

## 次期会長の選挙についてのお知らせ

日本光合成研究会会則（2002年6月1日施行）第5条に基づき、次期会長選挙を行います。次期会長の任期は平成17年1月1日から2年間です。この会報の末尾に添付されている投票用紙に会員の中から会長候補者1名の氏名を明記し、同封した返信用封筒に入れて、光合成研究会選挙管理委員会宛に11月24日までに郵送して下さい（消印有効）。常任幹事会は次の方々を次期会長候補者として推薦いたしますが、これ以外の会員への投票も有効です。なお、会則および会員名簿は、それぞれ、この会報の26ページおよび巻末をごらん下さい。

常任幹事会推薦の次期会長候補（五十音順）

伊藤繁 三室守 横田明徳

これまでの会長は、宮地重遠、西村光雄、佐藤公行、金井龍二、井上頼直、高宮建一郎、村田紀夫の諸氏です。会則の5条の1では会長は二期を越えて再任されないこととなっていますので、村田紀夫氏以外はすべて次期会長に再任されることができます。

光合成研究会選挙管理委員会の連絡先

嶋田敬三 TEL 0426-77-2583

FAX 0426-77-2559(学科事務室)

池内昌彦 TEL 03-5454-6641

FAX 03-5454-4337

[投票用紙の送付先]

〒153-8902 東京都目黒区駒場 3 - 8 - 1

東京大学教養学部生物学教室内

日本光合成研究会選挙管理委員会

池内昌彦

## 日本光合成研究会第3回ワークショップ

### 「光合成研究者にもわかる・役立つバイオインフォマティクス」報告

佐藤直樹（埼玉大学理学部）

標記のワークショップをお世話する機会を得て、9月19日と20日の2日間にわたり、埼玉大学で開催した。今回の企画の趣旨は、デモと実習を通じて、会員の皆様にバイオインフォマティクスの基礎を広く修得していただくこととした。このため、電源が十分にあり、広くて水平な机が使えるということで、学生実習室を利用し、スタッフ、講師を含め約45名の参加者が、それぞれにノートパソコンを広げて作業するという、光合成研究会やその他の学会が開催するワークショップとしても、かなり異例の会となった。私が所属する分子生物学科は、2年半前に改築された建物に入っていて、実習室も将来こうしたことをやれるようにと、LANの回線を十分に確保するようにしてあったことが幸いした。私自身はこの分野の専門家というよりもアマチュアということで、専門家と会員の仲介をする案内役を務め、講師としておよびした下記の先生方にお話とデモをしていただいた。また、さらに2日目には、各自のパソコンを遺伝子解析サーバーにするという画期的な実習が行われ、この結果、マック持参参加者はインストールした遺伝子解析環境を土産とすることができた（はずである）。本当のことをいえば、このようなソフト一式のインストールは、業者にやってもらえばおそらく10万円くらいにはなるはず（あるいはそれでも無理）なので、ソフトウェアのパッケージを準備し、丁寧にインストールを指導して下さったかずさの中村先生には、一同本当に感謝している。また、インストールされた膨大なツール群を、参加者はうまく使いこなしてくれているものと期待している。今回のもう一つの眼目は、これまでマックをダブルクリックでしか使ってこなかった方々に、ターミナルからコマンドを打ち込んで作業することを覚えていただくことであった。これに関しても、とにかく最初のターミナルウィンドウを開くことはできたので、今後は各参加者の自由な利用を拡大していただきたい。以下に講習項目をあげておく。

「光合成研究とバイオインフォマティクスの接点」 佐藤直樹（埼玉大理）

「ゲノム配列のアノテーションのしくみとツール」 中村保一（かずさDNA研）

「細胞内局在等タンパク質機能に関する推定の原理とツール」 中尾光輝（東京大HGC）

「立体構造解析の原理とツール」 岩館満雄（北里大）

「系統解析の原理、手順とツール」 野崎久義（東京大院理）

デモと実習「Mac OS X 等を用いた遺伝子解析サーバのセットアップ」 中村保一

デモと実習「UNIX ツールの利用法の概略」 佐藤直樹

「マイクロレイデータ処理」 大林 武（東工大院生命理工）

果たして光合成研究にかみ合っていたかどうかかわからないが、光合成研究者が主に利用するインフォマティクスの代表的な内容を網羅しているつもりである。もっとも光合成に限らないのかもしれない。ただ、一般的なゲノム科学や比較ゲノム学の理論、発現データのクラスタリングなど、本当に情報学らしい部分を扱うのは無理で、これらについては、今後、研究中心の集会で取り扱っていくことが必要だと思っている。

今回、マック中心というようにも見られがちだが、実際には、ウィンドウズマシンで Cygwin という UNIX ライクな環境を利用すれば、UNIX と同様にシェルスクリプトや perl を利用して、作業を自動化できることもお示したつもりである。ただ残念なことに人によってインストールされていたパッケージの詳細が異なり、会の間だけでは、すべての参加者が同じようにソフトを利用できるようにならなかった。この点は、こうしたオープンなソフトウェアを使う宿命でもあるのだが、多少、心残りではあった。この点、マックはお金を出して買うものであり、また、ハードを含めて規格がしっかり決まっているため、統一的にインストール講習ができたと思う。OS の問題は不思議で、世間の文房具的なパソコンとしては、ウィンドウズが圧倒的なシェアを占めているのであるが、光合成研究者では、おそらく 8 割方がマックユーザーであろう。とはいうものの、これらの人々は OS9 の使用者で、せっかく PowerBook G4 というスーパーマシンを持っていても、そのパワーを活かし切れていなかった。今回参加した方たちは、無理矢理に OS X に変えることになり、また、さらに UNIX 的利用法の手ほどきを受けたことで、革命的な変革を被ったことであろう。しかし、中村先生の話にもあったように、世界の生物情報科学の専門家たちの標準が実は Mac OS X なのである。UNIX でありながらオフィスツールがふつうに使える環境は、ゲームやインターネットに興じる一般のパソコン利用とは異なり、研究に特化した環境としては、非常に優れたものである。ウィンドウズしか使わない方もおられるが、研究の道具としての PowerBook を再認識していただければありがたい。

さて、できるだけいろいろな内容を盛り込もうとした結果、講義としては、講師の方が準備してくださったものをすべて紹介する時間がなかったきらいもある。しかし、これまた講師の先生方の多大な努力の結果、特設ウェブサイトで、講演内容を参照できるようになっており、帰ってからの復習というか補習までしっかりできるようになっている。研究オンリーの研究会

では、それぞれの発表が終わればそれっきりであるが、今回のように、内容がしっかり残るものは利用価値は高い。ワークショップのウェブサイトは、終了後にテキストや講師の方のウェブサイトへのリンクをつけたもの

<http://www.molbiol.saitama-u.ac.jp/~naoki/PhotosynWS/>

にしてある。今回、植物学会直前ということもあり、必ずしもすべての参加希望者が参加できた訳でもないという状況の中で、参加できなかった方にもこのワークショップを体験する機会を提供できると考えている。実際には、これは光合成に限らないのであろうが、広く植物関連分野の研究者のためのバイオインフォマティクスの導入サイトとして、活用していければと考えている。また、これらを準備してくださった講師の先生方の心づもりとしても、今後、今まで以上に、全くインフォに縁のなかった研究者が少しでもインフォを使えるようにする、というあらたな啓蒙活動の第一歩として今回の講習を位置づけておられると考えている。これまでどちらかといえばまだオタク色が強かったバイオインフォマティクスであるが、いよいよ誰でもインフォである。その昔、酵素を扱うことが特別なことだった時代もあり、近くは遺伝子のクローニングが特別なことだった時期もある。インフォが特別なものでなくなる日も遠くないだろう。

最後に、今回のワークショップでは、講習のためのハード面で、埼玉大学総合情報処理センターから支援をいただいた。また、分子生物学科の光合成研究会会員諸氏にも様々な形で助けていただいた。ここに感謝を述べて筆をおきたい。

日本光合成研究会第3回ワークショップ

**「光合成研究者にもわかる・役立つバイオインフォマティクス」参加報告**

岡島公司（東京大学・総合文化研究科）

埼玉大学で2日間にわたり開催された今回のワークショップは大学の先生から大学院生まで幅広い年齢層の研究者、約40名が集まりました。私も、現在の研究には欠かすことのできないバイオインフォマティクスについて非常に興味があり、参加させていただきました。

まず、佐藤先生（埼玉大学）により今日の研究におけるPCによる作業の重要性やUNIXのコマンド操作の基本的な説明がありました。大量のテキストファイルの操作、数多くの配列に対してデータベースサーチを行う等、単純な処理の繰り返しを効率よく行うにはUNIX上でshやPerl等を使った方が便利であるということでした。次に研究に役立ついくつかの解析ソフトについて講演が行われました。中村先生（かずさDNA研究所）による遺伝子発見と機能予測に関する基礎知識の説明とインターネット上の有用なサイト（GeneMarkS, Glimmer等）を使った解析、中尾先生（東京大学HGC）によるタンパク質の機能（細胞内局在、局在化シグナル、膜貫通ヘリックス）推定の原理、ツール（PSORT, TargetP等）のデモが行われました。これらの予測ソフトは数種類あり、それぞれの予測には多少の違いがあり、いくつかの結果を比較検討することが必要であるということでした。岩館先生（北里大学）により、日本で開発され、世界有数のタンパク質立体構造のホモロジーモデリングソフトFAMSの原理とそれから作られた立体構造のデータベースFAMSBASEの説明がありました。現在、Web上でのFAMSによる任意の配列のモデリングが使用できないとのことで、残念であると思いました。野崎先生（東京大学）により系統解析の原理の説明、ClustalXを使った系統樹の作成のデモが行われ、一日目は終了しました。

2日目は私が一番の興味をもっていた、Mac OSXにおけるUNIXソフトの導入とデータベースの構築を行いました。Mac OSXにおいては、FinkをつかうことによりUNIXのソフトのインストールが非常に容易に行えることが利点だそうです。Finkを使って、BLASTをインストールし、さらに自分のPCをサーバーにして、BLASTをローカルデータベースに対して行える環境をつくりました。この手順は中村先生のHPに解りやすく書かれてあり、それに従って自分でつくることができました。大林先生（東京工業大学）により示された研究室内でのデータベース構築の一例は、研究室内でデータベースを作っていく上で参考になりました。

このワークショップの最大のメリットは、参加者のほぼ全員がPCを持ち込み、講師の先生の話の聞くと同時に、自分でその処理を確認でき、解らないことをすぐに聞くことができたことだと思います。UNIXの使い方については、初心者の方は全部理解できたとはいえません。しかし、バイオインフォマティクスを利用していくためにUNIXをどう使っていくかを理解する最初のきっかけとして非常に有意義であったと思います。今回説明されたようなバイオインフォマティクスの技術をうまく利用していくことが、今後よりいい研究を行っていく上で重要であることを再認識させられました。

今回、このようなワークショップを開いていただいた、佐藤先生をはじめ、講師の先生、スタッフのみなさまに感謝いたします。

## 日本光合成研究会の会員に向けたアンケートの報告

近年、光合成研究は、植物科学の諸分野はもとより、工学や農学などの応用分野や地球環境や生態などのグローバルな分野とも関係を深めながら、大きな発展をしています。このような点を背景に、光合成研究会は運営方法や、シンポジウムの企画など新しい試みを行ってきました。これらの試みに対する会員の意見を知るこ ことによって、今後の光合成研究会の運営に生かすことを目的として会員に向けたアンケートを行いました。ご協力ありがとうございました。回答数は 28 と多くはありませんでしたが、光合成研究会の今後の運営にとって貴重な御意見が寄せられました。

幹事会、事務局など光合成研究会の新しい体制や、シンポジウムやワークショップなどの取り組みに対して、積極的な評価がされています。会報、ホームページに 関しても、貴重な提案が多くありました。また、出版活動や研究者間の交流、プロジェクト研究の立案、社会的な啓蒙など新たな活動にも期待が寄せられています。

これらの結果を今後の研究会の運営に活かしていきたいと思えます。

以下に、アンケートの結果をお知らせします。

### 光合成事典の刊行について

高宮建一郎（東京工業大学・生命理工学研究科）

光合成事典がいよいよこの 11 月中旬に刊行の運びとなりました。日本光合成研究会の事業として、当時の幹事（池上 勇、太田啓之、小野高明、田中 歩、寺島一郎、高宮 建一郎）が企画・提案して以来約 4 年、項目執筆依頼以後 2 年でようやく刊行となりました。会員の皆様には大変ご苦勞をおかけ致しました。

この種の事典が世界にまだ無く、項目の選定に予想以上に手間取り、また、逆に項目執筆を依頼後あらためて項目を追加したものもかなりありましたが、とにかく項目総数約 2,500 で、A5 版約 430 ページとなりました。これらの項目には、光合成および広く関連分野の項目を取り入

れていますので、植物分野の事典としても十分使えるのではないかと編集委員一同密かに自負しています。また、辞典ではなく、事典ですので、項目の定義だけでなく内容を簡潔に説明するよう心がけたつもりです。さらに、口絵（X線結晶構造図、カラー）や付録（各種光合成色素吸収スペクトル、代謝図、系統図など）も工夫して、従来は色々な文献や参考書を調べても揃わなかったデータを揃えました。

もちろん、誤植や内容の誤りは極力無いように努力したつもりですが、それでもあることを恐れています。読者の指摘を待ちたいと思います。

定価は本体 8,000 円ですが、特別価格（会員価格）として 7,000 円（送料・税込み）で、学会出版センターに FAX で申し込むことが出来るそうです。研究室の研究者や院生・学生にも買っていただけるような値段になるように交渉したつもりです。

詳細は刊行時の書店や生協の店頭をご覧ください。

## 集会案内

### ☆第13回国際光合成会議(PS2004)

表記会議が2004年8月29日から9月3日までモンリオールで行われます。Antenna and Reaction Centers, Electron and Proton Transport, ATPase, Carbon Assimilation and Biosynthesis, Stress, Adaptation and Regulation, Agriculture and Biotechnology, Ecology, Environment and Global Perspectivesなどが主なトピックです。Early Resistration (とそれに伴う要旨の送付)の締め切りは2004年3月15日、送付された要旨の選抜結果の通知が、2004年4月15日に予定されています。詳しい情報はホームページ <http://www.opus3.com/ps2004/>に掲載されています。

### ☆PHOTOSYNTHESIS and POST-GENOMIC ERA: "From Biophysics to Molecular Biology, a Path in the Research of Photosystem II"

表記会議が、上記PS2004のサテライト会議として2004年8月25日から28日までケベック州トゥロワ・リビエールで行われます。Early Resistrationの締め切りが2004年4月15日、要旨の送付締め切りが2004年5月1日に予定されています。詳しい情報はホームページ <http://www.nibb.ac.jp/~satellit/index.html>に掲載されています。

### ☆藻類に見る陸上植物の基本的性質と藻類の活用による機構解明へのアプローチ

#### —連続的形質を解剖する—

来る11月20日(木)、21日(金)、東京大学海洋研究所(東京都中野区南台1-15-1)で、標記のシンポジウムを、海洋研共同利用研究集会として開催することになりました。

当初は、「エネルギー代謝、細胞分裂、不定胚形成、生活環、形態分化、などを対象として、藻類の示す形質を陸上植物への発展段階ととらえ、始源的な機構の獲得、環境適応による高度化、などの観点から発展性を論じる。」ということを考えて始めたのですが、現実的な議論を行うため、方向を少し変えて、「藻類から陸上植物まで、連続的に継承される性質について、遺伝子、物質、反応（機構）などを基礎に議論をする」という主題にし、個々の事例の紹介を行いながらも、問題点を討論によって明らかにすることを目指したいと考えています。

参加は自由です。当日会場に直接おいで下さい。会場の準備などの資料と致しますので、参加希望の方は事前に三室までご連絡下さい (mamo\_mi@bio.h.kyoto-u.ac.jp)。

平成 15 年 11 月 20 日 (木)

13:00 – 18:10 講演者 三室 守 (京大・地球環境学堂)、井上 勲 (筑波大・生物科学系)、田中 歩 (北大・低温研)、村上 明男 (神戸大・内海域環境教育研究センター)、園池 公毅 (東京大・院・新領域・先端生命)、太田 にじ (埼玉大・理・生物)、池内 昌彦 (東大・総合文化研究科・生命環境科学系)、山本真 紀・河野 重行 (東京大・院・新領域・先端生命)、本村 泰三 (北大・北方生物圏フィールド科学センター・室蘭臨海実験所)

平成 15 年 11 月 21 日 (金)

9:00 – 12:00 講演者 小林 正美 (筑波大・物質工学系)、沈 建仁 (岡山大・理・生物)、吉井 幸恵 (筑波大・生物科学系)、坂本 敏夫 (金沢大・自然)、白岩 善博 (筑波大・生物科学系)、佐藤 直樹 (埼玉大・理・生物)

13:30 – 14:30 総合討論 指名討論者 宮下 英明、土屋 徹

## ☆第 6 回大気汚染と地球環境変化に対する植物の反応に関する国際シンポジウムー分子生物学から植物生産および生態系までー

6th International Symposium on Plant Responses to Air Pollution and Global Changes: from Molecular Biology to Plant Production and Ecosystem (6th C Symposium)

2004 年 10 月 20 (水) ~22 日 (金) ; つくば国際会議場 (EPOCAL) 。日本光合成研究会は協賛団体です。

**★第11回クラミドモナス国際分子細胞生物学会議**

The 11th International Congress on the Cell and Molecular Biology of Chlamydomonas

表記会議が2004年5月11日～15日に神戸国際会議場で開催されます。日本光合成研究会が後援します。光合成関連のセッションが予定されています、詳細は、本研究会ホームページでご案内します。 文責：福澤秀哉（京都大学生命科学研究科）

## 11th International Symposium on Phototrophic Prokaryotes を終えて

組織委員会委員長 高宮 建一郎

標記のシンポジウムが8月24日から29日までタワーホール船堀（旧江戸川区総合区民ホール）で開催されました。

参加者数は国内216名、国外164名、合計380名でした。当初の予定は400名でしたので、ほぼ目標を達成できたと言えます。参加国数は28ヶ国でしたのでこれも大体予想通りでした。参加人数の多い国は、日本を除くと、アメリカ、ドイツ、フランス、イギリスなどでした。アジアでは、韓国の15人が圧倒的でしたが、中国、マレーシアは大変少なく（4名未満）、台湾、香港、インドなどは残念ながら不参加でした。

シンポジウムは、通常、午前中が招待講演、午後が2会場でシンポジウム、26日にはポスター発表が行われました。発表数は、招待講演が25題、シンポジウムが12分野65題、ポスターが14分野215題でした。招待講演と口頭発表では全てPowerpointを採用しましたが、組織委員はじめ関係各位のご努力でトラブルが全くなく済ませることができました。また、開催準備の通知なども、数度のメールでの発信、ホームページの更新などで、ほぼ全世界に周知され、参加登録は最終的にはほとんどホームページから行われました。当日の受付や昼食・ミキサーも整然と、しかも和気藹々とした雰囲気で行われ参加者から好評でした。また、会場に関しても、一カ所にゆとりをもって確保することが出来、この点でも参加者に大変好評だったようです。

組織委員会はこの3年間開催の準備をしてきましたが、このように成功裡に終わることが出来たことに大変満足しております。これもひとえに日本光合成研究会の皆様およびその他の方々のご支援の賜と心から感謝申し上げます。さらに、皆様をはじめとします86名からの約200万円のご寄付に関しましては、篤く御礼申し上げます。皆様からのご寄付と財団からの寄付のおかげで、若手および発展途上国の研究者への経済的補助と、発表者の旅費の補助に約500万円割くことができ、前回のバルセロナ大会での日本への強い要望を満たすことができたと考えております。

最後になりましたが、第12回のシンポジウムは南フランスの Pao で開催の予定です。皆様の積極的なご参加を期待致します。

## <学会参加記事>

# 11th International Symposium on Phototrophic Prokaryotes

成川礼（東京大学総合文化研究科）

この会議は、これまで主にヨーロッパを中心に行われてきましたが、初のアジア開催国として日本が選ばれ、今年の8月24日から29日かけて、東京都江戸川区のタワーホール船堀において行われました。24のプレナリーレクチャー、12のシンポジウムセッション、14のポスターセッションより構成され、口頭、ポスター発表を合わせて、約300近くの発表がありました。この国際会議は、原核光合成生物を研究している研究者が一同に会し、あらゆる分野についての発表、討論を行う場として、三年に一回行われるものです。

日本開催、ということで、博士課程一年の学生である私も、発表させていただく機会を持つことができました。しかも、初めての国際会議だというのに、シンポジウムでの口頭発表に選んでいただき、貴重な体験を積むこともできました。そこで、この参加報告では、私も興味を持ち、実践している、近年、急速に発達してきたゲノミクス分野を中心に、私の得た個人的印象をまとめ、また、発表体験についての感想を軽く記したいと思います。

### ・会議について

今回の会議までに、9種類のラン藻と2種類の光合成細菌の全ゲノム配列が明らかにされています。実際、この会議でも、かずさDNA研究所の田畑先生より *Thermosynechococcus elongates* BP-1、*Gloeobacter violaceus* PCC 7421、フランスの Dr. Dufresne より *Prochlorococcus marinus* SS120、名古屋大学の杉田先生より *Synechococcus* sp. PCC 6301、USA の Prof. Bryant より *Chlorobium tepidum* TLS の4種類のラン藻と1種類の光合成細菌の全ゲノム配列に関する報告がありました。また、*Synechocystis* sp. PCC 6803 の全ゲノム配列が明らかにされてから、7年が経過し、ポストゲノムとしての、トランスクリプトーム、プロテオーム、インフォマティクスなどといった分野で、更なる盛り上がりを感じました。特に、*Synechocystis* sp. PCC 6803 においては、あらゆる分野で網羅的解析が行われており、圧倒されました。ラン藻においては、*Anabaena* sp. PCC 7120 を用

いた、ドイツの Dr. Wunschiers らによる、ヒドロゲナーゼ関連の遺伝子のマイクロアレイに基づいた網羅的解析、東京大学の大森先生らによる、乾燥耐性に関わる遺伝子、ヘテロシスト分化に関わる遺伝子のマイクロアレイに基づいた網羅的解析、光合成細菌においては、*Rhodobacter sphaeroides* を用いた、USA の Dr. Moskvina らによる酸素依存的な反応に関わる遺伝子のマイクロアレイに基づいた網羅的解析に、新たなトランスクリプトームの幕開けが予感されました。

ラン藻と光合成細菌の両方から、中度好熱菌である、*Thermosynechococcus elongates* BP-1 と *Chlorobium tepidum* TLS の全ゲノム配列が明らかにされたことは、光合成生物における、タンパク質構造解析の飛躍的な発展を期待させました。実際、岡山大学の沈先生の *Thermosynechococcus vulcanus* における光化学系 II の結晶構造解析の発表を代表に、好熱菌のタンパク質の解析結果が徐々に出てきておりました。

また、生物学的視点からインフォマティクスを駆使することにより、Prof.

Elhai は *Anabaena* sp. PCC 7120 と *Nostoc punctiforme* からリピート配列を見出し、埼

玉大学の佐藤先生は光合成生物のタンパク質のクラスタリング解析からみた光合成生

物の進化を論じていらっしゃいました。これからは、当たり前のように生物学とインフォマティクスの両方を兼ね備えた研究者が続々と出てくるのでしょうか。今回、私もインフォマティクスの分野で、発表しましたが、自分自身は、大規模解析について、得意とは言えません。生物学の第一線で活躍されている先生方に、インフォマティクスの手本を示されては、今後、自分自身も、インフォマティクス技術の向上を目指さねばならないと痛切に感じました。

・初めて国際発表を経験して

まず、第一に感じるのは、最初に発表した国際学会が日本開催、ということが、幸運だった、ということです。初めての英語の口答発表、今まで日本語で発表した会場を含めても、圧倒的に広い会場、などなど、とにかく初めて尽くしの中で、日本人が半数近くいる、ということが、安心感を与えてくれたと思います。逆に、日本人が半数近くいると、自分の日本人英語が恥ずかしい、という風にどこかで思ってしまうのですが、その点に関しては開き直りました。分かりやすいスライド作り、分かりやすい文章作りに努め、拙くとも、はっきりとした話し方をしようと努力しました。結果としては、発表そのものは、上々だったと勝手に思っています。しかし、質疑応答に関しては、やはり、聞き取るのに苦労してしまい、戸惑ってしまいました。こればかりは、事前の練習では、カバーしきれない部分も多いと思うので、今後経験を積んでいきたいと考えております。

## <学会参加記事>

### 11th International Symposium on Phototrophic Prokaryotes

原田二郎（立命館大学 COE 推進機構）

私の国際原核光合成生物シンポジウム（ISPP）への参加は前回のスペイン・バルセロナ大会（2000年）に引き続き、今回が2回目となる。今回のISPPは日本・東京で開催されるとあって、その準備に数年前から出身研究室（東京都立大学）の先生方が忙しくされていたのをよく覚えている。開催後「なんとか無事に（多分成功裡に）終わった」と聞いて、何もしてない自分でもうれしく思えた。その東京での今回の会議に参加して、印象に残った点を、特に紅色細菌、緑色硫黄細菌、緑色系状（非硫黄）細菌およびヘリオバクテリアの研究分野を中心に記したい（シアノバクテリアについては成川氏の参加記を参照されたい）。

**紅色細菌** 上記のいわゆる光合成細菌の中で最も発表件数が多く、全てを把握するのは困難であったが、特に興味を引かれた話題のひとつに「Reaction Centers」のセッションにおける *Rhodospseudomonas palustris* の RC-LH1 core complex の3次元結晶構造解析があった。解かれた構造は、反応中心を取り囲む LH1 タンパクには一箇所隙間が存在することを示し、キノンの出入りを説明できるものであった。またすでに解明された RC の3次元結晶構造にもとづいて内部の電子伝達系コンポーネントの詳細な解析を site-directed mutagenesis によって行う研究発表が数多くあった。個人的には *Rhodobacter spheroides* の RC に異なるカロテノイド分子種をそれぞれ *in vitro* の再構成によって導入させて構造解析を行った研究発表も印象にのこるものであった。

「Electron Transport Systems」においてもやはり紅色細菌を取り扱った発表が多く、関連する Plenary Lecture においては cytochrome subunit の電子伝達系のメカニズムとその進化についての研究発表が取り上げられていた。「Gene Regulation」のセッションにおいては、*Rba. capsulatus* および *Rba. spheroides* における光合成器官遺伝子群の酸素および光による制御機構についての研究発表が目立ち、特に近年発見された blue-light photoreceptor である AppA に関する発表が多かったのが印象に残った。

**緑色硫黄細菌・ヘリオバクテリア** これらの細菌に関しては ISPP のサテライト会議としてワークショップ（瀬尾氏の参加記を参照）が開かれたが、本会議でも話題となったのは緑色硫黄細菌 *Chlorobium tepidum* の遺伝子操作を用いた研究である。この細菌は近年全ゲノム配列が公開され、それとともに形質転換系が確立されたこともあり、これまで不明であったバクテリオクロフィル *c* やカロテノイドの合成経路がほぼ明らかとなった。また *Chl. tepidum* を含めた緑色硫黄細菌の系統関係が、16s rDNA に加え FMO-protein のデータから見直しが行われたのも1つのトピックスであった。一方、ヘリオバクテリアについては発表件数こそ少なかったものの、反応中心内のバクテリオクロフィル *g* 分子種の立体異性の決定の研究や電子移動における詳細な研究の発表があり研究が着実に進んでいることがうかがわれた。

**緑色系状細菌** 緑色系状細菌を扱った発表件数は少なかったが、1999年に長野県中房温泉から単離されたクロソームを持たない緑色系状細菌、*Roseiflexus castenholzii* の光合成色素合成遺伝子における系統解析を行った研究と光合成電子伝達系に関する研究の発表があった。

*Chloroflexus aurantiacus* に関しては RC 関連および生態に関する発表が数件あったのみで低調であったが、今後ゲノム配列の解析が進むにつれ再び研究が活発になるものと期待したい。

光合成細菌を扱った研究の全体的な印象は、日本人による発表が多かったことである。日本人の参加者が半数以上であったので、当たり前と言えばそうなのだが、全体からみたこれらの分野の発表件数の割合が前のバロセロナ大会とほとんど変わらないことから (abstract 集による)、この分野の研究における日本の研究者の寄与はより大きくなっていることがうかがわれた。また、前回に比べて化学や物理の分野から ISPP に初めて参加した研究者も少なくなかった。次回の ISPP は南フランスのパウで開かれる。そこでもこの分野の多くの日本人の研究者が活躍することが期待される。

## <学会参加記事>

### 6th International Workshop on Green and Heliobacteria (IWGHB)

瀬尾 悌介 (早稲田大学教育学部生物学教室)

長く停滞を続けた梅雨空が去り、遅かった夏がようやく訪れた 8 月 22 日～24 日の 3 日間にわたり、千葉県木更津市にある上総アカデミアパークにおいて標記ワークショップが、日本光合成研究会、かずさ DNA 研究所、神奈川大学との共催により開催された。IWGHB は 1987 年より不定期に開催されている国際研究会で、昨年春の Passau(ドイツ)に続く第 6 回目の開催であり、第 12 回 ISPP のサテライト会議として、櫻井英博 (早稲田大)、上原嚇 (大阪府立大) を中心に井上和仁 (神奈川大)、三室守 (京大)、民秋均 (立命館大) によりオーガナイズされた。この会議では、Green sulfur bacteria と Heliobacteria を 中心として、分子生物学、光合成色素合成系の解析、色素間のエネルギー伝達、光化学反応中心とその周辺の電子伝達、炭酸同化系、細菌の生態学的な研究から 系統解析の生物学的分野に加えて、生物物理や生物有機化学など幅広い分野の研究者が集まって様々な角度から光合成が論じられた。今回の参加者は外国人 9 人を含めた約 60 人であった。

初日の午後から始まったセッションは、三室 (京大) による緑色硫黄細菌を含めた光合成生物におけるエネルギー伝達の包括的な話にはじまり、Wang (東北大) による有機溶媒中の BChl *c* 会合体形成の分光学的研究、小山 (関西学院大) の all-trans と 15-cis 型カロテノイドの紅色細菌アンテナ複合体及び反応中心内への局在とその機能との関連について、垣谷 (関西学院大) による人工的 BChl *c* 会合体とクロロソームの分光学的な特性の比較によるクロロソームでの BChl *c* 会合体構造の推定が報告された。セッションの後は、かずさ DNA 研究所見学となった。大石道夫所長からかずさ DNA 研究所の財政基盤、研究の方向性などについて説明を受けたあと、同研究所の田端氏と金子氏の案内でかずさ DNA 研究所の内部を見学した。同研究所は光合成研究者の間ではラン色細菌やシロイヌナズナのゲノム解析で有名であるが、研究所としてはヒトをはじめとするさまざまな生物を研究対象とする多くのグループにより研究が進められている。夕食の後はポスターセッションで、発表者全員による簡単な英語でのプレゼンテーションの後、討論に移った。ポスターによる発表は全部で 20 題あり、いずれも充実した内容の発表で、Scheer(Muenchen 大)も加わって様々な情報の交換がされていた。

翌 2 日目は Friggard (Pennsylvania 州立大) による *Chlorobium tepidum* カロテノイド合成系遺伝子破壊株のカロテノイド組成分析による合成系酵素遺伝子の同定の話から始まった。続く Bryant (Pennsylvania 州立大) による緑色硫黄細菌のクロロソーム構築タンパク質遺伝子の破壊株の解析も含めて、同グループによる緑色硫黄細菌の遺伝子破壊株作成法の確立は、同細菌の

研究を進める上で極めて意義あるものである。同細菌が完全独立栄養細菌であるが故に、必須遺伝子の破壊がままならないことがこの細菌の光合成系の研究にとってネックとなっており、この点は前回の Passau で議論されていた。続いて Cox (Southern-Denmark 大) による 16S rRNA、*fmoA*、*pscB* 遺伝子を用いた緑色硫黄細菌の系統解析の報告がなされた。

欧州や米でのグループによる反応中心関連の研究報告は少なくなり、この分野は日本の独壇場である。続くセッションでは、櫻井（早大）による緑色硫黄細菌反応中心の電子伝達体構成と可溶性シトクロムによる反応中心への電子供与、同細菌のフェレドキシン(Fd)・FNR の報告、瀬尾（早大）による緑色硫黄細菌 FNR と同様に新たなファミリーを構成する *Bacillus subtilis* FNR の精製の報告、井上（神奈川大）の *Heliobacillus mobilis* の Fd の精製と遺伝子の同定及び古細菌のポリ Fd 遺伝子との比較から Fd の進化を論じる報告が続いた。昼食の後、大岡（阪大）による *H. mobilis* と *C. tepidum* 反応中心のキノン結合部位の構造の推定、PscD 及び Cyt *c*-554 遺伝子破壊株の性質に関する報告がなされた。いずれの破壊株も成長は遅くなるものの致死的ではなく、代替電子伝達経路の存在が示唆される。伊藤（名大）によるヘリオバクテリア反応中心の鉄硫黄センターの ESR シグナルの報告では、膜標品であるが PSI の FA, FB に相似な低電位の鉄硫黄センター由来のシグナルの存在が確認され、また PSI や緑色硫黄細菌とも異なるユニークな Fx 由来とするシグナルも報告された。続いて Miller (Southern-Denmark 大) によるクロロソームのタンパク質分解酵素処理による CsmA の二次構造に関する情報と FMO との相互作用に関する報告、Tsiotis (Crete 大) による *C. tepidum* のペリプラズム局在タンパク質のプロテオミクスに関する報告があった。

緑色硫黄細菌における RuBisCO の有無に関して、近年 *C. tepidum* ゲノムが公開されると同時に改めて注目を集めていた。Tabita (Ohio 州立大) による同細菌 RuBisCO like protein (RLP) の発現解析では、RuBisCO 活性は確認されず、詳細は定かではないものの活性酸素消去系あるいは硫黄化合物の代謝系への関与が示唆される結果が得られていた。同様な RLP をコードする遺伝子はグラム陽性細菌である *B. subtilis* でも存在が確認されていたが、横田 (NAIST) らは、同遺伝子を含む *ykrWXYZ* オペロンの産物がいずれもメチオニンサルベージ系を構成する酵素群をコードしていることが示され、RLP は同回路のエノール化反応を触媒していることを報告した。しかも、紅色細菌 *Rhodospirillum rubrum* の RuBisCO はこのサルベージ系の機能を補完できる未分化な状態にあるという。この結果は RuBisCO の誕生と進化を考える上で実に興味深い（この研究は米 Science 誌への掲載が決定した）。最後に田端（かずさ DNA 研）によりかずさ DNA 研究所ホームページにある Cyanobase ならびに Chlorobium ゲノムデータベース (Chlorobase) の紹介があった。このデータベースには、遺伝子に関する情報を外部の研究者が書き込むことができるシステムとなっているので、積極的な情報の提供が期待される。

最終日は民秋（立命館大）による BChl *d* アナログの側鎖が自己会合に及ぼす影響の報告と、小林（筑波大）によるクロロフィルの中心金属置換実験の実演を交えた光化学反応中心の P 及び A<sub>0</sub> を構成するクロロフィルの特性に関する報告の後、閉会となった。その後エクスカージョンとして君津市にある小泉酒造を見学した後、ISPP 会場前で解散となった。

さまざまな生物のゲノム解析の進展とともに、光合成系を構成する諸酵素がさまざまな代謝系酵素と近縁である事が明らかにされており、今改めて光合成の誕生と進化を考え直すべき時期に来ていると感じた。次回の IWGHB は2年後の2005年、アメリカ Yellow Stone での開催が予定されている。

## <学会参加記事>

### Nakabusa Hot Spring Meeting 2003 参加報告

花田智（独立行政法人産業技術総合研究所生物機能工学研究部門）

2003年8月29-30日、第11回国際光合成原核生物会に関連したサテライト・ミーティングとして温泉に生息する好熱性光合成微生物の生態・分離・進化に関する会議が長野県南安曇郡穂高町中房温泉にて行われた。本サテライト・ミーティングの開催にあたっては、東京都立大の松浦克美を中心に、同大学の福井学、そして花田がオーガナイザーを務めた。

参加人数は29名と少なかったが、国内のみならず国外からも第一線の研究者が集まった「豪華」なミーティングであった。好熱性繊維状光合成細菌 *Chloroflexus* の発見者の一人である Richard W. Castenholz、ロシアの好熱性光合成細菌研究の第一人者 Vladimir M. Gorlenko を始め、合衆国から Robert Blankenship (Arizona State University), Donald Bryant (Pennsylvania State University), Michael Madigan (Southern Illinois University), ドイツから Jörg Overmann (Ludwig-Maximilians-Universität München)、Denmark から Raymond Cox、Mette Miller (University of Southern Denmark) などの蒼々たる顔ぶれに加え、三室守（京都大）、嶋田敬三（都立大）、井上和仁（神奈川大）他、計12名の国内からの参加があった。

温泉宿の主人の粋な計らいの「餅つき」で、威勢良く幕を開けた本ミーティングでは、メインプログラムとして5名の研究者による発表が以下のタイトルで行われた：Richard W. Castenholz, 「How *Chloroflexus* was first discovered.」; Satoshi Hanada, 「*Roseiflexus castenholzii* isolated from Nakabusa Hot Spring.」; Vladimir M. Gorlenko, 「Phototrophic communities of alkaline hot springs of Buryatia (Baikal rift zone): diversity and geochemical activity.」; Igor N. Stadnichuk, 「Thermoacidophilic unicellular red algae of the genus *Galdieria* capable of heterotrophic growth in hot springs and volcanic calderas of Japan and Russia.」; Niels-Ulrik Frigaard, 「Bacteriochlorophyll and carotenoid biosynthesis in green bacteria.」。温泉流水中に形成される光合成原核生物 (*Chloroflexus*, Cyanobacteria) を中心に形成される Microbial mat の性状やその世界的分布や新規に分離されたクロロソームを欠く好熱性繊維状光合成細菌 *Roseiflexus castenholzii* の生理や生態、その分布について討議されたばかりでなく、好熱性の真核藻類に関する議論も行われた。加えて、非酸素発生型光合成細菌グループの系統進化的位置とそれらの光合成器官の進化にはいくつかの矛盾

が確認されており、色素合成経路の違いやそれに関係する色素合成遺伝子の差違や有無から考えようとする視点での発表もあった。

これら発表と討議から受けた私の個人的感想は以下のようなものであった。1) 光合成機能の獲得と進化を知る上で、*Chloroflexus* や *Roseiflexus* を含む光合成細菌分類群の存在は極めて重要である。16S rRNA 配列からは古くに分岐したとされる本グループではあるが、その光合成器官や色素合成系は（遺伝子レベルでも）ハイブリッドの様相を呈しており、遺伝子の平行伝搬を含めた進化経路の解明のためのキーになるグループであると言える。2) これら光合成細菌は特殊な生育環境に生息することや分布範囲の広さなど極めて興味深いグループであると言えるが、それらの温泉での生態や世界的分布等に関しては、研究者の数が少ないこともあって、進んでいるとは言えない。3) これら好熱性繊維状光合成細菌に関わる研究者は、自らの研究速度を加速するばかりではなく、研究者人口を増やすために、一層の努力をすべきではないか。

ともあれ、好熱性繊維状光合成細菌の研究に携わる身として、この光合成細菌グループの面白さや研究の重要性、そして更なる研究努力の必要性を再認識させられるものであった。

会議二日目の昼食は「焼山」と呼ばれる蒸気噴出地帯での「スチーム・バーベキュー」だった。火山性の地熱により「焼山」の地面の下は高温の蒸気で満たされており、そこにトウモロコシやジャガイモ、タマゴ、ソーセージなどを埋めて加熱し、そして食すというものである。参加者全員がこの趣向を凝らした昼食を喜んでいた。この昼食で、お腹が満腹になったばかりでなく、心もまた満たされたように感じたのは、私だけではなかったろう。

昼食に続き、温泉水中の *Microbial mat* の観察とサンプルの採集が行われた。中房温泉には多数の温水流出口が存在しており、そこからの流水中に好熱性繊維状光合成細菌による様々な *Microbial mat* が発達している。参加者は配られた温度計や pH 試験紙で現場の温度や pH を測定し、サンプルの採集を行った。Cyanobacteria のマット中に形成された紅色光合成細菌のものと思われる鮮赤色の *Microbial mat* を見つけ出した研究者もいた。このような紅色光合成細菌のマットは長く温泉マットの観察と採集を行ってきた私もほとんど目にすることがなかったものであり、貴重な発見と言える。また、中房温泉はクロロソームを欠く好熱性繊維状光合成細菌である *Roseiflexus castenholzii* が、世界に先駆け、発見・単離された場所である。*Roseiflexus* の特徴的なピンク色のマットを観察し、その採集も行われた。この細菌種の命名の基となった R. Castenholz 自身が *R. castenholzii* の *Microbial mat* をピンセットで慎重につまみ上げるという「ほほえましい光景」を、私は生涯忘れることはないであろう。

単に発表討議のみならず、自然環境中の *Microbial mat* の観察・採集、そして露天風呂入浴という海外からの研究者にとっては「希有な体験」まで含んだ本サテライト・ミーティングに、

参加者一同大いに満足し帰路についた。帰りのバスにおいて、参加者は中央高速道名物の「大渋滞」まで堪能することになってしまったが、それも含めて本当に楽しく有意義な会議であったと言えよう。

## <学会参加記事>

### Plant Biology 2003 参加報告

樋口美栄子（東京大学・新領域・先端生命）

Plant Biology 2003 は American Society of Plant Biologists (ASPB)が開催する年會に JSPF も含めた環太平洋の關係學會を招待して開催されたもので、ハワイという開催場所のせいもあるのか日本からも 300 名を超える参加者があったようです。

年會は 5 つのシンポジウムと 24 のミニシンポジウム、1300 を超えるポスター発表から構成されていました。発表は、教育・生態・植物ホルモン・遺伝子制御など幅広い分野の研究者によってなされていました。そのうち光合成の発表者は 80 名くらいでした。内容としては分子生物学的な解析を行ったものが多く、材料としてはシアノバクテリアや光合成細菌などは少なく、高等植物を扱ったものが多かったように思います。

光合成の中で、特に目に付いたのはキサントフィルサイクル・PsbS 関連の発表で、2 日目の午前中のシンポジウムでは Organizer である Krishna Niyogi 氏による "Acclimation to light and reactive oxygen" という発表が行われました。内容については特に目新しいものはなかったのですが、npq 変異体についてこれまでに論文で発表された内容がまとめて説明されていました。また、ポスター発表でも npq 変異体や PsbS を用いた研究が多く発表されており、強光順化やシグナル伝達などにも研究が広がられていました。Niyogi 氏のここ数年の目覚ましい活躍ぶりがよくわかった学会であったともいえます。

もう一人印象深かったのは奈良先端大学の鹿内先生の発表です。4 日目には Photosynthesis: Light adaptation というミニシンポジウムがあり、その中で鹿内先生は光化学系・のサイクリックな電子伝達について昨年 Cell 誌で発表された PGR5 に加え、新たな crr2・crr4 という変異体と pgr5 との二重変異体についての発表をされました。この二重変異体によって、光化学系・のサイクリック電子伝達の生理学的意義が証明されたということで、鹿内先生 の発表は会場から最も注目を集めており、質疑応答にも多くの手が挙がっていました。質疑応答の最後には、チオレドキシンで有名な研究者である Bob Buchanan 氏から "サイクリック電子伝達については現象があることはわかっていたが、その生理的意義については全く未解明だった。今回の研究はここ数年のなかで最も優れたもののひとつである" という内容の素晴らしい賞賛の言葉が贈られました。会場にいる人は皆そう思ったでしょうが、私もこのような言葉を贈られるような 研究をしたいものだと思います。

最後に学会会場についてですが、冷房がききすぎて非常に寒く風邪をひいてしまいました。私は寒すぎて常に長袖だったのですが、あちらの方々は無スリーブ の人もいて、代謝の違いなどを実感しま

した。でも、一歩外に出ると晴れた日は抜けるような青空で、ダイヤモンドヘッドから見渡す海の色は深く澄んでいて、是非もう一度ハワイで国際学会を開いてほしいと思いました。

そして、来年の ASPB meeting はディズニーリゾートで開催されるそうです。日本の学会もこんな楽しそうな開催地で行われればいいなという思いを抱いて帰国しました。