



Title	光合成細菌ロドスピリルム・ルブルムのクロマトホアに結合した酸化還元成分のポーラログラフ的研究
Author(s)	撰, 達夫
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31428">https://hdl.handle.net/11094/31428</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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)	撰	達	夫
学位の種類	理	学	博 士
学位記番号	第	3 4 4 9	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	光合成細菌ロドスピリルム・ルブルムのクロマトホアに結合した酸化還元成分のポーラログラフ的研究		
論文審査委員	(主査) 教授	堀尾 武一	
	(副査) 教授	佐藤 了	教授 池田 重良 教授 萩原 文二
	助教授	山下 仁平	

### 論 文 内 容 の 要 旨

精製したユビキノーン-10, ロドキノン, バクテリオクロロフィルと非ヘム鉄蛋白質および光合成細菌ロドスピリルム・ルブルムのクロマトホアに結合したユビキノーン-10, ロドキノン, 活性中心バクテリオクロロフィル (Liac-890) と思われる成分 (POC<sub>-170</sub>) と二種の非ヘム鉄蛋白質と思われる成分 (POC<sub>+275</sub>, POC<sub>+60</sub>) についてポーラログラフィーによる研究を行なった。

ユビキノーン-10を SDS 溶液中に可溶化したとき, その還元反応は拡散により支配されていることがわかったから, 得られた限界電流値から拡散係数, みかけの粒子半径が計算され, SDS 濃度により最高 600 Å の値を得た。この大きさはクロマトホアの大きさに匹敵するもので, SDS ミセル中のユビキノーンが還元される場合に拡散が生じるということから, クロマトホアに結合したユビキノーン-10が還元されても拡散が生じる可能性があることを示唆している。

クロマトホアに結合した状態では, ユビキノーン-10とロドキノンの標準酸化還元電位は pH7でそれぞれ +50mV と -30mV であった。また, いずれのキノーンについても電子移動数は 2 であったが, プロトン移動数はユビキノーン-10では 1, ロドキノンでは 2 であった。ユビキノーン-10についての上記の結果は分光学的方法による結果と実験的に一致したが, 後者の測定法ではプロトン移動数は 2 であった。これらの事実にもとづいてユビキノーン-10の酸化還元反応メカニズムが考察された。電極の形態と電子飛躍距離を考慮するとき, これらのユビキノーン-10 はベンゼン環をクロマトホア表面につき出した状態で結合していると推察される。さらにこのユビキノーン-10と POC<sub>-170</sub> との間の電子伝達が光照射下の実験から考察された。

クロマトホアから非ヘム鉄蛋白質を精製することを SDS-セファロース 6B 法により試み, +270mV

の酸化還元電位をもつ非ヘム鉄蛋白質を得た。この非ヘム鉄蛋白質とクロマトホア中の  $\text{POC}_{+275}$  は同一物質と考えられ、 $\text{POC}_{+275}$  の電子伝達系内での役割がコハク酸、NADH を基質としたときの  $\text{POC}_{+275}$  のポーラログラフ的挙動から推察された。この結果、 $\text{POC}_{+275}$  はユビキノン-10が還元された後に還元されること。すなわち  $\text{POC}_{+275}$  はユビキノン-10とチトクロム  $\text{C}_2$  の間で電子伝達に関与していることが予想された。

## 論文の審査結果の要旨

撰達夫君は、ポーラログラフィーによって、光合成細菌ロドスピリルム・ルブルムから精製したユビキノン-10、ロドキノン、バクテリオクロロフィルと非ヘム鉄蛋白質に加えて、クロマトホア膜に結合している状態でのユビキノン-10、ロドキノン、活性中心バクテリオクロロフィル、非ヘム鉄蛋白質の酸化還元における性質、およびそれらの成分の電子伝達系における役割を研究した。

クロマトホア膜に結合した状態において、ユビキノン-10の pH7における  $E_{1/2}$  は +50mV で、中性附近の pH における電子移動数は 2、プロトン移動数は 1 と測定された。これらの測定値は分光学的方法によって求められた測定値と極めて良く一致し、生体膜に結合した酸化還元成分の研究へポーラログラフィーが適用できる可能性をしめした。更に、ユビキノン-10の約 1/10 量しか存在しないロドキノンについては、イソオクタン処理によってユビキノン-10とロドキノンを除去したクロマトホア膜へロドキノンを再結合させることによって、ロドキノンの pH7 での  $E_{1/2}$  は約 -30mV、中性附近の pH での電子移動数は 2、プロトン移動数は 2 であることを見出した。

クロマトホアそのもの、および非ヘム鉄蛋白質の抽出標品を測定し、クロマトホア膜には  $E_{1/2} = +275\text{mV}$  と  $E_{1/2} = +60\text{mV}$  の 2 種の非ヘム鉄が存在することを見出した。更に、クロマトホアの電子伝達系におけるユビキノン-10と上記の 2 種の非ヘム鉄の役割を、キノンの抽出と再添加および電子伝達系阻害剤の添加などの方法によって、明確にした。

クロマトホア膜に結合した状態で、ポーラログラフィーの電極とキノンが電子授受を行いうるのに反して、2 種の非ヘム鉄はトリトン X-100 を添加しなければ電子授受を行えない、などの事実に基づき、キノン、非ヘム鉄などのクロマトホア膜への結合部位に関する知見がえられた。

撰達夫君の研究は、従来の方法では測定が困難であった酸化還元成分の性質と役割の研究にポーラログラフィーが適用できることをしめすに止まらず、クロマトホア膜の電子伝達系の解析において重要な知見をえており、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。