

【令和元年度実績】

1. 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)

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

No.24 ②-3 トランスレーショナルリサーチの促進

No.34 ①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

実績報告

(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ネットワーク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名が参加予定であった(新型コロナウイルス感染症のため中止))

○ 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)の実績.jpg

2. 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

- No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進
- No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進
- No.24 ②-3 トランスレーショナルリサーチの促進
- No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

実績報告

(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(添付図参照)。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。

デジタルメディシナルプログラム



デジタルメディシナルプログラム実績報告.JPG

3. 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

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

No.24 ②-3 トランスレーショナルリサーチの促進

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

実績報告

(実施内容)2017年度(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(下図参照)。2019年度(令和元年度)の活動内容は以下の通りである。

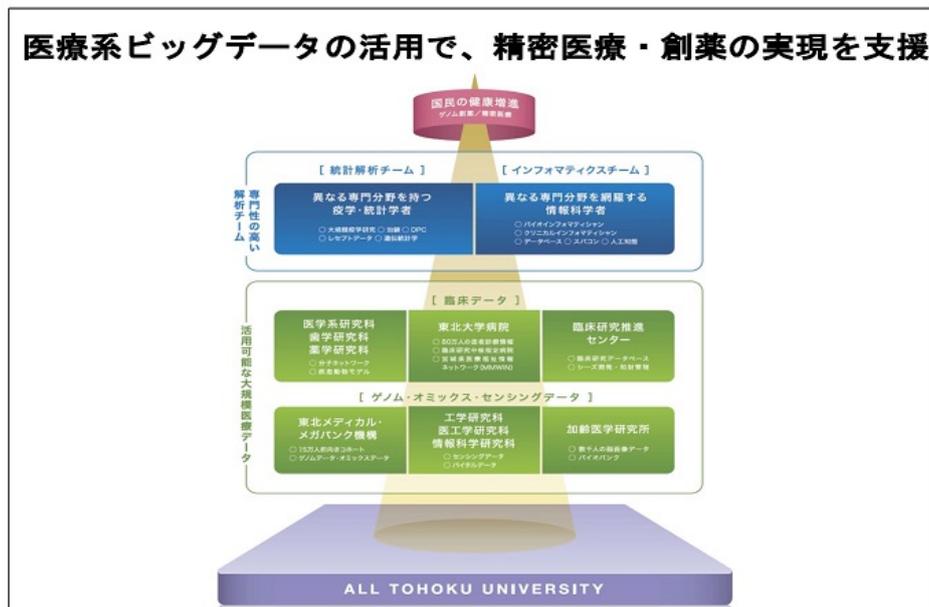
○ 生活習慣病を対象とした研究として、2019年度(令和元年度)は日本人の大規模心血管疾患登録観察研究であるCHART-2研究(N=10,219例)に登録され、東北大学病院通院中の症例を対象にAMEDの支援下(総額6,992万円)でゲノム・オミックスコホートを確立した。

○ 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、**2020 年度(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 プラットフォ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。



 ビッグデータメディス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報告.jpg

4. 未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施

(3) 学生への支援に関する目標を達成するための措置

No.07 ②-6 世界を牽引する高度な人材の養成

計画

(実施内容)本研究科が学内 12 部局の中心となって卓越大学院プログラムに申請し、昨年度採択となった。本年度、本研究科教授がコーディネーターとしてプログラムを開講し、7研究科に所属する学生が参加している。活発に連携企業等学外からの講師の招聘を行う一方(下図①参照)、学生が医療福祉現場を体験する研修を行なっている(下図②参照)。

(成果・効果)産官学連携のもとで、文理共学を実現している。多様な講師陣と研修によって自発的に課題を発見し解決できる人材が育成されている。

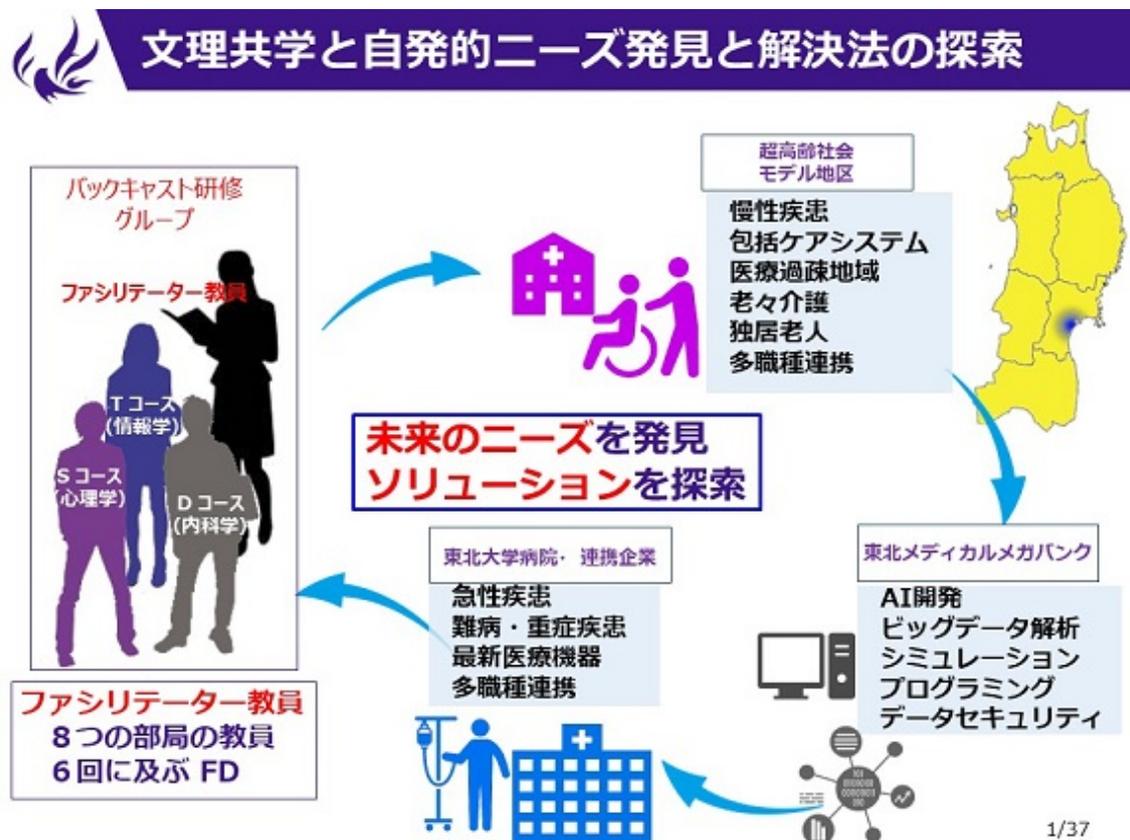
図①



学内外講師によるセミナー (4~7月)

| | 日程 | 演者・タイトル | 参加 |
|-----|---------|---|------|
| 第1回 | Apr 24 | 池野 文昭 (Stanford University) 未来型医療を創出するみなさんへ：シリコンバレー、バイオデザイン、SPARKプログラムから学ぶこと | 153名 |
| 第2回 | May 14 | 鳥居 啓子 (University of Washington) ユニバーサルラングエッジとしてのサイエンス | 55名 |
| 第3回 | May 28 | 河田 雅圭 (東北大学) 進化的観点から理解する人間の特性と病気 | 60名 |
| 第4回 | Jun 5 | 鈴木 健吾 (株式会社 ユーグレナ) サイエンスを社会へ実装させるためのメソッド： ユーグレナ社の株式上場からの考察 | 108名 |
| 第5回 | Jun 13 | Henk Siebren de Jong (Royal Philips) Future Healthcare Technology | 182名 |
| 第6回 | July 10 | 豊田 剛一郎 (株式会社 メドレー) 医療ヘルスケアの未来をつくる なぜ×インターネットに取り組むのか | 156名 |

図②



実績報告

(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(添付図参照)。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。



未来型医療創造卓越大学院プログラム

バックキャスト研修

TM: ToMMo
UH: University Hospital
KeS: Kesenuma Hospital
KaT: Katta Hospital

| | 5/20~ | 5/27~ | 6/3~ | 6/10~ | 6/17~ | 6/24~ | 7/1~ | 7/8~ |
|---|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|
| A | TM | | | | UH | | | KaT |
| B | | | UH | | | KeS | | |
| C | | | | | | | TM | |
| D | | TM | | | | | UH | |
| E | | | | | TM | | | |
| F | | | | | | UH | | |



公立刈田総合病院研修

| | 7/15~ | 7/22~ | 7/29~ | 8/5~ | 8/19~ | 8/26~ | 9/2~ | 9/9~ |
|---|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|
| A | | | | | | | | |
| B | | | | | | TM | | |
| C | | | KaT | | UH | | | |
| D | | | | | | KeS | | |
| E | | | UH | | | | KeS | |
| F | | TM | | | | | | KeS |

3/7



未来型医療創造卓越大学院プログラム

DTS 融合セミナー

| | 日程 | 演者名 | 参加 |
|------|------------|---|-----------------|
| 第1回 | Apr 24 | 池野 文昭 (Stanford University) | 153名 |
| 第2回 | May 14 | 島居 啓子 (University of Washington) | 55名 |
| 第3回 | May 28 | 河田 雅生 (東北大学) | 60名 |
| 第4回 | Jun 5 | 鈴木 健昌 (株式会社 ユーグレナ) | 108名 |
| 第5回 | Jun 13 | Henk Siebren de Jong (Royal Philips) | 182名 |
| 第6回 | July 10 | 豊田 剛一郎 (株式会社 メドレー) | 156名 |
| 第7回 | Aug 2 | 九頭能 雄一郎 (株式会社 Clay Tech) | 96名 |
| 第8回 | Sep 19 | 古田 智一 (シスメックス株式会社) | 102名 |
| | Sep 24, 25 | 知のフォーラム (Cancer Etiology) | (93 + 79) 172名 |
| 第9回 | Nov 18 | Kevin Eggan (Harvard Medical School) | 160名 |
| | Dec 2, 3 | 知のフォーラム (New Technology for Diagnosis and Therapeutics of Cancer) | (100 + 81) 181名 |
| 第10回 | Dec 18 | 門脇 嗣郎 (Google 医療部門 ソフトウェアエンジニア) | 112名 |
| 第11回 | Dec 20 | 木川 隆剛 (理化学研究所 生命機能科学研究センター) | |
| 第12回 | Jan 8 | 大井 潤 (株) ディー・エヌ・イー (DeNA) 執行役員) | 79名 |
| | Jan 18, 19 | 知のフォーラム (Clinical Research and Supportive Therapy) | (72 + 67) 139名 |
| 第13回 | Jan 29 | 神谷 英美子 (アメリカ疾病予防管理センター 研究員) | 103名 |
| | Feb 1 | 知のフォーラム (Public Lecture) | 166名 |

1/7



文理共学・産官学連携の活動

ビジネスシミュレーションゲーム合宿 (EDGE-NEXT, AIE と共催)

日程：'19年 7月5日（金）～7日（日）
場所：花山青少年自然の家



合宿：深夜まで研修

FM卓越夏まつり・2019

日時：'19年 8月 9日（金）10時から18時
場所：星陵会館 大会議室（星陵地区）
内容：研究成果・研究計画発表



夏まつり 懇親会

FM卓越冬まつり・2020

日時：'20年 1月 23日（木）
内容：研修成果の研究への展開

講義：ビジネスプランニングプロセスの基本 (EDGE-NEXT, AIE と共催)

日時：'20年 3月9日（月）～11日（水）
内容：シーズをビジネスに展開

EDGE-NEXT:
文部科学省次世代アントレプレナー育成事業
「EARTH on EDGE」～東北・北海道からの起業復興～

AIE: 東北大学人工知能卓越大学院プログラム
WISE Program for AI Electronics

7/25

[未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施①.jpg](#), [未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施②.jpg](#), [①未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施_ページ_3.jpg](#), [②未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施_ページ_2.JPG](#), [③未来型医療創造卓越大学院プログラムの実施_ページ_7.jpg](#)

5. 国際化を一層推進する大学院教育

No.03 ②-2 大学院教育の充実

No.42 ①-3 グローバルネットワークの形成・展開

No.43 ②-1 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備

No.44 ②-2 本学学生の海外留学と国際体験の促進

No.45 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.46 ③-1 国際通用性の向上

計画

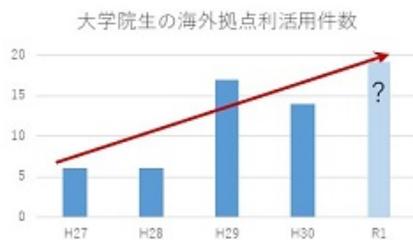
(実施内容)大学院教育の国際化を一層推進するために、今年度は以下の4項目を実施する。第1に、2018年度(平成30年度)に新設され本研究科教員がコーディネーターを務めている「生命科学(脳科学)国際共同大学院プログラム」では、神経科学を中心に、生命科学、ゲノム科学、疫学や臨床研究領域で活躍する海外トップレベルの研究者による英語による講義・セミナーを行う。さらに、海外研究機関での研修・短期留学機会も提供する。第2に NIH-Japan-JSPS Symposium 2019 を米国 NIH と合同で開催し、多くの大学院生を NIH に派遣する。またカリフォルニア研究所との JSPS-STINT 共同研究促進事業で、大学院生の交流を図る。一方、本研究科では年々留学生数が増加し、全学生数の10%を超える状況にある。そこで第3として、今年度新

たに人員・予算を措置し、留学生がアクセスする全ての書類・情報インフラの英語化を急ピッチで実施する。第4として、講義方法を見直し、英語・日本語併用の講義に加えて、英語のみによるディスカッション主体の欧米型授業を医学履修課程及び博士課程後期3年の課程に導入する。

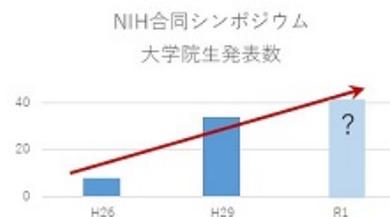
(成果・効果)以上4項目の実施によって、研究者・大学院生間のグローバルな知の交流が生み出される一方、留学生の就学上のストレス軽減や活性化が期待され、国際通用性が格段に向上する(下図参照)。

国際化を一層推進する大学院教育

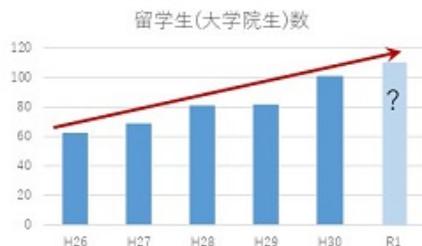
① 国際共同大学院プログラムの充実



② 国際合同シンポジウムの開催



③ 留学生の増員



④ 留学生対応の拡充

1. 国際交流支援室の強化：令和元年度より常勤職員1名を増員

| 国際交流支援室の活動 | |
|------------|--|
| 1. | 海外の大学とのダブルディグリー協定締結など海外の教育機関・研究機関との連携手続 |
| 2. | 留学希望者の受付業務、留学手続支援 |
| 3. | 学生および若手研究者の海外派遣、学生および教員間の国際交流 |
| 4. | 海外からの短期研修制受け入れ：JST「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」など |
| 5. | 留学生への奨学金応募の通知、手続支援、学内宿舍斡旋 |
| 6. | ノーベル賞受賞者をはじめとする海外研究者の受け入れ手続 |
| 7. | 研究科内の日本語資料・文書の英語化 |

2. 英語のみによるディスカッション主体の欧米型授業を導入

実績報告

(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年度(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。

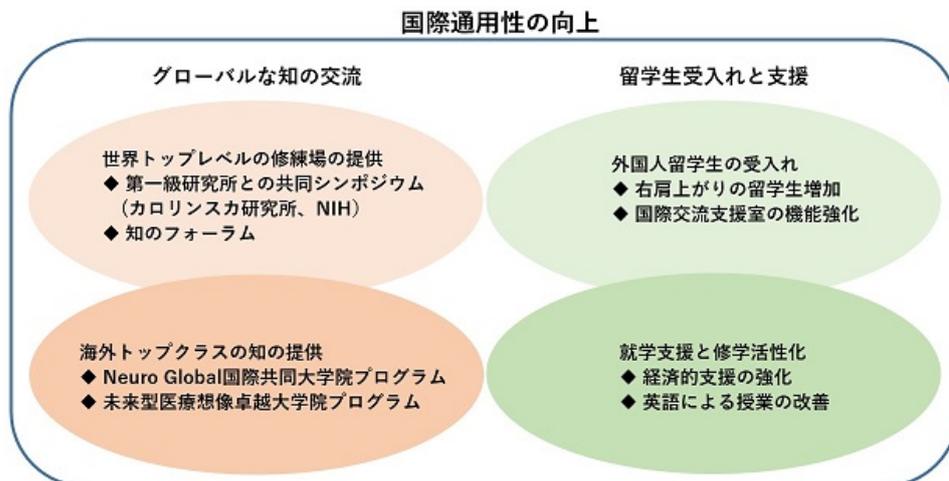
・留学生を支援する国際交流支援室を教員1名・事務職員4名(それまでは教員1名・事務職員2名)に増員して、英語に加えて新たに中国語に対応した。

・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(新型コロナ感染症の影響を考慮し、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。





国際化を一層推進する大学院教育.jpg, 国際化を一層推進する大学院教育の実績.JPG,
 国際化を一層推進する大学院教育の実績(留学生の増員、国際学術交流活動の拡充、国際交流支援室の活動強化).JPG

6. 新型コロナウイルス感染のグローバル防疫体制とコホート学際研究拠点の構築

- No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実
 No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進
 No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓
 No.39 ②-1 科学的知見に基づく国際貢献活動

計画

(実施内容)新型コロナウイルスパンデミックは社会経済活動に大きな制限をもたらし、人類のこれまでの生活のあり方を大きく変えようとしている。新型コロナの迅速かつ高感度・高精度な診断、病期・病状の評価、重症化のリスク判定、予後・合併症の予測と診断は、社会経済活動を維持しながら感染拡大を阻止し、医療体制を維持するために極めて重要である。医学系研究科では、本年度補正予算による新型コロナ対策事業「新型コロナ呼気オミックス解析システム」の開発が推進されており、**特に医学系研究科が島津製作所と共同開発した呼気オミックスは革新的コロナ診断法として国内外の注目を浴びている(下図1)**。また、東北メディカル・メガバンク機構の有する世界屈指のバイオバンキングを利用して**新型コロナバイオバンクとゲノム・オミックス統合データベース構築することでコロナコホート学際研究拠点を創成する**。さらに、部局を超えた学際的研究の新たな枠組みとして、「**感染症共生システムデザイン学際研究重点拠点**」を設置して、**医学・生命科学系と人類・社会科学、宗教・哲学の文理融合的な視点から新型コロナ対策モデルの提言に取組んでいる(下図2)**。

図 1

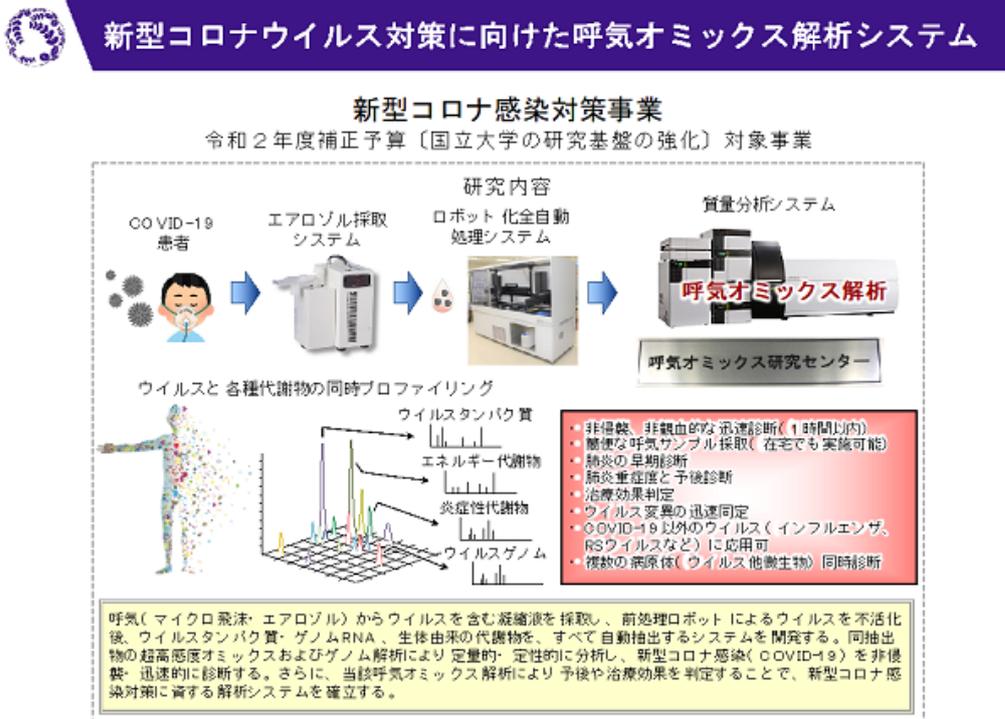


図 2



実績報告

東北大学において創成した世界有数のバイオバンキングと最先端呼気オミックス診断法という本学の強みを活かしコロナ感染研究のグローバルハブを構築する。新型コロナ統合データベースは世界でも前例がなく、また、本学でのみ展開できる極めて先導的な取組である。今後さらに、海外コホート拠点と緊密に連携することで新型コロナパンデミックの制圧に資する。本事業を通じて経済効果の高い感染対策とグローバルなコロナ防疫体制を整備し、新型コロナと共存し持続可能でレジリエントな社会を形成する。

 図1 新型コロナウイルス対策に向けた呼気オミックス解析システム.png,  図2 感染症共生システムデザイン学際研究重点拠点.png

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

No.22 ②-1 経済・社会的課題に応える戦略的研究の推進

No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

No.24 ②-3 トランスレーショナルリサーチの促進

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

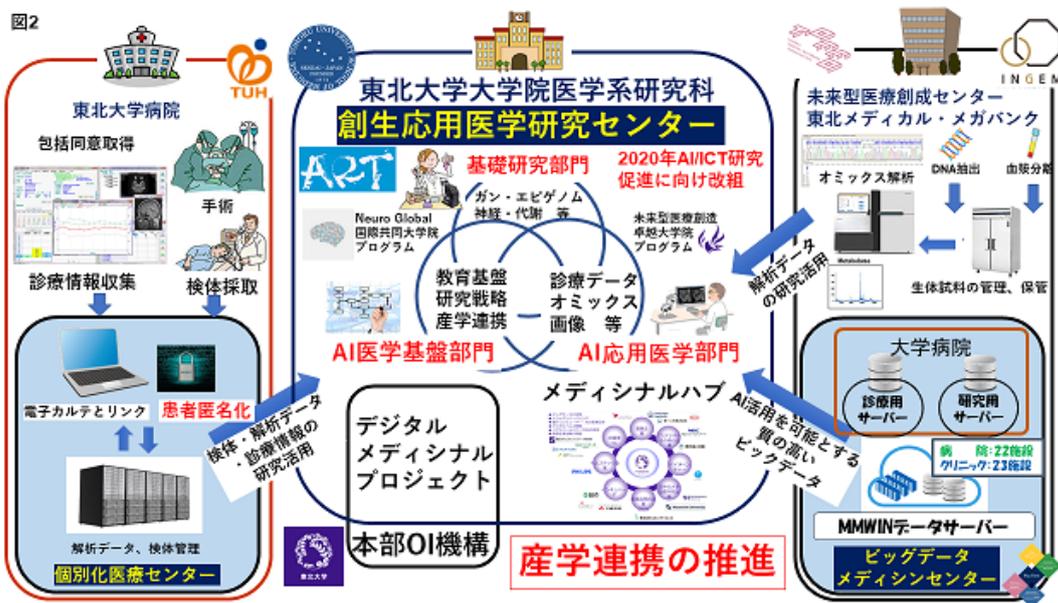
計画

(実施内容)本研究科附属創生応用医学研究センターを改組し、新たに **AI 医学基盤部門**、**AI 応用医学部門**を設置し、**AI/ICT の医療応用研究を推進する(下図 1)**。メディシナルハブやデジタルメディシナルプロジェクトを介して、製薬企業のみならず AI/ICT 企業との産学連携を進める。大学病院個別化医療センターや未来型医療創成センター・ビッグデータメディシンセンターと連携を深め、患者・コホートの種々のサンプルやオミックスデータ、宮城県の医療施設からの質の高いビッグデータの利活用を実現できる体制を構築する(下図 2)。

図1

創生応用医学研究センター





実績報告

(成果・効果) 診療情報や手術などから得られた患者検体、住民コホートデータやオミックス解析データを活用でき、研究の発展が期待できる。さらに、医療関連産業における種々の企業からのニーズを吸い上げ意見交換を進めることで実用可能なイノベーションにつなげる。これからのAI/ICT 医療革命にむけ、研究材料から社会実装まで、シームレスな研究が可能となる。

図1 創生応用医学研究センター.png, 図2 産学連携の推進.png

8. 医学教育継続のための新型コロナウイルス感染防止対策

No.02 ②-1 学部専門教育の充実

No.14 ①-2 安心で健康な学生生活支援の取組強化

計画

医学教育を継続するために新型コロナウイルス感染症(以下 COVID-19)対策を他部局に先駆けて積極的に実施した。医学教育における COVID-19 対策の実現は、3月2日以降8月までに新型コロナウイルス対策本部会議を60回以上開催し、研究科全体でその対応を検討し続けている成果である。

1) 全学生の海外渡航調査: 2020年3月3日および同11日に、医学科6年生(卒業生)を含む全学生の海外渡航調査を実施し、124人の学生が海外渡航済・渡航中であることを確認し、渡航先に応じて帰国後の自宅待機等の措置を個々に講じた点は特筆すべき対応である。

2) COVID-19 対策の啓蒙: COVID-19 対策の説明会を、3月30日までに新5、6年生の全学生を対象に7回、4月2日までに新2~4年生を対象に9回実施した。さらに、4月13日までに新入生を含む全ての医学部生に COVID-19 に関するオリエンテーションを実施し、学生の COVID-19 への理解を十分に高めた上で4月20日から専門科目の全ての授業をオンラインで開始した。

3) 対面型実習の実施: 6月1日から大学病院臨床実習を、6月8日から解剖実習を、6月16日から看護技術演習などを開始した。全学生の所在地を定期的に確認した上で、実習再開を5月中旬に予告し、個々の再開日の2週以上前に帰仙させることを徹底したことで安全に再開できたものである。

4) 対面型試験の実施: 6月8日から対面型試験を再開した。試験に当たっては全学生の体温チェックを実施し(写真1)、星陵体育館に2.3 m 間隔で座席を配置することで感染防止を図り試験を実施している(写真2)。

写真 1



写真 2



実績報告

市中で COVID-19 が発生した直後からその理解を高めたことで、学生個人が正しい行動を判断でき、感染者が発生せずに全ての実習・試験が滞りなく実施されている。また、学生だけでなく、教職員が COVID-19 対応を早期から学んだことは、With コロナの教育の実践に極めて有効であった。

 写真1:試験前の検温.jpg,  写真2:体育館での対面型試験の実施.jpg