

特定領域研究「高次系分子科学」のスタートにあたって

藤井正明 (東工大資源研・領域代表)

今年度から特定領域研究「分子高次系機能解明のための分子科学-先端計測法の開拓による素過程的理解」(領域番号 477、平成 19~23 年度)を開始できることになりました。これは、本領域の評価委員の先生方、分子科学、光化学など様々な領域の諸先生方の御指導と御協力のおかげであります。領域開始に当たり、厚く感謝申し上げます。

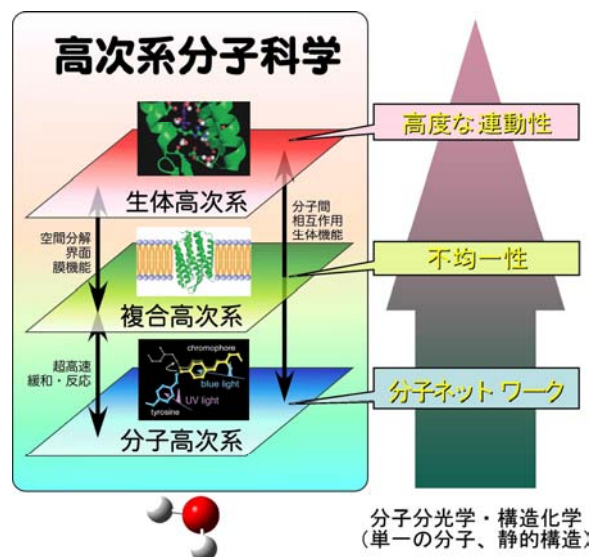
本特定領域研究「高次系分子科学」(領域略称)には私たちの様々な思いが込められております。現在ナノサイエンス・材料、ライフサイエンスなど様々な分野で分子レベルでの操作や挙動解明の重要性がさげばれています。これは、分子を研究するという意味での分子科学の対象が著しく広がっていることを意味します。このような時代だからこそ、変化球に頼らず、「分子科学」の基礎にウエイトを置いた直球を投げたいと思っておりました。直球を投げつつけるには意志を必要とし、困難も伴いますが、関谷・田原・水谷班長を始めとする計画班メンバーとともに分子科学として取り組むべき次のステップを踏み出すために新たな提案をしようと努力いたしました。それが「高次系分子科学」です。

私たちが育ってきた 20 世紀に分子科学は生まれ、現実の複雑な系を理解するために問題を単純化、理想化、モデル化する方向で研究が進んできたと思います。分子線中のクラスター構造とダイナミクスの研究、フェムト秒を切る勢いで発展している超高速レーザーとそれを用いた分光、さらに生体分子に対する共鳴ラマン分光など、様々な方法が開発され、分子科学のそれぞれの基本分野において、個々の分子やクラスターに対する素過程の理解は極めて深まってきたと思います。素過程の理解は今後もさらに深めなければなりません、これがある水準まで達した現在、本来知りたかった現実の系を理解する試みを開始しなければならないように思います。この「理想系から実在系へ」が「高次系」に込めた意味の一つです。

実在の系における分子の働きには様々なもの

がありますが、特に興味深いのは生体機能のように複数の過程により実現され、それらが協調的に連動することで極めて効率よく精緻に機能している例です。この精緻な協調的連動を素過程の立場から理解することが 21 世紀の分子科学に課せられた大きな命題であると私たちは考えました。即ち「分子の理解から分子システムの理解へ」という転換であり、これを「高次複合性の理解」「協調的連動のメカニズムの解明」と謳って高次系分子科学領域を提案いたしました。

以上のように「高次系分子科学」では分子科学とその関連分野で発達した計測技術と素過程的理解を融合し、新たな先端的計測方法論を創出しつつ実在分子高次系の分子論的理解を目指します。気相クラスター、凝縮相、生体分子研究など、従来は個別に発展してきた領域の研究者が分野の垣根を超えて緊密に連携することにより分子科学に新しい潮流が生み、高次複合性に対する分子論的理解を拓きたいと思っています。これは分子科学にとどまらず、生命科学、材料科学、ナノサイエンス、など様々な実在分子高次系に対する科学に知的基盤と新しい研究手段を提供する点で大きな波及効果があると考えております。本特定領域研究が実り多いものになりますよう、皆様の御指導と御協力を何卒よろしく御願ひ申し上げます。



第 1 回公開シンポジウム 報告

水谷泰久 (阪大院理・総括班)

本特定領域研究の第 1 回公開シンポジウムが、平成 19 年 10 月 6 日 (土) に、ベルサール九段 (東京都千代田区九段) で開催された。本シンポジウムは、今年度発足する本特定領域研究の内容を、関連する研究分野の方々に広く知っていただくことを目的に開催されたものである。また、現在本領域の公募研究が募集されており、本シンポジウムはその説明会としての性格もあった。

最初に、藤井正明領域代表から、本特定領域研究の全体についての説明が行われた。どのような考えで申請に至ったか、領域全体としてどのような研究を目指すのかが説明された。さらに、公募の方針について具体的な説明がなされた。続いて、関谷博 A01 班班長、田原太平 A02 班班長、水谷泰久 A03 班班長から、各班の研究概要について説明が行われた。田原班長が述べたアジテーション (分子科学 IKEIKE 論) は、本特定領域研究のひとつのカラーをよく表わしており、参加者に強い印象を与えたと思われる。

休憩をはさみ、後半部では各班から 1 名による研究構想の発表が行われた。A01 班からは、藤井朱鳥氏が巨大水クラスターに関する研究構想を紹介した。藤井氏のグループでは現在 100 個の水分子からなるプロトン付加水クラスターの選別と赤外分光による検出に成功しており、サイズとしては世界トップの大きさであることがまず報告された。今回の研究課題では、水分子の個数を 200 程度まで増やすこと、更にアミノ酸分子を内包した巨大水クラスターを生成させ、水和形成による水素結合ネットワーク形態への影響を調べる計画であることが述べられた。A02 班からは、大西洋氏が、走査プローブ顕微鏡を用いた埋もれた界面および表面に関する研究構想を紹介した。大西グループによる固体表面のこれまでの研究成果の紹介の後、機能性分子やタンパク質の分子表面などを観測する研究計画が紹介された。A03 班からは、加納英明氏が、多光子分光イメージングによって、細胞内の生体分子のダイナミクスを観測する手法開発に関する研究構想を紹介した。まず、CARS 顕微分光装置を用いて、分子振動を通しての生細胞の可視化に成功したこれまでの成果が述べられた。この成果を踏まえ今回の研究課題では、

時間、空間で光波形を整形・制御することによって空間分解能を大きく向上させるアイデアが紹介された。以上の発表の後には研究交流会が開かれ、そこでも参加者の間で熱い討論が続けられた。

シンポジウムのプログラムは以下のとおりであった。

プログラム

- | | |
|-------|---|
| 14:00 | 本特定領域研究のねらい
(経過、研究構想、公募方針)
藤井 正明 (東工大資源研) |
| 14:25 | A01 分子高次系班 概要説明
関谷 博 (九大院理) |
| 14:50 | A02 複合高次系班 概要説明
田原 太平 (理研) |
| 15:15 | A03 生体高次系班 概要説明
水谷 泰久 (阪大院理) |
| 15:40 | コーヒーブレイク |
| 16:10 | 研究構想 1 藤井 朱鳥 (東北大院理) |
| 16:40 | 研究構想 2 大西 洋 (神戸大院理) |
| 17:10 | 研究構想 3 加納 英明 (東大院理) |
| 17:40 | まとめ |
| 18:00 | 研究交流会 |

シンポジウムには研究者、大学院生、合わせて 117 名の参加があった。会場には立ち見が出るほどの盛況であり、本特定領域研究に対する分野の興味の強さを象徴していた。

最後に、シンポジウムの開催、進行をお手伝いいただいた、東工大藤井研究室のスタッフ、秘書、大学院生のみなさんに深く感謝する。



Grant-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI) on Priority Areas (2007-2011) MEXT, Japan
文部科学省科学研究費補助金『特定領域研究』（平成19-23年度）

略称「高次系分子科学」領域番号「477」<http://www.res.titech.ac.jp/~kiso/koujikei.html>

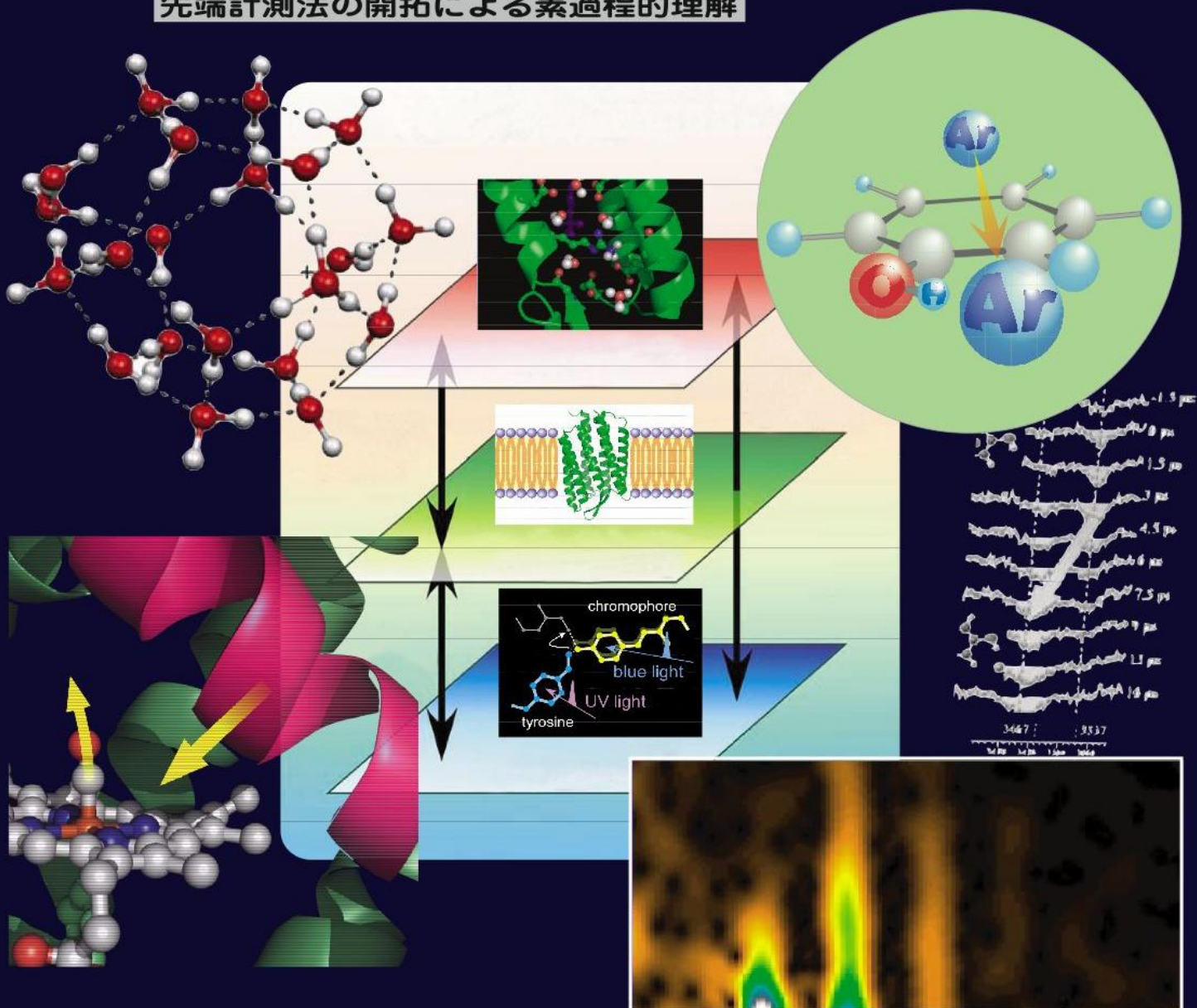


第1回公開シンポジウム

分子高次系機能解明のための 分子科学

Molecular Science for Supra Functional Systems—Development of
Advanced Methods for Exploring Elementary Processes

先端計測法の開拓による素過程的理解



- 問い合わせ先：高次系分子科学事務局 koujikei@csd.res.titech.ac.jp（東京工業大学 資源化学研究所 藤井研究室内）
- 参加申込・旅費補助：詳しくは<http://www.res.titech.ac.jp/~kiso/koujikei.html>をご覧ください。

2007
10|6 ± 14:00~
October 6, 2007

BELLSALLE KUDAN
ベルサール **九段**

東京都千代田区九段北1-8-10

URL http://www.sumitomo-rd.co.jp/building/kaigishitsu/bs_kudan/

田原グループの研究成果が各紙に掲載される

田原グループ (A02 班、計画研究) の山口祥一氏と田原太平洋氏による液-液界面の選択的観測法開発に関する研究成果が、化学工業日報、日刊工業新聞、日経産業新聞、日本語版 Laser Focus World 誌に掲載されました。内容に関する詳細は次号に論文紹介として掲載される予定です。

日経産業新聞 2007年9月3日号

日刊工業新聞 2007年9月3日号



化学工業日報 2007年9月3日号





Laser Focus World Japan 10月号

**理研、
水と油の間隙を観る
新しいレーザー分光法を開発**

理化学研究所(理研)は、理研中央研究所田原分子分光研究室の山口祥一氏と田原太平氏が、新しいレーザー分光法を開発したと発表した。これは、これまで不可能であった、互いに混ざり合わない媒体同士を隔てる間の領域(界面)だけを選択的に観察するレーザー分光法。

界面は、1nm程度の厚みしかない非常に薄い領域だが、科学技術分野で鍵となる機能を発揮し、さまざまな役割を演じている。

研究グループは、「4次非線形ラマン分光法」という新しい方法を開発して、水の中に微量の色素「ローダミン分子」を混ぜた水溶液とガラス、空気との境界面の観測に成功した。水とガラスの界面では、ローダミン分子のCN(シア

ノ)三重結合は、気相中と同じように、左右両側に水分子が位置する水素結合をとっていることを、世界ではじめて観測。理研は、この新しい手法について「埋もれた界面を含むいろいろな界面に適用でき、バルクには見られない界面特有の分子の構造解析に威力を発揮する。今後、界面の解析に活用できるなど幅広い応用の可能性がある」と説明している。