

Title	複合系有機機能材料とその応用に関する研究
Author(s)	草川, 英昭
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/34877">http://hdl.handle.net/11094/34877</a>
DOI	
rights	
Note	

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

## 【7】

氏名・(本籍)	くさ 草	かわ 川	ひで 英	あま 昭
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6896	号	
学位授与の日付	昭和60年3月26日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	複合系有機機能材料とその応用に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 三川 禮			
	教授 高棕 節夫	教授 艸林 成和		

## 論文内容の要旨

本論文は、高分子をマトリックスとした複合系の有機機能材料の開発とその応用を研究したもので、内容は4章と結論から成っている。各種の複合材料について、その物性を左右する諸因子を研究し、複合材料の設計にあたって考慮すべき多くの指針となるべき事項を明らかにしている。

第1章の序論では、特に光、電気などを扱う複合系有機機能材料の重要性を論じ、本論文の内容を概観している。

第2章では、均一な分子分散系の複合材料として、高分子マトリックス中に色素分子を分散させた色素レーザー素子材料を研究し、マトリックス中への色素の溶解度をカルボン酸添加により増大できることを見出し、所期の目的を達成している。次に、プラスチック化した色素Qスイッチ素子を研究し、樹脂中の色素濃度を高めることを高分子をグラフトした色素を用いて可能とし、また分散媒として二次転移温度の低い樹脂を用いることが、光吸収に伴う熱的衝撃波の吸収による素子寿命の延長のため望ましいことを述べている。

第3章では、主として電気伝導性を対象とする不均一系複合材料を扱っている。有機系分散質としては電荷移動錯体を、無機系分散質としてはSiC、ならびにカーボンブラックを用いた導電性複合材料を研究している。これらの系で、分散質の粒度、粒度分布、配合比、混合方法など多くの因子が複合材料の物性に及ぼす影響を明らかにするとともに、分散媒としても多数の樹脂を研究し、これら樹脂の二次転移温度、樹脂と分散質との親和力など複合材料物性を左右する多くの因子を論じている。また、特にカーボンブラックについては、高分子をグラフトしたカーボンを用いて分散媒である樹脂との親和力を高め、その分散性を増大することに成功している。

第4章では、導電性複合材料を用いて導電発熱素子を設計し、それを用いる感熱記録方式を開発している。また、この記録素子部における熱解析を行い、感熱記録のプロセス設計の基本を明らかにしている。

結論では、本研究で得られた結果を総括している。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、5種類の複合系有機機能材料の開発とその応用を研究したものである。その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 色素レーザー素子の研究では、有機カルボン酸を添加することにより、高分子マトリックス中に高濃度に色素を溶解せしめることが可能となることを示し、色素レーザーの固体化の可能性を示している。これは異種材料を複合するにあたり、適当な第三物質の添加が有効である事例を示したものである。また、レーザー用色素Qスイッチ素子の固体化の研究では、色素を適当な高分子でグラフトすることにより、色素の高分子マトリックスへの溶解度を高めることが可能であることを示している。また、マトリックス樹脂の設計指針としては、光吸収に伴う熱的衝撃波を吸収するため、低い二次転移温度の樹脂が望ましいことを明らかにし、適当な樹脂を用いることにより、繰り返し使用回数が数百回に及ぶ素子の開発に成功している。
- (2) 電気伝導性を目的とした3種類の不均一系複合材料の研究では、分散質の粒度、粒度分布、樹脂との配合比、混合方法など多くの因子が複合材料の物性を左右する事例を示している。カーボン分散質とする複合材料では、カーボンに適当な高分子をグラフトしてその分散性を高め所期の目的を達成している。また、分散媒としての樹脂の設計においては、目的に応じ分散質との親和性の適当なものを選択することが重要であることを示すとともに、導電性複合材料においては、一般的に樹脂の二次転移温度が高いことが望ましく、また、同様の意味で架橋度を適当に高めることも有効であることを示している。
- (3) 導電性複合材料を用いて発熱素子を設計し、それを用いて高速の通電感熱記録システムを開発することに成功している。この研究は、材料の研究をそれを組込む素子ならびにシステムの中で行った事例を示すもので、発熱素子と記録紙を含む記録部の熱解析を含めたプロセス解析を行っている。  
以上のように、本研究では、均一分散系材料ならびに不均一複合系材料5種の複合系有機材料の開発と応用を研究し、目的とする物性も光物性ならびに各種の電気物性に及んでいる。そして、それらの材料の物性を左右する諸因子を研究し、複合材料の設計にあたって考慮すべき多くの指針となるべき事項を明らかにしている。また、これらの材料の応用研究を行い、それを実用可能なレベルまで深めている。これらの研究結果は、高分子化学および高分子物性の基礎ならびに複合材料の新しい工業的応用の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。