The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	FUNCTIONAL AND STRUCTURAL FEATURES OF CHROMATOPHORE MEMBRANE FROM RHODOSPIRILLUM RUBRUM
Author(s)	Nishi, Nozomu
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/24583
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【16】

氏名・(本籍)	西(にし)　望(のぞむ)
学位の種類	理　学　博　士
学位記番号	第　4870　号
学位授与の日付	昭和55年3月25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	**光合成細菌クロマトホア膜の機能的・構造的特質**
論文審査委員	(主査)教授 堀尾　武一 (副査)教授 佐藤　了　教授 松原　央　助教授 山下　仁平

論文内容の要旨

光合成細菌のクロマトホアは，光化学系，電子伝達系，リン酸化系を具えた光合成器官で，高等植物におけるクロロプラストに相当する。このクロマトホアは，平均直径が600 Åの顆粒でその体積はクロロプラストの～1/106程度であり，ただ一つの光化学系を持ち，水の光分解を行わないなど，クロロプラストとは異った性質を持っている。本研究においては，光合成細菌 *Rhodospirillum rubrum* のクロマトホア膜の性質を，機能的，構造面から検討した。

1）クロマトホア懸濁液に光を照射すると，クロロプラストの場合と同様にpH変化を起こす。このpH変化のうちクロマトホアの光リン酸化反応の至適pH（pH8）におけるpH変化は，クロマトホア膜に存在するユビキノンに，光照射に伴ってプロトンが取り込まれることによって説明できる。また，pH変化の至適pH（pH5.5）付近におけるpH変化が，種々の金属塩によって促進されること，暗条件下でクロマトホア懸濁液に金属塩を添加した時，大きなpH変化が見られることなどから，このpH領域におけるpH変化は外液からクロマトホア内部へのプロトンの能動輸送という概念では説明しにくく，むしろクロマトホア膜に存在する解離基によるイオン交換の結果である可能性が示唆された。

2）クロマトホア懸濁液を用いて19種類のpH指示薬について検討した結果，neutral redとbromothymol blueが光照射に伴って明らかな吸収変化を起こした。これらのpH指示薬の示す吸収変化は，外液のpH変化とは逆方向へのpH変化と対応しているが，吸収変化に対する金属塩や抗生物質などの効果から，これらのpH指示薬の吸収変化と光照射に伴う外液のpH変化及び電子伝達に共役したリン酸化反応との間に密接な関連のあることが示唆された。

3）クロマトホア膜をコール酸とデオキシコール酸の混合物で処理し，可溶化された成分を分子篩

クロマトグラフィーによって分析，精製した。可溶化物はこの方法によっておよそ4つの分画（分子量の大きい順にF1, F2, F3, F4）に分離された。F1はF2の凝集体であると結論された。F2はアンテナバクテリオクロロフィルと反応中心を含む分子量約70万の複合体で，リン脂質とユビキノンはまったく含んでいなかった。F3は可溶化された反応中心で，この反応中心はLDAOによって得られる反応中心とは異なる性質を示した。F4の主成分はユビキノン-10を結合した，分子量約1.1万の蛋白質であった。これらの結果から，F2はクロマトホア膜に存在する光合成単位から電子伝達系成分などがはずれた光化学系のみから成る光合成の基本粒子で，F3，F4はそれぞれ，本来この複合体に結合していた反応中心の一部及びユビキノン結合蛋白質が，界面活性剤処理によって解離したものであると考えられる。

論文の審査結果の要旨

光合成細菌は，細胞内に多数に存在する管状構造をもつ膜（クロマトホア）の中に光化学系と電子伝達系をもち，光エネルギーを利用することができる。

西望君は，クロマトホアにおける光化学系と電子伝達系の存在様式を研究する目的で，クロマトホア膜を適当な界面活性剤を用いて解体し，上記の系を構成する成分の単離を行った。単離した個々の成分を用いて，将来，光化学系と電子伝達系の再構成を行うために，界面活性剤としては，主として，コール酸（C）とデオキシコール酸（DOC）の混合液を用いた。また，単離法としては，主として，分子篩クロマトグラフィを用いた。

まず，ユビキノン-10を結合した蛋白質を単離した。この蛋白質の分子量は約1.1万ダルトンであり，1分子当り1分子のユビキノン-10を結合している。従来，キノンは生体膜のリン脂質二重層中に結合して存在し，電子伝達系の一成分として酸化還元反応を行うと考えられていたが，西望君のこの研究結果によって，概念が具体化された。次ぎに，約10種の分子種から成る粒子量約70万ダルトンの蛋白質複合体を単離した。この複合体はリン脂質を全く含まず，したがって，蛋白質同志の結合によって構成されたものである。複合体当り，約33分子のバクテリオクロロフィル，約4原子の鉄，1個の反応中心が含まれており，したがって，この複合体が光化学系の本体であると考えられる。更に，上記の光化学系複合体とユビキノン-10結合蛋白質および別途に精製したチトクロム c_2を用いて，光化学系と電子伝達系の共役のメカニズムを研究した。

西望君の業績は理学博士の称号を与えるに充分なものであると判定した。