

# レチナールタンパク質の光機能発現の物理と化学

日時：2019年9月5日(木)～2019年9月6日(金)

場所：東京大学物性研究所大講義室

世話人：井上 圭一（東京大学物性研究所）

レチナールタンパク質(ロドプシン)は動物や細菌、古細菌、単細胞藻類やウイルスなど極めて広範な生物種に存在する光受容型の膜タンパク質である。そしてレチナールタンパク質が近紫外光～可視光の波長域の光を吸収すると発色団のレチナールが異性化し、様々な種類のイオン輸送や酵素反応、細胞内シグナル伝達など多様な生理機能が発現される。従って光で反応をトリガーできるレチナールタンパク質の特質を活かすことで、先端的レーザー分光や軌道放射光、中性子などを用いたタンパク質の機能発現における非平衡過程についての研究を、他の非光受容系のタンパク質では困難な、極めて高い時空間分解能で調べることが可能となる。そこで今回、国内の代表的なレチナールタンパク質研究者による最先端の研究成果に関する講演を依頼し、当該分野の現状と解決すべき問題について意見交換を行うことを目的に、2019年9月5日(木)～6日(金)の2日間にわたって、ISSP ワークショップを物性研究所において開催した。また2020年6月1日(月)～6日(土)には伊勢志摩においてレチナールタンパク質国際会議が開催されるが、本ワークショップはそのサテライトシンポジウムとしても位置付けられるものであり、2日間でのべ111名(初日58名、2日目53名)の参加があり、1件の基調講演と22件の招待講演、さらに一般からの24件のポスター発表が行われた。

ワークショップ初日は、まず微生物および動物ロドプシ

ンについての分光学的および構造生物学的な研究に関する6件の招待講演が行われた。特に大阪大学・水谷泰久教授からは陽イオンと陰イオンを互いに逆向きに輸送する微生物ロドプシンのイオン輸送モデルについて俯瞰的な説明がなされた。また大阪市立大学・寺北明久教授からは近年研究が大きく進展している非平衡型動物オプシンの分子特性やオプトジェネティクス応用についての講演がなされた。

その後ポスター発表を挟み、京都大学・七田芳則名誉教授(現・立命館大学・客員教授)のから基調講演が行われ、「ロドプシン研究の潮流」というタイトルで、150 年以上に及ぶレチナルタンパク質の研究と、1984 年から続くレチナルタンパク質国際会議の歴史について、近年の急激な研究動向の変化についても俯瞰しながら紹介いただいた。

初日の夜は柏キャンパス内のカフェテリアにおいて懇親会が催され、森初果物性研究所長から参加者へのご挨拶のあと、次回のレチナールタンパク質国際会議の主催者である名古屋工業大学・神取秀樹教授から国際会議の開催について紹介がなされた。

ワークショップ 2 日目は引き続きレチナルタンパク質の先端的なレーザー分光計測やオプトジェネティクス研究などに関する 13 件の招待講演やポスター発表がなされ、最後に神取教授によって来年の国際会議に向けた意気込みを述べていただき、盛況のうちにワークショップが閉会された。



本ワークショップでは開催期間全体を通じて常に活発な議論が展開され、開催目的であるレチナールタンパク質の最先端研究の現状や未解決問題についての知識の共有と意見交換が参加者の間でなされた。

最後に本ワークショップの実施に際し、提案者の研究室のスタッフ、秘書および学生、さらに物性研究所の関係者の皆様には多大なご協力をいただきました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

## プログラム

9月5日(木)

|                      |                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12:50-13:00          | 開催の辞                                                                                           |
| 座長：菊川 峰志（北海道大学）      |                                                                                                |
| 13:00-13:25          | O-1 水谷 泰久（大阪大学）<br>「時間分解振動分光法とロドプシン研究」                                                         |
| 13:25-13:50          | O-2 川村 出（横浜国立大学）<br>「固体 NMR を用いたロドプシンの細胞膜中における構造解析」                                            |
| 13:50-14:15          | O-3 加藤 英明（東京大学、JST・さががけ）<br>「構造情報を利用した新規チャンネル型ロドプシンの開発と探索」                                     |
| 14:15-14:30          | 休憩                                                                                             |
| 座長：塚本 寿夫（分子科学研究所）    |                                                                                                |
| 14:30-14:55          | O-4 寺北 明久（大阪市立大学）<br>「動物光平衡型オプシンの分子特性と光遺伝学ツールとしての有用性」                                          |
| 14:55-15:20          | O-5 今元 泰（京都大学）<br>「ロドプシン光活性化の構造変化とダイナミクス」                                                      |
| 15:20-15:45          | O-6 松山 オジョス 武（理化学研究所）<br>「The action spectrum: lessons learned from melanopsin's tristability」 |
| 15:45-16:00          | 休憩                                                                                             |
| 16:00-17:30          | ポスター発表（奇数）                                                                                     |
| 座長：井上 圭一（東京大学・物性研究所） |                                                                                                |
| 17:30-18:15          | 基調講演・七田 芳則（立命館大学、京都大学・名誉教授）<br>「ロドプシン研究の潮流」                                                    |
| 18:15-18:30          | 懇親会移動                                                                                          |
| 18:30-20:30          | 懇親会（@柏キャンパス カフェテリア）                                                                            |

9月6日(金)

座長：今元 泰（京都大学）

|            |                                                |
|------------|------------------------------------------------|
| 9:00- 9:25 | O-7 山崎 洋一（奈良先端大学）<br>「水溶性光受容体 PYP の光化学反応と相互作用」 |
|------------|------------------------------------------------|

