

平成 30 年 1 月 24 日

## 学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名： 吉野 賢

論文題目： 新規部分フッ素化リン脂質二分子膜中の膜タンパク質に関する  
物理化学的研究

Physicochemical Studies of Membrane Protein in Novel Partially  
Fluorinated Phospholipid Bilayer

### 論文の概要及び判定理由

膜タンパク質は、情報伝達やエネルギー変換を始めとする重要な生体機能を担い、また創薬のターゲットの半数以上を占めることから、現代の生命科学研究における最も重要な研究対象の 1 つである。しかしながら、文字通り脂質二分子膜に存在する膜タンパク質は、疎水性の膜を貫くドメインに加えて、膜の外側にある水溶性ドメインもあわせもつため、機能を保持した膜タンパク質の可溶化や人工膜への組み込みは一般的に容易ではなく、構造や機能が解明された膜タンパク質の数は非常に限られている。そこで本博士論文では、フッ素化両親媒性分子が際立った表面・界面物性を示すことに着目し、膜タンパク質の構造・機能解析に用いることを目指して開発された新規部分フッ素化リン脂質の膜物性の解析および膜タンパク質の再構成実験を行った。その結果、生理的温度における部分フッ素化リン脂質膜は液晶相を示すこと、再構成した膜タンパク質バクテリオロドプシンは天然類似の構造と機能サイクルを有すること等を明らかにし、部分フッ素化リン脂質が生命科学研究において有用である可能性を示した。

この成果は学術的にも高く評価できるものであり、本研究内容を、博士（工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成 30 年 1 月 24 日

### 審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	大澤 研二	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	平井 光博	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	飛田 成史	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	行木 信一	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	園山 正史	印

## 関連論文

- 1 著者名 M. Yoshino, T. Kikukawa, H. Takahashi, T. Takagi, Y. Yokoyama,  
H. Amii, T. Baba, T. Kanamori, and M. Sonoyama  
論文題目 Physicochemical Studies of Bacteriorhodopsin Reconstituted in  
Partially Fluorinated Phosphatidylcholine Bilayers  
(部分フッ素化リン脂質二分子膜に再構成したバクテリオロドプシンの  
物理化学的研究)  
雑誌名 J. Phys. Chem. B 第117巻 第18号 5422頁～5429頁 2013年4月
  
- 2 著者名 H. Takahashi, M. Yoshino, T. Takagi, H. Amii, T. Baba, T. Kanamori,  
and M. Sonoyama  
論文題目 Non-ideal Mixing of Dimyristoylphosphatidylcholine with Its  
Partially Fluorinated Analogue in Hydrated Bilayers  
(水和した二分子膜におけるジミリストイルホスファチジルコリンと  
その部分フッ素化アナログ分子の非理想混合)  
雑誌名 Chem. Phys. Lett. 第559巻 107頁～111頁 2013年2月
  
- 3 著者名 M. Yoshino, H. Takahashi, T. Takagi, T. Baba, K. Morita, H. Amii,  
T. Kanamori, and M. Sonoyama  
論文題目 Effect of Partial Fluorination in the Myristoyl Groups on Thermal  
and Interfacial Properties of Dimyristoylphosphatidylcholine  
(ジミリストイルホスファチジルコリンの熱および界面物性に対する  
ミリストイル基の部分フッ素化の効果)  
雑誌名 Chem. Lett. 第41巻 第11号 1495頁～1497頁 2012年11月