

8-5 生命創成探究センター

生命創成探究センター（Exploratory Research Center on Life and Living Systems = ExCELLS）は、自然科学研究機構の更なる機能強化を目指すために、岡崎統合バイオサイエンスセンターを中核として機構の組織を再編・統合して2018年4月に設置された機構直轄の組織である。本センターでは、「生きているとは何か？」という人類の根源的な問いの解明に向けて、生命の仕組みを観察する新たな技術を開発するとともに、蓄積されていく多様な情報の中に隠されている意味を読み解き、さらに合成・構成的アプローチを通じて生命の基本情報の重要性を検証する活動を行っている。こうした「みる・よむ・つくる」のアプローチを基軸に、極限環境生命の研究者とも協力しながら異分野融合型の研究を進め、生命の設計原理を探究する。この目的のもとに、国内外の大学・研究機関の連携によりコミュニティ横断型の共同利用・共同研究を推進する。

2022年度を迎えるにあたり、ExCELLS創設から4年間の基盤整備期において整えた研究体制をさらに発展させていくために、新たに先端共創プラットフォーム及び連携強化プラットフォームを始動した。この2つのプラットフォームにより、国内外の大学・研究機関との共同利用・共同研究を一層強化するとともに、産業界との共創の推進も目指している。

先端共創プラットフォームでは、センターに所属する教員と外部の研究機関が一体となって研究チームを構成し、設定された研究課題に共創的に取り組むExCELLSプロジェクト研究を実施する。その第一弾として、2022年9月から「物質-生命の境界探査」プロジェクトを始動した。本プロジェクト研究では、ExCELLSの研究者が中心となって進める8つのサブチームと、外部の大学の研究者から提案された研究課題を進める4つのサブチームとが互いに共創しながら、生命機能を維持するために必要となる、本質的あるいは最小の機構や原理を解き明かすために、極限環境に生きる生物、ウイルス等における生物間相互作用や環境応答に関する分子複合体の形態・機能・動態を観測し、物質-生命の境界の体系的理解を目指す研究を実施している。

連携強化プラットフォームでは、国内外の大学・研究機関との組織間のネットワークの強化を図り、連携構築を戦略的に推進している。糖鎖生命科学ユニットでは、共同利用・共同研究拠点である「糖鎖生命科学連携ネットワーク型拠点（J-GlycoNet）」の活動を東海国立大学機構糖鎖生命コア研究所及び創価大学糖鎖生命システム融合研究所と連携して進めている。さらに、このネットワーク型拠点を基盤として、文部科学省 大規模学術フロンティア促進事業「ヒューマングライコームプロジェクト」の本格始動に向けての準備を進めている。この活動を強化する目的で、創成研究領域に糖鎖構造機能解析グループを新規に立ち上げた。一方、先端創薬ユニットでは、文部科学省・先端研究基盤共用促進事業（先端研究設備プラットフォームプログラム）NMRプラットフォームの活動を分子科学研究所より引き継ぐとともに、日本医療研究開発機構 生命科学・創薬研究支援基盤事業（BINDS）の活動を開始し、名古屋市立大学の創薬基盤科学技術開発研究拠点とも連携して、先端的な創薬基盤技術等の創出を目指す活動に取り組んでいる。

これらの連携活動を支え、共同利用・共同研究拠点やMOU締結先研究機関等との連携の強化を図るため、研究連携推進室を改組して研究戦略室を新たに設置した。

2022年度も前年度に引き続き、本センター以外の研究機関に所属する複数の研究者が研究グループを構成したうえで、新規な研究手法・測定手法の開発等を通じて分野横断的な研究を推進する連携研究グループの活動、並びに機構外の研究者がセンター内の複数のグループとともに異分野融合研究に取り組むExCELLS課題研究（一般・シーズ発掘）を実施した。また、2023年2月には「細胞のまるごとモデリング」を目指す連携研究グループ細胞シミュレーション

研究グループを新規に立ち上げた。

一方、極限環境生命探査室では深海、地下、極地、大気圏外などにおける生命体の活動を探査・解析することを目指して生命の始原形態と環境適応戦略を理解する研究を実施する。海洋研究開発機構と連携した深海・地下生命研究グループ、慶應義塾大学先端生命科学研究所と連携した極限環境耐性研究グループと極限環境生命分子研究グループ、物質-生命境界領域研究グループが活動している。2022年度は、超高解像度クライオ電子顕微鏡及び800MHz溶液NMR装置を活用した共同利用研究を開始した。

異分野融合研究を推進するためのセミナーや研究会も活発に行っており、海外の研究者との学際的交流を企図したシンポジウムも開催している。分野横断型の研究集会（ExCELLSシンポジウム）や若手が主体的に企画運営する研究集会（ExCELLS若手交流リトリート）をオンライン開催し、海外の研究者との研究交流を図った。また、学術交流協定を締結しているアカデミアシニカ（台湾）の研究者との共同利用研究を実施した。デンマーク政府が支援するInternational Network Programに基づき、Aarhus UniversityのInterdisciplinary Nanoscience Center（iNANO）から2名の研究者を迎え、分子研とExCELLSの共催でiNANO-IMS-ExCELLS Interdisciplinary Nanoscience Joint Meetingを開催した。デンマークと日本の学術交流の発展に向けて、iNANOと分子研・ExCELLSの研究活動紹介と今後の共創活動に関する意見交換を行った。

分子科学研究所を兼務している教員のうち、青野重利教授が副センター長をつとめるとともに金属生命科学研究グループを主宰し、加藤晃一教授が研究戦略室長をつとめるとともに生命分子動秩序創発研究グループと極限環境生命分子研究グループ、奥村久土准教授が生命分子動態シミュレーション研究グループ、古賀信康教授が生命分子創成研究グループをそれぞれ主宰している。