

修士論文概要 「環境情報からのメッセージ」人工環境専攻

名前	指導教員	論題	論文要約
小幡 遼央	本藤 祐樹	需要家特性を考慮した木質バイオマス地域熱供給システムの環境・経済分析	近年、気候変動問題や人口問題が顕在化・深刻化してきている。その解決策の一つとして、木質バイオマス熱利用が注目されている。本研究では、典型的な需要家における木質バイオマス熱利用の各熱利用システムの CO2 削減コストを推計し、より効果的な熱利用のあり方を模索することを目的としている。推計の結果、CO2 削減コストは、いずれの需要家においても 3 万円/t-CO2 を下回り、ほとんどすべての需要家において地域熱供給システムが有利であった。また、木質バイオマス熱利用は、熱負荷パターンが平滑な建物が密集している需要家において特に効果的であることが分かった。
丹野 豪太	三宅 淳巳	尿素の熱分解・加水分解に関する研究	尿素の用途例として尿素 SCR システムがあるが、このシステムには尿素の熱分解時の副生物に関する課題がある。そこで本研究では尿素の熱分解・加水分解反応機構を計算化学により解明を目的としている。

王 航	安本 雅典	産学連携における共同特許とイノベーションに関する研究 -ICT産業の特許ネットワーク分析による検討-	本稿は特に学术界にとって関心の高い話題になりつつある産学連携に注目し、先行研究を踏まえ、産学連携の共同出願特許ネットワーク分析によって、どのように産学連携のパフォーマンスを高めるのかを検討する。その検討した結果により、ますます厳しい市場環境にある企業にとって、産学連携の特許協力はイノベーションと開発における重要なリンクであり、特に特許の多様性、密度と中心性はイノベーションの成果に効果的に役立つと考える。
魏 誠浩	鳴海 大典	CFD 解析に基づく食品小売店舗の省エネルギー対策評価に関する研究 -ショーケースと空調機との相互影響を考慮して-	民生業務部門のエネルギー消費量は、高度経済成長期から約 2.1 倍増加しており、他の部門と比べて最も増えている。業務部門のエネルギー消費量の中で食品小売業のエネルギー消費量が 7.8%を占めていて、省エネルギー推進の重要な課題として位置付けられる。本研究は食品小売店舗の省エネルギー効果概算を中心に置く一方、室内環境の改善も含めて、CFD に基づき店舗内部空気調和設備（以下 HVAC）と SC の相互影響を対象として SC と空調の負荷を概算できる手法を開発して、様々店舗省エネ対策を総合評価する。

宋 岳奇	松宮 正彦	新規抽出剤 ADAAM とイオン液体を利用した希土類元素の抽出挙動に関する研究	本研究では、希土類元素を相互分離に向けて、新規抽出剤 ADAAM を適用し、イミダゾリウム系イオン液体中でのランタノイドの抽出挙動を評価した。側鎖の異なるイオン液体中で抽出能を調査した結果、疎水性が高いイオン液体は希土類抽出の促進作用が高いことが明らかとなった。また、slope analysis に基づいて抽出機構解析を行った。さらに、実用化に向けて、多段抽出プロセスに基づく理論計算から希土類相互分離性能を評価した。
陳 伊琳	遠藤 聰	ハイテク新興企業集積の発展要因に関する研究 —福岡市におけるハイテクコミュニティの形成に注目して—	実証研究を通じて、福岡市とその周辺における幾つの企業を越える公民連携のハイテクコミュニティ及び、民間ハイテクコミュニティの事例を取り上げて、地域におけるハイテク新興企業の集積の形成原因・メカニズムを探求するため、ハイテク新興企業やコミュニティが集積している福岡市を例として、福岡市における民間や公民連携のハイテク産業コミュニティの創立・発展・集積形成、そして、それらのハイテクコミュニティの間の関係性を解明する。

陳 世立	熊崎 美枝子	階層分析法(AHP)を用いた安全行動認知を影響する要因の分析	近年、さまざまな分野でのグローバル化に伴い、在日外国人の死傷災害も増加している。労働災害を防止するために、外国人労働者にも適切な配慮が必要である。さらに労働災害の防止のためには、人々の安全に対する前向きな意識が重要であり、それに人間の認識が与える影響は無視できない。異なる性別、国籍、学年の人の安全行動に関する認識についての知見を得ることは、労働災害防止に貢献するものと考えられる。本研究では、三カ国の大学生を対象としたアンケート調査により得たデータから、AHP(Analytic Hierarchy Process：階層分析法)を用いて学生のような安全行動認知のウェイトを算出し、性別、国籍、学年、価値観などが異なる人間における安全行動認知の違いを検討した。
李 京	小林 剛	揮発性有機塩素化合物汚染土壌の加温型バイオレメディエーションの挙動予測手法の検討	揮発性有機塩素化合物による土壌汚染の新たな対策技術である加温型バイオレメディエーションについて、浄化効果の予測手法の検討が求められる。本研究では、土壌カラムを用いた土壌中 CVOC の加温脱離や分解挙動を測定・解析し、加温による脱離や分解促進効果を確認し、浄化期間を 1/2 にできた。微生物の増殖や遅延時間を考慮したモデルを作成し、予測値は実測値にフィッティングでき、現場の予測のための考え方も整理できた。

浅田 陽亮	本田 清	<p>緑色光照射下有機フォトレドックス触媒を用いたフルベンの[4+2]および[6+4]環化付加反応</p>	<p>フルベンが生理活性物質を合成するのに有用な化合物の一つとして知られている。従来のフルベンの[4+2]および[6+4]環化付加反応は熱又は遷移金属触媒を必要とした。当研究室では最近、緑色光を光源として用いることのできる有機フォトレドックス触媒 (TXT) を開発した。そこで、本研究では熱や金属触媒を用いずに緑色光照射下 TXT を用いることでフルベンの[4+2]および環化付加反応を開発することを目的とした。</p>
上野 舞子	中井里史	<p>欠損値を補完した生活行動データを利用した消費者製品からの化学物質曝露量推定</p>	<p>独立行政法人製品評価技術基盤機構が行った生活行動に関するアンケート調査結果を用いて、消費者製品からの化学物質曝露量を推定する研究を行ってきた。しかしながら、回答データには、欠損値が多く認められ、推定のために必要な情報が揃っていない回答者は少ない。非欠損値のみを用いた推定では、全データの情報を反映できない可能性があると考えられるため、欠損値を補完し、欠損値のないデータを得たうえで、曝露量推定を行った。</p>

<p>神山 祐輔</p>	<p>本田 清</p>	<p>有機フォトレドックス触媒を用いた一電子酸化によるオルトキノンメチドの発生と付加反応</p>	<p>オルトキノンメチドは高活性な反応中間体であり、その高い反応性から様々な発生法及び合成反応への応用がなされてきたが、その多くは、酸や塩基、金属などを用いた発生法であり、穏和な条件での発生法が望まれている。最近、厳しい反応条件を克服するために可視光照射下で反応を行うことができるフォトレドックス触媒が注目を集めており、本研究では、有機フォトレドックス触媒を用いたオルトキノンメチドの発生と付加反応への応用を目的とした。</p>
<p>木村 将大</p>	<p>荒牧 賢治</p>	<p>アミノ酸ゲル化剤を用いたオルガノゲル形成とその構造</p>	<p>ゲルは溶媒と少量のゲル化剤から成り、固体と液体の中間的な性質を示すことから様々な分野で応用されている。アミノ酸系ゲル化剤は、天然成分のアミノ酸から合成され、強いゲル化能を有し、低毒性で分解性が良いなどの特徴を持つ。よって、本研究ではグルタミン酸由来のゲル化剤2種類と様々な有機溶媒を用いてオルガノゲルを形成し、ゲルを調製することができたサンプルにおいては物性と構造の測定を行った。</p>

小谷野 洸太	笠井 尚哉	振動の伝播を利用した非 FBG 光ファイバによる AE 計測技術の検討	AE (アコースティック・エミッション) は材料内部で破壊・変形が起きた際、内部に蓄積されていたエネルギーの一部が弾性波として外部に放出される現象である。AE 法は、材料内部から発生した AE を検知することで、材料内部の状態を評価する非破壊検査手法である。本研究では高温・電磁気の影響を受けない非 FBG 光ファイバを使った AE 計測技術を検討している。実験には、光ファイバを用いた弾性波検知システムを作製し、擬似的な AE 波を検知させる実験を行った。結果、当振動検知システムでは、高い周波数の振動も検知可能であり、実際の AE を検出できる可能性が示された。
佐藤 克哉	白石 俊彦	細胞の機械的振動刺激感受システム解明のための細胞内部構造の微小変形測定に関する研究	培養細胞を機械的振動下で培養すると、振動数に応じて細胞分裂などの生命活動が活発化する。そのため機械的振動は、再生医療などへの応用が期待されるが、細胞が機械的振動刺激を感知する力学センサのメカニズムが未解明な点が課題である。そこで本研究では、その力学センサのメカニズムの一端を解明するために、振動数に応じた細胞の変形形状に注目し、それを実験的に測定することを目的とした。

白畑 圭悟	大谷裕之	エチニレンからビニレンへの還元を用いる新規大環状チオフェン6量体の合成と性質	マクマリーカップリングと三重結合の還元が共に起きる特異な反応により、新規 π 拡張環状チオフェン6量体 Z,Z,Z,Z-6T2A と E,Z,Z,Z-6T2A の一段階合成に成功した。この特異な反応の機構は、反応中間体において歪んだ三重結合が還元されることで進行すると推定した。また、Z,Z,Z,Z-6T2A を光異性化して E,Z,E,Z-6T2A を合成した。3種の新規化合物は単結晶線構造解析によりその特異な構造が判明した。3種の新規化合物の物性を調査したところ、3種の新規化合物はOFET特性を示した。
杉本 真人	大谷 英雄	消火剤としてのサブミクロンフェロセン分散液の調製と消火性能の評価	高性能な新規消火剤を提案するために、サブミクロンフェロセン粒子を水中に分散させた液体消火剤を調製した。n-ヘプタンプール火災の消火に要する時間で消火性能を評価した。有機溶剤を良溶媒、水を貧溶媒とした貧溶媒析出法を用い、フェロセン初濃度が 1000 ppm 程度以上、終濃度が 100 ppm 程度以上、有機溶剤濃度が 10 vol% 程度以下の条件で調製すれば、消火性能の高いサブミクロンフェロセン水分散液が得られることが分かった。また、サブミクロンフェロセン粒子が消火性能に与える正の効果と、水と共沸混合物を形成する有機溶剤水溶液が与える正の効果を組み合わせることは可能であった。

須永 秀斗	本田 清	<p>α-ピロンの逆電子要請型[4+2]環化付加反応を基盤とした多置換フタル酸エステルの合成と 3,3'位置換型 1,1'-スピロビインダン型 ビスヒドロキサム酸の合成</p>	<p>当研究室で開発した 2-ピロンの逆電子要請型環化付加反応の更なる基質適用範囲を検討し、この反応の一般性を高めることを目的としました。また、得られたフタル酸エステルの官能基変換反応によって多置換フタル酸の誘導体化例をいくつか示した。OTf 体の 3,3'位を SMC 反応によって置換基の検討を行い、加水分解、ヒドロキサム酸化を行うことで、新規 3,3'位置換型 1,1'-スピロビインダン型キラルビスヒドロキサム酸(spiro-BHA)の合成を行った。</p>
高岡 日和	荒牧 賢治	<p>アシルグリシン塩のひも状ミセルによる水溶液の増粘</p>	<p>ひも状ミセルは粘度制御や抵抗低減効果による液体輸送に使用される。従来これらの用途では石油系界面活性剤が使用されてきたが、消費者へのアピールや環境問題の観点から再生可能資源由来の界面活性剤が求められている。本研究では、再生可能資源に由来する N-アシルアミノ酸塩であるラウロイルグリシンカリウム塩 (C12GlyK) に電解質またはカチオン性界面活性剤を組み合わせ、ひも状ミセルを形成を試みた。その結果、電解質またはカチオン性界面活性剤を C12GlyK 水溶液と混合することで球状ミセルがひも状ミセルに成長することがわかった。</p>

<p>瀧本 恵莉子</p>	<p>荒牧 賢治</p>	<p>非イオン性界面活性剤と低分子オルガノゲル化剤を用いた界面活性剤媒介ゲル化 (SMG) 法によるヒドロゲル形成</p>	<p>ゲルは、医薬品や化粧品など様々な分野で使用されている。また、界面活性剤の自己組織化には可溶化などの機能がある。水に不溶な有機ゲル化剤を界面活性剤分子集合体に高温で可溶化し、それを冷却することでヒドロゲルを得ることができる。この「界面活性剤媒介ゲル化 (SMG) 法」は、カチオン性界面活性剤システムで研究されてきた。本研究では、非イオン性界面活性剤と低分子量有機ゲル化剤を用いて、SMG 法によりゲル化ミセル水溶液とゲル化立方相を得ることができた。</p>
<p>永松 秀斗</p>	<p>白石 俊彦</p>	<p>磁気粘性グリースを用いたせん断型ダンパによるセミアクティブ制振に関する研究</p>	<p>本研究では、ダンパ単体性能試験により、磁気粘性グリースを用いたせん断型ダンパにおける粒子分散安定性およびダンパのダイナミックレンジを実験的に検証した。また、1自由度構造物制振試験により、ダンパを構造物に設置した際のセミアクティブ制振性能を実験的に検証した。実験結果は、提案するダンパに対し、その広いダイナミックレンジを最大限活用した新たな制御則を適用することによって、セミアクティブ制振における所望性能を実現することを示した。さらに、提案するダンパが、磁気粘性グリースの高い分散安定性により、静置後初動におけるダンパ性能を維持することを実証した。これらの結果により、磁気粘性グリースを用いたせん断型ダンパを使用することによって、構造物の制振に要求される、静置後におけるダンパ性能の維持、減衰特性の大きな変化幅、および構造物設置時の高い制振性</p>

			能という3つの性能を、1つの制振システムに含めることができることを示した。
西川 慎太郎	熊崎 美枝子	CFD データを用いた機械学習による早期異常検知手法の検討	化学プラントでは様々な種類の化学反応が扱われている。発熱反応を使用している化学プラントでは、通常、冷却や攪拌等によってプロセスが制御されている。しかし、装置の故障や反応暴走等によって系内の温度が上昇し、事故に至る危険性が存在する。このような事故の防止には、より早期の異常検知が重要となる。本研究では、数値シミュレーション手法の一つである CFD を用いて得た温度データを機械学習によって処理することで、一定時間後の温度予測が可能であるかを検討した。
長谷川 達矢	田中 良巳	圧力制御下での螺旋の濡れ形態相図	物体の濡れ形態は、物体の形状や界面特性によって異なる。本実験では、圧力制御条件下での螺旋状のフィラメント（またはコイル）の濡れ形態相図を作成することを目的としている。異なるコイルピッチ p および液体の内側と外側との異なる圧力差 ΔP での濡れ形態の観察に基づいて、縦軸が ΔP 、横軸が p であるコイル濡れ形態相図を作成した。その結果、2~7 mm のピッチの範囲では、2つの濡れ形態が実現され、10~20Pa の間に濡れ形態の臨界圧力差があることが分かった。

松下 和樹	三宅 淳巳	電解着火システムの開発に向けたアンモニウムジニトラミドの電解反応解析	本研究の目的はアンモニウムジニトラミド(ADN)の電解反応解析である。ADN系イオン液体推進剤(EILPs)は低蒸気圧であり、作業員の吸引暴露を低減できる。しかし、熱安定性による難着火性が課題であり、分解や燃焼に多量の熱エネルギーが必要となる。そこで、本研究は熱分解とは異なる電解着火を考案し、電解着火に適した可燃剤を選定した後、ADN系EILPsの着火可能性を検証した。また電気化学特性と電解生成物より、ADNの電解反応を推定した。
水野 沙織	大谷 裕之	π 拡張 3,4-ジフェニルチオフェン環状 6 量体ファイバーの形成、構造、および性質	本研究では、フェニル基を置換した π 拡張環状チオフェン 6 量体 6T4A-Ph の二硫化炭素/アセトンから作成したファイバーがアセトン蒸気により形状変化を示す機構を明らかにするためにファイバーの構造を詳細に調査した。その結果、6T4A-Ph 分子間距離の変化により伸縮し、ファイバーの上下の密度の違いにより湾曲することが示唆された。さらに、二硫化炭素/アセトン以外の溶媒から生成した 6T4A-Ph ファイバーのベイポクロミズムと形状変化についても調査した。