

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		液晶レーザーの連続発振実現を指向した超高効率発光色素の分子設計			
研究テーマ (欧文) AZ		Design of Highly Luminescent Dye for CW LC Laser			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) コニシ	名) ゲンイチ	研究期間 B	2010 ~ 2011 年
	漢字 CB	小西	玄一	報告年度 YR	2012 年
	ローマ字 CZ	Konishi	Gen-ichi	研究機関名	東京工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		小西玄一 東京工業大学大学院理工学研究科・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>次世代の省エネルギー光デバイスの切り札として、有機半導体レーザーと液晶レーザーが有力視されている。液晶レーザーは、可視光の波長と同程度のラセン周期構造（コレステリック液晶）中に色素を導入し発光させると、光の閉じ込め（選択反射）と増幅が起こりレーザー発振する（分布帰還型レーザー）、という原理に基づいており、優れた加工性、波長可変、超小型化が可能などのポテンシャルがあり、フレキシブルな面発光レーザーデバイスの基本技術となる。しかし理論上は出来上がっているものの実用化までの道のりはまだ遠い。現状、液晶レーザーではレーザー発振の閾値が高く、実用化の鍵となる連続(CW)発振の実現は難しい。我々はこの現状を打破すべく、色素合成の立場から液晶レーザーの開発を行っている。液晶レーザーに適した色素の条件として、まず量子効率、吸光度、液晶マトリックス中での配向性、という3つの因子に着目した。そして、ピレンの1,3,6,8位の共役を拡張した化合物を用いた青色発光色素により、従来のクマリン系色素(DCM)の約20分の1という値を実現することができた。本研究では、さらにオリゴチオフェンをピレンに導入した緑色発光色素で、青色と同程度の低閾値を達成した。またピレン骨格以外に、ベンゾチアゾールの共役を拡張した系でも、同様の結果が得られた。過去の研究との大きな違いは、液晶マトリックスへの溶解性と配向性を向上させた点にある。現在、ユウロピウム錯体を使って低閾値の赤色発光に取り組んでいる。閾値を現在よりもう1桁低下させることができれば、連続パルス発振が達成できるかもしれない。</p>					
キーワード FA	液晶	レーザー	蛍光	量子効率	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Cholesteric liquid crystals have attracted much attention for a distributed feedback laser cavity and their application to wavelength-tunable dye lasers. For the practical application, however, lasing threshold must be lowered. We have designed and synthesized the ideal dye for LC laser. It is obvious that dyes with higher luminous efficiency (high molar absorption coefficient and high quantum yield) have to be used to increase energy efficiency and decrease threshold. We synthesized new pyrene dyes with oligophenylene or oligothiophene derivatives that have both high luminous efficiency and high solubility to CLCs. The threshold values were decreased to one much lower than that of DCM.