

博 士 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

氏名	千野 賢明
学位名	博士 (工学)
学位番号	甲第 723 号
論文題目	Studies on design and characterization of phthalocyanine-based liquid crystals and liquids (液晶および液体フタロシアニンの設計と評価に関する研究)
論文審査委員	主査 木村 睦 浅尾 直樹 野村 泰志 服部 義之 八木 繁幸 (大阪府立大学)

(博士論文審査の結果の要旨)

本論文は、機能性色素であるフタロシアニンの側鎖デザインによる液晶および液体化に関するものである。

第一章と第二章では本論文の学術背景と全体を通じた研究手法の紹介について論じている。分子組織化の一般的な概説、その中での液晶性発現のための分子設計指針、歴史の短い分子液体における分子構造例の紹介を行った。第三章ではアルキル鎖の置換位置による液晶相の発現に関して論じた。周辺側鎖の導入位置によって液晶転移点が大きく異なること、中心金属種で転移点が変わることを系統的に調査した。これらから、分子構造と液晶構造との相関を明らかとした。第四章では短距離での会合を含む粘性液体化、第五章では液体中におけるフタロシアニン間の相互作用制御を論じている。フタロシアニン間の会合制御によって粘度が大きく変化することを見出し、会合状態について吸収スペクトルおよび X 線回折から詳細な解析を行った。五章では近赤外光領域での蛍光発光を見出し、細胞医療やエネルギー変換への展開が期待できることを見出した。

系統的なアルキル鎖の導入によって、平面性の高く π 共役が発達したフタロシアニン間の相互作用を制御できることを見出しており、フタロシアニンのソフト材料化に関する一般性を見出しており学術的に意義があることを確認した。

令和 2 年 1 月 27 日に最終試験を実施し、学位論文の内容に関し社会・科学的背景、関連分野の学術動向、各章の成果（発表では 4・5 章のフタロシアニン液体に関する成果）、液晶・分子液体材料の将来展望に関し 4 5 分程度発表を行った。その後、内容は、最終試験として学位論文の内容を中心に、これに関連する分子工学分野の内容と学位論文関連分野の知識を口頭試問形式により行った。いずれの試問に対しても的確な回答があり、専門分野における十分な学力を認めた。

以上のことから審査員全員一致で博士として十分な学力のあることを認め、学位論文の内容、原著論文数がプログラムの「学位審査基準のめやす」を満たしていることなどから総合的に判断し最終試験を合格と判断した。

以上のことから、本論文は学位論文として十分に認められるものと判断した。

(公表主要論文名)

1. Y. Chino, K. Ohta, M. Kimura, M. Yasutake, Discotic liquid crystals of transition metal complexes, 53: synthesis and mesomorphism of phthalocyanines substituted *m*-alkoxyphenylthio groups, *J. Porphyrins Phthalocyanines*, **21**(3), 159-178, (2017).
(Front cover in this issue)
2. Y. Chino, A. Ghosh, T. Nakanishi, N. Kobayashi, K. Ohta, M. Kimura, Stimuli-responsive Rheological Properties for Liquid Phthalocyanines, *Chem. Lett.*, **46**(10), 1539-1541, (2017).
3. Y. Chino, T. Nakanishi, M. Kimura, A near-infrared fluorescent phthalocyanine liquid developed through controlling intermolecular interactions, *New. J. Chem.*, DOI: 10.1039/c9nj05195c. (2020).