



教授 大岡 宏造 (Hirozo OH-OKA) ohoka@bio.sci.osaka-u.ac.jp

URL: <http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/~ohoka/>

今日も地球上には、太陽から燦々と光がふりそそいでいます。約45億年前に誕生した原始地球表面は地中からマグマが吹き出す灼熱世界でしたが、いつの間にか生命が生まれ、多種多様な動植物が活動するオアシスへと生まれ変わりました。その地球上のあらゆる生命活動は、この太陽からの無尽蔵ともいえる光エネルギーによって営まれています。美しい青き地球。光合成は現在の地球環境維持に欠かせない重要な生体反応システムであり、光エネルギーを生物が利用できる化学エネルギーに効率的に変換しています。この光エネルギー変換メカニズムを、分子レベルで理解し、物理と化学の言葉で語ってみようとして研究しています。

### 光合成反応中心のエネルギー変換機構

植物や光合成微生物による光エネルギー変換過程は、膜タンパク質である光合成反応中心複合体が担っています。複合体内では吸収された光エネルギーがクロロフィル色素の二量体(スペシャルペア:P)に伝達されることで励起され(P\*)、一次電子受容体(A)との間で電荷分離状態(P+A-)が形成されます。生じた高いエネルギー状態の電子は、その後バケツリレーのごとく次々といろいろな電子伝達成分に渡されていき、最終的には同化反応に必要な還元力(NADPH)が作り出されます。私たちは生化学的・光学的・分子生物学的手法を駆使し、光エネルギー変換の反応機構の解明を目指しています。

### 光合成反応中心にリンクする電子伝達経路

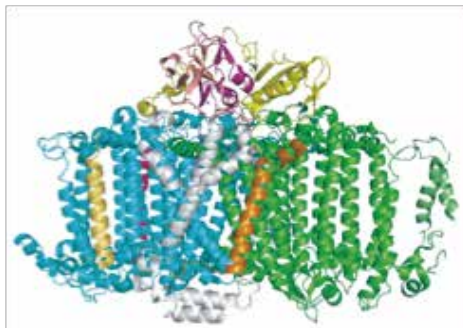
光合成反応中心が光エネルギーを吸収し、効率よく還元力を作り出すためには、反応中心が効率よくturn overする仕組みが重要です。この経路は高等植物の葉緑体やシアノバクテリアではかなり調べられています。私たちが研究対象としている緑色イオウ細菌やヘリオバクテリアではまだよく分かっていません。シトクロムbc複合体との間でサイクリック電子伝達経路が構成されているのではないかと推測しています。これは葉緑体やシアノバクテリアでみられる反応系の祖先型と考えられ、膜を挟んだプロトン駆動力形成の原理を理解する上で重要な経路と考えています。

### 光合成色素の生合成経路

光合成色素であるクロロフィルの生合成経路は非常に複雑で、生物進化の過程でどのようにして出来上がったのかと不思議な思いにかられてしまいます。そこにはさまざまな酵素群(遺伝子群)が関与しているために、生化学者から分子生物学者、さらには有機化学者など、多くの研究者にとって実はとても魅力的な研究領域となっています。私たちはクロロフィルにメチル基を導入する酵素の構造と機能の解析、および直鎖アルコール基(フィトール鎖)の還元課程の解明を進めています。

### 生物学的水素生産の分子基盤

ヒドロゲナーゼやニトロゲナーゼは、代替エネルギーとして利用価値の高い水素ガスを生産する酵素です。しかしこれら酵素は酸素があるとすぐに失活してしまいます。私たちは酵素が要求する絶対嫌気性条件に着目し、嫌気性光合成微生物を利用した水素生産システムの分子基盤を構築することを目指しています。



光エネルギー変換を担う光化学系1反応中心

光合成は裾野が広い研究分野です。  
いろんなひとが集まる世界。  
自分で解決の糸口を探してみましょう!  
きっと楽しい発見があるはずです。

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1  
大阪大学大学院 理学研究科 生物科学専攻  
TEL:06-6850-5423  
FAX:06-6850-6769

