



Title	新規補酵素PQQの化学的機能に関する研究
Author(s)	伊東, 忍
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35149
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

氏名・(本籍)	い 伊	とう 東	しのぶ 忍
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7 2 5 6	号
学位授与の日付	昭 和 61 年 3 月 25 日		
学位教授の要件	工学研究科 応用精密化学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当		
学位論文題目	新規補酵素 P Q Q の化学的機能に関する研究 (主査)		
論文審査委員	教 授 松田 治和 教 授 園田 昇 教 授 大平 愛信 教 授 竹本 喜一 教 授 笠井 暢民 教 授 林 晃一郎		

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は新規補酵素 P Q Q (ピロロキノリンキノン) の化学的機能に関する研究をまとめたものであり、緒論、本論 6 章、結論からなっている。

緒論では、本研究の目的と意義、およびその背景について述べ、特に新規補酵素 P Q Q に関するこれまでの研究例を紹介しつつ、本研究の概略についても示している。

第 1 章では、P Q Q のトリメチルエステル体のアルカリ水溶液中での加水分解挙動を検討し、一段階での P Q Q モノメチルエステル体および P Q Q の合成法を明らかにしている。

第 2 章では、ミセル場を用いた P Q Q によるアミン類の触媒的酸化反応を検討し、アミノキシダーゼのモデル反応を見い出している。さらに嫌気条件下における速度論的研究により、P Q Q とアミン類との反応機構についても明らかにしている。

第 3 章では、第 2 章で明らかにした P Q Q によるアミン類の酸化的脱アミノ化反応に対する種々の界面活性剤の影響を検討し、基質の取り込み位置ならびに反応の場に対する知見を得ている。

第 4 章では、P Q Q によるチオール類の酸化反応を見い出し、その反応機構について考察している。さらに P Q Q が、チオール類の空気酸化に対して良好な触媒として機能することを明らかにし、P Q Q が生体内においても、チオール類の代謝過程に関与している可能性を示している。

第 5 章では、P Q Q によるアルコール誘導体の酸化を種々検討し、有機溶媒中において、P Q Q のトリメチルエステル体が、アルミニウムやマグネシウムアルコキシドの酸化に効果的であることを見いだしている。

第 6 章では、還元型 P Q Q の合成法を示し、さらに、P Q Q の酸化-還元サイクルにおいて、もう一

つの重要なステップである還元型PQQと酸素との反応について検討し、特に中性からアルカリ性の水溶液中において、還元型PQQが空気中の酸素と速やかに反応して、元の酸化体に戻ることを明らかにしている。

結論では、以上の研究成果をまとめて述べ、新規補酵素PQQの特徴的な化学的性質、特に酸化還元機能の解明が生体関連化学をはじめ多方面に対して有用な知見を与えることを強調している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、近年発見された新しいタイプの補酵素であるPQQ（ピロロキノリンキノン）の化学的性質、特にその酸化還元機能の解明を目的とした研究のまとめである。この補酵素PQQは発見されてまだ日も浅く全く未解明の分野であるにもかかわらず、その基礎的な性質を系統的に検討し、多くの興味ある知見を得ている。主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) PQQのトリメチルエステル体のアルカリ加水分解挙動を明らかにし、PQQの酵素活性部位への結合様式を明らかにするとともに、より簡便なPQQおよびそのモノメチルエステル体の合成法を確立している。
- (2) ミセル場を用いることによって、PQQによるアミン類、およびアミノ酸の触媒的酸化反応系を構築することに成功しており、これが特に最近注目されているアミノオキシダーゼのモデルとなることを明らかにしている。さらに、速度論的研究により反応機構を明らかにしている。
- (3) PQQによるアミン類の酸化反応に対するミセルの影響を詳細に検討した結果、反応場がミセル表面であることを明らかにするとともに、アポ酵素モデルとしてのミセルの機能に対する興味深い知見を得ている。
- (4) PQQがチオール類をジスルフィド類へ効率よく酸化することを見だし、生体系におけるチオールの代謝過程にPQQが関与している可能性を示している。
- (5) PQQトリメチルエステル体によるアルミニウムやマグネシウムアルコキシドの酸化反応がアルコールデヒドロゲナーゼのモデル反応となりうることを見いだしている。
- (6) 還元型PQQ (PQQH₂)の合成法を確立し、PQQH₂の酸素による再酸化過程を明らかにすることにより、PQQの酸化還元サイクルをより詳しく解明することに成功している。

以上のように、本論文は新規補酵素PQQの基本的な化学的性質を解明するとともに、PQQによるアミン、アミノ酸、チオール、ならびにアルコール類の酸化反応を確立し、従来全く未解明であったPQQの化学に対して重要な知見を与えた意義は大きく、合成化学的にもまた工学的にも貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。