

| | |
|--------------|---|
| Title | 色素を含む脂肪酸単分子（累積）膜の構造と物理化学的性質 |
| Author(s) | 大西, 敏博 |
| Citation | 大阪大学, 1978, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/32069 |
| 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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。 |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 大 西 敏 博 |
| 学位の種類 | 工 学 博 士 |
| 学位記番号 | 第 4 3 0 5 号 |
| 学位授与の日付 | 昭 和 53 年 3 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 基礎工学研究科化学系 学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | 色素を含む脂肪酸単分子(累積)膜の構造と物理化学的性質 |
| 論文審査委員 | (主査) 教 授 坪 村 宏 (副査) 教 授 又 賀 昇 教 授 寺 西 士 一 郎 助 教 授 山 本 直 登 |

論 文 内 容 の 要 旨

本研究の目的は、色素を含む脂肪酸塩の単分子膜、あるいは累積膜を用いて、光励起された色素分子から金属電極への電子移動過程と膜の構造との関連を明らかにすることである。

まず、基礎的なデータを得るため、及び膜の構造を調べるために脂肪酸塩の単分子(累積)膜の電気的な特性を調べた、Al 蒸着膜を電極として、脂肪酸塩の単分子膜と累積膜の電気容量と電気伝導度を測定した。電気容量が累積膜の層数につれて規則的に変化したことから、累積膜は単分子膜が積み重なっている構造となっていることを確認した。電導度は単分子膜の場合、 $10^{-17} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ 程度と非常に小さく、膜が均一に移し取られていることを確認した。また電流の電圧依存性より単分子膜ではトンネル効果による電気伝導が主であるが、累積膜では電極から電子が熱的に励起されることによつて電流が生じていると結論した。生体物質として興味あるカロチノイドと脂肪酸塩とを混合した膜について同様な電気的な測定や吸収スペクトルの測定を行ない、カロチノイド分子の電気的な性質や膜内での配向を明らかにした。

次に、光励起されたシアニン色素から金属電極への電子移動過程を調べた。それには脂肪酸塩の累積膜を用いて、金属から色素分子までの距離を数十Åという分子的な大きさの範囲まで設定し、色素の吸収する波長の光を照射して、生じる光電流を測定した。また光電流の電圧依存性や温度依存性について調べた。さらに、色素を含む累積膜の構造を調べるために吸収スペクトルの測定も行なった。これらの測定の結果から、光電流は励起色素からの熱的な励起による電子放出によって生じており、光電流の量子収率は金属の鏡像力によって金属表面近傍で大きく変化することを明らかにした。

最後に、脂肪酸塩の10層以下の薄い累積膜、特に単分子膜の構造について詳細な研究はほとんど行

なわれていないので、新しい固体表面の分析法として注目されているX線光電子分光法及びフーリエ変換赤外分光法をガラス板上の膜の構造の研究に応用した。これまで明らかでなかった脂肪酸塩の単分子膜の構造及び脂肪酸塩とガラス基板との相互作用を明らかにした。また、これらの測定結果からも膜の均一性と脂肪酸分子の配向性を確認した。

論文の審査結果の要旨

本論文は水面上に展開した長鎖脂肪酸その他の単分子膜をガラスまたは金属薄膜上に次々と移しとり、その物性をしらべたもので、極度にデリケートな操作を要する実験であり、そのためまず、電気容量、抵抗、X線電子分光スペクトル、赤外スペクトルなどを測定し、えられた累積膜が乱れや汚染のないものであることを確めた。結果は従来他の研究者によるものより遥かに電気抵抗の高い、規則性の良好なものであることがわかり、その実験技術は高く評価できる。さらにカロチン、カロチン酸、シアニンなどの色素を種々の方法で配向した累積膜について電子スペクトル、電氣的性質、光電効果の研究を行い、色素の配列状態、色素分子への電子のトンネル過程、熱励起過程、光励起色素による電子伝導機構などについて新しい知見をえた。これらの結果は薄膜および団体表面における電子の挙動の理解のための重要な貢献を行ったもので学位論文として十分価値あるものとみとめられる。