



Title	脂質膜及び筋小胞体膜の構造のX線回折法による研究
Author(s)	古家, 喜四夫
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32065
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

【 2 】

氏 名・(本籍)	古 ^{ふる} 家 ^や 喜 ^き 四 ^し 夫 ^お
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 0 0 1 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 6 月 10 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	脂質膜及び筋小胞体膜の構造の X 線回折法による研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 三 井 利 夫 (副査) 教 授 大 沢 文 夫 教 授 長 谷 田 泰 一 郎 教 授 京 極 好 正 助教授 植 木 龍 夫

論 文 内 容 の 要 旨

第一部 生体膜による X 線高角反射 (Cukα 線で散乱角 9° 付近と 20° 付近の回折像) は脂質炭化水素鎖の配列状態と蛋白質分子の内部構造についての知見を与える。脂質膜と筋小胞体膜についてこの高角反射の詳細な研究を行った。得られた結果は次の如くである。

ジパルミトイル・レシチン二重層膜の室温相は従来 L_α' 相と思われていたが、波動的変調をうけた P_β' 相であることが明らかとなった。

生体膜の脂質部分のモデルとしてジパルミトイル・レシチンとジオレオイル・レシチンの 2 成分系を研究し、その相図を決定した。その結果はこの 2 成分は流動相では理想溶体に近いことを示す。また一般に流動相は単一相ではなく、低温側の流動相は温度上昇に伴ない不連続的に高温側の他の流動相に転移することが見い出された。

ウサギの骨格筋の筋小胞体膜に関する研究は筋小胞体膜、その抽出脂質膜及びその主成分である ATPase とそれに付随した脂質からなる膜 (ATPase 膜とよぶ) の 3 種の試料について行なわれた。これらの膜のいずれにおいても固相→流動相の転移は 0℃ 近くで起る。ATPase 膜では ATPase 活性の変化し始めることの報告されている 20℃ で脂質による回折像の不連続的な変化がみられた。また蛋白質に由来する回折像もその温度で変化し始めることが見い出された。

これらの結果は一般に高角反射の研究が膜構造研究の有力な手段となり得ることを示すものである。

第 2 部 ウラニルイオン (UO₂²⁺) の示す 430 nm の光吸収帯を用い、ジパルミトイル・レシチン二重層膜はレシチンと等モル数の UO₂²⁺ を結合できること及びそれはコレステロールの存在によって影響をうけないことを示した。

水中でレシチン二重層膜のつくるラメラ相は非常に少量（約1/400モル比）の UO_2^{2+} の添加で消失し、二重層膜の配列に規則性のない分散液となる。

等モルの UO_2^{2+} で修飾されたレシチン二重層膜分散液はS/N比のよい連続的X線回折像を与える。その7次までのピークを用い、分解能4 Åで膜の法線へ投射した電子密度分布を得た。この結果は UO_2^{2+} が二重層膜の表面に吸着し UO_2^{2+} 層間の間隔は48Åであることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文の研究対象はジパルミトイル・レシチン膜、そのウラニル修飾したもの、ジパルミトイル・レシチンとジオレオイル・レシチン混合の膜、ウサギの筋小胞体膜およびこれに関連した再構成膜であり、これらの構造、相転移、相分離に関して種々の新しい知見が得られている。特に筋小胞体膜からのATP分解酵素とこれに付随した脂質からなる膜では20℃で不連続的な構造転移が起ることを見出し、これと関連して筋小胞体膜中の脂質に種々の存在様式のあることを示すデータを得ている。

膜構造を理解する上に資する所の大きい論文であり、博士論文として価値あるものと認める。