



分子技術 貫通型研究領域誕生への挑戦

Hisashi YAMAMOTO **山本 尚** 中部大学教授・シカゴ大学名誉教授・CREST分子技術研究総括



貫通型領域研究とは

2013年に米国アカデミーは、米国科学技術の将来計画 ARISE 2 を発表し、その中で、

- 1) 科学研究領域の概念と機能の統合
- 2) 大学、政府、民間の相乗的相互交流

の2項目について詳しくその必要性を力説している。特に1)では、「もはや従前の境界領域研究ではなく、貫通型領域研究 (transdisciplinary research: 融合型研究とか串刺し型研究とも訳されているようである)こそ、今後、米国が強力に推進して行かなければならない科学施策である」と、強く提言し、その実現に向けてのいくつかの具体策を掲げている。

従前の境界領域の研究では、共同研究が終われば、それですべてが終わって、それぞれのメンバーが元の古巣の研究領域に戻ることが多い。古巣の仲間間での評価こそが大切に、居心地が良いからである。しかし、一方ではこうした「アド・ホック的な共同研究」では、現在のめまぐるしい科学技術の進展に柔軟には対応できないと論じている。確かに、バイオロジーとテクノロジーが合体して誕生したバイオ・テクノロジーは、すでに元のバイオロジーやテクノロジーとはかなり違った学問領域に育っている。また、現在、米国で最も研究費配分が潤沢だと言われるケミカル・バイオロジーも、古巣の化学や生物学の学問領域からすでに離陸し始めていると言ってよいだろう。

20世紀末から今世紀にかけて、こうした多様な新学問領域誕生の実例は実に多い。そして、こうした新しい学問領域から生み出されたインベンション (発明と創成) は人類の生活に急激な変化と豊かな福祉をもたらしてきた。今後も細胞学、分子生物学、小分子から大分子までの化学、エネルギー貯蔵・運搬の物理学、混沌の科学、システム・エンジニアリング等々の領域間

には、常にこうした貫通型の新しい研究領域の誕生が期待されている。

分子技術による究極の物性制御

科学技術振興機構 (JST) の CREST, さきがけプロジェクトとして2012年から始まった研究領域「分子技術」も、来年が最終年度の募集となる。分子技術とは目的を持って分子を設計・合成し、分子レベルで物質の物理的・化学的・生物学的機能を創出し、従前の科学技術を質的に一変させる一連の技術を指している。

その目標とする、分子レベルでの物性創出とは、一言で言えば、「無限に存在する分子から最善・最適の分子を合成と理論と計算科学との協働により、自在に設計・合成する究極の物質合成をすること」と言えるだろう。多岐にわたる分野の研究者が分子技術という共通の土台に立って、お互いの研究・技術を見つめ直し、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応じて、物質・材料開発へのブレーク・スルーを成し遂げることを強く意識している。

そのためには、基盤となる化学を離れ、目標とする課題に沿って、複数の研究分野を貫く新研究領域の創成が前提となってくる。ここで言う新学問領域とは、期せずして米国アカデミーの推奨する transdisciplinary research そのものである。アド・ホック的な共同研究でなく、若い研究者が自らの研究者生命を賭けて、複数の領域を貫通した新規学問領域を打ち立てることを期待している。これこそが、将来に向けて我が国のナショナル・プライドを担う分子技術の真の目標である。

無限に広がる課題

目標となる課題は無限である。第4期科学技術基本計画の2本柱であるライフ・イノベーションとグリーン・イノベーションは、それぞれ医療分野と、マテリ

アルをカバーする物質科学に対応しており、そこには、様々な多様性を持って広範囲に広がる無数の課題が存在する。そして、それぞれの課題に対して、旧来の学問に捕われない全く新しいアプローチが必要であり、それを極めることで新しい学問領域が見えてくる。幸いなことには、化学を基盤とする学問には、こうした目標に沿う実に様々な未開の研究領域が残されている。オンリーワンの物質を創出し、他の追随を許さない技術を達成するには、分子構造で物性を制御することが可能な化学が必要不可欠である。その点では他の既存の学問領域に比べて、化学は、今後はるかに豊かな可能性に満ちた学問ではないだろうか。

元素戦略, 分子技術, 超空間制御という3本の矢

元素戦略, 分子技術, 超空間制御と3本の矢を次々と放った科学技術振興機構のCREST・さがけプロジェクトは、今後我が国の将来を左右する高い技術競争力の源として、飛躍的な発展を遂げるであろうが、貫通型研究領域に向けての試みは、その共通のキー・ワードであり、我が国の化学を基盤に持つ科学技術革命において、間違いなく主役を演じることが強く期待されている。現代はチャンス時代である。若い研究者は自分で新しい学問領域を作り上げるという大きな野望を持って、独自の研究を、独自の新天地で進めていただきたい。

そして貫通型の研究領域を目指す野心的な申請を

残念ながら、分子技術には応募が多い割には、こうした貫通型の研究領域を打ち立てるといった野心的な申

請は、これまでのところ、それほど多くは見あたらなかった。一般に、インベンションを誕生させるには、マニュアルもなければ、教科書もない。大概の場合、その学問領域の存在を発見し、それに対して果敢に船出をすることが、最も大切なステップであるが、研究者にとっては羅針盤を持たずに大海に船出をする不安感は非常に大きい。

化学は人類の歴史で最も古い科学のひとつである。さらに、いまだに成長し続けている学問でもある。化学の中にも、未解決の問題は山積しており、研究材料には事欠かない。しかし、場合によってはこのことが、今後の化学の命取りになる危険性をはらんでいる。一言で言えば、こうした長命の学問は、重箱の隅を精査する訓話の学問になって行く危険性をいつも内在させているからである。

今世紀の化学者は、問題の中の問題を探すことから、「問題の外の問題を探すこと」に目を転じなければならない。成熟したとはいえ、化学の領域内でテーマを探すことは、それほど難しいことではなく、こうした思い切った船出を決心し、オリジナルな新研究領域を化学のそとに打ち立てることは、若い研究者にとって大きな決心が必要であるが、その果実は大きい。野心的で大胆な構想を抱き、新しい研究領域を創成するのに、今ほどふさわしい時代はないからである。

- 1) ARISE (Advancing Research in Science and Engineering) 2, Unleashing America's Research & Innovation Enterprise, American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, Massachusetts, 2013.

© 2013 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会の委員の執筆によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp