

スーパーリアクション

— 発見型重点領域研究の発足 —



村井 真二*

Super Reactions

— A Start of Discovery Based Project —

Key Words : Organic Reaction, Super, Project Discovery

はじめに

1つのユニークな、文部省科学研究費補助金重点領域研究がスタートした。ユニークなというのは、この研究計画が発見準拠型である点にある。発見というのは本来、計画研究にはなじまない。いつ起るかかわらぬ「発見」を「計画」することはできぬ。3年間にもわたる長期計画や、分担研究者の整然とした組織が必要とされる重点領域研究としては異例の採択といえよう。本研究は、有機化学における新物質獲得のための革新的な手法の創出に関するものである。一般に自然科学とそこに基礎を置く技術の分野において、真に重大な発展は発見を契機としてもたらされる。21世紀に向けて、ある領域の格段の飛躍を求めるとき、目標はこれまでの延長線上にあるのではなく、カンタムジャンプに求める必要がある。この誰もが理解しやすい発見の重要性を、本質的にはなじまない計画型研究の窓口で提案したところ、幸いにも採択された。審査委員会の見識に敬意を表するものである。

本研究領域名は「有機化学新現象—多元素共

同作用に基づく炭素共有結合形成の新機軸」という。要は、新現象・新原理を発見して有用物質の単段階合成を実現しようというものである。有機物質の創製・入手に革新的な道を拓こうというものである。もとより、発見は計画できるものではない。本重点領域研究では、発見指向のため様々な工夫を心がけている。まず、研究意欲の持続できる環境をつくる。そのポイントは、研究成果への干渉をせず、過大な報告義務を課さず、研究計画内容に自由な変更を認めるなどであり、科研費制度の許す範囲で最大限これを実行することにした。一見、研究投資に対するアカウントビリティーの維持義務に逆行するようだが、世界に対する日本の先導性を発揮し人類が共有できる真に重要な知的資産の創出を目標とする限り、これでタックスペイヤーに対する義務はまっとうされるものと考えている。このいわば、大物ねらいの研究提案に3年間で約10億の予算がついたことは、同慶のいたりであるとともに、責任の重大さを痛感する。大高寮歌の一節、希望の果てをいざや見ん、というところである。ちなみに、反響は良く、初年度公募研究募集に対し、応募は400件と異例の多さであった。以下に、本研究の概要を述べる。

2. 有機合成は次世紀の科学技術の基盤

化学の本質は反応にある。すなわち分子と分子の相互作用によって誘起される結合交代であり、分子同志を合目的的に反応させることにより新しい化合物が合成される。炭素共有結合の

* Shinji MURAI
1938年8月24日生
昭和36年大阪大学工学部・応用化学科卒業
現在、大阪大学工学部・分子化学教室、教授、工博、有機化学
TEL 06-879-7397
FAX 06-879-7396
E-Mail murai@chem.eng.osaka-u.ac.jp



生成を中心課題とする有機合成化学は過去50年の蓄積により自己の学術的価値を越えて、天然と並ぶ物質供給源としての重要性を獲得するに至り、医学、薬学、材料科学などあらゆる分野に大きな波及効果をもたらす基盤的研究分野へと成長した。

次世紀の科学技術の発展のためには合成化学の一段の発展が必須であることが今や各界で広く認識されている。

3. 多元素共同作用を多次的に探る

本研究で達成すべき具体的目標は、炭素原子を含む共有結合の切断、組み替えに関する新発見である。共有結合生成の新原理の発見を目指す本重点領域研究においては、新発見の可能性が高いと予想される。

多元素が協同的に作用する反応系を重点的に研究し、その実行の枠組みとしては次のような二相よりなる研究体制を構築する。すなわち、第一相として、新機能分子創製の座標軸とその機能発現の場となる反応メディアの座標軸よりなる研究局面を設定し、一方で、新反応発見の方法論に対する考察を深めるために、いわば偶然の発見を目指す座標軸と、化学反応の分子像の完全合理設計の座標軸を持つ相を設定し、この第二相上での研究者間の相互作用を通して現代化学で用いられている作業仮説を越えた新しい現象を発見する。

有機反応を取り巻く因子は複雑多岐にわたっている。この研究の成果を単なる個別的な発見に終わらせず、確立した学術的、技術的成果とするために、第一相の研究においては機能有機分子自体の性質に加え、それを取り囲む溶媒などのメディア、分子集合体としての反応剤の性

質なども検討する。また、反応系の合理設計の研究局面では最近急速に発展しつつある理論化学的成果を取り入れる。

4. 世界をリードする我が国合成化学

本邦の有機合成研究は様々な局面で精力的に展開され、有機合成の本邦の優位性は確固たるものがある。これからも先導的立場をもって世界をリードして行く責務を負っていると見える。国内の研究環境は発見型の研究に適しており、学術的にも実用的にもレベルの高い新形式の有機反応が見いだされている。

特に有機金属化合物を用いた単位反応に発見が多く、水の中でも実施できるいくつかの革新的合成反応、さらに実用レベルの効率を持った炭素-水素結合や炭素-炭素結合の直接利用反応などの新発見が相次いでおり、後者2つの研究はネイチャー誌に取り上げられた。また、有機反応のメディアについての新しい観点からの検討により、二酸化炭素を還元して蟻酸を得るという直載的単位反応が超臨界状態の二酸化炭素を用いた反応で成功をみており、さらに安価無毒な水の中での反応、溶媒を用いないで反応物と少量の触媒のみを混ぜ合わせて進む型の化学反応の開発などでも成果が得られている。有機化学と無機錯体化学の境界領域での多元素系化学研究でも目覚ましい成果が得られている。最近合成に成功した三次元空孔を持つ錯体は、分子サイズで作られた反応容器とみなすことができ、空孔内での特異的反応を設計できる。

このような研究をもとに本重点領域研究では合成化学の方法論を変革するような新反応の発見を目指す。3年という期間は長いようで実に短い。

