

巻 頭 言

化学の対象が分子から超分子に向かうのはごく自然ななりゆきでしょう。共有結合で構成された「分子」と対比して「超分子」を広く定義するなら共有結合以外の比較的弱い相互作用に基づいて形成された分子やイオンの複合体あるいは集積体となりますが、もう少し限定を加えるなら「その組成や構造あるいは機能が特性化できるもの」とでもなるでしょうか。超分子には様々な利点があります。いくつかを列挙するなら、(1) 超分子の生成は一般に可逆的であり速く、したがって自発的であり、可逆過程は選択性・特異性を、自発過程はプログラム化された自己組織化を、それぞれ、もたらします。(2) つまり、超分子の組成や構造—ひいては機能も—は根源的には構成分子・構成イオンの相互作用トポロジーのなかにプログラム化されており、その意味で超分子は分子構造に基づき設計可能 (designable) であります。(3) 手本としての生体に眼を向けるなら、生体機能の多くは超分子の形成を介して発揮されます。合成であれ (超分子合成), 反応であれ (超分子反応論), 構造であれ (超分子構造制御), 機能 (超分子機能発現) であれ, 超分子を志向する大きな流れがあり, それが最初に述べた事柄の意味するところであります。

本書は錯体化学会の「錯体化学会選書」シリーズの一巻として刊行されました。上の定義に従えば, 小さな錯体そのものも超分子といえなくもないですが, ここではその複合化・集積化に力点がおかれているのは言うまでもありません。金属イオンは特徴的な配位トポロジーを有するのみならず, 多くはそれ自体が反応や触媒, 吸着, 分子認識などの化学・生物機能あるいは電子・電気物性, 磁気・磁性, 光特性などの材料・物理機能において機能中心としての役割を果たします。ここに超分子金属錯体の限りない可能性と魅力が存在します。超分子金属錯体は, いうなれば, 金属-配位子相互作用を中核とする錯体化学を横軸に, その超分子化学的な複合化・集積化を縦軸に, そして種々の化学機能・生物機能・材料機能・物理機能を高さ軸とした三次元ジャングルジムを構成しており, 実際, 今までに種々の新しい研究領域がここから生まれ, 今後も限らない発展を遂げるものと考えられます。別の視点にたつと, 超分子金属錯体は化学の諸分野-有機と無機, 低分子と高分子, 理論と実験, 構造と反応, 構造

と機能，機能と物性などを機能的に融合させ，化学の新しい体系化を支える場を提供しているとみることもできます。さらに，超分子金属錯体は我が国の多くの気鋭の研究者が国際的に活躍してきた分野でもあり，そのなかの多くの先生方が執筆者として名を連ねておられるのも本書の大きな魅力となっています。

本書は藤田誠教授と塩谷光彦教授を編者に超分子金属錯体の全貌を基礎と先端研究の両面から過不足なく纏めたものであります。超分子金属錯体のディメンジョンに焦点をあてた構成となっており，基礎論（第一章）に続いて有限構造体と無限構造体をそれぞれ第二章と第三章に配し，独立に二次元（表面）構造体を第四章で扱っています。そして，全体的に非常に内容の充実した読みやすい成書となっています。本書が当該分野の研究者はもとより，化学を学ぶ学生諸氏，周辺領域の研究者，特に新しい分野開拓に意欲的な若手研究者に広く読まれることを願っております。

2009年8月

同志社大学教授
京都大学名誉教授
青山安宏

はじめに

「超分子金属錯体」は、一般的にはまだ馴染みの少ない用語であろう。超分子とは、非共有結合で形成される化合物群に広く当てはまる概念であり、その化学は、クラウンエーテルの金属イオンの選択的捕捉に端を発し、ホスト-ゲスト化学、分子認識化学と変革を繰り返しながら、主に有機化学の分野で長年にわたり発展を遂げてきた。金属錯体の多彩な構造（電子状態）と性質に主眼を置いてきた錯体化学とは、かつておおよそ無縁の学問領域であった。

その超分子化学に、近年大きな革新をもたらしたのが錯体化学であった。超分子構造、すなわち分子が会合した特異な構造を誘起するのに、配位結合が極めて有効であることが示され、超分子の研究者の目が一斉に錯体化学に向けられた。また、同時に多くの錯体化学者が超分子の世界へと進出した。その結果、「超分子金属錯体」と呼べる、配位結合で会合した特異構造と機能を持った特徴的な化合物群が数多く出現した。さらに、生体内に目を向けると、そこでは金属錯体と超分子構造の見事な調和により高度な生体機能が生み出されており、研究者に超分子金属錯体を分子設計する上で数多くのヒントを与えてくれた。触媒や材料の分野でも、超分子の概念を導入した金属錯体がさまざまなブレークスルーをもたらした。このように「超分子金属錯体」は、有機化学と無機化学、さらには生物無機化学や材料科学等の境界を越え成長をはじめた。分野を横断する新しい学問が芽生えた、まさに好例といえる。

このようなことから、超分子化学に関する総説や成書には、必ずと言って良いほど錯体化合物の記述が多く見られるようになった。しかし、不思議なことに、錯体化学の視点から超分子化学を眺めた書物はこれまでにほとんど出版されていなかった。一方で、超分子金属錯体の構造や機能を合理的に設計し合成できるのは、金属錯体の性質を知り尽くした錯体化学の研究者にほかならない。本書は、このような機をとらえ、錯体化学の視点から「超分子金属錯体」に関する基礎と応用を解説した成書である。第1章では、超分子金属錯体の設計に役立つ超分子化学と錯体化学の基礎を解説する。第2章と第3章では、有限系と無限系における実際の超分子金属錯体の合成例や機能の創出例を最近のトピックスまでを交えながら紹介する。第4章では、新たな方向性として表面化

学への展開を概観する。分野がまだ新しいことや、さまざまな領域を横断していることなどから、全体を整理統合して成書にまとめることは決して容易な作業ではなかった。本書の構成や内容はやや雑ぱくな感も否めないが、このことは「超分子金属錯体」が若い学問領域であり、とりわけ若い研究者を引きつける十分な魅力を持った研究分野であることの裏返しでもある。このような錯体化学の最前線とも言える新しい分野をこれから学ぼうとする大学院生や、この分野から新しい技術を生みだそうとする大学・企業の研究者にとって本書が有用な書となることをおおいに期待する。この新しい融合分野・学際領域の発展に本書が一助となれば編者らの望外の喜びである。

最後に、本書をまとめるにあたり、三共出版の高崎久明氏には、終始、適切な助言を頂きました。厚く御礼申し上げます。

2009年8月

藤田 誠
塩谷 光彦