

日本化学会 学術賞の受賞について

物性研究所・機能物性研究グループ 井上 圭一

この度、日本化学会第 43 回学術賞を受賞いたしましたので、ここにご報告します。本賞は、昭和 58 年度に公益社団法人 日本化学会より創設された、化学の基礎または応用のそれぞれの分野において先導的・開拓的な研究業績をあげた者に対して授与されるもので、今回の受賞の対象となった研究業績は「微生物ロドプシンの多様な光機能の解明とその網羅的分子メカニズム研究」についてのものです。

ロドプシンは、光を感知する光受容型膜タンパク質です。動物では古くから視覚に関わる分子として知られてきましたが、近年、微生物が持つロドプシンには、多種のイオン輸送、エネルギー変換、シグナル伝達など、多様な機能を持つものが存在することが明らかになってきました。私たちは双方のロドプシン研究において、ゲノム・メタゲノム情報の探索や、国際共同研究を通じて、これまでにない機能の分子を数多く同定してきました。さらに先端的な分光計測や三次元構造解析、変異体実験などから得られる知見を統合することで、その分子メカニズムを詳細に解明することにも成功しています。これらの研究を通じて、従来のロドプシン観を「限られた機能をもつ光受容タンパク質」から、「多様な光機能を生み出す分子群」へと大きく変貌させたことが、今回の受賞では特に評価されました。

さらに、上記の分子メカニズムに関する知見をもとにした論理的な分子設計によって、オプトジェネティクス(光遺伝学)や、光駆動分子デバイス、バイオセンサーなどの応用に資する多様な新規分子ツール開発も達成しており、光生物学研究に留まらない波及効果が得られつつあります。さらに、従来そういった分子改変は研究者のセンスや勘をもとに行われてきましたが、私たちは新たに膨大な実験データをもとにした機械学習モデルを構築することによって、人工知能が先導する形の新たな分子開発にも取り組んでおり、実際に世界最高レベルの機能を持つ分子も発見されてきています。そして最近では、研究室独自の自動実験システムに接続された人工知能が、重要性の高い分子を自律的に探索する、全く新しい分子ツール創出法の開発も JST-CREST の支援の下で始めています。

以上のように、光生物学研究の枠を超え、化学、物理、

さらには産業応用へと波及する学際的研究を切り拓いたこと、そして一貫した独創性と学術性が、日本化学会学術賞に値するものとして評価していただきました。

本賞の贈呈式・受賞講演は 2026 年 3 月の日本化学会春季年会中に行われました。このような素晴らしい賞を授与いただきました日本化学会に深く感謝申し上げます。井上研は 2018 年、まだ物性研で設立されて間もない機能物性研究グループにおいて活動をスタートさせていただき、本賞の受賞につながる研究の多くは物性研で行わせていただいたものです。そして、これらの研究は、本賞だけでなく物性研がハブ機関として実施している共同利用・共同研究システム形成事業「学際領域展開ハブ形成プログラム」・マルチスケール量子-古典生命インターフェース研究コンソーシアムや、2026 年 4 月新たに設立された多様物性研究部門などにおける活動にもつながっており、物性研と生命科学分野との新たな連携に向けた活動を展開しています。

また、本受賞に至ったこれまでの研究は、井上のかつての指導教員や上長としてご指導・ご鞭撻をいただいた先生方や、研究室のメンバー、国内外数多くの共同研究者のご協力なくしては決して為し得ない物であり、お世話になりました全ての方々に、この場を借りて心から御礼申し上げます。

