

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	伊勢 隆太
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	工学博士 今井 宏明
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 志澤 一之
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 藤原 忍
		慶應義塾大学専任講師	博士(工学) 緒明 佑哉
(論文審査の要旨)			
<p>学士(工学)、修士(工学)伊勢隆太君提出の学位請求論文は、「高分子マトリクス中の結晶の成長制御によるマイクロパターン形成」と題し、5章より構成されている。</p> <p>高分子マトリクスにより生じる拡散律速場における多様な結晶パターンの形成は、生体内と類似した高粘性環境での自己組織化現象として興味深い。本論文は、基板上の薄層高分子マトリクス中で得られる結晶のマイクロパターンについて詳細に検討するとともに、結晶成長にかかわる諸条件を調査し、任意なマイクロパターンを形成する方法の確立と形成メカニズムの解明および応用に向けたマイクロパターンの機能開拓を目的としている。</p> <p>第1章では、本研究の背景となるマイクロパターン形成や結晶成長に関するこれまでの研究概要と問題点および本論文の目的が述べられている。</p> <p>第2章では、本研究を進めるうえで必要となる結晶成長理論、多様な結晶成長に関する先行研究およびマイクロパターン形成に向けて解決すべき課題について示されている。</p> <p>第3章では、過飽和溶液からの結晶成長によって最も単純な樹枝状パターンが得られる立方晶の硝酸バリウムをモデル物質として用い、高分子濃度・溶質濃度や液相の膜厚および乾燥速度と結晶の形態およびサイズの関係が論じられている。基板上的高分子マトリクス中で形成された様々なパターンについて詳細な構造解析および形成メカニズムの検討を行った結果、10～数百<math>\mu\text{m}</math>のサイズをもつ2次元のマイクロパターンを形成するためには100 <math>\mu\text{m/s}</math>以上の成長速度が必要で、そのためにはディップコート法が有用であることが見出されている。成長条件の変化によって、4回対称の直交分岐パターン、湾曲をともなう分岐パターン、ランダム分岐パターンなどを任意に作り出すことに成功するとともに、濃度場の非対称性から湾曲成長モードが生じることが示されている。</p> <p>第4章では、対称性の低い三斜晶系結晶を用いて、成長モードに「ねじれ」が加わる場合の新規なマイクロパターンの形成について検討されている。ここでは、三斜晶系の二クロム酸カリウムをディップ法により基板上的高分子マトリクス中で成長させ、ねじれ成長の位相と周期を一致させることによってバンド状周期構造の形成に成功している。さらに、ユニットセルの傾きが大きな三斜晶系結晶の硫酸銅五水和物では、同期成長により蛇行パターンや格子パターンの形成が確認され、「ねじれ」という成長モードが加わることで様々な2次元パターンが実現できることが示されている。このようなマイクロパターンは特定波長の可視光の回折によって構造色を発現し、新たな光学材料としての可能性が示唆されている。</p> <p>第5章では、本研究で得られた知見が総括され、高分子マトリクス中の結晶の成長制御によるマイクロパターン形成の優位性と今後の発展性が述べられている。</p> <p>以上要するに、本論文では、結晶成長における多様な条件検討によって多様なマイクロパターンの形成に成功するとともに、その光学材料への応用の可能性を示し、新たなパターン形成技術としての指針を与えている。これらの知見は、結晶成長学および材料プロセス工学分野において、工学上、工業上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2(マテリアルデザイン科学専修)科目担当者で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。</p>		