) の中核拠点に採択され、セキュリティ分野の中核拠点として14連携大学の Basic SecCap コースの運営やとりまとめを担うこととなり、2017年度から学部生を対象とした Basic SecCap コースを開講している。その内容はハードウェアセキュリティ技術、ネットワークセキュリティ技術から、法制度やリスク管理などの社会科学的な知識までをカバーする充実したものとなっており、講義の全国配信・受講も行っている。

(3) Basic SecCap コースでは2018年度に連携機関の多様性を越えて、授業料の不徴収や学生の身分などを定めた「授業交流に関する協定書」を締結し、2018年度の設定目標であった修了者数120名、参加校数15校をはるかに超える、それぞれ326名(全体数)および23校を達成した。情報科学研究科では、東北地区の大学・高専への働きかけが功奏し、2018年度は東北地区から4大学・2高専から合計70名の学生を受け入れた。

(4) さらに、Basic SecCap コースに並行して、2017年度からは社会人の学びなおしを目的とする enPiT-Pro 事業を連携校として運営を開始し、2019年度からは、企業のニーズ調査結果を踏まえたカリキュラム設計の下、地域 IT 企業への授業公開を本格的に開始した。

(5) 第1期 enPiT 事業の中核であった大学院生向け SecCap コースは2016年度をもって終了したが、高まる社会的要請に応えるため、そこで蓄積された資産を最大限に生かして、2017年度以降は連携5大学の自主継続として SecCap コースを開講しており、参加登録学生が増えている。

◆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1,071百万円(51.0%(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387百万円(18.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費348百万円、人件費1,171百万円となっている。

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)

1) 計画に従ってダイバーシティ推進委員会を設置した。今年度は、大女子会の運営と生命科学交流ミーティングのサポートを中心的に行い、研究科内外の交流を促進した。

2) 令和元年度はダイバーシティ推進委員会の活動指針を定めるため、学生(留学生を含む)を対象としてダイバーシティについての意識調査アンケートを行った。結果について分析を行い、2020年度以降のダイバーシティ推進委員会活動のための基礎資料とする。委員会活動の効果を確認するために、意識調査アンケートは継続して行っていく予定である。

3) 今年度はまず定年制准教授全員との個人面談を開催した結果、多様な能力を持つ人材が在籍することが明確化できた。プログラミングを熟知した准教授には、面談を契機として研究科内共通機器の利用システムの新規作

成を委託した。面談を通じて研究科構成員のダイバーシティを理解することは、個人個人の能力を生かすインクルージョンに直結する。

II. 人的資源におけるダイバーシティ&インクルージョン

1) 本年度は11月に脳生命統御科学専攻の教授一名を新規採用した。また、現在進行中である、生態発生適応科学専攻の教授人事に関しては、Natureに広告を出すなど、国際的な公募を行っている。

2) クロスアポイントメント制度の活用を推し進め、3名の女性教員を新規に採用した。来年度はクロスアポイントメント制度で採用した教員によるシンポジウムを開催予定である。

3) 本年度は「若手女性・若手外国人特別教員制度」の活用により1名の優秀な若手女性研究者を特任助教(研究)として採用した。

4) 大女子会を開催した(2019年4月)。その際には、多元研、加齢研、理学部、農学部などからも参加者を得ており、東北大学のダイバーシティ推進活動におけるフラッグシップ的存在となっている。また、2019年度のアンケートによると、100%の参加者がイベントに満足していることが伺える。

III. 研究におけるダイバーシティ&インクルージョン

1) 今年度より研究科内異分野共同研究グラントを新設し、令和元年度より募集を行った。今年度は「微生物培養系と非線形力学系解析に基づく細菌群集駆動原理の解明」が採択された。これは微生物学と理論生態学を専門とする研究者との異色の共同研究である。

2) 「動物行動解析バッテリー施設」は現在飼養保管施設としての申請中であり、今年度中に承認を受ける見込みである。なお、承認までの間、動物行動解析バッテリー機材の一部に関しては、同建物またはプロジェクト棟にある脳機能発達分野の飼養保管施設に移動させ、今年度は以下の行動解析を実施した。

3チャンバー社会相互作用試験 154 個体の解析を実行

オープンフィールドテスト 39 個体の解析を実行

高架式十字迷路試験 111 個体の解析を実行

明暗選択テスト 使用実績なし

インテリケージシステム 2月納品

3) 実験機器の相互利用を促すオンラインデータベース(DeviceFace)を本研究科の准教授が作成し、R2年1月より研究科内で公開が始まった。これを契機として効率的な実験機器の相互利用の促進を促し、研究科内での交流をより活発化させていく。

4) 2019年7月17日に本研究科の全助教以上の教員を対象とした、教員会議を開催した。その中で東北大学—アステラス製薬(TACT)共同研究募集についてアステラス製薬株式会社の伊能克敏氏を講師として説明会を開催し、本研究科の教員58名が参加した。

5) クロスアポイント制度を活用し、クライオ電子顕微鏡分野に精通している研究者1名を2019年9月1日付で助教として採用した。2名の当研究科教授と当該助教が発起人となり、東北大学へのクライオ電子顕微鏡の設置を目指すワーキンググループを立ち上げた。

IV. 教育におけるダイバーシティ&インクルージョン

1) 本年度は新たな学外講師を9名招致した。

2) 国際共同大学院プログラムでは2019令和元年度はデータ科学国際共同大学院プログラムが1名、生命科学(脳科学)国際共同大学院プログラム4名が新規採用され(2017年度~2019年度の合計学生数12名)、本年度の期間に5名が国際インターンシップを行っている(ウプサラ大学、シンガポール国立大学、ニューヨーク州立大学ビンガムトン校、ハインリッヒ・ハイネ大学、チューリッヒ大学)。また、長期の国際インターンシップ意外で、のべ22名の学生が海外への出張を行った。うち9名は海外での学会等での発表を行っている。

未来型医療卓越大学院プログラムでは令和元年度は5名の当研究科の大学院生が合格・採用された。また、2名の教員がファシリテーターとして参画し、来年度よりさらに教員1名を加え、3名がファシリテーター教員として参画する。

3) 生命科学交流ミーティングにおいては今年度より、研究科内での交流を促進するため、開催回数を増加し(2019年度8回開催)、企業からの一部支援も行われる仕組みづくりを行った。

4) 学生向けのデータ科学のワークショップにおいて本研究科教員が講演を行った。また、現在教員向けへのワークショップを現在企画中である。

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、地域における社会問題の解決にも力を入れていく。当研究科は、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

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。

1)、2)南三陸町志津川湾は養殖・漁業等に利用される重要な沿岸生態系であり、人の住む陸域のあり方や森林と海洋の生態系サービスを包括的に評価し持続社会の構築に役立てることが望まれている。その学術基盤として、2017年度より、湾内の一次生産におよぼす河川流入影響について、継続的に観測を行っている。その結果、栄養塩の供給パターンの変化によって、志津川湾で生産される植物プランクトン等の粒状有機物が質的・量的に大きく変化することが明らかとなり、気候変動や流域開発に伴う河川出水パターンの変化によって、湾内の生産者さらにはそれを餌料とする牡蠣など消費者の生産にも影響が及ぼされることが示唆された。これら野外調査は今後も継続的な調査を続けていく予定である。

3)志津川湾の生態系変化と市民活動を具体的に結びつけるため、研究資金を獲得し(近藤代表:基盤S)、南三陸町のサステナビリティセンター等と連携して、2019年度より環境DNAを利用した高頻度生態系観測を開始した。得られた魚類相を中心とした生物多様性観測データは、地域住民による志津川湾生態系の持続・効率的な利用や、レジームシフト等の生態系動態の機構解明や理解に利用することを目指している。

VI. 社会課題の解決に役立つ人材育成・キャリア支援

2018年度より産業界において指導的立場で活躍する博士バイオ人材を育成するために、専攻横断的な「バイオ人材育成カリキュラム」を設け、博士取得後のアカデミア以外のキャリアパスの多様性を提示するなど、博士人材のキャリア教育に力を入れている。2018年度より開始したキャリア相談(企業人事担当の経験が豊富な客員教授との個人相談)を2019年度も行い、のべ99名の利用があった。昨年に引き続きキャリアガイダンスを開催(2019年10月;14名参加)するとともに、今年度の新たな試みとして、企業における博士人材の活躍について周知するために、製薬会社の若手社員によるキャリアガイダンスIIを開催した(2019年11月;33名参加)。参加者より大変好評であり、次年度の開催も望む声があがっている。また、2019年度には博士後期課程学生を対象とした生命科学キャリアガイドを初めて発行した(2019年10月発行)。博士取得後、各方面で活躍している卒業生からの寄稿は、博士後期課程卒業後のイメージが掴みやすいと学生から大変好評を得た。

VII. 卓越した研究成果

2019年の本研究科の代表的な研究成果は、Cell(1報)、Molecular Cell(1報)、Nature Communications(4報)、Developmental Cell(1報)、PNAS(4報)等の国際的な一流紙に掲載された。さらに、2019年の国際共著論文率は30.3%(185本中56本)と高く、活発に国際共同研究が実施されていることが示された(2020年5月29日付でScopusよりダウンロードしたデータ。文献タイプ Article、Review、Book、Book Chapter の文献のみ)。

これらの卓越した研究を推進した結果として、今年度は、若手女性教授が第16回日本学術振興会賞を受賞(2020年2月:倉永英里奈教授)し、2名の教授の日本生態学会賞を受賞(2020年3月:河田雅圭教授、彦坂幸毅教授)した。さらに2020(令和2)年度日本農学賞および読売農学賞を受賞(2020年4月:南澤究教授)が決定した。

VIII. 国際的人材の育成

国際的人材育成をさらに推進するため、学内で実施されている大学院プログラム(データ科学国際共同大学院プログラム(平成29年度開始)、生命科学(脳科学)国際共同大学院プログラム(平成30年度開始))に中核的部局として参加して活動した。データ科学プログラムでは平成31年度に新規に1名が採用されている。また、脳科学プログラムにおいて、生命科学研究科から、平成31年度は修士課程学生4名、博士課程学生4名が選考のうえ生命科学国際共同大学院プログラムに新規に参加した。また平成31年度期間中には、これら2つの国際共同大学院プログラムによって新規に4名の博士課程の学生が海外インターンシップを行った(ハインリッヒ・ハイネ大学(ドイツ デュッセルドルフ)、チューリッヒ大学(スイス)、シンガポール国立大学(シンガポール)、ニューヨーク州立大学ビンガムトン校(アメリカ))。

脳科学国際共同大学院プログラムの一環として、2週間の英語集中教育コース(英国レスター大学の英語教育ユニットの講師2名、令和2年2/17~2/28)を実施し、16名(うち生命科学研究科14名)の大学院生が受講した。また、のべ9名の博士課程学生が海外での学会発表を行った。外国人留学生数も私費留学生・国費留学生ともに着実に増加している。

IX. 新型コロナウイルス感染症への迅速な研究科運営対応

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、多数の人が一堂に会するような形式でのイベント(含:学位記伝達式、定年退職教授の最終講義、等)が制限される中、2019年12月より本格的に研究科に導入したオンライン会議ツールZoomを活用し、2020年3月25日にはオンラインでの学位記伝達式・教授退任式を開催した。出席者は総長賞・研究科長賞受賞者、また定年退職する教授のみに限り、研究科内にライブ配信を行った。式中はチャットを利用したお祝いメッセージを送付するなどの、新たな取り組みを行った。これによりオンラインイベント運営のノウハウ

ウを蓄積し、2020 年度の新入生交流会、入試説明会、ウェブセミナー等の行事をオンラインでの運営への契機となった。また 2020 年 3 月にはいち早く研究科行動指針を作成開始するなど、研究科一丸となり新型コロナウイルス感染症への臨機応変な対応を行い、ポスト・コロナを見据えた取り組みを推進している。

◆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 812 百万円(55.9%(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 227 百万円(15.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 220 百万円、人件費 884 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. 宮城県令和元年度希少金属等リサイクルシステム構築大学連携事業

令和元年度本事業では、市町村回収された使用済み小型家電(一般廃棄物)と事業所等から排出された事業系小型家電(産業廃棄物)を同時収集する実証試験を実施した。小型家電リサイクルの効率性向上を目指し、「みやぎ方式小型家電リサイクルシステム」の検討を行った。本リサイクルシステム構築に寄与すべく、小型家電リサイクルの課題として挙げられていたプラスチックの資源性を評価するため、小型家電に用いられるプラスチックのスクリーニング調査および化学分析を実施した。また、地理情報システム(GIS)を用いて宮城県内の一般廃棄物分別ルール現状と課題について検討を行った。さらに、啓発を目的とし、セミナー、連絡協議会を開催した。セミナーは「宮城県金属リサイクルセミナー」と題し、令和元年 10 月に開催した。自治体・事業者・市民等幅広く 73 名が参加した。連絡協議会は令和 2 月に開催し、国の関係機関や自治体、リサイクル事業者等 39 名が参加した。本年度は3年間の本事業実施内容を総括し、小型家電リサイクルシステムを構築していくための課題の導出と解決策の検討を行った。

II. 超臨界地熱発電技術研究開発

NEDO における超臨界地熱発電に係る研究開発において、エネルギー・環境新技術先導プログラムである「島弧日本のテラワットエネルギー創成先導研究(平成 26~27 年度)、並びに、「超臨界地熱開発実現のための革新的掘削・仕上げ技術の創出(平成 27~29 年度)と合わせて、前述の 2050 年頃の普及を目指すロードマップの最初のステップにあたる「超臨界地熱発電の実現可能性調査(平成 29~31 年度)」が実施され、一定の成果が挙げられ、ステージゲート審査を通過して令和 2 年度も引き続き研究開発が行われることとなった。

一方、世界では、従来の開発深度よりも深部の高温領域をターゲットとすることで、生産量を増大しようとする試みが地熱開発先進国であるアイスランドやイタリア、米国、メキシコ及びニュージーランドで始まっている。

そこで本プロジェクトでは、我が国で超臨界地熱資源存在可能性が高いと想定される複数地域での詳細な調査による資源量の評価や複数モデルの提示等のほか、調査井掘削に必要な技術課題の整理と、具体的な調査井に必要な仕様(安全・環境対応等を含む)の提案を行うとともに、同調査井に必要な要素技術の研究開発等を実施する。研究項目は、①超臨界地熱資源の評価と調査井に必要な仕様の詳細設計、②調査井の資材(ケーシング材及びセメント材)等の開発、③超臨界地熱貯留層のモデリング技術手法開発、④AI による超臨界地熱資源評価・掘削技術、以上の4つである。

研究開発項目①では、北海道ニセコ地域、東北仙岩地域、九州豊肥地域について、特に電磁探査(MT 探査)と地震探査結果を合わせた超臨界資源の胚胎と資源量についての検討を行い、3 地域とも有望地域として今後も引き続き調査を進め、資源量の詳細な推定を進めた。また、これら 3 地域を統括するために、超臨界地熱「地質モデル」、「物理探査モデル」、および「水理モデル」を考案した。本学の研究チームは、超臨界地熱資源の評価を行う主導的役割を果たしている。

研究開発項目②および研究開発項目③は、超臨界地熱開発に必要な材料や掘削技術の新展開を目指したものである。超臨界温度圧力環境下、低 pH 条件での配管材料の安定性とその経済性についての検討を進めた。いくつかの有望材料や加工技術(とくに鉄管内のセラミックコーティング)についての耐腐食性試験を行った。

研究開発項目④は、AI を用いて超臨界地熱貯留層の特性を明らかにしようとするもので、特に探査データを用いて貯留層の温度構造を推定した。地熱貯留層の温度は、最も推定がむずかしく、結局は掘削して実測しないと明らかにできないとする認識が強かったが、多数の孔井の温度プロファイルを学習させ、確度の高い温度推定が可能となる機械学習モデルを開発した。既存地域でのテスト運用を進めており、この成果を基に、研究成果①で得られた有望地域の温度構造の推定を試みる。

III. 燃料電池の実用化に向けたプロジェクト研究

PEFC に関する研究では、2018 年 11 月、参画中の NEDO プロジェクト追加テーマとして「高水素酸化反応活性を有するモデル触媒開発」が採択され、燃料電池アノード(*)触媒に関する研究開発を開始した。2019 年 1 月自動車メーカーおよび大学関係者が参加して開催された FCV(**)課題解決フォーラムにおいてもアノード触媒開発の重要性が指摘されたことを受けて、本年度から本格的に研究開発に取り組んだ。本年 6 月の NEDO 水素・燃料電池プロジェクト評価・課題共有ウィーク、さらに 12 月および 2 月末の【共有課題】追加テーマ打ち合わせ会において、FCV 開発担当者に新規触媒に関する提案を行った。その結果、提案内容に基づいて開発を推進するよう依頼され、現在プロジェクト参画機関全体で取り組んでいる。本プロジェクトでの研究成果により、2019 年には原田研究奨励賞ならびに、エヌエフ基金研究開発奨励賞を受賞した。

SOFC に関する研究では、これまで行ってきた耐久性に関する研究／強靱セルの可能性検討に加え、2019 年度からはプロトンセラミック燃料電池の基礎研究を開始した。これにより、現在開発中の SOFC の商用化の推進と、再生可能エネルギー時代に向けた将来的な SOFC の事業展開を見据えた開発を、同時に実施する体制を構築している。これらの成果は、プロジェクト内部での複数メーカーとの定期的な打ち合わせを通して開発に個別にフィードバックしている他、NEDO の水素・燃料電池プロジェクト評価・課題共有ウィーク、成果報告会や関連学会等で公表し高く評価されており International Symposium on Solid State Ionics, 16-21 June 2019, PyongChang, Korea では関連の話題について招待公演を行っている。

(*)アノード;燃料水素の電気化学的酸化反応が進行する電極

(**)FCV; Fuel-cell Vehicle 燃料電池自動車

IV. 秋田県仙北市との連携協定及び仙北市内における水素生産・利活用に関する研究

昨年度に引き続き、令和元年度も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」を行った。令和元年 9 月と 10 月に、秋田県仙北市にある国土交通省玉川ダム中和処理施設において、廃アルミニウムとして旋盤工場で排出されたアルミ切削屑や低品位アルミドロス集塵灰などを強酸性水に投入することで水素を生成することが可能であることを明らかにした。今年度の研究成果について、令和元年 12 月に仙北市立生保内中学校での出前授業ならびに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、12 月 4 日の河北新報に「仙北・玉川温泉水から水素燃料 1日 100 リットルの確保目指す 東北大と市が事業報告会」として掲載された。また水素製造パイロットプラントの設計を行うことになった日本精機株式会社の担当部局と連携し、我々がこれまでに得た情報や知見を説明し、共有することができた。また、仙北市が採択された国土交通省「スマートシティモデル事業」や内閣府「近未来技術等社会実装事業」にコンソーシアムの一員として会議に参加し、水素生産や利活用に関する現状や展望について説明を行い、またそれらの事業に有意義な提案などを行うことができた。

V. エネルギー価値学創生研究推進拠点の世話部局

令和元年 11 月 5 日(火)、6 日(水)の 2 日間にわたって「サイエンスアゴラ in 仙台 2019 & 東北大学 SDGs シンポジウム」を本学と国立研究開発法人科学技術振興機構両機関の共催により開催した(TU_SDGs_flyer.pdf)。本シンポジウムは、「東北から『持続可能で心豊かな社会』を創造する」をテーマに、「科学と社会の対話」をコンセプトとして 3 つのセッション構成で実施した。本シンポジウムは研究者・行政機関・企業・市民団体・市民・学生など幅広い参加があり、2 日間 3 セッションの参加者合計は 378 名と大変盛会となった(東北大学ホームページ、<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2019/12/news20191202-03.html>)。

エネルギー価値学創生研究推進拠点はセッション 1、セッション 2 にて「エネルギーの新たな価値観」を改めて考え、参加者とともに未来像を共有するシンポジウムを開催した。初日(11 月 5 日)に行われたセッション 1「新たなエネルギー価値観が拓く持続可能社会」(会場:東北大学片平さくらホール)では、材料科学高等研究所長・折茂慎一教授の開会挨拶に続き、東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学系客員教授で先端科学技術研究センター社会連携部門・シニアプログラムアドバイザーの小林光様による「エネルギー関連技術への期待:環境行政の経験から」と題した基調講演が行われた。続いて本拠点の拠点長である環境科学研究科長・土屋範芳教授からセッション1の狙いの説明があった後、東北大学の取組として東北大学エネルギー価値学創生研究推進拠点メンバーの先生方から 7 つの講演があった(エネルギー価値学拠点ウェブ、http://www.ifs.tohoku.ac.jp/jpn/energy-kachi/assets/data/20191105_symposium...)。その後ゲストトークとして、秋田県仙北市総務部地方創生・総合戦略統括監の小田野直光様、宮城県富谷市企画部企画政策課長の松原誠様、そして台湾交通大学の Jong-Shinn Wu 教授の講演があった。

11 月 6 日はセッション 2「新たなエネルギー価値観創造に向けた科学と社会の対話」、およびセッション 3 として、2019 年 10 月に立ち上がった本学の「プラスチックスマート戦略のための超域学際研究拠点」キックオフとなる「プラスチックスマート:プラスチック問題から見る SDGs」を行った(会場:仙台国際センター大ホール・桜1)。

セッション 2 では、原信義理事・副学長から主催者を代表しての挨拶に続き、科学技術振興機構理事佐伯浩治

様から共催者を代表しての挨拶を頂いたのち、NPO 法人国際 環境経済研究所理事・主席研究員の竹内純子様より「2050 年のエネルギー産業:日本のエネルギーの大転換」と題した基調講演が行われた。続いてエネルギー価値学創生研究推進拠点長の土屋範芳教授から「新たなエネルギー価値観創造」に向けた東北大学の取組みについて説明がなされた後、「国や自治体の取組」として文部科学省環境エネルギー課長の横地洋様、経済産業省資源エネルギー政策統括調整官の覚道崇文様、環境省地球温暖化対策事業企画官の加藤聖様、宮城県副知事の遠藤信哉様、宮城県富谷市長の若生裕俊様、宮城県東松島市副市長の小山修様、仙台市まちづくり政策局防災環境都市・震災復興室エネルギー政策担当課長の中道由児様、秋田県仙北市総務部 地方創生・総合戦略統括監の小田野直光様、三重県志摩市産業振興 部水産課水産振興係長の山川貴重様からの計 9 講演と、「国研・産業界の取組」として国立研究開発法人産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所長の中岩勝様と大成建設株式会社設計本部設備計画部長の豊原範之様から取組事例を紹介する講演が行われた。

本シンポジウム開催内容は、JST ホームページ (JST サイエンスポータル: https://scienceportal.jst.go.jp/reports/other/20191113_01.html) や「宮城の新聞」にも取り上げられた(宮城の新聞: http://shinbun.fan-miyagi.jp/article/article_20191113.php)。

VI. SDGs への社会貢献とみやぎ ZEB 研究会の設立

SDGs に関する講演会において本研究科の教員らが講師として招かれ、SDGs の意義や本学・本研究科の取組みなどについて講演を多数行い、新聞や雑誌などにも多数掲載された(令和元年 5 月 29 日河北新報地方版、10 月 24 日河北新報石巻かほく版、11 月 08 日河北新報第 16 面、12 月 12 日中日新聞伊勢志摩版など)。

みやぎ ZEB 研究会の発足に先駆け、大手建設会社の ZEB 実証棟見学を行うとともに、本研究科の第二期棟で予定されている ZEB 化に資する情報収集を行った。また宮城県や仙台市、県内の民間企業に対して「みやぎ ZEB 研究会」の意義を説明して協力を依頼しており、これらの自治体の関係部局や民間企業が参加の意思を表明している。令和元年 11 月 28 日には宮城県主催の「ZEB・地中熱利用セミナー」を共催した。令和 2 年 2 月 10 日には、環境省主催の「公共建築物の ZEB 化実現に関する意見交換・施設見学会」が、本研究科のエコラボ(平成 31 年 3 月に「ZEB」認証を受けた建物で、指定国立大学法人としては初めて)で開催され、我々の ZEB の取り組みを紹介することができた。以上これまでの実績を踏まえ、今年度 3 月中旬に「みやぎ ZEB 研究会」の発足に向け準備中である。

◆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 544 百万円(38.0%(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 341 百万円(23.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 291 百万円、人件費 601 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

医工学は、医学と工学の融合による実学的学問分野であり、特に多様なバックグラウンドを有する学生の獲得と、クロスオーバー的な教育の充実を図るべく以下のような体制整備を推進した。

1) 入試体制: 様々な専門分野をバックグラウンドに持つ学生を獲得するため、医学系・機械系・電気情報系及び材料系の入試科目を設けている。社会のニーズにあった多様な人材を輩出できるように医工学分野の動向を踏まえて、材料系、機械系入試の入試科目の一部改訂を行った。

2) 学部学生の研究室配属: 従来は工学部に限られていた学部学生の研究室配属を医学部保健学科等にも拡大した。すなわち、医工学研究科への進学を希望する学生に関しては、4 年時に医工学研究科の研究室に配属させ卒業研究を指導教員として指導する体制を構築し、大学院進学に関してスムーズな連携拡大を実施した。

3) 他大学出身学生の積極的獲得: 大学院説明会に関する広報範囲を拡大し、他大学からの優秀な進学者のさらなる獲得を図った。(大学院説明会を令和 2 年 3 月 27 日に予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、中止とした。)

4) 工学部設置の医工学コースとの連携強化: 本研究科教員が兼担している工学部に平成 27 年度に設置された(電気情報物理工学科)バイオ・医工学コース及び平成 28 年度に設置された(機械知能・航空工学科)機械・医工学コースの卒業生の入学を考慮し、一貫性のある学部教育から大学院教育への継続を考慮し、同コース卒業生に対する、同コースでの履修内容を考慮した履修指導について検討した。

5) 再編コース(医療機器創生コース)と新設・改編科目の充実: 医療機器開発に関連したより実学的な実習に対する学生からのニーズ、要望を受け立ち上げた『医療機器創生コース』及び同コースの授業科目(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)のブラッシュアップを図った。

6) 設備整備: 概算要求で措置された予算にて大型モニターシステム、呼吸音シミュレーターなどの機器を追加購入し、これらの機器の操作により、病院見学では体験できない医療機器開発のための基礎知識を教授する実習を実施した。

7) 教育研究体制の整備: 医工学分野の広がり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、また定員内教員だけでは広い領域をカバーできないため、令和元年度も他部局に所属する1名の協力教員(医用ナシシステム学、准教授)の参画を実現するなど、本年度も教育研究体制のさらなる充実を図った。

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

1) 受入れ戦略: ABE イニシアティブ推奨コースへの登録、英語版ホームページや入試関係書類の充実や共同研究先との人的交流を通じて、海外の優秀な学生の獲得を目指し、令和元年度は50の留学生(修士課程11名、博士課程20名、非正規19名)を受け入れた。

2) 修学環境の整備: 全講義の英語版資料(シラバス、講義スライド)の作成を実施した。また、英語開講講義数の増加を図るとともに(修士課程29年度9件→30年度16件→令和元年度15件、博士課程29年度0件→30年度2件→令和元年度5件)、工学研究科、医学系研究科で英語開講されている関連講義の受講できるよう事務レベルでの調整を行った。

III. 世界を牽引する高度な人材の養成

世界トップレベルの医工連携教育を展開するため、医療機器実用化先進地域のスタンフォードバイオデザインやオランダにおける医工連携コンソーシアムであるメディカルデルタよりアントレプレナー養成に国際的な実績を有する研究者などを招へいた。オランダトゥエンテ大学からも研究者を招へいし、オランダにおける医工連携の新しい取り組みである Technical Medicine(工学系学生を医療従事者として病院勤務させるための国家資格)に関する教育について討議し、本学においてもそれに近い取り組みを行うことを検討している。

「医療機器開発論」においては、医療機器に関する総論・各論についての座学の講義とともに、4つの企業からの講師を招へいし、実践的教育を行った。

「医療機器開発実習」においては医工学研究科博士課程前期学生21名を大学病院に派遣し、医療の現場におけるニーズ探索と定量的評価、課題解決のためのアイデア創出、医療機器のプロトタイプ作製、ビジネスモデルの提案をグループワークで実践した。

「医療機器海外インターンシップ」においては、作製したプロトタイプとビジネスモデルのアイデアを海外でプロモーションするとともに、オランダにおけるアントレプレナー現場を体験するため、医工学研究科大学院生15名、若手研究者1名、教員1名で、オランダのエラスムスメディカルセンター(ロッテルダム)、デルフト工科大学および学内のインキュベーション施設である Yes!Delft(デルフト)、ラドバウド大学(ナイメーヘン)、トゥエンテ大学(エンスヒーデ)を訪問し、国際感覚あふれるアントレプレナー育成を行った。加えて、台湾の国立成功大学に医工学研究科大学院生6名、教員4名を派遣し、現地の研究者・学生とともに歯学領域における医療機器イノベーションについて異なる視点から討論し、国際感覚あふれるアントレプレナー育成を図った。

ジャパンバイオデザイン事業においては、東京大学、大阪大学と連携して強力に推進し、より高度なグローバルアントレプレナーを養成した。これは、スタンフォードバイオデザインの手法に基づき、医療機器市場・医療機器創生に関わる規制および規制への対処など基礎知識を学んだ上で、背景の異なる(医師・エンジニア)の3名の混成チームが臨床現場の注意深い観察から、現場では意識されない未解決ニーズを探索し、ビジネス適合性のある未解決ニーズを解決するための方法を考案し、プロトタイピング・ビジネスモデルを提案することをゴールとする10ヶ月の革新的医療機器創生人材育成プログラムである。

また、文部科学省の次世代アントレプレナー育成事業 EDGE-NEXT の部局横断的な教育事業に医工学研究科が新たに開講した「医療機器ビジネス学」により受講生に実践的教育を行った。また、UC Berkeley (Haas MBA)×東北大学 デザイン思考ワークショップに学生を参加させ、ピッチの体験を行わせた。バイオデザインプログラム終了後の起業サポートのためにVCセミナーを通じてネットワーク構築を図り、東北大学から起業したの若手研究者に対する研究科としての支援を行った。さらに、東北大学病院臨床研究推進センター、東北大学産学連携本部のビジネスインキュベーションプログラムの支援機会を提供し、エコシステム構築を促進することで、医療機器やシステムにおけるイノベーションをリードしていく人材の養成を図った。

これらの取り組みに対し医療機器関連企業からの関心も非常に高く、長期・短期インターンシップ、医工学研究科修了者の採用、ビジョン共創型研究プロジェクトによる共同研究などに結び付いた。さらに技術者のための医学・医工学教育システム EMBEE を東京にて開講し 17 名の参加を得た。さらに社会人教育を推進することで社会人教育のシステムを構築した。

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

国際競争力の強化を図るため、医工学領域において国際的革新的医療機器創生ネットワークに加わり、実用化に向けた国際的エコシステムを構築し、共同研究開発及び実用化を推進するとともに、中国、東南アジア地域の医工学学術ネットワークの構築に貢献した。

・米国スタンフォードバイオデザインプログラムと連携したジャパンバイオデザインプログラムの成果として修了生が新規医療機器ベンチャー会社を東北大学ビジネスインキュベーションプログラムの支援を受けて令和 2 年 2 月に設立し、医療機器実用化に向けて研究開発を推進している。

・ジャパンバイオデザインプログラムを推進している大阪大学、東京大学と共同でアジア・太平洋地域の医療機器創生コミュニティ(BME-IDEA APAC)の学術大会(令和元年 7 月 30 日)を開催し、アジア・太平洋地域のバイオデザイン修了生を中心とした医療機器創生に向けたエコシステム構築活動を推進した。

・ジャパンバイオデザインプログラム研修生をスタンフォードおよびシリコンバレー地域の医療機器インキュベーション企業に派遣し、医療機器開発のためのエコシステムのあり方と実務に関する研修を実施した(令和 2 年 2 月)。

・医工学研究拠点設置を目指す、南方科技大学(中国)、University Malaysia Perlis(UMP;マレーシア)とそれぞれ部局間学術交流協定を締結し、医工学研究拠点設置のための大学院生および若手研究者の交流および指導者の育成のための協力体制を構築した。マレーシアからは、令和元年年7月に JICA の交流プログラムを活用し、UMP の大学院生、若手研究者を受け入れ医工学領域の研究指導を行った。

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

・社会課題解決型大型プロジェクトの推進(No.22 ②-1)

▶SDGs 目標3「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進すること」に取り組む大型プロジェクト COI-STREAM 東北拠点の中核とし事業を推進している。医工学の先進的研究成果を参画企業とともに日常生活における予防・健康増進に資する事業として社会実装に向けた戦略的研究を推進している。プロジェクト発足当初(2014 年)は 2 社であった社会実装の担い手である参画企業は、令和元年度には 20 社に達した。

・トランスレーショナルリサーチ推進(No.24 ②-3)

▶新しい創薬ターゲットになることが記載される糖尿病性腎症の新規原因物質を発見(阿部高明教授:Nature Communications 2019)

▶ヒト筋疾患の障害メカニズム探求のための「ヒトとマウスのハイブリッド筋細胞の創製と応用」(神崎展准教授:Scientific Reports 2019 ePub)

▶東北大学発の新しい頭頸部がん患者に対する転移リンパ節治療法が医療機器医薬品総合機構の承認を受け臨床試験実施中(小玉哲也教授)。

▶東北大学発の骨融合を促進する骨欠損修復材料 Bonarc(東洋紡)が医療機器として承認され発売開始(鎌倉慎治教授)

◆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 309 百万円(51.5%(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 79 百万円(13.2%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 147 百万円、人件費 331 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. 戦略的国際会議の開催

2004 年インド洋津波の後に毎年開催されている第 12 回 AIWEST 国際会議と第2回世界 BOSAI フォーラム(WBF)を連携開催させ、近年の自然災害の多発化、甚大化、複雑化の現状を受けて、世界での経験と教訓をより積極的に共有化し、各国・各地域で災害リスク軽減戦略を議論した。第2回 WBF のテーマは、世界とつなぐ BOSAI の知恵—仙台防災枠組の理念を未来へ—であり、様々なステークホルダーが連携し、将来の減災に繋がる BOSAI の知恵を議論し共有化した。今後はその結果を、仙台防災枠組や SDGs、パリ協定の目標に貢献させ、より安全で

安心の持てる未来社会を構築していく。さらに、地元(東北・宮城・仙台)での震災復興の支援、教訓の伝承活動の連携を推進するために、3.11 伝承ロード推進機構を設立し、「3.11 伝承ロード研修会」等を実施した。

II. 所内資源を活かした共同研究推進

2019 年度は、津波減災学、災害医学・医療、災害アーカイブ学、防災人材育成学の 4 分野を重点研究とする公募型共同利用共同研究として「東日本大震災の復興・創生期間に関係した研究」「岩手県・宮城県・福島県の被災地に寄与する研究」を中心とした公募を行い、32 件(津波減災学 6 件、災害医学・医療 5 件、災害アーカイブ学 7 件、防災人材育成学 7 件、その他の災害科学研究 7 件。うち東北地区からは 6 件)を採択(総額 2000 万円)し、2019 年 6 月から実施している(添付)。また 2019 年 7 月 20 日には共同研究に携わる上記 4 領域を中心とした文・理・医の研究者(107 名)が一堂に会した学際的な共同研究成果報告会(第 3 回)を行い、2018 年度の共同研究課題 33 件すべての口頭発表を行った。さらに 2020 年度は 2019 年の台風 19 号などでの風水害を考慮して、上記および「東北地方を中心とした近年の風水害に関係した研究」を中心とした公募を行うことを決定した。

III. 学際研究融合プロジェクト ―SHICHIGAHAMA WS

学際研究の融合及び社会還元への実践科学の試みとして SHICHIGAHAMA ワークショップを開催し、延べ 45 名のメンバーと七ヶ浜町長始め職員 7 名が参加し、2 日間にわたり専門家会議を実施した。東日本大震災による被害実態とそこから復興の取組を振り返りながら、当時の経験・教訓の伝承のあり方、学術からの復興支援を展開、地球規模気候変動など現在の社会課題の解決に関する議論を行い、4 研究領域での役割を含めて要点をまとめることが出来た。その結果を行政や市民にもフォードバックし地域ニーズに応じた連携も図る。当時の様子は NHK により取材され、報道された。この成果は、11 月の第 2 回世界 BOSAI フォーラムの災害科学世界トップレベル研究拠点の企画セッションで報告され、延べ約 120 名の参加を得た。これらの成果と実績を受けて次年度には、気象観測システムを設置し、実態把握とこれらのデータの利活用について、理学的な観点だけでなく、農水産業、心身の健康、など社会課題の分野とも連携していく。

IV. 南海トラフ地震に対する防災対応研究推進

2019 年から 3 年間の研究計画であり、進捗は次のとおり。

現象評価に関しては、一週間ごとの起こり得る事象について「ハザード事象確率推移表」を考案し、その基本スキームを構築した。また、津波被害の危険度をわかりやすく GIS 上で色表示する「短期的津波リスクマップ」について概念設計を実施した。

キー組織の対応行動体系化に関しては、臨時情報発表時の指針となる「推奨対応レシピ」の作成に向け、骨子的な「半割れ発生時の企業・組織の対応の方向性」を考案し、高知県庁、高知市役所、高知商工会議所との意見交換を実施した。また、半割れに対応できる企業の事業継続計画(BCP)の説明資料を作成し、2 月に高知市で講演を行った。

民や社会への影響については、不確実性の高い情報に対する住民の理解ととりうる行動の探索のため、シナリオを提示し回答を求める予備 web 調査を実施し、地元新聞記者へのヒアリング調査、高知県立大学との連携による高知市女性防災リーダーとの意見交換会を行い、東日本大震災時の組織の対応行動の調査報告書から各組織が対応を決める際にどのような住民の対応/反応を想定していたか整理する作業を行った。

なお、2 月に高知市において研究協力者等を対象に中間報告会を開催した。

V. 我が国での防災知見・技術の国際標準化戦略

世界 BOSAI フォーラムでの企画セッションを開催し、防災・減災に関する国際 ISO 化を検討する背景、意義、役割を整理し議論した。基調報告及び招待講演の後に、若手起業家の防災への取組を紹介があり、新しい BOSAI のあり方と国際標準化への期待を意見交換した。最後に、パネルディスカッションを行い、防災専門家、行政に加えて、日本規格協会などの制定経験者、などに、課題の整理、申請に向けての要点まとめ、標準化後の防災産業の創出への期待など、がまとめられた。その結果を受け防災 ISO 申請に向けて、概念と個別テーマの 2 段階で計画することとし、11 月には準備委員会と事務局を日本規格協会および防災科学技術研究所の協力の下に事務局を立ち上げた。TC268/SC1 での申請を目指して国内委員会でも新規提案を行い、正式な WG として認めていただく予定である。

◆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 765 百万円(59.4%(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 144 百万円(11.2%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 294 百万円、人件費 687 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して策定した「情報基礎第 4 版」に沿って「情報基礎」(新生生の約 9 割が受講)が実施されている。

◆取組や成果

I. 新しい情報教育の検討と実施

学務審議会に設けられた、データリテラシ共通教育基盤運営委員会と協同し、全学教育「情報基礎」について時間割の見直しとクラスの増設によって、令和2年度からは文系・理系問わず、1年生全員(約 2400 名)が履修可能な環境を整備した。

加えて、「情報基礎第 4 版」の内容を見直し、アカデミックスキルのひとつとして「データリテラシ」を加え、現実社会で扱われているビッグデータの解析の体験を通じてデータ科学への導入を行うための教材開発を行い、令和2年度からの本格実施への体制を整えた。

また、データ科学・AI 関係の演習授業に対応すべく、マルチメディア教育研究棟の情報教育システムを更新した(令和 2 年 2 月 28 日)。

II. 情報教育システムの更新

マルチメディア教育研究棟に新しい情報教育用システムを令和 2 年 2 月 28 日に導入した。同システムは当初の計画通りの機能・性能を有するもので、令和 2 年 4 月から教育利用に供される。

III. BYOD 化の支援

令和2年度からの BYOD 実施に向け、授業等での一斉アクセスに耐えられるよう川内北キャンパスの全ての教室の WiFi 環境を整備・強化を実施した。また、川内北キャンパスの共用スペースでの充電設備の整備、外国語学習用教室(CALL 教室)の普通教室化、貸与用ノートパソコンの準備、学生サポート体制の検討等を本センターの教職員が主導し対応を進めた。また、新しく導入した情報教育システムではリモート接続環境(VDI)を提供することで、情報・データ科学関連の科目において、遠隔での実習・自習を可能とした。

◆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 175 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))、その他の収益 45 百万円(20.5%)となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 135 百万円、人件費 114 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. 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 3 報および投稿中 1 報
- 2) 担当研究者が 2019 年度 第 2 回 兵庫・関西キャピラー-STEM 賞を受賞(2020.2.11)
- 3) 共同で科研費基盤研究(A)に採択(平成 29~31 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)

II. 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)採択。
- 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)
- 4) 担当研究者が POWERMEMS 2019 Best Papers Award 受賞

Ⅲ. 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)
- 2) 基盤研究(C)に採択(2019-2021 年度)3)金属ガラス皮膜で共同研究予算申請

本プロジェクトにより、これまでに共著論文 34 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。

Ⅳ. 視察対応

5/24 リヨン市長率いる代表団(ジェラルド・コロシオン市長他)

7/29 ワシントン大学来訪(Kannan Krishnan 教授)、厦門大学長学長御一行来訪(Zhang Rong (張榮) 学長他計 6 名)

V. ELyTMaX 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、高評価をいただいた。

◆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 63 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、研究経費 3 百万円、人件費 72 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. 発展ターゲットプロジェクトの推進

AIMR では、これまで WPI プログラムにより支援を受け数学—材料科学連携を推進する世界トップレベルの研究所となった。今後は、数学—材料科学連携を更に発展させ、またそれによって得られた成果を実際の材料創製に繋げていくために、従来実施してきたターゲットプロジェクト(TPs)を発展させた、以下の3つの「発展ターゲットプロジェクト(発展 TPs)」を設定し、全研究者が連携して研究を推進することとした。

発展 TP1: トポロジカル機能性材料の局所構造制御 (電子・磁気デバイス)

発展 TP2: 結合多様性とその時間発展の統合制御 (エネルギーデバイス)

発展 TP3: 自己組織化の高度化と応答制御 (バイオ・医療デバイス)

発展 TP1 に関連して佐藤 PI を中心とした研究グループが従来試みられてきたアプローチとは全く異なる方法でトポロジカル超伝導が実現できることを初めて明らかにし Nature Communications に掲載された。今後、本研究で見出された方法に基づいてトポロジカル超伝導体の探索を進めることで、量子コンピュータに役立つ物質材料の探索・開発が大きく進展すると期待される。

発展 TP2 に関連して、文部科学省卓越研究員である熊谷准教授を中心とした研究グループは、数学的に最適化した、窒素原子とリン原子を共に含有するグラフェン構造が、水素発生反応(HER)の電極触媒として、高価な白金触媒と同等以上の性能を示す可能性があることを示し、Science Advances に掲載されました。この成果により、安価な触媒の利用で水素製造のコストが下がれば、化石燃料に代わって水素燃料の普及が進むと期待される。

発展 TP3 に関連して、昨年度までに平野教授が、微細なハンコで神経回路網を操作し、シャーレ内での脳機能モデリングに向けて道筋を立てるなどの成果を Nature Communications に出版するなどバイオデバイスの融合研究も推進されている。また、藪准教授が AMED 先端機器開発プログラムの支援を受けて大学病院と連携し、抗原修飾ヤヌス粒子による簡易計測装置の開発を推進するなど従来の材料科学の枠を超える取組が推進されている。

このような研究の推進により、2019年に AIMR の研究者は Science、Nature 及びその姉妹紙に計22件の論文を掲載しており、WPI補助金の支援を受けていた平成28年度までと同様の高いアクティビティを継続している。

II. 多様な国際ネットワークを生かした共同研究の推進

【g-RIPS SENDAI の実施】

カリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)の数学—異分野連携推進研究所である Institute for Pure & Applied Mathematics(IPAM)との連携により平成30年に日本初の取組として第1回を行った g-RIPS Sendai を今年度も実

施した。

スポンサーとして、昨年度参画したトヨタ、日本電気に加えて富士通が加わり3社の4課題について参加した学生(米国から8名、国内4名)が6月17日から8月9日までの期間にわたって数学を駆使し、次世代モビリティ、量子コンピュータなど各社の最先端の課題解決に尽力した。この取組を端緒として数理科学の知見及び融合研究のノウハウを活かし、企業、国及び地方公共団体等とのオープンイノベーションにより、社会課題の解決につなげることを目的として所内に数理科学オープンイノベーションセンターを12月1日付で設置し、2020年度以降産学連携による人材育成及び共同研究の推進を加速する体制を整備した。

【 Fraunhofer との連携】

平成30年12月に、ドイツの産学連携組織である Fraunhofer ENAS との Fraunhofer プロジェクトセンターに関する協定を更新し、本学での研究遂行のために5万ユーロを受け入れたが、この更新を今後の新たな発展に繋げていくため、第13回 Fraunhofer Symposium in SENDAI を4月15日に開催し、”SMART SOCIETY 5.0 AND INDUSTRY 4.0”と題して、日独12名の研究者より Software Platform for Digital Ecosystem、Ultrasensitive Sensing、3D-Printing for Advanced Illumination Applications、Sharing Facility of MEMS、Research Fab Microelectronics 等の話題が提供された。

令和元年度後期には AIMR Fraunhofer プロジェクトセンターの専任教員が中核となり、ドイツ Fraunhofer ENAS、フランス INSA リヨンから東北大学日仏ジョイントラボ ElytMAX に滞在している教員、本学マイクロシステム融合研究開発センターでの融合研究が展開され、この研究課題が新領域を創成するものとして本学を代表する新領域を創成する挑戦的研究デュオに採択された。

【海外ジョイントリサーチセンターの活用】

ケンブリッジ大学の AIMR 海外ジョイントリサーチセンター、シカゴ大学の海外ジョイントリサーチセンターにそれぞれ AIMR の経費で新たなPDを1名ずつ配置した。また、材料科学研究拠点の支援を受けて、AIMR の PI の共同研究先である清華大学にPD1名を本学予算で配置し、共同研究を推進した。各大学との委託契約により本学のミッションを負う研究者を配置する仕組みであり、WPIのノウハウを継承した特に優れた取組である。

III. 研究推進体制の整備・拡充

【材料科学研究拠点 URA の配置】

平成30年度に材料科学研究拠点として雇用した URA(海邊健二特任准教授)が前職(JST)での経験を活かし、JST 等の講師を招へいして研究開発の動向に関するセミナーを開催し、競争的資金への公募にあたっての申請支援を実施した。また、本学の材料科学研究拠点の研究力について分析を行いこれを踏まえて部局横断的な体制による研究組織の構築を支えている。

令和元年度の実績として材料科学研究拠点の横ぐし的機能を持つ「プロセス」グループのリーダー、阿尻雅文教授が代表者として海邊URAの支援の下申請した文部科学省「材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業」に採択(2件のみ)された。同事業により企業のニーズを本学全体の材料科学者が受け止め、材料の創出(プロセス)に繋げる体制の構築を開始することができた。

【外国人研究者のサポートの強化】

AIMRは、外国人研究者向けに全業務を英語で対応可能としており、週1回の Tea time における研究交流の活性化、各種情報の提供なども従来どおり推進している。今年度からは更に踏み込んで、小グループでの若手研究者と研究所長の Tea Meeting を開始し支援の必要な事項を所長が直接把握した。この結果、日本での外部資金申請について支援が必要であることがわかり、希望者について科学研究費補助金申請書の日本語への翻訳サポートを行った。これは単なる翻訳ではなく科学研究費補助金の申請書としての質を向上させるために研究者によるアドバイスを含まれるものである。このような体制整備によりAIMRが各国の優秀な研究者を引き受け我が国における国際共同研究に資する拠点としてバージョンアップした。

IV. 多様な形態による研究者等の確保

国際公募を行い、理論物理分野での卓越した実績を持つ若手研究者を理化学研究所より Jr.PI として採用した。これにより平成29年度から実施している理化学研究所数理創造プログラム iTHEMS との連携もより強固なものとし、我が国における数理科学から物理、材料科学等諸分野への連携発展に資する体制を構築した。

NIMS との戦略的パートナーシップにより、NIMS 研究者と本学研究者クロスアポイントメントを行うことにより両機関の強みを生かす共同研究を実施することができた。今年度は、主に非晶質あるいは結晶中に微細な空隙をもつメソポーラス材料に注目し、空隙を結晶化しやすい材料で埋めることでパーシステントモホロジー法の有効性を検証した。母相材料は非晶質化した Fe-Co 合金で、この材料をメソポーラス化した。

なお、産業技術総合研究所の MathAM-OIL ラボも引き続き所内に設置し、同研究所の研究者が実際に本研究所に滞在し研究を行っている。

上記のように、我が国の材料科学研究機関のハブとしても本研究所が機能している。

V. 基礎研究から応用研究へのシームレスな展開

AIMR 藪(浩)研究室では、東北大学 BIP の支援を受け令和元年7月に Azul Energy 社を設立した。Azul Energy 株式会社は、次世代エネルギーデバイスとして期待される「空気電池」の新たな可能性に着目し、クリーンエネルギーによる循環型社会の実現への貢献を目指して設立されており、AIMR での材料研究が社会への応用面に繋がった好事例である。

また、AIMR 阿尻雅文 PI は、主として基礎研究の部分については AIMR で行っているが応用面としては NICHe における成果を活かし平成29年度に「スーパーナノデザイン」を設立し、CTO に就任している。スーパーナノデザインは平成31年3月25日に東北大学ベンチャーパートナーズから1億8千万円の増資を受けている。阿尻 PI は、このような基礎研究から応用研究までを本学の特色ある各部署の特色を生かして成果を挙げ、令和元年5月に紫綬褒章を受章、また同月にボルドー大学の名誉博士号を授与され、本学のディスティンディングイッシュトップフェッサーとなった。

更に文部科学省のプロセスサイエンス構築事業に阿尻教授をプロジェクトマネージャーとした計画が採択(全国で2件のみ)され、材料の社会実装に向けて企業とのコンソーシアムによりニーズをくみ上げることにより実現する体制の構築を開始した。

◆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 558 百万円(38.0%(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 405 百万円(27.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 496 百万円、人件費 407 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部署(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、臨床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びを推進している。

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. 個別化医療の実現に向けた組織基盤及び研究基盤の構築

ゲノム医学、基礎生命科学、情報科学などの卓越した研究力を結集し、我が国のゲノム研究中核機関として、個別化医療・個別化予防を研究面で先導する取り組みを実施した。国際公募により2名の教授を採用し、若手研究者6名及びリサーチ・アドミニストレータを中心に学内外関連機関・部署との連携・協力体制の整備等を進めた。

II. 臨床研究中核病院である東北大学病院との密接な連携及び未来型医療の実現

臨床バイオバンクを整備し、大学病院から検体を受け入れる体制を構築し、血液及び組織検体のバンキングを開始した。19診療科の協力を得て、血液検体 1,540 症例 3,079 検体、組織検体 528 症例 1,260 検体の収集が行われ、解析用として血漿 587、血清 98、パフィーコート2、血液由来 DNA43、組織 76 の合計 806 個の出庫を行った。

III. 未来型医療に携わる人材の育成

ゲノム医学を中核に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未来型医療を展開する組織を強化するため、未来型医療を担う人材育成を行った。若手研究者の成果として、日本人での次世代シーケンス解析を高精度化するための日本人の基準ゲノム配列(JG1)を作成し、公開した。この研究成果により若手研究者は日本医療研究開発機構(AMED)理事長賞を受賞している。

◆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 90 百万円(55.5%(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 70 百万円(43.0%)となっている。また、事業に要した経費は、研究経費 104 百万円、人件費 54 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な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、国内外からこれまで毎年10倍を超える応募者倍率となっていて、非常に注目されている。令和元年度の募集においても、13.7倍の応募者があり、非常に高い関心を集めている。また、令和元年度は平成30年度に新た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7名)を同時に公募し、合計38名の応募があり、厳正な審査を経て2名を採用した。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、最終評価等を経て部局照会し、現在1名が継続雇用を検討中である。その他、令和元年度には13名(累計で54名)の助教が国内外のポジション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アップにつながっている。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

令和元年度も所内予算によって12名の助教を海外研究集会や海外研究機関に派遣し、国際レベルで活躍できる人材を育成支援した。また研究大学強化促進事業等の外部資金を活用し、3名を3ヶ月以上の留学(長期海外共同研究)に派遣した。先端学際基幹研究部若手教員の海外研究機関との共同研究を通じた拠点形成「生体ナノ力学拠点形成」では、UC Davis、ブリティッシュコロンビア大学、サイモンフレーザー大学の研究者を招聘し、国際交流セミナーを開催した他、3報の国際共著論文を発表した。

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、高い若手研究者の国際共著論文率、Top 10%論文および FWCI が達成された。

III. 先端的学際研究の推進と学内学際研究発掘(研究者の自由な発想による異分野融合学際研究の推進)

先端的学際研究の推進と学内学際研究発掘を支援する研究プログラム(平成25年度より継続実施)を令和元年度は26件採択し、実施した。この取り組みの結果、第39回猿橋賞受賞)や PNAS 等のハイインパクトの雑誌への論文掲載につながった。さらに、学際科学フロンティア研究所の Top 10%論文の向上や高い FWCI に反映されている。

IV. 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

異分野融合研究を推進する若手研究者が主宰するセミナー等を令和元年度に24回実施した。この中には、学際科学フロンティア研究所の教員がメンバーとして参画し、ほぼすべてのマスコミ・メディアに取り上げられたイベント・ホライズン・テレスコープ(EHT)によるブラックホール撮影に関するセミナーもあり、NHKの取材を受けた。なお、EHTは米国ブレークスルー賞も受賞している。令和元年度は、上記に関連した観測データの理論解釈によるブラックホールの回転状態に対する理論的制限の導出(東北大学理学部森田記念賞受賞)、新規の原始後生動物の研究モデルの確立、DNAオリガミによる人工細胞微小カプセルの開発等の優れた研究成果が得られた。このような取り組みは、若手研究者一人あたりに論文数、国際共著論文率、Top 10%論文、FWCI および異分野融合研究論文の発表数につながっている

◆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 598 百万円(67.9%(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 95 百万円(10.8%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 250 百万円、人件費 452 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. 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。

- ・各研究科長推薦された 87 名より、修士研究教育院生 29 名、博士研究教育院生 30 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(8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 50 万円/年、博士 20 万円/月)
- ・学会活動費や研究支援としての研究費の支給(修士 10 万円、博士 85 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
- ・本院の目標達成度の確認のため博士研究教育院生修了者 228 名に対するアンケートを実施
- ・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)

II. 「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 137 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

III. 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。

◆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 167 百万円(100.0%(当該セグメントにおける事業収益比))となっている。また、事業に要した経費は、主に教育経費 146 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

令和元年度においては、外部資金獲得総額は 2,097,296,504 円となっている。令和元年度のプロジェクト数は 18 プロジェクト、所属研究者数は 71 名(※)であり、1 プロジェクトあたり平均 116,516,472 円、研究者 1 人あたり 29,539,387 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 1,218,320,291 円となっており、民間:公的資金の比率は約 1.4:1 と、民間資金の比率がさらに上がることとなった。

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。令和元年度においては、平成 30 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結果として、医学系プロジェクトにおける寄附金獲得は、累計 26 件、88,414,893 円(平成 30 年度 17 件、62,231,568 円)、大学発ベンチャー企業からの獲得は 12 件、61,970,000 円(平成 30 年度 10 件、38,201,500 円)と前年度からも大幅に増加した。

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累計 92 件、364,233,129 円となっており、前年度と同等(平成 30 年度に累計 79 件、377,767,022 円)に獲得することができた。この数字は、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 3 倍以上に増大した。

(※)研究者数 71 名の内訳は、教員 49 名(NICHE 専任 2 名、外部資金雇用 47 名)、学術研究員 21 名(名誉教授 6 名含む)、非常勤講師 1 名で構成。(令和 2 年 3 月 31 日時点)この他にさらに 8 名の兼務教員が PL(プロジェクトリーダー)として活動を行っている。

ベンチャー支援の強化については、例えば、桑野プロジェクトにおける仙台スマートマシーンズ株式会社(SSM)育成に対して、NICHe 開発企画部から桑野プロジェクトに対し、企画運営に関する専従担当者を充てると共に、SSM に対しての地域企業からの 3,000 万円出資金獲得支援やサポイン事業における企業連携のマッチング支援を行うなど、事業の進展に応じた適切な育成支援を行った。

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 PJ)では進展があった。食品・栄養学の分野で AI 分野の導入は余り進んでおらず、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 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 ヶ月)を予定する研究講座設置準備を進めている。

その他に、平成 30 年度においては先進ロジスティクス交通システム研究プロジェクト(松木 PJ)の傘下にあった目黒謙一教授による高齢者の認知機能と自動車運転との関係を探る一連の研究は、医工連携の具体的な研究計画が策定できるまでに充実したことから自動車メーカー等との共同研究契約の獲得を得て、令和元年度より「高齢者高次脳医学研究プロジェクト」として独立に至った。分野を超えた産学連携の好事例と言える。

II. クリーンルーム等の先端研究設備の共用化

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 8 団体の利用により 1,300 万円の利用率収入を得ている。この装置利用をきっかけとした新たな共同研究契約も 1 件実現しており、令和 2 年度は研究費を増額し契約更新予定である。これらの利用結果を用いた成果として IEEE の論文発表により高い評価や SSDM 等の招待講演などにつながっている。

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。このうち 1 グループではマイクロ LED ディスプレイの試作を当クリーンルームで行い、その研究成果に対して映像情報メディア学会より優秀研究発表賞を受賞するなど着実に成果につながっている。

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た。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、現在「未来情報産業研究館クリーンルーム整備事業」として推進中であり、令和 2 年度末に完了の予定である。この整備事業により、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。

III. NICHe 発ベンチャーの創出・支援の取組

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、産学連携機構との話し合いの中で、NICHe 発としてだけではなく幅広く東北大発として取り組むべき事業ではないかとの意見が出され、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リードを期待する。

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令和 2 年度の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ところである。

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

第 6 回東北地区大学間連携ワーキング・グループを平成 31 年 4 月 16 日に開催した。本ワーキング・グループでは、各大学において関心の高い大学発ベンチャーに関する情報交換を行うとともに、東北大学からは株式等の取得に関する事例報告を行い、各大学から幅広く関心を得た。株式等の取得に関する規程については東北大学が先行しており、他大学からは「本学の規程の整備上大変役に立った」との声が多数聞かれた。

また社会実装支援人材育成研修については、第 5 回を令和元年 7 月 30～31 日に弘前大学で、第 6 回を令和元年 12 月 10～11 日に岩手大学で実施し、参加者数は、それぞれ 36 名、29 名となっている。第 5 回については、特に大学における研究資金獲得の一環としてのクラウドファンディングに対する関心が高く、その後弘前大学では実際にクラウドファンディングを活用して研究資金を獲得しており、今後は研究資金獲得の一手法として活用される

ことが期待される。また第 6 回については、岩手大学発ベンチャーの紹介、岩手ネットワークシステム(INS)の活動状況報告、地域イノベーションエコシステム事業の紹介の他、岩手大学が保有する鋳物技術交流センター、金型技術研究センターの見学を行った。両研修ともに参加者からは高い評価を多数いただいております、本研修の継続を望む声が多数を占めている。従って令和 2 年度も引き続き継続して実施し、大学間の人的ネットワークの緊密化を図ってまいります。また従来参加校は東北 6 県の国立大学法人に限られていたが、第 6 回からは私立大学からの参加も実現し、今後の大学間ネットワーク拡大も期待される。さらに本研修を契機として、研修での講演企業から東北大学発ベンチャーに対して資金援助の例も出てきており、このような波及効果は今後とも期待される。

国立大学法人共同研究センター等教員会議については、令和元年 9 月 5～6 日に東北大学が当番校として開催した。この会議では、「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 3 つの分科会が行われ、それぞれ活発な意見交換を行った。会議の中で、この場で議論されている内容を文部科学省にも伝えるべきとの意見が出され、特に第 1 分科会での各大学からの意見や要望を中心に「大学発ベンチャー創出・支援等に関する提言書」として取りまとめを行った。この提言書については、令和元年 10 月 30 日に NICHe センター長他で文部科学省へ提出した。さらにその際各大学の現場の声を直接聞きたいとの文部科学省からの要望もあり、各大学の代表と文部科学省との意見交換を令和元年 12 月 20 日に実施した。本意見交換会では、文部科学省からは産学連携・地域振興課(産地課)課長のほか、総括補佐、課長補佐、係長、担当計 6 名が出席、大学からは福島大学、茨城大学、福井大学、島根大学、広島大学、大分大学及び東北大学といった専任教員会議を代表する産学連携の現場に携わる専任教員らが出席し、大学教員のベンチャーとの兼業、ベンチャー支援のための支援人材、海外特許取得のための費用、大学設備等のベンチャーでの活用等について 3 時間にわたり意見交換を行った。本件については、官学の双方から非常に有意義であり、今後も何らかの形で継続していきたいとの意向が示された。このような文部科学省産地課の主要メンバーと専任教員会議の代表校とが組織的かつ直接的に意見交換を行ったことはまさに初めてであり、NICHe が長年にわたり培ってきた文科省および他大学との強固な信頼関係がその実現に寄与したと言える。

V. 新産業づくりと社会課題解決とによる福島復興貢献

NICHe では、東日本大震災以後 10 年間に渡り、地域産学官連携拠点として「みやぎ復興パーク」(宮城県多賀城市)を宮城県庁および東北経済連合会との協力により企画設立し、次世代モビリティ分野に関連する研究・技術を集積し、具体的な地域社会実装と新産業づくりを行ってきた。みやぎ復興パーク拠点には本学プロジェクト活動の内容確認を目的とする総理大臣を始めとする国内外の 1 万名を超える視察者を受け入れるとともに、研究活動の大きな成果として、安全・安心かつ地産地消可能なリチウムイオン二次電池の革新的生産技術を確立した。本研究成果は、宮城県石巻市の旧飯野川第二小学校跡地にて、地域ベンチャーIDF(石巻ドリームファクトリー)による蓄電池量産事業を令和元年度に構築し、具体的な地域新産業・雇用を創出するに至っている。

この実績を元に、令和元年度福島復興知事業(一般枠)の採択を受け、9 月から福島ロボットテストフィールド(RTF)に拠点を開設した。さらに 11 月 7 日には、南相馬市・浪江町との三者連携協定を締結した。

まず、セミナーの定例開催により、普及啓発・人材育成と共に、地域との信頼関係の構築を始めている。8 月にいわき小名浜でのキックオフ会を経て、9 月から毎月セミナー開催を行い、令和 2 年 2 月までで計 7 回、のべ 218 名の参加を得て、次世代モビリティ関連分野に関する普及啓発・人材育成を開始することができた。セミナーの参加者には、域外の有力企業、地元企業や経済団体、地域住民団体、環境省、総務省、国土交通省など関係行政機関などのほか、地元自治体としては、福島県、南相馬市、浪江町以外にも、いわき市、双葉町、大熊町といった周辺自治体の参加も得るなど、幅広いネットワークの構築が行えている。

さらに、セミナーにおける送迎バス利用を通じ、地元バス会社との連携協力関係を構築し、令和 2 年 1 月 25 日からの福島 RTF へのバス路線開通に先立ち、JR 等他交通との連携を重視した路線案の検討を行った。またそうした取組から、福島イノベーション・コースト構想における「周辺環境整備交通ネットワーク形成事業」にも関わるところとなった。

研究開発活動としては、小型 EV(電気自動車)を用いた次世代モビリティ実証用プラットフォーム車両の導入・構築を開始し、本年度には LIDAR やカメラ、位置情報発信端末などの搭載を行った。また、ふくしまみらいビジネス交流会への出展協力の一つとして、当該車両による試乗デモを実施し、参加者から大きな好評を得た。同車両や福島 RTF の実証フィールド環境を用いた共同研究については、上述セミナーを通じ複数の企業において検討が始められているところである。

これらの具体的な研究活動に加え、現地拠点を置いたことで福島 RTF などをはじめとした福島浜通り地区への各種の視察訪問に対応した。経済産業省副大臣(10 月 3 日)、特許庁(11 月 8 日)、関西経済連合会(10 月 24 日)のほか、特に福島浜通りへの設置検討が進められている国際教育研究拠点に関して、有識者委員会の視察への対応(9 月 25 日、10 月 9 日、いずれも福島 RTF にて)を行った。

また、長谷川センター長による復興大臣同席のもとでの復興庁における有識者委員会への活動実績をもとにした提言(令和 2 年 1 月 24 日)、さらに復興庁事務次官による本学視察への対応(令和 2 年 2 月 10 日)など、大学による具体的な地域新産業創生について、これまでの実績をもとに提言を行っている。

福島復興知事業については、翌令和 2 年度に向けては、東京大学、明治大学との連携協同により重点枠として採択(4 件中 1 件、ほか 3 件は継続のため新規では唯一)を受け、獲得予算額も令和元年度 1,400 万円から令和 2 年度は 4,000 万円(うち本学 2,500 万円)となっており、今後の発展を期待されているところである。

加えて、東日本大震災、昨年の台風被災地である郡山市とも、大学の研究開発成果を活用した地域経済産業活性化システム構築に向けた取り組みを通じ、学術研究と地域社会の発展に資することを目的として、令和 2 年 3 月 16 日に連携協定を締結した。

◆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 485 百万円(20.3%(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 833 百万円(34.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 711 百万円、共同研究費 691 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

マイクロアプ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. 試作コインランドリの推進(文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業)

令和元年度は設備利用件数 1.2 万件(前年度比+10%)、利用料収入 2.0 億円(前年度比+12%)と過去最高の利用実績となった。平成 22 年の開始以来、利用機関数は 330 を超えており、製品化に至った事例も年々増えている。

II. 文部科学省令和元年度先端研究設備整備補助事業(物質・材料科学分野)採択(8.0 億円)

多種多様な材料を高精度で加工する環境を研究者に提供することを目的として、最先端大型設備の試作コインランドリへの導入が決定した。次世代デバイスの開発、社会実装を加速させる。

III. 内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の推進

本センターが中心となって、同プログラムのフィジカル空間データ処理基盤(2018~2022)に参画し、IoT におけるサイバーフィジカルの研究を推進している。

IV. NEDO Technology Commercialization Program(TCP)への参加と起業

センターの室山真徳准教授、平野栄樹准教授がビジネスプランコンテストに出場し、審査員特別賞を受賞するなど、産業化推進の貢献が認められた。田中秀治教授とともに 2020 年 1 月にスタートアップ企業「株式会社レイセンス」を設立した。

◆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 116 百万円(24.2%(当該セグメントにおける事業収益比、以下同じ))、雑益 151 百万円(31.5%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 104 百万円、受託研究費 87 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

省エネ社会にこたえ、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。

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。

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。

これら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。

令和元年度の主な成果として、世界最高書き込み速度性能 (14 ナノ秒) を有するキャッシュアプリケーション向け 128Mb STT-MRAM の開発 (項目 3)、車載スペックの 150°C の耐環境下で、従来技術 @125°C に対してデータ保持時間を 100 万倍に延ばせる 1Xnm 世代向け高信頼磁気トンネル接合素子 (MTJ) の開発 (項目 4) に成功した。加えて、次世代パワーデバイスに関する産学共同研究も大きく進展し、GaN on Si パワーデバイスを適用した超小型インバータの高周波動作を確認する等、自動車の電動化、データセンターの省電力化に大きく貢献することが期待できる。

III. 車載スペックの 150°C の耐環境下で、従来技術 @125°C に対してデータ保持時間を 100 万倍に延ばせる 1Xnm 世代向け高信頼 MTJ の開発に成功

従来技術による磁気トンネル接合(MTJ)における動作温度 125°Cでのデータ保持時間と比較して、自動車や社会インフラ等のより高い耐環境性が求められるアプリケーションで必要となる 150°Cの耐環境下においてもデータ保持時間を 100 万倍に延ばせる 1X nm 世代向けの高信頼 MTJ の開発に成功した。具体的には、データ保持時間を延ばすために必要な界面磁気異方性を増加させる4重界面積層技術を適用した新しいMTJを提案し、現行のMTJ技術で 125°Cの動作温度においてデータを保持できる時間と比較し、自動車や社会インフラで必要とされる 150°Cでの耐環境下においてもデータ保持時間を 100 万倍に延ばすことを可能とした。これにより、これまで一般民生機器に限られていた STT-MRAM のアプリケーション分野を自動車や社会インフラ等の過酷な環境における分野にまで広げることが期待されている。

本成果は、2019年6月9日～14日の間、京都で開催されたVLSI技術・回路に関する世界最高峰の国際学会である「Symposia on VLSI Technology and Circuits」で発表した。日本経済新聞など報道(8件)。

IV. 世界初400°C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)素子の開発と、CMOS技術との集積化によりSOT-MRAMセルの動作実証に成功

世界で初めてSi-CMOS基板上で、応用上必要とされる400°Cの熱処理耐性、無磁場で0.35ナノ秒までの高速動作、10年データ保持特性を確保するために十分な熱安定性を有するスピン軌道トルク型磁気トンネル接合素子の作製に成功すると共に、Si-CMOS技術と同スピン軌道トルク素子技術を組み合わせるために開発した300mm集積回路作製基盤技術を用いてCMOSとスピン軌道トルク素子を融合したメモリセルを試作し、その動作実証に初めて成功した。今回の実証実験の成功は、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)並びに本学CIESが推進するCIESコンソーシアムによるものである。

本成果は、2019年12月7日～11日の間、米国サンフランシスコで開催される電子デバイスに関する世界最高峰の国際学会である米国電子情報学会主催の「国際電子デバイス会議(IEEE International Electron Devices Meeting)」で発表した。EETimes、日経XTECHなど報道多数(26件)。

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。

VI. 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東北大学発ベンチャー「パワースピン株式会社」を創業した。同社は、今後、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。

◆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758百万円(60.1%(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324百万円(25.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費321百万円、受託研究費521百万円となっている。

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. 企業の研究プロジェクト誘致

アソシエイト・メンバーシップ活動等を通して、新たに3つの企業が入居(うち2企業はアソシエイト・メンバーから鞍替え)し、入居企業が5社に増加

II. 技術交流会 Real Exchange の定期的な開催

技術交流会を四半期毎に開催し本学の先端シーズ発信とニーズとのマッチング模索を行った。

- ・第6回「イノベーションを支える匠の技」(4/17)参加者約 80 名
- ・第7回「バルク磁性材料研究の現状と課題」(7/25)参加者約 140 名
- ・第8回「続・究極の見える化」(10/15)参加者約 60 名
- ・シンポジウム「第2回マルチマテリアル研究拠点」(1/7)参加者約 50 名

III. 共用分析機器の利用促進

材料研究に不可欠な機器分析の利用促進を図り、利用金額の年度予算を過達。

総利用時間:6,470 時間 利用金額:10,700 千円(予算対比 117%)

IV. 産学共創の活性化に資する新たな活動の開始

産学連携推進者、ベンチャー企業技術者のスキルアップのための「MaSC 実学塾」を開催

- ・第1回「問題解決法入門実践会」(12/10、1/8)

◆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(90.7%(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(7.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 133 百万円、人件費 14 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. 成果報告書の発行

本センター入居プロジェクトの1年間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、本センターの取組を発信した。(発行部数:350部)

II. レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター第5回フォーラムの開催

本センターの研究成果を内外に更に発信するために、令和元年12月3日に第5回フォーラムを開催した。講演会では、学内から2名、学外から1名の講師を招聘し、資源循環をテーマに講演をいただいた。本フォーラムは本センターが主催となり、学内8つの部局等の共催により開催したものである。(参加者数:116人)

III. 東北大学「社会にインパクトある研究」ポスターセッションへの参加

令和元年11月6日開催のサイエンスアゴラ in 仙台2019&東北大学SDGsシンポジウムと同時開催された東北大学「社会にインパクトある研究」ポスターセッションにおいて、ポスター、パンフレット、成果報告書を展示し、本センターの各研究プロジェクトの取組を発表した。(来場者数:378人(同時開催シンポジウムも含めた人数))

◆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(98.5%(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、主に研究経費 97 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。

令和元年度(～令和2年3月)は、詳細二次調査を 22,620 人(平成 29 年度からの累計は 64,311 人)のコホート参加者に対して実施するなど追跡調査を順調に実施した。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」のベースライン調査において、目標としていた 1 万人を超過する 12,268 人に対する実施を達成した。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。令和2年度も引き続き詳細二次調査を含む追跡調査の実施、地域医療支援を実施する。なお、MRI 調査については令和元年 10 月に第一段階を終了し、同月に第二段階の撮像に入り、すでに約 480 人の二回目の撮像を行っている。

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。令和元年度も継続して実施し、これまでに、血圧異常や心機能障害等の異常を主回付として令和元年度は 94 件(詳細二次調査での累積 204 件)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じ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 24,924 人分(累計 75,255 人分)を収集し、初回調査分を合わせて、保有試料数は 150,100 人分 3,875,000 本となった。

提供者の血液から DNA を抽出し、令和元年度には 41,499 本(累計 162,806 本)が当計画及び共同研究(2,000 本、累計 13,169 本)におけるゲノム解析に利用された。また、9,709 本(累計 35,427 本)の血漿試料が当計画のメタボロミクス解析に利用され、73 本(累計 3,823 本)の血清試料が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 737 人分(累計 3,953 人分、再樹立を含む)、増殖 T 細胞 733 人分(累計 4,385 人分、3/31 時点)を作製した。それら細胞試料のうち、159 人分(累計 286 人分)は長鎖シークエンサー解析やファーマコゲノミクス等の当機構の研究に利用された。また、外部機関に提供した細胞試料を使った論文発表も行われた(Ped Rheumatol 2019)。

京都大学 iPS 細胞研究所(CiRA)とは 2016 年度より共同研究を継続しているが、提供した 6 人分の保存末梢血細胞の全てから iPS 細胞が樹立され、その性質も CiRA 保有の iPS 細胞と同等であることの記者発表を行った。本件については、新聞・ニュース等にて多数紹介された。また、産業競争力懇談会 2019 年度推進テーマプロジェクト「iPS 細胞の産業利活用に向けたエコシステム構築」のプロジェクト会議が当機構にて開催され、その最終提言の中でも当計画の細胞試料の利用可能性について大きく取り上げられた。

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。マスアレイ(multiplex PCR 法による簡易解析)を開発して、バイオバンク試料及びゲノム解析情報と提供者の関係の検討を行い、取り違えなどのヒューマンエラーを検出し、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ための改善を実施し、AMED が主催する第8回バイオバンク連絡会(2019 年 10 月 25 日)において「バイオバンク運営における ISO9001 認証取得のメリット」として発表した。また、外部機関(北大、山梨大、京都大、SRL 等)からの試料管理に関する相談や見学に対応した。

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相乗り型の 6 万 7 千人分、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、3,600 人分の肝炎検査情報が dbTMM で利用可能となり、総計で現在 84,000 人(うち 34,000 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、10 月 29 日に初版をリリースした。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 30 万人、65 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更新して拡充し、国内の各種学会にてブース展示やパンフレット配布(約 5,000 枚)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。2019年4月から2020年3月までの1年間に120件(累計325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10件(累計32件)、共同研究案件9件(累計138件)となった。2019年度に分譲審査で承認された生体試料の内訳は、DNA60本、血清1850本、血漿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2015年から2020年3月31日までの累計で383件となった。

健康人のゲノム・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、参加者の約8割に当たる12万人超のデータ取得を完了した(今年度上市したジャポニカアレイNEOデータ、約2.5万人を含む)。また、クリーニング及び疑似全ゲノム復元を進め、追加約6,000人、累計では約3.8万人分のアレイデータの分譲(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、5,000人以上の同データの追加解析により、累計1万人以上のメタボロームデータの公開に至った。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、9月2日に、日本人全ゲノムリファレンスパネルを4,700人規模に拡張し、健康人のレアバリエーション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、疾患発症リスク予測スコアの開発を推進するため、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解析から疾患発症との関連解析までをワンストップで実施する「GWASセンター」を整備した。今年度はすでに疾患検体を含む約1万検体の申込みがありデータ取得を実施できた。

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、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、令和元年度末までに前者は約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、予定していた検体収集を前倒しで完了した。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。

令和元年度は既存のアドオンコホートの着実な実施を行うと共に、新規に豊田中央研究所と嗅覚に関するアドオンコホートをMRI調査の参加者対象に開始した。また、食物摂取頻度調査票の妥当性研究を株式会社カゴメと開始している。

また、大規模コホートを活用してCOI東北拠点等の協力も得ながら開発を進めてきた、日本人に特化したSNPアレイ「ジャポニカアレイ®」について、平成30年度には、日本製薬工業協会等のニーズを伺った上で、疾患志向の「ジャポニカアレイ®NEO」の開発を完了し、令和元年度中にライセンス供与したサーモフィッシュャーサイエンティフィック社より発売開始された。

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。令和元年には更に関係を強化して、協力協定の締結(2020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(2020年3月31日記者発表)。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の開始を発表した。

株式会社東芝とは共同研究及び学術指導を進め、同社の仙台市南吉成の拠点と、星陵の当機構との間で、世界初となる全ゲノム解析データのリアルタイム量子暗号伝送に成功し、契約を締結した。

IV. 未来型医療拠点の整備

未来型医療拠点を世界トップレベル研究拠点の一つとすべく8部局の参画によって設置された未来型医療創成センターを設置した。同センターでは、平成30年度にフランスの原子力・代替エネルギー庁との協働による日仏コラボレーションセミナーを開催するとともに、同センターの組織整備をすすめる、研究の実務を担う研究者の採用などを進めた。2019年6月には、台湾のNational Health Research Institutes(国家衛生研究院、NHRI)との共同シンポジウムを開催、同11月にはStanford大学とシンポジウム“Frontier of clinical and basic research towards personalized medicine”を開催している。また、大学病院個別化医療センターと連携し、クリニカルバイオバンク(疾患バイオバンク)を整備し、東北大学病院の19診療科から、延べ2,000以上の症例に関し血液サンプルを収集し、767の症例に関して手術組織試料を収集するなど、クリニカルバイオバンクとして本格的に稼働している。また、診療科の枠を超えた血管脆弱性や免疫脆弱性などのプロジェクトを開始し、診療科横断的な臨床データを有するバイオバンクの体制構築が開始された。現在も3-4の診療科との間で試料提供について協議中であり、試料種類の拡大(骨髄液、メタゲノム等)も予定されている。同意内容がバラバラな試料を集めるバイオバンクも多い中で、同

意内容を全診療科で統一している国内有数の病院バイオバンクとして、研究者と病院受診者の双方に裨益する未来型医療のための体制構築を進めることができた。

上記の検体について、エクソームシーケンス解析を血液 86 検体、癌部 57 検体(49 人分の検体、そのうち 7 人については化学療法前後の検体)について施行した。また順次、検体を準備しており、42 検体のエクソームシーケンス解析待ちとなっている。解析では、化学療法後に KEAP1 遺伝子の体細胞変異が新たに入った症例を見出した。また、RNA シーケンス解析は、癌部 17 検体、正常部 8 検体、化学療法前後の癌部検体があるもの 1 検体を施行し、免疫グロブリンの発現量が化学療法後で大きく上昇していることなどが確認された。また、長鎖リードシーケンス解析による構造多型を含む全ゲノムリファレンスパネルの構築も開始している。これらの成果は未来型医療の実現への大きな一歩である。

また、日本人基準ゲノム配列 JG1 の完成のために、長鎖型シーケンサー以外の方法(Bionano 等)での新規の情報取得を行うなどして、更なる高精度化が可能であることを実証することができた。既に、JG1 は臨床シーケンスなどで利活用され始めており、その高い性能が実証されつつある。本成果は、2019 年度の日本医療研究開発大賞 AMED 理事長賞を受賞した。

◆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 995 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))、補助金収益 3,016 百万円(62.3%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 2,001 百万円、人件費 1,693 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. 研究プロジェクトの推進

総務省・NICT の委託研究「第 5 世代移動通信システムの高高度化に向けた研究開発」、「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ューン技術の研究開発」、「ニーズに合わせて通信容量や利用地域を柔軟に変更可能なハイスループット衛星通信システム技術の研究開発」等のプロジェクトを継続して推進した。また、令和元年度 JST OPERA 共創プラットフォーム育成型事業として、「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」の新規採択を受け、電力・通信融合ネットワーク共創コンソーシアムの形成及び研究開発を推進した。

II. 情報発信及び対外活動

2019 年 7 月、2020 年 3 月に「電気通信研究機構 NEWS」を発刊した。また、本機構のホームページを活用し、本機構の活動内容の積極的な情報発信を実施した。

研究開発成果の社会実装への取り組みとして、耐災害 ICT 研究協議会にて改訂を行った「災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン」に関する講演を実施したほか、耐災害 ICT 研究協議会及び東北大学-NICT 連携協議会において活動報告を行い、関係機関との連携を維持・強化した。

III. 外部有識者による活動評価

2019 年 9 月に外部有識者から構成される諮問委員会を開催し、機構の取組に関する報告及を行うとともに、委員より機構活動に対する有益な助言を頂いた。

◆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 207 百万円(86.7%(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 11 百万円(4.9%)となっている。また、事業に要した経費は、主に受託研究費 138 百万円、人件費 31 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

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. 令和元年度の知のフォーラムの事業

「Plant Stem Cells: Source of Plant Vitality(植物幹細胞)」、「Creating a New Frontier through the Synergy of Quasicrystals and Strongly Correlated Electron Systems(準結晶と強相関電子系物質の相乗効果による新たな展開)」及び「Cancer - from Biology to Acceptance(がん—その生物学から受容まで)」を実施したほか、若手研究者の育成を主眼とした Junior Research Programs として、「The Future of Materials Engineering - Dramatic Innovation to the next 100 years(材料科学の未来: 次の 100 年に向けた技術革新)」を実施した。

II. 国際アドバイザーボードの開催

国際的に著名な外部有識者からなる国際アドバイザーボードからの指導助言を踏まえ、国際公募のさらなる整備を引き続き行うほか、令和2年度に実施予定の知のフォーラムの評価並びにより効果的な実施を行うための企画や調査活動、あるいは実施の際の波及効果を高めるプログラムの検討を行った。

III. 運営戦略や支援体制等の調査、連携協議について

知のフォーラムをより効果的な活動とするために、営戦略や支援体制等の調査を行うほか、連携に向けた協議等を行った。

◆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 88 百万円(73.9%(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 12 百万円(10.4%)となっている。また、事業に要した経費は、研究経費 83 百万円、人件費 37 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

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た。令和4年3月導入を目指して導入作業を行っている。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)を行う(令和元年度及び2年度にまたがる2年計画)。また、老朽化した設備の更新を行い、より安定した供給を目指す。

青葉山地区において青葉山新キャンパスに建設中の次世代放射光施設に対するヘリウム供給、ガス回収について本学施設部、一般財団法人光科学イノベーションセンターと協議、設備設計を行った。また、学外供給に対する手続き、料金の設定について本学テクニカルサポートセンターとの意見交換を行った。

[1]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

[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:181,111(年間241,000予定)リットル(H30年度247,567リットル)(うちAIMR 4-12月:11,273(年間15,000予定)リットル(H30年度12,350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などは令和2年4月に集計予定である。(平成30年度293編)

[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を91%(平成29年度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(電力使用量)を前年度より削減した。

・製造量: H30年度:233,764リットル R1年度:169,811リットル(4-12月)

- ・運転時間: H30 年度:2,107 時間 ⇒110.9 L/h R1 年度:1,606 時間 ⇒ 105.7 L/h
- ・電力使用量:H30 年度:597,373 kWh ⇒2.56 kWh/L R1 年度:468,392 kWh ⇒2.76 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(令和元年 4, 5, 7 月), 仙台市消防局による保安検査(令和元年 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)を開催した。(令和元年 5 月 10 日 参加人数:98 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 令和元年度受講者数 169(4-12 月)人)

II. 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積極的に行った。

- ・オープンキャンパス:1 件
- ・出前授業:9 件
- ・施設見学等:2 件
- ・市民向け科学イベントへの技術支援:1 件、NHK 教育テレビ撮影協力:1 件(令和 2 年 2 月)
- ・広報誌「極低温科学センターだより 第 20 号」の作成と配布(令和元年 11 月)
- ・ホームページによる情報の公開・発信

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 3 人・件
- ・資格・免許等取得者:延べ人数 2 人・件
- ・研修・受講等:延べ人数 34 人・件

IV. 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 ISTU による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。(令和元年 8 月-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。

◆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 48 百万円(39.2%(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 57 百万円(46.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 137 百万円、人件費 25 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

事業支援のための組織として次の業務を行った。

I. 実験廃液の処理・分析等

廃液管理システムにより、学内の研究者等から処理依頼のあった実験廃液を確認・回収・処理を行った(有機・生物系廃液: 128,646ℓ/年、無機廃液: 12,708ℓ/年)。

依頼のあった不明廃液の分析を行った(91 件/年)。

II. 排水の分析・水質管理

仙台市公共下水道管理者から要請のあった事業場排水の自主検査を実施し、その報告を行った(月 2 回、28 部局、39 棟)。その他、生協食堂等の排水分析を行った(年 4 回、7 か所、7 棟)。

また、部局からの依頼に応じ臨時での排水分析、星陵地区のホルムアルデヒドの監視、環境水(竜の口溪谷に注ぐ沢水等 11 地点)の分析等の水質分析等を行っている(臨時排水: 110 件/年、環境水 132 件/年)。

Ⅲ. その他実験・研究によって生じる廃薬品等の処理

不用廃薬品の処理(年 3 回実施、14,071 本/年、18,592 kg/年)、不用アスベストの処理(年 1 回実施、71 kg/年)を行った。

Ⅳ. 安全教育用電子教材の開発

全学における安全教育の質の担保と効率化を図る目的で、電子教材の開発に取り組んだ。本取り組みは、大学等環境安全協議会のプロジェクトにも採択された。

上記の業務に加え、老朽化した実験廃液の燃焼処理施設を廃止し、廃液処理を全面外注化することについても検討し、これを実現した(令和 2 年度より実施)。これにより、年間 3,000 万円程度の経費節減が見込まれる。

◆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 26 百万円(73.6%(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 6 百万円(19.2%)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 95 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:582 件、教育研修計画書:21 件

飼養保管施設審査件数:18 件、実験室審査件数:34 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いる。

開催回数:14 回、受講者数:580 人

Ⅲ. 動物実験実技講習会の実施

実験動物の取り扱いに不慣れな研究者を対象にした実技講習会を開催している。これにより、実験動物へ動物実験初心者への技術向上と実験動物へ侵襲の軽減に貢献している。

開催回数:8 回、受講者数:88 人

Ⅳ. 微生物モニタリング検査の実施

検査検体数:872 匹

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

システムの利便性を向上させるため、環境安全推進課、動物実験専門委員会、遺伝子実験専門委員会、遺伝子実験センターと協働し検討を重ね、新システム構築を行った。令和2年度からの新システム導入となる。

◆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 5 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. WEB 申請システムの更新作業

WEB 申請システムの更新に伴い、これまでのシステムが非常に使い勝手が悪かったことを受けて、システムの大規模な改訂を行った。その改訂作業は大変なエネルギーを要するものであり、申請内容の根本的な見直し、申請から承認までのプロセスの改善、WEB システムブラウザのデザインと構築、仕様書の作成、委託業者との20回以上に及ぶ打ち合わせを経て、ほぼ予定どおりに新しい WEB システムの完成をみるに至った。しかし、実際に使用してはじめて明らかになる不調があることを鑑みれば、令和2年度まで実質的にこの作業は継続されることになる。

II. ゲノム編集生物の取り扱い方法の決定

ゲノム編集生物の取り扱いについて、全国的に様々な議論がある中で、遺伝子組み換え生物と同等の扱いをすることを決定した。これにより、さまざまな生物種におけるゲノム編集技術の管理体制が明確になった。

III. 法令講習会の内容の更新

昨今の急速な技術開発にともない、上述のゲノム編集が普遍的な技術として定着しつつある。そこで、遺伝子法令講習会において、ゲノム編集技術の内容の解説とその取り扱いの考え方を盛り込み、その他の内容についてもアップデートを行うことにより、受講者に遺伝子組み換え実験に関する最新の知識を提供する体制になった。

◆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 9 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 17 百万円となっている。

サイクロロン・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

・短寿命 RI 供給プラットフォーム:本年度は、東北大、九大、JAEA、阪大の RI 利用研究者の6課題に対し、RI 供給を行なった。また、現在、加速器の更新のため稼働停止している阪大核物理研究センターから短寿命 RI の供給要請があり、追加の供給を行なった。RI 利用研究を遅延することなく支援を行なうことで、全国の加速器施設ネットワーク構築の利点を実証した。植物イメージングについては 2 件(RI 供給回数は、8 回)、本センターにて実施している。また、3 月に短寿命 RI の供給を受けた全国の研究者による短寿命 RI 利用促進研究会および短寿命 RI 利用技術講習会を開催する。

・産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA):本年度は 7 月に半導体ソフトウェア評価技術の効率化を図る開発のため、企業との共同研究を実施した。12 月には、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ウェア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。今後、アプリケーションレベルのエラーの原因解明につなげていく。10MeV 中性子源においては今年度は製作したテスト中性子源を用いて中性子生成テスト試験を行い、単色 10MeV 中性子を得ることに成功した。また、「高分解能イメージングのための放射線測定器の開発」では開発した高分解能 GAGG コンプトンカメラを用いて ^{137}Cs 線源のイメージングを行った。今後、 ^{211}At のイメージングテストを行う。

II. ライフサイエンス系研究

・診断と創薬の革新を目指したポジロン断層法(PET)用の医薬研究:前年度の引き続き 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、超高齢化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、③

心疾患に関する画期的な 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。

①認知症に対しては、新規アストログリオシス(脳内炎症)イメージングに関するメルボルン大学との国際共同研究を開始し、臨床 PET データを得ることができた。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 診断薬の開発を継続し、新規臨床候補薬剤を見出した。現在は、さらに拡大した臨床研究の実施体制を整備している。

②がん・腫瘍に関しては、乳がんの悪性化に関わる HER2 分子の画像診断薬や副腎腫瘍の鑑別診断薬の開発を病院臨床グループと連携して進める。

③心疾患については、普及が期待される PET 用心筋血流診断薬の開発を前進させ、臨床応用を前提とした自動合成装置によるトレーサー製造を実現した。

・PET, MRI, MRS, NIRS 装置を併用した多面的な脳および骨格筋研究をさらに進めることができた。

①ヒトにおける書字行為の際の上肢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た、また、筋電図との関連性についても初めて検討した(福島県立医科大学、電気通信大学、台湾の成功大学との共同研究)。

②ヒトにおける全身運動時の脳内ドパミン遊離が有意に増加し、遊離が多い人ほど運動による認知機能改善効果が強く発現することを[11C]raclopride-PET を用いて世界で初めて示した。運動を生かした認知症対策のための基礎データとして有用性が高いと考えられる(電気通信大学との共同研究)。

③抗ヒスタミン薬服用時の脳代謝および脳血流に関する臨床研究を[18F]FDG-PET、[15O]H₂O-PET および NIRS を用いて実施した。

④多施設共同研究である「AMED Preclinical」に参画し、高齢被験者を対象として[11C]PiB-PET および [18F]FDG-PET を実施した。

⑤神経変性疾患である基底核変性症患者を対象として[18F]THK5351-PET 検査を実施し、同一患者におけるフォローアップ研究の結果をまとめた。

⑥ヒトの腎臓における血流量をマッピング表示するための新たなプログラムを開発して、臨床応用を進めた。

⑦PET 検査の際の被験者(患者)の全身放射線被ばくを推定するためのより信頼性の高い手法を開発し、実際の被験者を対象として臨床測定を行った。

⑧PET 検査実施時の被験者(患者)の体動による誤差を補正するための手法を開発し、その評価を行った。

・AMED 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。

III. 放射線管理情報ネットワークの構築

・2017-2018 年度に構築した国立大学アイソトープ総合センター会議参加校である 21 大学を結ぶ仮想インフラネットワーク(UMRIC-L2)上で、放射線情報の一元管理を行うシステムの開発を行った。

・本システムは UMRIC-L2 上に立てた従事者情報管理サーバで動作し、各大学からセキュアにアクセス可能である。動作の流れとしては、(1)派遣元の大学が、派遣される者の個人情報システムにアップロードし、派遣先の大学を指定する。(2)派遣先の大学はその情報を確認し、派遣(受け入れ)を承認する。(3)承認の情報は本サーバ上で派遣元と派遣先の大学で共有され、派遣先大学では、必要に応じて、派遣される者の「放射線業務従事証明書」を PDF で得ることが可能となっている。このシステムにより、1 大学から他大学への放射線施設の利用が簡便にできるようになった。来年度はこのネットワークを広げるべく、複数の大型共同施設に交渉を開始した。

・2019 年 12 月に本センターが共催で、「第2回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会」を東北大学青葉山新キャンパスで開催した。本大会において、この事業の報告を行った。

IV. 産学連携

◎物理工学系研究

・OPERA の一環として、本センターの高速中性子ビーム照射システムを用い、株式会社日立製作所と高信頼な産業電子制御システムを対象としたソフトエラー耐性評価手法およびソフトエラー評価に向け中性子を高度にコントロールする手法の研究を実施した。また、地上における半導体ソフトエラーの直接的な原因となっている中性子との核反応によって生成される重イオンによるソフトエラー評価試験の効率化を図るため、イオン源のガスハンドラーを遠隔制御可能にし、三菱電機株式会社とともに重イオンビームによる放射線耐性評価手法の研究を実施した。これらの企業との共同研究により、重イオンビーム核種の切替時間を 30 分要する状況から 10 分程度へ短縮することに成功した。これらの成果により、テクニカルサポートセンターを経由した企業からの加速器利用が昨年度に比べ増加した。

・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医療用 RI 製造システムの開発研究を、本センターと量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所、住友重機械工業株式会社、株式会社千代田テクノ

ル、の共同研究として令和2年度から2年間、実施することが決定した。本センターの大型サイクロロンにおいて、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す共同研究である。

- ・青森県受託研究を通じての地元産業との連携を目指し、「中性子イメージングを用いた非破壊検査技術の高度化」において、青森県産りんご等の農産物の品質に関する中性子イメージング評価技術の研究を実施した。また、「粒子励起 X 線分析技術の応用」の研究において、遺跡試料や特産物試料の元素分析、ならびに試料の放射線損傷低減の研究を実施した。

- ・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」を令和元年度から開始した。使用済み核燃料中に大量に含まれる放射性セシウム 137 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。逆反応である(n,p)反応と核反応の個別釣り合いの原理により、安定核バリウム 137 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、当該核変換断面積の実験的データを取得した。

◎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ポジロン標識タンパク質合成の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議論を深めた。その結果、研究をさらに発展させること目指して、次年度も共同研究を継続することとなった。

- ・これまでベンチャー企業 C 社と開発を進めてきた MAO-B イメージング剤については、臨床データが出始めたことにより、同薬剤に関心を示す大手企業が出てきた。今後は、その導出を目指して協力して活動していくこととなった。

- ・本学オープンイノベーション(OI)戦略機構のサポートの下、新しく企業 D 社と新規共同研究の可能性について協議することができた。当研究室の研究力に対する期待が高く、今後は、秘密保持契約を結んで、より具体的に共同研究の可能性について議論することとなった。

- ・新規投与デバイスの性能評価に関する E 社との共同研究では、新たに 124I を使用した動物 PET 実験により企業が希望するデータを取得することができ、それを踏まえて次年度も共同研究を継続することとなった。

- ・新規で PET 関連企業 F 社から薬剤合成装置の活用に関する相談があり、その具体的な内容を踏まえて相談に乗り協議を進めた結果、次年度に当該企業と新しい共同研究を開始することになった。

- ・脳ヒスタミン受容体 PET イメージング技術を用いて、本邦に新たに導入された抗ヒスタミン薬「デスロラタジン」および「ロラタジン」内服時のヒト脳内ヒスタミン H1 受容体占拠率測定を行った(関連製薬企業 G 社、本学医学系研究科、東北医科薬科大学との共同研究)

- ・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ジャーナルに掲載された図表の歴史的変遷に関する調査研究を開始した。

- ・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た(広南病院との共同研究)。

V. 教育・その他

- ・タイのチュラロンコン大学病院の放射線薬学系教員を IAEA の技術研修員として約 1 か月受け入れ、PET 薬剤研究について教育・指導を行った。有意義な交流ができた。

- ・全国の大学および研究所と Consortium of Universities and Institutes 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 派遣の核医学関係の若手スタッフ 5 名(東南アジア 5 か国)を受け入れて研修を実施した。CUIJ を通じて国際貢献することができた。

- ・学術振興会の支援による二国間セミナーをエジプトのカイロ大学とヘルワン大学と行っており、令和元年度はエジプトの研究者が来日し、本センターにおいて国際セミナーを開催した。また、高崎原研、大阪大学、放医研を表敬訪問し、各施設で学術交流を深めた。

- ・韓国およびイランから外国人教員 2 名を招聘し、セミナーや講義を通して本学の国際化に貢献した。

- ・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・ビジュアライゼーションの研究・教育を推進するために助教(女性教員)を新規採用した。

◆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 340 百万円(69.9%(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 44 百万円(9.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 294 百万円、人件費 173 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. 文理融合による独自の地域研究事業の推進

本学知のフォーラム事業「東北アジアの大陸地殻安定化と人類の環境適応」(2018 年)を発展させ、人類学と生態学の学際連携プロジェクトとして、「沿岸社会の政治生態学」プロジェクトを立ち上げた。イギリスの研究者と共同で申請した共同研究が英国経済社会経済会議(ESRC)に採択され、日英社会科学交流助成金(番号 ES/S013806/1, 50154 ポンド、2019 年 1 月～2020 年 1 月)を受けることになった。これに基づき 2019 年 6 月 18-19 日にはアバディーン大学で、10 月 26-27 日には東北大学で国際ワークショップを開催した。その結果、さらなる共同研究を行うことで合意し、現在 ESRC の ORA プログラムに共同で助成金を申請中である。

上記「知のフォーラム事業」を発展させるべく、地質学と考古学を融合させた国際共同研究を提案したところ、デンマーク科学高等教育庁より助成金を獲得するに至った(Grants for International Network Programme 2018、約 470 万円)。2020 年 2 月 17 日には知の館の支援も得て、デンマーク国立博物館と東京大学総合研究博物館の専門家等を講師に招き、研究集会「人類史を巡る文理融合方法論の最前線」を本学文学研究科考古学研究室と共同で開催した。

先史考古学分野の成果として、EU の ERC プロジェクト SUCCESS(ERC-724046、代表:Stefano Benazzi)と日本の JSPS 科研課題プロジェクト(15H05384、代表:佐野勝宏)のコラボレーション研究の成果が、2019 年 9 月に Nature ecology & evolution 誌から出版された。ネアンデルタール人絶滅の謎の解明に繋がる重要な成果で、当該号の表紙を飾った他、日本の複数のメディアでも取り上げられた。

地質学分野では「北海道東部～北方領土の太平洋沿岸に連続する未解明地質調査」を行い、米国地球物理学会(AGU)での口頭発表等を経て、マイアミ大学 Dilek 教授らとの共著論文(DOI: 10.1017/S0016756819000633)が、ケンブリッジ大学出版社「Geological Magazine」に受理された。

文化人類学分野では、海洋生態学との融合に関わる研究において、Environmental Science & Policy 94、Maritime Studies. 18(3)、学術図書 Trans-disciplinarity for Small-Scale Fisheries Governance において国際共著論文を刊行した。

文化人類学分野では、北極域の気候変動研究に係わる文理融合研究を進めており、その成果は IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書 SROCC(エスロック、2019 年 9 月)のなかで言及され、作成の協力者ということで氏名が謝辞にでている(<https://www.ipcc.ch/report/srocc/>)。また同分野の教授がフィンランド・ラップランド大学北極センターの科学助言委員会の委員に任命された(2020/1-2022/12)。この研究成果に関わり、「これからの日本の北極政策の展望」を共著で執筆し、北海道大学・東北大学・神戸大学・国立極地研究所との合同プレスリリースを行う。

II. 国内外の大学間連携によるネットワーク型地域研究の推進

・エネルギー政策分野について東北アジア研究センターは、環境エネルギー政策研究所・アジア経済研究所・韓国ソウル大学・国立大湾大学、中国エネルギー経済研究所と 2 年前から国際共同研究を実施している。今年度は、2019 年 6 月 3 日に台湾(台北市)で国際シンポジウムを開催した。また、国際環境社会学会(2019 年 10 月 25 日、ソウル)で「エネルギー転換」をテーマに企画セッションを実施し、発表者として参加した。さらに日本でのエネルギー転換に関しては、環境エネルギー政策研究所等国内の研究機関や国会議員らと共に、「エネルギー転換戦略」を 2019 年 6 月発表し、朝日新聞社の言論サイト「論座」(2019 年 7 月 9 日)などを通して社会に発信した。「エネルギー転換戦略」の内容については、週刊誌アエラ(2020 年 2 月 3 日号)にも取り上げられた。またこれに関わる研究成果を The Anthropocene Review 6-1/2(<https://doi.org/10.1177/2053019619843678>)で発表した。

・政治学分野は、日中関係若手研究者フォーラム(2019 年 10 月 12-13 日)に参加し「人民法院の裁判機能強化に対する中国共産党の論理」と題して報告した(中国語)。研究成果の対外的な発信として、2019 年 10 月 24 日放送の NHK ラジオ仙台放送局「ゴジだっちゃ！」に出演した。また慶応大学等の国内外の研究者との研究交流の成果として学術図書 State Capacity Building in Contemporary China, NY:Springer も共編者として出版予定(2020 年 4 月)である。2019 年度に構築した研究ネットワークを基礎として、2020 年度からは日本国際問題研究所中国研究会の委員に任命された。

・歴史学分野では、シンポジウム「清帝国におけるモビリティ再考:モンゴルの場合」(当センター 2019 年 7 月 20-21 日)を開催した。モンゴル、中国、日本から各 2 名、計 6 人が報告し、約 20 名の出席者による討議が行われた。この 20 名の中には、モンゴル国立大学及び中国復旦大学・内蒙古師範大学から 4 名も含まれている。シンポジウムに関連したセンター専属教員による学術的成果は、Memoirs of the Research Department of the Toyo Bunko.

No.76 に、センターの共同研究員を構成する他大学所属の研究者の成果は、学術雑誌『内陸アジア史研究』34号、『ロシア史研究』100号、学術図書『聖地のポリティクス—ユーラシア地域大国の比較から』(杉本 良男・松尾 瑞穂編、風響社)に掲載されている。

・モンゴル地域研究分野では、シンポジウム「モンゴルの都市環境:変容の諸相」(2019年12月14日—15日、東北大学)を開催した。モンゴルの都市環境・居住文化・雪害をめぐる地方＝都市環境の変化について、モンゴルからの参加者を含む12名が報告し、討議を行った。海外(モンゴル科学技術大学、中国復旦大学、上海大学各1名、東京大学在籍のモンゴル人研究者1名)と、国内(東京工芸大学、名古屋産業大学、明治大学、鹿児島大学、鳥取大学、立命館大学)の参加者が集うことで、国内外のネットワーク構築に寄与した。

Ⅲ. 災害と文化財にかかわる実践的研究

災害人文学の国際連携について、2018年度にユネスコ関連機関が仙台で実施した国際シンポのプロシーディングに英語論文(https://www.irci.jp/wp_files/wp-content/uploads/2019/03/e5768ee6f828ab8a...)が刊行され、パリのユネスコ本部で開催された「緊急時における無形文化遺産の役割についての専門家会議」への招聘と報告(2019年5月22-23日)、ユネスコ無形文化遺産政府間委員会(コロンビア、2019年12月)における報告など、国際的な研究拠点としての認知度向上に寄与している。また文化庁からは「無形文化遺産保護条約に係わる国際動向調査委託事業」(9354千円、2019年度)を受託し、モンゴル・台湾・インドネシアを視野に入れた国際共同研究体制を構築した。

・人類学・社会学分野は、国際シンポ「The Practicalities and Ethics of Dealing with Disaster Remains & Cultural Heritage」(2020年2月19—22日)(<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2020/02/event20200213-01.html>)を実施し、フランス、インドネシア、ネパール及び国内他大学から専門家を招聘し、国際交流を行った。またこの領域に係わり単著学術図書『われわれが災禍を悼むとき』(慶応大学出版会)を刊行した。前年度に実施した台湾の研究者との交流の成果を『Religious-cultural Pluralism in Southeast Asia』(国立成功大学:台湾)への章論文として刊行し、無形文化遺産祭具の三次元計測にかんする実験的論文が、Journal of Disaster Research 誌(<https://doi.org/10.20965/jdr.2019.p1329>)に刊行された。後者に関わり和歌山県串本の祭礼船の三次元計測の取り組みが「熊野新聞」(20/1/24)で紹介されるなど、国内外から高い関心を寄せられている。

・生態学分野では、東日本大震災津波の影響評価から、沿岸生態系の未回復を示す論文を International Journal for Parasitology 49 で刊行し(<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2019.07.006>)、海外のメディア等で注目された(<https://www.hakaimagazine.com/news/japans-wildlife-is-still-reeling-from...>)。

・工学分野では、東日本国際大学と共同で、エジプト・クフ王のピラミッドの地中レーダによる予備調査を2019年6月、12月に実施し、世界で始めてピラミッド内部での電磁波透過実験に成功し、本実験に向けた準備を進めている(http://www.shk-ac.jp/blog/wp_hiu/2018/07/31/3247)。

Ⅳ. ロシアとの学術交流に基づく次世代育成事業

・アジア研究分野の交流:2019年10月24日～25日、ノボシビルスク国立大学人文学院創設25周年記念行事に合わせ、同大で12回目となる日本アジア講座を実施した。センターの歴史学と考古学の教員が派遣され、同大学の学生に向けて英語による講義を行い、約40名が聴講した。なおこの講座は、ノボシビルスク大学人文学部東洋学科開設20周年記念シンポの一部として組み込まれて実施され、報告書「Akutal'nye voprosy izcheniia istorii, mezhdunarodnykh otnoshenii i kul'tur stran vostoka」(Novosibirsk State University, 2019)で報告された(ISBN978-5-4437-0975-8)。

・ロシアと日本の若手研究者交流:2020年2月10-11日にかけてロシアのノボシビルスク大学、極東連邦大学(ウラジオストック)、本学国際文化研究科との共催で、第7回日露ワークショップを開催した。ロシアから教員2名、学生3名、日本より教員2名、学生7名が参加し、英語による講演・研究報告・討論を行った。今回は新たに極東連邦大学からの参加を得たことで、従来の交流の枠組みを拡大することができた(<https://ie.bureau.tohoku.ac.jp/5972>)。

・ロシアへの学生派遣:2019年1月から2019年12月まで博士前期院生(文化人類学分野・環境科学研究科所属)をロシア極東連邦大学に長期派遣した(交換留学)。派遣先の受け入れ教員を2月10-11日に招聘し、今後の共同研究と学生交換について検討した。2019年8-9月にロシア科学アカデミー極東支部に、大学院生1名(8月17-23日)およびポスドク1名(9月23-28日)[いずれも生態学分野、生命科学研究所]を派遣し、淡水生態系の生物多様性についての共同研究を行った。これらの成果は Molecular Ecology 誌(<https://doi.org/10.1111/mec.15272>)に発表した。

・歴史学分野:ロシア科学アカデミーロシア史研究所経済史研究センター長ヴィクトル・コンドラシン教授を客員教授として招聘し(2019年7月—9月)、同教授を講師としてロシア史研究者の専門家セミナーを開催した(早稲田大学、9月21日)。早稲田大学ロシア研究所・ロシア史研究会との共催という点組織間連携を強化し、東京のロシア史研究者20余名が参加したことで、東京のロシア史研究者とのネットワーク構築強化に寄与した。

・文化人類学分野:気候変動に関する学際的研究において永久凍土の融解に対する北極地域社会の影響評価

に関する国際共同研究を実施し、適応策としての環境教材をロシア科学アカデミーシベリア支部と協働で制作した。ロシア科学アカデミーからも、このことについてプレスリリース(<http://prez.yasn.ru/?p=9897#more-9897>)された。この国際共同研究に参加するロシア側の若手研究者を2020年3月2-6日に開催予定の第六回国際北極シンポジウム(ISAR6)に招聘した。

V. 地域社会の理解と安全に係わる社会貢献事業

・歴史資料学分野では、10万コマの写真を撮影し、5000件の資料目録を作成した。歴史講座(3回、計559名参加)、古文書講座(春季5回=110名、秋季5回=108名、仙台市博物館共催4回=115名、その他毎月5回60名)、シカゴ大学講座(19名)[<https://uehiro-tohoku.net/english/topics>]、古文書撮影実習(9月美里町14名)、企画展(11月1~30日川崎町、11月24日白石市)を開催した[<https://uehiro-tohoku.net/>]

・工学分野の教授は「地雷検知センサ ALIS の開発と人道的地雷除去活動」に関わり、2019年の電子情報通信学会で業績賞を受賞した(https://www.ieice.org/jpn_r/awards/gyosekisho.html)。またカンボジアにおけるALISの実地雷原における展開と、それによる農村の経済的自立を目指す活動は、2019年度三菱財団社会福祉事業「日本の技術による人道的地雷除去とカンボジア農村の環境・経済復興支援」として採択された。

・生態学分野では、小笠原諸島の生態系保全の技術開発を行い、環境省事業に実装、世界遺産の維持管理に貢献した。この成果は海外からも注目され、韓国鬱陵島の生態系保全にも貢献、American Malacological Bulletin誌(<https://doi.org/10.4003/006.037.0104>)に論文が掲載され、韓国慶北大学には招待されて講演した(2019年3月)。

◆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 321 百万円(76.8%(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 40 百万円(9.7%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 82 百万円、人件費 279 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) 社会連携課・埋蔵文化財調査室と連携・協力し、センターとして旧金研 10 号館1階の情報発信・公開スペースの整備計画を具体化した。史料館は埋蔵文化財調査室と連携し、本学の各キャンパスの歴史を紹介する展示計画、博物館は植物園と連携し、西澤潤一元総長関係、旧金属博物館資料紹介、生物学科の歴史と現在を紹介する展示計画を策定した。経費執行の関係で、実際の展示室の整備は来年度に実施となる。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行い、合わせて西澤潤一郎から西澤潤一関係資料(図書も含め概算1万点以上)を収集し、展示公開のための基礎調査を行った。また、資料収集にあたっては、研究資料のみならず、卓越した研究の知的基盤たる研究環境そのもののアーカイブにも取り組んだ。金研 10 号館の整備については、東北大学 2 例目として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)の登録有形文化財答申とその展示公開のためのアウトリーチ体制を整備した。

2) 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、仙台市地底の森ミュージアムとのクロスイベント(2月15日・16日)などを実施し、ミュージアムユニバース(12月13日~15日)に参加するなど、連携を強化した。センター3施設を紹介する企画展示「大學さんぼのススメ in 附属図書館」を附属図書館エントランスで7月1日~19日に開催した。センターとしてのHPの充実化に向けた検討を実施した。HP充実化の第一段階として、総合学術博物館HPのスマートフォン対応を行った。植物園では、SMMA 発行のパンフレット「旬の見験楽学便 2019 秋号」への取材協力を行い、ヤナギ科植物の研究者であった木村有香初代植物園長とヤナギ園の紹介記事を掲載した。さらに、SMMA イベント・ミュージアムユニバース(2019年12月14日~15日)で、植物園の紹介ポスターおよび展示品を展示した。2日間の入場者数は14日は496名、15日は794名の合計1,290名であった。

3) 総合学術博物館では、史料館と連携し、電気通信研究所などの協力を得て、宮城県庁県政広報展示室での企画展「西澤潤一と東北大学」を10月7日から11月1日の期間で開催し、西澤潤一が寄贈された旧制二高関連

資料や総長期の歴史公文書を通じたバイオグラフィーと研究成果を結ぶ付ける展示に寄与した。本展示では、観覧された市民から、展示期間の延長を希望する投書が『河北新報』に掲載されるなど、大きな反響を呼んだ。生命科学研究所との共催企画展示の第2弾として「もっともっと知りたい日本とキューバのコウモリ」を自然史標本館で開催した(10月1日～11月24日)。本展示は、東北大学に在籍するキューバから留学している海外研究者の研究成果を紹介する取組として行われ、在日本キューバ大使館のFacebookでも取り上げられた。

4) 旧制二高同窓組織と連携した取り組みを行い、10月6日に東京で二高有志会を開催し、合わせて明善寮・旧制二高関係者からなる新規同窓組織、蜂萩会結成に協力した。史料館では石川県西田幾多郎記念哲学館と共催して、夏季企画展示「西田幾多郎と東北大学ゆかりの人々」(7月1日～7月31日)を開催し、講演会も含めて1160名の来館者をみた。

5) 5月2日～5月6日までの無料開園により、3478名の入園者があった。読売新聞2件、FM仙台1件で報道された。11月3日に「紅葉の賀」(植物園・文学研究科共催 総合学術博物館協力)を開催し、野点、琴演奏、管弦楽演奏、ガイドツアーなどを実施した。入園者416名があった。6月～11月にかけて、技術職員による園内ガイドツアーを4回実施した。のべ27名が参加した。7月～11月にかけて、自然史講座「世界に植物を求めて: 異国の植物たちとの遭遇」(5回)、植物画講座(2回)を行った。

II. 独自性を活かした復興支援・震災記録事業の推進・展開

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。総合学術博物館はこの事業に参画し、「歴史文化資料保全コーディネーター講座」を、3月2日～4日に実施予定で、多分野の専門家を招いて講義を行い、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す。

2) 原発事故の影響が大きい双葉町・大熊町・富岡町・浪江町と、連携協定締結のための準備を進めるとともに、震災遺構デジタルアーカイブの利活用に関するシンポジウムを3月18日に開催し、4町の取組について報告を受けて、今後の活用方法について討議する。富岡町・浪江町からは、受託研究を受け入れ、被災した小学校などの施設の3次元計測を実施した。双葉町でVRシステムを導入する際に、技術支援と3次元データの提供を行った。震災遺構のVR技術による可視化体験は、第31回日本老年学会総会(6月6～8日、仙台国際センター)、広島市立大学災禍とモノと物語り展(11月28日～12月4日、広島市立大学芸術資料館)、NHK公開復興サポート明日へin気仙沼・クローズアップ現代+トークイベント(12月1日、気仙沼市立気仙沼小学校)、東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所(2月23日)、山梨県立大学(3月14日)など、全国各地で実施した。

3) 2019年10月の台風19号で被災した歴史公文書について全学的な調査を行い、被災公文書94点を同定し、その保全を行った。また水損した歴史公文書について災害科学国際研究所と「被災した紙媒体資料を対象とした安定的な保全技術活用の検討」の共同研究を通じて、真空凍結乾燥技術による資料のプリザベーション及びデジタル化の分析・検討を行った。さらに宮城県では基礎自治体を中心とした公文書館の国内最大協議会である、「全国歴史資料保存利用機関連絡協議会」の2020年度全国大会を東北大学に誘致し、災害と公文書管理に関する議論を促進させる計画を進めた。

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、社会連携課・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調査と資料作成の準備を進め、来年度の登録手続きを行えるように準備した。史料館では、総合学術博物館、社会連携課、資産管理課等と連携し、片平キャンパスを中心として、現在の登録有形文化財(建築物)の倍となる10件の登録有形文化財候補を選定し、その歴史低価値の分析を進めた。

2) 社会連携課と協力してホームカミングデーでは、片平キャンパスツアー、展示・講演会「東北大学の過去から現在へ」、写真展「あの日の東北大学(1960-1980年代)」を実施した。またSMMAと連携した「片平キャンパス歴史散歩」を2回、「トークテラス」イベントを1回企画した。

3) 5月23日～5月25日にかけて、総裁・秋篠宮皇嗣殿下ご臨席の下、「日本植物園協会大会仙台大会(2019年)」を開催した。参加者は全国各地の植物園から154名を数えた。大会では秋篠宮皇嗣殿下の園内ご視察があり、マスコミ報道が14件行われ(植物園資料3,4)、全国的に大きな注目を集めた。文教ニュースにも掲載された。

・令和元年9月28日 東北大学理学部・理学研究科ホームカミングデー理学萩友会記念講演会「平成から令和へ、未来へ受け継ぐ仙台北城『御裏林』～東北大学植物園の魅力に迫る!～、お煎茶席「仙台藩のお庭で寛ぐ上質な一刻を」(理学部・理学研究科、理学萩友会、青葉理学会、学術資源研究公開センター主催)(<https://www.sci.tohoku.ac.jp/rigaku-alumni/>)を植物園本館講義室および園内で実施した。73名が参加した。6月1日の本学懇談会において無料開園を実施し、秋篠宮皇嗣殿下ご来園直後ということもあり、345名の入園者があった。

・植物園では2018年10月に植物園未来基金を設立したが、2019年6月4日にNHK仙台「てれまさむね」などで天然記念物「青葉山」保全の基金として報道され(<https://www.sci.tohoku.ac.jp/about/report.html>)、注目を集めた。それ以外にも機会を捉えて広報活動を行い、現在までに、31件273万円の寄附が寄せられた。

・1月10日に東北大学学術資源研究公開センターと弘前大学理工学部と連携協定を結び、弘前大学と調印式を行った。今後、八甲田分園、弘前大学、浅虫研究所等と教育や研究活動で連携を組んでいくことを確認した。

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7.39%を達成した。

2) 史料館では、第21代総長期の12名の執行部に関する事績ヒアリングのデータベース化を進めると共に、東北大学の理念の形成過程について、第9代高橋里美総長の関連資料を再整理し、その成果を、夏季企画展示「西田幾多郎と東北大学ゆかりの人々」(7月1日～7月31日)で展示した。また法人化以降の旧帝国大学間のアクションプラン、ビジョンを分析し『まなびの杜』等の学内媒体で広報を行った。

V. 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、バーチャル・リアリティ(VR)システムの実用化を進め、文化財への応用として、福島県立博物館のもと、企画展「あにまるず 動物の考古学」の一環として、11月1日～10日に福島県双葉町清戸迫横穴墓のVR体験を同博物館で実施した。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、3月に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を、片平キャンパスで行った。

3) 東北大学ポケットガイド【テクルペ】と連動した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。また1911年以降1949年までの東北大学営繕課の人物履歴データベースを作成した。

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。八甲田山分園では、八甲田山における生物多様性および環境モニタリングの研究を7件受け入れ、積極的に支援した。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。また生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育センターと連携して、青森県内における生物学研究の拠点形成することについて、話し合いを開始した。

◆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139百万円(82.5%(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(4.9%)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39百万円、人件費154百万円となっている。

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. 極低放射能での宇宙素粒子研究の推進

人工知能技術の導入によって、ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊探索に対するガンマ線を伴うバックグラウンドをおおそ半分にすることに成功し、KamLAND-Zen 400 フェーズ2での探索感度を約15%向上することに成功した。順次フェーズ1やZen 800にも適用していく。KamLAND-Zen 800は順調にデータ取得を進め、宇宙線によるキセノンの原子核破砕で生じる長寿命放射性原子核の理解を深めて効率的に低減することでさらなる性能向上を実現し、単独で世界最高感度を達成するとともに、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た。目標に向けて順調に感度向上を行なっている。最新結果は、国際会議TAUP2019で発表し注目を集めた。

本研究に関連して3名が修士の学位、2名が博士号を取得し、博士の1名は物理学専攻賞を受賞した。前年度に終了した新学術領域「宇宙の歴史をひもとく地下素粒子原子核研究」では事後評価でA判定を得た。新たに採択された「地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化」でより効果的な連携を実現するため、地下施設の整備を始め、第一純化装置の実験装置撤去・タンクエリアの防油堤の変更によって連携スペースの確保を進めている。

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し地球ニュートリノの観測結果を更新した。観測精度は15.6%に達し、ついにモ

デル精度を凌駕することができた。放射性熱の多いモデルは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。この結果は Neutrino Geoscience 国際会議で発表した。海洋底地球ニュートリノ観測計画では JAMSTEC と共同で海洋掘削船「ちきゅう」での研究会を開催し、具体的なマイルストーンの定義と開発課題の特定を開始した。

III. 先進の低温検出器の開発

AIMR、電気通信研究所と連携した FRiD プログラムが採択され、素粒子研究とデバイス・物性研究の連携を開始した。また、新学術領域「地下宇宙」による第一回低温技術研究会を開催し、新たな学際分野でのコミュニティ形成を開始した。ニュートリノ科学研究センターに 10mK に到達できる希釈冷凍機を導入し、軽い暗黒物質探索に適用する超電導センサーの開発を開始した。また、独自の高調波共鳴空洞を使ったアクシオン探索を実施するための 9 テスラ超伝導磁石を導入した。新学術領域「地下宇宙」と連携して極低温センサー技術フロンティアを強力に推進する。2020 年 1 月 10,11 日には理研において低温技術研究会を開催し分野融合を加速した。

IV. 宇宙創成物理学国際共同大学院(コース)の推進

ベテルギウスの異常収縮が観測され爆発の可能性が考えられている状況で、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いる。また、JSNS2 では1機目の装置が J-PARC MLF に完成し観測開始間近の状況である。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研究に関して T2K 実験グループとカムランドグループの間で MoU を結び、ニュートリノ反応研究を新たに展開した。これに関連した修士論文が物理学専攻賞を受賞した。

V. ニュートリノ研究の多様化

ベテルギウスの異常収縮が観測され爆発の可能性が考えられている状況で、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いる。また、JSNS2 では1機目の装置が J-PARC MLF に完成し観測開始間近の状況である。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研究に関して T2K 実験グループとカムランドグループの間で MoU を結び、ニュートリノ反応研究を新たに展開した。これに関連した修士論文が物理学専攻賞を受賞した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に運営費交付金収益 354 百万円(81.9%(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 52 百万円(12.1%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 175 百万円、人件費 209 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. 共同研究プロジェクトの実施

国内外のスピントロニクス研究者との共同研究を促進するため、共同研究プロジェクトを募集し、採択課題に研究費を配分して共同研究を実施している。本年度は、過去最多の 58 件(うち新規 16 件、継続 42 件)を採択し、国内 40 機関、海外 22 機関(11ヶ国)の研究者が参画した。本年度の新規事業として、プロジェクト 4 課題に促進費を配分し、国際共同研究を支援した。

II. 国際会議、研究会、セミナー・スクール等の開催

国内外のスピントロニクス研究者の交流を促進するとともに、次世代を担う国際的研究者を育成するため、各種の学術的会合を主催・共催・後援している。本年度は、国際会議 6 件、国内研究会 4 件、セミナー・スクール等 6 件を共催した。本年度から新しい取り組みとして、国内外の新進気鋭の研究者を招聘して、本センター主催のセミナー(CSRN セミナー)3 件を開催した。

Ⅲ. 学術交流協定に基づく研究者交流の促進

本センターは、平成 28 年度にシンガポール・スピントロニクス・コンソーシアム(SG-Spin)と独自に部局間学術交流協定を締結した。本年度は、SG-Spin の Yihong Wu 教授を仙台国際センターで開催されたシンポジウムに招聘して、学内スピントロニクス研究者との交流を促進した。

◆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 19 百万円(72.4%(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 7 百万円(27.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 11 百万円、人件費 14 百万円となっている。

数理学連携研究センターセグメント

数理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. 東京理科大学との総合的な研究教育の連携協力に関する部局間協定の締結

東京理科大学研究推進機構総合研究院(高柳英明院長)との総合的な研究協力協定を締結(令和2年1月17日 本学に置いて調印式)。研究協力・人材交流・施設利用において双方の強みを生かした協力を目指すことで一致した。Kick off セミナーを3月4日に開催(コロナウイルス感染症拡大防止のため打ち合わせ会に変更)し、感染症数理解モデルについて研究情報交換を行った。

Ⅱ. g-RIPS Sendai 2019

大学院生による滞在型課題解決スクールを平成 30 年度より継続実施している。令和元年度はトヨタ自動車(株)・富士通研究所(株)・日本電気(株)の三社から資金提供を受けて実施し、13名の学生に修了証を授与した。

Ⅲ. ベルリンサイエンスウィーク参加

准教授1名を派遣し本センターの活動内容の紹介を実施した。

Ⅳ. 流動ダイナミクスに関する国際会議共催(ICFD2019)

本センターパターンダイナミクス解析研究部門の教授らにより、流体科学研究所と国際会議を共催(667名(うち外国人23か国259名)が参加)し、またサテライトシンポジウム(11か国89名が参加)を主催した。

Ⅴ. 大型科研費の採択 数学研究分野としては大型の基盤研究(S)が採択された。

Ⅵ. 顕彰

本センターの水藤寛教授が文部科学大臣表彰科学技術省を、また小川卓克教授が日本数学会賞秋季賞(本学では初)をそれぞれ受賞した。

◆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 45 百万円(98.5%(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、主に研究経費 13 百万円、人件費 30 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

1) 生体防御機構増強による認知症発症予防の試み個体の老化がもたらす肉体的・精神的・社会的な機能低下を、細胞老化、ストレス応答、免疫機能、神経機能、運動機能などとの関係から多角的・重層的に検討し、個体における様々なレベルでの老化の基盤をなす分子メカニズムを明らかにするために、生体防御機構を切り口に RNA 修飾と翻訳機能を中心にユニークな手法で恒常性維持機構、ストレス応答機構に挑んでいる研究者を 2019 年 10 月付で招聘し、新分野の創設を行った。

2) 多面的な認知症予防に関して環境要因により着目した形で、食、特に主食であるコメを中心に据えた生活習慣介入を行い、更に、血液生化学所見等の医用情報、ストレス等の心理情報を統合した認知症予防研究を行う共同研究部門を 2019 年 6 月に設置した。本共同研究部門では、全国 10 拠点の老人施設で 200 人を対象にした大規模な生活習慣介入研究を開始し、食を中心とした生活習慣変容による認知症予防研究を進めている。

3) 国際化の推進のために、海外研究者、海外企業との連携を推進し、国際学会基調講演数 19 件、国際共著論文数 33 件、海外企業との産学連携数 9 件、国際共同研究数 75 件と学際的国際共同研究を加速している。

◆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 111 百万円(78.7%(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 15 百万円(11.0%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 20 百万円、人件費 80 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. 情報の質を体系化に向けた取り組み

人間の認識や理解に基づいて情報の質を体系化する基本概念の原理設計を行うために、9件の学際連携プロジェクトを実施した。それぞれの研究で扱うデータは、古典籍情報、少数言語音声データベース、幸福度評価、食物画像評価、多大な脳神経活動データ、歴史的建造物の計測データなど多岐にわたり、価値ある情報を抽出するための情報の質を体系化の枠組みに関する検討を続けた。

II. 国際シンポジウムによる情報発信

国立台湾大学でのシンポジウムは、「When AI Meets Human Science」をテーマにし、情報科学、データ科学、ロボティクスに関わる研究者と心理学、医学をはじめとする人間に関わる科学の研究者での研究交流を目的し、11 月 16 日に国立台湾大学で行われ、およそ 90 名の参加者があった。

主催のシンポジウムは、新型コロナウイルス感染拡大防止のために次年度への延期となった。

III. 人材育成

新しい情報学の文理連携研究の展開を目標として、令和元年度は特任助教の雇用と学術研究員の任用をした。それぞれ、データ科学分野での実績を持ち人間の情報処理の経験を持つ研究者、経済学分野の学位をとり、データ科学的手法を取り入れて幸福度評価など新しい分野を進める研究者であり、センター内の研究プロジェクトを通して、社会が求める、異分野・異文化を跨ぐ全体俯瞰ができる「データ科学」人材としてのキャリアを積んでいる。

◆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 23 百万円(94.4%(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 1 百万円(5.0%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 11 百万円、人件費 12 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

今年度は、下記の取組により、センターの事業活動を開始した。

I. キックオフシンポジウムの開催

キックオフシンポジウムを開催し(令和元年7月30日)、センター設立の趣旨やこれまでの成果を広く学外に向けて説明するとともに、研究室の見学会を実施した(参加者数124名、うち企業79名、省庁等25名)。

II. 学外との連携

NICT、福島ロボットテストフィールド、KIRO Disaster Robotics Centerとの連携協定を締結した。NICTとは、タフロボ×タフIoT連携ラボを設立し、共同研究を開始した。国内外の企業等との共同研究を進め、トップ国際会議等での研究発表(CVPR, EMNLP, ICRA, IROS, 他)を行うとともに、国内外の賞を受賞し(ICRA Best Paper Award、日本機械学会技術功績賞、他)、多くの特許を出願した。

III. 展示会出展、見学デモ

さまざまな展示会への出展を行い(イノベーションジャパン、国際ロボット展、他)、数多くの企業や省庁等からの見学を受け入れ(28件)、研究成果を実際にデモンストレーションし、連携先の開拓を行った。

IV. 大型研究プロジェクトの推進

数多くの大型共同研究プロジェクト(文科省次世代領域開発事業、科研費新学術領域、基盤研究S、HORIZON2020、他)、社会事業(World Robot Summit、消防ロボット配備、他)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49百万円(83.6%(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4百万円(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34百万円、人件費13百万円となっている。

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。スピニ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. 学内の部局を超えた共同研究の推進

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15件採択した。特に優れた取り組み4件には追加予算を配分した。さらに、スピントロニクス集積回路設計関係の端末、スピントロニクス研究に不可欠な様々な材料を導入し、研究開発を推進した。

II. 優秀な外国人・若手研究者の雇用

外国人若手助教4名、外国人1名を含む学術研究員(ポスドク)2名(女性は全体で2名)を雇用した。組織を超えた共同研究を推進すべくメンバーを増強した。

III. 国際ワークショップなどによる情報発信・国際頭脳循環の推進

英国York大(2019年5月)、アメリカPurdue大(9月)、フランスLorraine大とドイツMainz大(9月)などとの国際ワークショップを外国で開催した(アメリカHarvard大と2020年3月に予定していたワークショップはCOVID-19の影響で延期)。世界トップレベル研究拠点(材料科学・スピントロニクス)合同シンポジウムを2020年2月に仙台で開催した。国際的にセンターをアピールする英語ビデオをバージョンアップしAPS TV Pageなどで公開した。

◆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2百万円(4.2%(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58百万円(94.8%)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 44 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. 説明会、セミナー、ワークショップやシンポジウムの実施

本センターが設置された 2019 年 10 月以降、次世代放射光施設の活用と本センターの位置づけ、ミッション等を周知し、議論を開始するため、学内での説明会、セミナー、国内研究機関での講演会、そして学会での企画講演を 15 企画(うち 5 件が COVID-19 対策のため中止)実施した。

今後も継続して研究機関、学協会との連携を深めていく。

II. 教育研究に関する連携協定の締結

本センターは次世代放射光施設を中核としたリサーチコンプレックス形成の一翼を学术界として担っている。また、国外のリサーチコンプレックスとの連携のハブとなるべく、「リサコン 4 極構想」を掲げて推進し、次世代放射光施設を活用した研究・教育、人材育成を実現する。本年度は、国際的な先端放射光施設群、ESRF(ヨーロッパ共同体)、MAX-IV(スウェーデン)、SOLEIL(フランス)、Elletra(イタリア)と、Memorandum of Understanding (MoU) を締結した。SLAC(米国)、NSLS-II(米国)、ALS(米国)、APS(米国)、TPS(台湾)とも締結に向けた協議を進めている。

III. ビームライン設計に関する学術・技術的検討

次世代放射光施設の建設・整備主体である一般財団法人光科学イノベーションセンターを兼任している本センター教員を中心に、ビームライン設計への学術面からの助言と提案を進めている。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、0 となっている。また、事業に要した経費は、0 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

令和元年度は、ライフサイエンス分野、及びマテリアルサイエンス分野において、企画・支援体制を整備し、大学をハブとした B-U-B 型のプロジェクト(PJ)の企画推進を展開した。

本機構では、製品化戦略に深く関わる PJ の事業化・社会実装の加速推進を図る目的で、オープンイノベーション(OI)戦略機構指定プロジェクト制度を定め運用を開始し、これまでに 10 件のプロジェクトを指定した。また、アウトリーチ活動にも着手し、13 回以上のセミナー等を開催した。

プロジェクト活動は下記の通り。

I. ライフサイエンス分野における活動:

医薬品開発 PJ、及び糖尿病性腎症 PJ の推進により、民間資金による収入額として 152 百万円を獲得。更に、糖尿病性腎症 PJ において、診断薬の事業化を達成し、一時金 4 百万円を獲得。

II. マテリアルサイエンス分野における活動:

電極配線材料イノベーション PJ を軸に、CM による PJ の企画・支援の体制を整備するとともに、参画企業とのクロスアポイントメント制度も活用し、協働体制の強化を図ることによって、民間資金による収入額として 63 百万円を獲得。

III. その他活動:

ライフサイエンス分野及びマテリアルサイエンス分野に加えて、「AI」などの情報科学分野に関連した PJ の創出に着手し、両分野に加えて「データサイエンス分野」を設置することで、次年度における PJ の拡充に取り組む体制を構築。

◆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 21 百万円(10.9%(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 166 百万円(85.6%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費 48 百万円、人件費 125 百万円となっている。

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めます。
- 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。

◆令和元年度における施策展開

上記の取組方針に沿って、令和元年度においては以下の施策を展開した。

I. 先進医療棟(新中央診療棟)の稼働

本学の大学病院は、1,160床の病床と53診療科(医科41、歯科12)を有し、近代的な病棟と外来診療棟に最先端の医療設備を備える、わが国を代表する医療機関であるが、さらに本院の基本理念・使命を継承・発展させるため、高度先進医療の実践の場となる先進医療棟の建設・整備に平成25年度から着手しており、平成29年度にすべての工事が完了し、平成30年度5月から稼働を開始した。

この先進医療棟は、ハイブリッド手術室、内視鏡ロボット手術対応手術室などの手術室と最先端のICUを設置し、今後増加すると予想される高度医療及び大規模災害に対応できる診療設備の強化と環境整備を図っており、機能的センター化による最先端医療の更なる展開に貢献している。

先進医療棟の整備にあっては、「宮城県地域医療復興計画」の基金(2,399百万円)により、震災に強い建物の下支えとなる免震装置や、感染症のボーダーレス化に対応する第一種感染病床の整備を行うとともに、平成25年度から平成30年度5月稼働までの間に、施設整備に約10,715百万円(うち借入金6,797百万円)、医療用設備整備に約5,770百万円(うち借入金4,445百万円)の総事業費約16,486百万円の充当を行った。

令和元年度は、安定稼働と手術管理枠の使用状況のモニタリングと効率的な運用により、手術件数は前年度390件上回る10,003件となった。

これまでの事業費は以下のとおりである。

- 平成25年度)施設整備費補助金17百万円、借入金157百万円、
宮城県地域医療復興計画事業費11百万円
- 平成26年度)施設整備費補助金72百万円、借入金652百万円、
施設費交付金27百万円、宮城県地域医療復興計画事業費25百万円、
病院収入による自己負担159百万円
- 平成27年度)施設整備費補助金276百万円、借入金2,489百万円、
宮城県地域医療復興計画事業費682百万円
病院収入による自己負担71百万円
- 平成28年度)施設整備費補助金337百万円、借入金3,038百万円、
宮城県地域医療復興計画事業費1,199百万円
- 平成29年度)施設整備費補助金50百万円、借入金458百万円、
宮城県地域医療復興計画事業費479百万円
病院収入による自己負担335百万円

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」の開設

我が国の医療は、高齢化の進展、医療ニーズの多様化などを背景として多様な課題が浮上している。働き方改革においては、時間外労働の上限が2024年4月より医師にも適応となる一方で、2040年には日本の65歳以上の高齢者人口はピークを迎えるとされており、今後は、限られた医療資源の有効活用により、特定機能病院としての責務を果たしながら、医師偏在や地域医療の確保といった東北地区が抱える重要な医療課題に対応していくことが求められる。

このような状況のなか、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・ベット・ラボ(OOPEN 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。

III. 術中MRIシステムの設置

令和2年3月に術中MRIシステムを本学の大学病院東病棟3階に設置した。術中MRIシステムは、脳外科専用手術室と専用MRI検査室が隣接するものであり、手術中の患者さんをMRI検査室にスライドすることによって、迅速なMRI検査を可能とするシステムである。これにより神経膠腫(グリオーマ)など脳内の浸潤性腫瘍や下垂体腫瘍の手術における計画の達成度の評価、開頭や切除により病変の位置が変わってしまった際のナビゲーションのアップデート、合併症の早期発見が可能となり腫瘍摘出率の向上、合併症予防、生存期間延長等の面で大きく寄与することが可能となった。

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。病院内各部署及び未来型医療創成センターと連携し、バイオバンク、クリニカルシーケンシスの運用を開始している。

バイオバンクについては、未来型医療創成センターと協力し、東北メディカル・メガバンク棟内に設置した病院疾患バイオバンクに、がん患者の腫瘍組織や血液検体の保管を行った(2020年3月末現在:血液検体:4109検体、手術検体1847検体)。

クリニカルシーケンスについては、2017年8月から自由診療の枠組みで患者のがん組織の遺伝子パネル検査を開始し、2019年からは保険診療による検査を実施している。さらに、未来型医療創成センターと協力し、患者のがん組織をRNAシーケンスや全エクソン解析を実施しており、これらのデータを統合解析し最適な治療選択のための新しい診断方法の開発を推進している。

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す。

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、2019年度は、「医療技術実用化総合促進事業(2017-2021、2019:230百万円)」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、東北大学メディカルサイエンス実用化推進委員会では、3つの部会と16部局の横断的連携と知の集結により、医療機器開発シーズの発掘、基礎研究から実用化までの支援を行っている。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」の第四期(2018.10-2019.7)には本学から4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。2019年10月からの第五期には本学から3名のフェローが参加し、プログラムを実施している。

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)(R1:41百万円)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」(R1:28百万円)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」(R1:21百万円)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。

令和元年度は、前年度から継続し厚生労働省補助金「移植対策(造血幹細胞)事業費補助金」(R1:26百万円)を活用することにより、若手医師の積極的なリクルート、血液専門医から造血細胞移植認定医までのキャリア取得の支援、人的資源の不足している移植施設への支援、チーム医療である移植医療に関わる多くの職種に対する研修会の開催、疾患の種類や病期に応じた適切な移植方法の選択、骨髄の早期取得を行い、東北地方全体における造血幹細胞移植医療の体制整備を図った。また、東北地区HCTC連絡会議を行い、東北地区におけるHCTCの連携強化、レベルアップ、認定HCTC増加に向けた取り組みを行った。

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。令和元年度は、以下の取組を推進した。

(収益の確保)

- ・手術管理枠の枠未使用の原因を把握し改善を図り、さらに各診療科目標設定見直しにより手術件数の大幅な増加を図った。

- ・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。

しかしながら、化学療法件数は年々増加しており、それに伴い抗悪性腫瘍薬(分子標的薬)の購入量も増加していること、また、新型治療薬「キムリア」の使用により、医薬品費全体としては引き続き前年度比で増加している。

IX. 老朽化診療機器の更新

診療機器の整備については、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 2,374 百万円の整備を行った。

(主な導入設備)

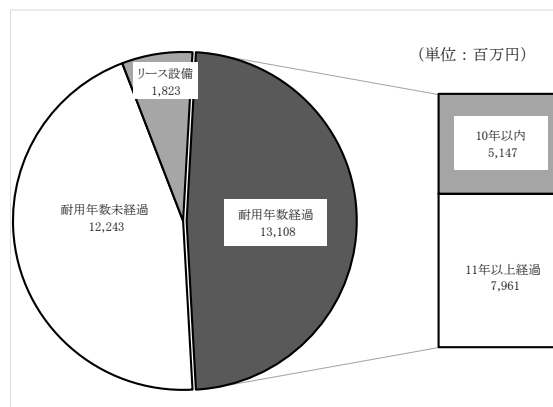
- ・放射線画像診断システム 535 百万円
- ・最先端眼疾患治療システム 152 百万円
- ・血液浄化支援システム 45 百万円
- ・内視鏡手術システム 42 百万円

また、本院の保有する医療用設備は、取得価額で 27,174 百万円(当事業年度末現在)であるが、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 百万円程度の更新費用を要することになる。令和元年度の更新費用は 2,374 百万円と、大幅に不足している状況である。

そのため、保有する診療機器のおよそ 4 割の 13,108 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診療機器のうち、6 割を超える 7,961 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	12,243 百万円	45.1%
リース設備	1,823 百万円	6.7%
耐用年数経過	13,108 百万円	48.2%
合計	27,174 百万円	—

10年以内	5,147 百万円	39.3%
11年以上経過	7,961 百万円	60.7%
合計	13,108 百万円	—



令和2年度においても引き続き、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、

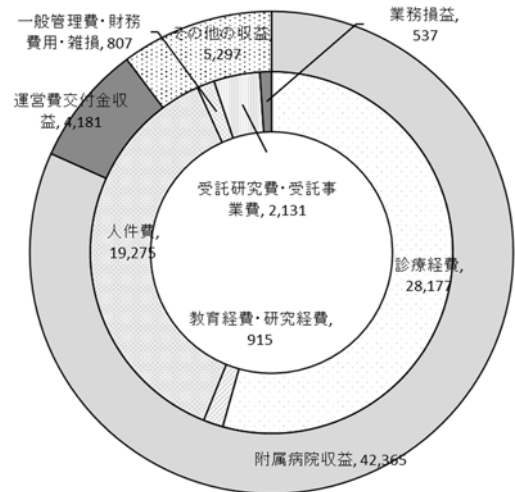
一層努める必要がある。

◆「病院セグメント」及び「病院収支の状況」について

令和元年度の大学病院における事業の実施財源は、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。

【事業により獲得した収益 51,845 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 4,181 百万円 (8.1%) (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 42,365 百万円 (81.7%)、その他の収益 5,297 百万円 (10.2%) となっている。附属病院収益については、外来単価の上昇 (対前年度 977 円の増) と入院単価の上昇 (対前年度 2,997 円の増) により、対前年度 2,329 百万円の増収となっている。



【事業に要した経費 51,307 百万円】

また、事業に要した経費は、診療経費 28,177 百万円、教育経費・研究経費 915 百万円、受託研究費等 2,131 百万円、人件費 19,275 百万円、一般管理費・財務費用 807 百万円となっている。

診療経費については、抗悪性腫瘍薬 (分子標的薬) の使用量の増加や、新型治療薬「キムリア」の使用開始により、対前年度 1,317 百万円の増となっている。

【業務損益 537 万円】

業務損益では、対前年度 838 百万円の増加となっており、業務損益のうち、527 百万円は、法人化に伴う特殊な会計処理による利益であり、資金的裏付けを伴う修正業務損益としては、対前年度 608 百万円の増の 10 百万円となっている。

なお、病院セグメント情報の業務損益は、発生主義に基づく利益であり、利益発生要因が当期に帰属し、将来的に現金化が予定される金額を表している。これは、翌年度以降に現金化が実現してから使用可能な予算となる。

病院セグメント情報の修正業務損益には臨時損益が含まれていないためこれを加減し、費用・収益に計上されていないが現金の出入りを伴う資金取引 (固定資産の取得に伴う支出等) の加算と、費用・収益の計上額のうち、現金の出入りを伴わない非資金取引 (減価償却費、資産見返負債戻入等) の控除による調整を行うと、病院セグメントの期末における現金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

(平成 31 年 4 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日)

(単位: 百万円)

	令和元年度	平成 30 年度	増減
I 業務活動による収支の状況 (A)	6,001	5,039	962
人件費支出	△18,051	△17,916	△135
その他の業務活動による支出	△24,263	△22,896	△1,367
運営費交付金収入	4,593	4,317	276
附属病院運営費交付金	—	—	—
基幹運営費交付金 (基幹経費)	4,255	3,030	1,225
特殊要因運営費交付金	337	596	△259
基幹運営費交付金 (機能強化経費)	0	690	△690
附属病院収入	42,365	40,036	2,329
補助金等収入	995	1,158	△163
その他の業務活動による収入	361	340	21
II 投資活動による収支の状況 (B)	△2,433	△1,538	△895
診療機器等の取得による支出	△2,111	△1,543	△568
病棟等の取得による支出	△346	△32	△314
無形固定資産の取得による支出	11	26	△15

施設費収入	8	11	△3
有形固定資産及び無形固定資産売却による収入	4	—	4
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)	△2,889	△3,425	536
借入れによる収入	1,448	609	839
借入金の返済による支出	△1,741	△1,318	△423
国立大学財務・経営センター債務負担金の返済による支出	△1,692	△1,804	112
リース債務の返済による支出	△683	△639	△44
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	△220	△271	51
Ⅳ収支合計(D=A+B+C)	677	75	602
Ⅴ外部資金による収支の状況(E)	726	613	113
寄附金を財源とした事業支出	△478	△578	100
寄附金収入	513	614	△101
受託研究・受託事業等支出	△2,122	△2,164	42
受託研究・受託事業等収入	2,814	2,741	73
Ⅵ収支合計(F=D+E)	1,404	689	715

(業務活動による収支の状況)

その他の業務活動による支出については、抗悪性腫瘍薬(分子標的薬)の使用量の増加及び新型治療薬「キムリア」の使用開始等により医薬品費が増加している影響等により、対前年度 1,367 百万円の増となっている。附属病院収入については、手術件数の増加、新入院患者の増及び平均在院日数の減による病床稼働率の増加により対前年度 2,329 百万円の増となっている。

(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については、術中 MRI システム、放射線画像診断システムを導入したことにより、対前年度 568 百万円の増となっている。また施設整備については、東西病棟 3 階改修工事を行ったことにより、対前年度 314 百万円の増となっている。

(財務活動による収支の状況)

借入による収入は、術中 MRI システム、放射線画像診断システム、最先端眼疾患治療システムの整備によるものである。

以上より、Ⅳ収支合計については、対前年度 715 百万円増の 1,404 百万円となっている。また、附属病院収入 42,365 百万円は発生主義に基づく収益計上額であり、実際に年度内に使用可能な予算額は令和元年度における現金入金分 42,171 百万円であるため、実質の現金収支は 194 百万円の剰余が生じている。これらは翌年度の賞与及び退職手当に充当される資金として用途が特定されている。

◆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】

令和元年度は、附属病院収益が入院、外来ともに患者当診療単価の上昇等により、対前年度 2,329 百万円増となり 42,365 百万円となった。それに伴い現金入金分(使用可能な予算)についても、対前年度 2,441 百万円増となったものの、執行の面において、抗悪性腫瘍薬(分子標的薬)の使用量の増加及び新型治療薬「キムリア」の使用等による医薬品費の増加や、医員・研修医の人員増等による人件費の増加により、依然として老朽化診療機器更新のための十分な予算が確保できたとはいえない状況である。

【翌事業年度以降の課題】

令和 2 年度は昨年度から引き続き、手術管理枠の使用の再チェック等による手術件数の増加を見込むとともに、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と取組を行う。

しかしながら、新型コロナウイルスの影響により、令和 2 年 3 月分の病院診療稼働額が目標額より大幅に減少することとなった。令和 2 年度については、より大きな影響を受けることとなり、大幅な減収が避けられない状況にある。

そのため、より一層の増収対策の展開及び経費削減の推進をすることが強く求められている。

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. 図書館の自主財源の確保

1)本学とREADYFOR株式会社との業務提携(令和元年11月)に伴うキックオフ事業として、クラウドファンディング「漱石の肉筆を後世へ！ 漱石文庫デジタルアーカイブプロジェクト」を実施し(募集期間11月5日～12月26日)、217人から、当初目標額200万円の2倍を大きく超える4,687,000円の支援を得た。これにより、漱石資料のデジタル化に着手した。

2)前年度末に設置した特定基金「図書館のみらい基金」への寄附は着実に進行し、寄附受付額は100万円を超えた。また、令和元年度東北大学基金感謝のつどい(7月23日)の一環として、寄附者を対象とした附属図書館見学会を実施し、好評を得た。

3)他の国立大学図書館で類を見ない事業として、図書館蔵書をモチーフにしたオリジナルグッズを販売し、20万円以上の収益を得て図書館事業に活用した。今年度は大学生協の協力による試みとして、入学式等イベントでのセット販売や、インターネット通販を行った。

さらに、地元の老舗和菓子店「白松がモナカ本舗」とのコラボレーションにより、「漱石羊羹」(第三弾)の企画にも着手した。

II. 学術情報のデジタル化・オープン化の推進

1)「東北大学学術情報整備計画」に基づき、本学教員の研究推進に必要な電子ジャーナル・データベース等の整備を行った。毎年実施している購読誌の見直しでは約300万円の削減を行った。加えて、インパクトファクター把握のために購読していたデータベース(Journal Citation Reports)を削減対象として取り上げ、学術情報整備検討委員会を通じて全学の意見を聴取するとともに、URA等の学内の関係者との調整も行い購読を中止することができた。これによる節減額は約400万円であり、通常の見直しとの合計では約700万円の削減となった。一方で、大型パッケージは維持したことから購読タイトル数への影響はなく、学内への安定した学術情報提供に支障はない。

2)ヨーロッパを中心に広がっているRead & Publish型の契約モデル(購読料とOA論文掲載料のセット契約)について、経費節減の面から今後本学でも検討が必要になってくることを踏まえ、世界的な学術雑誌の動向について研究推進課と共催で図書館長によるセミナーを学内6か所で開催した。参加者は主に教員で約150名の参加を得た。このセミナーはFDとしても実施し、ISTU上で動画の公開も行ったところ半年で100名を超える教員の視聴があった。これらにより学内での情報共有を推進し、次年度以降の検討の素地を着実に作る事ができた。

3)Society 5.0が目指すオープンサイエンス推進を支援する部局の一つである図書館として、学外から有識者を招き、図書館長主催の勉強会を開催した。企画戦略総括担当理事、研究担当理事を始めとする学内関連部局の教職員30名が参加し、国内外の動向や課題・展望について情報共有したことにより、本学における取り組み始動の契機となった。

4)古典資料のデジタルアーカイブについて、国文学研究資料館を中心とした大規模プロジェクト「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」の一環として、撮影による貴重書600点、マイクロフィルムからの変換による狩野文庫3,500点のデジタル化を実施した。

5)文豪夏目漱石の旧蔵書等である漱石文庫については、デジタル化の費用をクラウドファンディングにより調達し、ノートや手帖等の自筆資料900点、自筆書き込みのある書籍700点のデジタル化作業に着手した。

6)学内の学術資源を一括してアーカイブ化する構想について、附属図書館、学術資源研究公開センター(総合学術博物館、史料館)、URAセンター等の間で協議を開始した。

III. 学習・教育研究環境の整備

1)引き続き、附属図書館学習支援委員会において、教員や学内関連部署との連携により、本学学生の学習支援を推進した。また、令和元年7月、学習支援機能の強化を図ることを目的として、情報サービス課内の係を再編し、学習支援係を新設した。これらの体制により、以下の継続的な取り組みを実施した。

①学習支援:レポート作成に関する授業の開講

全学教育科目「大学生のレポート作成入門:図書館を活用したスタディスキル」を開講した。授業評価は全項目において平均を上回り、総合評価は全科目平均の4.2を上回る4.4の高評価となった。

②学習支援:新入生への図書館利用サポート

新入学生を迎えるにあたり、図書館の利用に関する情報を盛り込んだ「図書館スターターパック」を3,000部作成し、教育・学生支援部の協力を得て全員(留学生を含む)に配付した。

③学習支援:図書館・電子資料利用サポート

附属図書館本館・分館で講習会を73回開催し、主に学部学生を対象に図書館の利用方法や電子ジャーナル・データベース等の活用方法の説明を行い、延べ1,265名が受講した(学部学生10,814名中)。

④国際化:グローバルラーニング支援

グローバルラーニングセンター主催の新入留学生向けのイベント「Welcome Week」(4月、9月に開催)内で図書館ガイダンス(日・英・中の3か国語)を開催し、計68名の参加があった。また、留学生が本学での学習・研究や仙台での生活に関する情報を紹介するイベント「Vivi Sendai!」は、計98名の参加があった。

12か国18名の留学生スタッフによる留学生コンシェルジュサービスを継続実施し、相談デスクを常設したほか、図書館サービスの紹介動画の配信や、SNS、レター誌(年7回発行)による英語での広報活動を行った。

2)附属図書館本館の無線LAN(eduroam)について、2019年度総長裁量経費を得て、増強及び高速化を行った。これにより、年々増加する持ち込みデバイス(PC、タブレット等)への対応及び令和2年度からのBYOD推進に向けての環境を整備することができた。

3)青葉山 commons(青葉山新キャンパス)内の青葉山新図書館(ラーニング commons及び農学分館)は、合計延べ164,991人(2月末現在)に利用され、年々増加している。日常の学習・研究のみならず、学会やシンポジウム、授業・ゼミ、学生国際交流団体のセミナー・ミーティング等でも活用された。

IV. 図書館施設や蔵書を活用した社会貢献・広報活動

1)学内関連組織との連携を深めた上で、年間を通して以下の展示を行い、学内外からの参加を得た。

- 新入生歓迎展示「川内歴史さんぽ～縄文、仙台城、そして東北大へ～」(3/26～5/6)〔共催:埋蔵文化財調査室、史料館〕

- 日・EUフレンドシップウィーク2019企画「書庫のなかのヨーロッパ?人文学者のよここがお?」(5/28～6/7)〔共同企画・運営:文学研究科大学院生有志〕

- 令和元年度東北大学基金感謝のつどい「附属図書館見学会」(7/23)〔協力:社会連携課〕

- ホームカミングデー関連企画・特別展示「東北大学の過去から現在へ」(9/11～10/3)〔共催:埋蔵文化財調査室、史料館、植物園〕

- 中世文学会・日本語学会2019年度秋季大会記念展示(10/25～27)〔協力:中世文学会、日本語学会〕

- 令和元年度附属図書館企画展「進化×深化:蔵書でたどる『種の起源』への道のり」(11/1～11/15)〔協力:総合学術博物館〕

2)学外の各方面から年間を通して、主に以下の図書館見学等の受入を行った。

- 一般社団法人出版粋会(出版社106社からなる団体)〔23名〕(5/16)

- 中国社会科学院副院長一行〔5名〕(7/9)

- 中国各大学からの留学生 計4回〔計69名〕

- 全国各地の高校から 計8校〔計373名〕※オープンキャンパスを除く

- 小中学校からの職場体験・見学 計2回〔計7名〕

3)9月4日に東北インド・チベット学研究会主催、附属図書館及び史料館共催により、セミナー「人文情報学(Digital Humanities)とインド・チベット文献学～東北大学附属図書館蔵デルゲ版チベット大蔵経に関する現状と課題について～」を附属図書館で開催した。

4)附属図書館利用者や国内外の各方面に対して、図書館サービスや事業について周知するために、引き続きSNSを活用して広報を活性化させた。Twitterは11月にツイート数が1万件を超え、フォロワー数は平成30年度末から300名増の6,300名超となり、国内の国公私立大学図書館で4位(Twitter開設136館中)を保持している。平成30年11月に開設したInstagramも、11月にフォロワー数が300名を超え、国内の国公私立大学図書館では3位(Instagram開設22館中)を保持している。また、留学生コンシェルジュ(大学院留学生AA)も、SNSで留学生向けに図書館を活用した学習・研究に関する情報発信に努め、外国人留学生の修学環境の整備に貢献した。Facebookは600名近くがフォローしており、また、図書館(本館・分館)を紹介するプロモーションビデオも追加・更新した。

◆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986百万円(86.2%(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137百万円(12.0%)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1,219百万円、人件費527百万円となっている。

出資事業等セグメント

◆取組や成果

I. 国立大学出資事業

THVP-1号ファンドでは、2019年度11月末現在、東北大学発ベンチャー21社に対して総額43.1億円の投資を実行している。

BIPでは、新規に10件のプロジェクトを採択するとともに、前年度からの継続5件と合わせ、合計15件への支援を実施した。(実施中含む)この結果、2019年11月末現在、合計43件のBIPを支援しており、終了した32件のBIPのうち、14件が東北大学発ベンチャーの設立に繋がっている。

II. 起業率44%

令和元年10月には、本学とTHVPによるシームレスなベンチャー支援の取組みや、THVP投資先企業・東北大学関連スタートアップ等の紹介を行う「東北大学 Innovators' Conference」をTHVPと共催で開催した。会場には、THVP-1号ファンド組合員を始め、東北地域の大学、金融機関、事業会社、VC関係者など約180名の方にお越しいただき、活発な意見交換、幅広いネットワークの構築、大学発ベンチャーの創出に向けた共創環境の構築を図った。

III.アントレプレナーシップの醸成

TUSGにおいて、学生・教職員を対象とした個別起業相談、全30カリキュラムからなるeラーニングプログラム「e起業塾」の提供(前年度比10増)、セミナー・ピッチイベントの開催など、前年度に引き続き、起業を志す者、起業経験者、支援者及び投資家等が出会う場を形成し、ベンチャーエコシステムの構築を図っている。

令和元年7月には、前年度に引き続き東北大学Tech Open 2019において、一次審査を通過した8名のファイナリストによるテック系ビジネスプランコンテストを開催し、「超臨界CO2抽出技術を利用したルワンダにおける高付加価値コーヒー豆生産」プレゼンを行った、ストーリーライン株式会社が優勝し、「飲む体温計」深部体温とそのリズムを正確に測定し人々の健康増進やパフォーマンスに寄与する」プレゼンを行った工学研究科吉田信哉特任准教授にNEDO賞が贈られた。(審査基準:1.市場規模、2.顧客の課題とソリューションの適合度合い、3.経営チーム、4.将来性・実現可能性、5.社会性)

令和元年8月には、平井卓也内閣府特命担当大臣が本学を来訪され、各所視察後、大野総長を始め、東北大学発ベンチャー企業、東北地方を中心に活躍するスタートアップ企業の経営者や起業支援機関の担当者、起業やイノベーションエコシステム構築に関する意見交換を行う「HIRAI Pitch in 仙台」が実施された。また、同月、ドイツ・ベルリンで毎年開催されている、科学を基礎とした優れたスタートアップ企業のピッチコンテスト「Falling Walls Venture」の予選会となるFalling Walls Venture Qualifier Sendaiを開催し、「BREAKING THE WALL OF TINNITUS(耳鳴り治療の”壁“を壊す)」プレゼンを行った、Cleanhearingが優勝し、11月開催のベルリン本選への参加を支援した。

令和元年9月には、大野総長とTUSGメンター(VCや起業家として、ベンチャービジネスの最前線で活躍している本学卒業生で、起業を目指す本学学生へのアドバイスをいただいている方々)との意見交換会を開催し、「東北大学に起業文化を創る、2030年までに東北大学発ベンチャーを100社創出するために何が必要か」をテーマに、今後の本学のベンチャー支援強化に向けた活発なディスカッションが行われた。

令和元年11月には、東北大学ナレッジキャスト株式会社が運営する「スタートアップ基礎講座(全5回)」、楽天との協定に基づく「IT×アントレプレナーシップ[楽天連続セミナー](全4回)」がそれぞれ開講し、スタートアップに関する実践的な学びの場の提供、eビジネスの最前線をテーマとする人材育成分野の連携プログラムが開始された。

また、事業イノベーションセンターを中心にTHVP、外部支援機関(株式会社東北テクノアーチ、東北大学ビジネスインキュベータT-Biz)との連携によるインターンシップ事業を実施し、令和元年度上半期において、合計6名の受け入れを実施した。

◆セグメントにおける事業の実施財源は、主に財務収益18百万円(76.6%(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2百万円(12.4%)となっている。また、事業に要した経費は、主に研究経費104百万円、人件費92百万円となっている。

(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

- 戦略的な産学連携経費を創出するため、令和元年度から共同研究契約における間接経費の比率を直接経費の10%から20%に引き上げるとともに、研究担当者の人件費相当額を間接経費に積算可能とするなどの見直しを行った。さらに、東北大学ビジョン2020の実現に向けて、戦略的産学共創を実施する体制強化を確保するため、令和3年度から間接経費率(標準)を30%へ完全移行することを決定しており、交渉可能なものから、令和2年度より、順次、前倒して実施している。

2. 東北大学基金の拡充

- 基金の一層の周知と、気軽に寄附ができる商品の製品化の取組として、昨年レトルトカレーとして復刻し、好評を博した川内第2食堂(通称「貧食」)の「普通カレー」に続く第2弾として、当時の名物メニューの一つである「怒髪天カレー」を復刻し、販売を開始した。この結果、令和元年度は「普通カレー」6,780個、「怒髪天カレー」2,126個を販売し、売上の7%相当である214,343円が東北大学基金へ寄附された。

3. 資産の有効活用を図るための措置

- 前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教育研究センター(北山地区)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16億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なったことにより、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。これは、国立大学法人では初の大型アセットマネジメント事業として特筆すべき取組である。
- これまでの定期預金による短期資金運用に加え、寄附金等余裕金を原資とした地方債等の取得による中期の資金運用を開始した。この結果、対前年度比47,000千円程度の増収を見込んでいる。

「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/01kessanhoukokusho.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/nendokeikaku2019.pdf>

損益計算書 <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/01zaimushohyo.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/nendokeikaku2019.pdf>

キャッシュフロー計算書 <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/zaikessan/01zaimushohyo.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	21	-	15	1	-	-	16	5
平成30年度	1,252	-	370	834	-	-	1,205	46
令和元年度	-	(237) 46,042	(22) 43,414	(1) 857	(-) 98	(-) 15	(24) 44,385	(212) 1,656

注) 令和元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28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	-	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	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		-	

②平成29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	15	①業務達成基準を採用した事業等:学内プロジェクト(2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:15 (人件費:11、消耗品費:0、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:建物1 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」、「総長裁量経費営繕等事業」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)。
	資産見返運営費交付金等	1	
	建設仮勘定見返運営費交付金等	-	
	資本剰余金	-	
	計	16	

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	-	
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	16		

③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	370
	資産見返運営費 交付金等	834
	建設仮勘定見返 運営費交付金等	-
	資本剰余金	-
	計	1,205
<p>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1件)、学内プロジェクト(4件)</p> <p>②当該業務に関する損益等</p> <p>ア)損益計算書に計上した費用の額:370 (人件費:106、旅費:15、消耗品費:73、その他の経費:175)</p> <p>イ)自己収入に係る収益計上額:なし</p> <p>ウ)固定資産の取得額:教育研究等機器429、建物等405</p> <p>③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠</p> <p>大学病院ネットワーク基幹システム整備事業については、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)。</p> <p>青葉山グラウンド整備については、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371百万円収益化(振替)し、残額については当初計画予算額よりも低廉な執行額により本事業の目標・目的を達成したため、運営費交付金債務を全額収益化。</p> <p>その他の業務達成基準を採用している事業等については、それぞれの事業等の成果の達成度合い等を勘案し、198百万円を収益化(振替)。</p>		

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	1,205		

④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	2,043	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26件、 全国共同利用・共同実施分15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1件、若手人材支援経費1件)、学内プロジェクト(4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:2,043 (人件費:1,001、旅費:338、消耗品費:296、その他の経費:407) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究機器156、建物等21 ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠
	資産見返運営費 交付金等	177	

	建設仮勘定見返 運営費交付金等	1	<p>グローバルリーダー育成の教育基盤整備事業については、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185百万円を収益化。</p> <p>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。</p>
	資本剰余金	-	<p>材料科学国際共同利用・共同研究拠点事業については、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107百万円を収益化(振替)。</p> <p>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)。</p>
	計	2,223	<p>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。</p> <p>認知症ゼロ社会実現のための「スマート・エイジング機構」設立事業については、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)。</p> <p>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84百万円を収益化(振替)。</p> <p>タフ・サイバーフィジカルAI研究拠点形成事業については、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77百万円を収益化。(振替)。</p> <p>宇宙創成物理学国際共同大学院(コース)の創設事業については、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72百万円を収益化。</p> <p>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(振替)。</p> <p>NeuroGlobal国際共同大学院(コース)の創設事業については、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)。</p> <p>データ科学国際共同大学院(コース)の創設事業については、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)。</p> <p>環境・地球科学国際共同大学院(コース)の創設事業については、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53百万円を収益化。</p> <p>材料科学国際共同大学院(コース)の創設事業については、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50百万円を収益化。</p> <p>「国際会計政策大学院プログラム」の実施事業については、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。</p> <p>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)。</p> <p>数理科学連携研究センターの設立事業については、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49百万円を収益化。</p> <p>災害科学・安全学国際共同大学院(コース)の創設事業については、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48百万円を収益化。</p> <p>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)。</p> <p>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)。</p> <p>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、651百万円を収益化(振替)。</p>

期間進行基準 による振替額	運営費交付金収 益	38,429	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:38,429 (人件費:36,275、その他の経費:2,154) 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470、建物等210 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	666	
	建設仮勘定見返 運営費交付金等	96	
	資本剰余金	15	
	計	39,207	
費用進行基準 による振替額	運営費交付金収 益	2,919	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、PCB廃棄 物処理費、災害支援関連経費、移転費、建物新嘗設備費) 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:2,919 (人件費:2,832、その他の経費:86) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究機器11 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2,930百万円を収益化(振 替)。
	資産見返運営費 交付金等	11	
	建設仮勘定見返 運営費交付金等	-	
	資本剰余金	-	
	計	2,930	
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	13	①期間進行基準を採用した事業等:令和元年度補正予算(授業料等免除 分) 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:13 (その他の経費:13) 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 期間進行業務に係る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	13	
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	8	①期間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:8 (その他の経費:8) イ)自己収入に係る収益計上額:なし ウ)固定資産の取得額:教育研究機器1 ③運営費交付金収益化額及び振替額の積算根拠 業務進行に伴い支出した運営費交付金債務10百万円を収益化(振替)。
	資産見返運営費 交付金等	1	
	建設仮勘定見返 運営費交付金等	-	
	資本剰余金	-	
	計	10	
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		44,385	

(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	学生収容定員が下回った学生経費相当額として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(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	学生収容定員が下回った学生経費相当額及び、超過した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	36	学内プロジェクト「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」36 令和元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	10	学生収容定員が下回った学生経費相当額として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	46	
	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		46	

(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	1,407	機能強化経費(機能強化促進分)「「多面的・総合的」評価に向けた入試改革の推進事業」、「法政理論・法制実務の集中的人材養成プログラム事業」、「グローバルリーダー育成の教育基盤整備事業」、「数理科学連携研究センターの設立事業」、「環境・地球科学国際共同大学院(コース)の創設事業」、「宇宙創成物理学国際共同大学院(コース)の創設事業」、「材料科学国際共同大学院(コース)の創設事業」、「災害科学・安全学国際共同大学院(コース)の創設事業」、「日本学国際共同大学院(コース)の創設事業」、「タフ・サイバーフィジカルAI研究拠点形成事業」、機能強化経費(全国共同利用・共同実施分)「材料科学国際共同利用・共同研究拠点事業費」、「先端エネルギー材料理工共創研究拠点事業」、「流動グランドチャレンジ国際研究ネットワーク事業」、学内プロジェクト「人事・労務管理システム及び学務情報システム等更新事業」、「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」、「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」1,407 令和元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	36	建物新営設備費2 令和元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。 移転費5 令和元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。 退職手当29 退職手当の執行残であり、翌事業年度以降に使用する予定である。
	計	1,444	
	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)	212	設備災害復旧事業212 令和元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	212	
合計		1,656	

■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。