

Title	光合成細菌ロドスピリルムルブラムのクロマトフォアによるATP加水分解反応の機構について
Author(s)	堀内, 義史
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/30071
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	ほり 堀	うち 内	よし 義	ふみ 史
学位の種類	理	学	博	士
学位の番号	第	1926	号	
学位授与の日付	昭和45年3月30日			
学位授与の要件	理学研究科生物化学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	光合成細菌ロドスピリルムルブラムのクロマトフォアによるATP加水分解反応の機構について			
論文審査委員	(主査) 教授 奥貫 一男 (副査) 教授 萩原 文二 助教授 堀尾 武一			

論 文 内 容 の 要 旨

光合成細菌 *Rhodospirillum rubrum* の細胞内色素顆粒であるクロマトフォアは、バクテリアオクロロフィルが吸収する光のエネルギーを用いて ADP と Pi から ATP を合成することができる。この ATP を合成する系は、光リン酸化系と呼ばれる。一方、クロマトフォアは、この光リン酸化系の一部を用いて ATP を ADP と Pi へ分解する ATPase 反応を行なうことができる。クロマトフォアをよく洗滌しても ATPase 活性は影響を受けず、音波処理すると活性は低下する、等のことから、この ATPase 反応を行う系は、クロマトフォア粒子の構造と密接に結びついていると考えられる。この ATPase 反応の time course を ATP から遊離される ADP や Pi を定量することによって測定した。

ATPase 反応の time course は、パターンの上で2つの部分に分けられる。ATPase 反応の速度が定常状態になるまでの時間の部分 (initial period) と、定常状態になってからの部分 (steady-state period) である。この2つの部分の速度は減衰振動をする。Initial period から steady-state period へ移るに要する時間や減衰振動の周期や振巾の大きさは、反応液の pH や Mg^{+2} イオン濃度や反応温度によって変化する。ADP 存在下の time course において、ATPase 反応の速度が低下するとともに、よりはっきりした振動現象がみられる。この振動現象は、ATPase 反応とその直後に起る逆反応の ATP 合成反応が組合わさった cycle が連続していくことによって引起される現象であることが明らかになった。このような ATPase 反応の time course の解析から、ATPase 反応は、いくつかの step を経て周期的な可逆変化をとめないながら進行する反応であると考えられる。

論文の審査結果の要旨

堀内君の光合成細菌による光リン酸化反応機構の研究は二篇に分れ、前篇ではクロマトフォアによる ATP (光) 合成, ATP 加水分解および ATP-Pi 交換反応が反応液の酸化還元電位によってどのように影響されるかを検討して, 標準酸化還元電位が 0~+0.1V の物質がエネルギー保存系と電子伝達系を共役させるのに重要な役割をはたしている可能性を示し, ついにそれが, ユビキノン-10であることを参考論文で証明した。

後篇ではクロマトフォアによる ATP 加水分解反応の時間的経過を検討し, それが初期反応とそれにひきつづいておこる定常反応からなることを推定させる事実を知り, クロマトフォアからユビキノン-10を除去したり, 健全な未処理クロマトフォアに酸化剤として 2,4-ジクロロフェノールインドフェノールを添加して電子伝達系の酸化還元レベルを酸化型へ片寄せたりすると, 定常反応が消失するのに, 初期反応はほとんど影響をうけないことを示した。これらの実験結果からクロマトフォアによる ATP 加水分解反応は初期反応と定常反応から成ることを明らかにした。

以上要するに, 堀内君の論文は参考論文の成績とあわせ考え, 光合成の主反応の一つである光リン酸化反応機構に重要な新知見を加えたもので酸素化学の進歩に寄与するところが大であるから, 理学博士の学位論文として十分の価値あるものと認める。