第67回岡崎コンファレンス
“Molecular Science and Chemical Biology of Biomolecular Function”

平成19年11月10日から12日までの3日間、岡崎コンファレンスセンターにて、第67回岡崎コンファレンス「Molecular Science and Chemical Biology of Biomolecular Function（分子科学とケミカルバイオロジーによる生体機能の理解）」を開催した。コンファレンスの開催趣旨と内容についての報告を述べる。

分子科学は、化学と物理学の境界領域として誕生し、発展してきた。その拡大したフロンティアのひとつとして、生体機能に代表される自己組織化した分子システムの理解と制御があげられる。他方、化学と生物学との境界領域では、これまでに生化学、生物無機化学などの融合分野が発展してきた。これらは今日ケミカルバイオロジーとして統合的に呼ばれている。分子科学とケミカルバイオロジーはアプローチを異にするものの、そのゴールは「生体機能の理解」という共通のものである。そこで、それぞれの研究の最前線を紹介し、それらに対する議論を行うためのフォーラムとしてこのコンファレンスを企画した。分子科学からのトピックスでは、個々の蛋白質の各論ではなく、水素結合ネットワークおよびソフトな界面という生体機能発現にかかわる根源的な問題に焦点を当てた。また、生体機能の理解に向けた先端的計測法についても討論を行った。ケミカルバイオロジーからは、蛋白質の構造ー機能相関、活性部位のモデル化合物および人工設計、細胞での恒常性維持機構など、生体機能についての具体的なトピックスが提供された。

コンファレンスでは、合計31件の招待講演からなる5つのオーラルセッションとポスターセッションを設けた。ポスター発表には幸い53件と多くの発表申込があり、特に大学院生や博士研究員の若い世代から、これらの分野の今後の発展を期待させる元気な発表が目立った。そのほかの参加者も含め全体として120名もの参加者があり、盛会であった。参加され議論を盛り上げてくださった方々に感謝したい。以下、セッションごとにコンファレンスの概要を報告する。

セッション1では、水素結合ネットワーク、プロトン移動に関する討論が行われた。まず、最大100個の水分子からなるサイズ選別された大規模水クラスターに関する研究発表があり、赤外分光法を使って水素結合ネットワークのトポロジーを詳細に調べた成果が述べられた。つづいて、分子間水素原子およびプロトン移動のダイナミクスに関する発表が行われ、移動過程の協奏性やメカニズムが議論された。これら分子系の研究に加え、蛋白質内の水素結合ネットワークと機能発現との相関に関する研究成果も報告された。

セッション2では、ソフトな界面を観測する新しい計測法に関する討論が主に行われた。非線形効果を利用した界面選択的な種々の新規分光手法の特色とそれらを用いて明らかになった界面特有の物性に関する研究成果が紹介された。ソフトな界面は、膜という生体機能における重要な場と密接な関係をもつ。このセッションでは膜構造を利用した機能性分子システムの構築についての発表も行われた。

セッション3は分光法や結晶構造解析を中心とした構造化学に基づいた蛋白質および生細胞の研究に関する討論が行われた。前半では、新規な研究手法の開発とそれらを用いた最近の研究成果が発表された。単一分子分光法を用いた蛋白質の揺らぎと不均一性に関する研究、コヒーレント分光法および時間分解偏光赤外分光法を用いた蛋白質ダイナミクスの研究、蛍光およびラマン散乱光をプローブとする生細胞ダイナミクスの顕微分光研究を中心として、生体分子研究の新しい方法論について議論した。

セッション3の後半では、メスバウアー分光法を用いた非ヘム鉄蛋白質の構造機能相関解明に関する講演から始まり、チトクロームP450の反応機構解析、チトクロームP450の多様性と多機能性の解明、ヘムオキシゲナーゼ

によるヘム分解機構の解明などに関する講演が行われた。また、ヘム含有型COセンサー蛋白質、およびヘムをエフェクターとするヘムセンサー蛋白質の構造機能相関に関する講演も行われた。

セッション４では、合成化学的手法および蛋白質工学的手法を利用したチトクロームP450、チロシナーゼ、ヘモシアニンの機能変換ならびに反応機構解明、および新規機能性蛋白質の創製に関する講演を始め、モデル錯体を用いた酸素活性化および基質酸素化反応の反応機構解明、人工光合成系の創製とその詳細な機能評価に関する講演が行われた。

セッション5では、バクテリア細胞中の遷移金属イオン濃度の恒常性維持に関与するコバルト/亜鉛センサー蛋白質および銅イオンセンサー蛋白質の構造機能相関解明、電子伝達蛋白質であるフェレドキシンを中心とした、植物内でのエネルギーおよび物質代謝ネットワークの解明、酵母細胞中での鉄イオン濃度の恒常性維持機構解明、肝臓においてCOが示す分子機能の解明などに関する講演が行われた。

今回の岡崎コンファレンスは、水谷泰久（阪大院理）を提案代表者、青野重利（岡崎統合バイオ）を所内対応者とし、このほか石森浩一郎（北大院理）、齋藤正男（東北大多元研）、関谷博（九大院理）、田原太平（理研）、藤井正明（東工大資源研）の合計7名で組織した。開催にあたっては、これらの研究室のスタッフ、大学院生にさまざまな面でお手伝いをいただいた。深く感謝する。

（水谷泰久、青野重利　記）

招待講演者

Session 1. Hydrogen bonding network and proton transfer

Asuka Fujii (Tohoku Univ.)
Masaaki Fujii (Tokyo Inst. Tech.)
Hiroshi Sekiya (Kyushu Univ.)
Rainer Weinkauf (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany)
Hideki Kandori (Nagoya Inst. Tech.)

Session 2. Properties and dynamics of soft interface

Robert A.Walker (Univ. Maryland, U.S.A.)
Tahei Tahara (RIKEN)
Taka-aki Ishibashi (Hiroshima Univ.)
Hiroshi Onishi (Kobe Univ.)
Mamoru Nango (Nagoya Inst. Tech.)

Session 3. Protein structure and dynamics: spectroscopy and crystallography

Michio Matsushita (Tokyo Inst. Tech.)
Paul M. Champion (Northeastern Univ., U.S.A.)
Manho Lim (Pusan National Univ., Korea)
Shigeichi Kuamazaki (Kyoto Univ.)
Hiro-o Hamaguchi (Univ. Tokyo)
Takashi Ogura (Univ. of Hyogo)
Boi Hanh Vincent Huynh (Emory Univ., U.S.A.)
Michael T. Green (Penn State Univ., U.S.A.)
Koichiro Ishimori (Hokkaido Univ.)
Shigetoshi Aono (Okazaki Institute for Integrative Bioscience)
Yoshitsugu Shiro (RIKEN)
Masao Ikeda-Saito (Tohoku Univ.)

Session 4. Design of active sites of proteins and model complexes

Takashi Hayashi (Osaka Univ.)
Shinobu Itoh (Osaka City Univ.)
Yoshihito Watanabe (Nagoya Univ.)
Masatatsu Suzuki (Kanazawa Univ.)
Shunichi Fukuzumi (Osaka Univ.)

Session 5. Biomolecular function: from molecules to cells

David P. Giedroc (Indiana Univ., U.S.A.)
Toshiharu Hase (Osaka Univ.)
Kazuhiro Iwai (Osaka City Univ.)
Makoto Suematsu (Keio Univ.)