JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	光化学系1反応中心における初期過程の温度依存性
Author(s)	安孫子，和樹
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2757
Rights	
Description	三谷忠興(吉原経太郎)，材料科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

C21p10

光化学系１反応中心における初期過程の温度依存性

安孫子和樹(三谷研究室)

[**序**]　光合成初期過程を担う反応中心(Recaction Center: RC)は色素–タンパク複合体で、光励起されたクロロフィル(Chl)の電子励起状態から電子移動を起こす。近年、植物などの二酸化炭素を還元する還元力を生成するRCである光化学系1(PhotoSystem I) RC（PS I RC)の電荷分離に関わるChlの配列構造(電子供与体Chlや電子受容体Chlの構成)が4Åの空間分解能で明らかとなった。しかしながら、それらのChlの間で進行する励起エネルギー移動や電子移動ダイナミックスには不明な点が多い。初期反応速度の温度依存性を調べ、エネルギー移動や電子移動の各素過程の段階に必要な熱活性化機構を明らかにしようと試みた。

[**実験**]　PS I RC（ホウレンソウ）のアンテナChlの大部分を極微量の水を含むエーテルを用いて除去し、電子供与体Chl(P700)に対して約12個のChlが含まれ、電子移動活性を有するRC粒子を得た。クライオスタット中の極低温下でサンプルがガラス化するように、グリセロールと緩衝液の混合液にPS I RCを分散させた。励起光(630 nmの)パルスでサンプルを励起後、白色光(650∼800 nm)によりプローブした。測定中、サンプルにレーザーが照射される位置を自動的、連続的に変えて長寿命過渡種の影響を避けた。過渡吸収測定の装置応答関数は、0.2–0.3psの時間幅であった。

[**結果と考察**]　RC中の電子供与体Chl(P700)と電子受容体Chl(AもしくはA$_\circ$)がP700$^+$A$_\circ^-$(A$^-$)となる場合、700 nmと735 nm近辺の過渡吸収信号に特徴が現れる。前者はP700の状態変化(電子励起されるか、電荷分離状態となること)により現れる負の吸収変化である。後者はP700と電子受容体Chlが電荷分離状態となったときに現れる正の吸収変化である。下図は、700 nm(図1-(A))と735 nm(図1-(B)）におけるPS I RCの過渡吸収信号を示す。これらの信号は、700 nmにおける最終生成信号が等しくなるように規格化してある。図1-(B)に現れた信号(電荷分離したRCの数と比例関係)は、温度に依存している。これは、サンプル中における同じ数のRCにおいてP700が励起されたとしても電荷分離に至るRCの数に違いが現れているためで、P700励起状態から電荷分離に至る量子収率の違いを示しいる。

9 Kの電荷分離は、エネルギー移動も含めて50 ps以内で電荷分離が完了する速度を保っている。これを単純に古典的な電子移動理論で考えると、活性化エネルギーが極めて小さいという結果を得る。あるいは、量子力学的効果(トンネル効果)が現れていると考えられる。

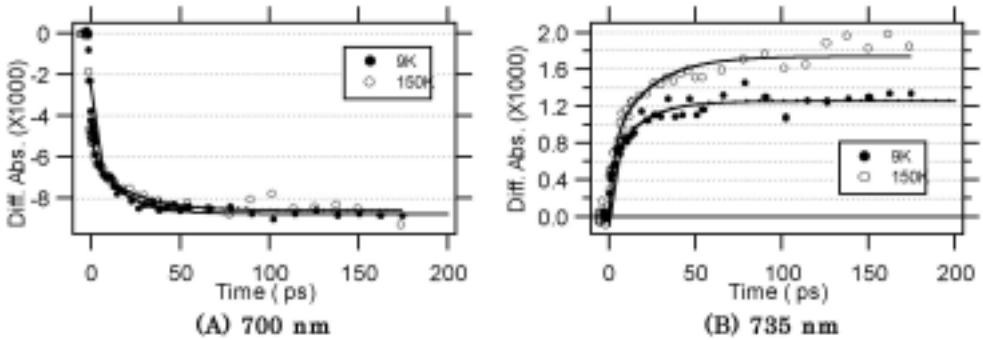

図 1: **PS I RCにおける700 nm(695–705 nm平均)と735 nm(720–750 nm平均)の過渡吸収シグナルと指数関数によるfitting 曲線**

KEY WORD: 光化学系1 反応中心、光合成、励起エネルギー移動、電子移動、クロロフィル

Copyright © 1998 by Kazuki Abiko