
BINDS シンポジウム 2024

日時: 令和6年9月 6 日(金) 12:30~17:10[開場 12:00(予定)]

会場: よみうり大手町小ホール(東京都千代田区大手町 1-7-1)

WEB(ZOOM によるオンライン配信)

12:30~12:45 オープニング AMED
 主催者・来賓挨拶 AMED、文部科学省

第一部 アカデミアが有する最先端技術・解析手法の紹介

座長 : 清水 謙多郎 PO

12:45~13:10	高速原子間力顕微鏡によるタンパク質の動態解析	内橋 貴之 氏 名古屋大学理学研究科／ 自然科学研究機構生命創成探究センター
-------------	------------------------	--

13:10~13:35	3 GeV高輝度放射光NanoTerasuが拓く創薬研究	南後 恵理子 氏 東北大学多元物質科学研究所
-------------	------------------------------	---------------------------

座長 : 上村 みどり PO

13:35~14:00	RNA編集技術による次世代創薬	福田 将虎 氏 福岡大学理学部化学科
-------------	-----------------	-----------------------

14:00~14:25	NMR法を用いた動的生命現象の理解と創薬への展開	竹内 恒 氏 東京大学大学院薬学系研究科
-------------	--------------------------	-------------------------

14:25~14:50	核膜孔複合体の解析から考えるin situ cryo-ETの創薬研究への応用可能性	谷口 怜哉 氏 Department of Molecular Sociology, Max Planck Institute of Biophysics
-------------	---	--

第二部 アカデミアにおける創薬研究の最新の展開

座長：内田 渡 PO

15:05～15:30 大学発創薬を巡る日本の状況と期待

奥山 亮 氏

立命館アジア太平洋大学国際経営学部

15:30～15:55 大阪公立大学の創薬研究と教育
～大学院創薬科学研究科設置に向けて～

乾 隆 氏

大阪公立大学大学院農学研究科

座長：反町 典子 PO

15:55～16:25 COMIT:Sharing Medicineを目指して

山中 宏二 氏

東海国立大学機構 One Medicine
創薬シーズ開発・育成研究教育拠点
(COMIT)

座長：井上 豪 PS

16:25～17:00 共創的創薬と未来型医療に向けたINGEMの挑戦

山本 雅之 氏

東北メディカル・メガバンク機構

17:00～17:10 クロージング AMED

高速原子間力顕微鏡によるタンパク質の動態解析

内橋 貴之 / 東海国立大学機構名古屋大学、自然科学研究機構生命創成探究センター・教授

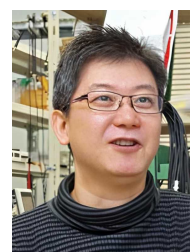
原子間力顕微鏡 (AFM) は、探針と試料間の力学相互作用を利用して固体材料の表面構造をナノメートルスケールで可視化する顕微鏡である。AFM の最大の特長は、動作環境を選ばず絶縁体材料にも適用できることにあり、これにより溶液中の生体試料を直接観察することが可能となり、核酸やタンパク質などの生体分子から生細胞にいたるまで、幅広い生体試料の研究に応用されてきた。近年、高速 AFM 技術の飛躍的な発展により、AFM の時間分解能は劇的に向上した。従来の数秒から数分/フレームという観察速度が、100 ミリ秒/フレーム以下にまで改善された結果、タンパク質の構造変化や分子間相互作用などの動的現象をリアルタイムで観察することが可能となった。2010 年頃に確立した高速 AFM 技術は、ユーザー数も着実に増加し、最近では様々なタンパク質の動態観察に関する研究成果が次々と発表されるようになってきた。

高速 AFM は、溶液中タンパク質試料の観察において、通常ナノメートルスケールの空間分解能に制限される。結晶構造解析、電子顕微鏡、NMR などの従来のタンパク質解析技術と比較すると、この空間分解能は限定的である。しかし、高速 AFM は他の解析技術にはない独自の強みを有している。その最大の利点は、試料の結晶化や標識などの事前処理を必要とせず、溶液環境という生理条件に近い状態でタンパク質の挙動を観察できることにある。これにより、タンパク質の構造変化や分子間相互作用を一分子レベルで直接計測することが可能となった。さらに、天然変性領域のような明確な構造を持たないタンパク質の構造揺らぎを観察できるという独自の強みを持つ。従来の技術では捉えることが困難だったこれらの現象を、高速 AFM は直接可視化することができる。AFM のもう一つの重要な特徴は、構造情報だけでなく、プローブとの力学的相互作用を利用して試料の力学特性などの物理情報も得られることである。最近では、高速 AFM 技術と組み合わせて力学特性のダイナミクス計測も試みられている。これにより、構造以外の情報からもタンパク質の性質をより深く理解することが期待されている。

本講演では、高速 AFM を用いてタンパク質のどのような動的現象を観察できるのか、具体的な例を挙げて紹介する。また、現在の高速 AFM 技術が直面している課題や、今後の技術的展望についても議論を行う。技術的な限界や改善が必要な点を明らかにすることで、今後の研究開発の方向性を示す。同時に、高速 AFM 技術の将来的な展望についても考察を加え、この技術が生命科学研究や創薬開発にどのように貢献できるのかについて探る。

略歴

1998 年大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻博士後期課程修了。1998 年 アトムテクノロジー研究体博士研究員、2000 年 姫路工業大学工学部助手、2002 年 Trinity College Dublin, SFI Nanoscience Institute シニアサイエンティスト、2004 年 金沢大学自然科学研究科 助手、2006 年 金沢大学理工研究域 准教授、2015 年 同教授を経て 2017 年から名古屋大学大学院理学研究科教授。



3 GeV 高輝度放射光 NanoTerasu が拓く創薬研究

南後 恵理子 / 東北大学 多元物質科学研究所・教授

タンパク質立体構造情報はタンパク質機能やその機構を理解する上で非常に重要である。医薬品開発においても、創薬ターゲットとなるタンパク質の立体構造情報は欠かせないといって過言ではなく、特に薬剤候補化合物とタンパク質との相互作用を原子レベルで知ることができるのは他の解析方法にはない魅力である。タンパク質立体構造解析方法としては、近年クライオ電子顕微鏡の発展が目覚ましいが、今なお Protein Data Bank に登録された構造数の7割近くが X 線結晶構造解析にて解かれている。

さて、我が国初の第 4 世代放射光施設である NanoTerasu が、東北大学の青葉山新キャンパス内に建設され、2024 年度から運用を開始した。NanoTerasu は従来国内では利用できなかった高輝度の軟 X 線を利用できる施設である。軟 X 線を用いた測定では、X 線の波長により特定の原子をターゲットとした測定ができ、物質の電子状態や化学状態の情報を得ることができる。一方で本施設ではタンパク質結晶構造解析にて用いられる12.4 keV 付近の硬 X 線も利用可能であることから、我々は AMED-BINDS の支援の下、タンパク質結晶構造解析用の実験ステーションの建設を BL09U にて行っている。

本講演では、NanoTerasu に設置されるタンパク質結晶構造解析実験ステーションの状況について発表すると共に、NanoTerasu が強みとする軟 X 線を用いたイメージングなど他手法の測定により、特に創薬分野でどのような貢献が期待されるのか、その詳細についてご紹介する。



図:東北大学の青葉山新キャンパスに建設されたナノテラス全景

略歴

2004 年 東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻博士課程満期退学、日本学術振興会特別研究員、同大学助教、理化学研究所放射光科学総合研究センター研究員、京都大学医学研究科特定准教授などを経て、2020 年より東北大学多元物質科学研究所教授(現職)。2020 年より同大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター教授(兼務)、2021 年より理化学研究所放射光科学センターチームリーダー(兼務)。日本学術振興会賞(2020 年)、日本学士院学術奨励賞(2021 年)受賞。専門は、構造生物学、生物有機化学、量子ビーム科学。



RNA 編集技術による次世代創薬

福田 将虎 / 福岡大学理学部・准教授

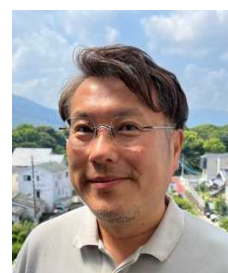
近年、RNA 塩基編集により RNA レベルで遺伝情報を改変する RNA 編集技術が開発されている。RNA 編集技術は、原理上、遺伝子機能を一過的に改変することができる技術である。そのため、オフターゲット編集によるリスクが低く、一度行った遺伝子編集を途中で中止することができるなど、永続的な改変効果が得られるゲノム編集とは異なる独自の特徴を持っている。このような特徴から、RNA 編集技術はヒト疾患治療への適正が高い遺伝子編集技術として注目され、医療や創薬分野での応用が急速に進展している。

これまでにさまざまな RNA 編集技術が開発されているが、その多くはアデノシン(A)をイノシン(I)に変換する A-to-I RNA 編集を原理としている。mRNA の翻訳領域に生じた I は、タンパク質翻訳時にグアノシン(G)として認識されるため、A-to-I RNA 編集は A-to-G 遺伝子変異と等価の意味を持つ。近年、生物内在の A-to-I RNA 編集機構を利用して、核酸分子のみで標的部位特異的な RNA 編集を行うことができる RNA 編集核酸が開発されている。RNA 編集核酸は、ヒト生体内で内在的に発現している ADAR タンパク質の RNA 編集活性をアンチセンスでプログラムした標的部位に誘導できるように特別に設計された核酸分子である。これまでにいくつかの RNA 編集核酸基盤が開発されており、配列や化学修飾などの最適化により、高効率かつ高選択的な標的 RNA 編集が可能な RNA 編集核酸技術が開発されてきている。これらの技術の特徴を活かし、現在では遺伝性疾患を標的とした RNA 編集核酸医薬の開発が国内外で展開されている。RNA 編集技術は、A-to-I RNA 編集により多様な原理で遺伝子機能を制御できる。そのため、遺伝性疾患のみならず、従来の治療法では対応できなかった多くの疾患に対して新しい治療法を提供できる可能性を秘めている。今後、RNA 編集核酸を基盤とする新しい核酸医薬の開発が一層期待される。

本講演では、RNA 編集技術の原理を中心に、RNA 編集核酸を基盤とした核酸医薬開発について紹介する。

略歴

2007年 京都大学大学院エネルギー科学研究科において学位 博士(エネルギー科学)を取得。博士研究員、特定助教を経て、2010 年より福岡大学理学部助教。RNA 編集機構および RNA 編集技術に関する研究を開始。2018 年より同准教授。2020 年 RNA 編集核酸を基盤とした医薬品開発を目的とし大学発ベンチャー企業(株式会社 FREST)を設立。現在の研究テーマは、RNA 編集機構の理解と制御及び RNA 編集核酸を基盤とするヒト疾患治療薬の開発。



NMR 法を用いた動的生命現象の理解と創薬への展開

竹内 恒 / 東京大学大学院薬学系研究科・教授

タンパク質や RNA など創薬標的となる生体高分子は、細胞内の環境変化や他の生体高分子、代謝物、薬物などとの複合体形成、リン酸化や糖鎖修飾などの翻訳後修飾などにより、その活性を柔軟に変化させることで機能を発揮する。生体高分子の活性変化には、多くの場合、立体構造変化が伴う。そのため、タンパク質の活性や機能を理解するのに、原子レベルでその立体構造が重要であることは論を待たないが、立体構造の変化や運動性の変化を追跡する構造ダイナミクス解析も必要となる。

生体高分子の構造ダイナミクス解析を行う場合において、溶液 NMR 法は極めて有効な手段となる。溶液 NMR 法を用いることで、タンパク質の持つ複数の構造間の平衡や、リガンド結合に伴う活性型構造への変化などの動的な生命現象を定量的に解析し、タンパク質機能を理解することが可能となる。特に、高磁場・高感度 NMR 装置を用いた解析によって、他の構造解析手法が捉え切ることができない数%の準安定的な構造も定量的に検出できるようになる。この特徴を生かすことで、創薬標的タンパク質の構造にわずかに存在するドラッグブルな構造を検出し、NMR 情報に基づく構造平衡の制御により、その割合を増やすことで、対象タンパク質の創薬可能性を改善することが可能となった[1]。また近年では、測定法の改善により 100 kDa を優に超えるような分子量の大きな対象に対しても、NMR 法の適用が可能になっており、保存状態を模倣するような低温・処方条件におけるモノクローナル抗体(mAb)の構造状態を確認し、糖鎖修飾などの不均一性を一切の分離操作を行うことなく、非侵襲的に定量することも可能となっている[2]。本講演においては、溶液 NMR 法を用いた動的構造解析を様々なモダリティへの適用した例とともに[3]、最新の NMR 測定手法を紹介し[4]、NMR 構造ダイナミクス情報に基づく生体高分子の機能メカニズムの理解と創薬への展開について議論する。

参考文献

1. Mizukoshi Y and Takeuchi K et al., *Sci Adv.* (2020) 6:eabd0480.
2. Tokunaga Y et al., *J Med. Chem.* (2020) 63:5360-5366.
3. Takeuchi K et al., *Angew Chem Int Ed Engl.* (2021) 60:6567-6572.
4. Boeszoermenyi A et al., *Nat. Chem.* (2024) *in press*

略歴

2004/3 東京大学大学院薬学系研究科博士後期課程修了(薬学博士)
2003/4-2005/3 日本学術振興会特別研究員(東京大学)
2005/4-2010/3 ハーバード大学医学部 生化学分子薬学講座 博士研究員
2006/4-2008/3 日本学術振興会海外特別研究員(ハーバード大)
2010/4-2021/9 産業技術総合研究所 主任研究員・グループ長
2014/10-2018/3 さきがけ研究員
2021/10 より東京大学大学院薬学系研究科教授(現職)



核膜孔複合体の解析から考える *in situ* cryo-ET の創薬研究への応用可能性

谷口 怜哉 / Max Planck Institute of Biophysics・Postdoctoral researcher

Cryo-electron tomography (cryo-ET)は、凍結した生体試料を電子顕微鏡により複数の角度から撮像し、その3次元構造を計算機的に再構成する手法である。厚みのある培養細胞などの試料を集束イオンビームにより切削し、電子顕微鏡で観察可能な薄片を調製する、Focused Ion Beam milling法が確立されたことで、cryo-ETを用いて細胞内の3次元構造を高解像度で可視化することが可能となった。加えてデータ解析手法の発展により、3次元データ中に存在するタンパク質複合体について平均化を用いての構造解析を行い、サブナノメートルの分解能でその立体構造を決定することも現実的なものとなってきた。これらの手法を組み合わせ、細胞内に存在するタンパク質複合体の立体構造を精製することなくそのままの状態で解析する、*in situ*での構造解析は、生体内におけるタンパク質の状態を構造生物学的視点から理解する強力な手法として、近年多くの注目を集めている。

In situ cryo-ETの強みは、複数粒子を平均化することで得られるタンパク質構造の情報に加えて、個別の粒子に立ち返ってその細胞内での空間的な配置を解析可能な点にある。また、個々の画像データを精査することで、粒子の平均化による構造解析では見落とされていた少数の分子についての知見や、細胞内小器官や細胞骨格といった細胞内の他の構造体についての知見も得られる。このような、標的とするタンパク質の立体構造に加えて得られる、細胞内環境についての幅広い情報をどう活用していくか、が *in situ* cryo-ETを用いた構造生物学研究において今後非常に重要になってくるだろう。そこで本講演の前半では、講演者が現在取り組んでいる、核膜孔複合体の構造多様性と構造異常についての解析の実例を通して、個々の粒子に着目した解析の有用性についてご紹介する。後半では、主に講演者が現在所属する研究グループから近年に発表された研究内容を交えつつ、今 *in situ* cryo-ETで何ができるのか、この技術がどのように創薬研究に貢献し得るのかについて議論していきたい。

略歴

2013年 東京大学理学部卒 [指導教員: 濡木理教授]

2015年 同大学院理学系研究科修士課程修了 [指導教員: 濡木理教授]

2018年 同大学院理学系研究科博士課程修了 [指導教員: 濡木理教授]

2018年 European Molecular Biology Laboratory, Postdoctoral fellow [Supervisor: Dr. Martin Beck]

2020年 Max Planck Institute of Biophysics, Postdoctoral researcher [Supervisor: Dr. Martin Beck]



大学発創薬を巡る日本の状況と期待

奥山 亮 / 立命館アジア太平洋大学国際経営学部・教授

2023 年の日本の医薬品貿易赤字は 4 兆 5 千億円強に達し、日本の創薬の国際競争力は弱い。その弱さの一因は、大手企業が研究開発をリードし、創薬ベンチャーが未成熟である日本の創薬イノベーションシステムにある。創薬は、大学の科学技術を高く活用するサイエンス型ものづくりで、研究開発期間が長い上にプロジェクト成功確率が極めて低い不確実な製品開発である。したがって、大学研究に近く、リスクを取るのに適した組織形態である大学発等の創薬スタートアップが、世界的に新薬創製に大きく貢献してきた。その中で、日本では創薬スタートアップが育っておらず、近年の上市新薬のほとんどを未だに大手製薬企業が創製している。創薬スタートアップが活躍するためには、起業家や起業家研究者、投資家、大学、既存製薬企業、国や地方自治体といったステークホルダーが有機的に連携するスタートアップエコシステムが重要だが、日本は投資マネーが少ない上に人材流動性が低く、エコシステムが十分機能していない。一方、製薬業界ではかねてから産学連携による創薬が行われてきた。しかし、大企業と大学等公的研究機関とでは、戦略やリスクに対する考え方、研究者のマインド等が異なり、多数の問題解決が長期間に渡って必要となる不確実性の高い創薬研究開発を効果的に行う形態として産学連携が最適とは言い難い。リスクを共有し、同じゴールのために共に苦難を乗り越えられる集団であるスタートアップこそが創薬に適した組織であり、それゆえ世界の新薬創出でこれだけスタートアップが活躍しているといえる。

日本では 2017 年以降大学発スタートアップ数が増加に転じ、2022 年に岸田内閣が「スタートアップ育成 5 か年計画」を発表して様々な施策が実施されている。一方、大学の基礎研究成果がそのままスタートアップ創業につながるわけではなく、研究者は創薬としての可能性を示してベンチャーキャピタル等から投資を獲得する必要がある。そのためには、アカデミア内で創薬に向けたインキュベーションの活動が必要となる。AMED が推進する BINDS では、大学や公的研究機関が大型機器や技術を共用することで創薬シーズの実用化に向けたインキュベーションを行うことができる。こうした活動で創薬シーズの魅力度を上げることで、大学発創薬スタートアップの設立が進むと思われる。また、日本は企業スピンアウトの創薬スタートアップが比較的高い評価額を獲得しており、大手製薬企業内に有望なアセットや技術人材が多く眠っている。こうしたシーズや人材の外部化を進め、大学研究者とマッチングして質の高いスタートアップを創出していくことで、日本ならではの創薬スタートアップエコシステムの構築が可能になるとと思われる。

略歴

1993 年東京大学大学院薬学系研究科修士課程修了。2004 年博士(薬学)取得。2019 年東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科博士課程修了、博士(技術経営)。1993 年～2022 年第一三共(株)に勤務し、研究企画グループ長、スペシャルティ第二研究所長、スペシャルティメディシン研究グローバルヘッド等を務める。2022 年 10 月より立命館アジア太平洋大学国際経営学部教授(現職)。創薬イノベーションエコシステムや医薬品技術マネジメント等を研究している。



大阪公立大学の創薬研究と教育～大学院創薬科学研究科設置に向けて～

乾 隆 / 大阪公立大学大学院農学研究科・教授／創薬科学研究所・所長

コロナ禍により、パンデミックの脅威、高齢化社会、経済格差、グローバル化などの影響でヘルスケア分野の課題が複雑化し、さらに地球温暖化による昆虫媒介性熱帯病の拡大も懸念されている。こうした状況下で、創薬科学研究にはモダリティ(治療手段)の開発を含む新たなアプローチが求められている。しかし、従来の薬学に基づく知識・技術体系には限界があり、多様な学術領域を融合した「総合知」による解決策が模索されており、医薬品産業構造などのパラダイムシフトが進行中である。我が国は「創薬力の強化」を国策として推進しており、新型コロナウイルスに対するワクチンや治療薬の開発で他国に遅れを取った反省から、製薬企業は創薬科学研究開発力の強化に注力している。これにより、研究開発職の採用割合が増え、創薬科学研究者の需要は今後さらに増加すると予想される。

本学には薬学部はないが、2022年4月の大学統合により、理学、工学、農学、獣医学、医学、情報学、看護学、生活科学、リハビリテーション学などの自然科学系研究科を持つ総合大学となった。この統合により、異分野融合研究による独創的な発想とアプローチが生まれ、文学、経済学、経営学といった人文・社会科学系研究科も持つ本学は、文理融合による「総合知」の探求が可能となった。また、2020年4月からは、創薬科学副専攻を設置し、理学、工学、農学、獣医学部の優秀な学生に対して創薬のイロハを教授する教育プログラムを提供している。

この「総合知による創薬」を修士課程・博士課程教育にも導入し、創薬科学の基礎を学んだ学生や社会人が高度な専門知識や技術を習得できるように、「創薬科学研究科」の設置を目指している。博士前期課程では、疾病原因の解明、医薬品設計・合成、タンパク質・ペプチドの調製、薬物動態や毒性病理実験など創薬プロセスの理解に加え、ヘルスケア分野の研究にも注力する。一方、博士後期課程では、製薬企業との連携による「ジョブ型創薬研究インターンシップ」を選択必修科目とし、実践的な創薬経験を積む機会を提供する。また、社会人大学院生の受け入れも積極的に行い、創薬科学研究の活性化を図る。

本講演では、本学創薬科学研究所や創薬科学副専攻の活動状況、及び創薬科学研究科設立への取り組みに関する将来構想の進捗状況を紹介するとともに、アカデミア創薬の展望について紹介したい。

略歴

1989年 関西学院大学大学院理学研究科修士課程修了(1997年理学博士)
1989年 日本チバ・ガイギー国際科学研究所 研究員
1998年 大阪バイオサイエンス研究所第2研究部 研究員
2002年 三重短期大学生活科学科 助教授
2005年 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 准教授、2011年同教授
2019年 大阪府立大学創薬科学研究所 所長
2020年 大阪府立大学 学長補佐(研究担当)、同大学研究推進本部 副本部長
2021年 大阪府立大学研究推進機構 副機構長
2022-2024年 大阪公立大学 学長補佐(創薬担当)



COMIT:Sharing Medicine を目指して

山中宏二 / 東海国立大学機構 One Medicine 創薬シーズ開発・育成研究教育拠点(COMIT)
・副拠点長

東海国立大学機構は、2020 年 4 月、岐阜大学と名古屋大学という二つの国立大学法人による県をまたいだ法人統合により、わが国初の一法人複数大学制度による国立大学法人として設立されました。以来、両大学の個性ある発展を支えるとともに、両大学の強みから生まれるシナジーを大きく育てることで、社会課題、人類課題への貢献を目指し、教育・研究、地域創生に取り組んでいます。

本拠点 (COMIT) では、本機構のビジョンに則り、「ヒトと動物の疾病は共通」、すなわち「One Medicine」という視座にたち、医学－獣医学の境界を越えた新たな学際領域を開拓します。そして、医学、獣医学、薬学、工学等の研究者が分野横断的かつ国内外で施設横断的に連携し、有望な創薬シーズを高度に選別し、治験につなげることでヒトと動物の創薬研究を変革します。

比較医学に基づく、ミニブタなどを用いたオーダーメイド型疾患モデル動物を強みとして、低分子化合物から、核酸、再生医学など多様なモダリティによる創薬シーズを開発・展開しています。また、ヒトと動物の疾病の共通点・相違点を明確にするために電子カルテを介したヒトと動物共通疾患の臨床情報の共有を目指しています。さらには、創薬シーズ検索から臨床研究までを総合的に理解した上で、それぞれの連携を強化・管理できる能力を持った創薬リサーチマネジメント人材を育成するためのプログラムを開始しました。

以上の画期的な活動を通して、「Sharing Medicine (人獣共通医療学)」という新領域を開拓し、創薬研究における「魔の川」を克服しうる、成功率の高い有望な創薬シーズを開発・育成していきます。

リンク: <https://comit.gifu-u.ac.jp/>

略歴

1992 年 京都大学医学部医学科卒業、2000 年 京都大学大学院医学研究科 (博士) 修了。米国カリフォルニア大学サンディエゴ校 博士研究員、理化学研究所脳科学総合研究センター ユニットリーダー及びチームリーダーを経て、2013 年より名古屋大学環境医学研究所 教授 (現職)。2014 年 副所長、2016 年 所長を歴任し、2023 年 One Medicine 創薬シーズ開発・育成研究教育拠点 (COMIT) 副拠点長に就任。2024 年より名古屋大学副総長を兼務。「専門領域: 病態神経科学、神経内科学」



共創的創薬と未来型医療に向けた INGEN の挑戦

山本雅之 / 東北大学 東北メディカル・メガバンク機構・機構長

東北メディカル・メガバンク機構(TMM)は、最先端の一般住民バイオバンクである。本バイオバンクに蓄積した試料、健康・罹患情報、及びゲノム・オミックス解析情報は、我が国社会の重要な基盤であり、学術界や産業界の多くの研究者に利活用されている。一方、東北大学病院は大規模な臨床データを保有する臨床研究中核病院である。そこで、東北大学病院が蓄積してきた診療情報と試料と、TMMが蓄積してきた一般住民の試料と解析情報を統合的に利活用することを目的に、両者に加えて、医学・歯学・薬学・工学・医工学・情報科学・生命科学の各研究科、及び加齢医学研究所が参画して、未来型医療創成センター(INGEM)が設立された。INGEM では、患者データと一般住民データを活用した研究基盤構築を進め、先進的かつ革新的な未来型医療を世界に向けて発信することを目指している。併せて、それを支援する人材育成と体制構築にも取り組んでいる。

INGEM は、クリニカルバイオバンク、クリニカルシーケンス、クリニカルフェノーム、タンパク質高次構造解析、臨床ゲノム診断、遺伝子変異検証、ゲノム情報科学、遺伝子創薬、臨床データベースの9グループから成る。これらは、ライフサイエンス研究の発展に資するとともに、創薬研究基盤を支援する諸活動を広くカバーする。特に、診療科由来の血液・組織検体・臨床情報を収集・保管し、それらを広く利用可能とするクリニカルバイオバンクの構築には注力している。クリニカルバイオバンクと一般住民バイオバンクを両輪とすれば、ゲノム・オミックス・健康情報とデータ科学・人工知能の融合研究を加速することが可能になるものと期待される。また、タンパク質高次構造解析グループでは、次世代放射光施設(ナノテラス)・クライオ電子顕微鏡・高磁場 NMR 装置を活用して、創薬標的分子の構造解析を進めている。さらに、遺伝子変異検証グループでは、iGONAD 法を活用して、遺伝子変異導入による病態モデルマウスの作出を迅速かつ効率的に支援している。

東北大学では、AMED 生命科学・創薬研究支援基盤事業(BINDS II)に、複数部局による5補助事業が採択され、活発な創薬研究が展開されている。また、国の提言等を踏まえ、学内に創薬エコシステムを実現する創薬戦略推進機構を設立し、同機構を通して、製薬企業と共創するスタイルの創薬研究への挑戦を始めている。具体的に、学内シーズの紹介、2つのバイオバンク活用、INGEM に整備された最先端研究基盤の活用、そして、企業への創薬研究室の提供などは、今後の製薬企業と大学の協力の新しい方式を提案するものであり、「日本を創薬の地とする」という国家目標に資するものと期待される。個々の患者に最適な治療薬の開発・層別化創薬などへの取り組みに向けて、大学と産業界との協力のニーズは高いが、ここでは中長期的な視野に立ち、マイルストーンを設定しながら取り組むような共創関係が望まれる。

略歴

東北大学医学部 卒業(1979)、同大学院医学研究科 修了(医学博士;1983)

筑波大学 先端学際領域研究センター 教授(1995)、

東北大学 医学系研究科 医化学分野 教授(2007-2024)、

東北大学 副学長 医学系研究科 研究科長/ 医学部 学部長(2008-2012)

東北メディカル・メガバンク機構 機構長(2012;現在に至る)

東北メディカル・メガバンク機構 分子医化学分野 教授(2023;現在に至る)

主な受賞歴: 紫綬褒章(2012 年)日本学士院賞(2014 年)

Award for Research Excellence of FAOBMB 2020 年(アジアオセアニア生化学・分子生物学連合)

