

学位論文概要「環境情報からのメッセージ」 環境生命学専攻 生命環境コース

名前	指導教員	論題	論文要約
伊藤早紀	平塚和之	ルシフェラーゼ活性の選択的阻害剤を用いた新規レポーターアッセイ系の構築	本研究では、ルシフェラーゼタンパクの種類に依存した選択的阻害活性を示す化合物を複数見出した。さらにこの化合物を利用して、二種類のルシフェラーゼ活性の分離を発光波長非依存的に行うことが可能な新規デュアルルシフェラーゼレポーターアッセイ系を構築した。この新規アッセイ系では、使用可能な発光レポーターの組み合わせが増え、より簡便で高性能なシステムを実現し、レポーターアッセイ系のバリエーションが大幅に拡大した。
小倉慧	横山幸男	低交換容量陽イオン交換クロマトグラフィーのLC-MSへの適用性	企業と共同開発した低交換容量陽イオン交換カラムによるアミノ酸の分離の多様性評価と最適条件の検討を行い、26成分の同時分離や課題となっていた親水性アミノ酸が完全分離する分離条件を見出した。また、低交換容量陽イオン交換クロマトグラフィーと質量分析を組み合わせるため、質量分析に導入できるよう従来用いられていたリン酸塩系でなく揮発性の移動相であるギ酸塩系を用いたタンパク質構成アミノ酸の分離条件を見出した。
小長谷耕平	雨宮隆	マイクロカプセル化した酵母細胞集団の解糖系同期現象を用いた毒性評価概念の創出	真核生物のモデル生物である酵母を、マイクロカプセル内に封入することで、カプセル内の細胞密度を設定し、酵母解糖系振動反応の同期の制御に成功した。高密度に固定された同期の程度が高い酵母は、低密度に固定された同期の程度が低い酵母に対し、毒性物質であるキトサンの振動反応への影響が、4割～5割程度低くなることが分かった。これにより、細胞が高密度に存在することで、毒性に対し耐性を持つ可能性を提示することが出来た。
梶本菜緒	本田清	イソインドールとマレイミドのDiels-Alder環化付加体の骨格変換検討	イソインドールはマレイミドやマレイン酸などのジエノフィルと高いDiels-Alder反応性を示す化合物であり、イソインドールDiels-Alder環化付加体の一部には生物活性を示す化合物群があることを当研究室で見出しており、その誘導体の合成が生物学的にも期待されている。本研究では、イソインドールDiels-Alder環化付加体を窒素活性化することでMeisenheimer転位を進行させ、そこから更なる骨格変換を行うことでニトロンやヒドロキシアミンなどの新規化合物を導いた。

<p>荻谷和佳奈</p>	<p>大谷裕之</p>	<p>π 拡張環状オリゴ-3,4-ジフェニルチオフェン 6 量体の合成、構造およびモルフォロジー変化</p>	<p>π 拡張環状オリゴチオフェン 6 量体は、構造、光物性およびモルフォロジーに興味を持たれる。そこで本研究では、環状オリゴ-3,4-ジフェニルチオフェン 6 量体 6T4A-Ph を、McMurry カップリング反応を用いて合成し、その構造を X 線結晶構造解析により決定した。また、環状 6 量体 6T4A-Ph とそのジカチオン体 6T4A-Ph²⁺ の光物性を調査した。さらに、環状 6 量体 6T4A-Ph は結晶化溶媒の組成によりモルフォロジーと色調とが変化することを見出した。</p>
<p>河野 翔</p>	<p>伊藤 公紀</p>	<p>太陽活動の磁気的および放射的変動の気候影響に関する統計学的解析</p>	<p>地球温暖化の原因として、CO₂ 増加などの人為的要因が重視されている。一方で、自然的要因は非常に軽視されている。当研究室では自然的要因の中でも太陽風に着目した。太陽風と気温の相関地図を作成してどんな条件で太陽風は気候に影響するのかを整理することにした。</p> <p>本研究では、太陽風はテレコネクションパターン（北極振動・太平洋 10 年規模振動など）を励起することで地表気温に影響を与えることを示唆した。</p>
<p>喜々津千春</p>	<p>横山幸男</p>	<p>アミノ酸高選択性低交換容量陽イオン交換カラムの作製</p>	<p>アミノ酸に高選択的にかつ高速分離が可能な多官能基型低交換容量陽イオン樹脂を開発した。フリーデルクラフツ反応を利用するとスルホ基とカルボキシル基を PS-DVB に同時に導入できることが分かり、官能基の導入量はアシル化剤とルイス酸の濃度により制御可能であった。また、合成した樹脂を充填したカラムはタンパク質構成アミノ酸を 18 分で分離可能であった。</p>
<p>吉良龍太</p>	<p>大谷裕之</p>	<p>チオフェン環を含む D-π-A 型トロポノイド色素類の合成、性質、および光電特性</p>	<p>トロポロンをはじめとするトロポノイド類は代表的な非ベンゼン系芳香族化合物である。トロポノイドを組み込んだ機能性色素開発研究の一環として 8 種類の新規チオフェン環をスペーサーとする D-π-A 型トロポノイド色素類を設計し合成した。また、合成した D-π-A 色素類の分子構造や吸収特性およびレドックス特性を調査した。さらに、各色素を増感色素として用いた太陽電池素子の作製と評価をした。結果、いずれの色素においても光電特性を示すことが判った。</p>
<p>佐方拓馬</p>	<p>松本真哉</p>	<p>アミノ基にアルキル基を有する 2,5-ジアミノ-3,6-ジシアノピラジン誘導体の結晶構造と光学特性</p>	<p>アミノ基にアルキル基を有する 2,5-ジアミノ-3,6-ジシアノピラジン誘導体の固体状態における光学特性について結晶構造を基にした量子化学計算により検討した。検討した 5 種の誘導体は溶液中ではおよそ同様の光学特性を示したが、固体状態では誘導体間で色調が大きく異なった。量子化学計算の結果、一連の誘導体の固体状態の色調には主に結晶中における分子のアミノ基部位の配座が影響していることが示唆された。</p>

坂田拓也	平塚和之	アグロインフィルトレーション法のハイスループット化に関する研究	本研究では多穴プレートを用いたアグロインフィルトレーション法のハイスループット化について検討し、その条件下で導入遺伝子発現を最適化するための様々な条件検討を行った。この方法は、従来の注射筒と成熟葉を用いる方法とは異なり、同時に多検体をタバコの芽生えに導入することが可能である。このシステムでは、多穴プレートと発光レポーターを用いることで、迅速かつ正確な発現評価・活性評価を限られたスペースで実施可能である。
重松洋輔	本田清	オルトキノンメチドを経由したアルキン類との環化付加反応による新規 2H-クロメン合成	2H-クロメンは含酸素複素環式化合物の一種であり、抗酸化作用等に代表される様々な生理活性を示す。特に 2,3-ジアリール-2H-1-ベンゾピラン誘導体は近年、選択的エストロゲン受容体調節薬として注目されており、効率的に合成する方法の確立は非常に重要である。この論文では、当研究室で確立した穏和なオルトキノンメチドの発生法を利用し、この誘導体の合成法の確立及び置換基による位置選択的環化付加反応について述べている。
下平洋輔	大谷裕之	5-(4-スルホフェニル)ヘプタン酸塩およびその類縁体の合成と性質	スルホフェニルカルボン酸塩類(SPCs)は代表的な陰イオン界面活性剤である直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(LAS)の生分解物として知られる。本研究では、単一の SPC として 5-(4-スルホフェニル)ヘプタン酸塩(5C7SPC)および 11-(4-スルホフェニル)トリデカン酸塩(11C13SPC)を設計・合成した。まず、プロピオフェノンから目的化合物の共通中間体として3-フェニルペンタノールを合成した。次いで、3-フェニルペンタノールに Wittig-Horner 反応を用いることで 5C7SPC を、Wittig 反応を用いることで 11C13SPC を合成した。5C7SPC および 11C13SPC の構造は各種スペクトルを用いて決定した。
白井篤美	大谷裕之	1,8-ジフェニル-10-メシチルアントラセン環状二量体の合成、性質、および錯形成挙動	表題環状二量体は、対面する2つのビフェニレン鎖が弱い π - π 相互作用を示す剛直で対称的な π 共役分子である。環状二量体の合成は、10-メシチル-1,8-ビス(4-ブロモフェニル)アントラセンから調整した Lipshutz cuprate の電子移動酸化にて達成した。強い蛍光性分子である環状二量体は、DDQ と CT 錯体を形成すると判った。また環状二量体の X 線解析より、小さな Cu^+ イオンを取り込めるサイズの空孔を有することが判り、 π -カチオン錯体形成が示唆された。
鈴木宏明	平塚和之	病害応答性 <i>BIK1</i> 遺伝子を発現誘導する低分子化合物の探索と特徴付け	<i>BIK1</i> (<i>Botrytis-induced kinase1</i>) 遺伝子は病害関連ストレスに対して特徴的な発現誘導を示すことが知られている。本研究では、当研究室で得られている <i>BIK1</i> 遺伝子プロモーター発現誘導活性を持つ化合物 X の特徴付けを行った。具体的には発光レポーターアッセイ系を利用し、様々な条件で遺伝子発現の連続観察を行った。また、化合物 X における、新たな誘導抵抗性として注目を集めているプライミング作用に着目した発光観察、耐病性試験を実施した。

清家隆太	伊藤公紀	有機金属熱分解法におけるリガンドチェンジ法及びグリーンケミカル法銀ナノ粒子の合成と評価	現在様々な分野での活躍が期待されている銀ナノ粒子について、新たな合成方法であるリガンドチェンジ法、グリーンケミカル法を用いて合成を行った。さらに、TG/DTA を用いての熱物性評価、透過型電子顕微鏡を用いての構造物性評価、分光光度計を用いての光学的物性評価を行った。その中で保護基の違いにおける様々な物性の違いにより粒径の変化や結晶構造の変化が起こるといった新知見についての言及を行った。
詫摩俊介	本田 清	1,1'-二置換-2,2'-スピロビインダンの立体選択的合成	スピロ環は硬直な骨格をもち、金属触媒の安定で耐久性の高い配位子の基本骨格として有望である。更にスピロ環骨格は C2 対称性を持つことが可能であり、その剛直性から高いエナンチオ選択性を与えることが期待される。今回 2,2'-スピロビインダン骨格を有する化合物に注目し、新規不斉配位子として利用する為に 1,1' 位に立体選択的に置換基を導入した化合物の合成を行った。
鶴千尋	平塚和之	数種ウイルス由来 5' 非翻訳領域を利用した多重遺伝子発現系の構築について	有用タンパク質の高効率な生産を実現するため、我々は IRES (Internal Ribosome Entry Site) を用いた多重遺伝子発現系の構築を行ってきた。これまで一過性発現系において、数種のウイルス由来 5' UTR (untranslated region) が IRES 依存的翻訳活性を上昇させることが確認されている。本研究では、それらが形質転換 BY-2 細胞においても同様の活性を示すのかを調査した。その結果、一部の 5' UTR は形質転換体においてもバイストロニックな翻訳活性を向上させることが明らかとなった。
野村大輔	横山幸男	低交換容量陽イオン交換樹脂のアミノ酸選択性に及ぼすベースゲルポアサイズの影響	現在、一般的に利用されているアミノ酸分析法は市販のアミノ酸分析計を用い、タンパク質構成アミノ酸を 1 時間で分離する。当研究では更なる高速化、低環境負荷な低交換容量陽イオン交換カラムの開発を目標に、樹脂の細孔径とアミノ酸選択性の関係を調べた。研究の結果、細孔径が小さい樹脂のほうがアミノ酸選択性が高まり、保持時間も短くなることが示され、アミノ酸高速分離に適した材料であることが分かった。
平岡隼	本田清	環状ヒドロキサム酸配位子を用いた置換 α -アシルフェノールの不斉エポキシ化及び光学活性クロマン、クマランのダイバージェント合成検討	植物や微生物から得られる天然生物活性物質には、光学活性クロマン、クマランが多数知られている。これらの化合物を不斉合成することは有機合成の観点において重要な課題となっている。本研究では、環状ヒドロキサム酸を配位子として用いた置換 α -アシルフェノールの不斉エポキシ化を行い、基質の置換基効果の検討を行った。また、それを応用した含酸素生物活性化合物のダイバージェント合成としての検討も行った。

平松 直樹	雨宮 隆	酵母細胞集団における解糖系同期現象の定量的解析	酵母は真核細胞であり、ヒトと共通の生命現象を示すため、モデル細胞として利用されている。このモデル細胞を利用して生物にとって重要な生命現象の一つである解糖系についての研究を行う。酵母解糖系振動反応は外部刺激に鋭敏な反応を示す。試薬を用いて各々の細胞で観察される解糖系振動反応を同期させる。これまで、同期作用があると知られているアセトアルデヒド以外に新たにエタノールやATPでも同期させることに成功した。
広田哲也	雨宮隆	光化学反応を用いた還元剤リサイクル型の金ナノ粒子形成反応に関する研究	ヒドロキノン(HQ)を還元剤として用いた金ナノ粒子形成反応および、ベンゾキノン(BQ)の光還元反応を用いた、「還元剤リサイクル型の金ナノ粒子形成反応」という新規概念の提案を目指した。金ナノ粒子の液相還元合成法における、還元剤の使用量・副生物の排出量の削減が期待される。結果として、HQを還元剤として使い、粒径が制御された金ナノ粒子の簡便な合成手法を確立した。また、BQの光化学反応を用いた金ナノ粒子形成を初めて示した。
三宅諒	伊藤公紀	地衣類のSrおよびCsに対する吸着特性評価	地衣類とは藻類と菌類の共生体であり、放射性物質を体内に蓄積することが知られている。また福島原発事故の影響で日本国内でも放射性物質が過度に検出される事例が多数報告されている。そこで私は、地衣類を放射性物質に対する吸着材として利用できるのではないかと考え、研究を開始した。まずは未だ不明瞭である地衣類の吸着特性やメカニズムを解明し、吸着材への応用を検討することを研究の目的とした。