

2023 年 2 月 1 5 日

学 位 論 文 審 査 報 告 書

【理学研究科】

報 告 番 号	第 号	氏 名	野 島 裕 騎
論文審査担当者	(主 査)	豊 田 真 司	
	(副 査)	石 川 春 樹	
	(副 査)	丑 田 公 規	
	(副 査)		印
論 文 題 目	ねじれた構造を持つキラルな環状オリゴナフタレン類の合成と性質		

【論文審査の要旨】

キラル化合物の光学特性として円二色性(CD)と円偏光発光(CPL)があり、とくに高い CPL を示す有機分子の設計は学術的にも実用的にも注目を集めている分野である。本論文は一連のキラルな環状オリゴナフタレン類のエナンチオマーを合成し、それらのキラル光学特性を測定し、構造と性質の相関を実験的・理論的な方法で論じたもので、全9章からなる。

第1章は序論であり、本研究に関連した立体化学やキラル光学特性の基本事項と当該分野の先行研究が紹介され、本論文の目的がまとめられている。第2～6章は本論であり、章ごとに構造の異なる環状オリゴナフタレン類の合成、構造、スペクトルが報告されている。第2章ではビナフチルの環状オリゴマー、第3章ではアルキル架橋誘導体、第4章ではヘリセンを導入した誘導体、第5章では二重らせん状分子、第6章では剛直二重らせん状分子を対象として、純粋なエナンチオマーの CD と CPL スペクトルが測定された。X線構造解析および密度汎関数(DFT)計算により得られた分子構造、時間依存 DFT 計算により得られた磁気・電気遷移双極子モーメントに基づいて、キラル光学特性に及ぼす構造と電子的な効果が詳細に議論された。その結果、CPL 活性を増強するために、分子のねじれ構造と自由度の制御、基底-励起状態の構造緩和の抑制、励起状態での電子の非局在化が重要な要因であると結論された。第7章の「総括」で本論文の成果がまとめられ、第8、9章ではそれぞれ実験項と補足情報が記載されている。

本研究の成果は、国際的な学術雑誌に論文として掲載されるなど構造有機化学、キラル化学の分野で学術的に注目されている。したがって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値がある内容であると判定した。

2023 年 2 月 1 5 日

最 終 試 験 結 果 報 告 書

【理学研究科】

報 告 番 号	第 号	氏 名	野 島 裕 騎
論 文 審 査 担 当 者	(主 査)	豊 田 真 司	
	(副 査)	石 川 春 樹	
	(副 査)	丑 田 公 規	
	(副 査)		印
成 績 (合・否)	合		

【試験結果の要旨】

2023 年 2 月 14 日に博士後期課程学位論文発表会を兼ねて博士論文の最終試験を実施した。発表会では学位申請者が「ねじれた構造を持つキラルな環状オリゴナフタレン類の合成と性質」と題する博士論文の内容を口頭で発表し、それに対して質疑応答が行われ、博士論文に関連して分子構造とキラル光学特性の相関、励起状態の電子状態などの質問があり、得られた結果と専門知識に基づいて的確に回答された。論文発表会までに提出された博士論文を主査・副査で査読し、研究課題の背景や意義の理解、データや結果の整理と解析、記述の正確さと論理性について学位論文としての基準が満たされていること、構造有機化学およびキラル化学の分野において独自性がありその成果は学術的に意義があることを確認した。論文成果の一部は学術誌に掲載済みであり、学位申請者が筆頭著者となっている。これらの学術論文は英語で記述されていることから、国際コミュニケーション能力を有していることが確認された。

以上のことから、論文審査担当者で審査した結果、全会一致で最終試験は「合」と判定した。