

会長報告 - 事務局の設置について -

会長 村田 紀夫

昨年5月に会長を引き継いで以来、幹事会において日本光合成研究会の今後の運営に関して、会合及び電子メールを通じて様々な議論を重ねてまいりました。その結果、シンポジウムの定期化、新しい形の幹事会、等の提案をするに至りました。その一つとして新しく事務局を設置することを考えております(会報本号 p.3~4「2002年第1回幹事会議事録」参照)。その理由は以下の通りです。

幹事会の仕事の一つとして会計と名簿の管理があり、担当幹事を高橋裕一郎先生(岡山大)と福澤秀哉先生(京都大)にお願いしております。しかし、ここにはいろいろな困難な問題が生じることがわかりました。そこでこの仕事は一括して、長期的に担当する庶務幹事を置くことが円滑な研究会の運営に必須である、という結論に達しました。幸い、北海道大田中歩先生(幹事)から「10年弱を目標に事務局担当幹事(庶務幹事)を引き受けてもいい」という意向を伺いました。そこで事務局を北大に置き、2002年4月より会費と名簿の管理とをお願いすることにいたしました。

この件に関しまして、御意見がある場合には村田までお寄せ下さい。

会計報告・幹事会報告

2001年度会計報告

1月7日の総会で高橋幹事から2001年度の会計報告が以下の通り行われ承認されました。

繰り越し	698,147
会費	430,000
収入計	1,128,147
会報(31・32号)・印刷発送料	278,955
光生物学協会への年会費	10,105
支出計	289,060
残高	839,087

2001年 第2回幹事会議事録

日時：平成13年9月26日(水)20:00~21:30
場所：東京大学駒場キャンパス 16号館 126号室
出席者：村田紀夫(会長)、伊藤 繁、井上和仁、小俣達男、園池公毅、高橋裕一郎、福澤秀哉、三室 守、宮尾(徳富)光恵、横田明穂、西山佳孝(書記)
欠席者：山谷知行

議事

- 最初に会長より新幹事として横田明穂氏(奈良先端科学技術大学院大)、三室守氏(山口大)、徳富光恵氏(農業生物資源研)を加えることの提案があり、了承された。
- 日本光合成研究会シンポジウムの開催について
日本光合成研究会の目的、および現在行われている光合成関連の他のセミナーとの関係を考慮しつつ本研究会のシンポジウムのあり方について議論し、まず、光合成の全体を俯瞰する overview 的なシンポジウムを2001年12月25日~26日または2002年1月7日~8日に岡崎で開催することとした。担当幹事として横田幹事、徳富幹事、伊藤幹事の3名を選出し、非会員の演者には援助を出すこと、学生にはロッジ宿泊の便宜、懇親会費半額等の優遇処置を講じることを決定した。
- ワークショップの開催について
シンポジウムの他に特定テーマについての小規模なセミナー・ワークショップを積極的に開催することとし、次の2件のワークショップの開催を決定し

た。

- 1) DNA マイクロアレイとプロテオミクスのテクノロジー（企画担当：福澤幹事）
- 2) PAM と蛍光測定法（企画担当：園池幹事）
4. 光合成関連集会の共催・後援について
国内で開催される光合成研究関連のシンポジウム、セミナーについては、できるだけ共催・後援するように努力することとした。
5. 日本光合成研究会の組織の改編について
研究会の組織に継続性を持たせる方策を検討する必要性が議論された。また会費についても検討をすることとなった。
6. 会報について
国際光合成会議およびその関連集会の報告を中心とした会報32号を年内に発行することとした。

2002年 第1回幹事会議事録

日時： 平成14年1月7日（月）11：00～12：45
場所： 岡崎コンファレンスセンター 2階 小会議室
出席者： 村田紀夫（会長）、井上和仁、小俣達男（書記）、高橋裕一郎、園池公毅、福澤秀哉、山谷知行、三室 守、横田明穂、宮尾（徳富）光恵、田中 歩
欠席者： 伊藤 繁

議事

1. 最初に会長より新幹事として田中歩氏（北大・低温研）を加えることの提案があり、了承された。
2. 報告事項
 - (1) 会長より、前回の幹事会以降の活動について報告があった。
 - (2) 園池幹事より、会報32号が2001年11月に発行されたことについて報告があった。また会報第32号は2002年2月末または3月はじめに発行される予定であると報告があった。
 - (3) 高橋幹事より、2001年度の会計報告があった。また名簿の整理状況について説明があった。
 - (4) 井上幹事より、ホームページの運用状況と今後の運用方針案について説明があった。
 - (5) 会長より、シンポジウム「光合成研究：全体像が見えてくる新たな世界」（2002年1月7～8日）を横田・宮尾・伊藤の幹事が中心になって企画し、総参加者数130程度（登録参加者数110、学生参加者数約50）の

盛況となる見込みであることが報告された。また担当幹事に対し会長より、謝辞が述べられた。

- (6) 日本光生物学協会が主催する第1回アジア光生物学会議(2002年6月26日~28日、淡路島、夢舞台国際会議場)の理念と光合成関連の2つのシンポジウムが開催されるという簡単な内容の紹介、および多くの参加者の出席依頼が三室幹事よりなされた。

3. 組織の改変について

村田会長より、日本光合成研究会の組織について、研究室の主催者を中心とする大型の幹事会(幹事数40~50名程度、4年任期で原則的に再任)を設置して最高議決機関とし、幹事会メンバーから数名の常任幹事を選んで運営を行うこと、及び会計・名簿を継続的、一元的に管理するための新しい事務局を設置して10年を目途に固定する案について説明があり、審議の上この方向で検討を進めていくこととなった。また、日本光合成研究会のシンポジウムを毎年5月末に定例化し、その際に幹事会(新しい幹事会)を開催して会の諸事項を決定することも了承された。

4. 事務局の設置について

村田会長より、現在、基礎生物学研究所村田研究室内にある日本光合成研究会の事務局を廃し、会計と名簿の管理を行う新事務局を田中歩氏(北大・低温研)の研究室に10年弱を目途に置くことについて提案があり、了承された。なお、会計の透明性を確保する方策及び、事務局の研究室に経済的負担を負わせない方策について議論があり、今後の検討課題となった。現会計・名簿担当幹事からの引継は3月末までに行うことが了承された。

5. 規約の改定について

組織の改変に伴う規約の改定を行うことが了承され、宮尾幹事と福澤幹事が会長と協力の下に原案を作成し、次回シンポジウムの際に開催される2002年第2回総会にはかることとなった。

6. 次回シンポジウムについて

次回シンポジウムを2002年5月31日~6月1日に開催することが了承され、小俣、田中、福澤、山谷の各幹事が開催場所も含めて企画することが決定された。

7. 総会議長候補者の推薦について

日本光合成研究会2002年総会(第1回、2002年1月7日)の議長候補として横田明穂氏(奈良先端大)を推薦することを決定した。

8. ワークショップについて

日本光合成研究会ワークショップ「PAMと蛍光判定法」(参加者10~20人)の企画について園池幹事より説明があり、了承された。

9. その他

植物学会関連集会（9月21日）においては光合成研究者の集いは開催しないこととした。

第2回シンポジウム(新シリーズ)開催のお知らせ

幹事会で日本光合成研究会シンポジウムと幹事会、総会を定期的に行うことが議論され、今後は毎年5月末の金曜日・土曜日に開催することが決まりました(2002年第1回幹事会議事録、会報第33号)。第1回が今年1月7~8日に開催されたことを考えると、接近しすぎているのかもしれませんが、定期化のためやむを得ざる措置として御理解下さい。現在、小俣、福澤、山谷、田中各幹事が中心になってプログラムを作成しています。プログラムが出来次第、御連絡いたします。

第2回シンポジウム(新シリーズ)

日時: 2002年5月31日(金) 13:00~6月1日(土) 12:00

場所: 岡崎コンファレンスセンター(電話: 0564-57-1870)

光合成研究会ワークショップ 「パルス変調法(PAM)と蛍光を用いた光合成の測定」 開催のお知らせ

パルス変調を用いた蛍光測定は、近年発達した手法です。光化学系の最大量子収率、電子伝達の量子収率、エネルギーの熱放散の効率などを簡便に測定できるため、急速に使用例が増えています。また、植物体の葉をそのまま非破壊的に測定できること、海水中のプランクトンの光合成活性をそのまま測定できることなどから、野外での測定などにも応用例が広まり、さまざまな解析方法が発達してきました。

一方、測定自体は「ボタンを押すだけ」に近く簡単であるにもかかわらず、その原理は十分に理解されているとは言えず、測定はしてみたもののデータの解釈がわからない、などという声も聞きます。

そこで、本ワークショップでは、簡単な原理の解説と、測定機器を使つての実際の測定によって、パルス変調法を研究の上で使いこなせるようになることを目的とします。従つて、対象は、パルス変調法をこれから研究に取り入れようとしている人とし、ワークショップの中で実際に機器を利用して測定実習を行うことから、人数は十名前後とします。

東京大学柏キャンパスで5月から6月頃の開催を予定しております(1~2日間)。比較的少人数でのワークショップですので、時期および日程に関しては、参加希望者のご要望によって調整したいと考えています。関心をお持ちの

方は、実施希望日時、希望内容などについて担当幹事の園池までご連絡いただければと思います(sonoike@k.u-tokyo.ac.jp)。

集会案内

第1回アジア光生物学会議

第1回アジア光生物学会議が、2002年6月26日(水)~6月28日(金)の日程で、日本光生物学協会と大韓民国光科学会の共催の下に、兵庫県立淡路夢舞台国際会議場で開催されます。「光と生命の調和」の総合テーマの下に、時間生物学、受容系の多様性、遺伝子損傷とその修復、環境光生物学、生命科学におけるレーザーとその応用、光とフリーラジカル、光信号伝達、紫外光源、光受容の分子生物学、光老化、光による癌化、光化学療法、光皮膚学、光免疫学、光医学、光療法、光形態形成、光走性、生命現象における光物理学/光化学、光感受性、光合成、分光学と放射光学、シンクロトロン放射光、視覚、など幅広い分野に関する討論を行います。詳しい情報は、<http://www.cherry.bio.titech.ac.jp/photon.html> (光生物学協会 HP) をご覧下さい。

第15回国際植物脂質シンポジウム (15th International Symposium on Plant Lipids)

日時： 2002年5月12日(日)~5月17日(金) (6日間)

場所： 岡崎国立共同研究機構岡崎コンファレンスセンター (Tel: 0564-57-1870)

所在地： 〒444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中 38

参加予定人員： 300名 (国内150、国外150)

本シンポジウムは世界の植物脂質研究者が研究成果を発表・討論する場として、第1回シンポジウム(1974年)以来、2年毎に開催されてきた。今回アジアでの初めての開催とされ、植物脂質の研究の基礎から応用に渡る広範囲の学問分野について発表と討論を行なう。日本はもとよりアジア諸国の植物脂質研究、植物脂質産業の活性化に多大な貢献をすることが期待される。

プログラムは国際植物脂質シンポジウムの創始者の名前を冠した Terry Galliard レクチャーで始まる。今回はハンブルグ大学(ドイツ)の E. Heinz 教授が選ばれた。これに続いて11のセッションにおける口頭発表と約100件のポスター発表が行われる。

口頭発表のセッションは以下の通りである。

Session 1. Lipid Structure and Analysis

Session 2. Fatty Acid Biosynthesis

Session 3. Fatty Acid Desaturation

Session 4. Lipid Biosynthesis

Session 5. Wax and Sphingolipid Biosyntheses

Session 6. Isoprenoids and Sterols

Session 7. Lipase and Lipid Catabolism

Session 8. Lipid Trafficking and Signaling

Session 9. Lipids and Function

Session 10. Genomics, Proteomics and Postgenomics

Session 11. Biotechnology

なお詳細は (<http://www.nibb.ac.jp/~isp115th/>) を参照して下さい。

The conference on "Tetrapyrrole Photoreceptors in Photosynthetic Organisms"

The conference is planned to be held as a EuroConference in Aubernay, France (near Strasbourg) from September 12-17, 2003. Organizer: A. R. Holzwarth

日本光合成研究会第 1 回シンポジウム

「光合成研究：全体像から見えてくる新たな世界」報告

会長 村田紀夫

上記シンポジウムが 2002 年 1 月 7 日（月）～1 月 8 日（火）岡崎コンファレンスセンターで開催されました。出席者数は 141 に達し、盛会でありました。しかもその半分の 70 名が大学院生でした。このように多くの若手研究者が光合成研究に高い関心を持っていることは大変に喜ばしいことであります。このシンポジウムは若手研究者の啓蒙に重点を置いて企画しましたが、当初目的を実現することができました。

本シンポジウムは、横田明穂幹事（奈良先端大）、宮尾光恵幹事（農資研）、伊藤繁幹事（名古屋大）が中心になって、光合成研究の現状を勉強するために企画されました。内容は、光の捕捉にはじまり、炭酸固定、光合成と環境、光合成の進化、等内容は多岐にわたりました。しかし、演者の先生方はこれらの内容をわかりやすく解説して下さい、光合成研究の全体像を把握する事ができました。

最後に、正月明けにもかかわらず講演を引き受けて下さった先生方、企画を担当して下さい幹事の先生方、並びに当日の運営を引き受けて下さった横田研究室の若手研究者の方にお礼を申し上げます。

1 1 月 7 日（月）

13：00～13：10 開会の辞 会長 村田紀夫（基生研）

セッション 1：光をとらえる

座長：三室守（山口大）

13：10～13：50 フェムト秒レーザーで電子とエネルギーの動きはどこまでわかるのか？

熊崎茂一（北陸

先端大）

13：50～14：30 超分子構造と タンパク質内電子移動

伊藤 繁（名大）

座長：園池公毅（東大）

14：30～15：10 葉緑体 ATP 合成酵素 - 分子モーターの

構造、回転、調節、それから・・・ 久堀 徹 (東
工大)

15:10~15:50 人工光合成の未来：
電子移動パラダイムと応用 福住俊一 (阪
大)

15:50~16:10 休憩

セッション2：光の利用と光のストレス

座長：宮尾光恵 (農資研)

16:10~16:50 エネルギー獲得と消費のバランス 三宅親弘 (九
大)

16:50~17:30 CO₂固定の多様性と制御 横田明穂 (奈良
先端大)

17:30~18:10 炭素分配と生産性 臼田秀明 (帝京
大)

18:10~18:50 総会

19:00~21:00 懇親会

1月8日 (火曜日)

座長：大杉立 (東大)

8:50~9:30 光合成の生態学 寺島一郎 (阪
大)

9:30~10:10 生産性機能改良研究の現状と今後 重岡 成 (近
畿大)

10:10~10:30 休憩

セッション3：未来を開く光合成

座長：高宮建一郎 (東京工大)

10:30~11:10 光合成のバイオインフォマティリス 田畑哲之 (かず
さDNA研)

11:10~11:50 細菌、藻類、植物：光合成の36億年 田中 歩 (北
大)

11:50~12:30 高CO₂環境と光合成 牧野 周 (東
北大)

12 : 30 ~ 12 : 40 閉会の辞
(基生研)

会長 村田紀夫

日本光合成研究会シンポジウム 「光合成研究：全体像から見えてくる新たな世界」参加報告

東京大学大学院総合文化研究科 池内研究室 岩井 雅子

今回のシンポジウムは主に若手向けのシンポジウムとのことで、私のような広い範囲に渡る勉強が不足している者には、良い勉強になるのではないかと思います、参加させていただきました。全体的な感想としては専門分野の新しい話でありながらも、専門的になりすぎないようにどの先生も丁寧に説明して下さいだったので、私のような学生でも何とかついていくことができました。一口に光合成といっても様々な分野にわたったお話で、どれも興味を引かれました。

セッション1の福住先生(大阪大)のお話は「人工光合成の未来：電子移動パラダイムと応用」でした。人工光合成モデルで最長寿命の電化分離状態を達成したことや、単分子膜上では化学エネルギー、電気エネルギーへの変換における最高量子収率をすでに得ていることが紹介されました。金属を中心とした球状のナノクラスターについても研究が進んでいるようで、今後どのような進展があるのか楽しみになりました。

セッション2の寺島先生(大阪大)のお話は「光合成の生態学」でした。生態学での測定法や物質生産についての簡単な説明の後、物質生産生態学におけるスケールアップ、つまり、ミクロレベルでの知見が植物体内でどの程度有効に働くかを個体内や群落レベルにおいて定量的に検討することについてのお話がありました。ミクロで研究していることが自然環境でどの程度意味があることなのかということは以前から気になっていましたが、勉強したことがなかったので良い機会でした。

個人的には特にセッション3の田畑先生(かずさDNA研究所)の「光合成のバイオインフォマティクス」が大変勉強になりました。内容は遺伝子領域の同定、遺伝子構造の推定、遺伝子・ゲノム進化、遺伝子機能の推定、databaseの構築、シュミレーションに関してでした。バイオインフォマティクス初心

者の私には実際に使いやすい検索サイトを紹介して下さったのもありがたかったです。遺伝子構造の推定は gene modeling 用プログラムが大量に存在していて、最終的には個人が目で見えて決定していること、このため間違えることがあるので参考程度にして欲しいということを知りました。database の構築はかずさ DNA 研究所の CyanoBase で公開されている *Synechocystis* sp. PCC 6803 と *Anabaena* sp. PCC 7120、annotation 中の *Thermosynechococcus elongatus* BP-1、解読が終了した *Gloeobacter violaceus* PCC 7421 の database についてでした。これらを比較すると各々の生物だけがもっている遺伝子は各々の生物で 20-40% のことで私が考えていたよりも少ないことに驚きました。シュミレーションはコンピューター上でバーチャル自活細胞モデルを作成し、全遺伝子の発現をモニターできるというものでした。これはあくまでバーチャルであり、実際とは異なるとはいえ、いろいろなパターンを予測できるという点で興味深かったです。最後に、田畑先生が「情報生物学者と実験生物学者の接点がない」とおっしゃいました。両者の実験・情報に対する認識の違いを改めて感じました。私は常日ごろ情報科学的手法が苦手であることを感じていますが、これからの生物学者は情報処理技術もある程度持ち合わせていないともったいないと感じました。

今回のシンポジウムの全てを理解することはできませんでしたが、大変勉強になり、参加して良かったと感じました。またこのような機会があれば、ぜひ参加させていただきたいと思います。

< 特別寄稿 >

光合成研究会のありかた

西村 光雄

光合成やその周辺領域の研究者にとって日本光合成研究会が一定の役割を果たしてきたことは評価できますが、会の今後の活動や運営に問題がないとはいえないと思います。

生体過程としての光合成の重要さや生物生産における大きな意味などもあって、光合成の研究は生物学の中でかなり先行していましたが、物理学や化学の分野からも研究者を引きつけていました。しかし、研究領域としての先行性と輝かしい成果の反動として、光合成研究には拡散の傾向が見られるようになりました。これは成功の代償としてやむをえない面もありますが、研究対象としての光合成の引力を弱め、魅力を薄めることになりがちだと思います。

そのような状況のもとにあって、日本光合成研究会が一つの核として研究者をまとめ、教育や社会に対する対応についても責任の一端を負うことが期待されています。しかし、実際の会の運営では執行部の負担や会員側の意識の問題などもあり、難しい点も多く存在しているのが現実だと思います。村田会長から日本光合成研究会の将来について意見を求められたとき、私が考えたのは二つの進め方、すなわち徹底的な軽量化と、それとは対比的な充実・強化策でした。

まず、軽量化について論を進めます。この案ではインターネット上での情報交換と討論を主体として、印刷物の作成と配布の負担を最小限にするというものです。さまざまな共通の関心をもつ人たちがネット上にフォーラムをつくって活発に議論したり、情報のやりとりをしていて、光合成もその例外ではありませんが、光合成研究会のような組織を母体として日本語によるフォーラムをもつ意味はあると考えます。このような場合にありがちなことですが、活発な発言をするメンバーが限られてしまう状況を避けるため、会員は年に一度は発言する義務があるとするような工夫が必要なのかもしれません。また、会員名簿は印刷物のかたちでも配布するとか、他の研究グループや組織が開く研究会、シンポジウム、ワークショップなどに積極的に協力することなどが必要になるでしょう。徹底した軽量化の場合には、執行部の事務的な負担は軽減されずし、会費なども大幅に切り詰められるでしょう。

つぎに、上とは対照的な充実・強化案について考えます。これは光合成に関心をもつすべての研究者や研究グループに会の運営に積極的な関与を求めるものです。この場合には会の進め方についての方針決定と運営の実務、研究支援や広報活動などの基盤がより幅広く、強化されることとなります。このようなかたちが多くの研究者によって支持されるなら、研究対象としての光合成の魅力を次世代の研究者に伝え、さらに新しい面の開拓を推進することにつながるでしょう。会の運営経費や事務量などは軽減されることはないと判断されますが、基盤の拡大と会員の積極的参加によって処理できるでしょう。光合成研究

会の引力を強めることによって、会員数の増加も期待できます。

少し前まで、私はこの二つの考えの間で揺れていました。しかし、最近になって後者、すなわち積極策のほうがよいと考えるようになりました。そのことには今年の1月に岡崎で開かれた光合成研究会シンポジウムでの見聞が反映しています。このシンポジウムでは光合成の伝統的な分野を含む広い話題の提供がありました。フェムト秒分光から構造生物学的な新展開の紹介、また光合成の生態学や進化からインフォマティクスに至る講演と討論を聞き、私自身、新しいことをかなり学び、驚きもありました。若い世代の研究者や大学院生なども多数出席していて、盛会だったのですが、自分の専門分野から少し離れたところの話の聞いて、研究対象としての光合成の魅力を再認識し、得るところも多かったのではないかと思います。現在の光合成研究会の構成員に若い世代が少なくなってきたと聞いていますが、この研究会の魅力を高めることによって、新しい会員も増加し、会の活性化につながるのではないかと思います。この方向に向うためには、現在の組織や会則を改めて、より広く、より積極的な関与を会員に求めることが必要になってくると思います。さいわい、村田会長は光合成研究会をその方向に変革する提案をされ、具体的な行動計画も提示しておられるので、その線で会員の同意が得られ、日本光合成研究会が新たな出発への歩みを進めることを期待しています。

< 特別寄稿 >

光合成研究会の課題

佐藤 公行

日本光合成研究会の初期の名簿を見るとかなり多岐にわたる学問分野の研究者が名前を連ねており、光合成に関係する仕事に従事する研究者の間の、植物学や植物生理学の枠を超えた情報交換の場として、この会が結成されたものと思われる。しかし同時に、研究の対象となる反応の特性の故に多岐にわたる学問領域に分散して行われる光合成の研究に、一定の“visibility”と“credibility”を与えることも当然その役割として意識されたものと思う。

創設してからのおよそ四半世紀に及ぶ時間を振り返ると、この期間は光合成研究にとって大きな展開がみられた時期に一致する。すなわち、光合成の反応経路の概略が解明されて、その単位機能を担うタンパク質の同定と構造の決定が行われ、関連する遺伝子や光合成生物のゲノムの情報が解読された時代であり、光合成の基本機能、基本要素が明らかにされた時代であると言える。この時期に日本光合成研究会が果たしてきた役割が何であったかと考えてみると、このような研究の展開を支えてきた異分野間の学術的交流を積極的に進めてきたと言うよりはむしろ、その存在そのものに意味があったように思われる（成果の詳細については、会報前号の村田会長の記事を参照されたい）。光合成に関する学問的な情報交換の場としては、光合成研究会よりはむしろ、既存の組織である植物生理学会や植物学会が中心的な役割を果たして来たと

言える。そんな中で、高宮建一郎先生が編纂中の「光合成事典」は、日本光合成研究会の果たした具体的な学術的な貢献として評価されることになると思う。

大局的に展望すると、光合成の基本機能、基本要素の解明の時代には、それなりに明確で固有な課題が光合成研究にはあったと言える。しかし、現状はどちらかと言えばそのような求心力を失っており、時として“光合成の研究は終わった”との見解を生むことにもなり、光合成研究会の課題が問われることにもなる。光合成研究のテーマは、例えば遺伝子情報の発現制御、核によるオルガネラの機能制御（あるいは相互作用）、膜タンパク質の構造形成、代謝系のネットワークの解明など、どちらかと言えば一般的で、光合成系にユニークとは言い難いものへと比重を移している。中心的なテーマとして光合成の反応機構の解明がさらに深められていくことは言うまでもないが、研究の主流は生物学的な仕組み（細胞機構あるいは個体機構）としての光合成、あるいはよりグローバルな光合成のメカニズムの解明に向かうことは明らかであり、これまでに解明された基本要素の機能は全体の機能の中に“integrate”されて行くことになる。言うまでもなく植物の機能の中では光合成はその一断面でしかないが、植物の代謝系に占めるその規模の大きさは言うに及ばず、その機能が植物に固有性を与えていることは基本的な事実であり、今後も光合成の研究は植物の機能解析の中心であり続けることは疑いがないと思う。また、これまで、光合成の解析は生物学の枠を超えて常に最先端の科学の粋を結集して展開されてきており、今後も、その比重をより生物学的な側面に移して、植物の機能解析の範囲をこえて科学の発展に貢献して行くことになるのではなかろうか。

光合成研究会に存在意義があるとすれば、それは明らかに光合成という現象を軸に個別的な学会ではカバーできない異なる分野間の学術的な交流を進めることにあると思う。色素による光の吸収から始まり地球レベルでの物質の循環に至る広いスコープを共有できる雰囲気を生む刺激的な学术交流の場を設定していただきたい。そのことが研究の新しい展開を生み、後継者の養成にもつながる途であると思う。これまでの研究で蓄積された光合成に関する実験技術の継承（例えば、実験書の編纂）と、分子生物学に代表される新しい解析手段に呼応する新しい光合成解析の技術開発への貢献も、日本光合成研究会に期待されるところである。

< 研究紹介 >

光を認識して動く葉緑体とその光受容体

科技団・さきがけ研究 21、基生研 加川 貴俊 (kagawa@nibb.ac.jp)

太陽からの光エネルギーを化学エネルギーに変換する植物が行う光合成により、ほとんどの生物の生命エネルギーが作りだされる。この光合成をより良く行うために、植物は外界の光環境を認識しさまざまな応答をする。光屈性や黄化・緑化といった形態形成がその例に挙げられるが、個体や組織レベルだけでなく細胞内の葉緑体も光を感知してその位置を変えている。弱い光環境下では光合成活性を最大限にするように葉緑体は細胞表面に分散し（集合反応）、強い光環境下では光のダメージを避けるために葉緑体は光から逃げる（逃避反応）反応を起こし、これらの反応は総称して葉緑体光定位運動と呼ばれている（図1）。これらの現象はすでに19世紀には知られていた¹。1960年頃から、ドイツの Haupt らのグループによる単細胞性の緑藻ヒザオリ(*Mougeotia*)を用いた研究により、赤色光により誘導される葉緑体運動の光受容体はフィトクロムであることが示され、この受容体は細胞膜上またはその近傍に配向していることを生理学的に示した²。しかしながら多くの植物では青色光がもっとも効果的に葉緑体光定位運動を誘導していた³。

筆者らのグループはホウライシダ (*Adiantum capillus-veneris*) とシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) を主として用い光受容体の実体や情報伝達系の解明を目指してきた。ホウライシダの原系体細胞や前葉体細胞を使った生理学的研究から、赤色光・青色光も葉緑体光定位運動を誘導し、細胞膜上またはその近傍に存在する光受容体を介しておこなわれること⁴、赤色光により誘導される葉緑体光定位運動はフィトクロムにより制御されること⁴、赤・青色光による誘導は連続照射の必要がなく、短時間の光照射でも誘導され、細胞はその後の暗黒中で光が照射された場所を記憶していること⁵、その照射部位に向かって葉緑体は直進的に集まること⁵、その運動速度は光の波長・光量によらず一定であること⁵、集合反応においては赤色光と青色光の情報は光受容後1つの情報に還元されること⁵、その一方で、逃避反応の情報は集合反応の情報とは異なること⁶、運動はアクトミオシン系で制御されていること⁷、核を取り除いた細胞でも葉緑体光定位運動が起きることから遺伝子発現を介

した反応ではないこと⁸、などを明らかにした。しかしながら青色光受容体の実体を明らかにすることができなかった。

分子生物学的に解析が可能なシロイヌナズナにおける葉肉細胞の葉緑体光運動は、ポーランドの Gabrys らのグループにより分光学的にまず調べられ、定位運動を誘導するのは青色光のみだった⁹。さらに筆者らによる直接顕微鏡観察により青色光の効果を引き出すには背景光として赤色光が必要であることがわかった¹⁰。さらにクリプトクロムやNPH1の光受容体突然変異体においても、ほとんど集合・逃避反応ともに正常であった¹⁰。そこで、強光反応のみが失われた突然変異体を単離し、ゲノム解析を行った結果、光屈性の光受容体であるNPH1のホモログのNPL1が原因遺伝子であることが判明した¹¹。同様の結果はCashmore・Gabrysらのグループからも報告されている¹²。さらにNPH1・NPL1の2重変異体では集合反応も認められず、青色光に対する光屈性も失われていた¹³。これら変異体の解析から、逃避反応の光受容体はNPL1であり、集合反応の光受容体はNPL1とNPH1が制御していることが明らかとなった。両者は光屈性と葉緑体光定位運動の光受容体として働くことから、NPH1・NPL1はそれぞれフォトトロピンの phot1 と phot2 に改名された¹⁴ (図2)。またハウライシダには、N末端側にフィトクロム発色団をC末端側にはフォトトロピンをもつ phy3 があり¹⁵、この phy3 はハウライシダでの赤色光により誘導される葉緑体光定位運動の光受容体である¹⁶。

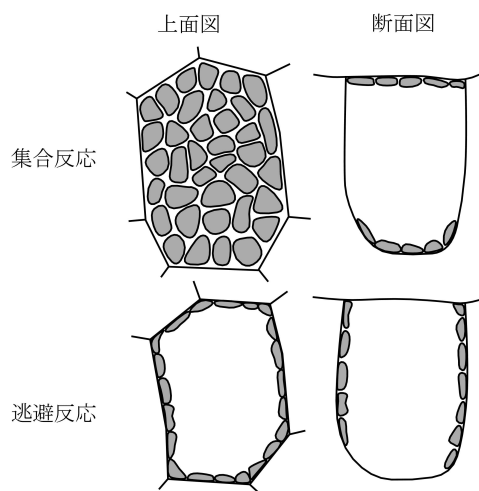


図1 葉緑体の細胞内分布。弱光下では光に垂直な面の細胞壁に沿って集まり（集合反応：上）、強光下では平行な面の細胞壁に沿って逃げる（逃避反応：下）位置に、

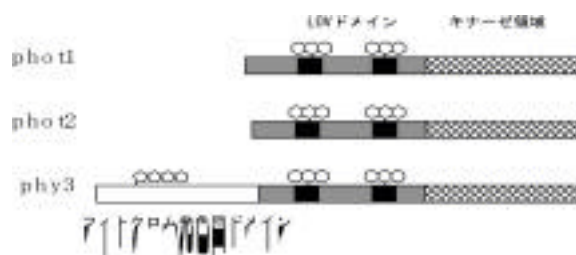


図2 フォトリロピンとシダ phy3 のタンパク質の模式図。フォトリロピン phot1 と phot2 の LOV ドメインには FMN があり、青色光を吸収することができる。シダ phy3 はフィトクロムの発色団ドメイン N 末端側にもち、C 末端側はフォトリロピンと相同的な配列を持

phot1 や phot2 の一次構造は、N末端側半分は LOV ドメインと呼ばれる領域を2つもち、C末端側半分はセリン・スレオニンキナーゼ配列と相同性の配列を持っている。LOVドメインを大腸菌内で発現するとFMN (flavin mononucleotide)が結合したタンパク質として発現し、吸収スペクトルは光屈性や葉緑体光定位運動の青色光領域の作用スペクトルと近似している¹⁷。FMNが青色光を吸収すると、LOVドメインのシステイン残基と共有結合を起し吸収がなくなり、暗黒下で自発的に解離しもとの光学的性質を取り戻す。すでに相同的な配列を持っているハウライシダ phy3 のLOV2領域の結晶構造解析が2.7Åの解像度で解明されている¹⁸。phot1 や phot2 を昆虫培養細胞内で発現させると、自身の青色光依存の自己リン酸化が認められ¹⁹、phot1 や phot2 の突然変異体の中には、この領域にアミノ酸置換が起きた突然変異体が得られていることから、キナーゼ活性が重要な働きがあると考えられる。

この葉緑体光定位運動は本当に光合成の効率をあげるために存在しているのだろうか。今回筆者らのグループは葉緑体光定位運動が起きない突然変異体を単離したことから、これらの変異体を使って、葉緑体光定位運動の光合成への寄与について解明できると考えている。葉緑体光定位運動の光受容体はわかったが、そのあとに続く情報伝達系については全く未解明のままである。さらに光屈性と葉緑体光定位運動、さらに気孔開口²⁰といったより良い光合成をするための環境応答が同じ光受容体を利用していることは、光受容から応答までの情報の分岐の点からも非常に興味深い。

References

1. Senn (1908) Die Gestalts- und Lageveränderung der Pflanzen Chromatophoren
2. Haupt (1982) Annu. Rev. Plant Physiol. 33: 205-233.
3. Wada & Kagawa (2001) Photomovement . Elsevier. pp. 897-924.
4. Yatsunami et al. (1985) Planta 165: 43-50.
5. Kagawa & Wada (1996) Planta 198: 488-493.
6. Kagawa & Wada (1999) Plant Physiol. 119: 917-923.
7. Kadota and Wada (1992) Bot. Mag. Tokyo 105: 265-279.
8. Wada (1988) Plant Cell Physiol. 29: 1227-1232.
9. Trojan & Gabrys (1996) PLANT PHYSIOL. 111: 419-425.
10. Kagawa & Wada (2000) Plant Cell Physiol. 41: 84-93.
11. Kagawa et al. (2001) Science 291: 2138-2141
12. Jarillo et al. (2001) Nature 410: 952-954.
13. Sakai et al. (2001) PNAS 98: 6969-6974.
14. Briggs et al. (2001) Plant Cell 13: 993-997.
15. Nozue et al. (1998) PNAS 95: 15826-15830.
16. 和田 (2001) 植物の光センシング。秀潤社 pp153-155.
17. Christie et al. (1999) PNAS 96: 8779-8783.

18. Crossan et al. (2001) PNAS 98: 2995-3000.
19. Christie et al. (1998) Science 282: 1698-1701.
20. Kinoshita et al. (2001) Nature 414: 656-660.

< 研究紹介 >

青色光による気孔開口への細胞膜 H^+ -ATPase とフォトトロピンの関与

九州大学 大学院理学研究科 木下 俊則

気孔開口には、光、特に青色光が有効で、胚軸の伸長抑制、芽生えの光屈性や葉緑体定位運動とともに植物の青色光反応の一つとして知られている。青色光は孔辺細胞の細胞膜に存在する電位差形成性プロトンポンプを活性化し^{1)、2)}、気孔開口の直接の原因となる細胞内への K^+ の取り込みの駆動力を形成する。最近、私達は青色光シグナルの標的であるプロトンポンプの実体と活性化機構、これまで未同定であった青色光受容体を明らかにすることができた。これらの研究経緯を振り返りたい。

青色光は孔辺細胞の細胞膜プロトンポンプを活性化するが、その実体と機構は長らく不明であった。気孔開口が細胞膜 H^+ -ATPase の阻害剤バナジン酸に阻害されることからその実体として細胞膜 H^+ -ATPase が示唆されていたが、直接的な証拠はなかった。そこで、ソラマメ孔辺細胞プロトプラストの細胞膜 H^+ -ATPase 活性について調べ、 H^+ -ATPase の ATP 加水分解活性が青色光照射により増加することを見出した³⁾。この活性化の測定には時間を費やした。細胞膜を単離して H^+ -ATPase の活性測定を行なう一般的な方法では全く変化が認められないのである。しかし、界面活性剤の濃度を少しずつ変化させながら、緩やかな条件で細胞を破碎し、細胞内の活性を再現すべく試行錯誤を繰り返し、活性化の測定が可能となった。用いる界面活性剤は 0.025% が最適で薄くては細胞が破碎されず、濃すぎると活性変化が認められなくなる。こうして得られた活性の時間変化はプロトプラストにおいて観察される H^+ 放出とよく一致しており、ATP 加水分解活性は H^+ 放出を十分に説明できるものであった。

それでは、どのようにして細胞膜 H^+ -ATPase は活性化されるのであろうか。細胞膜 H^+ -ATPase は青色光照射前の活性の低い状態と照射後の高い状態があり、何らかの修飾により活性調節されているだろう。そこで、³²P を用いて孔辺細胞プロトプラストの H^+ -ATPase のリン酸化を調べた。しかし、通常の条件では青色光を照射しても孔辺細胞の H^+ -ATPase に相当するタンパク質のリン酸化の変動は全く検出されない。そこで、 H^+ -ATPase の抗体を作成し、 H^+ -ATPase を選択的に免疫沈降させ、他のタンパク質の混入を最小限にしてリン酸化レベルを

測定した。すると、青色光照射直後に急激にリン酸化レベルが上昇する事が見い出された³⁾。このリン酸化レベルの変動は ATP 加水分解活性の時間変化と一致しており、さらに、プロテインキナーゼ阻害剤によるリン酸化の阻害にともない、プロトプラストからの H⁺放出も抑えられた。これらの結果は、細胞膜 H⁺-ATPase がリン酸化により活性化されることを示している。さらに、H⁺-ATPase の C 末端のみがリン酸化されており、そのリン酸化された C 末端に 14-3-3 蛋白質が結合し、H⁺-ATPase が活性化されることがわかった。H⁺-ATPase の活性化はリン酸化されるだけでは不十分で、14-3-3 蛋白質の結合が必須である（木下ら、未発表）。

リン酸化の実験において面白い発見があった。余ったサンプル（通常の 10 倍以上の蛋白質量）を電気泳動にかけたところ、細胞膜 H⁺-ATPase より分子量の大きい 120 kDa の位置にリン酸化される蛋白質が見つかった。この蛋白質は青色光でリン酸化されるフォトトロピンと分子量が同一である。フォトトロピンは N 末に光受容色素 FMN の結合領域 LOV ドメイン 2 つと、C 末にセリン・スレオニンキナーゼドメインを持つ青色光受容タンパク質であり、青色光により自己リン酸化される。詳しく調べると、この蛋白質は光屈性⁴⁾や葉緑体定位運動⁵⁾、⁶⁾の青色光受容体フォトトロピンに違いなく、リン酸化の挙動などから気孔開口の青色光受容体としても機能しうると考えるに至った。しかし、我々が得ているのは間接的証拠であり、これを青色光受容体であると直接的に示すことは容易でない。変異型フォトトロピンを孔辺細胞に一過的に過剰発現させるなどしてその効果を調べたが明瞭な結果が得られなかった。一方、気孔開口の青色光受容体として、カロチノイドの一種ゼアザンチンが候補として挙がっていた⁷⁾。さらに、フォトトロピン変異体（phot1）は正常に気孔が開口することが示されており⁸⁾、私達の予想に反するものであった。

ちょうどその頃、興味深い報告がなされた。シロイヌナズナのフォトトロピンには 2 つのアイソフォーム（phot1 と phot2）が存在し、葉緑体定位運動の弱光集合反応において、各シングル変異体では反応が正常であるが、2 重変異体においては集合反応が見られなくなった⁶⁾。この結果は、phot1 と phot2 が重複して機能しうることを示すものであった。そこで、基礎生物学研究所の和田正三教授らの協力を得てシロイヌナズナの phot1 と phot2 のシングル変異体（phot1-5 と phot2-1）、phot1 と phot2 の 2 重変異体（phot1-5 phot2-1）とゼアザンチン欠損変異体（npq1-2）を用いて青色光による気孔開口について調べた⁹⁾。

その結果、phot シングル変異体や npq1-2 においては青色光照射により野生株と同じような気孔開口が見られるが、驚いたことに phot1phot2 2 重変異体においては全く見られなかった。さらに、蒸散や剥離表皮における H⁺放出も、phot シングル変異体や npq1-2 においては青色光に応答するが、2 重変異体においては全く見られなかった。以上の結果より、phot1 と phot2 が青色光による気孔開口の光受容体として重複して機能していると結論した。また、2 重変異体ではどのような光強度の青色光の連続照射によっても気孔は全く開口しないため、他の青色光受容体が関与している可能性は低い。フォトトロピンは、光屈性と葉緑体定位運動のみならず気孔開口の青色光受容体としても機能していることが明らかとなった。これらは全く異なった反応ではあるが、植物が効率よく光合成を行なうために重要な役割を担っている点で共通している。

気孔孔辺細胞では、まず、青色光は光受容体であるフォトトロピンにより受容され、最終的に細胞膜 H⁺-ATPase を活性化し、気孔開口を引き起こす。植物のシグナル伝達において受容体と効果器となる標的が明確となったものはあまり例がない。この情報伝達には、薬理学的実験により得られた間接的な証拠ではあるが、Ca²⁺、カルモジュリン、タイプ 1 プロテインホスファターゼ等の関与が示唆されている¹⁰⁾。今後、フォトトロピンから細胞膜 H⁺-ATPase へのシグナルをつなぐ未知の因子の分子レベルでの同定とその作用機作の解明が待たれる。

参考文献

- 1) Assmann S.M. et al. (1985) Nature 318, 285-287.
- 2) Shimazaki K. et al. (1986) Nature 319, 324-326.
- 3) Kinoshita T. and Shimazaki K. (1999) EMBO J. 18, 5548-5558.
- 4) Huala E. et al. (1997) Science 278, 2120-2123.
- 5) Kagawa T. et al. (2001) Science 291, 2138-2141.
- 6) Sakai T. et al. (2001) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 98, 6969-6974.
- 7) Zeiger E. and Zhu J. (1998) J. Exp. Bot. 49, 433-442.
- 8) Lasceve G. et al. (1999) Plant Physiol. 120, 605-614.
- 9) Kinoshita T. et al. (2001) Nature 414, 656-660.
- 10) Schroeder J.I. et al. (2001) Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 52, 627-658.

< 学会参加記事 >

基生研研究会「ラン藻の分子生物学」をふりかえって

名古屋大学 杉田 護

平成 13 年 12 月 21 日（金）午後から 22 日（土）夕刻にかけて、岡崎国立共同研究機構・岡崎コンファレンスセンターにて標記の研究会が開かれた。1996 年、*Synechocystis* 6803 株の全ゲノム配列が決定されたのを契機として、国内のラン藻研究の一層の発展を目指し、小川先生と村田先生が音頭をとり第 1 回研究会が 97 年度にスタートした。99 年度に大森先生と池内先生のお世話で第 2 回研究会が開かれましたので、今回が 3 回目となります。全国から 122 名が参加して、最先端の研究成果の発表と活発な討議が 2 日間にわたって行われた。セッション名とそれぞれの講演数（全部で 29）は次の通りでした。ラン藻のゲノム（5 講演）、バイオフィォマテイクス（4 講演）、ファンクショナルゲノミクス（6 講演）、シグマ因子・ストレス応答（5 講演）、生物時計・光化学系（4 講演）、電子伝達・光合成炭素・窒素同化（5 講演）で、発表者（以下、敬称は略させていただきます）と発表演題もしくは内容を順を追って簡単に紹介します。

杉田 護（名大）は *Synechococcus* 6301 株のゲノム解析について、高倍昭洋（名城大）は耐塩性ラン藻 *Aphanothece halophytical* の耐塩性の分子メカニズムとゲノム解析の進捗状況について報告した。金子貴一（かずさ DNA 研）は *Anabaena* 7120 株を含む 3 種のラン藻ゲノムの全配列を新たに決定しそれらのゲノム構造および比較ゲノム解析の結果を報告した。福澤秀哉（京大）は *Synechocystis* 遺伝子破壊株の整備と利用について、宮下英明（東農工大）はチラコイド膜をもたず細胞膜で光合成をする *Gloeobacter violaceus* のゲノム解析への期待についてそれぞれ報告した。現在、国内外で 10 数種のラン藻のゲノム解析が終了もしくは進行中である。当然のことながら、ゲノム情報を軸にした新しいラン藻研究が活発に展開されている状況を踏まえ、今回は「バイオフィォマテイクス」セッションを新たに設け、情報生物学の専門家にも参加していただいた。金久 實（京大）はシアノバクテリアデータベースを紹介し、佐藤直樹（埼玉大）はシアノバクテリアゲノムの情報解析の成果を報告した。西川 建（遺伝研）は GTOP データベースの紹介とラン藻ゲノム中の偽遺伝子について報告したが、その中で *Synechocystis* 6803 株には 100 個余りの偽遺伝子が、*Anabaena* ゲノムには 200 個以上の偽遺伝子が存在するという大変に興味深いものでした。由良 敬と郷 通子（名大）は、ラン藻ゲノムに存在する機能不明 ORF がコードするタンパク質モジュールの立体構造と基質などのリガンドとの相互作用部位を予測するプログラム（3D キーノート）を開発した。3D キーノートで予測された ORF の機能を実証するため、実験家との共同研究がキーポイントとなる。ラン藻をキーワードにして、実験研究者と情報研究者がお互いに情報交換する貴重な場となったことが本研究会の成果のひとつにあげられる。

「ファンクショナルゲノミクス」セッションでは、ゲノム情報を基盤とした環境シグナルのセンシング機構の研究や、ラン藻における遺伝子発現調節機構の研究成果が発表された。酵母の2ハイブリッド系を利用して、吉川博文(東京農大)は *Synechococcus* 7942 株で、佐藤修正(かずさDNA研)は *Synechocystis* 6803 株で蛋白質相互作用の大規模解析の成果をそれぞれ報告した。日原由香子(埼玉大)は、*Synechocystis* 6803 株における光合成電子伝達鎖のレドックス状態により制御される遺伝子の探索について、また大森正之(東大)はラン藻における cAMP 信号カスケードに関する成果を、池内昌彦(東大)は *Synechocystis* 6803 株の運動(走光性)にはたらく遺伝子とタンパク質について報告した。村田紀夫(基生研)はラン藻における環境ストレスの効果とシグナル伝達系という演題で、多数の ORF 破壊変異体を作製しその機能の解析結果、とくに DNA チップを利用した網羅的解析の成果を示し参加者を圧倒した。

2日目早朝から、朝山宗彦と白井 誠(茨城大)による *Synechocystis* 6803 株の転写装置におけるシグマ因子遺伝子の機能解析、田中 寛(東大)によるシグマ因子と窒素制御について、林 秀則(愛媛大)はシアノバクテリアの重金属ストレス耐性 - 構造生物学的解析を、重岡 成(近畿大)はラン藻の光・酸素毒防御系の分子機構に関する成果を、岡田克彦と都筑幹夫(東京薬科大)は *Synechocystis* 6803 株における脱水・乾燥ストレス応答について最新の研究成果を報告した。ラン藻の生物時計の分子メカニズムについて、近藤孝男(名大)と岡本和久、石浦正寛(名大)のそれぞれのグループが、概日時計遺伝子群 *kai* の機能解析に関する最新の成果を発表した。和田野 晃(大阪府立大)はラン藻における光化学系と RuBisCO による光合成調節について、沈 建仁(理研播磨研)は好熱性ラン藻 *Thermosynechococcus vulcanus* の光化学系 II 複合体の3次元立体構造について報告した。小池裕幸(姫路工大)は *ycf33* 欠失変異体と環状電子伝達系を、藤田祐一(阪大)はラン藻の光非依存性プロトクロロフィリド還元酵素の生理生化学的解析について、長谷俊治(阪大)はラン藻 *Plectonema boryanum* の光合成炭素・窒素同化の協調性に関与するフェレドキシン依存性グルタミン酸合成酵素の生理機能 について発表した。小俣達男(名大)は炭素欠乏に応答した遺伝子発現調節機構を、小川晃男(名大)は4つの無機炭酸取り込み系に関する最新の研究成果をそれぞれ報告した。

研究会の締めくくりとして、石浦の進行で総合討論が行われた。討論の口火を切るかたちで、石浦が好熱性ラン藻の Kai タンパク質複合体の結晶構造解析の結果を紹介した。構造生物学を取り入れたラン藻研究の重要性をアピールした。10数種のラン藻ゲノムの全構造が明らかになれば、当然のことながらラン藻遺伝子の annotation の統一が急務の課題となるが、我が国から annotation の統一について世界に発信することが強く望まれるという意見が出された。幸い、金久グループでは既にその作業を進めていることが紹介された。世界をリードする研究成果をあげるためには、国内のラン藻研究者のみならず構造生物学・情報生物学の研究者との強力なタイアップが必要不可欠である。

今回、若手研究者数名から発表希望の申し出があり、世話人としては大変に嬉しい悲鳴?をあげたことを告白します。“常連”中心の研究発表だけでなく、

研究室現場で実際にラン藻研究を支えている PD なり大学院生諸君にも発表する機会を与えるなど一工夫が必要な時期かと思いました。ポスターセッションを設けるのも一案です。次回の研究会は小俣先生と福澤先生のお世話で2年後に開催されることになりました。最後に、本研究会を開催するにあたり会場の準備や宿泊施設の予約などで村田研の教官、秘書、学生さんに大変にお世話になりました。この紙面をお借りしてあらためて御礼申し上げます。

< 学会参加記事 >

日独二国間セミナー

“ Functional Genomics of Cyanobacteria –Impact on Plant Biology– ”

東京大学 分子細胞生物学研究所 田中 寛

日本学術振興会およびドイツ研究協会の支援による日本・ドイツ二国間セミナー “ Functional Genomics of Cyanobacteria, -Impact on Plant Biology- ” が、2001年10月6日 - 11日の6日間、岡崎ニューグランドホテルにおいて開催された。かずさ DNA 研究所による *Synechocystis* 6803 株の全ゲノム配列決定を端緒として、シアノバクテリアにおける Genomics の流れは着実に日本に根付きつつある。本セミナーはそのような流れの中で、ドイツ側が Ludwig-Maximilians-Universität München の Herrmann 教授、日本側が基礎生物学研究所の村田紀夫教授をオーガナイザーとして企画され、ドイツ側から 12 名、日本側 14 名、またアメリカ 2 名、イギリス、フランス、韓国各 1 名が参加し、さらに 7 名がオブザーバーとして加わった。Scientific Program は、

Session 1. Genomics and Proteomics

Session 2. Photosynthesis and Evolution

Session 3. Signal Transduction

Session 4. Environment and Regulation

の 4 セッションに分けられ、各演者 40 分程度の持ち時間で研究成果の発表を行った。

プログラムは初日の夕刻から、かずさ DNA 研究所の Satoshi Tabata による Special Lecture で開始され、これまでのシアノバクテリアにおけるゲノム解析の流れが概説された。かずさ DNA 研究所では、既にデータベース公開している *Synechocystis* 6803 株、*Anabaena* 7120 株に加え、新規に 2 株のゲノム情報を取得し、公開の準備を進めている。世界中でのゲノム解析と併せると、現在 10

株以上のシアノバクテリア配列が決定されようとしている。一つの分類群の菌株がこのように集中的に解析されたのは極めて特筆すべき状況であるといえるだろう。本学会でも Tabata の他に、Sugita による *Synechococcus* 6301 株のゲノム解析。さらに Hess (Humboldt-Universität Berlin) による *Prochlorococcus* sp. のゲノム解析の報告がなされた。この菌株は海洋性で小型のゲノムを持ち、他のシアノバクテリアに見られる多くの環境応答システムを欠いているらしい。

ゲノム配列決定後の解析についても、多くの報告がなされた。*Synechocystis* 6803 株については、殆ど全ての ORF を対象とした DNA microarray (Cyanochip) が日本国内で利用可能になっている。これを用いた解析結果については、Murata (基生研) が各種の塩によるストレス応答について、Suzuki (基生研) が低温のセンサーに関する解析結果を示した。また Kanehisa (京都大学) は、Array 等により得られたデータからの細胞内ネットワークの再構築について述べた。また Sato (埼玉大学) から、*Anabaena* 7120 株における DNA microarray 構築の現状について報告があった。

蛋白質レベルでの解析では、前述の Tabata が、*Synechocystis* 6803 株の遺伝子産物間の相互作用について Yeast Two Hybrid System を用いた解析について述べた。また、2D ゲルと MALDI-TOFF を用いた Proteome 解析について、Slabas (University of Durham) が発表した。

ゲノム配列を下敷きとして、様々な(特定の)細胞機能の解明を目指す試みについては、非常に多くの講演があった。その中でも、Rögner (Rhur-Universität Bochum) による cytochrome *b_f* subunits、Lockau (Humboldt- Universität Berlin) による Cyanophycin 代謝、Sokolenco (Ludwig-Maximilian- Universität) による蛋白質分解系、Ikeuchi(東京大学)による走性、Forchhammer(Jesus-Liebig- Universität Giessen) による PII phosphatase、Hagemann (Universität Rostock) による塩適応などの解析の発表に、(あくまで)個人的に興味を引かれた。これら個別の現象の解析が、ゲノム配列の基盤と着実にドッキングしているのを感じる。

発表プログラム以外のことではあるが、Excursion は伊良湖岬にバスツアーであり、帰路に蒲郡の夜景を眺める企画があった。台風の接近があったものの、かえって高波も眺めるには面白かったようだ。以上大変個人的な印象ながら、日独セミナーの紹介をさせていただいた。会期を通じて、殆どの雑用は西山さんを始めとする村田研究室の方々がこなされていました。本当にご苦労さまでした。

< 学会参加記事 >

第 14 回植物脂質シンポジウムに参加して

東京工業大学大学院 栗井 光一郎

昨年の 11 月 30 日から 12 月 1 日にかけて愛知県岡崎市にある岡崎コンファレンスセンターにおいて植物脂質シンポジウムが開催された。この会は日本植物脂質科学研究会を母体として毎年 1 回行われており、今回で 14 回目の開催になる。筆者は修士課程 2 年生時の第 10 回大会から数えて計 5 回この会に参加・発表させていただいているが、専門家の一歩踏み込んだ意見が常に飛び交う、非常に活発な研究会であると感じている。筆者を含めた若手の研究者（の卵）にとって、かなり刺激的（!?!）で楽しみな学会の一つである。今回の発表では、脂肪酸および脂質合成からその代謝産物、分布など全部で 17 の演題が発表されたが、その中のいくつかの演題の内容について紹介したい。

最初の講演は、山口大学の松井健二先生がキュウリのアルデヒド代謝の制御に関する発表を行った。過酸化脂肪酸の開裂反応によって合成されるアルデヒドには炭素数 6 および 9 のものが存在するが、そのうち炭素数 9 のアルデヒドはいわゆる「ウリ臭さ」のもととなっている。本発表ではこの開裂反応を触媒するリアーゼの 2 種のアイソザイムが異なった様式で制御され、2 種のアルデヒドの存在比を制御していることが示された。

現在注目されている技術である cDNA アレイを用いた解析も 2 題の発表があり、基礎生物学研究所の村田紀夫先生の研究室からは、ラン藻の脂肪酸不飽和化酵素の破壊株を低温にさらした際に発現する遺伝子の解析が報告された。ラン藻は低温にさらされると、脂肪酸を不飽和化することによって膜の流動性を保つことが知られているが、その不飽和化が出来ないことにより、熱ショックタンパク質遺伝子の発現変化がより顕著になることが示された。また、筆者らの研究室からは cDNA マクロアレイを用いた、脂肪酸代謝産物であるジャスモン酸による遺伝子発現制御解析の報告をおこなった。

東京大学の西田生郎先生の研究室からは、主要リン脂質であるホスファチジルコリン（PC）およびホスファチジルエタノールアミン合成に関する演題が発表された。特に PC 合成の律速酵素と考えられている CDP-コリン合成酵素の 2 つのアイソザイム（atCCT1・2）のうち、低温処理によって増加する PC の合成

には atCCT2 が関与していることが、遺伝子およびタンパク質の発現、活性の解析から示された。

九州大学の和田元先生の研究室からは PG 合成、およびミトコンドリアのリポ酸合成の発表があった。PG 合成酵素遺伝子を破壊したラン藻では、培地から PG を取り除くと PSII 活性の低下が見られ、続いて数日培養を続けることにより PSI 活性も低下するという報告がなされた。これは、最近 Nature 誌に報告された結晶構造解析で、PSII には PG は存在しないが、PSI には 3 分子の PG が結合していたという報告と一致している。彼らはシロイヌナズナからも PG 合成遺伝子の T₁DNA 挿入変異体を単離し、アルビノの表現型を示すことも報告した。

名古屋大学の佐々木幸子先生の研究室からは脂肪酸合成の律速酵素であるアセチル CoA カルボキシラーゼのサブユニットの 1 つ、accD を葉緑体で高発現させることによる、種子の脂肪酸含量の改変の報告があった。脂肪酸含量増加の成功は、学術的な成果もさることながら、工業的な意味も非常に大きい。

筆者らは、葉緑体の主要脂質であるモノガラクトシルジアシルグリセロール (MGDG) を合成する酵素遺伝子がシロイヌナズナに 3 種存在することを示し、レポーター解析からそのうちの 1 つが特に花粉で強く発現していることを示した。これまでに糖脂質が花粉の構築・形成に関わっている報告はなく、今後糖脂質の新たな機能を解明できるものと期待している。他にも、スフィンゴ脂質代謝、貯蔵脂質蓄積の制御、ステロイドホルモンと花成、脂質の分布、多価不飽和脂肪酸の分析における精力的な仕事も報告されたが、ここでは紙面の都合上割愛させていただく。

発表以外で印象的だったのは、今回の大会が 2002 年 5 月 12 日から 17 日に岡崎コンファレンスセンターで行われる、第 15 回国際植物脂質シンポジウムのプレ大会としても行われたことから、半数近くの発表者がパワーポイントなどのプレゼンテーションソフトを用いた発表を行っていた点である。プロジェクターを使った発表は、特に画像データがより鮮明に見える利点があり、またアニメーションを用いて効果的な発表をすることも可能でありすぐれた点が多い。しかし、まだ筆者も含めて発表者が不慣れである場合が多く、接続に手間取り、聴衆を待たせてしまう場面もいくつかみられた。数年後にはこの様なことが過去の笑い話になるのではないかと思う。次回第 15 回大会は 11 月の下旬頃に、横浜市北部にある東京工業大学すずかけ台キャンパスにて行われます。皆様の

ご参加を歓迎いたします。

事務局からのお知らせ

会員名簿の充実についてのお願い

2002年3月7日までの会員名簿を巻末に掲載してあります。これに基づいて、会費納入状態の記録や会報の発送を行っています。不備や誤りに気づかれた場合は、当会までお知らせ下さい。また、メールアドレスをお知らせいただいている方は是非お知らせ下さいますようお願い申し上げます。尚、従来の慣例で、本会員の電子メールアドレスは日本光生物学協会に転送されておりますが、そのことを希望されない方は事務局までお知らせ下さい。

日本光合成研究会ホームページについて

日本光合成研究会ホームページのURLは <http://www.nibb.ac.jp/~photosyn/index-j.html> です。入会案内、関連集会、会報などのページが御覧いただけます。本会のホームページへの御要望がございましたら担当幹事または研究会事務局（photosyn@nibb.ac.jp）までお知らせ下さい。（ホームページ担当幹事 井上和仁 inoue@bio.kanagawa-u.ac.jp）

会費納入についてのお願い

光合成研究会の年会費は、1996年までが、¥1,000、1997年以降は¥1,500です。封筒の宛名の下に数字は会費納入済の年度を示してあります。過去に年会費を支払っていない場合には、それ以後の年に納入された会費は未納入分に充てられますのでご了承下さい。

入会案内

本会へ入会を希望される方は、会費（¥1,500/年）を郵便振替（加入者名：光合成研究会、口座番号：00140-3-730290）にて送金の上、次ページの入会申込用紙にて、氏名、所属、住所、電話番号、ファックス番号、電子メールアドレスを事務局までお知らせ下さい。

日本光合成研究会賛助会員名簿 （アイウエオ順）

旭光通商株式会社 株式会社オリノバ 三洋電機バイオメディカ（株） 盟和商事株式会社
--

有限会社 アースサイエンス

日本光合成研究会会員入会申込書

平成 年 月 日

日本光合成研究会 御中

私は日本光合成研究会の趣旨に賛同し、会員として入会を申し込みます。

(ふりがな)
氏名

所属

住所

TEL

FAX

E-mail

会報上にて E-mail address の公開を希望 (します ・ しません)

(年会費 (1,500 円) 振込予定日: 平成 14 年 月 日)

連絡先 (入会申し込みにはなるべく電子メールをご利用下さい):

〒444-8585 岡崎市明大寺町西郷中 38

基礎生物学研究所 村田研究室内 日本光合成研究会

Tel: 0564-55-7600

Fax: 0564-54-4866

E-mail: photosyn@nibb.ac.jp

郵便振替口座 00140-3-730290

日本光合成研究会会則

第1条 名称

本会は日本光合成研究会 (The Japanese Association for Photosynthesis Research)と称する。

第2条 目的

本会は光合成の基礎及び応用分野の研究発展を促進し、研究の交流を深めることを目的とする。

第3条 事業

本会は前条の目的を達成するために、年会、シンポジウムの開催などの事業を行う。

第4条 会員

1. 定義

本会の目的に賛同する個人は、登録手続きを経て会員になることが出来る。又、団体、機関は賛助会員になることが出来る。

2. 権利

会員は本会の通信及び刊行物の配布を受けること、本会の主催する行事に参加することが出来る。会員は、会長を選挙すること、及び役員に選出されることが出来る。

3. 会費

会員及び賛助会員は所定の年会費を納めなければならない。

第5条 役員

本会の役員として会長及び幹事若干名をおく。会長は選挙により会員から選出する。幹事は会長が委嘱する。役員任期は選出の翌年から2ヶ年とするが、2期を越えて重任することは出来ない。その他、必要に応じて専門委員をおくことが出来る。

第6条 幹事会

幹事会は会長と幹事をもって構成され、会長がこれを召集し議長となる。幹事会は本会の運営に関する事項を決定する。

第7条 総会

総会は原則として年1回、年会またはシンポジウム開催の際に会長が召集し、出席会員をもって構成する。議長は出席会員から選出される。幹事会は総会においては次の事項を報告し、その承認を受ける。

- 1) 前回の総会以後に幹事会で議決した事項
- 2) 前年度の事業経過及び会計報告
- 3) 当年度及び来年度の事業計画
- 4) 会則の変更
- 5) その他の重要事項

第8条 会計年度

本会の会計年度は1月1日から12月31日までとする。

付則

第1 本会の事務所は会長が幹事会の了承を得て定める。

第2 役員を選出

役員任期満了の年に会長の選挙を行う。この選挙にあたり、幹事会は若干名の候補者を推薦することが出来る。

第3 現代表幹事及び幹事の任期は、本規定により行われる役員選出の結果発表日までとする。

第4 年会費は個人会員1,500円、賛助会員一口50,000円とする。

第5 この会則は平成9年1月1日から施行する。

編集後記

本号では過去に会長を務められた西村光雄先生、佐藤公行先生に、光合成研究会のあり方について特別にご寄稿いただきました。また、葉緑体移動および気孔開閉における光受容体の役割の研究の新展開について、加川先生、木下先生に研究紹介の記事をお願い致しました。記事をお寄せ下さった方々に感謝いたします。(園池)

日本光合成研究会 2001～2002 年役員

会長	村田紀夫 (基生研)	
幹事	田中 歩 (北海道大学)	(事務局)
幹事	園池公毅 (東京大学)	(会報担当)
幹事	高橋裕一郎 (岡山大学)	(名簿・会費担当)
幹事	福澤秀哉 (京都大学)	(名簿・会費担当)
幹事	井上和仁 (神奈川大学)	(ホームページ担当)
幹事	小俣達男 (名古屋大学)	(日本光生物学協会及び会報担当)
幹事	伊藤 繁 (名古屋大学)	(アジア光生物学会議担当)
幹事	山谷知行 (東北大学)	(企画担当)
幹事	三室 守 (山口大)	(企画担当)
幹事	横田明穂 (奈良先端大)	(企画担当)
幹事	宮尾光恵 (農資研)	(企画担当)

日本光合成研究会 会報 第33号 2002年3月20日発行

日本光合成研究会

基礎生物学研究所 村田研究室内

〒444-8585 岡崎市明大寺町西郷中 38

TEL: 0564-55-7600, FAX: 0564-54-4866

E-mail: photosyn@nibb.ac.jp

郵便振替口座 加入者名：光合成研究会 口座番号：00140-3-730290