

# 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
足立瑞樹	田中良巳	ループを導入したゴムリボンの形態転移とヒステリシス	物体の引張り、圧縮、曲げといったような変形は基礎的な問題であるが、振りを加えた物体の引張りとなるととりわけ難しくなる。こういった問題として本研究室の先行研究では、紙やガラスリボン、炭素鋼など弾塑性体のリボンを用いてループや振れの研究を行ってきた。本研究では、塑性変形の起きない物体としてシリコンゴムを選択し、ループ・振れ転移の力学について研究する。
市川諒	鈴木淳史	ポリマーフィルムのソフトな粘着界面からの剥離特性	<p>本研究ではポリマーフィルムを、エラストマーであり粘着界面を有する PDMS 架橋体から剥離する際に生じる非定常現象について架橋剤の質量%濃度、フィルム厚さ、剥離速度、被着体厚さ、剥離角を変化させて試験を行い、非定常剥離に及ぼす影響について観測した。</p> <p>非定常剥離は貼り付け部でのフィルムの座屈によって生じる wrinkle(しわ)によって引き起こされ、その周期は PDMS とフィルムの物性によって定まる wrinkle の周期によって決定された。</p>
伊藤翔	鈴木淳史	ポリビニルアルコール系樹脂と金属との接触帯電特性	接触帯電は近年幅広い分野で問題となっており、その一例として、包装された電子部品の実装不良がある。本研究では電子部品の包装体の素材としても使用され、正極帯電性である PVA と、PVA のアセタール化により負極帯電性となる PVB を試料とした。これらの試料を用いて接触帯電実験を行うことで、金属との接触帯電電位が官能基の比率によってどのように変化し、その変化がどのような原因で起こるかを評価・考察することを目的とした。
木村文彦	荒牧賢治	非イオン性界面活性剤系 w/o マイクロエマルジョンのパーコレーション挙動	非イオン性界面活性剤であるソルビタンモノラウレート (Span20) とポリオキシエチレンソルビタンモノオレエート (Tween80) による w/o マイクロエマルジョンの温度を変えてイオン伝導率を測定した。イオン伝導率は温度上昇に伴い動的パーコレーションにより最大値を迎えた後、更なる温度上昇に伴い減少するといった、イオン性界面活性剤系では報告されていない挙動を示した。そして、このメカニズムを小角 X 線散乱 (SAXS) による構造解析により明らかにした。
鯉谷紗智	荒牧賢治	カチオン性界面活性剤と低分子オルガノゲル化剤によるオルソゴナル分子集合系の構築	界面活性剤が形成する分子集合体は、低分子ゲル化剤による繊維状ネットワークと結び付くことで力学的安定性が付与される。この 2 つの集合構造が、互いに相互干渉せずに共存しオルソゴナリティを維持することで、高い機能性を発現することが期待されている。そこで本研究では、カチオン性界面活性剤が形成するラメラ液晶やミセルといった分子集合体とゲルネットワークが共存する系の調製を試み、オルソゴナリティを維持する系であるかの検討を行った。

國分一平	多々見純一	窒化物蛍光体粒子分散透明 $\alpha$ -SiAlONセラミックスの作製	現在の白色 LED は、SiAlON を中心とした蛍光体粉末を透明樹脂に分散させ青色 LED に塗布した構造としているため、出力の増加とともに樹脂が劣化し、寿命が低下することが問題であった。SiAlON は熱的特性に優れることから、従来の樹脂に蛍光体粒子を分散させた構造と同じく、樹脂の代替として透明 SiAlON セラミックスを用いることは解決策の一つである。そこで本研究の目的を、蛍光体粒子分散透明 SiAlON セラミックスの作製および光学的特性の評価とした。
越野美春	跡部真人	タンデム超音波乳化法を利用したポリマー微粒子および中空粒子の粒径制御型合成	ポリマー微粒子は塗料や化粧品など幅広い分野に利用されている材料である。本研究では、界面活性剤を使用せずに周波数の異なる超音波逐次的に照射し、得られたモノマーエマルジョンを重合することで各種サイズの異なるポリマーナノ粒子を作製した。また、超音波乳化法を用いてフルオラス溶媒のエマルジョンを作製し、その液滴にモノマーを吸着させて重合し、内部の溶媒を除去することにより、ポリマー中空粒子の合成にも成功した。
佐藤文仁	鈴木淳史	積層ポリビニルアルコールハイドロゲルの機械的強度と異方的な膨潤特性	本研究では、異なる温度で乾燥させることで微結晶を導入させ作製した CD ゲルを積層させた。下層を 60°C80%RH で、上層を 8°C80%RH で乾燥させて作製した CD ゲルについて、大きな膨潤異方性が確認できた。これは下層の強固な層により上層の軟質な層の膨潤が制御され、厚さ方向に膨潤しやすく、接着面方向に膨潤しにくくなったからだと考えられる。また積層による界面構造の影響も考えられる。
佐渡 万里子	多々見純一	異方的巨大反磁性付与粒子を用いた低磁場配向による Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> セラミックスの高熱伝導率化	次世代パワーデバイスの実現には、放熱基板の強度及び熱伝導率の向上が必要である。本研究では、高い強度を有する窒化ケイ素セラミックスの熱伝導率の向上を狙った。セラミックスを構成する柱状の窒化ケイ素粒子は長軸方向の熱伝導率が高く、この方向に粒子を揃えることで熱伝導率が向上する。従来の方法では粒子を揃えるために高磁場が必要であり、大量生産に不適である。そこで、低磁場でも一方向に揃うグラフェンを窒化ケイ素粒子に被覆し、一方向に並べることで高い熱伝導率を有する窒化ケイ素セラミックスの作製に成功した。
早川正洋	飯島志行	機械的圧密せん断処理を用いた球形多孔質シリカ複合粒子の設計とその粒子膜上での水分乾燥挙動	機械的圧密せん断処理によりシリカナノ粒子をシリカ球状多孔質粒子上に分散・固定化した複合粒子の設計を検討した。処理条件や多孔質粒子に対するナノ粒子の添加量が、得られる複合粒子の微構造、細孔径分布や水分子に対する化学的親和性に及ぼす影響を明らかにした上で、粒子膜上における水滴の濡れ広がり挙動と乾燥挙動に及ぼす影響について評価した。ナノ粒子を分散した状態で球状多孔質粒子上に固定化することで、水の濡れ広がりが促進され、みかけの水分乾燥速度を向上できる事が明らかとなった。

深澤篤	跡部真人	PEMリアクターを用いた各種二重結合の電解水素化に関する研究	燃料電池に用いられている固体高分子(PEM)型リアクターを用いて、水素貯蔵のための有機ハイドライド合成技術を確立するため、各種電極触媒による生成物の選択性を調査した。更に、PEMリアクターの汎用性を拡充すべくイタコン酸モノメチルの電解不斉水素化を試みた結果、キラルなポリアミドを電極上に導入することで比較的高い不斉収率を与えることを見出した。本電解システムは穏和な条件で進行し、貴金属触媒の回収が不要であるため、環境調和型プロセスとして期待される。
伏見鴻汰	跡部真人	電子補助基を用いる位置選択的なオリゴフェニレンの電解合成	従来のオリゴフェニレンの合成法では、酸化剤などの環境負荷が大きい試薬を用いる必要がある。さらに、可溶成分の重合物の位置選択的な合成及び分子量の制御が困難である。そこで本研究では、電子補助基が導入された反応基質を用いること及び、反応器に電解フローマイクロリアクターを利用することで、位置選択的なオリゴフェニレンの電解合成を行った。その結果、オリゴフェニレンの重合鎖の結合位置、さらには分子量の制御にも成功した。
藤井美咲	荒牧賢治	シリコーン系界面活性剤による低温安定性の高いひも状ミセルの調製	過去に報告されている典型的なひも状ミセル形成系は界面活性剤の疎水部分をアルキル鎖で合成されているものが多く、高い分子間引力のために低温で個体析出しやすいことが課題であった。本研究においては、低温でもひも状ミセルの溶液特性を維持させるべく、新しいシリコーン系界面活性剤を用いることで、低温安定なひも状ミセル形成に成功した。
松上歩加	多々見純一	AINセラミックスの加工およびSiO <sub>2</sub> ガラス粉体の成形に関わる摩擦摩耗現象	一般に、セラミックス材料は原料粉体を混合、造粒し、成形した後、焼成、加工を経て最終製品とされ、そのうち加工と成形プロセスは摩擦摩耗現象と捉えることが出来る。よって、それぞれのプロセスの基礎的知見を得てより良いセラミックスを作製するためには、これらの摩擦摩耗現象の理解が重要である。本研究では加工および成形に関わる摩擦摩耗現象の解明を目的とした。具体的には加工プロセスのモデルとして水中、気中両方でのAINセラミックスの摩擦挙動、および成形プロセスのモデルとして表面状態を変えたSiO <sub>2</sub> ガラスの摩擦挙動の評価を行った。
水本駿介	飯島志行	アクリルシランを共重合したアクリル系ラテックスによるセメント硬化体の耐硫酸化メカニズムの解明	アクリルシランを共重合したアクリル系ラテックスの添加がセメント硬化体の耐硫酸性に及ぼす影響について調査した。ラテックスを添加することにより、硫酸水溶液による腐食後のセメント硬化体の崩壊を抑制し、特にアクリルシランを共重合したラテックスでは腐食生成物の崩壊を効果的に抑制することが分かった。これはラテックスがセメント粒子間に存在し、アクリルシランによりセメント粒子間を効果的に接着したためと考えられる。

森田樹生	荒牧賢治	アミノ酸系ジェミニ型界面活性剤を用いたひも状ミセルの形成	親水基にアミノ酸を有した、二鎖二親水基型のアミノ酸系ジェミニ型界面活性剤は人にも環境にも優しく高機能な界面活性剤である。本研究では、この新しい分子構造を持つ界面活性剤の界面物性の評価に加え、アニオン・カチオン混合系におけるひも状ミセルの粘度挙動解析を行った。cmc は 0.0035mM と非常に低く、スパーサー長さが cmc とひも状ミセルの粘度に寄与することが分かった。またひも状ミセルは温度・pH に依存し、低 pH でゲル化した。
------	------	------------------------------	---