



未知への好奇心が拓く化学

石野良純 Yoshizumi ISHINO

九州大学 名誉教授, 東京科学大学 特定教授, 長浜バイオ大学 客員教授



筆者が高校生の頃、化学と生物は全く性質の異なる科目として教えられていた。しかし、生物の教科書に掲載されていた二重らせん構造の DNA が複製する分子の図が強く印象に残り、それが分子生物学を志す原点となった。深く考えることなく薬学部に進学したが、生命現象が化学反応の集積であることを理解するにつれ、化学合成や分子設計を基盤とする薬学分野に進んだことは自然な流れであったと感じる。DNA や RNA を対象とする研究室を選んだのも、自らの好奇心に導かれた結果であった。

学部の卒業研究で、自ら手を動かして未知の対象を探究する研究の面白さを実感した。興味を抱いていた酵素遺伝子をクローニングできるようになった大学院時代には、生命現象が次第に化学で説明できるようになり、分子生物学研究の現場に身を置くことの幸運を強く意識するようになった。そしてこの経験が、後のポストゲノム時代における CRISPR^{*1} の発見へとつながった。

CRISPR-Cas9 を利用したゲノム編集技術が2012年に提唱され、その成果が2020年のノーベル化学賞の授賞理由となったことは記憶に新しい。しかし、筆者がこの CRISPR 配列を大腸菌から見いだして報告した1987年当時には、その生物学的意味を理解する手掛かりはなかった。苦労して解読したその DNA 配列は初めて見る特徴的なものであり、何らかの機能をもつ可能性を感じて論文に記載したものの、その意義を推測するための研究の進め方さえ見通せなかった。その後、類似配列がほかの生物からも発見されるにつれ関心をもつ研究者が増え、知見が徐々に蓄積されていった。発見から約20年後、CRISPRが原核生物の獲得免疫機構であることが明らかとなり、さらにその数年後には標的 DNA 鎖を切断する分子機構が解明された。この知見を基盤としてゲノム編集への応用を提唱した研究者がノーベル賞を受賞した。CRISPR-Cas9 によるゲノム編集技術は極めて実用性が高く、現在では多くの研究者に利用されている。CRISPR はポストゲノム時代の遺伝子工学ツールとして象徴的な分子となった。

この歩みを振り返ると、研究という営みの奥深さを改めて感じている。現在の生命科学の発展を支えてきた遺伝子組換え技術や PCR 技術もまた、基礎分子生物学の研究から生まれた成果である。学部生の頃から現在に至るまで遺伝子を扱う研究に携わってきて、これら3つの技術はいずれも遺伝子操作に革命をもたらしたことを実感する。筆者自身がそれらの発明に直接関わることはなかったものの、基盤技術を基に改良や応用技術の開発に携わったことは大きな喜びであったし、CRISPR の基礎研究は現在も続けている。

研究とは本来、未知への好奇心に導かれる創造的な営みである。それを研究して何の役に立つのかと問われるテーマは、実用的成果が重視される現代では評価されにくい。しかし、純粋な好奇心こそが新しい知識を生み出す原動力である。好奇心に導かれて生まれた研究成果は人類の知的財産となり、そこから将来どのような技術や発明が生まれるかは誰にも予測できない。研究者が自らの研究の中でセレンディピティを経験できるかどうかはわからないが、ルイ・パスツールのいう「幸運は準備された心の中にのみ宿る」という言葉の「準備された心」も、好奇心の延長線上にあるものではないだろうか。

若い研究者が自らの好奇心を大切に、その思いのまま研究に打ち込める環境が整えられることこそが、我が国が真の科学立国として歩み続けるために不可欠であろう。現役の大学教員を退いた今、未知への好奇心がこれからも新しい化学を切り拓いていくことを願いながら研究の現場を眺めている。

*1 CRISPRとはClustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeatsの略称であり、2回文配列を含む約30ヌクレオチド配列が一定の間隔をおいて何度も繰り返される独特のDNA配列のことである。後に、CRISPRに近接して保存されたタンパクCas (CRISPR-associated) をコードする遺伝子が存在することもわかり、CRISPR-Casと呼ばれるようになった。