



Title	青色光照射下での自励振動により駆動する薄板状微結晶の水中遊泳とその粗視化モデルによる理解 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	小原, 一馬
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14898号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85485
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	OBARA_Kazuma_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏名 小原 一馬

審査担当者	主査	教授	石森 浩一郎
	副査	教授	鈴木 孝紀
	副査	教授	村越 敬
	副査	教授	渡慶次 学
	副査	助教	景山 義之

学位論文題名

青色光照射下での自励振動により駆動する薄板状微結晶の水中遊泳とその粗視化モデルによる理解

「青色光照射下での自励振動により駆動する薄板状微結晶の水中遊泳とその粗視化モデルによる理解」というタイトルの学位申請論文で、申請者小原君は、生物を模倣するマイクロサイズの自律駆動遊泳体の創出を目指した研究について記述した。

第1章では、研究の背景と意義、目的を述べ、加工によって作ることができないほど小さなサイズの物体が、自律的に遊泳を実現のための条件を示し、遊泳運動し得る薄板状微結晶を特定するとともに、遊泳発現機構の理解のための粗視化数理モデルの重要性を指摘した。

第2章では、自律駆動の微結晶の遊泳の顕微鏡観察と、その結果を粗視化モデルを用いて解析するための数値計算結果を示した。特に運動サイクルでの後退距離と前進距離に偏りがある結晶が、定常光照射下で継続して後退または前進することを発見し、その運動挙動は遊泳したと見なすことができるものである。遊泳した微結晶について、その遊泳方向から二種に分類し、その両方の挙動を説明できる粗視化モデルとして、三枚の曲がらない板がトルクバネで連結された物体を想定した。

第3章では、上述の微結晶の遊泳運動の観察および解析結果を、モデルを用いた数値計算結果から考察して議論し、粗視化モデル構築に当たって設定した仮定の妥当性を示した。

第4章では、本研究で明らかにした、粘性支配な環境における自励振動する薄板状微結晶の変形による水中遊泳について総括し、従来、屈曲型の往復運動では遊泳が困難とされてきたが、上下方向への運動が制約された環境では、屈曲型の運動でも水中を遊泳できることを実験的・理論的に示した。

以上のような本学位論文の内容は、化学の分野における大きな進歩をもたらすものであり、博士（理学）の授与にふさわしいものであると認める。