OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ハロバクテリウム・ハロビウムのATP合成におけるバクテリオロドプシンの役割
Author(s)	矢木, 明美
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32092
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【16】

氏名・(本籍)	矢木明美
学位の種類	理学博士
学位記番号	第4219号
学位授与の日付	昭和53年3月25日
学位授与の要件	理学研究科 生理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	ハロバクテリウム・ハロビウムのATP合成におけるバクテリオロドプシンの役割
論文審査委員	(主査) 教授 浜口 浩三 (副査) 教授 殿村 雄治 教授 原 富之 助教授 向畑 恭男

論文内容の要旨

*Halobacterium halobium*は25—30%NaClを至適成育条件とする高度好塩菌である。この溶菌液を遠心分画すると紫色の膜分画“purple membrane”が得られるが，これはレチナールを結合した色素タンパク質であるバクテリオロドプシンを唯一のタンパク質とする膜である。purple membrane は細胞膜上につぎはぎ状に組み込まれており，光照射によってH^+を細胞外へポンプする機能をもつと考えられている。できたH^+濃度勾配は種々の形で細胞のエネルギー源として利用されるといわれている。そこで，*H. halobium*のうちバクテリオロドプシンをもつ株（紫菌）と，みかけ上もたない株(赤菌）とについて，それぞれの生菌懸濁液の光照射に伴うpH変化とATPレベル変化を調べた。紫菌懸濁液のpHは光照射によって一旦上昇した後低下して安定した。赤菌ではpHの上昇だけがみられた。紫菌をヒドロキシルアミン存在下で光照射することによってバクテリオロドプシンを褪色させるとpH低下はみられなくなった。赤菌は同じ処理によって影響を受けなかった。75℃，5分間の熱処理をすると紫菌，赤菌共にpHの上昇を示さなくなった。pHの上昇，低下に対する作用スペクトルの結果からは，両者共バクテリオロドプシンに起因するものと考えられた。purple membraneをもつ紫菌では嫌気条件下で光照射を行うとATPが合成されることが報告されているが，みかけ上purpje membraneをもたない赤菌もまた光によるATP合成を行うことがわかった。赤，紫菌共に熱処理によってATP合成はみられなくなり，ヒドロキシルアミン処理によっては影響を受けなかった。すなわちpH上昇がみられる時にATP合成が観測された。pH上昇に関与しているであろうバクテリオロドプシンがATP合成に直接関与している可能性が強い。しかもこのバクテリオロドプシンは，(1)赤菌やヒドロキシルアミン処理した紫菌には検出されない量のバクテリオロドプシンしか含まれていないの

で，ごく少量でその機能を果している，(2)ヒドロキシルアミンと反応しにくい，(3)熱に損なわれやすい系に含まれている，等の点で，紫菌のpurple membrane中のバクテリオロドプシンとは異なるバクテリオロドプシンかもしれない。ニコチンはカロチノイド合成阻害剤である。ニコチン存在下で培養した菌は，レチナール合成が阻害されるためバクテリオロドプシンをもたず，ＡＴＰ合成も行えないがレチナール添加によって再びＡＴＰ合成を行うようになることが報告された。赤菌をニコチン添加培地で培養すると，pH変化やATP合成は全く起こらなくなった。レチナールを添加するとどちらも観測されるようになった。このことは，光照射時にみられるこれらの変化がやはりバクテリオロドプシンによって起こっているということを強く支持するものである。ここで考えた少量で機能するバクテリオロドプシンが*Halobacterium*にとって本来のものでありpurple membrane は余剰物質であるのかもしれない。

論文の審査結果の要旨

矢木明美君は高度好塩菌Halobacterium halobiumのうち，バクテリオロドプシンをみかけ上もたない株（赤菌）と明らかにもつ株（紫菌）とを用いて，光照射に伴う生菌サスペンジョンのpH変化，ＡＴＰレベルの変化を調べ，バクテリオロドプシンの役割を明らかにした。

紫菌のサスペンジョンに光照射すると，pHは上昇したのち下降して一定値に達するのに対し，赤菌では照射によって上昇のみがみられる。熱処理，NH_2OH処理を行なった紫菌，赤菌の光照射によるpH変化，ＡＴＰレベルの変化を比較し，光によるＡＴＰ合成は常にpH上昇のおこるところで観察されることがわかった。また，カロチノイド生合成の阻害剤であるニコチンの存在下で赤菌を培養すると，このものは光照射によるpH変化もATP合成も示さないが，レチナールを加えて光照射すると，pH, ATPレベルの上昇がみられた。

これらの結果から，赤菌でみられるpH上昇，ATP合成にもバクテリオロドプシンが関与するが，このバクテリオロドプシンにごく少量で機能し，紫菌のpurple membrane中のプロトンをくみだしているバクテリオロドプシンとは異なる機能，あるいは，存在様式をもつと結論した。このように，矢木君の研究はHalobacterium halobiumにおけるバクテリオロドプシンの役割を明らかにしたものであり，理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。