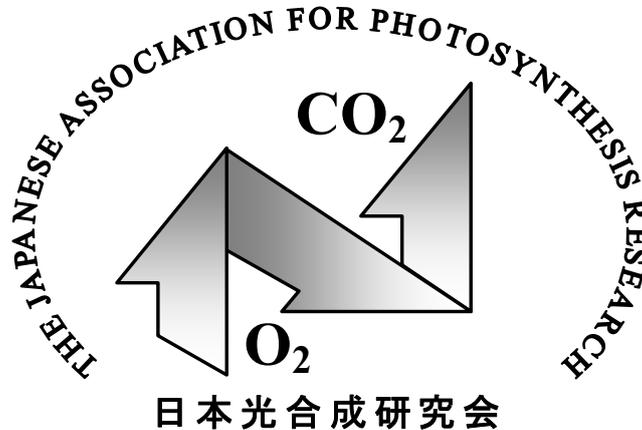


日本光合成研究会 会報

第45号 2006年4月



NEWS LETTER No. 45 April 2006

THE JAPANESE ASSOCIATION FOR PHOTOSYNTHESIS RESEARCH

日本光合成研究会公開シンポジウム及び総会：高宮建一郎先生記念シンポジウム	1
追悼 高宮建一郎先生	3
高宮建一郎さんを偲ぶ —— 研究者としての出発から	
若き指導者に至る成長の期間をたどって ——	西村光雄 4
高宮建一郎先生の光合成細菌研究を振り返って	松浦克美 8
高宮建一郎先生と開催した2度の国際会議	三室 守 11
高宮先生との15年	太田啓之 13
高宮建一郎先生を偲んで — 東京工業大学時代における	
光依存性プロトクロロフィリド還元酵素の研究を中心に —	増田 建 17
報告記事	
Gordon Conference: CO ₂ Assimilation in Plants:	
Genome to Biome に参加して	矢守 航 21
集会案内	24
新刊図書	26
事務局からのお知らせ	27
日本光合成研究会会員入会申込書	28
日本光合成研究会会則	29
幹事会名簿	31

賛助法人会員広告

日本光合成研究会公開シンポジウム及び総会：

高宮建一郎先生記念シンポジウム

平成 18 年度の日本光合成研究会公開シンポジウム及び総会を下記の通り開催いたします。

本シンポジウムは光合成研究の新たな展開をはかるとともに、昨年急逝された本会元会長 高宮建一郎先生の業績を記念するために企画しました。東京工業大学大学院生命理工学研究科との共催で、東京工業大学すずかけ台キャンパスにおいて開催致します。多数の皆様の御参加をおまちしております。

日本光合成研究会公開シンポジウム及び総会：高宮建一郎先生記念シンポジウム

「光合成分子装置とそのバイオジェネシス — 光合成細菌から葉緑体へ —

Annual Meeting of the Japanese Association for Photosynthesis Research:
Memorial Symposium of Professor Ken-ichiro Takamiya

"Photosynthetic Molecular Apparatus and its Biogenesis — From Photosynthetic
Bacteria to Chloroplasts —"

主催 日本光合成研究会
共催 東京工業大学 大学院生命理工学研究科
東京工業大学 Biolipid 研究会

オーガナイザー 増田建 (東大)、松浦克美 (首都大)、太田啓之 (東工大)、久堀徹 (東工大)

期日 2006 年 5 月 26 日 (金) 13:00 ~ 27 日 (土) 16:30
場所 東京工業大学すずかけ台キャンパス大学会館

参加無料 (非会員の方の参加も歓迎します)

プログラム

5 月 26 日 (金)

13:00-16:15 招待講演

西村光雄 (九大名誉教授)、猪飼篤 (東工大)、

Leslie Dutton (Univ. Pennsylvania)、David Knaff (Texas Tech. Univ.)

16:30-18:00 ポスターセッション

17:30-18:00 日本光合成研究会総会

18:00-20:00 懇親会

5月27日(土)

9:00-12:00

「原核光合成生物の光合成分子装置とその形成制御」

永島賢治(首都大)、大岡宏造(大阪大)、井上和仁(神奈川大)、
増田真二(東工大)、池内昌彦(東京大)

13:00-16:00

「高等植物の葉緑体のバイオジェネシス」

塩井祐三(静岡大)、田中歩(北大)、増田建(東京大)、
太田啓之(東工大)、射場厚(九大)

16:00-16:30 総合討論

閉会

参加ご希望の方は、会場の都合などございますので、できるだけ下記に事前登録を御願ひします(会員非会員を問わず)。ポスター発表をご希望の方は、電子メールで発表者氏名・演題をご連絡ください(申込締切は4月30日です)。可能な限り受け付けます。

非会員で発表希望の方は本会への会員登録を御願ひいたします。

懇親会(26日18時-20時)にぜひ参加してください。参加時に御連絡ください。

(参加費:一般4000円、学生2000円)。

参加の申し込みおよびシンポジウムのお問い合わせは、

東京大学 増田建 E-mail: photosynthesis@bio.res.titech.ac.jp 宛に御願ひします。

参加申し込み票

氏名

(所属、連絡先)

以下 ポスター発表を希望する方のみ

発表者氏名(所属):

演題:

追悼 高宮 建一郎 先生



略歴

- 1943年1月4日 福井県福井市生まれ
 - 1961年 福井県立藤島高等学校卒業
 - 1965年 東京大学理学部生物化学科卒業
 - 1970年 東京大学理学系研究科生物化学専攻 博士課程修了
光合成細菌のユビキノンに関する研究にて理学博士を取得
 - 1970年 九州大学理学部助手
 - 1975年 九州大学理学部助教授
 - 1991年 東京工業大学生命理工学部教授
 - 1994-1996年 東京工業大学評議員
 - 1999-2001年 日本光合成研究会会長
 - 2003年 国際原核光合成生物シンポジウム (ISPP) を主催
 - 2005年10月21日 逝去
- ISPP では3期8年にわたり国際委員を、また、植物生理学会、植物学会、生化学会では評議員を務めた。

高宮建一郎さんを偲ぶ

—— 研究者としての出発から若き指導者に至る成長の期間をたどって ——

九州大学名誉教授 西村光雄

高宮建一郎さんが突然世を去られてからこの追憶文を記している時点で5月を経たが、まだご逝去が信じられない気持である。高宮さんが卒業研究に入ったころから40年あまりにわたり、いろいろなかたちで親しくしていただき、ありがたく思っている。高宮さんが研究生活をはじめたころのことなど思いおこすことも多いが、ここでは高宮さんの修業時代から若い指導者としての立場の確立に至る期間に相当する東京大学と九州大学時代のことを中心としてまとめてみたい。

高宮建一郎さんが学部4年の卒業研究を行うために東京大学理学部の生物化学教室の高宮研究室に加わったのは1964年4月だったと思う。この研究室(細胞生理学講座)の教官構成は高宮篤教授、森田茂広助教授、加藤栄助手と西村光雄助手となっていて、光合成の分子機構の解析を主な研究課題としていた。私は光合成系でのキノンの働き方が気になっていたので、プラストキノン、ユビキノン、フィロキノン、メナキノンなどプレニルキノンと総称される分子の光合成にお



写真1. 高宮さんの笑顔は周囲の人たちをつねに元気づけた。1985年11月4日。
福岡県能古島で西村撮影。

ける機能を調べるという課題を高宮さんをお願いした。当時、呼吸系や光合成系におけるユビキノンの存在は知られていたが、それらのキノンの機能についてはまだ手探りの状態だった。光合成の反応中心の生化学的・構造的実体が明らかになり、特定部位におけるキノンの存在と機能が示され、シトクロム bc_1 複合体やシトクロム b_6/f 複合体の構造解析が進み、電子伝達とプロトン輸送におけるキノンの中心的役割についてのQサイクルが提案されるなど、キノンの役割が明らかになってきたのは少し後のことだった。ユビキノンはコエンザイムQとして大々的に商業化されているが、当時は研究者の数は少なかった。日本でユビキノンの生化学的研究の経験を持っていたのは国立がんセンターの杉村 隆さんだけだった。杉村さんは後にがんセンターの総長になり、文化勲章も受けられたが、当時はまだ若手研究者の面影を残していた。ユビキノンの生化学的研究手段について教えてもらうため高宮さんと一緒に杉村さんを訪ねたこともあった。文献だけからの知識と違って、実際の経験からの助言は大きな力となった。キノンの機能について研究を始める前に、その分離や定量的方法に習熟しておく必要があった。また、各種の光合成生物のどの部位にキノンのどのような分子種が存在しているか調べる必要もあった。そのため、さまざまな光合成細菌の培養を始めた。キノンの分布を調べる目的で海藻を採集するため、伊豆の下田にあった東京教育大学の臨海実験所に皆で繰り出したことなどなつかしい思い出である。

私は 1966 年に東京大学の職を辞してアメリカに渡ったので、高宮さんと親しく触れる機会は失われていた。しかし、高宮 篤研究室には森田さん、加藤さんに加えて村田紀夫さんが教官となり、桜井英博、岡田光正、佐藤和彦、伊藤 繁、池上 勇の諸氏など後年指導者として活躍することになった院生が生み出す闊達な研究環境の中で、高宮さんは独自の研究分野を開拓することになった。

電子伝達とプロトン輸送がミトコンドリアと紅色細菌で機能と構造の相同性を持っていることや紅色細菌の反応中心と光化学系 II の反応中心の相同性が浮かび上がりつつあった時代に、高宮さんは紅色細菌の光合成系についてユビキノンの酸化還元を吸光度変化および抽出法によって測定し、光合成におけるキノンの役割の確立についての先駆的な仕事を進めた。高宮さんの大学院在学時の研究成果は 1967 年から 1969 年にわたって 4 編の論文として発表され、それによって 1970 年に理学博士の学位を授与された。

高宮さんは日本で初めてできた生物化学科の第 4 回の卒業生であった。当時の教官と院生、学生の自負心は強く、生み出す熱気には特筆すべきものがあつた。個性の強い若者たちの間にあつて、高宮さんはおとなしく礼儀正しい学生であつた。福井藩の武士の末裔で、学界・教育界に身を置かれたご両親のもとで育った秀才という印象を与えていた。しかし、高宮さんは粘り強さを十分に発揮して大学院での研究を進め、未知の領域の開拓を進めていた。奥様のお話によると、学部学生の時所属していた「理学部山の会」では「ボッカの高宮」と呼ばれ、たくさんの荷物を担ぐのが得意だったという。高宮さんの不撓不屈の精神と強健な身体はこの会でも養われたと思う。「理学部山の会」の仲間にはのちの東大全共闘議長の本山義隆さんもいて、高宮さんと親しかった。山本さんは学園紛争のさなかに物理の博士課程を去って現在駿台予備校の先生をしているが、著作の『磁力と重力の発見』によって毎日出版文化賞と大仏次郎賞をうけ、現代最高の知性と呼ばれることもある。

実験室で歌を歌う学生・院生というのは今日では珍しくないのかもしれないが、私は当時高宮さんで始めて遭遇したのだった。高宮さんのメロディーを持ちかえって家で鼻歌をうたい、哲学者で大学学長であった父親に叱られたという女子の院生もいた。高宮さんのおかげで「歌う研究室」

が出現したというわけではないが、高宮 篤研究室で高宮建一郎さんは「建ちゃん」として皆から愛され、また人柄と業績によってしだいに敬意をはられるようになっていった。

私がアメリカから帰って 1969 年に九州大学に赴任し、研究室を新たに立ち上げるため、まず加わってもらったのが大学院博士課程を修了したばかりの高宮さんだった。当時九大理学部の植物生理学講座は教授、助教授、助手 3 名という構成で、新任教授の私と高宮さんは最年少だった。そういう状況では普通だったら、臨界点に達して核分裂をおこすか、逆に超低温状態になって互に口もきかなくなることになることも多いのだが、高宮さんの人徳が幸して研究室は正常に機能し、教官層は徐々に若がえっていった。その間、高宮さんは助教授に昇進し、山本 泰さん、伊藤 繁さん、

荒田博行さん、射場 厚さんが教官として研究と教育に当たられた。

九州大学で高宮さんはまず緑色光合成細菌のキノン（メナキノンなど）の光による酸化還元についての研究を進めた。光合成の反応中心 I の構造と機能との関連で議論されることも多い緑色光合成細菌の反応中心でのキノンの役割についての初期の成果として評価できる。その後、緑色光合成細菌の電子伝達とエネルギー変換、反応中心 I における光合成の初期過程、ケイ藻の電子伝達系、紅色光合成細菌の反応中心における初期過程、紅色光合成細菌の膜系における電子伝達、プロトン輸送と ATP 合成、生体膜のエネルギー変換にともなう物理的状態変化、生体膜タンパクの一次構造、膜タンパク複合体の構造などに研究領域を広げ、さらに光合成膜系の構造と機能の発達、



写真 2. 高宮さんの最初の外遊。パリの植物園にあるビュフォン像の傍で。背景の建物は自然誌博物館の動物館。このあと高宮さんはブリュッセルでの細菌光合成の国際会議に出席し、米国フィラデルフィアのペンシルベニア大学に向った。1976 年 9 月 4 日 西村撮影。

光合成に関する遺伝子の同定と制御機構などの領域に研究を進めた。

このような研究の展開と並行して、高宮さんは学部や大学院での教育や研究指導にも力を注いだ。九州大学において高宮さんに指導を受けたり、強い影響を受けて育った後輩には塩井祐三さん、荒田博行さん、島崎研一郎さん、松浦克美さん、土井道生さん、射場 厚さん、島田裕士さんなど研究・教育分野での指導者に育った人たちも数多く見られる。

高宮さんは1976年から78年にかけて米国のペンシルベニア大学に留学し、P. L. Dutton教授の研究室でシトクロム bc_1 複合体についての解析を進めた。電子伝達とプロトン輸送の共役の熱力学的特性や膜電位依存性など、高宮さんの成果は、ミトコンドリアや葉緑体、光合成細菌などでのエネルギー変換の機構の理解を深めるものとして現在再び注目されている。この大学は私が1958年から62年までと66年から69年まで過したところでもあるので、とくに感慨深いものがある。

高宮さんが生涯の伴侶として選んだ容子夫人は九州大学理学部の出身だった。容子さんは「ケイ藻 *Navicula* sp. における色素間エネルギー移動」という卒業研究をおこなって1971年に卒業し、九州大学医療技術短期大学と大塚製薬に勤務された。建一郎さんと容子さんは福岡－徳島という長距離恋愛の末に結ばれたが、容子さんの父上、岡村 繁さんは九州大学文学部の教授(中国文学)であったので、高宮－岡村という学界両家の結びつきが生じたことになる。建一郎さんと容子さんの間には勲さんと顕さんがおられる。30年も前になるが、一緒に東京に出張したとき、「東京に行くならドラえもんを連れて帰ってきて」と勲がいうんですよ、と建一郎さんが笑みをたたえて言ったのは忘れられない。福岡時代には一家4人でテントと寝袋をかついでキャンプに行くことも多かったと容子さんは書いておられる。勲さんと

顕さんが立派に成人されておられることは、この悲しみの中でも救いとして力強く感じられる。

1991年に東京工業大学生命理工学部教授として赴任したのち、高宮さんは研究・教育・学界活動などにおいて活躍の幅をさらに広げ、国際会議の主催や光合成事典の編集などにも力量を発揮された。この時期の活躍については、より適任の方が執筆されると思う。日本の光合成細菌の研究は三好 学(1897)に始まる110年ほどの歴史があり、その流れを発展させてほしいと森田茂広さんが Hans Molisch の古典的名著 *Die Purpurbakterien* (1907) を高宮さんに引き継いでいたのは象徴的だった。植物生理学、植物生化学、分子生物学、さらに酵素化学や生体エネルギー変換にわたる高宮さんの広い研究領域の中でもとくに原核光合成生物の研究の集大成を高宮さんに期待していたが、それもかなわぬこととなった。

いま、高宮さんの残した足跡をたどるとき、優れた指導者が突如姿を消し、私たちが失ったものがいかに大きかったかということにあらためて気づく。しかし、高宮さんの影響を受けて育ち、指導的な立場にあるか、そこに近づきつつある研究者・教育者も多く、高宮さんの研究上の情熱や教育上の理念は引き継がれていくものと思う。

高宮建一郎先生の光合成細菌研究を振り返って

首都大学東京理工学研究科 松浦克美

高宮先生の研究は、1964年に始まり2005年まで続いた。東工大の高宮・太田研究室からいただいた論文リストは、136報を数える。そのうち、54%にあたる73報が、光合成細菌を材料とした光合成に関する研究である。それらの研究の全体像といくつかの重要な論文の内容を記憶に頼って紹介し、先生のご貢献を知っていただきたいと思う。研究者以外の方と、光合成細菌の研究者の双方を意識して書いてみる。

私は、1975年に九州大学大学院で高宮先生の知己を得、その後、30年余に渡り、研究上および個人的にご指導を受け、また友人的な関係で接していただいた。この間、九州大学大学院在学中に、一報だけ共著の論文がある。研究に関する議論は、直接に、また学会の発表会場で、お会いするたびにさせていただいた。

光合成細菌は、1970年代までは、細菌の中でも光合成を行う特殊なグループと考えられていた。また、光合成細菌が行う光合成は、植物やシアノバクテリアが行う光合成とは別の、単純な機構で行われており、モデル研究的な側面が強かった。ところが1980年ごろ以降、光合成細菌は、細菌界に進化系統的に広く分布し、植物の光合成の直接の祖先型であることがはっきりした。これらにより、光合成細菌を用いた光合成研究の重要性が、一段と増すことになった。高宮先生の光合成細菌に関する研究は、そういう時代を背景に、当初高宮先生が考えられていた以上に、大きな意義を持つことになった。

高宮先生の光合成細菌に関する研究は、大きく4つのカテゴリーに分けることができる。(1) 光合成電子伝達成分のキノンに関する研究、(2) チトクロムなどその他の電子伝達成分に関する

研究、(3) 好気性光合成細菌に関する研究、(4) 光合成装置の生合成調節に関する研究である。以下、それぞれのカテゴリーごとに振り返る。

(1) 光合成電子伝達成分のキノンに関する研究

キノンは、光合成および呼吸に不可欠な、大変重要な成分である。最近では、コエンザイム Q10 が、心臓・脳・皮膚等の老化防止に効果のあるサプリメントとして、一般の人にも知られるようになってきた。コエンザイム Q10 は、ユビキノン 10 と呼ばれているキノンとまったく同じもので、動植物の細胞内呼吸の場所であるミトコンドリアに存在し、呼吸機能の中で、電子(とプロトン)の授受を行っている。ユビキノン 10 は、ミトコンドリアができる以前から光合成細菌に存在し、光合成と呼吸の両方で機能していることがわかっていて、光合成細菌の子孫がミトコンドリアになったため、ミトコンドリアがユビキノン 10 を持つことになった。高宮先生は、光合成細菌におけるユビキノン 10 の多様な機能について重要な発見をされ、その発見は、植物を含む光合成のみならず、呼吸におけるキノンの役割についても大きな貢献であった。その重要な発見について述べる前に、高宮先生のキノンに関する研究を概観する。

キノンに関する高宮先生の論文は、9報ある。高宮先生の最初の論文が、1967年の様々な光合成細菌と藻類におけるキノンの種類と分布に関するものであった (Takamiya, K., Nishimura, M. and Takamiya, A. (1967) Distribution of quinones in some photosynthetic bacteria and algae. *Plant Cell Physiol.* 8, 79-86)。この研究が、その後のキノンに関する研究と、様々な光合成生物を用いた研究

の出発点になった。この時集められて培養した何種類かの光合成細菌を、その後も長く維持培養され研究に活用された。高宮先生が、ペンシルベニア大学へ1976年から78年にかけて海外研究に出られた間は、私もそれらの細菌の維持培養を手伝わせていただいた。東京大学の大学院時代から九州大学の助手時代の研究ではさらに、紅色光合成細菌および緑色光合成細菌を用いて、ユビキノンやメナキノンの光還元に関する研究を發表されている。その過程で、有機溶媒でキノンを選択抽出したり再添加したりする実験手法を導入し、活用された。

1976年の秋から、ペンシルベニア大学の P. Leslie Dutton 博士の研究グループに2年間参加されると、高宮先生のキノンに関する研究の蓄積と、Dutton 博士の光合成細菌とミトコンドリアのチトクロム *bc* 複合体 (ユビキノン-チトクロム *c* 酸化還元酵素) に関する研究が融合されて、重要な発見がなされた。それは、チトクロム *bc* 複合体に抽出しにくいユビキノンが結合しており、その結合により特別な性質を獲得し、それが早い電子伝達速度と効率よいエネルギー変換に中心的な役割を果たしていることの発見である (Takamiya, K., Prince, P.C. and Dutton, P.L. (1979) The recognition of a special ubiquinone functionally central in the ubiquinone-cytochrome *b-c2* oxidoreductase. *J. Biol. Chem.* 254, 11307-11311)。その後他の研究者が、ミトコンドリアや葉緑体においても、対応するキノンが、同様に中心的な役割を果たしていることを明らかにした。

(2) チトクロムなどその他の電子伝達成分に関する研究

九州大学に助手として着任された1970年以降1994年まで、多くの大学院生等を指導して、光合成細菌の電子伝達系とエネルギー変換機能に関する研究を展開された。特に、紅色硫黄光合成細菌 *Chromatium vinosum* (現在は *Allochromatium vinosum* と改名されている) のチトクロム *c* の光酸化とチトクロム *b* の光還元に関する研究は、紅色

硫黄光合成細菌の電子伝達系が、研究の先行していた紅色非硫黄光合成細菌と基本的に同じであることを示し、報告当時は注目された。ところが、その後、紅色硫黄光合成細菌と紅色非硫黄光合成細菌が近縁であることがわかり、紅色細菌としてまとめられるに至って、当然のことと見なされるようになり、先生には少し残念だったかもしれない。その他の何種類かの光合成細菌を用いた研究を含め、このカテゴリーに分類できる論文を37報、發表されている。単独で後世に残る研究というよりも、研究が行われている時点で当該研究分野の進展に貢献した研究が多いような気がする。

(3) 好気性光合成細菌に関する研究

好気性光合成細菌とは、1970年代の後半、名古屋大学の佐藤一精、および東京大学海洋研究所の芝・清水によって、別の細菌群で発見された新しいタイプの光合成細菌である。それまでの光合成細菌は、光合成で増殖する細菌であったが、好気性光合成細菌は、光合成色素や機能を持っているにも関わらず、光合成では増殖できず、主に呼吸によって増殖する細菌群である。現在では、そのような好気性光合成細菌が海洋やその他の貧栄養な環境に広範かつ多量に生息し、光合成機能は、増殖を伴わない生存の為にのみ活用されていると考えられている。

高宮先生は、両グループによる発表直後からこの細菌群に注目され、双方の細菌を用いて22報の論文を報告され、研究組織を編成されて総合的な研究も推進された。論文での報告は、1984年から始まったが、初期における重要な貢献は、光合成で生育できない理由が、光合成に適した嫌気条件(酸素のない条件)になると、光合成反応で電子を受け取るキノンが還元されて、電子を受け取る機能を失うためであることを示した研究である (Okamura, K., Takamiya, K., Nishimura, M. (1985) Photosynthetic electron transfer system is inoperative in anaerobic cells of *Erythrobacter* species strain OCh 114. *Arch. Microbiol.* 142, 12-17)。この研究にも高宮先生のキノン研究の経験が生

かされた。

1996年に岩手大学の若尾らによって、酸性環境に生育する好気性光合成細菌に関する大発見が報告された。マグネシウムイオンの代わりに亜鉛イオンを持つクロロフィルが自然界に存在し、光合成の光捕集と光電子放出の機能を持つことが明らかにされたことである。高宮先生と東工大のグループは、この亜鉛クロロフィルの生合成経路の解明に取り組み、生合成酵素としては、マグネシウムクロロフィルを合成する酵素のみが存在することと、亜鉛が導入されるのは後からマグネシウムに置き換わることによると考えられることを示された (Masuda, T., Inoue, K., Masuda, M., Nagayama, M., Tamaki, A., Ohta, H., Shimada, H., and Takamiya, K. (1999) Magnesium insertion by magnesium chelatase in the biosynthesis of zinc bacteriochlorophyll a in an aerobic acidophilic bacterium *Acidiphilium rubrum*. J. Biol. Chem. 274, 33594-33600)。亜鉛用に特化した酵素が存在しなかったことは、ちょっと残念であったが、多くの研究者が疑問に思ったことをいち早くきちんと解明されたことは、重要な貢献であったと考えている。

(4) 光合成装置の生合成調節に関する研究

好気性光合成細菌は、光の照射下では光合成器官の生合成が抑制されるが、それに関する研究から、1989年以降、紅色細菌一般の光合成装置の生合成調節の研究を進められた。論文リストには、通常的光合成細菌の研究を中心に8報の論文が数えられる。このカテゴリーにおいて特に重要な貢献は、青色光が光合成遺伝子の発現を抑制することを発見した研究である (Shimada, H., Iba, K. and Takamiya, K. (1992) Blue-light irradiation reduces the expression of puf and puc operons of *Rhodobacter sphaeroides* under semi-aerobic conditions. Plant Cell Physiol. 33, 471-475)。この研究は、その後高宮・太田研究室に加わった増田真二氏が Carl Bauer 博士の研究室で、フラビンを含むタンパク質として同定し、光ばかりでなく酸

素濃度の受容体にもなっていることを報告した。紅色光合成細菌にとって特に重要なセンサータンパク質の一つで、それから始まる細胞内シグナル伝達系の研究が、現在でも活発に進められている。

高宮建一郎先生と開催した2度の国際会議

京都大学大学院地球環境学堂 三室 守

昨年11月、東京工業大学の高宮建一郎先生が交通事故のため急逝されました。あまりにも突然だったため、最初聞いた時には、当然のことながら嘘としか思えませんでした。しかし、その後、インターネット上の新聞報道等から、これは事実であるということを得心せざるを得ませんでした。一挙に暗い気持ちになってしまいました。

私は追悼文を書くのには必ずしも適任ではありません。しかし、先生には大変お世話になりました。それをここに改めて残しておくことが重要だと考えるようになりましたので、先生と開催した2回の国際会議について記したいと思います。

最初の会議は、1992年、日本で開催された第9回国際光合成会議 (ICP) の直前に兵庫県三田市で開いたサテライト集会であり、2度目は2003年に東京都江戸川区で開催した国際光合成原核生物シンポジウム (ISPP) です。

1989年、ストックホルムで開催されたICPで、次の開催国が日本に決まった時、私はドイツのA. R. Holzwarth, スウェーデンのT. Gillbroら数名のアンテナ屋とビールを飲みながら、日本での開催時に色素系に関するサテライト集会を開催したら参加するか、と聞きました。彼らの返事はもちろん参加するというものでした。そこで、私は帰国後すぐに準備を始めました。

同じようにサテライト集会の開催を考えておられる方が高宮先生でした。私はシアノバクテリアを中心に研究を進めてきたため、光合成細菌を中心に研究を進めておられた高宮先生との接点を実質的にはありませんでした。都立大 (当時) の松浦克美先生に開催を相談したところ、高宮先

生との競合を避けて合同で行うのもよいのではないかとのアドバイスを受けたのが、一緒に開催を行う契機となりました。

組織としては、高宮先生がChair、私がVice-chair、東工大 (当時) の塩井祐三先生に会計幹事を担当していただき、その他に約10名の方々に実行委員としてご参加いただきました。会場は関西学院大学小山泰先生のご厚意で三田市にある関西学院大学のセミナーハウスを使わせていただくことになりました。組織委員会では、どの会議でも同じように、プログラム、資金調達、渉外など一連の作業が分担して行なわれていきました。この時に私が感じたことは、おそらく高宮先生を知るほとんどの方が感じられたことと同じではあると思いますが、着実に仕事を進められる方であるということでした。また、人に対する接し方が私とはかなり違っていましたので、幾度か驚いたことを記憶しています。結果としてサテライト集会は大成功で、三田から名古屋のICP本会議場に着了いた時、成功裡に終わったことが結構噂になっており、二人で喜びを分かちあったことを覚えています。

サテライト集会の運営には、ひとつの意図の下に若い方にも積極的に参加していただきました。それは会議の開催、運営方法を肌で覚えてもらうことでした。ICP本会議は、文部省 (当時)、学術審議会などの委員を設定することが必要で、そのために平均年齢が高くなっており、次の世代が参加し、継承するには不適切であったからです。

このサテライト会議が出発となり、その後、ふたつの動きがあり、それは現在でも継続しています。ひとつはICPの前にアンテナ系に関するサテライト集会が開催されるようになったことです。

ハンガリー、フランス、オーストラリア、カナダ、と受け継がれています。もう一つは、私がその後お世話させていただいている「光合成細菌の反応中心とアンテナ系に関するセミナー」です。昨年「光合成の反応中心とアンテナ系に関するセミナー」と名称を変えましたが、今年は第14回目を迎えます。最初25名くらいで始めたこのセミナーもここ数年間は約100名近い方に参加してもらえるところまで成長してきました。匹敵する内容をもつセミナーが日本にはありませんので、現在でも、物理、化学、生物の垣根を取り払った議論を続けています。これらのふたつは高宮先生のご尽力の賜であることは明々白々です。

ふたつの目の国際会議は2003年のISPPです。高宮先生がChair、小俣先生（名古屋大学）がVice-chairで進められました。これも非常にうまく運営され、ISPP始まって以来の評判となるほどでした。これに関しては適任者がたくさんおられますので、私が敢えて書く必要はないと思います。ただ、ひとつだけ書いておくべきことがあるとすれば、日本での開催を高宮先生にお願いに行ったのは、私と松浦先生だったらしいのです。私は完全に記憶の外になってしまっているのですが、松浦先生の言によれば、日本でISPPを開催できればいいね、と話をし、実現するためには高宮先生にお願いしようということになったとのこと。このこと背景になっているのは三田でのサテライト集会の開催であったことは疑うことのできないことです。

実際にISPP関連の仕事を始めてからは高宮先生とは色々な点で意見の相違が生まれました。電話で何度もやりとりを行いましたが、歩み寄ることができなかった点もいくつか残りました。しかし、最終的には高宮先生の気配りと粘り強い仕事が成功へ導いたことは確かです。ICPの時と違って、次世代を担う人が中心になって運営が進められましたので、光合成の領域に大きな財産となって残りました。これは極めて重要なことだと思います。

高宮先生とは長い間お付き合いをさせていただきましたが、研究を一緒にすることはありませんでした。昨年春、先生から私が現在使っているちょっと奇妙なシアノバクテリア、*Gloeobacter violaceus* を使って共同研究をしようとの提案がありましたので、喜んでお引き受けしました。しかし確たる結果が出ない時期に他界されてしまいました。ようやく議論ができる土壌が整ったのに、何故このようなことになってしまっているのか、その理不尽さを嘆きながら、今に至っていません。

高宮先生と国際会議を2度お世話しましたが、その中で特に強く心に残ったことは次の点でした。それは、「次の世代に何を残せるか、を常に考えて行動しなさい」という無言のメッセージです。高宮先生は光合成研究会の会長を務められ、その間には光合成事典の編集などを行われました。それらの仕事は、おそらく避けて通ることができたはずですが、先生は真正面から取り組まれました。ここに強い意志を感じます。

多くの研究者は自らの後継者を育てたいと考えます。研究内容が直接関連していなくても良いのですが、自分たちが切り開いてきた研究領域の継続性を求めるのは自然のことです。この点において、広い視野で見ることのできる人は、より広い範囲の進展に貢献できる、ということを高宮先生の生き方は示していると私は感じています。無言の手本は理解できる人にだけ伝わればよい、直接的でなくとも自ずと井戸を掘った人の顔が浮かぶものである、とのメッセージを私は感じています。

最後に、先生のご冥福を心からお祈り致します。

高宮先生との15年

東京工業大学大学院生命理工学研究科 太田啓之

平成17年10月21日、高宮建一郎先生は研究室旅行先の仙台で不慮の事故で亡くなりました。月日の経つのは早く、先生が亡くなられてからもう半年になります。亡くなられた直後、植物生理学会から依頼があり、学会通信に追悼文を書かせていただきました。東工大時代の高宮先生のご業績や、学内外の様々なご活躍をまとめさせていただいたものです。先生の命を奪った事故のことに关しては、ご遺族の気持ちを考えるとすこし躊躇しましたが、先生のご関係の多くの方々から事故の様子を何度も聞かれたこともあって、そこに詳しく書きました。つたない文章ではありましたが、亡くなられた直後にできる限りのことを書いたので、これらの内容に関してはそちらを参照していただければと思います(植物生理学会通信 96, 9-11, 2006)。ここではむしろそこで書けなかった東工大高宮研究室での研究にまつわる思い出を紹介させていただきます。

高宮先生は東工大に生命理工学部がスタートした直後の平成3年(1991年)の春に九州大学から転任されました。私は当時基礎生物学研究所の村田紀夫先生のところまでポスドクをしていましたが、同じ年の7月に助手として高宮研究室に着任しました。ただ、実際に本格的に始動したのは9月になってからです。私がまだ基生研に所属していた頃、面接もかねてその年の春岡山で開催された植物生理学会の折に、高宮先生と当時助教授であった静岡大学の塩井先生の2人にお会いしたことがあります。ちょうどその頃高宮先生は九州大学から東工大に移られた時期だったと思いますが、岡山でお会いしたとき、先生は東工大で葉緑体のBiogenesisに関して研究をしたいと強く話されていたことを思い出します。最初にお会いしたとき、私は、東工大での仕事として、学生時代やその後の三井バイオ研究所でのポスドク時代

に研究していたジャスモン酸の代謝に関わる葉緑体のリポキシゲナーゼの仕事をご提案したと記憶していますが、葉緑体のBiogenesisとは直接のつながりがなかったことからあまり興味を示されなかったようでした。当時から塩井先生はクロロフィルの研究をなさっており、当然のことながらクロロフィルは葉緑体を特徴付ける大切な色素ですから、岡山で2人にお会いした後、自分も葉緑体のBiogenesisを研究するならば、クロロフィルに匹敵するような重要なターゲットを何とか取り上げたいと随分悩んだことを思い出します。基生研に戻ってあれこれ考えるうち、葉緑体のチラコイド膜を構成する主要成分であるガラクト糖脂質に関する研究ができれば、クロロフィル研究に匹敵する葉緑体のBiogenesisに関する仕事ができるだろうと思に至りました。その当時、糖脂質の仕事は、すでにフランスのR. DouceらやドイツのE. Heinzらのグループが精力的に仕事を進めており、ハウレンソウで合成酵素タンパク質の精製を行った論文も両方のグループがすでに出していましたが^{1, 2)}、当時の私は、学生時代にいくつかの不安定な酵素タンパク質の精製に成功したこともあり、酵素タンパク質の精製に大して根拠もない自信を持っており、自分ならば彼らとは違う方法で酵素を精製して彼らよりも早くクローニングまで持っていけると勝手に考えていました。やがてその考えが単なる過信に過ぎないことを思い知りましたが・・・

高宮先生は糖脂質の仕事には大変興味をもたれました。私が赴任した直後、高宮先生が、村田先生が代表をなされていた重点領域研究「光合成の環境応答」の計画班に入ることになり、研究室としてその計画研究で行うテーマを考えることになりました。その際も糖脂質合成の仕事で行こうと決断されました。また、私の研究のパートナ

一として当時研究室に4年生で入ったばかりの下嶋美恵さん（現在私の研究室のCOE助手）を当てていただきました。下嶋さんは4年生の当初から大学院に進むことを考えており、糖脂質合成の仕事に力を入れるために下嶋さんと一緒に研究をすることを勧められたのだと思います。当時の私は、糖脂質合成酵素のような微量膜酵素の精製は研究室に入ったばかりの4年生の女子には大変すぎて、あまり向かないのではないかと考えていました。しかし高宮先生の判断は正しく、後に下嶋さんはキュウリ糖脂質合成酵素の同定とクローニングに見事成功して博士号の学位を取り、研究室の初期の研究になくはならない人になりました。

糖脂質合成酵素の仕事を開始した当初、私たちはドイツとフランスがハウレンソウで精製を行い、糖脂質合成酵素として同定していた20kDaのタンパク質をMGDG合成酵素だと信じて疑いませんでした。ただ、彼らはハウレンソウ葉緑体のしかも包膜画分からタンパク質を精製していたので、そういった方法はタンパク質を精製して部分アミノ酸配列を決定し、遺伝子を単離するためにはあまりにも効率が悪く、ナンセンスだと考えていました。また、ハウレンソウを材料として葉緑体を調製するには、夏季にどうしても収量が少なくなるため、コンスタントに調製が可能なキュウリの緑化直後の子葉を材料にすることにしました。

しかし、その重点領域研究での5年間はまさしく私たちの研究室にとって茨の道のような5年間になりました。テーマとして取り上げた糖脂質合成酵素のタンパク質の精製が全く上手くいかなかったからです。村田重点の5年間、私たち糖脂質合成酵素の仕事は遅々として進まず、高宮先生は研究室の矢面に立って随分精神的にも苦労されたと思います。そのような高宮先生の気苦労は実際に仕事を進めていた私たちにも重くのしかかっていました。元々、上手くいくかどうか分からないタンパク質の精製を重点領域研究の課題にしたことが戦略的には間違いだったかも知れませんが、それ以上に、ドイツとフランスですでに報告されていた精製タンパク質（いずれも

20kDa前後）と、私たちの結果が合わず、自分たちの結果に長く確信が得られなかったことも影響していました。私たちは47kDaのタンパク質がMGDG合成酵素だと考えはじめていましたが、学会でドイツやフランスの研究グループと会って話をしても全く相手にされませんでした。その自分たちの証拠となるタンパク質の完全精製が、目的タンパク質の含量の少なさや不安定さから全く前に進まなくなって困っていたとき、当時キリンの基盤技術研究所に勤めていた高宮先生の弟子の島田裕士博士（現東工大助手）が、微量タンパク質の内部アミノ酸配列決定のスペシャリストで、キリンの主任研究員だった岩松明彦博士を紹介してくれ、完全精製を行わないまま、多数のタンパク質の中で唯一活性と挙動の一致する47kDaのバンドの配列決定に賭けることにしました。重点領域研究の最終年度、下嶋さんがキュウリ子葉3kg（大型パンケース30枚程度）から47kDaの候補タンパク質を含む画分を部分精製し（それまで何十回も繰り返し行ってきたステップですが）、最後はPVDF膜にブロットイングした状態でバンドを切り出しました。一度は同じ分子量の既知のタンパク質に当たって失敗しましたが、2度目のトライでなんとか目的タンパク質を1.6 μ g程度回収し、内部アミノ酸配列を決定しました。いま改めて当時のノートを見ると、岩松さんから内部アミノ酸配列が決定したという報告を受けたのが1995年12月15日となっています。その配列をもとにdegenerate primerを合成し、年末からスクリーニングを開始し、何度か条件を変えてトライした後、1月12日に1次スクリーニングでポジティブを拾いました。その後2次スクリーニングでクローンを単離し、ラムダDNAからプラスミドに入れ替えて、塩基配列の解析を行いました。

最後の重点領域報告会の5日前（平成8年、1996年の1月21日でした）、他の研究室に入っていたシークエンサーを借りて、単離した遺伝子の塩基配列を徹夜で解析しました。その日は下嶋さんと私に加えて、そのシークエンサーを使った経験があり、当時M1の学生だった溝口寛君（現在協和発酵勤務）にも協力してもらい、3人がかりの

仕事になりました。朝の4時ごろ、最終的に得られた結果をBlastにかけ、その遺伝子が細胞壁合成に関わるバクテリアの糖転移酵素遺伝子と相同性を持つ新規の遺伝子であることが分かった時、私たちは初めてMGDG合成酵素の遺伝子が単離できたことを確信しました。次の日の朝、その結果を高宮先生に報告した時、高宮先生は下嶋さんの肩を強く掴んで、何度も「おめでとう！」といいました。研究の成功を心から喜んでおられるようでした。重点の最終報告会4日前の朝でした。このキュウリMGDG合成酵素の仕事は、その後、研究室のもう一人の助手だった増田建さん(現東大助教授)の協力を得て、大腸菌で発現した酵素遺伝子の活性を確認し、その年にカナダで開かれた第12回International Symposium of Plant Lipidsに報告して、海外の多くの植物脂質の研究者から高い評価を得ることができました³⁾。また、ドイツとフランスのグループが20kDa程度のタンパク質であると報告していたハウレンソウに関しても、その後のフランスのグループとの共同研究で、キュウリと同様50kDa弱のタンパク質がMGDG合成酵素であることを証明しました⁴⁾。そのフランスのグループは私にとって今では良き研究仲間になっています。キュウリMGDG合成酵素の仕事は、その後研究室の山領和紀さんが引き継ぎましたが、山領さんは糖脂質の合成が光やサイトカニンより制御されることを明らかにして⁵⁾その内容で学位を取得し、現在はそのフランスのグループのもとでポスドクとして研究を進めています。

私たちがキュウリのMGDG合成酵素のクローニングに成功した1996年は、ちょうどシロイヌナズナで国際的な共同研究によるゲノム解読の始まった年でした。その頃はシロイヌナズナのゲノム解読がどの程度のスピードで進んでいくかは全く想像もできませんでしたが、糖脂質合成の研究をその後どのように展開するかを考えた末、やはりシロイヌナズナでも研究を開始すべきと考え、MGDG合成酵素のホモログをシロイヌナズナで単離する仕事を始めることにしました。その話を高宮先生と進めるうち、先生は当時4年生だった栗井光一郎君(今年4月から埼玉大学理学部

助手)にその仕事を任せるべきと言われました。このアイディアに最初私は強く反対しました。栗井君がその当時行っていた仕事に強い愛着を持っていることが分かっていたからです。栗井君はその頃から大変研究熱心な学生であり、糖脂質合成の研究に力を入れるためには高宮先生の言われることが尤もであることは理解できましたが、彼が当時行っていたもう一つのテーマも私自身のテーマであったこともあり、私にはその決断ができなかったのです。結局私は高宮先生の意見に押されて栗井君を説得し、テーマの変更をしました。この高宮先生の選択が正しかったことはすぐに分かりました。栗井君はその後見る見るうちに力を伸ばし、シロイヌナズナの糖脂質合成研究の土台を築きました⁶⁾。結局栗井君はその仕事で学位を取得し、彼が手がけたシロイヌナズナの脂質研究は、その後現在の学生たちに引き継がれて、今では研究室の中で7人ほどの学生がその周辺のテーマを扱う一大テーマとなりました⁷⁻⁹⁾。下嶋さんと栗井君は、研究室を出た後、それぞれ時期や経緯は違いますが2人ともミシガン州立大学のChristoph Benningのもとで糖脂質合成系に関する最先端の研究を進めた後、帰国し、今では立派な研究者として成長しています。実際に彼らと一緒に研究を進めてきたのは私ですが、彼らの成長の基には高宮先生のこの一連の研究への強い意欲と彼らへの大きな期待がありました。それがなければ現在の私もなかったと今では考えています。

高宮先生が亡くなられた直後に先生の机の上には供えられるようになった花は、今でも全く途絶えることはありません。誰とはなく必ず研究室の誰かが花を生けてくれます。15年前に高宮研究室が始まって以来、高宮先生は私たちの研究室にとって大きな存在であり続けました。最初の10年ほどの間、先生は気分を害されると、目に見えるぐらい顔色が変わり、激怒されることがしばしばありましたが、亡くなられる5年ほど前から(恐らく研究室の成果がある程度目に見える形になって以降は)少しほっとされたのか、最初の頃に比べて学生からは穏やかで優しい先生の印象を持たれていました。糖脂質合成の仕事は殆ん

ど私に任せていただき、意見を言われることも最近は何もありませんでしたが、光合成細菌の仕事に関しては亡くなる直前まで学生と一緒に実験をし、一貫して変わらない強い情熱を示されていました。

先生の追悼文が掲載された植物生理学会通信が発行された2月の半ば、掲載された号を学会事務局にお願いして取り寄せ、高宮先生の奥様にお送りしました。恐らく奥様には思い出したくない事故のことを詳しく書いた文章で、お送りすることも躊躇しましたが、やはり追悼文を書いたことはちゃんと報告すべきと考え、失礼とは知りながら手紙も添えずにお送りしました。暫くたって奥様から丁寧なお手紙をいただきました。そこには私が追悼文を書いたことに対するお礼とともに、そこに書かれた記事を読んで、亡くなられた直後以来、数ヶ月ぶりに涙を流されたことが書かれてありました。それともう一つ、その手紙の中に、仙台から先生のご遺体を車で運ばれ、家まで戻られる帰り道に、少し回り道をされて東工大の前を走る国道246号線を通られたことが書かれてありました。246号線を車で走ると、ほんのちょっとしたの間ですが、高架の上から私たちのいる生命棟の建物を目にすることができます。そのとき奥様と2人の息子さんが乗る車の中で、「お父さん、東工大が見えるよ。一生懸命働いてくれてありがとう。」と先生に話され、3人で泣かれたそうです。事故の後仙台に3人で来られた際、事故現場を見に行きたいと話されて、私が深い思慮もなく、車でお宅への帰り道に寄ってもらうこともできますが、と口に出したとき、「主人をもう一度現場には連れて行きたくありませんから。」ときっぱり言われました。そのため、帰る前にご家族だけを事故現場に案内しました。その後私は、ご家族が乗られた車をお見送りし、事故を目撃したため一緒に残ってくれた学生と2人、新幹線で横浜に戻り、その日の晩に高宮先生のお宅に伺いましたが、その帰り道に車で東工大のそばを通られたことは知りませんでした。いや、ちょうどその頃、私はその東工大の建物の中で、事故のことにに関して事務職員と話を交わしており、何度か車の中の

ご家族とも電話でやり取りをしていたので、ひょっとすると近くを通られたことは伺ったかもしれませんが、その手紙を読んで初めて、車で東工大の前を通過されるご家族の様子が鮮明に自分の目の前に浮かびました。当たり前のことですが、事故現場は先生には近寄らせたくない場所であり、東工大は帰るべき場所だったのです。その手紙を読みながら、私は高宮先生が亡くなられた日以来、一度も流すことのなかった涙を流しました。

1. Teucher, T. and Heinz, E. (1991) *Planta* 184, 319-326.
2. Maréchal, É., Block, M. A., Joyard, J. and Douce, R. (1991) *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 313, Série III: 521-528.
3. Shimojima, M., Ohta, H., Iwamatsu, A., Masuda, T., Shioi, Y. and Takamiya, K. (1997) *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 94(2), 333-337.
4. Miege, C., Shimojima, M., Awai, K., Block, M.A., Ohta, H., Takamiya, K., Douce, R. and Joyard, J. (1999) *Eur. J. Biochem.* 265, 1-12.
5. Yamaryo, Y., Kanai, D., Awai, K., Shimojima, M., Masuda, T., Shimada, H., Takamiya, K. and Ohta, H. (2003) *Plant Cell Physiol.* 44, 844-855.
6. Awai, K., Marechal, E., Block, M.A., Brun, D., Masuda, T., Shimada, H., Takamiya, K., Ohta, H. and Joyard, J. (2001) *Proc. Natl. Acad. Sci., USA* 98(19), 10960-10965.
7. Benning, C. and Ohta, H. (2005) *J. Biol. Chem.* 280, 2397-2400.
8. Nakamura, Y., Awai, K., Masuda, T., Yoshioka, Y., Takamiya, K. and Ohta, H. (2005) *J. Biol. Chem.* 280, 7469-76.
9. Kobayashi, K., Awai, K., Takamiya, K. and Ohta, H. (2004) *Plant Physiol.* 134, 640-648.

高宮建一郎先生を偲んで

-東京工業大学時代における光依存性プロトクロロフィド還元酵素の研究を中心に-

東京大学大学院総合文化研究科 増田 建

私は高宮先生とおよそ12年半の長きに渡り、東京工業大学大学院生命理工学研究科で一緒に仕事をさせていただいた。私たちは主にクロロフィル生合成系酵素の制御機構の解析を通して、研究室の目標として高宮先生が掲げられた“葉緑体のバイオジェネシス”に関する研究を行って来た。高宮先生と一緒に行わせていただいた東京工業大学での研究の歴史を振り返りながら、ご指導いただいた高宮建一郎先生を偲びたいと思う。

私が初めて高宮先生にお会いしたのは、平成3年の9月頃であった。しとしと雨の降る日に、東京工業大学の長津田キャンパス（現在はすずかけキャンパス）を訪れた。当時、私はまだ京都大学大学院理学研究科の博士課程2年生であったが、その年の夏にカリフォルニア大学デービス校で行われたテトラピロールの国際会議に参加した際、当時、東工大に助教授として赴任されていた塩井祐三先生（現静岡大学教授）に、研究室の技官として来ないかとのお誘いを受け、その面接のために高宮研究室を訪れた。その時の東工大長津田キャンパスは特徴的な形のコンクリートむき出しのビルが雨に黒く濡れて陰惨なイメージが強く、ここで働くことになるのかとの印象を持ったことを鮮明に記憶している。当時の高宮先生は東工大の研究室を立ち上げたばかりで、その第一印象は“厳しそうな先生”の一言であった。東工大で研究を継続し学位を取得できること、技官から助手に昇任出来る可能性が高いことなどを聞かされ、京大を中退して東工大に就職することを決意した。

当時、生命理工学部は新設されたばかりであり、九州大学から赴任された高宮先生の研究室もまだ仮住まいで、新設の研究室の設備も乏しい状態

であった。主に、分子生物学の実験環境を整えるのが私の最初の仕事であった。最初のメンバーは助手として赴任された太田啓之氏（現東工大助教授）や九大から博士課程の院生として高宮先生について来られた島田裕士氏（現東工大助手）を始めとする数名であったが、次第にメンバーも増え、にぎやかな研究室に成長して行った。

クロロフィル生合成系について、私がそれまで行ってきた5-アミノレブリン酸生合成系の制御機構に関する研究を継続するとともに、博士課程から大学院生として加わった黒田浩文君（現理研研究員）とともに光依存性プロトクロロフィド還元酵素（POR）の研究を始めることにした。被子植物を暗所で芽生えさせると“もやし”になるが、その暗所芽生えでの色素体はエチオプラストとして分化しており、その内部に大量のPORタンパク質がプロラメラボディの主要構成成分として蓄積している。暗所でなぜクロロフィル合成系の酵素が構造体の成分としてこのように大量に蓄積しているのか、そして、その蓄積が葉緑体形成とどのように関わっているのかに、高宮先生は非常に興味を持たれておられ、その研究テーマを提案された。このテーマを私たちに提案される際、いきなり高宮先生がご自身でデザインされたPCRのプライマーを渡された時は、少し驚いたことを記憶している。そこで当時、私がクロロフィル生合成の生理学的実験に用いていたキュウリを材料として、まずPORのcDNAクローニングを行った。その結果、比較的すぐにPORのcDNAクローン断片を得ることが出来た。しかし、照射したキュウリ暗所芽生えにおけるPORのタンパク質およびmRNAの発現レベルの変化は予想外のものであった。キュウリでは、暗所でのPOR

の蓄積は認められるものの、光照射により一旦減少した後、顕著に増加していくという発現様式を示した¹⁾。一方当時、スイス・チューリッヒ工科大学のApelらはオオムギおよびシロイヌナズナのPORの研究を行ってきており、どちらの植物においてもPORの発現様式は暗所で大量に蓄積し、光照射により急激に消失することを報告していた。さらに、Apelらはオオムギ²⁾およびシロイヌナズナ³⁾において、PORには暗所で蓄積し光照射により急激に減少するPORAと、光制御を受けないPORBの2つのアイソフォームが存在することを報告した。単子葉および双子葉植物において、それぞれ似た発現様式を示す2つのアイソフォームが得られたことから、被子植物では2つのPORが普遍的に存在することが提案された。そこで私たちはキュウリからもう1つのPORアイソフォームの探索を行ったが、それは困難を窮めた。房田直記君（現東工大ポスドク）と、cDNA、ゲノムDNA、タンパク質から考えつく手段を用いて探索を行っても、既に単離している1つのPORしか得られなかったのである。実際、キュウリのPORは暗所芽生えの子葉から本葉に至るまでの全ての発達段階で発現しており、その発現レベルとクロロフィルの蓄積レベルには高い相関が認められたことから⁴⁾、キュウリでは1つのPORが機能しており、種により遺伝子発現様式が異なる可能性が高いと考えた。さらに私たちが苦闘している間に、当時タバコのPORの研究を行っていた白石俊彦君（現カルピス）の研究により、タバコでも2つのPORアイソフォームが存在するが、その発現様式はオオムギやシロイヌナズナとは異なり、2つのアイソフォームとも光照射後も発現が持続することを明らかにしてくれた。これらの結果から私たちは、被子植物ではPORの遺伝子家族構成および発現様式は多様であり、キュウリでは単一のPOR遺伝子によりオオムギやシロイヌナズナの2つのPORの機能を果たしているとの提案を行った^{5,6)}。

しかし1999年、Reinbotheらにより私たちにあって衝撃的な論文がNature誌に掲載された⁷⁾。そ

れは、オオムギの2つのPORが異なる生理機能を持ち、PORAがプロトクロロフィリドbと結合し、プロトクロロフィリド光転換反応には不活性ながら受容した光エネルギーを、活性型のPORB-プロトクロロフィリドaに伝えるという、LHPP (Light-harvesting protochlorophyllide a/b binding protein complex)モデルであった。彼らは、LHPPはエチオプラストの内部膜構造の主要な決定要因であり、緑化時にプロトクロロフィリドによる光酸化ダメージに対する防御を行うことで、光合成装置の形成に主要な役割を果たすことを提案した。この論文には、*in vivo*においてプロトクロロフィリドbが主に蓄積していないなど、これまでの結果と矛盾する点も多く、異例の批評論文が掲載された⁸⁾。私たちにとってもこの論文の真否は重要な問題であった。本当にエチオプラスト形成には異なる機能を持つPORアイソフォームが必要なのか、もしそうならキュウリのPORは複数の機能を持つのか？高宮先生とも議論を重ねたが、キュウリを用いての良いアイデアは浮かばなかった。そこで、分子遺伝学的な解析が容易なシロイヌナズナを用いて、PORの遺伝子破壊株を単離することにした。すると、その実験を進める中で、シロイヌナズナのゲノム中に第3のPORが存在することを発見した。さらにこの新規なアイソフォームPORCは光照射により発現が誘導されるという、キュウリに似た発現様式を示すことが明らかとなった。この成果を大急ぎでまとめて投稿したところ、即座に受理された⁹⁾。遺伝子の発見から論文掲載まで数ヶ月という短さであり、高宮研究室の最短記録である。実際、私たちの論文より少し遅れてApelらのグループから同様の内容の論文が掲載された¹⁰⁾ことから、際どい勝負であったことが分かった。この成果には高宮先生も大変満足されており、研究室を訪ねて来た学生達に、太田らにより発見されたMGDG合成酵素遺伝子の単離¹¹⁾とならぶ研究室の重要な成果として自慢しておられた。

シロイヌナズナの遺伝子破壊株については、PORBとPORCの破壊株をそれぞれ単離すること

が出来た。PORCは暗所芽生えでは全く発現していなかったため、エチオプラスト形成には関与しないと考えていたが、実際PORC破壊株においてもその影響は認められなかった。一方、PORB破壊株ではエチオプラストの縮小が認められた。しかし、通常の光強度下での緑化は野生株とほとんど差が認められなかった。プロトクロロフィリドによる光酸化ダメージに対する防御の可能性を考え、強光下での緑化を観察しても野生株との差が認められなかった。しかし、弱光下でPORB破壊株の緑化の程度は野生株に対して有意に低いことが明らかとなった。この結果から、PORBはエチオプラスト形成には関与するが必須ではないこと、またその役割は光酸化ダメージに対する防御より、光捕集による効率的な葉緑体形成に重要であることを提案した。そして少なくともシロイヌナズナではLHPPモデルが当てはまらない事を明らかにした。また、PORCが強光下で発現誘導されること、そしてPORC破壊株が強光下での緑化において野生株に対して有意に低い結果を示したことから、光により誘導されるPORCが光酸化防御に機能している可能性が考えられた¹²⁾。

以上が、東京工業大学において私たちが行って来た、キュウリ・タバコ・シロイヌナズナなどの被子植物におけるPORの遺伝子族構成、遺伝子発現様式、そしてその生理機能についての研究の歴史の概略である。詳細な内容については私たちの総説^{13, 14)}を参照していただきたい。私がPORの研究を開始してから最初の数年間は、海外の研究グループの成果についていくだけで精一杯であり、高宮先生からは厳しいコメントをよく頂いた。その後、一定の成果が得られてからは、多少の信頼を得て自由に研究させていただいたとの印象がある。研究室において高宮先生は寡黙であり、私や学生に研究方法について具体的に指示されることは稀であったが、PORに関する興味は一貫しておられ、自ら論文を読みよく勉強しておられた。最後に述べた一連の研究の後、私は東京大学に異動することになり、私たちのPORについての共同研究は一旦途絶えたが、最近また新たな共同研究

を私の後に助手として赴任された増田真二氏と模索しているところである。

高宮先生と一緒に過ごさせていただいた東工大での12年半は、正に私の研究者としての歩みそのものであり、常に自分の成長を感じながら過ごすことの出来た幸せな時間であった。その間には意見の不一致からぶつかることもあったが、基本的に自由に研究を展開させていただいたことで、私自身の力を伸ばさせていただいた。光合成会議のサテライトシンポジウムや国際原核光合成生物シンポジウムのお手伝いなど、いろいろなことがあったが、今でも最もよく覚えているのは高宮先生の還暦パーティーである。このパーティーは私自身が幹事となり、研究室の在校生や卒業生が一同に介した賑やかなものであった。高宮先生の奥様もご招待し、多くの学生に囲まれた先生のうれしそうな姿が今でも目に浮かぶ。今、自らの研究室を構えてみると、学生指導や研究などその責任の重さを痛感するとともに、我慢強く見守っていただいた高宮先生の存在の大きさを今になって理解できる。出来ることならばいつまでも私を見守り、研究および人生の先輩として相談させていただきたかったが、叶わぬ事となり残念でならない。

高宮先生の訃報を、その翌日の朝に私は研究室で受け取り、非常にショックを受けた。普段、携帯電話をほとんど使用しない私は、前日深夜の留守録メッセージに全く気づいていなかったのである。丁度、事故の2日前に、現在も指導に携わっている東工大の大学院生と議論するため高宮研究室を訪れ、その際に高宮先生ともしばらくお話をさせて頂いた。主に、私の今の苦勞話を聞いていただき、なぐさめられ元気づけられた。2日後には研究室旅行に出掛けると楽しみにしておられ、うらやましく思った程である。まさか旅行先で事故に遭われるなどは夢にも思わず、あまりの突然の出来事にただ驚くばかりであった。受けた恩の大きさを痛感するとともに、それを少しでも返せないことが残念である。また、まだまだ学生の研究や教育に携わっていただきたか

った。今はただ故人のご冥福をお祈りするだけである。

14) Masuda T and Takamiya K (2004) *Photosynth Res* 81: 1-29.

- 1) Kuroda H, Masuda T, Ohta H, Shioi Y and Takamiya K (1995) *Biochem Biophys Res Commun* 210: 310-316.
- 2) Holtorf H, Reinbothe S, Reinbothe C, Bereza B and Apel K (1995) *Proc Natl Acad Sci USA* 92: 3254-3258.
- 3) Armstrong GA, Runge S, Frick G, Sperling U and Apel K (1995) *Plant Physiol* 108: 1505-1517.
- 4) Kuroda H, Masuda T, Ohta H, Shioi Y and Takamiya K (2000) *Plant Cell Physiol* 41: 226-229.
- 5) Fusada N, Masuda T, Kuroda H, Shiraishi T, Shimada H, Ohta H and Takamiya K (2000) *Photosynth Res* 64: 147-154.
- 6) Masuda T, Fusada N, Shiraishi T, Kuroda H, Awai K, Shimada H, Ohta H and Takamiya K (2002) *Photosynth Res* 74: 165-172.
- 7) Reinbothe C, Lebedev N and Reinbothe S (1999) *Nature* 397: 80-84.
- 8) Armstrong GA, Apel K and Rüdiger W (2000) *Trends Plant Sci* 5:40-44.
- 9) Oosawa N, Masuda T, Awai K, Fusada N, Shimada H, Ohta H and Takamiya K (2000) *FEBS Lett* 474: 133-136.
- 10) Su Q, Frick G, Armstrong GA and Apel K (2001) *Plant Mol Biol* 47: 805-813.
- 11) Simojima M, Ohta H, Iwamatsu A, Masuda T, Shioi Y and Takamiya K (1997) *Proc Natl Acad Sci USA* 94: 333-337.
- 12) Masuda T, Fusada N, Oosawa N, Takamatsu K, Yamamoto YY, Ohto M, Nakamura K, Goto K, Shibata D, Shirano Y, Hayashi H, Kato T, Tabata S, Shimada H, Ohta H and Takamiya K (2003) *Plant Cell Physiol* 44: 963-974.
- 13) 増田建, 高宮建一郎 (2004) *化学と生物* 42: 183-188.

Gordon Conference: CO₂ Assimilation in Plants: Genome to Biomeに参加して

大阪大学大学院理学研究科（寺島研究室） 矢守 航

2005年9月11日から9月16日まで、フランスのオーソアで開催されたGordon conference「CO₂ Assimilation in Plants: Genome to Biome」に参加しました。会議が開催されたオーソアは、スキーリゾート地ということもあり、多くの自然に囲まれた町でした。



Gordon conference の開催されたオーソアの町並み

3年に1度開催されるこの会議は、国際学会としては比較的小規模で、参加者も合計100人ほどでした。本会議は、G. Bowes (University of Florida), S. von Caemmerer (Australian National University)を中心に、A. Borland (University of Newcastle), M. Salvucci (USDA-ARS)によってオーガナイズされました。光合成の炭酸同化に関わる研究の第一線の研究者が集まって、活発な討論が行われました。

私にとって興味深かった内容としては、葉内におけるCO₂拡散の制御機構についてでした。細胞間隙から葉緑体ストロマへのCO₂拡散抵抗（内部抵抗）は、長年の間、それほど大きくないと考えられてきました。しかし、最近の研究により、内部抵抗は大きく、ストロマのCO₂濃度は細胞間隙に比べて大きく減少することが分かってきました。そして、そのCO₂拡散は単純拡散ではなく、aquaporinやcarbonic anhydraseなどのタンパク質が重要な役割を果たす可能性が出てきました。フランスのB. Gentyのグループは、carbonic anhydraseがCO₂拡散にどれほど貢献しているのかを研究していました。Transgenic技術を駆使することによって、葉内のaquaporinやcarbonic anhydrase量を変えることができます。これらの変化がどの程度CO₂拡散に影響を及ぼすのかを解析することで、CO₂拡散の制御機構が明らかにされることと思います。C₃植物の光合成は、葉緑体内のCO₂濃度に強く依存するので、光合成研究において、CO₂拡散制御機構を明らかにすることは大変重要です。

また、本会議では、C₃植物だけでなく、C₄植物やCAM植物についても研究報告がありました。その

中で、チェコのJ.Santrucekのグループが、興味ある発表を行いました。C₄植物はCO₂濃縮機構を持っていますが、弱光で栽培すると、せっかく濃縮したCO₂が維管束鞘細胞から漏れ出てしまう。その結果、光合成効率を悪化させるという内容でした。また、C₄植物の中には、強光で栽培しても、CO₂の漏れが大きい植物もいるとのことでした。CO₂の漏れというのは、炭酸同化能力と光化学系能力とのアンバランスによって生じることが考えられますが、それ自体にどういう意義があるのか興味深いです。

ちなみに、私はホウレンソウ葉における光合成速度の最適温度が変化するメカニズムについて発表しました。長年の間、カルボキシレーション反応の温度依存性は種や栽培条件によって、あまり変化しないと考えられてきました。しかし、ガス交換システムを用いた解析によって、カルボキシレーション反応の温度依存性の変化が光合成速度の最適温度の変化に大きく関与する可能性が出てきました (Yamori *et al.* 2005)。そこで、カルボキシレーション速度の主な決定要因である、Rubisco 活性化率と Rubisco kinetics の栽培温度による影響を調べました。その結果、Rubisco 活性化率と Rubisco kinetics の温度依存性は、栽培温度によって異なっていました。栽培温度の違いによる RuBP カルボキシレーション速度の温度依存性の変化は、少なくとも、Rubisco 活性化率と Rubisco kinetics の変化に起因すると考えられました (Yamori *et al.* 2006)。さらに、Rubisco kinetics 特性の温度馴化においては、二次元電気泳動解析の結果、Rubisco small subunit の変化が重要な key を握っていることが分かりました。今後、Rubisco kinetics 特性の温度馴化がどのような分子メカニズムで起こっているのかを明らかにしたいと考えています。

炭酸同化の制御機構が分子レベルから個体レベルまで明らかにされることにより、世界の食糧問題、環境問題などに対応できるようになるかもしれません。このような視点から、本会議の意義を考えると、発表内容が遺伝子レベル・代謝レベル・個体レベルの研究を含んだものであり、研究者同士で情報交換ができる充実したものだったと感じます。



集合写真

参加者はみんな同じ宿に寝泊まりし、食事をとりました。1日のスケジュールとして、午前中のセッションが 9:00~12:00、夕方のセッションが 16:30~18:00、夜のセッションが 19:30~21:30 の間に行われました。21:30 以降は、毎晩、杯を交わしながらの気軽な談話会が行われました。昼から夕方までは自由時間でした。研究に関するディスカッションをしたり、ゲームをして遊んだりしている人もいました。今回の会議は、山間部で行われたということもあって、私はほぼ毎日、数人のパーティーで山登りをして楽しみました。見下ろすと澄んだ湖面が見え、見上げると雲 1 つ無い青空が広がり、空気も澄み渡っていました。雪の積もった山々が、青空と草原の緑と調和して、色彩的にも美しかったです。今回の楽しみの 1 つであったアルプスの山々に、このような快晴の下で触れ合うことができ幸せでした。

著名な研究者が集まる会議で、自分の研究内容について様々な意見をいただくことができました。また、他の研究者がどのようなテーマに注目して研究を行っているのかなど、多くの情報を得ることができました。次回の Gordon conference は 2008 年に、アメリカの New England で開催予定とのことでした。次回もぜひ魅力のあるデータを持って参戦したいと思います。

Yamori *et al.* (2005) Temperature acclimation of photosynthesis in spinach leaves: analyses of photosynthetic components and temperature dependencies of photosynthetic partial reactions. *Plant, Cell and Environment*, **28**, 536–547.

Yamori *et al.* (2006) Effects of Rubisco kinetics and Rubisco activation state on the temperature dependence of the photosynthetic rate in spinach leaves from contrasting growth temperatures. *Plant, Cell and Environment* (in press).

集会案内

光合成の色素系と反応中心に関するセミナーXIV 開催予告

期日 平成 18 年 6 月 24 日 (土) 午後 1 時から 25 日 (日) 午後 4 時まで

場所 京都大学 大学院人間・環境学研究科 地下講義室

開催の目的：

光合成の光反応系に関して、物理学、化学、生物学を融合した討論を行う。また、光合成生物、光化学反応系の進化に関する事項についても討論する。

内容：

1. 初習者のための基礎講座 (講義)
 予定：蛍光測定法に関する講義など
2. 口頭発表 (討論を含めて 15 分を予定)
3. ポスター発表 (各自、3 分間の口頭発表を行う)

申込：

発表申し込み締め切り (予定) 平成 18 年 6 月 10 日 (土)

参加申し込み締め切り (予定) 平成 18 年 6 月 17 日 (土)

参加費：(24 日の懇親会費、25 日の昼食代を含む)

一般 5,000 円 (予定)

学生 3,000 円 (予定)

問い合わせ先：

今後の案内の配布を希望される方は京都大学大学院地球環境学堂、三室までお知らせ下さい。
案内は総て電子メールにて配布します。

(e-mail address: mamo-mi@mm1.mbox.media.kyoto-u.ac.jp)



PHOTOSYNTHESIS in the POST-GENOMIC ERA-II:

"Structure and Function of Photosystems"

August 20-26, 2006

Pushchino, Moscow Region, Russia

Topics:

1. Structure and Function of Photosystem II and I / 2. Water Oxidation Mechanism / 3. Structure and Function of Photosystem II Types Reaction Center / 4. Photosynthetic Adaptation and Acclimation. Photosystem II and I under Environmental Stress / 5. Bicarbonate and Carbonic Anhydrase in Photosystem II / 6. Genomics and Molecular Biology Applied to Photosystems / 7. Protein-Lipid Interaction in Photosystems / 8. Chlororespiratory Pathways / 9. Proteomics Approach for Elucidation of Protein Networks in Photosystems / 10. Artificial Photosynthesis. Theoretical Studies of Photosystems. (Quantum Mechanical Studies of Water Splitting) / 11. Connection of Photosynthesis and Hydrogen Production / 12. New Techniques for Studying Photosystems

要旨の締め切りは2006年4月30日です。詳しい情報はホームページ <http://psmeeting.ibbp.psn.ru/> に掲載されています。

12th International Symposium on Phototrophic Prokaryotes

(ISPP2006)

August 27 to September 1, 2006

Palais Beaumont, Pau, France

Topics:

TOPIC 1: Phylogeny and taxonomy, diversity and evolution / TOPIC 2: Ecology, biogeography, community structure and population dynamics / TOPIC 3: Physiology, metabolism and global responses / TOPIC 4: Comparative and functional genomics / TOPICS 5 and 6: Environmental sensing and signal transduction / TOPIC 7: Structure and function of proteins / TOPICS 8 and 9: Bioenergetics and electron transport / TOPIC 10: Bioresources, toxins and other secondary metabolites / TOPICS 11 and 12: Bioremediation and other applied aspects Unusual environments and element cycling

詳しい情報は <http://www.ispp2006.fr/> にアクセスしてください。

新刊図書

カロテノイド -その多様性と生理活性-

編集：高市 真一（日本医科大学）

執筆：三室 守（京都大学）・高市 真一・富田 純史（九州共立大学）

出版：裳華房 定価：4200 円（税込） A 5 判／288 頁（カラー8 頁）

カロテノイドは植物の光合成や動物の視覚に必要な不可欠であるほか、最近では、抗酸化、抗腫瘍、免疫の賦活化など、人へのさまざまな機能も注目されています。また現在まで、天然から 750 種類以上のカロテノイドが単離され・構造決定されています。その対象となる学問分野は、従来の植物・動物といった生物学のみならず、医学、薬学、栄養学、水産学、農学、さらには化学や物理学にまで及びます。

本書では、光合成における機能はもとより、動物、植物、微生物などにおけるカロテノイドのさまざまな機能と生理活性を中心に、基礎的な反応機構や天然での分布、分離・精製方法までを紹介する、カロテノイド全般にわたる入門書です。本書にでてくるカロテノイドには、すべて統一番号を記載し、巻末にその名称と構造式（173 種類）を一覧にすることで、読者の便宜を図っています。また、半体系的命名法やおもなカロテノイドの吸収スペクトル、参考書籍やホームページの紹介、市販されているカロテノイドの一覧、各種の索引など付録も充実させましたので、データ集としても使えます。ぜひ手にとってご覧下さい。

周りの研究者・学生・院生の方々にもご紹介いただくとともに、研究室、教室、図書館にも揃えておかれると便利な一冊です。

主要目次

1. カロテノイド	5. 分離・分析方法
1-1 研究の歴史	5-1 抽出・精製方法
1-2 日本における研究の歴史	5-2 同定方法
1-3 研究の現状	5-3 クロマトグラフィーによる分離方法
1-4 カロテノイドの種類	5-4 吸収スペクトル, 分子吸光係数
1-5 生物界における分布	5-5 極性基の化学的な検出方法
2. 植物における機能と生理活性	5-6 質量分析
2-1 光合成系における生理機能	5-7 核磁気共鳴
2-2 保護作用	5-8 円偏光二色性
2-3 二次代謝	5-9 赤外吸収
2-4 植物ホルモンの代謝との関連	5-10 分析例
3. 動物における機能と生理活性	【付録】
3-1 生理作用	IUPAC-IUB による半体系的命名法
3-2 吸収と代謝	おもなカロテノイドの吸収スペクトル
4. 生合成経路とその遺伝子	参考書籍、雑誌の総説集
4-1 生合成の初期段階	WWWサイトの紹介
4-2 原核光合成生物の生合成経路とその遺伝子	市販されているおもなカロテノイド
4-3 真正細菌の生合成経路とその遺伝子	カロテノイドの名称と構造式
4-4 藻類の生合成経路とその遺伝子	
4-5 陸上植物の生合成経路とその遺伝子	カロテノイド名索引
4-6 菌類における生合成	酵素名（遺伝子名）索引
4-7 動物における代謝経路	生物名索引
4-8 代謝工学	事項索引

*** Information ***

事務局からのお知らせ

★入会案内

本会へ入会を希望される方は、会費（個人会員年会費：¥1,500、賛助法人会員年会費：¥50,000）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、次ページの申し込み用紙、または電子メールにて、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、入会希望年を事務局までお知らせください。

記事募集

日本光合成研究会では、会報に掲載する記事を会員の皆様より募集しています。募集する記事の項目は以下の通りです。

- 研究紹介：最近の研究結果の紹介。特に、若手、博士研究員の方々からの投稿を期待しています。
- 集会案内：研究会、セミナー等の案内
- 求人：博士研究員、専門技術員等の募集記事
- 新刊図書：光合成関係、または会員が執筆・編集した新刊図書の紹介
- 新製品：賛助法人会員が取り扱う光合成関連装置の新製品の紹介
- 掲示版：研究上の質問、実験装置の譲渡など、会員からの様々な情報

記事の掲載を希望される方は、会報編集担当、野口（tnoguchi@ims.tsukuba.ac.jp）まで御連絡下さい。

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、平成 年より会員として入会を申し込みます。

[]内に会員名簿上での公開承諾項目に○印をつけてください

[] 氏名（漢字）（必須）

氏名（ひらがな）

氏名（ローマ字）

[] 所属

[] 住所 1

〒

[] 住所 2（自宅の方または会報送付先が所属と異なる場合にのみ記入）

〒

[] TEL1

[] TEL2（必要な方のみ記入）

[] FAX

[] E-mail

個人会員年会費 1,500 円（会報、研究会、ワークショップなどの案内を含む）

賛助法人会員年会費 50,000 円（上記と会報への広告料を含む）

（振込予定日：平成 年 月 日）（会員資格は1月1日～12月31日を単位とします）

* 複数年分の会費を先払いで振り込むことも可能です。その場合、通信欄に（何年度～何年度分）とお書き下さい。

連絡先

〒464-8602 名古屋市千種区不老町

名古屋大学理学部物理教室 光生体エネルギー研内

日本光合成研究会

TEL/FAX: 052-789-2883

E-mail: photosyn@bio.phys.nagoya-u.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および応用分野の研究発展を促進し、研究者相互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、シンポジウム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、登録手続を経て会員になることができる。また、団体、機関は、賛助会員になることができる。

2. 権利

会員および賛助会員は、本会の通信およ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できる。会員は、会長を選挙すること、役員に選出されることができる。

3. 会費

会員および賛助会員は本会の定めた年会費を納めなければならない。

第5条 組織および運営

1. 役員

本会の運営のため、役員として会長1名、事務局長1名、会計監査1名、常任幹事若干名をおく。役員任期は2年とする。会長、常任幹事は連続して二期を越えて再任されない。事務局長は五期を越えて再任されない。会計監査は再任されない。

2. 幹事

幹事数名をおく。幹事任期は4年とする。幹事の再任は妨げない。

3. 常任幹事会

常任幹事会は会長と常任幹事から構成され、会長がこれを招集し議長となる。常任幹事会は本会の運営に係わる事項を審議し、これを幹事会に提案する。事務局長と会計監査は、オブザーバーとして常任幹事会に出席することができる。

4. 幹事会

幹事会は役員と幹事から構成され、会長がこれを招集し議長となる。幹事会は、常任幹事会が提案した本会の運営に係わる事項等を審議し、これを決定する。

5. 事務局

事務局をおき、事務局長がこれを運営する。事務局は、本会の会計事務および名簿管理を行う。

6. 役員および幹事の選出

会長は会員の直接選挙により会員から選出される。事務局長、会計監査、常任幹事は会長

が幹事の中から指名し、委嘱する。幹事は常任幹事会によって推薦され、幹事会で決定される。会員は幹事を常任幹事会に推薦することができる。

第6条 総会

1. 総会は会長が招集し、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。
2. 幹事会は総会において次の事項を報告する。
 - 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
 - 3) 当年度および来年度の事業計画
3. 幹事会は総会において次の事項を報告あるいは提案し、承認を受ける。
 - 1) 会計に係わる事項
 - 2) 会則の変更
 - 3) その他の重要事項

第7条 会計

本会の会計年度は1月1日から12月31日までとする。当該年度の経理状況は、総会に報告され、その承認を受ける。経理は、会計監査によって監査される。本会の経費は、会費および寄付金による。

付則

第1 年会費は個人会員 1,500 円、賛助会員一口 50,000 円とする。

第2 本会則は、平成14年6月1日から施行する。

第3 本会則施行後第一期の会長、事務局長、常任幹事にはそれぞれ、第5条に定める規定にかかわらず、平成14年5月31日現在の会長、事務局担当幹事、幹事が再任する。本会則施行後第一期の役員および幹事の任期は、平成14年12月31日までとする。

日本光合成研究会の運営に関する申し合わせ

1. 幹事会：

幹事は光合成及びその関連分野の研究を行うグループの主催者である等、日本の光合成研究の発展に顕著な貢献をしている研究者とする。任期は4年とするが、原則として再任されるものとする。

2. 事務局：

事務局長の任期は2年とするが、本会の運営を円滑に行うため、約5期（10年）を目途に再任されることが望ましい。

3. 次期会長：

会長の引き継ぎを円滑に行うため、次期会長の選挙は任期の1年前に行う。

4. 常任幹事会：

常任幹事会の運営を円滑におこなうため、次期会長は常任幹事となる。

幹事会名簿

- 浅田浩二 福山大学生命工学部
- 池内昌彦 東京大学大学院総合文化研究科
- 池上 勇 帝京大学薬学部
- 泉井 桂 近畿大学生物理工学部生物工学科
- 伊藤 繁 名古屋大学大学院理学系研究科
- 井上和仁 神奈川大学理学部
- 井上頼直 理化学研究所
- 臼田秀明 帝京大学医学部
- 榎並 勲 東京理科大学理学部
- 大岡宏造 大阪大学大学院理学研究科
- 大杉 立 東京大学大学院農学生命科学研究科
- 大政謙次 東京大学大学院農学生命科学研究科
- 小川健一 岡山県生物科学総合研究所
- 小野高明 理化学研究所フォトケイミクス研究センター
- 小俣達男 名古屋大学大学院生命農学研究科
- 垣谷俊昭 名城大学理工学部教養教育/
総合学術研究科
- 金井龍二 埼玉大学 (名誉教授)
- 櫻井英博 早稲田大学教育学部
- 佐藤和彦 兵庫県立大学大学院生命理学研究科
- 佐藤公行 岡山大学 (名誉教授)
- 佐藤直樹 東京大学大学院総合文化研究科
- 佐藤文彦 京都大学大学院生命科学研究科
- 重岡 成 近畿大学農学部
- 島崎研一郎 九州大学大学院理学研究院
- 嶋田敬三 首都大学東京都市教養学部
- 沈 建仁 岡山大学大学院自然科学研究科
- 杉浦昌弘 名古屋市立大学
大学院システム自然科学研究科
- 杉田 護 名古屋大学遺伝子実験施設
- 杉山達夫 中部大学生命健康科学研究所
- 鈴木祥弘 神奈川大学理学部
- 園池公毅 東京大学大学院新領域創成科学研究科
- 高橋裕一郎 岡山大学大学院自然科学研究科
- 田中 歩 北海道大学低温科学研究所
- 都筑幹夫 東京薬科大学生命科学部
- 寺島一郎 大阪大学大学院理学研究科
- 徳富(宮尾)光恵 農業生物資源研究所
光合成研究チーム
- 豊島喜則 関西学院大学理工学部
- 南後 守 名古屋工業大学応用化学科
- 野口 巧 筑波大学大学院数理物質科学研究科
- 長谷俊治 大阪大学蛋白質研究所
- 林 秀則 愛媛大学
無細胞生命科学工学研究センター
- 原登志彦 北海道大学低温科学研究所
- 彦坂幸毅 東北大学大学院生命科学研究科
- 久堀 徹 東京工業大学資源化学研究所
- 檜山哲夫 埼玉大学理学部 (名誉教授)
- 福澤秀哉 京都大学大学院生命科学研究科
- 藤田祐一 名古屋大学大学院生命農学研究科
- 前 忠彦 東北大学大学院農学研究科
- 牧野 周 東北大学大学院農学研究科
- 松浦克美 首都大学東京都市教養学部
- 三室 守 京都大学大学院地球環境学学
- 宮地重遠 海洋バイオテクノロジー研究所
- 村田紀夫 基礎生物学研究所
- 山本 泰 岡山大学大学院自然科学研究科
- 山谷知行 東北大学大学院農学研究科
- 横田明穂 奈良先端科学技術大学院大学
バイオサイエンス研究科
- 和田敬四郎 放送大学石川学習センター

編集後記

今回は高宮先生の追悼号として、東大の学生時代から東工大時代にかけて親交のあった方々に追悼記事を書いていただきました。送っていただいた原稿を読みながら、高宮先生がこの光合成の分野にいかにも多大な貢献をし、学問に、そして、後進の研究者達にいかにも多く痕跡を残していったかを、改めて知ることができました。この特集号が、高宮先生を直接知る人々だけではなく、学問を志すすべての人達にとって大きな励みになることを願っています。

＜筑波大学 野口 巧＞

日本光合成研究会 2005-2006 年役員

会長 伊藤 繁 (名古屋大学)

事務局 田中 歩 (北海道大学)

常任幹事	大岡宏造 (大阪大学)	(日本光生物学協会)
常任幹事	藤田祐一 (名古屋大学)	(会報担当)
常任幹事	野口 巧 (筑波大学)	(会報担当)
常任幹事	鈴木祥弘 (神奈川大学)	(ホームページ担当)
常任幹事	臼田秀明 (帝京大学)	(企画担当)
常任幹事	大政謙次 (東京大学)	(企画担当)
常任幹事	高橋裕一郎 (岡山大学)	(企画担当)
常任幹事	寺島一郎 (大阪大学)	(企画担当)
常任幹事	久堀 徹 (東京工業大学)	(企画担当)

庶務 中村洋子 (名古屋大学)

会計監査 池上 勇 (帝京大学)

日本光合成研究会 会報 第45号 2006年4月14日発行

日本光合成研究会

名古屋大学理学部物理教室

光生体エネルギー研内

〒464-8602 名古屋市千種区不老町

FAX: 052-789-2883

E-mail: photosyn@bio.phys.nagoya-u.ac.jp

<http://photosyn.phys.nagoya-u.ac.jp/index-j.html>

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