



文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）平成28年度～平成32年度

新光合成

光エネルギー変換システムの再最適化

New Photosynthesis News Letter



No.5

December 2018

目次

| | | |
|---------------|---|----|
| 巻頭言 | 魚住 信之 | 3 |
| News & Topics | | 4 |
| Reports | | |
| | 1st Asia-Oceania International Congress on Photosynthesis | 4 |
| | International Symposium on Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis | 5 |
| | 2018 年度秋期領域会議 | 10 |
| 今後の予定 | | 12 |
| お願い | | 12 |

巻頭言

第4回領域会議は、大阪大学吹田キャンパスにて11月12日と13日の2日間にわたり開催されました。清水さんと栗栖さん（阪大）が中心となり企画と運営がなされました。この直前に倉敷美観地区で行われた本領域が主催する坂本さん（岡山大）が企画した国際シンポジウム（Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis 2018）に引き続いて行われることになりました。このため、両方に参加された方には、週をまたぐ長期にわたる研究会となりましたが、元気で活発な充実した議論が行われました。

今回の会議は、文部科学省で行われた新学術領域の中間審査の結果が通知された直後の開催となりました。皆川代表のあいさつでは、総合的には順調に本領域が進められているという評価であったと紹介されたことから、参加者はとりあえずホッとしたのではないかと思います。しかし、研究の目的は、評価よりも本質の探究であることから、さらなる研究の発展をめざして領域会議に参加しておられたと思います。この時期は科研費の申請直後でもあったことから、本発表の準備では慌ただしい状況であったと思われるが、領域会議に出席した時点では気分的にはひと段落ついた状況で参加された方々が多かったのではないかと思います。今回は新学術領域として5年間の折り返し点にあたる領域会議であり、芽が出はじめた研究、新たに見つかった成果、研究進捗による重厚な研究結果の報告がなされました。

本領域会議では、計画班代表者の口頭発表は一切なく、計画班分担者、公募班で実際に主体的に研究をすすめているが報告会では発表する時間が少ない研究者の方々にも発表して頂く機会となりました。実践的な内容、実状を解説された研究報告が紹介され、多様な視点からの多彩な解析がすすんでおり、どれも興味深く意義のある新たな知見が紹介されました。初日の昼から口頭発表がはじまり、夕方はポスターセッション、懇親会、2日目は朝から15時頃までとなる設定で、春の会議よりも時間の面からでは短い開催となりましたが、集中力が発揮できる最も効率的の良い充実した時間になったと感じました。ポスター発表や口頭発表の休憩時間でも、非常に活発な討論と打ち合わせが行われていました。領域を作ることの意義の一つでもある共同研究も数多く行われていることから、一同が会えるこの機会は、報告会という目的以上に、研究を進展させるための重要な機会になっていると感じました。

新光合成、プロトン駆動力の制御、を掲げる本領域に、私も参加させていただいていますが、とても奥深く、基礎的にも応用にも重要な研究であることを痛感しながらも、この知的な活動を楽しんで過ごしています。勉強しなければならないことばかりではありますが、自分の研究が、ほんの些細な進展に役立つかもしれないという感覚を持つときもあり、本領域研究の意義の深さを堪能しながら今回も出席しました。素晴らしいのは、領域会議の参加者がそれぞれ領域の目的をしっかりと認識し、個々の研究を確立するとともに相互接触をはかり発展をめざしている態度を今回も感じたことです。会議の最後に、次回の6月に札幌の開催がアナウンスされました。本領域会議は中身の濃い平成最後の領域会議となりました。

魚住信之

News & Topics

2018年11月27日、クラリベイト・アナリティクスが発表した高被引用論文著者 (Highly Cited Researchers) 2018年版に、本領域計画班代表の鹿内利治・京都大学教授がランクインしました。

Highly Cited Researchers は、10年以上にわたって高い評価を得ている研究者を特定するために、Web of Science の論文データに基づき、論文の被引用数による上位1%論文著者を選出したものです。

今回の発表では、日本から各分野の90人の研究者が選ばれています。

Reports

「1st Asia-Oceania International Congress on Photosynthesis」

報告者: 基礎生物学研究所 キム ウンチュル (NIBB リサーチフェロー)

会場: 中国 北京 Friendship Hotel

日時: 2018年8月19日(日)~22日(水)

第1回アジア・オセアニア国際光合成会議が北京で開催された。本会議は、国際光合成会議が3年から4年周期へと変更となったことを受け、その期間の研究交流を補うために発案された。本会議では、新学術領域の先生方を含む、Plenary Lecture 7演題、口頭発表52演題、若手研究者発表5演題、ポスター発表約70件など、アジア・オセアニア各国の光合成の分野をリードする研究者の発表があり、約120名ほどが参加した。

その中で私は、日本と中国がリードしている光化学系タンパク質の構造解析分野の発表に注目した。岡山大学の沈建仁教授の発表は、光化学系 II の水分解過程で起こる Mn Cluster の構造変化に関する研究であった。また、Institute of Biophysics, CAS の Zhenfeng Liu 教授は、植物における光化学系 II とその集光アンテナタンパク質(LHCII)間のエネルギー伝達経路や、光化学系 I と LHCII 間でのエネルギー伝達経路などを、クライオ電子顕微鏡から得られた構造を用いて発表されていた。

一方、韓国の研究者の発表は、主にバイオエンジニアリングを用いたバイオマスの向上方法の研究など、産業分野に関連する研究だった。それぞれの国で、光合成研究において異なる視点を持っているように感じ、非常に興味深かった。

本研究課題に関連して記憶に残る研究は、上海生命科学研究院の Chanhong Kim 教授の一重項酸素のシグナリングに関する発表である。この研究は、細胞内で一重項酸素がどのような影響を及ぼしてシグナルを与えるかについての、直接的な研究

である。新光合成研究テーマに関連して、プロトン駆動力による調整がうまく作用していない時には、光化学系 I または光化学系 II からの活性酸素が増加すると予測されているが、その生理学的な影響の考察を可能にする研究であると感じた。

全体的な印象としては、国際会議に比べて規模がそこまで大きくなくて、他の研究者との交流が促進されたと感じた。次の第2回会議は2022年に日本で開催されるとの事なので、非常に楽しみである。



(左) 主会議場と学会参加者 (右) 若手研究者シンポジウムの発表者

International Symposium on Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis

Reporter: Yufen Che, Graduate School of Biostudies, Kyoto University

Conference address: Kurashiki Civic Hall

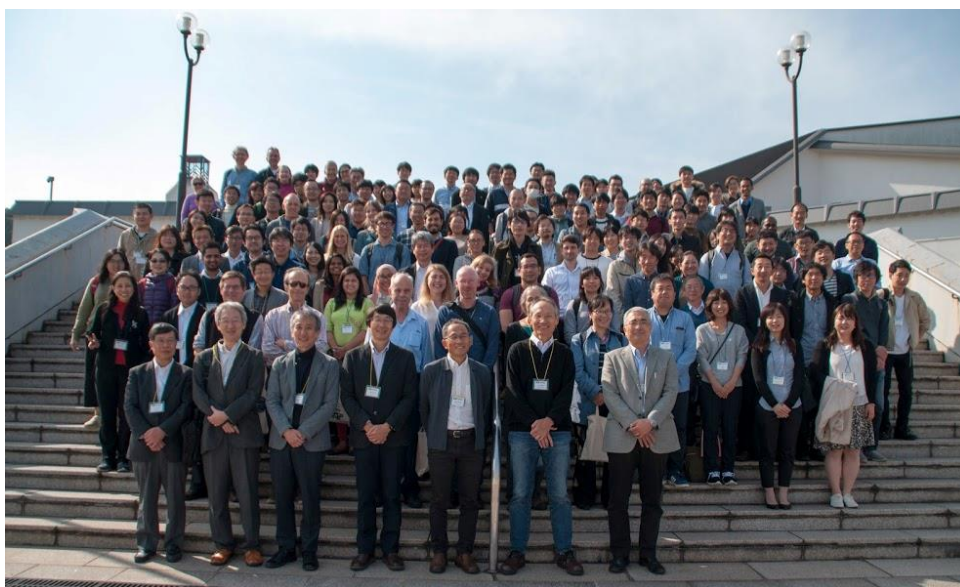
Date: 7th-10th, November, 2018

As a member of the huge photosynthesis research family, I feel really happy and honored to have attended the international symposium on photosynthesis and chloroplast biogenesis, which was a nicely organized conference. It covered multiple aspects of up-to-date photosynthesis outcomes, and provided a common and precious platform for all-level researchers to communicate, discuss their new findings, and exchange their opinions about photosynthesis. More than 20 keynote speakers over the world were invited and their reports involved multiple forefront research areas, including the structure and assembly of photosystems, photosynthetic regulation mechanisms, as well as chloroplast biogenesis and homeostasis. More importantly, the conference also provided a great chance for

young researchers to present their works. Seventeen young researchers were selected to give a 5-min report, which was definitely a great chance for young researchers to practice and improve the presentation skills. Besides this, in total 116 posters were presented, and all of them were of high quality and with many new perspectives, leading us to think and dig more in the future work.

I also brought my own poster to the conference, and I am glad that I got chances to discuss my work with many big names, and had got tons of valuable and helpful suggestions from them, which guided me to understand more and deeper about my project. By introducing my work to others, my exhibition skills also got practiced, and I became more confident in being a researcher. Taking the advantage of this conference, I could know other people's work, and got more insights into the hot research spots these days. It will be nicer if the poster session would become longer next time, so that I can visit more posters after introducing my own to others.

At last but not least, I need to mention the conference place again: Kurashiki. It is such a beautiful and quite city but full of artistic atmosphere! The small river which goes through the city, the red maple leaves along the river sides, the two idle swans floating in the river, and the famous yet low-key ohara museum, they all impressed and attracted me a lot! I wish I could visit this city again and have more chances to attend conferences like this in the future!



ISPCB 2018 in my impression

TRINH Mai Duy Luu, Graduate Student (博士課程 2年)

MASUDA Lab. (Tokyo Institute of Technology)

(東京工業大学 生命理工学院 増田研究室)

Photosynthesis fundamentally converts light energy to chemical energy by decomposition of water molecules, photophosphorylation, and assimilation of atmospheric carbon dioxide into organic compounds in photosynthetic organisms. However, how much we know about photosynthesis has been still not enough to overcome the disadvantages of photoprotection and/or photoinhibition, a coupled process with photosynthesis, to archive net photosynthetic efficiency of our crops effectively within near future. In other words, to control photosynthesis and apply it for developing new solar technologies, we first need to fully understand it. In Kurashiki city, ISPCB 2018 opened a chance for photosynthetic research scientists to listen to elegant reports from invited speakers who are the forefront in the area and to discuss regulation of photosynthesis and chloroplast development in multiple sides of views.

The first impression from ISPCB 2018 is many interesting reports from invited speakers, some of them were reviewed as follows. In the session of Photosynthetic machineries, Kurisu-sensei from Osaka University characterized multiple interactions between Ferredoxin (Fd) and Photosystem I (PSI) by X-ray structural analysis with high resolution providing new information about how electron from PSI to Fd is initiated through their interaction; also, his colleague, Takahashi-sensei proposed that Y3IP1, Ycf4, and other factor proteins contribute to PSI assembly. In the session of Mechanisms of photosynthetic regulation, Malnoë-sensei from Umeå University, Sweden, introduced a new concept of Non-photochemical quenching (NPQ), qH, with the discovery of LCNP and ROQH1 as essential components. qH is believed to protect plant from stress conditions such as cold and high light. In the same session, Hisabori-sensei from Tokyo Institute of Technology reviewed thioredoxin (Trx) systems in plant and how these systems regulate photo-dependent reactions in chloroplasts, central organelles

in performing photosynthesis and photoprotection. Interestingly, he brought the mystery dark reactions to light with the discovery of his group about Trx-oxidizing factors. In the session of gene expression and engineering, Hanson-sensei from Cornell University, USA, provided a potential ways to enhance the yield of photosynthesis by engineering improved Rubisco enzymes and/or installing a carboxysome into chloroplasts in C3 plants, a group of many crops and vegetables such as rice, cereal, soybeans, rye, potatoes, spinach, and so on. In the session of Chloroplast Biogenesis, Nakai-sensei from Osaka University gave a talk about the important chloroplast protein import machineries which may help to import 2000 – 3000 nucleus-encoded chloroplast proteins, he almost replaced the literature model of the machinery by a new model provided by his discovery. The final session was about Chloroplast homeostasis. FtsH, a major housekeeping and regulatory protease of the thylakoid membrane, was highlighted in this session. De Vitry-sensei from CNRS/Sorbonne Université, France, has studied on FtsH protease in *Chlamydomonas* in response to changing environmental conditions. She pointed out new thylakoid proteins interacting with FtsH such as EGY1, Ftrsh, CaM3, and PGRL1 with further discussions.

Secondly, Kurashiki is a beautiful place to visit this time. With old Japanese architectures were maintained almost in good condition, I enjoyed walking around the old town for sightseeing whenever I had free time. I also may call this city is the City of Art since you may find art everywhere from exhibited pictures, pottery, glassware, and handmade souvenirs. That was not enough if I did



not visit Ohara museum, the must visit place in Kurashiki. This museum owned a huge collection of invaluable masterpieces from Europe to Asia. As shared by an old local citizen, because of these treasures, Kurashiki was not destroyed by bombing in WWII. About food, I enjoyed mamakari sashimi, unaghi-don, and misokatsu; all are unique and delicious.

Also, the way by which speakers delivered their talks were inspiring too. Science

is about the truth of nature, so Dr. Jimbo from Saitama University gave his partner in science, *Chlamydomonas* algae, a chance to “talk” about themselves on his poster report. Or Malnoë-sensei first impressed the audiences with her snowy country, then qH, a photoprotection factor assisting plants to sustain with cold and high light, reasonably came to her talk. And “gene hunter”, mentioned by Sakamoto-sensei from Okayama University, did not only suit with him, but I think it also suits with many other scientists when characterization of EMS mutagenesis-based mutant has been still dominating the field to assist our scientists to discover new genes/proteins with unknown/not-fully-characterized functions.

Finally, ISPCB 2018 was the wonderful and unforgettable symposium that I was so lucky to attend with my supervisor Masuda-sensei and my labmate Itou-san. Hopefully, I will have another chance to revisit Kurashiki.

・「新光合成」2018年度秋期領域会議

報告者:大阪大学情報科学研究科 特任助教 豊島 正和

会場:大阪大学吹田キャンパス 銀杏会館

日時:2018年11月12日(月)13:00 ~13日(火)15:00

新学術領域研究4回目の会議が大阪大学の吹田キャンパスで開催されました。昨年度の会議と同様に、まだ論文等で公表していない新しいデータを各班が持ち寄り、完全なクローズドの形式で議論が進められました。本会議の直前には、倉敷において国際シンポジウム『International Symposium on Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis 2018 (ISPCB2018)』が開催されており、今回は、公募班の方々や計画班の中でも若手の方々が多く口頭発表を行う形になりました。これまでの会議に比べて、班全体ではなく個々の研究についての発表が多く、深い議論がなされていました。

また、初日、2日目とポスターセッションが行われました。学生による発表も多く、各所で活発な議論が進められました。ISPCB2018 でのポスターセッションを含め、これからの研究を進めていくにあたり、様々なアドバイスを受けることができた、非常に貴重な経験となりました。夕食の場でも、ISPCB2018 の海外の研究者との交流や領域会議での各班の間での交流が刺激になったと思います。中間評価も終わり、これからの新学術領域研究「新光合成」の新たな2年に向けて、より一層の研究の発展と光合成がどのように社会に対して貢献できるかを考える会議となりました。



2018 年度秋期領域会議のプログラム

11月12日(月)

代表挨拶・概要説明 皆川先生、計画班 5 題、公募班 9 題、ポスターセッション

11月13日(火)

計画班 4 題、公募班 5 題、ポスターセッション、総括、国際活動説明、

「新光合成」2018年度
秋期領域会議
参加者の声♪

大阪大学大学院 情報科学研究科 清水研究室 M2

徳丸 雄磨

今回、大阪で開催された新学術領域会議に参加させて頂き、有意義な時間を過ごすことができました。光合成という一つの現象であっても、何を対象とするのか、光エネルギー獲得プロセスそのものだけでなく、光からの防御反応、光合成と生命活動のクロストークなど様々な観点が存在し、またそれらに対してどのようにアプローチするのか、生理学的、物理化学的、進化論的など様々な角度からの研究があり、多くのインスピレーションを受けることができました。

また、同じ光合成研究の中でも異なるフィールドで研究されている方と、ディスカッションする中で、それらの最先端の研究結果を知り、自らの視野を広げる良い機会となりました。会議だけでなく懇親会にも参加させていただき、普段では専門の先生方には尋ねることが難しい質問も、気軽に行うことができ、とても実りある時間を過ごすことができました。

現在私は、光合成について、その機能をタンパク質レベルでとらえる研究をしています。今回の新学術領域会議を経て、タンパク質単体に着目するだけでなく、より幅広い観点から、「光合成」を捉えていけるのではないかと思います。2日間という短い期間でしたが、非常に刺激的で、貴重な経験となりました。

関西学院大学大学院 理工学研究科 松田研究室 M2

山岸 寛征

私はプロトン駆動力の構成成分である ΔpH と $\Delta \Psi$ のバランス制御と無機炭素濃縮に関わるタンパク質の機能解析を行っており、今回ポスター発表に参加させて頂きました。以前にも新光合成のワークショップ等には参加させて頂いたことがあるのですが、定期的に光合成の専門家の方々と交流させて頂く中で、研究室内では狭くなりがちな視野を都度広めることが出来ています。今回も自身では気づけない新しい着眼点からの討論を通じ、自身の研究を客観的に見つめ直す有意義な時間を過ごさせて頂きました。また、多くの最新の知見、情報を共有できたことは、自身の研究に対する意欲向上にも繋がりました。貴重な意見交流の場を設けて頂いたことに深く感謝するとともに、ぜひ今後も参加させて頂きたいと思います。

今後の予定

2019年6月1日(土)~3日(月)

2019年春期領域会議, 北海道大学学術交流会館

お願い

ご投稿について

本ニュースレターは毎年2回発行予定です。掲載希望記事など、編集室の筒井 (m.tsutsui@protein.osaka-u.ac.jp) までメールをいただきたくお願いいたします。第5号の原稿締め切りは、2019年6月30日とさせていただきます。

ご多用のところお手数をおかけしますが、ご投稿よろしくお願いいたします。

「新光合作用：光エネルギー変換システムの再最適化」
月刊ニュースレター



発行人 皆川 純
編集人 栗栖源嗣

発行所 新学術領域「新光合作用：光エネルギー変換システムの再最適化」領域事務局
連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘3-2
大阪大学蛋白質研究所蛋白質結晶学研究室
TEL 06-6879-8605 FAX 06-6879-8606