

学位論文概要「環境情報からのメッセージ」 環境システム学専攻 マテリアルシステムコース

名前	指導教員	論題	論文要約
石川浩輝	鈴木淳史	積層化による物理架橋ポリビニルアルコールゲルの摩擦・摩耗特性の向上	PVA(ポリビニルアルコール)ゲルは、高い含水率や弾性率を持ち、生体適合性も有している。このため、人工関節軟骨への応用を目指して多くの研究が行われてきたが、現在でも実用化に向けて更なる特性の改善が求められている。本研究室で扱っている物理架橋 PVA ゲルは、凍結解凍 (FT) ゲルとキャストドライ (CD) ゲルの 2 種である。本研究では、これら 2 種のゲルを積層化することにより、物理架橋 PVA ゲルの摩擦・摩耗特性の改善を図った(この積層ゲルを Hybrid ゲルと呼んでいる)。
河合大介	多々見純一	Si3N4 セラミックスの体積抵抗率に及ぼす添加希土類酸化物の影響	Si3N4 は本質的に絶縁性であり、近年 SiC パワー半導体用の絶縁放熱基板として応用が期待されている。一方、摺動部材の静電気除去のため CNT 添加により導電性を付与する研究などもなされてきた。このように材料の更なる信頼性向上、応用範囲拡大のために、Si3N4 セラミックスの体積抵抗率の理解が必要不可欠である。本研究では、焼結助剤として希土類酸化物に注目し、これが Si3N4 セラミックスの体積抵抗率に及ぼす影響を解明することを目的とした。
木村隆広	跡部真人	電解法を用いた金属と導電性高分子の交互多層構造体の作製	本研究では、電解法を用いることで同一セル内において電流の正負を入れ替えるだけで、めっき浴の管理や多段階の工程を必要とせず、簡便に Ni 金属と導電性高分子から成る交互多層構造体の作製を可能にした。この手法により作製された交互多層構造体は、導電性高分子と同等の抵抗値を示し、かつ導電性高分子よりも優れた強度を有することが分かった。
木村美波	荒牧賢治	シヨ糖脂肪酸エステルとモノグリセリド混合系における α 型水和固体の構造	本研究では、二分子膜間に水の取り込む構造を持つ分子集合体、 α 型水和固体に着目し、脂溶性物質、水溶性物質、双方を保持でき、食べられるナノ粒子の調製を目指した。安定に分散する食品用の素材で作られた新規脂質ナノ粒子はモノグリセリドとシヨ糖脂肪酸エステルで形成される α 型水和固体を粒子に、カゼインナトリウムを分散剤に用いて調製することが出来、粒子の含水量はモノオレインを用いることで 78~83%まで増加可能である。

久野友也	跡部真人	コアシェル型ポリマー微粒子から成るコロイド結晶の作製とその物性評価	導電性高分子とコロイド結晶をナノオーダーで組み合わせることで、今までにはなかった新たな機能を持つ刺激応答性材料を創製した。これらの材料は、今までの色材料にはなかった新たな色調を呈し、電気的な刺激を与えることで色調が大きく変化する全く新しい材料となることが分かった。また、さらに透明な弾性材料と複合化させることで、作製したコロイド結晶膜が伸縮することによって色調が変化する特殊な材料ともなった。
高野拳	跡部真人	PEM リアクターを用いたトルエン及びその類縁体の電気化学的水素化反応	水素化社会実現に向けて、課題である水素貯蔵技術の解決策として有機ハイドライド法が注目されている。これを受けて、我々は既存の工業電解技術のひとつである固体高分子型燃料電池を模したプロトン交換膜型 (PEM) リアクターを作製して、トルエンからメチルシクロヘキサンへの電気化学的水素化反応を実施した。さらに、本反応系の詳細な機構を調査するべく、トルエン類縁体の <i>o</i> -キシレンの水素化を実施し、 <i>trans/cis</i> -1,2-ジメチルシクロヘキサンの生成物選択性の検証を行った。
田中健大	多々見純一	β -SiAlON セラミックスへの透光性及び蛍光性の付与	私はセラミックスに透光性と蛍光性を付与するという研究を行わせて頂きました。現在普及の進んでいる白色 LED には粉末状蛍光体が樹脂により固定されていますが、この樹脂の劣化が問題となっています。そこでこれを耐久性の高い透光性セラミックスに置き換えることで、製品の長寿命化や高出力化が達成できると考えました。本研究では不透明の原因物質を吸収、削減する酸化ハフニウムを添加することで、セラミックスへの透光性付与を目指しました。
築島義知	荒牧賢治	新規二鎖型ポリグリセリン型界面活性剤によるニオソームとバイセルの形成	非イオン性界面活性剤によるベシクルはニオソームと呼ばれ、ドラッグキャリアに用いられるリン脂質リポソームの代替として注目されている。本研究で用いた、新規非イオン性界面活性剤であるポリグリセリンジアルキルエーテルは二分子膜を形成した。希薄系では、超音波処理を行うことにより 80nm の小さなニオソームと 20nm のバイセルを形成することができた。コレステロールの添加により相転移し、liquid ordered phase を形成した。コレステロールを含んだニオソームは少なくとも 100 日間安定で、SDS 耐性をもっていることがわかった。

向庸佑	多々見純一	Si3N4 セラミックスの熱膨張に及ぼす焼結助剤の影響	窒化ケイ素 (Si3N4) セラミックスのさらなる応用範囲拡大のために熱膨張制御が求められている。本研究では焼結助剤の影響を系統的に検討した。その結果、第二相や粒界ガラス相が変化しない場合は Si3N4 セラミックスの熱膨張は焼結助剤に含まれる原子の原子量が小さく、結合距離 (イオン半径) が小さく、結合強度 (価数) が大きいもののほど低い熱膨張を示した。焼結助剤として TiO2 を用いた際、TiN が第二相として析出し、高熱膨張係数を示した。
森垣康昭	田中良巳	弾塑性リボンのループ・捩れ転移とキंक形成	私たちは日常の中で物体に力を加えることによって物の形を変えている。それは、押す、引っ張る、曲げる、捩ると方法は様々である。その中で物体に捩りを加えた状態というのは興味を持てることである。物体に捩りを加えた時の形状というのは正確に記述することは難しい。本研究では、弾塑性リボンを用いた捩れによって生じる形状の変化と捩れが及ぼす問題の1つであるキंक現象について研究する。
矢野智嗣	田中良巳	ゲル破壊における溶媒効果 - ゲルの拡散的ダイナミクスと破壊挙動の相関 -	ゲルは微小な応力に対して大変形や破壊などの応答を示す。また温度や溶媒の種類などの熱力学的条件によって大きな構造変化を起こすことが知られている。本研究では化学 - 力学共役現象という観点でゲルの破壊を探ってきた。破壊抵抗は破壊エネルギーで定量化される。ゲルの引き裂き中に種々の溶媒を滴下することで、破壊エネルギーが変化することがわかっている。その破壊エネルギーと引き裂き速度の関係を、高分子 - 溶媒間の相互作用の観点から解析を行った。
渡邊由樹	荒牧賢治	準自発的形成法によるバイセルの調製	本研究ではドラッグデリバリーシステムや化粧品への応用が期待されているバイセルを水素添加大豆リン脂質と Tween80、溶剤として 1,3-ブタンジオールを用いた後超音波処理をして水に分散させる準自発的形成法により調製することに成功した。得られたバイセルは6ヶ月以上安定であった。さらに、コレステロールを添加したバイセルも調製できることを明らかにした。本調製方法の開発は医薬品や化粧品の製剤化に貢献できると考える。

PHAN VU THUY NHUNG	荒牧 賢治	ひも状ミセル水溶液の粘性率に対する疎水性物質の可溶化効果	ひも状ミセルは高い粘弾性を持つため、潤滑剤や食器洗剤など様々な製品に応用されている。本研究ではひも状ミセル溶液の粘性率に対する疎水性物質としてプルロニック (P123、F127、25R2、25R4)、油 (デカン、スクアラン、シクロヘキサン)、香料 (リモネン、p-シメン) の影響を検討した。結果としてはP123、F127、25R2、25R4、デカンとスクアランがひも状ミセル溶液の粘度を低下させ、シクロヘキサン、リモネンと p-シメンが溶液の粘度を増加させてから低下させた。
-----------------------	-------	------------------------------	---