

社団法人 日本化学会 バイオテクノロジー部会

NEWS LETTER

Division of Biotechnology, The Chemical Society of Japan

Vol.5, No.2 (2001.12.20)

目 次

◆巻頭言	1
◆研究紹介	2
◆学会見聞録	6
◆編集後記	9

21世紀バイオテクノロジーの使命、太陽エネルギーの有効利用技術の開発

愛媛大学工学部応用化学科・VBL 遠藤弥重太

石油など化石燃料が残り少ないと脅迫され、日本中がパニックに陥って、あれから30年、今日では二酸化炭素排出量と地球環境保全が世界のマスコミをにぎわせている。世界のエネルギー問題解決の目処はついたのであろうか？ 「現在の消費量から見積もると、石油は41年、天然ガスは63年、石炭は218年後には確実に枯渇す」、と業界の昨年度の報告書には記載されているではないか！ これらの推定値をそのまま鵜呑みにしてよいものとも思わないが、地震予知情報の数値よりも確かなことは明白で、我々のひ孫あるいはその次代の頃には地球上の生物がこれまで蓄積してきた太陽エネルギーの恩恵を現在のように享受できなくなることは確かである。今の社会から化学製品やエネルギーの不足・枯渇した生活が想像できるだろうか？

太陽から地球に降りそそぐエネルギー量は1日当り 10^{21} ジュール(J)で、残された化石燃料は 3×10^{20} Jと計算されており、これはたった3日間に届く太陽光エネルギー量にしか過ぎないことになる。ちなみに、植物が1年間に固定する太陽エネルギーは化石燃料の10倍に当たる 3×10^{21} Jと計算されている。近い将来に枯渇する化石原料・燃料の代替として、この1億5千万キロメートル彼方の「安全且つ無料」の核融合炉を利用しない手はないし、人類に残された可能性はこれを除いてないだろう。そして、この問題を解決するための時間は充分にあるとも言えるし、それほど残されていないかもしれない。その方策としては太陽光資源利用技術を開発することであり、これには、植物の知恵と能力をフルに借りるしかないであろう。この技術が確立した暁には、環境汚染問題も同時に解決できる手段を人類は得ていることに違いない。

前世紀の末(2000年12月)に双子葉植物であるシロイヌナズナのほぼ完全なゲノム構造が解明され、21世紀初年の年末には、スイスのSyngenta社から単子葉植物のイネ全ゲノム構造・機能と遺伝子産物およびその発現の網羅的解析結果がScience誌に発表されることになっている。個人の独創性から生まれた研究結果の積み重ねの成果が生み出したこれら巨大プロジェクトから得られる「地球資源」を活用できる知恵は、これまた個人の独創的な研究にたよることになる。「太陽エネルギー利用技術研究」には、いよいよ本バイオテクノロジー部会のメンバーが実力を発揮できる時代に突入したのではないだろうか。この種のプロジェクトは一朝一夕には結実を期待することはできないので、研究の推進と並行して、バイオ分野の学位取得者を小・中・高校の理科教師として送り込み、人材育成をも同時に進めるくらいの長期計画で望むべきであろう。

太陽光利用技術が開発される日までの繋ぎの手段として核エネルギー発電が働いてくれることを期待するのみである。

On-chip Biotechnology の展開

北陸先端科学技術大学院大学 材料科学研究科
民谷 栄 - (tamiya@jaist.ac.jp)

1. はじめに

マイクロマシン技術を用いてチップ上に各種機能ユニットを設計・作製し、これらをシステム化したデバイスをメディカル・バイオ分野へ応用しようとする研究が重要となっている。たとえば、最近の DNA チップに代表されるように、微小集積化センサーによりサンプルの微量化やハイスループット化が可能となる。また、1細胞レベルでの操作・測定が可能となるため、新たな研究ツールの提案も可能である。本技術は、バイオセンサー、細胞工学、遺伝子工学、組織・発生工学等の各分野への応用の可能性を有している。一方、ナノプローブ顕微鏡を用いるナノスケールでの生体機能解析技術も注目されている。特に、著者らは、こうしたチップテクノロジーとバイオテクノロジーの融合し新たな展開を試みており、タイトルに示す *On-chip Biotechnology* なる字句を造語し、関連領域の展開を図っている (Fig.1)。ここでは、マイクロ作成技術およびナノプローブ解析技術のバイオ応用について著者らの研究を紹介する。

2. オンチップ遺伝子増幅/タンパク合成システム

Fig2 に示すようなマイクロチャンバーを高度に集積化したマイクロチャンバーアレイをシリコン基板上に半導体微細加工により作製した。こうした周期的に各チャンバーを配置した高密度なアレイを用いることにより、PCR 反応を行うことができた。さらに一細胞単位での配置も可能である。まず、Si <100>ウエハー上に、容量 80[pL]のマイクロチャンバーを 10000 個作製した。これに浮遊性細胞である Jurkat cell を配置した。次に、これらの細胞に界面活性剤を添加して細胞をマイクロチャンバー内で破碎し PCR を行った。Taqman 法によって確認したところ、一細胞由来の遺伝子を各チャンバーで増幅することができた (Fig.3)。

また、こうしたチップを *in vitro* タンパク合成系に適用することも可能である。演者らは、大腸菌由来の細胞抽出液を用い、発現タンパク質には、GFP を用いて検討し、すでに発現を確認している (Fig.4)。こうしたタンパク合成チップは、DNA ライブラリーをあらかじめ、チップ上に作成しておけば、このシステムでタンパク質にまで変換し、機能評価までも一度に行おうとするもので、ポストシーケンスにむけてのタンパク質機能解析の手法としても期待できると考える。

3. 細胞チップによるドラッグスクリーニング

神経細胞は、ニューロンやグリア細胞が複雑にネットワークを形成し、これによって高度な機能が発現維持されている。こうした神経細胞に作用する薬剤のスクリーニングには、細胞レベルで一度に多くの薬剤の効果を見るこ

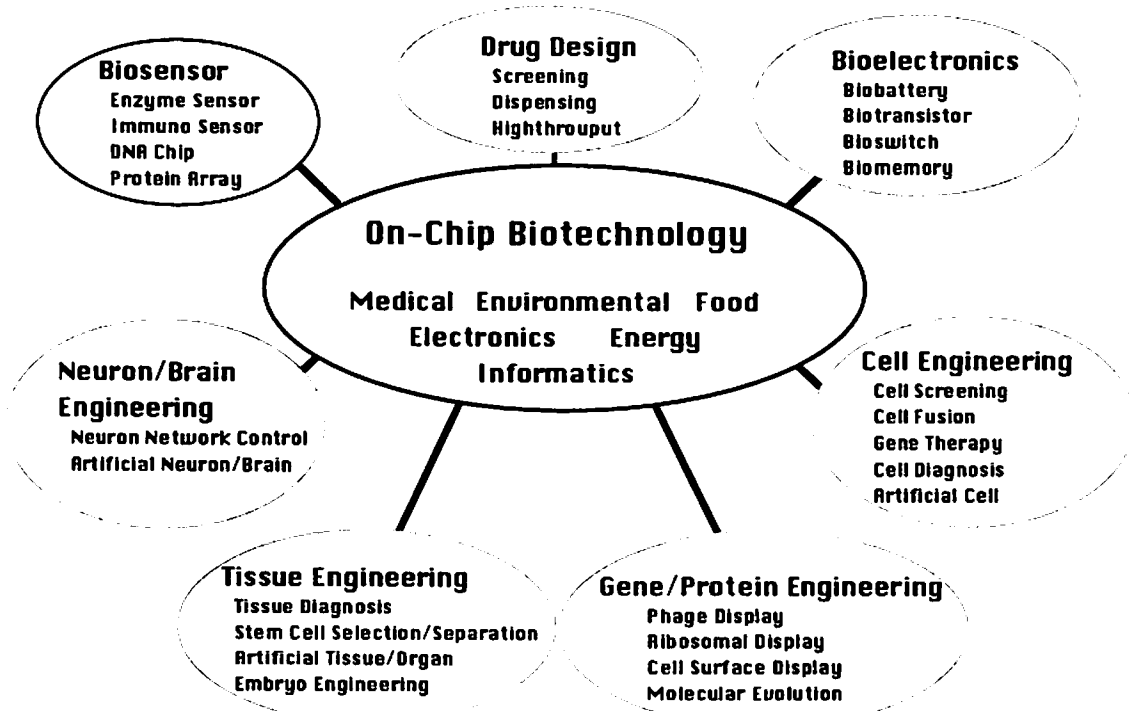


Fig.1 Development of on-chip Biotechnology and related researches

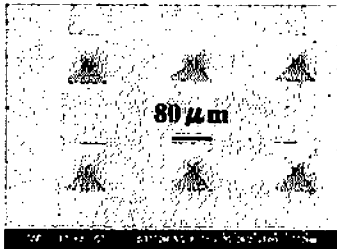
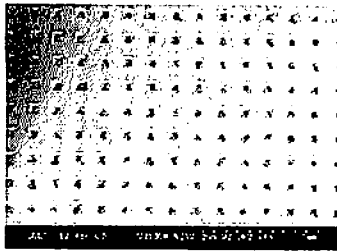


Fig.2 Micro-chamber array on Silicon substrate
10,000chambers were fabricated on single silicon chip. Each chamber has 85pl of volume.

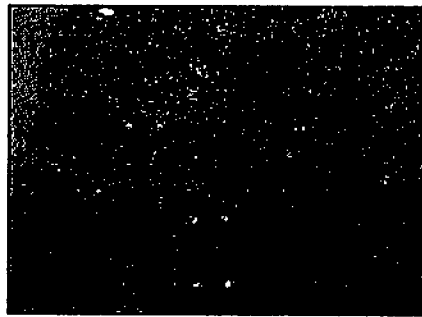


Fig.3 Single cell PCR on silicon chamber

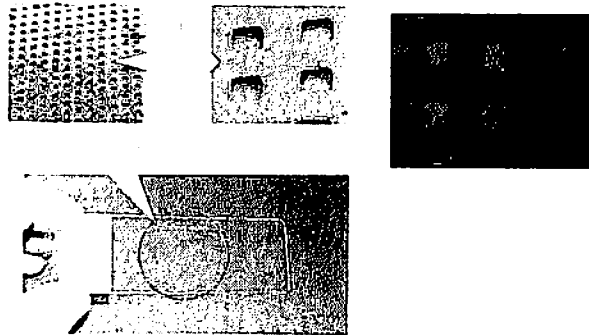


Fig.4 *in vitro* protein chamber array on slide glass
Left is PDMS based chamber whose size is are100x100x15 μ m
Right indicated expression of fluorescence of GFP

とが要求される。その為のコストを抑えながらのハイスループットスクリーニングを行うためには、集積化された神経細胞チップの作製が重要である。本研究では、神経細胞チップの作製ならびにそれを用いた薬剤の評価をおこなった。神経細胞チップは、フォトリソグラフィとウェットエッチングを用いて、シリコン基板上に作製した。リアクター部は、一辺 500×500 μm 深さ 200 μm のものを 24×52=1248 個を基板上に集積化した。脳神経細胞に KCl 刺激や Ca²⁺レセプター阻害剤を与え、それにより変化する細胞内 Ca²⁺の変化を Ca²⁺指示薬である FLUO3-AM を使って観察した。チャンパー内の細胞を 3 日間培養したところ、マイクロチャンパー内にはグリア、ニューロン細胞共に接着し、ネットワークが形成されていることが確認できた。次に、これらのマイクロチャンパー内の細胞ネットワークに KCl 刺激を与え、細胞内 Ca²⁺を観察したところ、KCl 刺激後に蛍光強度の変化が観察された。コノトキシン GVIA、(N タイプの Ca²⁺チャンネル阻害剤)アガトキシン IVA (P タイプの Ca²⁺チャンネル阻害剤)、コノトキシン MVIIC (P/Q タイプの Ca²⁺チャンネル阻害剤)を用いて蛍光観察を行った。その結果、アガトキシン IVA とコノトキシン GVIA では KCl 刺激による蛍光強度の抑制が観察されたが、コノトキシン MVIIC では観察されなかった。このように神経細胞チップを用いることでドラッグスクリーニングが可能であることが示された。

4. ナノプローブ顕微鏡を用いる生体機能解析

著者らは、原子間力顕微鏡と走査プローブ型の近視野顕微鏡の双方の利点を備えた走査型近視野原子間力顕微鏡 (Scanning Near-field Optical/Atomic-force Microscope, SNOAM) を用いた各種生体計測への応用を以下のように検討している。(1) GFP 遺伝子導入微生物細胞のナノイメージング、(2) ヒト染色体のナノイメージング、(3) 肥満細胞の開口放出の解析、(4) 神経細胞レセプターのイメージング

一方、従来の原子間力顕微鏡は、SNOAM に比べて光情報は得られないが、立体イメージングの空間分解能が高いため、DNA 分子の直接イメージングが可能である。演者らは、HMG タンパクと DNA 分子との相互作用の解析を行っている。さらに、原子間力顕微鏡プローブを用いた染色体ナノ切断といったナノマニピュレーションへの展開も検討している。

参考文献 (著者らの文献より)

- 1) H.Nagai et al. Anal.Chem. 73, 1043 (2001)
- 2) 民谷栄一、小林正昭、総合臨床、50 (3) 433 (2001)
- 3) 森田資隆、民谷栄一、高分子、49、442 (2000)
- 4) Y. Murakami, et al., Mat. Sci. Eng. C, 12, 67 (2000)
- 5) Y. Murakami, et al., microTAS 2000, Kluwer Academic Publications (2000)
- 6) E.Tamiya et al., Anal.Chem., 69(18), 3697-3701 (1997)
- 7) S.Iwabuchi et al., Nucleic Acids Res. 25(8), 1662-1664 (1997)
- 8) E.Tamiya, S.Nie eds. Scanning and Force Microscopies for Biomedical Applications, SPIE, Vol.3607 (1999)
- 9) E.Tamiya, S.Nie, E. Yeung eds. Scanning and Force Microscopies for Biomedical Applications II, SPIE, Vol.3922 (2000)

研究紹介： 好奇心と環境立県を掲げる地方立地との調和

滋賀県立大学・工学部・材料科学科・環境材料研究室
教授 広原日出男

大方の研究者はどのようにして研究テーマを決めたのだろうか？諸先輩に伺ったり、本 NEWS LETTER の研究紹介を拝読したところでは、それぞれ好奇心・興味を強く惹かれる何らかの「出会い」があり、その出会いを契機に研究テーマを定めたというのが最大公約数のように思える。もしそうだとすると、私の場合は残念ながらそのような美しい話はない。1995年4月の開学と同時に20年余り勤めた企業の研究所から現職に移った際に、立地条件や事情に合うテーマを探し、一から研究を開始することにした。自己のバックグラウンドと好奇心の方向まで変えることはなかったが、「研究とは歴史」を信ずる身には少々つらい決定だった。修士課程が始まるまで4年の余裕があり、チームのメンバーからは100%の委任を得たことがこのようなことを可能にした。こういう場合、まず周囲のものを納得した気持ちにさせるキャッチフレーズの統一テーマを掲げることだ。「環境に調和した機能性有機高分子材料の研究」とした。これなら高校生を初め大抵の県民が好きな「環境」が入り、生体高分子に関するほとんどの研究が含まれる。具体的なテーマに関しては、少なくとも半分はスクリーニングによって私ども独自の研究材料を見出すこと、また「おもて」のテーマに加え、「アングラ的」テーマも必ず持つことにした。それから6年半が過ぎ、修士2期生の修了も近い現在の研究内容を簡単に紹介させて頂く。

1. 多機能性高分子 poly(ϵ -L-lysine) (ϵ -PL) の生合成機構の解明

重合度および分子量分布を自由に制御可能な *in vitro* 重合反応系の構築を目指した研究である。 ϵ -PL は、我が国で見出された L-リジンのみからなり α -カルボキシル基と ϵ -アミノ基が結合した線型のイソペプチドというユニークな構造を有し、抗ファージ、免疫細胞生産増強、抗腫瘍、さらには吸水、凝集など驚く程の多機能性を示す生分解性ポリカチオンである。1977年土壌放線菌の一株によって菌体外に分泌生産されるのが発見され、その菌株を用いて食品保存剤として工業生産されているが、新しい生産菌の発見も生合成機構の解明も全くなされていなかった。

私達は滋賀県下を中心に生産菌の探索に取組み7株の新種生産菌を見出した。7株全てについて例えば菌体の生育状況と ϵ -PL の生産状況の関係を詳細に調べた結果、 ϵ -PL の生産は Quorum sensing に支配されているらしいことが明らかになってきた。また培地組成と生産量や重合度の関係から、7種の生産菌はそれぞれ固有の重合度を持ち、様々な要素への依存性に関してはそれぞれ2ないし3グループに分類されるにもかかわらず、炭素源は TCA 回路を経た後この回路を離れ、アンモニア態窒素と結合してアスパラギン酸を生成後モノマー単位である L-リジンを経てモノマーが合成される点は共通であることがわかった。現在、菌体破碎粗酵素反応の検討を行い、モノマーの分子形態、モノマー合成、重合および停止（ポリマー切断・排出）酵素の概略をつかもうとしている。また、生産菌染色体 DNA の 3-9 kbp の制限断片を pUC19 に挿入し発現クローニング法によるスクリーニング結果から上記の酵素遺伝子はクラスターを形成していることもわかってきた。今後コスミッドを用いて発現ク

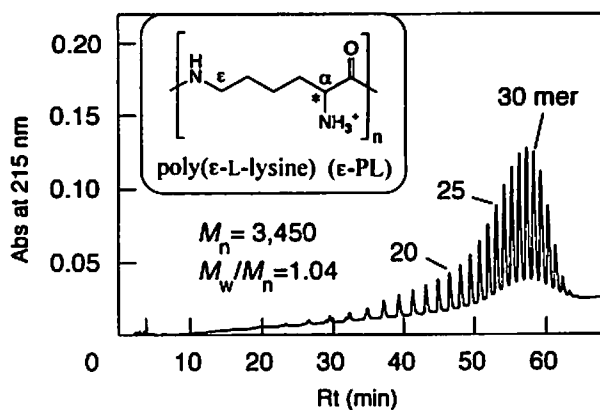


図. イオン会合クロマトによる ϵ -PL の重合度分析

ローニングを行うが、 ϵ -PLの生合成機構と制御システムは他の非リボソーム生産型ペプチドのものとは全く異なると考えられ、多くの研究手法を駆使して初めて全体像が明らかになるのではと思われる。また ϵ -PL は予想以上に優れた生分解性凝集剤であることが企業との共同研究で明らかになってきた。特に有機汚泥の凝集に優れた力を発揮する。間もなく30Lのジャーファメンターを入手するが、環境県の工学部にいる身としてはこちらの方ももっと力を入れべきかと思っている。

2. キラル化合物の合成に汎用されるリパーゼの触媒作用機構の解明

企業の研究所勤務中、最も長くタッチしたのは微生物酵素によるキラル化合物の単一エナンチオマーの合成であり、ポストドクとその後企業に入るまでの期間酵素反応機構をやっていたことから、酵素パワーの解明のごく一旦で良いから担いたいと常々思っていた。酵素パワーを化学の言葉で説明することは、生化学分野に残された最大の未解決問題の一つである。酵素パワー（反応機構）研究の対象は今や代謝のキ酵素とDNA関連酵素に移っており、研究手法も学会の趨勢から遅れているとの誹りを受ける可能性を認識しながらも、単一エナンチオマー製造に実用されている酵素の過半を占めるリパーゼの中でも多用されている酵素を研究対象とすることに固守した。一連の基質の両エナンチオマーに対する動力学常数などから、キラル中心炭素に結合している小さい方の置換基が、酵素から脱離基へのプロトン移動を妨げるか否かによって立体選択反応性が決まるという提案をした。リパーゼのエナンチオ選択性という狭い範囲に限ってほんの少し自信があったが、酵素の反応機構はそんなにヤワではない。更に検討を進めると共に、半ば予期していたように説明できないデータが得られてきた。立体選択性の機構もやはり酵素パワーの解明の一環として捉えるべきだと再認識している。しかし、新しく検討すべき基質群の構造を考え、何とか合成して酵素反応にかけ予測との一致や隔たりなどの結果を考察するという一連の行為は何とも言えないほど楽しい。

3. アングラ的研究 ①琵琶湖水系の水草レクチンの研究 ②PET加水分解酵素産生細菌の探索
①では琵琶湖に繁茂するコカナダモ中に一・二級アミノ基を強く認識するというこれまで全く知られていないレクチン様糖タンパク質を見出し、これぞ地方立地に合った研究と張り切ったが、当該タンパク質精製がここ2年進展せず苦悶している。②は資源循環型社会システムを構築したいという県の構想とも合致する研究で、菌体外酵素を発見するという条件を自らに課しているが、これまでのところはPET構成成分を加水分解する菌体内酵素ばかりが見つかった。

立地と好奇心との調和を目指しながら20年遅れの研究を楽しんでいるが、研究分野が自己の能力を超えて広がってしまったことと思考力の衰えを防ぐために論文は必ず自分で一から書くこと決めていた結果、5報の未執筆論文が貯まり、若手メンバーの育成が遅れていることが悩みである。



◆ 学会見聞録 ◆

第5回日本化学会バイオテクノロジー部会シンポジウム見聞録

京都大学 大学院工学研究科 福居 俊昭

上記シンポジウムは平成 13 年 9 月 22 日、23 日の両日、日本化学会秋期年会と同時に千葉大学西千葉キャンパスにて開催され、合計 71 件の発表がなされた。2 会場同時に進行されていたため、すべての講演を聴くことはできなかったが、以下に筆者が見聞できた講演を中心にいくつか紹介したい。

高い分子認識機能や触媒機能を実現した新規なペプチドや核酸、抗体の開発は様々な応用につながることを期待されることから、様々なアプローチから盛んに研究されている。横山ら（北陸先端大）はファージ掲示ランダムペプチドライブラリーからグルコースオキシダーゼの一部を特異的に認識するペプチドをスクリーニングし、さらに異なる部位を認識する二つのペプチドをリンカーを介してつないだハイブリッドペプチドが高い結合能を有することを示した。中村ら（産総研）はコンビナトリアル合成したペプチドライブラリーから塩素化芳香族化合物を認識するペプチドをスクリーニングし、早出ら（東京農工大・生命工）は PQQ-グルコース脱水素酵素と特異的に相互作用するペプチドの添加によって酵素の基質特異性が影響を受けることを報告した。津本ら（東北大院・生工）は抗体の重鎖可変領域のみをファージ表面に、軽鎖可変領域を可溶性として調整し、抗原との三者複合体のみを濃縮することによってバックグラウンドを低減させた選択が行えることを示した。本法を繰り返すことによってヒト EPO 受容体に対して高い結合能を有する抗体の取得に成功している。一二三ら、周ら（広島県立大・生物資源）は HIV-1 ウィルスの gp41 抗原を認識するだけでなく切断する抗体酵素に関する検討を行った。

一方で、単一分子や単一細胞に対する検出や操作も今後重要な技術になると考えられる。居城ら（北大・電子研）は単分子膜上に配向させた DNA 1 分子の蛍光顕微鏡での計測を行い、斉藤ら（東農工大・工）はタバコ培養細胞に複数の蛍光プローブを取り込ませて単一細胞の応答を計測できるスペクトロイメージングシステムを開発した。武田ら（産総研）は原子間力顕微鏡によって α -ヘリックスを形成するペプチド 1 分子を引き延ばしてフォースカーブを測定し、ミリ秒単位の早い速度で引き延ばすと水素結合の崩壊と推定される点が観測されたという興味あふれる研究を報告し、その後白熱した議論がなされた。

本シンポジウムでは 1 演題あたり 20 分の時間が割り当てられていたにもかかわらず、中身の濃い発表内容に加えて熱心な討論で時間を超過するケースも多く見受けられ、盛況のうちに閉会した。

第16回生体関連化学シンポジウムに参加して

秋吉一成（京都大学大学院工学研究科）

バイオテクノロジー部会シンポジウムに先立って行われた生体関連化学シンポジウムに参加した印象を報告させて頂く。本シンポジウムは、千葉大学の小倉、山田両先生の献身的なお世話のもとに行われ、2会場を使って口頭発表65件、ポスター発表も2日間にわたり118件に及び、連日活発な討論が続いた。昨年から、40歳以下の研究者を対象に講演賞がもうけられている。発表申し込みの際に応募して頂き、審査員の先生方が講演発表を聞き評価するしくみである。この制度はおおむね好評である。候補者の先生方は、いつにも増して熱弁をふるわれ、会場も心地よい緊張感とともに討論もより活発に行われたように思えた。懇親会の席で審査結果が報告され、以下のような4名の先生方が栄えある賞を手にした。菊池和也（東大院薬）「新規亜鉛イオン蛍光センサー分子のデザイン・合成と生細胞可視化解析」、竹内正之（九大院工）「アロステリズムを利用した非線形応答を示す分子認識系の構築」、林 高史（九大院工）「ヘムプロピオン酸側鎖修飾を駆使したミオグロビンの機能変換」、和田健彦（阪大院工）「ガン細胞特異的に機能を発現する次世代アンチセンス分子の創製」（敬称略）

さて、バイオテクノロジー部会シンポジウムと比べると、本シンポジウムは内容的に、生物有機化学および生物無機化学をベースにしたより分子レベルでの考察に基づく生命化学研究という色彩が強い。ここ数年の傾向ではあるが本年も、核酸の分子認識に関する研究が特に目を引いた。芸術的な核酸の構造は化学者を魅了してきたが、その機能を分子レベルで制御しえるスーパー分子の開発は生物有機化学者の独壇場であろう。ポストゲノム時代に入り、核酸の分子認識と機能制御の重要性は益々増大することは間違いない。また、DNAセンサーやDNAワイヤーの開発、核酸のナノ組織体構築の鍵分子としての利用および遺伝子複製機構と機能性核酸を利用した新規ナノ組織体の構築に関する試みも最近の新しい動向として注目される。核酸関連の研究と比べて、タンパク質や特に糖鎖に関する研究は比較的少なかった。ポルフィリンやヘムタンパク質に関する研究発表が毎年充実しているのが、本シンポジウムの伝統であろう。ポルフィリンを用いたモデル研究は、ヘムの様々な機能の分子レベルでの理解に大きく貢献してきた。最近では、ヘムタンパク質の機能を積極的に人為的に制御して利用する試みも活発である。また、人工光合成システムの開発は、ポルフィリンを扱うものとしての大きな目標のひとつであることに変わりはなく、その研究も着々と進んでいるように思えた。また、細胞内シグナル制御、タンパク質および遺伝子の細胞内導入、ガン治療、ビタミンCの体内動態など細胞、組織までも対象にした研究や分子生物学的手法を積極的に取り入れた研究が、まだ数は少ないもののみられるようになったことは喜ばしいことである。生物にさらに一歩踏み込んだ化学的研究の重要性は疑う余地はない。しかし、複雑系である生体システムを対象にすることは、複雑系から比較的遠い存在である化学者にとって障壁が高いのも事実である。発想の転換も必要であろう。

企業からの参加者の総数は把握していないが、バイオ関連企業からの発表研究が、ほんの数件であるのが気になった。大学の研究者が自己撞着に陥らないためにも、企業の研究者を含め幅広い分野のバイオ研究者との交流が必要であると思う。

アメリカ化学会に招待されて

京都大学大学院工学研究科

植田 充美

第221回アメリカ化学会の年会在2001年4月1日から5日まで、crazyとまで言われた春寒の中、San Diegoで開催された。アメリカが誇る世界一の学会だけあって、街をあげての歓迎ムードが流れる有り様は、アメリカ市民の科学への関心の高さの現れでもあった。化学の全領域を網羅するだけにすべてをカバーできるわけではなかったもので、私共が招待講演したシンポジウムについてまとめてみた。

アメリカ化学会のこれまでの歴史の中では、バイオの分野で「コンビナトリアル」と冠したシンポジウムの開催は史上初めてという前触れがあっただけあって、なかなか一堂に会するのは難しい世界各地のこの新しい分野の第一線の発表が行なわれた。シンポジウムは、"Biological, Chemical, and Engineering Approaches using Combinatorial Methods for Agriculture and Food Processing Applications" と題して、USDA の G.H. Robertson と D. Wong をオーガナイザーとして執り行われた。全体としては、コンビナトリアルケミストリーとの違いを鮮明にし、細胞や酵素や機能性タンパク質を「分子」育種する手法として、生物のもつ増殖性を利用して遺伝子ライブラリーを拡大して網羅的（コンビナトリアル）な組み合わせをディスプレイし、そこからハイスループットに、それぞれの研究者のオーダーメイドな機能をもった高分子や細胞を選択するというコンセプトをはっきり打ち出していた。代謝工学、タンパク質工学、食糧工学、環境工学やポストゲノムのプロテオーム解析をふくむ創薬工学へのこの手法の導入により、目的に適合した分子を育種し、その延長として細胞を育種していくという点が、それぞれの立場で発表された。例えば、これまでの部位特異的な変異による点としての酵素の分子認識の研究は消え、コンビナトリアルな変異による面と面との相互作用による分子認識の研究への変化やマクロな細胞育種から一細胞を扱った細胞育種へと研究の流れがシフトしてきた。さらに、これらの分子や細胞の選択にマイクロマニピュレーションの導入を志向する新しいバイオテクノロジーの新興に、閉塞的な雰囲気漂う産業やサイエンスに携わる人たちはそれぞれ、新しい夢を感じたようであった。ただ、アメリカ化学会と連携するUSDAによる情報収集とこの新しい分野のアメリカの基盤整備をしようという世界戦略の意図が如実に現れたシンポジウムでもあった。世界では各地に散らばった感のある研究を、日本では、まだ、あまり認知されているとはいえないが、いち早く「コンビナトリアル・バイオエンジニアリング研究会」が組織化されたことに一種の安堵感をもったが、一方で、その組織化に眼をつけて招待講演させたアメリカ化学会の情報調査網に畏怖の念ももった（ちなみに、当研究会は、日本化学会の「先端ウオッチング」企画にも選ばれてはいるが・・・）。

こういった複雑な高ぶる気持ちを抱きながら、野茂投手（レッドソックス）の開幕戦ノーヒットノーラン（本人2度目）の快挙に湧き、私にも握手を求めてきた人たちのすむパドレス球団の本拠地San Diegoの街から、演者の一部の方とは、7月のニューハンブシャーでのゴードン会議での再会を約束して帰途についた。

◆ 編集後記 ◆

編集後記

今年も日本の化学界は野依良治先生のノーベル賞受賞に沸いた。今回受賞された野依先生、シャープレス先生は、還元と酸化の違いはあれ、いずれも不斉合成において優れたご業績を挙げられた方であり、その選考にはこれらの反応が工業的にも利用されていることが考慮されたと聞く。元来不斉反応は生体触媒の独壇場とされてきたが、化学の着実な進歩にその一部がとって代われつつある。しかしながら、生体触媒はなおかつ優れた触媒であり、その有効な活用は今世紀の重要な課題の一つでもある。バイオテクノロジー部会の皆様のより一層のご活躍を期待する次第である。

今号は、遠藤先生の巻頭言、民谷先生と広原先生による研究室紹介、日本化学会と米国化学会の大会見聞録からなっている。ご執筆いただいた先生方に深く感謝する。

編集担当 田中渥夫
(京都大学)

NEWS LETTER Vol.5, No.2 2001年12月20日発行

事務局：〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台1-5, 日本化学会バイオテクノロジー部会

Office of Secretary: The Chemical Society of Japan, 1-5, Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8307, Japan