

# BINDS シンポジウム 2025

日時:令和7年11月18日(火) 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 今後の生命科学・創薬研究を支える最先端技術基盤

座長：清水 謙多郎 PO

|             |                                         |                        |
|-------------|-----------------------------------------|------------------------|
| 12:45~13:10 | タンパク質の量子化学計算データベース「FMO DB」<br>の開発と今後の展望 | 福澤 薫 氏<br>大阪大学大学院薬学研究科 |
|-------------|-----------------------------------------|------------------------|

|             |                                             |                                           |
|-------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 13:10~13:35 | 超偏極 <sup>13</sup> C MRIによる生体内代謝反応のリアルタイム可視化 | 松元 慎吾 氏<br>北海道大学 大学院情報科学研究院<br>生命人間情報科学部門 |
|-------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|

座長：上村 みどり PO

|             |                         |                                            |
|-------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| 13:35~14:00 | 走査型蛍光X線顕微鏡を用いた細胞内イメージング | 志村 まり 氏                                    |
|             |                         | 理化学研究所 放射光科学研究センター/<br>国立国際医療研究センター (JIHS) |

|             |                                     |                              |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 14:00~14:25 | 光・電子関連顕微鏡法(CLEM)の技術的進展と<br>創薬研究への展開 | 大塚 正太郎 氏<br>ウィーン、マックスプランク研究所 |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------|

|             |                           |                            |
|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 14:25~14:50 | 個体表現型スクリーニングの活用による創薬研究の加速 | 園下 将大 氏<br>北海道大学 遺伝子病制御研究所 |
|-------------|---------------------------|----------------------------|

## 第二部 アカデミアが有する特色を活かした連携の在り方

---

座長：反町 典子 PO

15:00～15:25 CESOARにおける先端空間オミックス解析と  
ラマン分光の可能性

竹山 春子 氏

早稲田大学大学院 先進理工学研究科  
生命医科学専攻

15:25～15:50 カイコバイオリソースを用いた組換えタンパク質  
ワクチン生産

日下部 宜宏 氏

九州大学 農学研究院昆虫ゲノム科学  
分野

## 第三部 アカデミア発研究成果を社会実装に繋げる取り組み

---

座長：内田 渡 PO

16:00～16:30 国産空間オミックス技術基盤の開発とアカデミア発研究  
成果の社会実装への取り組み

大川 恭行 氏

九州大学 生体防御医学研究所

座長：井上 豪 PS

16:30～17:00 北海道大学の挑戦  
～社会実装の機会をいかに効果的に創り出し続ける  
か～

本間 篤 氏

北海道大学 産学・地域協働推進機構  
産学連携推進本部

17:00～17:10 クロージング 井上 豪 PS、AMED

# タンパク質の量子化学計算データベース「FMO DB」の開発と今後の展望

福澤 薫 / 大阪大学大学院薬学研究科・教授

フラグメント分子軌道(FMO)法は、量子化学計算によってタンパク質や核酸等の立体構造に定量的な相互作用情報を提供でき、原子レベルの精密な創薬支援に用いられている[1]。計算データからは、主にアミノ酸残基や塩基などの配列単位で定義されるフラグメントの間の相互作用エネルギーとその成分が得られるため、分子間相互作用に対する物理化学的解釈が得られることが特徴である。FMO 計算結果を収載した FMO DB[2]は、世界初のタンパク質の量子化学計算データベースであり、だれでも簡単に計算結果の取得と web 上での簡易解析をすることができる。

FMO 法の創薬応用は、主に産学官連携の FMO 創薬コンソーシアムの活動[1]と BINDS の高度化研究との連携の上で進められている。FMO DB は、同コンソーシアムによって 2015 年から「京」や「富岳」とはじめとするスーパーコンピュータを利用して蓄積された FMO 計算データを中心に、BINDS Phase I で基本設計を行って 2019 年に一般公開を開始し、BINDS Phase II で構造生物学分野との連携研究を推進するとともに網羅的なデータ収集を開始した。現在までに、各種創薬ターゲットの計算データに加えて、タンパク質の基本フォールドや COVID-19 関連タンパク質などに対する網羅的なデータ収集が行われており [3, 4]、現在では、AlphaFold2 の予測構造やタンパク質ーリガンド複合系の網羅的なデータ収集が進行中である。これらのデータに基づいて機械学習・AI を活用した創薬研究への発展が期待される。我々は、世界中の研究者が手軽に利用できる DB の構築を目指しており、講演では FMO DB の現状と今後の展望について紹介する。

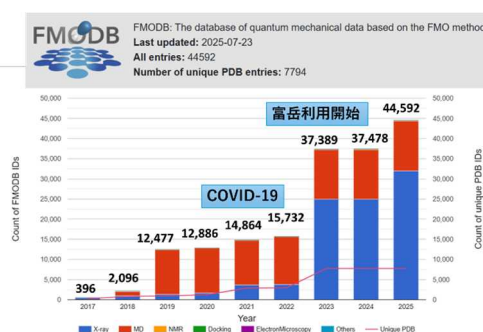


図 FMO DB データ登録数

## 参考文献

1. Recent Advances of the Fragment Molecular Orbital Method, Mochizuki Y, Tanaka S and Fukuzawa K eds., Springer Nature (2021).
2. Takaya D et al., J Chem Info Model 61 (2021) 777.
3. Takaya D et al., Sci Data 11 (2024) 1164.
4. Fukuzawa K et al., J Chem Info Model 61 (2021) 4594.

## 略歴

2000 年立教大学理学研究科博士後期課程単位取得退学、2001 年東京大学で博士(工学)。2000 年富士総合研究所(現みずほリサーチ&テクノロジーズ)入社、2014 年日本大学松戸歯学部助教、2016 年星薬科大学准教授、2022 年から現職。2020 年より東北大学大学院工学研究科特任教授(兼任)。2014 年に産学官連携の FMO 創薬コンソーシアムを設立。専門分野は量子化学、計算生命科学。特に FMO 法の創薬・生命科学系への応用研究に従事。



# 超偏極 $^{13}\text{C}$ MRI による生体内代謝反応のリアルタイム可視化

松元慎吾 / 北海道大学大学院情報科学研究院・教授

超偏極  $^{13}\text{C}$  核磁気共鳴画像(MRI)は、 $^{13}\text{C}$  標識化合物の分極率(=MRI 感度に比例)を一時期に数万倍に励起することで、その生体内における代謝反応をリアルタイムに可視化する MRI の先端技術である。超偏極による感度上昇をもってしても核医学検査に比べれば 3-4 桁感度は劣るが、核医学検査に類似の分子イメージングが被爆リスクの無く、管理区域も不要な MRI で撮像可能となる。加えて、蛍光イメージングのように、化学シフトの違いにより異なる分子種を区別して同時に撮像でき、 $^{13}\text{C}$  標識トレーサーから代謝物が生成するフラックス、つまりは特定の酵素活性を非侵襲的に可視化することが可能である。溶液の動的核偏極(dissolution-Dynamic Nuclear Polarization, d-DNP)型の励起装置による臨床試験は、2013 年の前立腺がん診断の最初の報告以降急速に拡大し、台湾・シンガポールなどのアジアを含む世界 16 カ所以上の施設で延べ 2 千人を超える臨床試験が行われている。

一方、パラ水素誘起偏極法(ParaHydrogen-Induced Polarization, PHIP)は、量子状態を一重項に揃えた水素分子(パラ水素)を炭素多重結合へ付加することで、まず超偏極状態の  $^1\text{H}$  核スピンを生成し、続く  $^1\text{H}$ - $^{13}\text{C}$  分極移動により  $^{13}\text{C}$  に超偏極誘導されたトレーサー分子を生成する量子化学的手法である。3T 以上の超電導磁石と 1K の極低温条件を必要とし、超偏極誘導に～数時間を必要とする d-DNP 型に比べ、PHIP 法は常温・低磁場(つまり普通の部屋)環境において、精製を含めて3分以下で超偏極誘導された  $^{13}\text{C}$  注射剤の院内製造が可能である。市販機の超偏極装置の多くは使用する時にだけ MRI 隣室に移動できるポータブル性を有しており、数週間先まで予約で埋まる MRI 臨床機の稼働率も考慮すると、PHIP 型の超偏極装置は、超偏極  $^{13}\text{C}$  MRI 診断の広い普及へ繋がるブレイクスルーとして期待される。私たちの研究グループでは、PHIP 型の超偏極装置の開発から、超偏極  $^{13}\text{C}$  MRI の撮像・画像処理技術、前臨床モデルにける POC 取得まで一貫した研究開発を行なっている。

本講演では、1)診断薬としての超偏極  $^{13}\text{C}$  トレーサー注射剤の創薬、2)代謝変化を指標とする薬効評価、の2つの視点から超偏極  $^{13}\text{C}$  MRI 技術の最前線についてご紹介する。

## 略歴

2000 年 九州大学薬学部卒業(薬剤師)  
2005 年 九州大学大学院薬学府博士後期課程修了(薬学博士)  
2005 年 米国立がん研究所(NCI/NIH) Postdoctoral Fellow  
2009 年 米国立がん研究所(NCI/NIH) Research Fellow  
2014 年 米国立がん研究所(NCI/NIH) Staff Scientist  
2015 年 北海道大学大学院情報科学研究科 准教授  
2024 年 北海道大学大学院情報科学研究院 教授(現職)



## 走査型蛍光 X 線顕微鏡を用いた細胞内イメージング

志村 まり / 理化学研究所 放射光科学研究センター / 国立国際医療研究センター・研究員

私共は、生体内分子を構成する元素に着目し、放射光(SPring-8, SACLA)による細胞内元素イメージングを展開してきた。開発した走査型蛍光 X 線顕微装置(SXFM)はミトコンドリアレベルでの分解能を有す。薬剤関連では、白金製剤の細胞内局在、脂肪酸一元素ラベルより脂質の細胞内可視化や新薬の脂質代謝スクリーニングなど報告をしてきた。

一方、細胞内元素イメージングでは、細胞準備法に留意する必要がある。化学固定は簡便で、その有用性を否定するものではないが、化学固定より失われる元素は無視できないからである。元素質量分析(ICP-MS)と細胞内元素イメージングから、Fe は約 50%、特に細胞質の Fe が失われ、Ca や K は概ね 100% が喪失する。一方、Zn や Cu は 95% 以上温存される。凍結乾燥や瞬間凍結により、これらの喪失した細胞内元素は温存されるが、最終余剰液(元素)のコントロールが難しく、画像のボケ、塩の析出が現在課題となっている。本来、X 線(放射光)の「水の窓」と言われる(2.3~4.4nm)領域では、細胞の主成分である水には透明、炭素には不透明であることから、高コントラストな生細胞観察が期待されている。しかし、放射線障害が壁となり、1990 年以降、化学固定が推奨された所以である。そこで私共は、軟 X 線自由電子レーザーを用いた、血清を含んだ培養液中の生きた哺乳類細胞の炭素(C)の観察を試みたところ、100 兆分の 1 秒(10 フェムト秒)測定に成功した。ブラウン運動( $\mu$ s)より高速に測定することで、放射線障害前の細胞イメージングが可能となったと考察する。分解能 230nm, 300~310eV では、細胞質や核には無数の粒状の構造(<1 $\mu$ 径)が認められた。核膜や核小体と思われる箇所に炭素(生体分子)は集中し、核小体から核膜へ放射状につながった“通路様の構造”が、観察した細胞の 30%に認めた。これは、可視光での生細胞観察では見られない構造である。同様の観察で、化学固定を施した細胞を観察したところ、粒状や通路様の構造は観察されず、細胞質には空砲が認められるなど、微細構造の相違が示唆された。現在、生命活動に重要な Fe, Ca, P などの生細胞内の X 線高分解測定、Time laps 測定を開発準備中である。これらを可能にする技術開発をはじめ、生物学的に照射後何フェムト秒まで、細胞評価として許容されるかなど課題は多いが、X 線を用いた生細胞内元素イメージングにより見出される細胞動態に期待している。

### 略歴

1990年 日本大学大学院博士課程歯学先攻科修了。1990年 日本大学歯学部勤務、助手、1994年 仏国立研究所、仏政府給費留学生。1996年 国立国際医療センター、流動研究員。1999年 同センター代謝疾患研究部病態代謝疾患研究室・室長。2004年 同研究センター難治性疾患研究部難治性疾患研究室・室長、理化学研究所客員研究員。2021年 理化学研究所放射光科学研究センター利用技術開拓研究部門生体機構研究グループ・研究員、国立国際医療研究センター研究所難治性ウイルス感染症研究部・研究員。



## 光・電子相関顕微鏡法(CLEM)の技術的進展と創薬研究への展開

大塚 正太郎 / ウィーン、マックスペルーツ研究所・准教授

近年、観察技術の飛躍的な進歩により、生命現象の理解は新たな段階へと進みつつある。2014 年の超解像顕微鏡法、2017 年のクライオ電子顕微鏡法のノーベル化学賞受賞に象徴されるように、光学・電子顕微鏡による観察技術は急速に発展している。しかしながら、光学顕微鏡では生細胞を観察可能である一方で空間分解能に限界があり、電子顕微鏡では高い空間分解能を有するものの、生体試料の固定が不可欠であり、動的情報の取得が困難であるというジレンマがある。

こうした課題を克服する手法として、同じ試料を光学顕微鏡、電子顕微鏡両方で観察する技術、光・電子相関顕微鏡法 (CLEM: Correlative Light and Electron Microscopy) が注目を集めている。CLEM は、蛍光標識された分子の時空間的挙動を光学顕微鏡で観察したのち、同一部位を電子顕微鏡で観察することにより、動的情報と高精細な構造情報とを統合的に取得できる。これにより、特定のタンパク質や薬剤分子の細胞内での局在を、超微細構造と対応づけて解析することが可能となり、細胞内イベントの機構的理解が飛躍的に進む。

さらに CLEM は、超解像顕微鏡法やクライオ電子顕微鏡法と組み合わせることで、分子レベルでの動態観察と構造解析の統合が可能となり、従来の手法では捉えきれなかった微細な生物学的現象の解明を可能にする。特に創薬研究においては、薬剤の標的結合部位の同定、作用機序の可視化、副作用の原因となる細胞内局在の検証など、分子から細胞レベルまで一貫した解析が求められる場面において、CLEM は有用なツールとなりうるのではと期待される。

本講演では、CLEM の技術的背景と近年の進展、その応用の実例をご紹介します、この技術が創薬研究へどう貢献しうるのかについて議論させていただく。

### 略歴

2011 年 3 月 京都大学大学院生命科学研究科博士後期課程修了(生命科学博士)

2011年 4 月-2017年 3 月 ヨーロッパ分子生物学研究所 (EMBL、ハイデルベルク) 博士研究員

2017年 4 月-2019 年 3 月 同上 スタッフ研究員

2019年 4 月より ウィーン、マックスペルーツ研究所 グループリーダー

2025年1月より 同上 准教授(Medical University of Vienna)



## 個体表現型スクリーニングの活用による創薬研究の加速

園下 将大 / 北海道大学 遺伝子病制御研究所・教授

近年、がんゲノム解析をはじめとする網羅的な解析技術が発展し、それに伴いがんの新たな治療標的の同定や、創薬に向けたシーズ候補の開発が大きく進展している。特に、がん組織におけるドライバー遺伝子変異の網羅的探索や、分子サブタイプに基づいた層別化治療のアプローチが注目を集めており、これらを活用した精密医療の実現が期待されている。一方で、こうした結果を前臨床試験において個体レベルで検証し、臨床応用に結びつけるためには、遺伝子変異の影響やシーズ候補の効果を解析できる疾患モデルの構築が不可欠である。しかしその開発には、マウスをはじめとする哺乳類モデルを用いた場合、高コストかつ長期間を要する作出プロセス、複雑な遺伝子変異の組み合わせを再現する困難さ、投薬試験に必要な膨大な研究資源など、多くの課題が未解決のまま残されている。

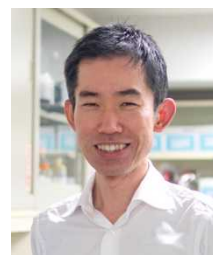
我々は、これらの課題を克服するため、ショウジョウバエを哺乳類モデルと相補的に活用する研究戦略を採っている。これにより我々は、甲状腺髄様がんで観察される遺伝子変異パターンを再現したモデルショウジョウバエを作製し、このモデルを用いた化学遺伝学的解析によって、既存のキナーゼ阻害薬の副作用が生じる分子機構を解明した。さらに、その知見に基づいて当該薬の化学構造を合理的に改変することにより副作用を大幅に抑制することに成功し、安全性を高めた新規薬剤設計への道を切り拓いた。

加えて、膵がんのような代表的な難治性がんにおいても、さまざまなドライバー遺伝子変異の組み合わせを模倣したモデルショウジョウバエのライブラリを構築し、それらを用いた解析により、変異の蓄積に伴って腫瘍表現型が段階的に悪性化することを見出した。さらにこのモデルを用いて実施した遺伝学および薬理学的スクリーニングにより、新たな治療標的やシーズ候補を同定するとともに、これらの結果が膵がんモデルマウスでも再現することを確認した。

本講演では、これらの研究成果を紹介するとともに、がん以外の疾患への展開や治療薬開発への応用可能性についても議論したい。ショウジョウバエを基盤とする簡便かつ柔軟な個体モデルの作出技術や、個体表現型を指標とする高速スクリーニング系を活用することで、従来より効率的かつ低コストでの網羅的解析が可能となり、疾患研究や創薬研究の加速につながると期待される。

### 略歴

1999 年に東京大学薬学部を卒業。2004 年、京都大学大学院医学研究科博士課程を早期修了。その後、京都大学大学院医学研究科准教授、Icahn School of Medicine at Mount Sinai 博士研究員などを経て、2018 年に現職として独立。一貫してがんの発生機構の解明および新規治療薬の開発に従事。さらに、研究成果の社会実装を目指し、2023 年には創薬スタートアップ「FlyWorks」を創業。主な受賞歴として、日本がん転移学会 日本癌学会 奨励賞(2016 年)、Icahn School of Medicine at Mount Sinai Promising Young Investigator Award(2017 年)、NoMaps Dream Pitch 優秀賞・認定 VC 賞(2021 年)、北海道 科学技術奨励賞(2022 年)。



# CESOAR における先端空間オミックス解析とラマン分光の可能性

竹山春子 / 早稲田大学大学院 先進理工学研究科 生命医科学専攻・教授

早稲田大学では、BINDS 事業の一環としてシングルセル RNA-seq から空間局所的なオミックス解析を推進してきた。特に独自技術である微小組織採取法の開発と応用を進め、そして 2024 年度夏に AMED-BINDS の支援により空間オミックス解析研究拠点 (Center for Spatial Omics Analysis Research: CESOAR, <https://www.cesoar.org/>) が始動した。CESOAR には多様な先端的空間オミックス解析機器が導入され、これらを活用した解析が進展している。

微小組織採取技術では、薄切組織片から直径 100  $\mu\text{m}$  の組織を空間的位置情報と紐づけて個別回収できる。得られた試料からは遺伝子発現解析に加え、ゲノム、タンパク質、代謝物の分画が可能であり、変異解析や質量分析による網羅的解析にも対応する。その最大の特徴は生物種を選ばず、シンプルかつ汎用性が高いため、深い解析を可能にする点にある。一方、Xenium (10x Genomics 社) や Phenocycler (Akoya 社) による先進的な空間網羅解析は大規模なデータ取得に優れ、微小組織採取技術と相補的に活用することで、研究対象や目的に応じた最適な成果の獲得を実現する。

従来型オミックスは破壊的解析であり、同一の微量サンプル、特にシングルセルレベルで複数のオミックスを並行解析することは困難であった。その一方、近年は分光技術など非破壊的手法が急速に進展し、細胞内分子を生きたまラベルフリーで観察可能なラマン分光法が注目を集めている。同一サンプルに対してゲノム解析や遺伝子発現解析を連続適用できれば、マルチオミックス情報を簡便かつ実用的に活用できる可能性が広がる。我々は、多様な生物種の生体分子をラマン分光により非侵襲・非ラベルで解析・可視化する研究を進めており、この手法を空間メタボロミックスの新たな解析法として検討している。

本発表では、新たに設立された CESOAR の取り組みとラマン分光の可能性について紹介する。

## 略歴

1986年 東京農工大学農学研究科修了(農学修士)、1992年同大学工学研究科修了博士(工学)。米国マイアミ大学海洋研究所研究員を経て1994年東京農工大学工学部助手、助教授、教授、2007年より現職。2009年より早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構 規範科学総合研究所 所長、2024年よりカーボンニュートラル社会教育センター副所長



2020年より、内閣府ムーンショット目標5(2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出)のプロジェクトマネージャーに選出され、「土壌微生物叢アトラスに基づいた環境制御による循環型協生農業プラットフォーム構築」プロジェクトを推進。2023年からは、先端国際共同研究推進事業(ASPIRE)バイオ分野のプログラムオフィサーを務め、国際的な共同研究の推進、若手人材の育成にも注力する。第26期学術会議会員。専門は、環境微生物資源解析・利用、先端バイオ計測、シングルセル解析。

# カイコバイオリソースを用いた組換えタンパク質ワクチン生産

日下部宜宏 / 九州大学農学研究院・主幹教授

地球の環境変動や物流のグローバル化により感染症パンデミックの危険性が増大し続けている。安心安全な国産ワクチンを迅速に供給できる技術基盤の確立は重要であるが、SARS や MERS を含むコロナウイルスは、今回の新型コロナウイルスが出現するまでは、製薬企業にとって重要なワクチン開発の対象となっていなかった。

ワクチンによるウイルス感染症対策は、最小の費用で最大の効果が期待される理想的な疾病対策である。現在、mRNA ワクチンをはじめ、多様な形態のワクチンが開発されているが、迅速性、生産コスト、副作用に由来する忌避行動、経皮、粘膜ワクチンへの応用などの理由から国産の組換えタンパク質ワクチンに対する期待は大きい。一方で、人類が大量生産できる組換えタンパク質ワクチン抗原は非常に少ない。

組換えタンパク質の長所は、天然には存在しないタンパク質を自由自在に設計できることであるが、高度な機能を持つワクチンなどのタンパク質を設計しても少量しか生産できないことが多い。次世代組換えワクチンには、複雑な機能ユニットの融合で構成される抗原を大量生産する必要があり、カイコ・バキュロウイルス発現系はそのようなタンパク質の大量生産システムとして優れている。

九州大学の 450 以上の近交系カイコ系統から、難生産性タンパク質高生産性系統を同定し、独自のウイルスベクターの開発や、多数のタンパク質設計・発現に関するデータの蓄積と組み合わせて、世界トップレベルの難生産性タンパク質大量生産技術を有している。本発表では、九州大学のカイコバイオリソースとカイコ系統を用いた感染症向け組換えワクチンの開発などについて紹介したい。

## 略歴

昭和59年 3月 九州大学農学部卒業  
平成 2年 3月 九州大学農学部修士課程終了  
平成 2年 4月 明治乳業株式会社ヘルスサイエンス研究所  
平成 5年 4月 佐賀医科大学医学部 助手  
平成 7年 4月 米国ハーバード大学医学部 博士研究員  
平成 9年11月 九州大学農学部 助手  
平成16年10月 九州大学大学院農学研究院 助教授  
平成23年 9月 九州大学大学院農学研究院 教授  
平成25年 4月 遺伝子資源開発センター長  
平成30年 4月 昆虫科学・新産業創生研究センター長  
令和 2年10月 九州大学副学長  
令和 6年10月 九州大学主幹教授  
令和 7年 4月 農学研究院長・生物資源環境科学長・農学部長  
九州大学感染症創薬研究センター長



## 国産空間オミクス技術基盤の開発とアカデミア発研究成果の社会実装への取り組み

大川 恭行 / 九州大学生体防御医学研究所・所長・教授

単一細胞解析技術の発展により、発生過程における細胞系譜の推定や、腫瘍組織や免疫細胞集団における稀少細胞の検出など、従来のバルク解析では不可能であった微細な細胞状態の把握が実現している。近年は scATAC-seq や多層オミクス統合、空間オミクス技術が登場し、細胞状態を多角的に可視化できるようになっている。しかしながら、現在の単一細胞解析には低発現遺伝子の定量的解析や希少細胞の網羅的検出には限界がある。我々はこれら技術開発に取り組み課題解決を図ってきた。昨年発表した PECAb(Precise Emission Cancelling Antibody)は、世界最多のタンパク質種の同時解析を実現する単一細胞空間オミクス技術であり、がんや感染症などの疾患発症メカニズムの解明や創薬標的分子の抽出に寄与することを目指して開発された。PECAb を用いることで、疾患組織内での細胞間相互作用や局所的な分子ネットワークを可視化でき、臨床研究や治療法開発における強力なツールとなり得る。本講演では、空間オミクスや単一細胞マルチオミクスなどの最先端技術の開発背景と原理を解説し、実際の応用例を通じて、がん・感染症などの臨床研究における活用可能性と今後の展望について触れたい。

また、現在は AMED の BINDS 事業等において国産空間オミクス技術基盤の開発を進め、技術の普及や商用技術とアカデミアの最先端研究ニーズとのギャップを埋める活動に取り組んでいる。独自技術の活用により汎用技術では対応できない領域をカバーし、空間オミクス解析を研究の入口から出口まで一貫して支援する体制を整備している。また、これにより汎用技術では困難だった高精度な解析を可能とし、新規知見の創出に貢献している。こうした活動を展開するため、大学発 NPO である一般社団法人トランスクリプトミクス研究会を設立し、ユーザーとの直接対話によるニーズ把握や国内外企業との連携による市場開拓など、大学発技術の社会実装に向けた新たな試みに取り組んでいる。本講演では、BINDS におけるこれらの開発や支援活動を紹介し、アカデミア発の研究成果を社会実装につなげる今後の取り組みについて述べる。

### 略歴

1999 年大阪大学大学院医学研究科博士課程修了。博士(医学)取得  
マサチューセッツ大学医学部細胞生物学科ポスドクトラルフェロー、九州大学医学研究院 SSP 幹細胞ユニット SSP 学術研究員、九州大学医学研究院先端医療医学部門准教授を経て、2016 年より九州大学生体防御医学研究所 教授(現職)。2021 年副所長、2024 年所長に就任。



## 北海道大学の挑戦 ～社会実装の機会をいかに効果的に創り出し続けるか～

本間 篤／北海道大学 産学・地域協働推進機構 産学連携推進本部・特任教授 RTTP

今更だがアカデミアの特許技術の社会実装は簡単ではない。これは！と思う特許発明を製薬企業に紹介しても「Too early な案件ですね」と冷たく言われる。ようやく興味をもってもらえても「検討の結果わが社の戦略に合わない」とあたり障りのない断り回答が返ってくる。大学側の課題も山積している。有望な発明を発掘・特許化し、効果的に企業にライセンスすることが大学の産学連携セクションには求められるが、限られた予算と人員の中で実施体制が十分に整っているとは言い難い。

2016 年着任当時、北海道大学でも産学連携を担当する人数が少なく、教員からの発明相談や特許の権利化等の管理業務をこなすのが精一杯で多くの特許技術に対して導出活動に時間をさける体制ではなかった。この制約条件下で成果を出すために、まずは世の中のニーズに適応しそうな特許に絞り、ライフサイエンス分野の案件を中心に技術移転シナリオを策定し企業への提案活動を強化した。活動は国内にとどまらず、BIO International 等に参加し毎回 50 社以上の面談を行うなど海外企業にも売り込んだ。次に、発明を企業が求める実証レベルまでデータを追加する取り組みも導入。新しい挑戦を推進する上司や研究者から信頼される優秀な仲間と一丸となって活動を続けた結果、特許収入が通増した。その後大学総長からの支援もあり技術移転活動を持続展開できる体制になった。

創薬シーズについては、BINDS 事業の創薬プラットフォームの成果含め、提案等が奏功しいくつかの特許を企業にライセンスすることができた。産業界が求める研究シーズを大学内で見つけ出し、企業が求めるレベルまでに磨き、企業に提案する。この「みつける、みがく、うる」の方針を組織内で共有し愚直に実行することで社会実装の機会を継続的に作り出してきた。本講演では本学がこれまで取り組んできた具体的な活動を紹介したい。

なお、特許収入には、一時金、マイルストーン収入、ランニング・ロイヤリティ収入(RR 収入)、譲渡収入などがあるが、現在、北大では徐々にマイルストーンや RR の収入の占める割合が高くなってきている。このことは本学の特許技術が着実に製品化＝社会実装に向けて進んでいることを示している。一方、創薬分野の案件は、せっかく企業にライセンスできたとしても臨床開発に進む前の初期段階でドロップするケースが多い。ライセンス契約後にいかに効果的に臨床開発を進められるのか、アカデミアの立場で何ができるか、現在検討を続けている。“大学研究が世界をより良く”。この気持ちを抱き続けこれからも挑戦を続けてゆきたい。

### 略歴

1993 年 北海道大学経済学部経営学科卒業後、株式会社リクルート入社。

2003 年 同社テクノロジー・マネジメント開発室にて大学特許のマーケティングとライセンス実務を担当。2012 年 テックマネッジ株式会社にて技術移転実務を継続。2016 年 北海道大学にて産学連携推進業務に従事。2018 年 RTTP 取得。ライフサイエンス分野の研究シーズを中心に国内・海外企業への特許ライセンスを推進、現在に至る。

