

【令和4年度実績】

1. 国際展開を睨む医薬品開発研究センターを中心とした産学連携の推進

「研究」

No.04 (2)-2 東北大学発ベンチャーの創出の加速, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.44 (1)-2 東北大学ブランドを高めるための戦略的広報の強化






実績報告

2022 年度には、コラボスペース 2 室を含む医薬品開発研究センター(263m²)を設立し、東北大学化合物ライブラリーの管理・運用を推進するとともに、産学連携体制を構築した。東北大学オープンイノベーション機構の特任教授一名が常駐し、産学連携の推進を図っている。コラボスペースでは、企業との共同研究が進められ、mRNA 搭載可能な製剤を開発し、論文発表するとともにプレスリリースを行なっている(2023 年 2 月)(図1 プレスリリース)。また、本センターと企業との産学連携として、新たなウイルス不活性化技術に関して特許出願した(2022 年 9 月 22 日、特願 2022-136098 及び特願 2022-136100)。本技術は日本経済新聞(「ウイルス不活性化技術開発 日産と東北大、コスト低減」2022 年 9 月 22 日)、日刊工業新聞(「ウイルス不活性化技術 日産・東北大 車搭空調・内装処理で活用」2022 年 9 月 22 日)等で取り上げられた。さらに、本センターの准教授は大手製薬会社での創薬研究経験をもつメンバーとともにアルツハイマー病の低分子経口薬の開発を目指して、Neusignal Therapeutics 株式会社を 2022 年 9 月に創業した(<https://neusignal-tx.com/>)。

海外との連携として、COVID-19 の治療薬に関する UCL-Tohoku University Strategic Partner Funds が採択され、英国 University of College of London との共同研究を開始し、その研究者を招いて、2022 年 5 月 12 日にセミナーを開催した(第 2 回女性薬学研究者育成チーム POLISH セミナー共催)(図 2 令和 4 年度第一回 医薬品開発研究センターセミナー)。また、医薬品開発研究センターの助教としてケニアから 1 名雇用し、抗マラリア薬の適正使用に関してマウントケニア大学(ケニア)との共同研究を進めている。

2022 年 12 月 05 日にシャリフ・ヒダーヤットウラ国立イスラム大学ジャカルタ健康科学部から Zilhadia 健康化学部長、Yuli Amran 健康化学副学部長、Fajar Ariyanti 公衆衛生プログラムコーディネータが医薬品開発研究センターを表敬訪問されました。

創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム(BINDS)事業による、東北大学化合物ライブラリー約 7,000 化合物の今年度の提供数は学内 5 件、学外 1 件に達し、加えて創薬シーズ 7 件の構造展開を実施する等、順調に創薬支援体制が拡大している。新たな部局間連携、産学連携の推進のため、第 6 回医薬品開発研究シンポジウム「先導する解析力」を 8 月に開催し(図3 第 6 回 RCPD シンポジウム)、また星薬科大学、理研との共催による第 5 回「精密武装抗体の合成と機能評価」シンポジウムを 12 月にオンライン開催した(図4 第 5 回精密武装抗体の合成と機能評価シンポジウム)。これらのシンポジウムには学内外、企業からの参加も多く、産学連携の推進に寄与している。なお、第 7 回シンポジウム「変性・損傷とその防御」を 3 月に開催予定である(図5 第 7 回 RCPD シンポジウム)。

 図1_プレスリリース.jpg,  図2_第 1 回医薬品開発研究センターセミナー.jpg,  図3_第 6 回 RCPD シンポジウムポスター.jpg,  図4_武装抗体シンポジウムポスター.jpg,  図5_第 7 回 RCPD シンポジウムポスター.jpg

2. 薬学研究科・薬学部のちから：プレスリリース件数の躍進

「研究」

No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.44 (1)-2 東北大学ブランドを高めるための戦略的広報の強化

実績報告

薬学研究科・薬学部では、「薬学研究科のちから」として、薬学研究科・薬学部 WEB ページを利用して、教員と学生の受賞情報やプレスリリース情報等を情報発信しています

(http://www.pharm.tohoku.ac.jp/home/power/press_release/、図1)。プレスリリースについては、2013 年度から、誰がどのような研究成果についてプレスリリースしたかを簡潔に示し、興味を持った項目を選択することにより詳細情報を見ることができるような仕様になっています。令和 4 年度におけるプレスリリース数は、19 件となりました(図2)。この 19 件は、プレスリリース情報の公開を WEB ページで行うようになってからの最大件数となりました。コロナ禍として活動が制限された令和 2 年度と令和 3 年度における伸びが少なかったことに比べると、令和 4 年度におけるプレスリリース件数は、大きく躍進することができました。過去 5 年間の平均プレスリリース件数が 9.6 件であることから、令和 4 年度においては約 2 倍の件数となります(図3)。これらプレスリリースのもととなる研究成果は、トップジャーナルに掲載されるとともに、新聞等のマスコミでも取り上げられることもあり、大学の教育研究活動の成果等の社会への説明責任を果たすことに大いに貢献したと考えています。以下にいくつか紹介したいと思います。

プレスリリース一覧番号 1 は、「過酸化脂質の蓄積が細胞死を起こす仕組みを新たに解明：神経変性疾患や虚血性疾患など多様な疾患の発症機構解明につながる発見」として(*Current Biology* 誌に掲載: IF2021=10.9)、細胞膜に存在するメカノセンサー分子 Piezo1・TRP チャネルを、分子によって制御される細胞死の一つフェロトーシスの新規実行因子として発見しました。Piezo1・Trp チャネル分子は、過酸化脂質の蓄積に伴って開口し、カリウム・ナトリウムイオンの流出入により、フェロトーシスを促進することを解明しました。フェロトーシスによる細胞の壊死・炎症が関与する神経変性疾患等の様々な疾患発症機構の解明および新規創薬に繋がることが期待されます(図4)。

プレスリリース一覧番号 11 は、「細胞の情報伝達のオンオフを切り替える資質分子：細胞内取り込み因子アレスチンが受容体に結合する第二の機構の発見」として(*Cell* 誌に掲載: IF2021=66.85)、細胞の情報伝達において、入力がオンになった後に一過的にオフになり再びオンになる過程に必要な資質分子(PIP₂)をどうしてしました。PIP₂ は情報制御因子のアレスチンに結合し、アレスチンが細胞表面の受容体(GPCR)を細胞内に取り込む過程を促進します。効果の持続時間が長い薬の開発や、副作用を低減した薬の開発に貢献することが期待されます(図5)。

プレスリリース一覧番号 19 は、「社会性行動を読み取る脳波：うつ病や自閉スペクトラム症モデル動物に特徴的な脳活動を発見」として(*eLife* 誌: IF2021=8.713)、社会性行動にかかわる新しい脳波を発見しました。これらの脳波は、前頭皮質や扁桃体という脳の部位で顕著に生じていました。うつ病や自閉スペクトラム症のモデル動物では、社会性行動が減り、こうした脳波も減弱しました。我々にとって重要な「社交性」を司る脳メカニズムの一端を解明し、多様なこころの状態を読み取る将来技術の開発にもつながることが期待されます。なお、本研究は河北新報(2022 年 6 月 7 日)や仙台放送(<https://www.fnn.jp/articles/-/378177>)でも取り上げられました(図6)。

図1_プレスリリース情報の発信.JPG, 図2_令和4年度プレスリリース一覧.JPG, 図3_年度別プレスリリース数.JPG, 図4_プレスリリース1番.JPG, 図5_プレスリリース11番.JPG, 図6_プレスリリース19番.JPG

3. 教育理念とディプロマポリシーに基づく教育研究体制実践による人材育成

「教育」

No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化, No.15 (3)-2 包括的学生支援の展開, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進

実績報告

本薬学部・薬学研究科の教育理念は、薬を通じて人類の福祉と発展に貢献できる人材を育成することです。このような理念を達成するために、以下の目的にそって、学部および大学院教育を行っています。

この教育理念を実現するため、薬学部の教育目的を「種々の病気に対する有効かつ安全な医薬品の創製とその薬物療法への応用に関する基礎教育を推進することにより、創薬科学の発展に寄与し得る人材と、薬の専門家として医療の一翼を担い得る人を養成すること」としています。薬学部は2つの学科からなり、創薬科学の発展に寄与し得る人材を「創薬科学科」から、薬の専門家として医療の一翼を担い得る人材を「薬学科」から輩出しています(図1)。創薬科学科卒業生のほとんどが大学院に進学し、学びを広げ・深めています(図1)。薬学科卒業生は、医療現場の最前線ともいえる病院や薬局等にも就職しますが、薬事制度を支える行政や創薬企業等、種々の業種へ就職しています。特に令和4年度卒業生就職状況は、薬局25%、製薬企業等40%、行政20%、進学10%、その他5%となりました(図1)。なお、令和4年度薬学科卒業生(20名)が受験した第108回薬剤師国家試験における新卒合格率は100%であった(新制度で2回目、今回100%であった大学は本学のみ、<https://www.mhlw.go.jp/content/001074914.pdf>)。

また、大学院薬学研究科の教育目的を「広範囲な薬学分野の知識と技術を修得し、独創的な発想力と国際的な競争力を備えた薬学研究者・技術者・薬剤師を育成することにあります。特に博士前期(修士)課程では、学部教育で修得した基礎的知識・技術を、薬の創製から適正使用までの高度な知識と応用力へと発展させること、また博士後期(博士)課程では、最先端の創薬科学研究、医療薬学研究を自らの力で推進できる能力を涵養し、優れた研究者の育成を目指します。」とし、3つの専攻(分子薬科学、生命薬科学、医療薬学)において、創薬研究、生命薬学研究、医療薬学研究等の領域における専門的能力を高める教育を行い、社会への人材輩出を行っています(図2)。博士課程前期2年修了生の多くは製薬企業等へ就職し、研究開発等で働いています(図3)。また20%ほどが博士課程後期3年に進学しています。特に令和4年度における博士課程後期3年への進学者が約30%となりました。これは当該課程に対する各種学生支援制度の充実化によるものと分析しています。また、博士課程後期3年および薬学履修課程修了者の就職先の多く(約2/3)は製薬企業等の研究開発分野となっています(図3)。このように薬学部および薬学研究科の卒業・修了者は、社会の要請に応える人材として求められ、活躍することが期待されています。

図1_薬学部卒業生の進路内定状況について.JPG, 図2_薬学研究科修了生の進路内定状況について.JPG, 図3_令和4年度卒業・修了生の進路予定先.JPG

4. 国際交流を活用する総合的な英語力醸成教育と共同研究のための環境整備

「教育」

No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化, No.16 (4)-1 世界から学生を惹きつける最先端の国際プログラムの開発・提供等, No.17 (4)-2 オープンでボーダレスなキャンパスにおける国際共修の展開





実績報告

本薬学部・薬学研究科の教育理念は、薬を通じて人類の福祉と発展に貢献できる人材を育成することです。ディプロマポリシーでは「国際感覚の鍛錬」として、学部生に対しては、「総合的な英語力、コミュニケーション力、および国際感覚を習得し、成果を世界に発信する能力を有していること」、博士課程前期2年に対しては、「研究者として国士あて来な発信ができること」、博士課程後期3年に対しては、「研究者として国際的な活躍ができること」、そして医療薬学課程生に対しては、「研究者、薬剤師として国際的な活躍ができること」を求めています。このディプロマポリシーに沿ったカリキュラムポリシーに基づいて、研究活動を通じた総合的な英語力の醸成に力を入れています。例えば、創薬科学科においては、「創薬科学科4年次英語発表会」を開催し、すべての学生が英語で研究内容を発表し、質疑応答を行う機会を設けています。そして学生互選による「優秀講演賞」受賞学生を薬学部長が毎年表彰しています。また、薬学科においても、科目「薬学英語」の授業期間中に英語での研究内容発表会を開催し、同様に学生を表彰しています(図1)。

学生の英語力に磨きをかける機会として留学生との交流があります。薬学部・薬学研究科においても、学部生、学部研究生、学部訪問研修生、博士課程前期2年生、博士課程後期3年生、大学院研究生、および特別研究学生の枠で留学生を受け入れておりました。コロナ禍においては、特に博士課程前期2年生の減少が大きく留学生数が減少傾向にありました。一方、平成30年から令和3年度の平均留学生数22.3人であったのに対し、令和4年度における留学生数は29人となり、増加傾向となりました(図2)。今後も留学生数が増えるような事業を展開していきたいと考えています。

このような中で、令和4年12月9日には、シャリフ・ヒダヤーットウラ国立イスラム大学(UIN)ジャカルタ健康科学部からの表敬訪問があり、益々の国際交流が活発化することが期待されます(図3)。

令和4年8月26日に、本学を主幹校とするThe 7th Japan-Taiwan Joint Symposiumがオンラインで開催されました(図4)。この取り組みの発展型として、日本薬学会第143年会(札幌)において、「次世代薬学アジアシンポジウム」が開催されます。このような取り組みも、国際交流・共同研究の発展に大きく寄与すると期待しています。

 図1_英語発表会優秀発表賞表彰.JPG,  図2_留学生数.JPG,  図3_シャリフ・ヒダヤーットウラ国立イスラム大学(UIN)による表敬訪問.jpg,  図4_The 7th Japan-Taiwan Joint Symposium.jpg

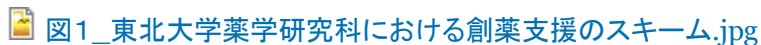
5. 創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム(BINDS)事業による創薬支援

「研究」

No.01 (1)-1「高等研究機構」を頂点とした横断的分野融合研究を戦略的に推進するための三階層「研究イノベーションシステム」の一層の充実

実績報告

BINDS プロジェクトのモダリティ探索ユニットにおいて岩淵好治研究科長を代表として薬学研究科7名、農学研究科1名、生命科学研究科1名が協働して「特異な構造を有する新規ケミカルスペースの開拓と創薬展開」事業を展開した。東北大学化合物ライブラリーから得られたヒット化合物を中心に創薬展開し、動物モデルにおいて薬効を証明するという創薬の初期研究を支援するものである。基礎研究により新規創薬ターゲット候補を見出した研究者が、東北大学化合物ライブラリー等を活用して見出したヒット化合物について、構造展開を支援するプロジェクトである(図1)。実際に BINDS インシリコ解析ユニットと共同して創薬ターゲットの三次元構造を基にドッキングシミュレーション等のインシリコスクリーニングにより絞り込まれた化合物の構造展開、および BINDS 構造解析ユニットと共同して標的分子とヒット化合物が結合した共結晶の X 線結晶構造解析、あるいはクライオ電子顕微鏡解析の結果を基にした構造展開などの structure-based drug design (SBDD)、ならびに構造不明な標的分子に対する ligand-based drug design (LBDD)を展開し、有望な化合物を見出し、それらを十分量研究者に提供して動物モデルでの薬効評価に供している。これらの研究は医薬品開発研究センターと連携して実施している。また、新規創薬モダリティとして注目されている中分子天然物、およびプロテインデグレーダーについての独自研究を展開し、創薬シーズ探索に必要なケミカルスペースの拡充を図った。

 図1_東北大学薬学研究科における創薬支援のスキーム.jpg