



Title	Rhodospirillum rubrumのクロマトホアにおける電子伝達系の性質
Author(s)	樋口, 富彦
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31447
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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

【21】

氏 名・(本簿)	樋 口 富 彦
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 4 5 4 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 9 月 11 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	Rhodospirillum rubrum のクロマトホア における電子伝達系の性質
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 *R. rubrum* のクロマトホア膜には電子伝達系成分として、チトクロム c_2 , チトクロム cc' , チトクロム B, ユビキノーン-10 そして非ヘム鉄などが結合しており, これらの成分の電子伝達反応に共役して ATP 合成反応を行うことが知られている。クロマトホア膜からキノンを抽出すると, クロマトホア膜における光リン酸化反応活性, 暗条件下における ATP 加水分解活性と ATP-Pi 交換活性そして NADH によるチトクロム c_2 還元活性は, 顕著に低下し, ユビキノーン-10 をクロマトホア膜に再結合させると, これらの活性はもとのレベルまで回復することがすでに明らかとされている。これらの結果は, ユビキノーン-10 が電子伝達反応及びそれに共役した ATP 合成反応において重要な役割をしていることを推測させるが, 電子伝達経路におけるユビキノーン-10 の作用部位については未だ明らかにされていない。またクロマトホア膜に結合している非ヘム鉄の役割についてもほとんど明らかにされていない。著者はクロマトホア膜の電子伝達系におけるユビキノーン-10 及び非ヘム鉄の役割を明らかにするとともに, 上述の成分の酸化還元反応における電子移動数とプロトン移動数を調べ, さらに電子伝達反応と ATP 合成反応に対する重水効果を検討することにより, これらの反応における H^+ の役割を明らかにすることを試みた。その結果 1) クロマトホア膜には $g=1.93$ と $g=4.3$ に ESR シグナルを有する 2 種類の非ヘム鉄が存在することが明らかとなった。2) アイソオクタンによる抽出により約 90% のユビキノーン-10 がクロマトホアから抽出された。このアイソオクタンにより抽出されたクロマトホアでは, コハク酸及び NADH によるチトクロム c_2 の還元活性は顕著に低下した。この低下した活性はユビキノーン-10 を再結合することによって大部分回復した。他方コハク酸によるチトクロム cc' の還元及びコハク酸または NADH による $g=1.93$ に ESR シグナルを持つ非

ヘム鉄の還元はキノンの抽出によってあまり影響されなかった。3) ユビキノーン-10の電子移動数とプロトン移動数は pH5.5~8.0においてともに2であった。4) NADHあるいはコハク酸によるチトクロム c_2 の還元反応は重水中で阻害された。一方コハク酸によるチトクロム cc' の還元反応と NADH によるチトクロム B の還元反応は重水で阻害されなかったが、ユビキノーン-10の還元反応は阻害された。光リン酸化反応, APT 加水分解反応そして ATP-Pi 交換反応もまた重水中で顕著に阻害された。以上の結果からクロマトホア膜の電子伝達経路におけるユビキノーン-10及び $g=1.93$ に ESR シグナルを有する非ヘム鉄の作用部位を推測するとともに、エネルギー変換系におけるユビキノーン-10の酸化還元反応に伴うプロトン移動の役割について考察を行った。

論文の審査結果の要旨

光合成細菌ロドスピリルム ルブルムのクロマトホア膜には光あるいは基質と酸素によって駆動される電子伝達系が存在し、この系はチトクロム c_2 , チトクロム cc' , チトクロム B, ユビキノーン-10, 非ヘム鉄などから成ることが知られている。

樋口富彦君の論文はクロマトホア膜の電子伝達系におけるユビキノーン-10および非ヘム鉄の役割を明らかにするとともに、上述の成分の酸化還元反応における電子移動数とプロトン移動数を調べ、さらに、電子伝達反応と ATP 合成反応に対する重水の効果を検討することによってこれらの反応における H^+ の役割を明らかにすることを試みている。その結果、1) クロマトホア膜には $g=1.93$ と $g=4.3$ に ESR シグナルをしめす2種類の非ヘム鉄が存在することが明らかとなった 2) イソオクタンによって90-95%のユビキノーン-10がクロマトホアから抽出された。イソオクタン処理によってクロマトホアのコハク酸と NDAH によるチトクロム c_2 の還元活性は顕著に低下し、この低下はユビキノーン-10を再結合することによって大部分回復した。他方、コハク酸によるチトクロム cc' の還元およびコハク酸と NADH による $g=1.93$ の非ヘム鉄の還元はキノンの抽出によってあまり影響されなかった: 3) ユビキノーン-10の電子移動数とプロトン移動数は pH5.5~8.0 においてともに2であった: 4) NADH とコハク酸によるチトクロム c_2 の還元は重水によって阻害された。一方、コハク酸によるチトクロム cc' の還元と NADH によるチトクロム B の還元はいずれも重水によって影響されないのに対して、ユビキノーン-10の還元は著しく阻害された。更に、光リン酸化反応, ATP 加水分解反応および ATP-Pi 交換反応のいずれもが重水によって顕著に阻害された。

以上の結果に基づいて、樋口君はクロマトホア膜の電子伝達経路における ユビキノーン-10 および $g=1.93$ の非ヘム鉄の作用部位を明らかにするとともに、エネルギー変換系におけるユビキノーン-10と非ヘム鉄の酸化還元反応に伴うプロトン移動の役割について考察を行った。

樋口君の研究は、単に電子伝達系成分の解析に止まらず、光合成細菌の電子伝達に共役した ATP 合成反応における H^+ 移動の重要性を指適したもので、したがって、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。