

中長期テーマ「化合物－生物－環境の相互作用を読み解く科学」

有本 博一

東北大学 大学院生命科学研究科 教授

企画趣旨

本企画は、生態進化発生学（Eco-Evo-Devo）の概念に触発され、化合物、生物、環境の三者の相互作用を統合的に捉える新しい視点を会員に紹介することを目指した。毎回著名な生命科学者を含めて多様な講演者を招聘し、生命科学の新しい潮流について情報提供するとともに活発な議論を行う。

各中長期テーマ企画のシンポジウム概要要約

・第 101 年会（2021 年） 生物間コミュニケーションと物質

この中長期テーマ企画では、生物間の化学コミュニケーションに焦点を当てた。食虫性哺乳類トガリネズミの唾液毒や忌避物質による化学防御、抗菌オートファジーに着想を得た創薬技術 AUTAC、腸内細菌と宿主の機能関連、フェアリー化合物という新しい植物ホルモン候補など、多様な生物間相互作用の分子機構が紹介された。メダカの個体認知を介した配偶者選択の脳内分子機構は、生命科学の先端的内容であった。コロナ禍によりオンライン開催となったが、化学と生物学の境界を越えた研究の重要性を示すことができた。

・第 102 年会（2022 年） 生物現象鍵物質の研究展開

この中長期テーマ企画では、生物現象の鍵となる物質の同定と機能解析が議論された。表題のキーワードは、天然物化学が生物個体や集団行動の理解を目指すべきという研究方向性を表している。微生物代謝産物からの抗感染症薬シードの探索、分子骨格の多様化を通じたユニークな生物活性分子の創製、脂質過酸化を介した細胞死制御化合物、天然物と膜脂質の相互作用による生物現象の制御、ネコのマタタビ反応という古典的課題への化学的アプローチなど、生物現象解明に向けた天然物化学の貢献が紹介された。

・第 103 年会（2023 年） 生物間相互作用に関わる最新分子

この中長期テーマ企画では、より深く生物間相互作用の分子機構に迫った。海綿動物と共生細菌による精巧な化学防御システム、カビの休眠遺伝子誘発による新規生体分子探索、食-腸内細菌-宿主の三者相互作用を介した身体機能制御、匂い・フェロモンによる生物間コミュニケーションの分子神経基盤など、微生物から高等動物まで、生物間の化学的対話の普遍性と多様性が明らかになった。生物間相互作用における化学物質の役割の重要性が改めて確認された。

・第 104 年会（2024 年） 生命科学と化学の交差領域を探る

この中長期テーマ企画では、タイトルを変更して、より学際的な視点を前面に出した。免疫調節機構解明のための複合糖質・脂質の精密合成と機能解析、植物修飾分子イソチオシアネートによる多面的機能制御とテイラーメイド制御への挑戦、オルガネラ選択的有機化学から細胞生物学へのアプローチなど、化学と生命科学の融合がもたらす新しい可能性が示された。環境 DNA 観測網「ANEMONE」を活用したネイチャーポジティブへの自然科学の貢献では、本企画のキーワードである環境を正面から取り上げた。環境の変動を迅速に分析、把握することが、社会的に大きなインパクトをもつことが強い印象を残し、閉会後も多くの聴衆が残って演者と議論を続けた。

・第 105 年会（2025 年） 生命科学と化学の交差領域を探る 2

この中長期テーマ企画では、5 年間の集大成としてケミカルバイオロジーの最先端研究が紹介された。細菌と真菌間の天然物を介した生存競争とその化学的基盤、植物ホルモン関連転写因子活性の人工制御技術開発、生物活性天然物の分子編集による細胞機能制御など、化学的手法による生物機能の精密制御の可能性が具体的に示された。天然物化学からケミカルバイオロジーまで、幅広い分野の最新成果が集約された。月や季節のリズムを刻む体内時計の制御機構に関する講演は化学者の強い関心をひきつけ、活発な議論が行われた。

なお、北将樹（名古屋大学）と有本博一（東北大学）が 5 年間一貫してオーガナイザーを務め、企画の趣旨と方向性を維持し、各回のテーマに連続性を持たせた。

将来の予測と可能性

我が国では天然物化学が盛んに行われてきたが、今回の中長期テーマ企画全体から、これがオミクス研究、環境 DNA 技術、ケミカルバイオロジー手法など新たな技術と融合しつつあることが浮き彫りになった。化合物-生物-環境の相互作用を統合的に理解する研究は、ネイチャーポジティブ、持続可能な農業、創薬研究など現代社会の重要課題解決に直接貢献する可能性を秘めている。分析・合成技術は依然として化学者の強みであるが、何を取り上げるべきかという情報は、本会内部だけをみては十分に得られない。今後も周辺分野のコミュニティとの連携を深め、生命科学の最新動向を意識した研究テーマ設定が求められるだろう。学際融合の加速により、従来の学問分野の枠を超えた新しい概念や理論の創出が続くと予想され、これを本会発展のチャンスと捉えるべきである。

まとめ

本企画は、日本化学会において化合物-生物-環境の相互作用という新しい研究視点の重要性

を明確化することに貢献できたと考える。5年間を通じて一貫したオーガナイザーシップのもとで、化学会員以外の著名な生命科学者を含む多様な講演者を招聘し、最先端の研究成果を共有することで、会員の視野を大きく広げることができた。特に重要な成果として、化学的手法の生命科学への応用の多様性と有効性が具体的に示されたことが挙げられる。今後、本企画で培われた学際的な視点と人的ネットワークが、日本の化学研究のさらなる発展に寄与することを期待したい。