クローイングポリマー

米国漂流記

梅野太輔

When the chemist touches living matter, it immediately becomes dead (F.G. Hopkins). これはいいすぎだが、個々の部品よりも、それらをつくり発展させるソフトウェアに生命の本質を求める人は多いであろう。分子「進化」工学は、「ものづくり」の新潮流として起こった分野であるが、他面、進化というソフト面の真剣なバイオミメズムでもある。これに魅せられ、酵素の進化学で知られる F.H. Arnold 研究室（カリフォルニア工科大）に転がり込んだ。

生命は化学合成の名手といわれる。しかし生物相で次々と「新」分子が生み出されている事実を思えば、我々の目は、その発明の才にこそ向けるべきであろう。自然界における新反応の発明は進化によって行われ、その驚くべき手際の良さは、天然物合成系の高い可塑性による。何がこの可塑性をもたらすかが理解できれば、実験室内「進化」によって新規分子を量産できる日が来るかもしれない。

当時 Arnold 研は、ドイツの客員研究員が持込んだカロテノイド（ β カロテンなどの天然色素）の生合成経路を大腸菌内で「進化」させようと奮闘していた。しかし、経路そのものについての解剖学的知識を欠いた状況での努力は、苦労ばかり多く、ただ溺れているようにしか見えなかった。そこでまずは、カロテノイド合成経路の構成員（酵素）それぞれに、簡単な進化的「命題」を与え、その適応/進化能力を評価するところから始めた。

これから多くを学んだ。まず厳密にひとつの分子を生産する生合成系も、たいていは特異性の低い酵素の寄せ集めである。ラインに並ぶ個々の作業者はいい加減で、それらの配置や作業環境の調整によって全体の出力の厳密性を実現しているらしい。一方、枢要ポストには一握りの特異性の高い（優秀な？）酵素が配され、系全体を強く規定している。この米国メーカーをおもわせる操業方針では、彼らキープレーヤーさえ変化すれば、系は容易に「大進化」する。興味深いのは、これら特異性の高い酵素たちがたいへん「進化」しやすい性質をもつことである。これらを踏まえると、当初進化を拒んでいたカロテノイド合成系も、素直かつ高速に「進化」を続け、1年あまりの間に20余のまったく新しいカロテノイド(?)構造を得た。この数は近く何倍にもなる。すでにいくつかは鑑賞花などへの導入が進んでおり、またあるものは高い抗酸化能、生理活性を見

①生年 ②大学(院)の研究室名
と研究テーマ ③現在の専門分野

①1971年②九州大学大学院工学研究科/前田瑞夫(現理化学研究所)研究室 DNA-合成高分子複合体の合成と応用③分子(システム)進化、遺伝子変異

込んで方々から問い合せを受ける。そしてカロテノイド色素の守備範囲は、いまや黄～赤を超え紫～青の色域に迫りつつある。

「結果よければ全て良い」のであるが、私のカリフォルニア生活は、その大半がみじめで苦しいものだった。異分野からきた私は即戦力として期待されず、まずは既存テーマの端役から始めることになったが、リベラルな研究室で学んだ自分には、日々懲罰のごとくであった。計画と実験的制約とに折り合いがつかず、納得いく計画をたてるのに8カ月もかかった。それすらもボスの関心はあまりひかぬらしく、孤独の度はさらに強まった。また、自分の研究に流用しようと当て込んでいた系が、とうてい使えぬ代物とわかり、反対を押し切りシステム再構築にさらに1年半かけた。2年を経た時点で収穫はなく、同僚の心配的。当時の研究室経済は決して楽ではなく、私のグループが最大の不採算部門であることを考えると心が痛かった。しかし、これをボスに今「整理」されては、私の努力の全てが不良債権化してしまう。これは認め難かった。

事態が好転したのは、先の研究計画をもう一度研究費申請書の形にまとめ直したときである。なぜか今度はこちらが戸惑うほど喜ばれ、まったくきつねにつままれたようであった。なんとも転機はあっけなくやってくるものである。これは NSF でも高く評価され、研究室の台所を少なからず潤うことができた。以後、ポスドク身ながら研究代表者となり、表現活動において最大限の自由と便宜を保証していただいた。この破格の扱いは、私の愚直さとねばりに対する敬意の表明と解釈したい。そして、ぼくの名にそっと寄り添うスターマーク！ これらを見るたび、あの消耗戦の日々を思い、万感胸に迫る。

昨年からはワシントン大学に移り、遺伝子変異そのものの研究を始めた。いよいよ、進化の駆動力(エンジン)に手がかかった。私の鼻息もしぜん荒くなる。米国に渡って5年余、ついには病理学科にまで流れ着いた。いま海は凪いでいるが、漂流の旅はまだ続く。ともに漂流する家族の理解に最大の謝意を表したい。

(UMENO, Daisuke ワシントン大学病理学科・シニアフェロー、博士(工学))

Lost in the Pacific