

## 中長期テーマ「分子設計と分子技術」

加藤 隆史

東京大学 大学院工学系研究科 教授

### 企画趣旨

「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することによって、従前の科学技術を質的に一変させる一連の技術である。社会の持続的発展と産業力のさらなる強化のためには、分子の働き・ふるまいを自在に制御する「分子技術」を確立し、分子を基盤とする新材料・新デバイス・新プロセス等を創出することが重要である。「分子技術」により、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応える物質・材料の機能創出を見据え、基礎研究から応用研究への流れを総合的に意識した新しい世界を議論するため、日本化学学会春季年会において、CREST-さきがけ「分子技術」共同で、中長期シンポジウムを2014～2018年に5年連続で開催した。

### 各中長期テーマ企画のシンポジウムの概要説明

#### 1) 第94回春季年会中長期企画

企画タイトル：「分子設計と分子技術：社会の持続的発展のための分子技術」

実施日：2014年3月27日

初年度として、CREST「分子技術」研究総括の山本 尚（中部大学）、さきがけ「分子技術」研究総括の加藤 隆史（東京大学）により、本企画の趣旨を詳しく説明するとともに、多岐にわたる分野のCREST研究者4名（山下 正廣（東北大学）、横田 隆徳（東京医科歯科大学）、菅 裕明（東京大学）、齋藤 永宏（名古屋大学））、さきがけ研究者7名（齋藤 尚平（名古屋大学）、石井 宏幸（筑波大学）、村田 靖次郎（京都大学）、藪 浩（東北大学）、東口 顕士（京都大学）、杉原 伸治（福井大学）、長田 健介（東京大学））から有機合成、自己組織化、理論化学からバイオに至るまで幅広い範囲の最新の研究内容について報告がなされ、質疑が交わされた。

#### 2) 第95回春季年会中長期企画

企画タイトル：「分子設計と分子技術：環境、資源、安全安心のための分子技術」

実施日：2015年3月27日

2年目として、環境、資源、安全安心のために「分子技術」がいかに役立てるかについて、本企画で議論した。

CREST 研究総括の山本 尚（中部大学）、さきがけ研究総括の加藤 隆史（東京大学）による分子技術の説明後、CREST 研究者6名（石谷 治（東京工業大学）、大井 貴史（名古屋大学）、今野 巧（大阪大学）、山東 信介（東京大学）、浜地 格（京都大学）、長 正隆（名古屋大学））による報告が行われ、質疑が交わされた。

屋大学))、さきがけ研究者 10 名 (岡本 敏宏 (東京大学)、内田 幸明 (大阪大学)、大内 誠 (京都大学)、大栗 博毅 (北海道大学)、田原 一邦 (大阪大学)、仁科 勇太 (岡山大学)、羽田 真毅 (東京工業大学)、早川 晃鏡 (東京工業大学)、村岡 貴博 (東北大学)、葛谷 明紀 (関西大学)) により、幅広い範囲の最新の研究内容について報告がなされ、質疑が交わされた。

### 3) 第 9 6 回春季年会中長期企画

企画タイトル:「分子設計と分子技術:その創りだす新しい世界」

実施日:2016 年 3 月 24 日

3 年目として、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応える物質・材料の機能創出を見据え、基礎研究から応用研究への流れを総合的に意識した「分子技術」が創りだす新しい世界について、本企画で議論した。

CREST 研究総括の山本 尚 (中部大学)、さきがけ研究総括の加藤 隆史 (東京大学) による分子技術の説明後、CREST 研究者 5 名 (杉野目 道紀 (京大院工)、鈴木 孝禎 (京都府立医大院医)、中尾 佳亮 (京大院工)、中村 栄一 (東大院理)、前田 理 (北大院理))、さきがけ研究者 10 名 (川井 茂樹 (バーゼル大)、樋口 祐次 (東北大金研)、大野 工司 (京大化研)、川井 清彦 (阪大産研)、村越 道生 (鹿児島大院理)、武仲 能子 (産総研)、景山 義之 (北大院理)、牧浦 理恵 (阪府大院工)、夫 勇進 (山形大院理)、青木 伸之 (千葉大院総合)) から幅広い範囲の最新の研究内容について報告がなされ、質疑が交わされた。

### 4) 第 9 7 回春季年会中長期企画

企画タイトル:「分子設計と分子技術:社会に発展・革新をもたらす新機能の創出」

実施日:2017 年 3 月 16 日

4 年目として、「分子技術」を駆使して新たな機能を創出することにより、環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療材料等に対して、いかにイノベーション (革新) を起こし、社会を発展させていくことができるかについて、本企画で議論した。

CREST 研究総括の山本 尚 (中部大学)、さきがけ研究総括の加藤 隆史 (東京大学) による分子技術の説明後、CREST 若手研究者 6 名 (上野 智永 (名大院工)、影澤 幸一 (東北大院理)、中西 亮 (東北大院理)、吉成 信人 (阪大院理)、伊藤 幸裕 (京都医大院医)、赤石 暁 (電通大院情報理工))、さきがけ研究者 7 名 (加藤 敬行 (東大院理)、味岡 逸樹 (医科歯科大)、田中 克典 (理研)、酒井 崇匡 (東大院工)、倉重 佑輝 (神戸大院シス情報)、宍戸 厚 (東工大化生研)、楊井 伸浩 (九大院工)) から幅広い範囲の最新の研究内容について報告がなされ、質疑が交わされた。

### 5) 第 9 8 回春季年会中長期企画

企画タイトル:「分子設計と分子技術:新機能によるイノベーション」

実施日：2018年3月20日

最終年度として、「分子技術」を駆使して創出した新機能によるイノベーションについて、本企画で議論した。

CREST 研究総括の山本 尚（中部大学）、さきがけ研究総括の加藤 隆史（東京大学）による分子技術の説明後、CREST 研究若手研究者 5 名（井口 弘章（東北大院理）、竹田 浩之（東工大理）、山下 智史（阪大院理）、長田 裕也（京大院工）、山添 誠司（首都大）、さきがけ研究者 8 名（佐藤 浩太郎（名大院工）、桑田 繁樹（東工大物質理工）、秦 猛志（東工大生命理工）、湯浅 順平（東京理科大）、成島 哲也（分子研）、星野 大樹（理研）、網代 広治（奈良先端大）、唐澤 悟（昭和薬大薬））から幅広い範囲の最新の研究内容について報告がなされ、質疑が交わされた。

#### 将来の予測と可能性

日本発の概念である「分子技術」という言葉は、以前は存在していなかったが、分子に関する幅広い研究領域を結集する概念として、この「分子技術」が発展することに注力してきた。言葉は存在していなかったが、その言葉の包含する概念・分野は、学界・産業界においても世界を先導する流れにあった。我が国の「分子技術」関連分野の基礎レベルが高く、ノーベル賞も「分子技術」の範疇のものが数多くある。このような独創的なイノベーションをさらに進めていくことが重要と考えられ、この状況をさらに発展・展開して、我が国の繁栄と人類への貢献につなげていく。

学問としては、この「分子技術」により、明確な目標のもとに関連の諸分野の議論・連携に有効なプラットフォームが構築出来た。報告した研究者がメインに活動するフィールドは幅広く多様である。今後の分野横断的な学会連携にも展開していく。

「分子技術」の流れは5年で完成するものではなく、これからが重要である。「分子技術」カバーする範囲が、分子を基盤とする技術という基本を踏まえて、物理・化学・生物・工学・材料ときわめて広いことが特徴で、情報科学、バイオ・医療などの分野も、「分子技術」の展開により、イノベーションを起こし、社会の持続的発展に貢献し続けると考えられる。

#### まとめ

「分子技術」により、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応える物質・材料の機能創出を見据え、基礎研究から応用研究への流れを総合的に意識した新しい世界を議論することによって、社会の持続的発展に多少なりとも貢献できたのではと考える。今後は、分子の働き・ふるまいを自在に制御する「分子技術」を確立し、分子を基盤とする新材料・新デバイス・新プロセス等の創出により、産業力の強化に結びつけていく。

以上