

Title	Formation of Molecular Assemblies of Amphiphiles in Aqueous Systems Relevant to Biochemical Studies of Biomembranes
Author(s)	亀山, 啓一
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37697
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	かめ 亀	やま 山	けい 啓	いち 一
博士の専攻 分野の名称	博 士 (理 学)			
学位記番号	第 1 0 0 9 5 号			
学位授与年月日	平成 4 年 3 月 18 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当			
学位論文名	Formation of Molecular Assemblies of Amphiphiles in Aqueous Systems Relevant to Biochemical Studies of Biomembranes (生体膜の生化学的研究に関連する両親媒性物質の水系における分子集合体の形成)			
論文審査委員	(主査)			
	教授	高木	俊夫	
	(副査)			
	教授	勝部	幸輝	教授 小高 忠男 教授 小林 雅通
	教授	寺本	明夫	

論 文 内 容 の 要 旨

両親媒性物質は、水中で様々な分子集合体を形成する。特に、生体膜の生化学的研究においては、生体膜の構成成分である脂質及び生体膜蛋白質とそれらの可溶化のために用いられる界面活性剤との相互作用の詳細を理解することが不可欠である。本研究では、このような生体膜の研究に関わる、いくつかの両親媒性物質の溶液並びに混合系の物理化学的性質の検討を行った。

本論文では、まず、生体膜の可溶化に広く用いられている、非イオン性界面活性剤オクチルグルコシドが形成するミセルの性質の検討を行い、モル質量、流体力学的半径などの性質およびそれらの温度による変化を明らかにした。

また、生体膜蛋白質の研究においては、蛋白質に対する変性作用の異なる界面活性剤の混合系を応用する必要があるので、オクチルグルコシドとドデシル硫酸ナトリウムの混合ミセルなど、非イオン性-陰イオン性混合ミセルの電気泳動挙動を、著者らが開発した電気泳動光散乱装置を用いて検討した。この研究は、この種の混合ミセルの電気泳動移動度の界面活性剤濃度及び組成による変化を測定した最初の例でもある。

さらに、生体膜の構造を形成する主要成分である、脂質二重層の界面活性剤による可溶化並びに再構成の現象を脂質-界面活性剤-水三成分系における分子集合状態の変化として捉え、オクチルグルコシド、卵黄フォスファチジルコリンそして塩水溶液疑三成分系の系統的な研究を展開した。この一連の研究では、まず、脂質が完全に可溶化される混合ミセル相の相境界の組成および温度による変化を検討した。そして、この系の混合ミセル相は、下限温度と上限温度に挟まれた領域に出現することを示し、また、一定量の界面活性剤に最大量の脂質が可溶化される最大可溶化温度の存在を明らかにした。さらに、

混合ミセル相以外の領域においても分子集合体の性状が変化する転移温度を見だし、この温度より低温では、単一ラメラベシクルが、高温では、多重ラメラ構造を持つ分子集合体が生成することを示した。また混合ミセル相から、これらの領域への転移が、2種類の分子集合体が共存する領域を経由して起こることを示し、この系の全体的な相挙動を明らかにすることができた。そして、この系の混合ミセルが胆汁酸-脂質混合ミセルに対して提出されている「混合円盤モデル」に従う性質をもつことを明らかにした。

また、オクチルグルコシドによる生体膜内在性の蛋白質である、大腸菌外膜ポーリンの可溶化の過程における、この生体膜蛋白質の分子集合状態ならびに、この蛋白質とオクチルグルコシドの相互作用の検討を行い、可溶化の過程で、この蛋白質が円盤状の規則的な集合体を形成することを示し、生体膜蛋白質の可溶化の機構が脂質の可溶化と類似の機構で起こる事を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

生体膜の研究に際しては、界面活性剤添加による可溶化そして後者の除去による膜系の再構成の両段階の理解が重要である。本研究は上記過程において、界面活性剤、脂質、膜蛋白質の内の二あるいは三者が形成する分子集合体の状態変化を物理化学的観点から検討し、それらの系の基本的な性質を初めて明らかにしたものである。よって博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。