次世代の技術・材

た。今回の特別企画「生命化学が先導する分子機能創成の最先端：生体模倣・生体分子を超えるためのアプローチ」の企画責任者を九州大学工学研究院の原田広祐教授とともに務める東京工業大学生命理工学院の金原数教授は「分子生物学が発展し、生体内で何が起きているかの理解が進んだことが、この分野の研究を新しいステージに押しとげた。いわば、模倣のための設計図が変わったわけで、新しい波が再び押し寄せてきている」と述べる。

人工分子のメリットは、生体分子より安定である場合が多いことや、特定の機能性を付与にも高めることができる点。三つのアプローチは分離型で、両側有機合成技術・高分子合成技術を基盤にボトムアップ型でせ

「生命化学が先導する分子機能創成 分子を超えるためのアプローチ」

東京工業大学

金原　数　教

生体模倣し新たな機能物質

できる人工物質の設計とも関係にチャレンジしている。

とくに、高度な機能を持つ生体膜に注目し、人工のイオンチャネル膜などに成功。細胞膜などの脂質二分子膜中に存在する膜たんぱく質イオンチャネルは外部からの刺激に応答し、物質輸送という機能を発揮させ、それによってシグナ

体ミセルのDDS（ドラッグデリバリーシステム）への応用、たんぱく質をベースにした分子モーターの合成、新しい機能を持つたんぱく質のナノレベルでのデザイン、天然ペプチドを模倣した抗菌性分子の設計など、新奇な機能材料を開発する分野の研究者の最新成果の発表が見どころ。

らいものがたくさんある。今回のセッションを通して研究の輪を広げたい」という。複雑きわまりない生体分子の構造やその機能機構に、化学者として強く引きつけられるということだ。

なお今回は、日本化学会のフロンティア生命化学研究会、および新領域研究グループの「金属と分子集合」ならびに「エキゾチック自己組織化材料」との共同企画となっている。

《3月16日午後》
13：30～　趣旨説明
13：45～　プラトニックミセルの創製と

超分子は、通常の共有結合からなる分子とは異なり、いくつもの弱い分子間相互作用によって形成された分子集合体で、そのシナジー現象として、単独の分子では実現できない機能が発現することで注目されている。生体内でみられる機能の多くは超分子化学的なシナジー現象が関係しているが、その応用範囲は材料開発や創薬・医療分野などにも広がってきている。

「超分子科学におけるシナジー現象の最前線」の企画責任者である筑波大学数理化学系化学域の鍋島達弥教授（学際物質科学研究センター長）は「1＋1が2にならないのが超分子化学の世界。集合体を構成する分子間に応答性があり、最初の一押しから連鎖がはじまり、新たな機能が発現し

「超分子化学におけるシナジー現象の最前線」

筑波大学

鍋島　達弥　教授

次世代の機能性分子創製へ

たり、何らかの効果が増幅したりする」と説明する。例えば、DNAの二重らせんは共有結合はなく分子間相互作用によって形成されている。DNAがヒストンに巻き付いてヌクレオソーム構造を取り、それがクロマチンとなり、最終的に染色体というかたちに組織化されるのも超分子化学の働きによるものだ。

このような生体内機構の正確な理解も超分子化学の重要なテーマだが、とくに一定の刺激によって集合したり離散したりする応答性分子を合成する研究が近年急速に進んだことにより、人工系で超分子システムを実現する期待が高まってきた。昨年のノーベル化学賞を受賞したバージュ博士らの分子機械も超分子化学領域の画期的な成果である。

「とくに、複雑で多重の応答機、より集積的で階層的な超分子の研究が次々と報告されるようになったことで、分子エレクトロニクスや超分子複合機能など、有機化学・無機化学・材料科学・医化学など、幅広い研究分野に重要なヒントを提供し、新機能の研究の芽生えとなる可能性も高まっている」と鍋島教授。ナノテクノロジーへの応用には無限の広がりがあるという。

今回のセッションの中では、固液界面に形成される自己集合単分子膜が多種なシナジー現象を引き起こすこと、脂質型とペプチド型という異なる超分子がそれぞれ独立した超分子ファイバーをゲルフリーティングし現象によって形成し、片方にはたらきかける刺激を与えてゲルを変えることに成功したこと、高電子あるイオンを選択的に配列させた次元制御集合体のデザイン・合成への道を付けたこと、特異な分子認識空間や反応場を提供する自己集合超分子カプセルを創成するとともにキラリティーを持たせることに成功したことなど、国内の研究グループによる最新の成果が報告される。

鍋島教授は「超分子化学の考え方や方法論は、企業の研究者にもいろいろな刺激を与えると思う。とくに複合系の材料開発など、超分子化学が新たな発展、新たな視点での研究につながる可能性がある。超分子のシナジー現象により、次世代の機能性分子の創製につながる最前線の研究を知ることができるので、企業の研究者にもぜひ出席してほしい」と話している。

《3月19日午後》
13：30～　趣旨説明：超分子化学におけるシナジー効果
鍋島達弥（筑波大教授）