

## 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	論文題目	論文要約
閻 儲珩	遠藤 聡	中山間地域における家庭・交通部門エネルギー消費予測及び低炭素化シナリオの構築	日本農山村地域は過疎高齢化が深刻化している。農山村地域における環境への負荷を最小限にとどめ、社会・環境の諸課題を統合的に解決することを求めると考え、和歌山県日高川町を対象とし、散在過疎集落の集約化その移住対策、省エネ改修、太陽光発電システム、電気自動車の導入などの省エネ対策を考慮した低炭素シナリオの構築により農山村地域家庭と交通部門の CO <sub>2</sub> 排出量削減ポテンシャルを明らかにした。
張 紫薇	周佐喜和	中国ユニコーン企業の海外進出に知識吸収力がもたらす影響	知識は経済発展の重要な資源であり、企業が競争優位を維持する重要な資源となっている。本稿では知識吸収能力、知識吸収能力の影響要因、知識吸収能力と企業イノベーションの成果との関係について、先行研究をまとめる。次に、従来の製造業を対象に、海外展開の特徴と知識吸収力の要素の役割をまとめる。インタビューを通じて今回の研究の情報収集を行い、海外進出の段階別要因が相応の役割を果たしているかどうかを分析する。結果によって海外展開の前・中・後期にインターネットユニコーン企業の知識吸収能力の影響要因は主に企業の既存知識、社員のトレーニングと制度支援、組織構造、企業の変革姿勢、外部サポートという5つの影響要因から展開される。

会田卓矢	藤井麻樹子	亜臨界流体処理を用いたポリオールエステル油の化学構造解析	本研究では、亜臨界流体処理を用いた機能性分子の化学構造解析法を検討した。サンプルとして化学構造・組成が非開示であるポリオールエステル油を用いた。得られた質量スペクトルから、それらのポリオールエステルの合成の際に用いられた脂肪酸と多価アルコールの配合を特定することができた。加えて、モデルサンプルを構成する分子の化学構造を特定することができた。結果として、質量分析の前処理としての亜臨界流体処理により、精密な化学構造解析が可能となることがわかった。
青木優介	白石俊彦	超音波治療のため音響ホログラフィによる水中での力場制御に関する実験的研究	本研究では、超音波治療への応用を目指し、超音波振動子アレイを用いた音響ホログラフィによる水中での所望の力場形成が可能な装置を設計・試作し、水中での二次元の力場制御の実現性を検証した。その結果、以下の結論を得た。(1) 試作した力場形成装置は、深部骨の骨折を想定して、水中で骨折治療に十分な音響強度の回転楕円体に類似した形状の力場を形成する。(2) 力場制御手法により試作した力場制御装置を制御することで、所望の長方形形状に近い二次元の音響強度分布を形成した。
阿部哲也	本藤祐樹	需要家・地域の違いが木質バイオマス熱供給システムのCO <sub>2</sub> 排出量に与える影響	地球温暖化を背景に、熱部門の低炭素化に貢献しうるエネルギー源として木質バイオマスに期待が集まっている。本研究では、木質バイオマスを用いた地域熱供給と個別熱供給のCO <sub>2</sub> 排出量の比較・分析により技術選択に資する情報を提供することを目的としている。推計の結果、小規模な需要家の場合循環ポンプ消費電力のデメリットよりも、熱源機器集約によるメリットが大きいいため、木質バイオマス地域熱供給の導入に適する可能性が示唆された。

伊五澤 樹	松宮正彦	湿式精錬によるタングストリン酸系廃触媒からのタングステン化合物の回収	本研究では、タングストリン酸系廃触媒を対象として、溶出、沈殿分離、イオン液体系溶媒抽出、晶析剥離から構成される新規の湿式精錬プロセスを開発した。イオン液体系溶媒抽出では Alamine336 とホスホニウム型イオン液体を抽出剤及び希釈剤として適用した。一連の湿式精錬プロセスから廃触媒中の W(VI) は微量の $PO_4^{3-}$ と分離され、効率的にイオン液体相に抽出されることを明らかにした。また、イオン液体系抽出に関する熱力学的挙動を解析した結果、W(VI) 抽出挙動では正のエンタルピー項を示し、吸熱特性であることを明らかにした。
石田美和	松本真哉	ビスアゾメチン色素の晶癖変化	有機色素 DE2 は、着色用途以外に記録材料や発光材料などの機能性材料として利用されている。DE2 は 430K で可逆的相転移挙動を示すことが見出され、細長い板状の単結晶の形状と結晶構造に関係があることが示唆されている。そこで、本研究では、結晶化条件と晶癖の関係、晶癖と結晶構造の違いの検討を行った。そこで、DE2 の晶癖は、角柱含め 10 種類析出したが、結晶構造が全て同じであることが示された。
板垣和寿	熊崎美枝子	銅イオン共存下における過酸化水素の分解反応に与えるアニオンの影響	過酸化水素は酸化剤として有用な物質であり、さまざまな分野において用いられている。一方で、反応性の高さから過酸化水素に関する事故が発生している。過酸化水素の反応特性の解明は安全管理上重要な課題と言える。既往研究では塩化第二銅、硝酸銅、硫酸銅混合時の反応挙動が調査され、アニオンにより反応挙動が異なることが分かった。しかし、その相違の原因は解明に至っていない。本研究では、生成物が反応中に凝集・溶解する過程と発熱挙動の関係に焦点を当て、原因の解明を検討した。

岩本千咲喜	岡 泰資	矩形断面形状と発熱速度を考慮した跳水位置予測式および煙層温度の簡易予測式の提案	トンネル火災時に発生する天井流の常流域の開始点である跳水位置は既往研究の予測式のように矩形トンネルの縦横比だけでなく、火災規模にも依存することが考えられる。そこで跳水位置は発熱速度の影響を受けると仮定し、さらに従来通り縦横比の影響も考慮できる予測式を立てるために模型実験を行い、妥当な結果が得られた。またこの予測式を簡易温度減衰式の参照位置として導入することでこの減衰式を閉じた方程式系とした。
上田凌平	白石俊彦	培養骨芽細胞の運動に対する機械的振動の影響に関する研究	細胞が持つ動的な感知機構の中身は不明である。骨芽細胞も同様で、機械的刺激に反応して骨形成を促進する機構が不明である。先行研究では、振動を与えると通常の単層増殖とは異なり多層化し、大量に培養できる。そのメカニズム解明のために、細胞の移動に着目し、Wound healing assay を1回を行い、振動を与えた群の移動速度が対照群より遅いことがわかった。本研究では、再現性を検討したが、それは見られず、両群で速度に差は見られなかった。今後、振動条件や注目する運動指標を変える必要がある。
薄木響志朗	熊崎美枝子	難燃剤構造を付加したフェロセン誘導体の合成とその燃焼抑制効果の評価	高齢化の進む我が国においては火災死者数の増加が危惧され、初期消火の達成に資する高性能な消火器用消火剤が求められている。本研究では高い燃焼抑制効果を持つことが明らかになっている金属錯体であるフェロセンに、難燃剤構造を付加することで抑制効果の向上を目指した。分析機器を用いて目的物質の合成を確認した後、ろ紙燃焼法およびカップバーナ法を用いて性能を評価した。その結果生成物は燃焼抑制効果を持たないことが明らかとなった。

梅堀美好	伊藤暁彦	化学気相析出法による AlCrN 硬質コーティングの合成	AlCrN の立方晶相 (c-AlCrN) は、優れた機械的特性と耐酸化性を有し、工具コーティング材料として好適である。c-AlCrN コーティングを超硬工具に被覆することで、工具に耐環境特性を付与し、工具性能の向上と母材資源の節約が実現される。本研究では、高硬度で密着力の強い膜を、省エネルギーに合成できるコーティング手法として、化学気相析出 (CVD) 法に着目した。CVD 法によって AlCrN 系膜を合成し、その機械的特性を評価した。
大久保裕樹	澁谷忠弘	深層学習の画像認識を用いた疲労き裂の発生及び進展段階の推定	破面解析は、破損事故の調査や破壊力学の発展に寄与してきたが、人間が破面を観察し結論を下すという従来手法については、解析結果が実施者の主観に依存するなど、いくつかの問題点が指摘されている。それらを解決するために、近年脚光を浴びている深層学習を、破面解析に利用しようという試みがある。本研究では、疲労き裂伝播の履歴を推定するための新規手法として、深層学習を用いた疲労の段階ごとの破面画像の分類を実施した。
大倉泰誠	笠井尚哉	ひずみ測定に基づいた大気腐食モニタリングセンサデータへの機械学習の適用	ひずみゲージを用いた大気腐食モニタリングセンサのデータには、腐食生成物や温度変化による誤差が含まれていた。本研究では、Neural network や Support vector machine といった機械学習モデル、時系列データに強い深層学習モデルである LSTM を用いることで、これらの誤差要因を取り除くことができ、参照試験片の減肉量との誤差スコアは従来のデータと比べて小さくなり、精度が向上した。

岡村 陸	白石俊彦	磁気粘性グリースを用いた正および負剛性を実現する可変剛性型振動制御に関する研究	外部からの磁場の大きさによって、見かけの粘度が変化する磁気粘性グリースを用いて可変剛性型振動制御を実現することを目的とする。可変剛性装置によって、構造物の固有振動数を振動状態に応じて変化させることで振動抑制が可能となる。本研究では非常に広いダイナミックレンジを有するせん断型装置を使用し、可変剛性を実現するための制御則を提案した。その提案制御則を用い、可変剛性の中でも特に負剛性に関して、1自由度小型構造模型を使用した実験的検証を行った。
河村有香	大矢 勝	泡ハンドソープにおける触感の良さと物理化学的特性の影響	近年、身体洗剤は泡の触感などの使用感に対するニーズも高まってきているため、それらの泡を正しく評価することが必要である。そこで本研究では「泡立ち」が良いものを比較した際にどのような使用感が人に好まれるのか探るため、泡ハンドソープに着目して泡の定量的な評価法を確立するための実験を行った。泡の触感の複雑な構成因子を明らかにし、さらに物理化学的試験の測定値との相互関連性を探索するために共分散構造分析を用いた。
北谷星斗	田中良巳	ハイドロゲルを用いた円管流路中を滑る金属線の摩擦力測定	プラスチックやゴム、エラストマーなどドライな素材を用いたソフトなチューブは広く実用品として利用されている。一方、ウェットな素材としてのハイドロゲルチューブは、ドライな素材と比較してはるかに低摩擦を実現できることが知られている。本研究では、様々なゲル化条件で作製した円管ハイドロゲルの複雑な形状の流路中を滑る金属線の線接触による摩擦力を測定し、ゲル化条件と摩擦力の関係を明らかにすることを目的とした。

木下了磨	松宮正彦	NTAamide(C6)抽出剤による塩酸溶液中における様々な金属イオンのイオン対抽出機構のモデル化に関する研究	本研究では NTAamide(C6)抽出剤を用いて、20 種類の多価金属イオンを対象として、イオン対抽出機構のモデル化に関する研究を行った。酸媒体比較では HNO <sub>3</sub> よりも HCl に対して、高い分配比: <i>D</i> (M) が算出された。また、slope 解析から NTAamide に対して 1:1 の化学量論比で抽出錯体を形成することが示唆された。さらに、Zn <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> , Hg <sup>2+</sup> に対して、イオン対抽出モデルに基づく DFT 計算から会合定数を評価した。その結果、理論計算から算出された会合定数と抽出実験により得られた分配比の間には、同様の傾向が見受けられることが明らかとなった。
久保田悠斗	三宅淳巳	電圧印加条件下におけるアンモニウムジニトラミド系イオン液体の反応機構	本研究室では新たな高エネルギー物質としてアンモニウムジニトラミドを主剤としたイオン液体 (ADN 系 IL) に注目している。ADN 系 IL は、エネルギー密度が高く、取扱い性に優れるが、取扱い性に関する特性により熱的な着火制御が困難となる。そこで、本研究室では電圧印加による着火手法に注目した。今後、電圧印加条件下において ADN 系 IL を使用する為に、本研究では電圧印加条件下における分解・着火現象の段階分け及び反応機構を解析した。
小泉勝洋	荒牧賢治	界面活性剤媒介ゲル化法におけるファイバー形成への媒体効果	先行研究にて、界面活性剤分子集合体と低分子オルガノゲル化剤を用いて、ハイドロゲルを形成できたと報告されている。本研究では、ゲルの媒体を変化させた際に起こるファイバーの変化を調べることを目的とした。結果として、ゲルファイバーの形成過程やファイバーの長さ、太さ、多さといったファイバーの特徴に違いが確認できた。またキュービク相を媒体としたゲルでは、ゾルゲル転移温度の相関性が反転する現象が確認された。

小菅翔南	伊藤暁彦	化学気相析出法による $MgWO_4$ 膜の合成と蛍光特性評価	タングステンの複酸化物は、放射線誘起蛍光体として利用される。現在、高い発光量などを理由に $CdWO_4$ が実用されているが、Cd は有害物質である。 $MgWO_4$ は、有害物質を含まないタングステン複酸化物材料として期待されるが、文献に報告される発光量は、想定よりも小さい。この理由として、 $MgWO_4$ 単結晶の結晶育成プロセスにおける高温での相転移や不純物元素の混入が指摘されている。本研究では、CVD 法を用いて $MgWO_4$ 膜を合成し、蛍光特性の評価を行った。
近藤祐平	澁谷忠弘	原子力配管の地震荷重下における破壊挙動の解析	原子力システムの安全性は今後さらに高めていく必要がある。事故リスクの要因となるものが多くある中でも原子力配管に着目し、設計限界を超える終局事象までを正確に評価するために破断直前までの材料特性の精緻化を行う。そのために、配管から切り出した試験片を用いた引張試験を行い、破断までの真応力-真ひずみ線図を解析に適用するといったアプローチで配管系の解析における精度の向上を目指す。
佐伯彩花	大矢 勝	泥、ワイン、カレー汚れの除去メカニズムと洗浄力評価	「しみ抜き」として汚れを除去する方法は家庭的に広く用いられている。しかし、どの洗浄方法が最適であるのか数値的また化学的に調査された例は少ない。本研究では泥、赤ワイン、カレー汚れの3種類の落としにくい汚れについて、洗浄前後の汚れを付着させた布（汚染布）から、洗浄率を算出することによってデータを数値化し、各条件について洗浄力の評価を行った。さらに、各汚れに対して汚れが落ちるメカニズムの解明及び有効的な洗浄方法を調査した。

佐藤広一	岡 泰資	物体周囲に形成される渦領域を幾何学的情報で表現する代数モデルの開発	火災安全評価では多数のシナリオを考慮した煙流動予測を行う必要がある。低負荷かつ合理的精度で空間内の速度場が予測できる手法として MASCON というものを研究してきた。MASCON は障害物周りに発生する渦などを再現することが出来ないため Röckle モデルを組み込むことで渦の再現してきた。しかしこのモデルは半閉鎖空間、立方体以外の障害物の適用性が不明であるため、本研究では新規代数モデルの開発を目指す。
佐藤雅也	三宅淳巳	機械学習によって算定したグループ加算値に基づくクロロシランの生成熱推算	本研究ではクロロシランの生成熱推算に向けて加成性則に基づく推算手法に着目した。加成性則において分子の生成熱はその分子の原子団からの寄与で成るとされ、グループ加算値を足し合わせることで生成熱を推算することができる。本研究では量子化学計算を用いて算出した低分子のシラン化合物の生成熱を教師データとした教師あり学習によって、Si, H, O, Cl を含むシラン化合物を対象とした加成性則に基づく生成熱推算手法の構築を行った。
繁村 周	遠藤 聡	日本の県庁所在地が周辺地域の技術的多角化に与える影響：特許データを用いた定量的分析	グローバル化や知識経済化を背景に、知識経済拠点の整備が求められている。大都市が有力都市として注目される一方で、中小都市における地域経済の自律的發展も課題である。日本を事例に、重層的拠点間における技術的多角化への影響について、特許データを用いた定量的な分析を行ったところ、広域的な知識経済拠点からの知識スピルオーバーや技術移転が、ローカルな拠点における技術的多角化を支えている可能性が示唆された。

階戸智也	白石俊彦	超音波治療のための音響ホログラフィによる力場制御手法に関する研究	超音波治療機器の機能向上のため、本研究では音響ホログラフィによる力場制御を提案します。制御点数が多い条件に対応した音響ホログラフィの制御手法を新たに開発し、従来の手法との比較を行いました。また、超音波治療を想定した力場評価手法を開発し、評価を行いました。これらの結果は、本研究で提案する制御手法が多数の制御点を用いた音場再現性能が高いこと、音響ホログラフィを治療に応用できる可能性を示唆しています。
島 朋輝	小林 剛	粘性土中に浸潤した高濃度有機塩素化合物の加熱などによる実質安全な浄化促進技術の開発	揮発性有機塩素化合物(CVOC)による土壌・地下水汚染は全国で数万ヶ所潜在している。高濃度の CVOC が土壌深くにある粘土層にまで浸潤すると、浄化が非常に困難になる。また CVOC 汚染した粘性土層に接した帯水層を環境基準値以下まで浄化しても、リバウンドにより、再度汚染が発覚するサイトが顕在化しており、浄化終了判断が難しいことが課題となっている。本研究では高温加熱による浄化促進手法について検討した。また、リバウンドが生じても周辺環境に汚染を拡散させない、実質安全な浄化終了判定の考え方について検討・提案した。
清水早詠	大矢 勝	確率密度関数法を用いた変性タンパク質汚れに対する酵素の有効性の解析	タンパク質を高温、酸性、アルカリ性に放置したり、他物質を加えると変性する。変性とはタンパク質の規則正しい立体構造を保つのに必要な非共有結合が壊れて不規則な構造に変化することを言う。界面活性剤では洗浄が困難な変性タンパク質汚れに対し、タンパク質分解酵素が有効である。しかし、どの程度汚れ除去に寄与するかは明確にされていない。そこで、本研究では確率密度関数法を用いて変性タンパク質汚れに対する酵素の有効性について解析し、酵素の洗浄性の数量化を試みた。

下迫紳平	澁谷忠弘	高弾性炭素繊維を用いた、Type-3 容器の軽量化、及び安全率の適正化の検討	Type-3 容器は、金属容器の周方向及び軸方向に炭素繊維を巻き付け強化した構造をとる。軽くて強いといった特徴を持つが、さらなる軽量化と過大な安全率が課題としてある。本研究では、炭素繊維の弾性率に着目した新材料の選定を行う。その後、容器の試作と有限要素法による応力解析とを行った。その結果の検討の中で、容器の設計に最適な材料の選定を行い、容器の軽量化の達成及び安全率の適正化の可否について検討を行う。
春原拓実	白石俊彦	ニューラルネットワークによる混合音中の騒音の分離および制御に関する研究	従来の騒音制御系は、騒音だけでなく会話等の必要音も低減する欠点が存在する。そこで本研究では、各音を分離する音源分離系を統合することで選択的に騒音のみを低減し、騒音環境下での必要音の明瞭化を目指している。本稿では、新たに音源分離系と騒音制御系のそれぞれにニューラルネットワーク (NN) を導入し、評価点の移動に追従して騒音のみを低減する NN による音源分離・騒音制御系を提案した。無響室での実験を通してその性能を検証した結果、正弦波やバンドノイズで構成される騒音と必要音の混合音を制御対象として、評価点が固定された条件では必要音成分を残しつつ騒音成分を 10 dB 以上、移動する条件では 5 dB 程度低減することを示した。
高田峻吾	藤井麻樹子	DIP-IA/MS によるフタル酸エステル類の移行性評価	フタル酸エステル類の一部は RoHS 指令により、EU 加盟国内での電気・電子機器への使用が制限されている。フタル酸エステルは接触によって成分が移行する性質を持つ。本研究では、移行時間や移行温度が異なるフィルムを DIP-IA/MS で測定し、移行性の違いを評価した。その結果、試料の形状によってマスクロマトグラムのパーク形状が変化することが明らかになった。また、本研究の方法により、フィルム中のフタル酸エステルを定性・定量的に評価することが可能であると考えられる。

田口 潤	本藤祐樹	次世代施設園芸のライフサイクルCO <sub>2</sub> 排出量の推計と削減可能性の分析	現在、安定的かつ高生産性で再生可能エネルギー（再エネ）を活用した次世代施設園芸が注目されているが、そのライフサイクルでのCO <sub>2</sub> 排出量に関して十分に評価が行われていない。そこで本研究では、次世代施設園芸のLC-CO <sub>2</sub> 排出量とその削減可能性を明らかにすることを目的とした。トマト生産システムを例として、積み上げ法と産業連関法によりLC-CO <sub>2</sub> 排出量の推計を行い、暖房における木質チップ活用拡大に伴うその排出削減効果について分析を行った。
田中佑樹	荒牧賢治	ナノエマルジョン媒介ゲル化法によるハイドロゲル形成	ミセルの代わりにナノエマルジョン中に低分子オルガノゲル化剤を溶解させハイドロゲルを形成するナノエマルジョン媒介ゲル化（NMG）法は分子サイズに関わらずさまざまな物質を使用可能である。本研究ではNMG法におけるゲルの形成条件の最適化とゲルのマイクロ構造の解明を目的とする。目視観察、光学顕微鏡観察、粒度分布測定の結果より、最適な攪拌時間、攪拌速度、冷却速度が確立された。またゲル化剤と油が溶けにくいものを選択することで、均一なゲルが形成される可能性が示唆された。
谷口 誼	中野 健	ゴムの摩擦における粘弾性成分の実験的抽出法	タイヤやオイルシール、靴底など、摩擦と密接な関係にある製品には、ゴムが多く使われている。ゴム製品では、ヒステリシス摩擦を制御することが非常に重要である。そこで、ヒステリシス摩擦を力学的に理解し制御するために、潤滑下での摩擦試験を行い、ファンデーション理論と潤滑理論を用いてゴム摩擦からヒステリシス摩擦を抽出する方法を開発した。さらに、抽出方法を理論と比較することで、その妥当性を検証した。

中島宏太	中野 健	乾き際のブレーキ材に生じる摩擦力上昇のメカニズム	自動車の静音化には水の乾き際に生じる摩擦力上昇のメカニズムの理解が重要である。そのために、本研究では全反射法を用いた摩擦面観察と摩擦力の計測を同時に行った。本試験より、乾き際に摩擦面内部にクラスタ化した粒子が引き込まれ、摩擦面の中心に集まり、摩擦力が上昇することが観察できた。乾き際に生じる摩擦力上昇は、摩擦面内部に粒子のクラスタが引き込まれ、摩擦する二面の間に挟まることで発生した抗力が原因であると予想する。
中嶋航平	伊藤暁彦	化学気相析出法による $\text{Lu}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$ 複合膜の合成	$\text{Lu}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$ 材料は共晶型の平衡状態図を持つことや、相分離構造を形成することが推測されている。一方で、 $\text{Lu}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$ 材料の先行研究は少なく、その実態は分かっていない。本研究グループでは、レーザーを援用した化学気相析出法を用いることで、相分離構造を有する複合膜を合成してきた。本研究では本手法を用いて $\text{Lu}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$ 膜を合成し、実験条件に対する構成相および微細組織変化を明らかにした。
仲田佳祐	三宅淳巳	複合物理領域モデリングを用いた化学プロセスモデルによる異常反応発生時の動的挙動予測	化学反応プロセスは目的の成果物を得る反応が起きるように設計される。だが温度変化等により暴走反応といった異常反応や予期しない事象が発生し事故に至る可能性がある。そのため様々な物理領域を持つ化学反応プロセスをモデル化し、事故シナリオを予測することが重要である。本研究では構築した複合物理領域モデルに、反応速度論解析や量子化学計算によって得た化学反応情報を取り入れ、異常反応発生時の動的挙動予測に貢献する。

中村美紅	熊崎美枝子	硝酸アンモニウムを支持電解質として利用したトリアゾール類の電解酸化	3-アミノ-1,2,4-トリアゾールに対して硝酸アンモニウムを支持電解質として用いた電解酸化を行い、得られた結晶を同定した結果、3-アミノ-1,2,4-トリアゾール硝酸塩の合成及びその結晶構造解明に成功した。したがって、より低環境負荷なエネルギー物質の合成及びその構造解明に、硝酸アンモニウムを支持電解質として用いた電解酸化が有効であるということが示唆された。本研究の知見を利用することで、エネルギー物質利用の更なる発展が可能となると考えられる。
中村勇貴	遠藤 聡	都市ヒートアイランド対策の費用対効果に関する地域特性と対策導入状況の関連性についての検討	昨今、都市域を中心とした気温上昇（ヒートアイランド現象）が顕著になってきている。本論文では、ヒートアイランド対策のエネルギー削減効果と対策導入費用から費用便益分析を行うとともに、気象条件や地理的特性の異なる地点間（大阪府とロサンゼルス）の費用便益分析の差異から、ヒートアイランド対策の地域特性を検討する。結果として、大阪府の方が都市全体の費用対効果は大きいものの、ロサンゼルスの方がヒートアイランド対策の効果が表れやすいことが明らかとなった。
西口陽喜	中野 健	動的固着理論に基づくメカニカルシールの異音の解析	メカニカルシールが回転した際に発生する異音のメカニズムを解明するために、メカニカルシールの物理モデルを作成し、数値解析を実施して、振動の特徴を把握した。動的固着理論の考え方により、そのモデルにはオフセットが考慮されている。本研究では、オフセット方向とは反対方向に大きく振動し、摩擦振動の波形には速度特性があることがわかった。また、振動を抑制できるパラメータの条件を獲得した。

西田雅貴	雨宮 隆	解糖系振動におけるミトコンドリアの役割	従来、がん細胞で観察される解糖系振動ではミトコンドリアの働きが停止し、解糖系のみで生じる反応であると考えられてきた。しかし、近年の研究ではがん細胞もミトコンドリアを駆動していることがわかってきており、ミトコンドリアで生じている代謝が解糖系振動にどのような影響を及ぼしているのかを実験により考察し、ミトコンドリア内膜上のNADHシャトルが解糖系振動に対して寄与をしていることが示唆された。
平山寛治	遠藤 聡	大阪府を対象とした都市ヒートアイランド対策の費用便益分析	環境省や地方自治体でヒートアイランド対策を推進する動きが強まり、ヒートアイランド対策の効果を評価することが求められている。屋上高反射，屋上緑化，屋上散水を評価対象として気温低減効果によるエネルギー消費と人間健康被害の削減効果を評価するとともに，室内環境の変化によるエネルギー消費の削減効果を評価した。結果として屋上散水で最も便益が得られ，年間313億円の便益が得られた。エネルギー消費は間接影響で10.6PJ，直接影響で1.5PJの削減効果が得られた。人間健康被害は2,440DALYの削減効果が得られ，費用対効果としては11.1%となった。
深澤 栞	遠藤 聡	シュタットベルケ型ビジネスモデルへの切替意向調査ならびに実現可能性に関する電力需給分析	地産地消型の電力会社であるドイツのシュタットベルケを日本に導入した際の住民の受け入れと実現可能性を考察した。まず、全国的な調査を行い新電力会社への切り替え要因や理由を聞いた。その後岡山県真庭市を対象とし、地域電力会社や環境問題に関連する住民への調査と家庭を対象とした電力需給分析を行い、実現可能性を考察した。その結果地域への満足度、環境意識と受容度での相関がみられ、範囲を絞ることで実現可能性が高いという結果となった。

吹春 輝	大矢 勝	HPLC を利用した洗浄試験システムによる油性汚れの除去挙動の解析	本研究では、HPLC の流路上にあらかじめ汚染の対象となる試料を付着させた汚染布をセットし界面活性剤による汚れの脱離挙動を観察できる新たな洗浄試験システムを構築した。このシステムでは、洗浄における汚れの脱離過程を機械力要因、化学的要因に分けて評価することが可能である。また、脱離挙動の波形は洗浄過程を連続的に得られるものであり、この洗浄試験は洗浄の速度論的な解析に用いることができると考えられる。
前田優太郎	本藤祐樹	脱炭素地域づくりに向けたナラティブ・ワークショップの評価 -発言内容に着目した質的分析を用いて-	将来の脱炭素地域づくりに向けて市民主体による議論の場が求められているが、物語の効果を利用してこれらワークショップを開発・評価した事例は見当たらない。本研究では、大学生が参加したナラティブ・ワークショップの効果を参加者の発言内容に着目して検討することを目的としている。分析では、コーディングを利用して発言内容を解釈するとともに、コードを整理することによってワークショップの目標とする地域の物語型シナリオの完成に至るまでの効果的な要因や相互作用を示していく。
三浦里佳	中井里史	コロナ禍での感染対策製品からの化学物質曝露評価	家庭で使用する製品は VOC など環境汚染物質の発生源のひとつであるが、コロナ禍で使用が増えている感染対策用製品もまた空気汚染につながりうる。本研究では、新たな製品使用習慣のもとでの曝露を把握するため、感染対策用製品からのエタノール曝露量の評価を目的とした。現在の製品使用状況と生活のしかたの調査を通して、実際の製品の使い方を想定した曝露シナリオを設定し、シナリオに沿ってエタノール曝露濃度を調べた。

三沢真未	笠井尚哉	応力ひずみ線図を用いた GTN モデルのパラメータ同定	本研究では、最大荷重点以降の応力とひずみの関係について、損傷を含まない領域で決めるために、 $d\sigma / d\varepsilon$ を一定として最大荷重点以降の値を外挿した。GTN モデルのボイドの発生に関するパラメータセット $f_n, \varepsilon_n, S_n$ について、それぞれのパラメータの応力ひずみ線図への影響をみて値を同定した。その後、ボイドの成長・合体に関するパラメータ $f_c, f_f$ を公称応力-公称ひずみ線図の引張試験の結果と、FEM 解析の結果を比較し同定した。
宮崎晴脩	笠井尚哉	シミュレーションを用いた渦電流プローブ及びきず評価手法の検討	本研究では有限要素法を用いたプローブの開発を目指す。まず、回転一様渦電流プローブにフェライトコアを導入し、誘導電流を強くする事で SN 比を改善したプローブを開発した。加えて、高い導電性と非磁性特性を持つ銅コアを用いたプローブの開発を行った。 また、超音波探傷で用いられる開口合成法に着目して内部きずの探傷を目標とした。そのため複数の検知コイルを用い、信号を積算して統合することできずの再構成を目指す。
宮田大翔	田中良巳	接触拘束下における弾性薄膜の座屈と破壊	弾性薄膜に初期亀裂を入れ水平方向に変位を与えると紙の中央付近が山のように跳ね上がる。この構造を高さ一定の狭空間に閉じ込め、亀裂を進展させるために水平方向に変位を与えると、亀裂先端の領域で破壊の臨界条件を満たし、亀裂が進展していく。本研究では、この亀裂先端部の領域での破壊の臨界条件に焦点をあてて、2枚の剛体板による面外変形の拘束が及ぼす引き裂き強度と亀裂近傍の局所的性質との関係を実験やシミュレーションを通じて系統的に調査した。

室笠有香	荒牧賢治	界面活性剤媒介ゲル化法における水系増粘剤のゲルファイバー成長促進効果	界面活性剤媒介ゲル化法は界面活性剤を利用し、オルガノゲル化剤を可溶化させてハイドロゲルを形成する手法だ。粘度を高めることで急速なファイバー成長が妨げられ、均一に形成されると考えた。よって、増粘剤のファイバー成長促進効果を調べることを目的とした。増粘剤の効果として、ファイバーがゆっくりと均一に成長すること、長さや量、体積率が上昇することがわかった。さらにゾル-ゲル転移温度は上昇し、最低ゲル化濃度は低下した。
本宮淳弘	中井里史	家庭内喫煙を想定した加熱式たばこおよび電子たばこの環境たばこ煙の測定	近年市場が拡大している加熱式たばこや電子たばこは販売されてから歴史が浅く、健康影響に関しても科学的な根拠の蓄積が少ない。そこで、本研究では家庭内における曝露量を推定する上で必要となる各種物質の環境たばこ煙濃度に関するたばこ別の平均濃度や濃度の時間変動の情報を得る事を目的として、家庭内喫煙を想定した加熱式たばこ・電子たばこの環境たばこ煙の測定を行った。比較の為に紙巻きたばこの測定も行った。
矢木健登	本藤祐樹	洋上風力発電の導入によるライフサイクルでの経済波及効果の分析	洋上風力発電は、海洋国家である我が国において導入ポテンシャルが非常に大きく、2050年のカーボンニュートラル達成に向け、期待されている再生可能エネルギー技術の一つである。同時にこの技術は裾野が広いという特徴があり、設置・運用にあたって大きな経済効果が見込まれている。そのため今後の導入促進にあたっては、こういった産業にどの程度の経済効果を与え得るのかという定量的な情報が求められる。本研究ではこうした情報を明らかにするために、日本において今後導入が想定される一般的なウィンドファームを対象として、ライフサイクルにわたる経済波及効果を評価することを目的としている。分析には2015年産業連関表を利用した産業連関分析を実施している。また、複数の文献情報やヒアリング情報をもとに自ら建設・運用に関する最終需要ベクトルを作成した。これにより、国内で洋上風力発電を実装する際の技術特有のコスト構造を反映した分析が可能となっている。分析の結果、ライフサイクルでの経済波及効果は約1兆207億円となった。そのうち直接的な投資額は約6605億円であり、約3603億円は間接的に誘発される生産額であることが示された。特に製造・建設段階においては、約1769億円の投資に対して約2270億円が上流部分で誘発されており、これは関連産業が多岐にわたるといふ技術の特徴を定量的に示す結果となった。

山井大誠	伊藤暁彦	化学気相析出法による Mg <sub>2</sub> Hf <sub>5</sub> O <sub>12</sub> 膜の合成と蛍光特性評価	Mg <sub>2</sub> Hf <sub>5</sub> O <sub>12</sub> は、高い相対密度、大きなバンドギャップおよび高い実効原子番号を有することから、放射線誘起蛍光体への応用が期待できる。しかし、Mg <sub>2</sub> Hf <sub>5</sub> O <sub>12</sub> は不一致溶融化合物であり融液成長が困難なため、単結晶育成や蛍光体応用の報告はない。本研究では、レーザーを援用した化学気相析出法を用いて、c 面サファイア基板上に希土類添加 Mg <sub>2</sub> Hf <sub>5</sub> O <sub>12</sub> 膜をエピタキシャル成長させ、その蛍光特性を評価した。
山口拓見	荒牧賢治	カチオン性高分子と低分子オルガノゲル化剤の複合体を利用したハイドロゲル形成	ゲルは医薬品、化粧品など様々な分野で利用される。低分子オルガノゲル化剤 12-ヒドロキシオクタデカン酸 (12-HOA) は水に不溶である。しかし、水への溶解性を上げれば、ハイドロゲルを形成できる。そこで本研究では、12-HOA とイオン複合体を形成するカチオン性高分子ポリエチレンイミン (PEI) を用いて、高分子媒介ゲル化 (PMG) 法を提案する。ゲルファイバーの構造は中空ナノチューブだとわかり、ファイバーと PEI が架橋した複合ネットワークの形成が示唆された。
山下真央	熊崎美枝子	反応熱量測定の精度向上に対する数値指標付時定数補正方法の検討	反応熱量計は、化学反応に伴い発生する熱量を経時的に測定する装置であり、装置や試料内の熱伝導を原因とする伝熱遅れを伴う。現在、時定数補正という、時間の単位を持つ時定数を利用した伝熱遅れの補正式が利用されている。既往の時定数補正方法の、化学反応中の時定数が把握できない課題に対して、既往の研究では数値指標付時定数補正理論が提案されている。本理論は、理想的な伝熱条件の下でシミュレーションした場合に成立することが示された。本研究は、本理論の実反応への適用条件の検討を目的とした。

山田大雅	大谷裕之	二層型環状ピトロポノイド二価遷移金属イオン錯体類の合成、構造、および性質	代表的な七員環非ベンゼノイド芳香族化合物である 2-アミノトロポンは、その分極構造の共鳴寄与により分子安定化される。10-ドデシル-1, 8-ビス[(2-N-ドデシルアミノトロポン-5-イル)エチニル]アントラセンと 2 価の遷移金属イオンから調製したダブルデッカー型二核錯体 1 と 2 の合成、構造、性質を調べた。1 を 1.0 または 2.0 当量の AgSbF6 で酸化すると、ラジカルカチオンとジカチオンが近赤外領域に吸収帯を示した。二核錯体 1 および 2 の光学および電子的性質を、単核錯体 3 および 4 と比較して述べる。
任 宗涵	伊藤暁彦	化学気相析出法による HfO <sub>2</sub> -Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> および ZrO <sub>2</sub> -Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系膜の合成	HfO <sub>2</sub> -Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系材料は、放射線誘起蛍光体への応用が期待されている。本系の化合物は、蛍石関連構造を有することが知られているが、合成例が少なく、Lu 組成に対する結晶相変化の様子は十分に解明されていない。本研究では、化学気相析出法によって Eu <sup>3+</sup> :HfO <sub>2</sub> -Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系膜を合成し、Lu 組成に対する格子定数変化および蛍光発光スペクトル変化を確認した。そしてこれらの変化の様子を、蛍石関連構造の変化と対応付けた。
渡邊航太	三宅淳巳	硝酸アンモニウム/塩化物混合系の詳細熱分解反応機構	硝酸アンモニウムの発熱分解反応が塩化物によって促進されることは良く知られているが、その詳細な反応機構については、統一的な理解に至っていない。本研究では詳細反応モデル化手法を用いた、硝酸アンモニウム/塩化物混合系の反応機構解明を目的とした。反応経路の特定には量子化学計算を用いた。凝縮相の詳細反応モデル構築において、既往手法で課題であった熔融塩等の濃厚系における速度パラメータ付与方法に着目し、分子動力学法を用いたパラメータ算出に取り組んだ。その結果、実験で取得されたマクロな特性を良く再現するモデルを構築した。このモデルを用いて、塩化物混合時特有の NH <sub>2</sub> Cl を経由して N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> を生成する反応経路が詳細反応モデル/塩化物混合系の反応機構の中で重要な役割を果たすことを明らかにした。

渡辺大雅	伊藤 暁彦	化学気相析出法による希土類添加 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系膜の合成と発光特性評価	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> は、光学材料としての応用が期待されている材料である。また、Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> は Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> と複合酸化物を形成することも知られており、中でも YAG は優れた光学特性を示す。Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系では、YAG-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 共晶材料も研究されている。本研究では、化学気相析出法に着目し、希土類元素を添加した Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> および YAG-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の蛍光膜を合成し、蛍光特性を評価した。
渡邊大河	中野 健	回転自由度を有する滑り摩擦システムの安定化	回転自由度を有する滑り摩擦システムの安定化設計指針を得るために、システムの物理モデルを作成し、数値シミュレーションおよび実証実験を行った。物理モデルにはミスアライメントを用いた制振方法を取り入れた。その結果、接触点が1点の場合、駆動方向と接触点の位置によるずれの和を小さく設定することにより、制振効果が得られることがわかった。また、並進運動を加えたシステムでは、駆動方向と接触点の位置の組み合わせを考慮することが重要であるとわかった。
渡部裕太	大谷裕之	新規フェニル置換 $\pi$ 拡張環状チオフェン 6 量体の合成、構造、および性質	$\pi$ 拡張環状チオフェンは内部空孔を持ち固有の固体構造を示す。McMurry カップリングによりフェニル置換 $\pi$ 拡張環状チオフェン 4 量体 (4T2A-Ph と 4T-Ph) と 6 量体 (6T3A-Ph) を合成した。4 量体は不安定であり性質を調査することは困難であった。6 量体は内部空孔に濃縮溶媒を内包することで色調と形状変化を示した。また、6 量体は結晶化する際に、ペンタンのような炭化水素を強固に取込むことがわかった。さらに、ビニレン結合の数が異なる 6T3A-Ph と 6T4A-Ph の結晶構造を比較し、結合様式の違いによる構造の差異を調査した。

和智史佳	松本真哉	N 位にプロピル基を導入した塩素化ジケトピロロピロール誘導体の結晶性薄膜の作製	先行研究では、N 位にプロピル基を導入した塩素化ジケトピロロピロール誘導体において、結晶状態で色調及び物性の異なる三つの結晶多形の発現が確認された。本研究では表題色素を真空蒸着法を用いて薄膜化し、薄膜状態での基本物性の検討や、薄膜に外部刺激を与えることによる物性及び結晶構造の変化について検討を行った。結果として、薄膜を様々な溶媒蒸気に晒すことや薄膜を加熱することで色調及び結晶構造に変化が見られた。
長谷川璃乃	松本真哉	2つの N 位に異なるアルキル基を導入した塩素化ジケトピロロピロール誘導体の多形探索	著名な顔料である Pigment Red 254 の 2つのアミノ基にエチル基とプロピル基を導入して PR2-3 を合成し、その多形性と熱挙動を検討した。結晶化の結果、色や形が異なる様々な結晶が得られ、X線分析の結果、オレンジと赤の結晶は結晶多形であることがわかった。また、赤色結晶は加熱や水蒸気暴露により橙色結晶に変化することが確認された。エチル基とブチル基を導入した PR2-4 についても同様に実験を行った。
リアズ アイーシヤ	中井里史	2018 年から 2021 年までのラホールにおける大気汚染物質の時間変動とその濃度に対する気象学的影響	この作業は、2018 年から 2021 年の 4 年間、ラホールで選択された大気汚染物質の時間的および季節的変動を分析することを目的としています。特に都市レベルでは、この方向の研究はほとんどないため、これが重要です。現在の研究は、都市の特定の部分に関連し、降水量の影響も考慮しているため、汚染の傾向と季節/環境条件に応じてそれらがどのように変化するかについて、より深い洞察と理解を提供できます。また、降水効果とともに異なる期間中の以前の研究で提示された、気象条件に対する汚染物質の季節変動の依存性を検証します。

尹 夢◎	中井里史	SOM035 に基づいた横浜市における 0x 長期曝露の健康影響評価	0x に長期間さらされると肺機能が損なわれる可能性がある。現在日本の 0x 環境基準は 1 時間値が 0.06ppm 以下と定められ、達成状況は依然として極めて低い水準となっている。本研究は SOM035 を基づき、将来汚染防止対策を策定するための基礎的情報を提供することを目的として、SOM035 年平均値が健康への影響がないとされる $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 ppb) を達成した場合に低減可能な年間死亡者数つまり推定過剰死亡者数とその割合つまり寄与割合を推定した。
呉 童	大矢 勝	UV-Vis 画像解析による効率的な洗浄性評価システムの開発	洗浄は生活分野を始め、広い分野で必要とされる。洗浄対象物の汚れをどの程度除去したかを定量的に知るために洗浄性評価が重要である。本研究は画像解析を用いてより効率的な洗浄性評価を実現するとともに、画像解析による洗浄性評価の適応範囲の拡大を目指す。そのため、画像解析を先行研究で開発されたミニスケール洗浄試験方法との組み合わせを考えたと同時に、紫外画像解析による定量的洗浄性評価を行うために最適な実験条件等を検討した。
孫 旭輝	澁谷忠弘	有限要素法を用いた EV 用バッテリートレイの寿命予測	環境汚染やエネルギー不足が深刻化する中、従来のガソリン車から電気自動車への置き換えが進んでいる。電気自動車の構造において、バッテリーパックは電気自動車の心臓部と言われている。車両走行中、バッテリーパックは常に路面からのランダム振動を受け、長時間のランダム振動は構造体の疲労損傷につながる可能性があるため、バッテリーパックの開発段階で信頼性評価を行う必要がある。従来、開発段階のバッテリーパックの信頼性評価は振動試験機の上で実施する。振動試験機は任意に設定した振動数、加速度の強制振動を発生させ、様々な振動試験を行う装置である。耐久性評価において、振動試験機は自動車走行中の状態を十分に模擬できる。しかしながら、製品寿命を測定するまで試験を実施するための時間とコストが製品開発のボトルネックとなっている。本研究では、先行研究に基づき、開発時間短縮コスト削減という目的を実現するため、有限要素法を用いた寿命予測可能になる手法を提案する。

万 晟吉	小林 剛	鉛表層土壤汚染地におけるサステナブルレメディエーションの適用方法と対策の検討	鉛による表層土壤汚染地での詳細な土壤調査結果を用いて、単に基準値と比較して評価するだけではなく、多様な曝露経路を想定したリスク評価とともに、各対策手法がもたらす環境・経済・社会への悪影響を定量的に把握できる評価パラメータをそれぞれ環境面 14 項目、経済面 4 項目、社会面 3 項目を設定し、算出方法を決定した。更に対策手法別のサステナブルレメディエーション (SR) 評価例を作成し、適用事例を基に、表層土壤汚染地での SR 手法を提案した。
------	------	--	---