

中長期テーマ「ケミカルバイオロジーの新展開」

上村 大輔
神奈川大学 理学部 教授

有本博一
東北大学 大学院生命科学研究科 教授

企画趣旨

ケミカルバイオロジーは、化学の手法を活用する生命科学研究である。我が国は天然物化学の領域で世界をリードしてきたし、数多くの生物活性物質は医薬品として、また研究ツールとして役立っている。本企画では、この分野の主要なリーダーを招き、オミクス研究や最先端機器分析などとの連携の現状を明らかとするとともに、将来の研究方向性を議論したい。

各中長期テーマ企画のシンポジウム概要要約

・第96年会 機器分析とライフイノベーション

この中長期テーマ企画では、ケミカルバイオロジーひいてはライフサイエンス全体の発展を支えている機器分析手法のなかから質量分析、NMR、X線回折などに焦点をあて、これらの技術がライフサイエンスの進歩を牽引していることを具体的事例に即して講演していただいた。質量分析によるイメージング、生体脂質の機能、薬剤排出機構など、創薬研究にも直結することが示された。

・第97年会 生体高分子を精密に合成し利用するケミカルバイオロジー

この中長期テーマ企画では、核酸、タンパク質、糖鎖などの精密有機合成が、生体高分子の分子認識機構、作用の解明に貢献することを議論した。細胞膜脂質と相互作用する天然物や、翻訳後修飾の機能解明に役立つ複合タンパク質の合成など大変興味深い内容が並んだ。

・第98年会 ケミカルバイオロジー研究加速のための生物活性分子の発見戦略

この中長期テーマ企画では、研究の推進を進める有用な生物活性分子をどのように効率的に発見同定するかが話し合われた。タンパク質に作用するリガンドの同定には物理化学解析が用いられている。また多様性に富む核酸によって標識された環状ペプチドライブラリーは、効率的な阻害剤同定に革新的な進歩をもたらした。また、天然物合成で培われた高度な精密合成化学が有用分子の供給に大きく貢献することも指摘された。

・第99年会 生命科学における分子科学のプレゼンス

この中長期テーマ企画では、化学者中心のケミカルバイオロジーが、生命科学領域から見て

十分な存在感を持ち得ているかという問題意識のもとに企画された。化学の視点から生命に迫ろうとする主要な研究グループを同定し、本会会員に限らず代表的な研究者を招聘した。従来の低分子よりも分子量が大きい「中分子」は最近の創薬研究においても注目されている分野である。また、生物間のコミュニケーションに注目することによって有用分子を同定することを目指す研究の現状が紹介された。植物ホルモン研究の世界的第一人者は、化学と生物学の融合アプローチの重要性を具体的に示し、生命科学への化学者のさらなる参加を訴えた。

・第100年会 生命科学における分子科学のプレゼンス

この中長期テーマ企画では、前回と同じく化学者主導のケミカルバイオロジーを生命科学領域全体のなかで位置付けるために企画された。天然物化学分野の最先端トピックスに加えて、ユビキチンバイオロジーの専門家が化学的手法をどのように取り入れようとしているのか、タンパク質のケミカルノックダウン技術の進展、さらには相分離生物学までの演題が並んだ。コロナ禍のため会場における講演は行われず、要旨のみの発行となったことは大変残念であった。

将来の予測と可能性

我が国ではかねてより生物活性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など新たな手法と融合しつつあることが浮き彫りになった。合成技術は依然として化学者のユニークネスとして重要である。一方、何を作り出すべきかという情報は、本会の内部だけでは十分に得られなくなってきている。今後は化学者も周辺分野のコミュニティーに顔を出すなど、絶えず最新の生命科学の潮流を意識した研究テーマ設定を求められるようになるだろう。生命科学の進展は著しく速いので、有用な化学的手法はすぐに取り入れられる。これをチャンスと捉えるべきである。

まとめ

本企画は生命科学における化学者の強みや課題を明確化することに貢献できたと考える。我が国の生命科学系研究科においてもケミカルバイオロジー講座を開設するところもできており、化学者と生命科学の連携は実質化が進むだろう。