

氏 名	永 平 幸 雄 なが ひら ゆき お
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 658 号
学位授与の日付	昭 和 56 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 物 理 学 第 一 専 攻
学位論文題目	脂 肪 酸 二 価 金 属 塩 累 積 膜 の 真 空 紫 外 , 紫 外 吸 収 ス ペ ク ト ル
論文調査委員	(主 査) 教 授 寺 本 英 教 授 浅 井 健 次 郎 教 授 中 井 祥 夫

論 文 内 容 の 要 旨

Langmuir-Blodgett法によって作成した脂肪酸二価金属塩の累積膜の真空紫外および紫外吸収スペクトルの測定結果を解析することによって累積膜の構造を調べ興味ある知見を得ている。

まず 10eV 以下のエネルギー領域で真空紫外吸収スペクトルを測定し、そのスペクトル形および吸収強度の炭化水素鎖の長さ依存性を解析して 8 eV 以上の吸収バンドは炭化水素鎖部分の $\sigma\text{-}\sigma^*$ 遷移によるものであり、6.5 から 8 eV の弱い吸収バンドはカルボン酸およびカルボン酸の金属塩における電子遷移によるものであることを明らかにしている。また、ステアリン酸バリウム累積膜の 45° 斜入射偏光スペクトルの測定を行って Akutsu らのモデルを用いて炭化水素鎖の $\sigma\text{-}\sigma^*$ 遷移の方向を計算し、その結果を金属イオン、pHによる累積膜の構造変化を調べるのに応用して、つぎの結論を得ている。まず、8.6-8.8eV に吸収ピークをもつバンドの遷移モーメントは鎖軸に垂直で、これは Partridge の分子内励起子理論による計算結果を否定するものである。ステアリン酸亜鉛累積膜では、炭化水素鎖は膜面に垂直な軸に対して 20°~28° 傾いており、pH 3 で作られた金属イオン吸着のないステアリン酸累積膜では炭化水素鎖は膜面に垂直な軸に対して 28°~32° 傾いているという結果を得ている。

さらにカルボン酸およびカルボン酸金属塩部分の真空紫外、紫外および赤外吸収を調べて、金属イオンを含まないステアリン酸累積膜は水素結合による二量体を作っていることが示された。またアルカリ土類金属、2B類金属、遷移金属、銅と鉛を含む累積膜はすべて 6.3~7.3 eV に 2つのバンドをもつが、これらはステアリン酸バリウム累積膜の偏光スペクトルの測定から COO^- の分子内に起る、 $\pi\text{-}\pi^*$ 遷移によるという結論を得ている。

ステアリン酸鉛、ステアリン酸銅の単分子、2分子、多分子層膜は紫外領域にも吸収バンドをもち、その解析から、膜中でのそれぞれ Pb^{2+} および Cu^{2+} に対する COO^- の配位が単分子・2分子・多分子膜で異なった構造をとっていることが明らかにされた。

脂肪酸の人工膜については従来多くの研究が行われてきているが、真空紫外吸収スペクトルによる構造解析は世界でもはじめての研究であり、貴重な知見を与えるものである。

論文審査の結果の要旨

生体膜のモデル系として脂質人工膜は、膜において脂質がどのような動態・機能を有しているかということを検討するために、重要な実験系としての役割を果たしてきている。

申請者は、Langmuir-Blodgett 法によって脂肪酸二価金属塩の累積膜を作成し、真空紫外および紫外吸収スペクトルを測定して、そのスペクトル解析から累積膜の構造と物性に関する重要な知見を得ている。まず 10eV 以下のエネルギー領域で真空紫外吸収スペクトルを測定し、そのスペクトルおよび吸収強度の炭化水素鎖の長さ依存性を解析して、8eV 以上の吸収バンドは炭化水素鎖部分の $\sigma\text{-}\sigma^*$ 遷移によるものであり、6.5-8eV の弱い吸収バンドはカルボン酸およびカルボン酸金属塩における電子遷移によるものであることを明らかにしている。また、ステアリン酸バリウム累積膜の 45° 斜入射偏光スペクトルの測定を行って炭化水素鎖の $\sigma\text{-}\sigma^*$ 遷移の方向を計算し、その結果を用いて金属イオン濃度、pH による累積膜の構造変化を調べている。申請者の解析によると、ステアリン酸亜鉛累積膜では、炭化水素鎖は膜面に垂直な軸に対して 20°~28° 傾いており、pH 3 で作られた金属イオン吸着のないステアリン酸累積膜では、その傾き角は 28°~32° となることを結論している。

さらにカルボン酸およびカルボン酸金属塩部分の真空紫外、紫外および赤外吸収のスペクトル解析から、金属イオンを含まないステアリン酸累積膜は水素結合による二量体を作っていることが示されている。さらに申請者は、単分子、2分子、多分子層膜での紫外吸収バンドの違いから、それらの構造の差異を論じている。

脂肪酸人工膜の真空紫外吸収スペクトルによる構造解析は世界でもはじめての研究であり、従来他の方法によって得られていた知見にさらに新しい重要な情報を与えたものとして評価できる。

参考論文 3 篇は、主論文の前段階となる紫外吸収スペクトルの解析、Fat-soluble Vitamin の単分子膜の紫外吸収スペクトルの測定とその解析に関するものであり、これら参考論文とあわせて、申請者がこの分野の研究者として秀れた研究能力を持っていることを示している。

よって本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。