

# 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
阿部義弘	平塚和之	シロイヌナズナ由来病害応答性 VSP1 遺伝子を発現誘導する低分子化合物の探索と特徴付け	抵抗性誘導剤（植物活性化剤）は全身獲得抵抗性を誘導し、植物の病害制御に利用されているが、ジャスモン酸シグナル伝達経路に作用する抵抗性誘導剤は実用化されていない。そのため、我々はジャスモン酸シグナル伝達経路のマーカー遺伝子である VSP1 遺伝子と発光遺伝子との融合遺伝子の発現モニタリングを通じて抵抗性誘導剤の探索に有効な系を構築してきた。その系を用い、私は抵抗性誘導剤となり得る 1 つの特徴的な化合物を選抜した。
池田佳隆	本田清	2-オキソ-2 <i>H</i> ピラン-4,5-ジカルボン酸ジエチルとアセチレンの[4+2]環化付加反応とクリックケミストリーを指向したイソインドロシクロオクチン骨格の合成検討	2-オキソ-2 <i>H</i> ピランは含酸素複素環化合物であり、[4+2]環化付加反応の 4π成分として注目される化合物である。本研究では、2-オキソ-2 <i>H</i> ピラン-4,5-ジカルボン酸ジエチルとアセチレンの[4+2]環化付加反応を検討し、従来法と比較してより簡便にフタル酸誘導体を合成する手法の開発を行った。また、その反応を利用し、クリックケミストリーを指向した、イソインドロシクロオクチン骨格の合成検討を行い、鍵中間体の合成に成功した。
石田浩高	平塚和之	ルシフェラーゼレポーター融合タンパク質を用いた病害応答関連因子の動態モニタリング	本研究グループでは、病害応答遺伝子プロモーターとルシフェラーゼレポーターとの融合遺伝子を用いた遺伝子発現モニタリングを構築し、生理活性物質のハイスループットスクリーニングを行ってきた。しかし、本アッセイ系では遺伝子発現の間接的な観察に止まり、候補化合物の作用機作の情報を得ることは難しい。そこで、作用機作解明のため、本研究ではルシフェラーゼを用いた病害応答関連因子動態のモニタリング系構築を試みた。
伊藤ありさ	本田 清	分子内光[2+2]反応によるピナノール誘導体の選択的合成およびベルガモテン類への応用	ビシクロ[3.1.1]ヘプタン骨格を有するベルガモテン類は、化粧品・香料として重要な天然物である。当研究室では、鎖状トリエン化合物の光照射によりビシクロ[3.1.1]ヘプタンと位置異性体であるビシクロ[3.2.0]ヘプタンを合成している。これらの生成比は、鎖状トリエン化合物のアリル位の置換基で制御でき、本研究において[3.1.1]体を選択的に合成する条件を見出した。また、本光環化付加反応を応用し、天然物およびその類縁体を合成した。

伊藤良洋	雨宮隆	代謝振動反応を指標とした休眠期がん細胞検出法の確立に向けた基礎研究	本研究において、これまでに報告がない、HeLa 細胞の解糖系振動反応の観測に成功した。血清飢餓状態にある HeLa 細胞とそうでない細胞の解糖系振動反応の比較結果は、解糖系振動反応を示す細胞の条件が、ATP 獲得手段を解糖系に依存する細胞であり、増殖しない細胞であるということを示唆するものであった。本研究は、正常細胞とがん細胞を含む細胞群から転移や再発の原因となる休眠期のがん細胞を検出する、これまでにない新しい検出技術の可能性を見出した。
上原拓也	松本真哉	ビスアゾメチン色素半導体の分子配向膜および単結晶トランジスタにおける電荷輸送特性	ビスアゾメチン色素誘導体を用いた分子配向膜および単結晶の作製を行い、それぞれについてトランジスタの作製・評価を行った。分子配向膜では配向付与により電荷移動度の増大が見られた。単結晶ではサイズ測定や結晶中での分子長軸方向の見積もりを行った。その結果、分子長軸は結晶長軸に対して傾いた状態で存在することが示唆された。また、作製したボトムコンタクト型トランジスタでは、 $1.1 \times 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の過去最高の移動度を示した。
大野原 佑	平塚 和之	発光レポーター系を用いた Herbicide Safeners 処理による防御応答性遺伝子の発現誘導モニタリングについて	植物は生体異物に対する防御機構として、Cytochrome P450 (CYP) や Glutathione S-transferase (GST) のような防御応答性遺伝子を介した解毒システムを有している。本研究では、GST プロモーターとホタルルシフェラーゼ発光遺伝子を連結した融合遺伝子を導入した形質転換シロイヌナズナを用いて、GST 遺伝子発現を発光量として評価する実験系を構築した。さらに、この系を用いて植物の解毒システムを増強する一群の化合物、Herbicide Safeners の評価および新規候補化合物の探索を行った。
大橋竜也	松本真哉	高機能感熱記録用顕色剤 3,3'-ジアリル-4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルホンとフルオラン色素の共結晶に関する研究	高機能な感熱記録用顕色剤として用いられているビスフェノール S 誘導体 <b>1</b> とフルオラン色素の共結晶を育成した。単結晶 X 線構造解析で明らかにした共結晶構造より、 <b>1</b> のヒドロキシ基がフルオラン色素の発色に大きく関わっていることが分かった。また、この共結晶は熱的に安定であった。共結晶が安定である理由は、共結晶構造中において <b>1</b> とフルオラン色素の間に分子間水素結合を始めとする様々な相互作用が働いているためであることが示唆された。
大原康彦	雨宮隆	カテコール誘導体による銀ナノ粒子生成反応機構の解析	タンニン酸を利用した銀ナノ粒子合成法は、グリーンかつ低コストな粒子合成が期待されるが、反応機構は未解明であった。本研究では、タンニン酸と類似のカテコール誘導体 (3,4-ジヒドロキシ安息香酸及び 4-メチルカテコール) を用いて銀ナノ粒子合成反応の化学量論比を調べた。その結果、両者は 1 分子あたり銀イオンを 4 個または 6 個還元しており、1 分子あたり 2 個還元するという従来の仮説が誤りであることを確認した。

倉内健人	本田 清	$C_2$ 対称性スピロビインダン骨格を有する 1-ピラゾリンおよびその酸化物の合成	2,2'-スピロビインダン骨格は硬直な骨格を持ち、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。本研究では新規配位子としての応用を目指し、2,2'-スピロビインダン骨格を有する 1-ピラゾリン、アゾキシ、アゾジオキシド化合物を新たに合成した。またベンジルアミンの <i>N</i> -アリール化反応においてアゾジオキシドが配位子として反応を促進することを見出した。
佐古いくみ	大谷裕之	巨大環状 4',5'-ジオクチル-4,4''-ジエチニル- <i>o</i> -ターフェニル多量体の合成と性質	大きな内腔が特徴的な $\pi$ 共役分子である表題多量体の前駆体として 4',5'-ジオクチル-4,4''-ジエチニル- <i>o</i> -ターフェニルを合成した。塩基性溶媒中酢酸銅触媒共存下で前駆体のエグリントン反応で環サイズの異なる多量体を合成した。高希釈条件では環状 2 量体と環状 3 量体が主生成物として得られ、通常濃度条件では環状 6 量体、環状 8 量体、および環状 10 量体が主生成物として得られた。本論文ではこれらの環状多量体の光特性と生成機構について報告した。
佐野弘人	大谷裕之	新しい $\pi$ 共役環状オリゴマー類の合成と性質	[5,5]ビフェニロフェン骨格の 1,8-ジフェニル-10-メシチルアントラセン環状二量体を合成し錯形成挙動を調査した結果、その内部空孔に Cu(I)などを包摂することが判った。また、ベンゼンとナフタレンとがオルト位で交互に連結した環状 $\pi$ 共役オリゴマーを設計し、ルイス酸触媒存在下での <i>o</i> -アルキニル (オキシ) ベンゼンとトリベンゾデヒドロ [12]アンヌレンとの [4+2]環化付加によって合成した。
鈴木良洋	大谷裕之	$\pi$ 拡張大環状オリゴ-3,4-ジフェニルチオフェン類の合成、構造および性質	$\pi$ -拡張環状オリゴチオフェンは構造、光学特性、あるいは多形変化に興味を持たれる。本研究では対応するジアルデヒド前駆体の $M\chi M\mu\mu\mu\psi$ カップリング反応を用いて、環状オリゴ-3,4-ジフェニルチオフェン 8 量体と 6 量体とを合成した。環状 8 量体は E/E 体と Z/Z 体との異性体混合物として存在し相互光異性を示した。また、多様な環状 6 量体の多形の内、黄色ファイバーは溶媒蒸気の吸脱着により分子運動を伴う可逆的なベイボクロミズを発現した。
中村拓人	大谷裕之	5-アリールエチニルトロポロン類の合成と性質	代表的な非ベンゼン系芳香族化合物のトロポロンを組込んだトラン型 D-p-A 分子として、アセチレン結合で延長した 5-(4-N,N-ジアリールアミノフェニル)トロポロンを合成し、それらの構造と光学特性とを調査した。4-N,N-ジアリールアミノフェニル体および 4-N,N-ジアニルアミノフェニル体は、菌頭反応を鍵反応とする同一経路で合成した。また、本論文ではこれら 2 種類のトラン型 D-p-A 分子の光学特性を比較検討した。

七海真矢	尾形信一	<i>AtRad51</i> 遺伝子の転写制御領域解析	DNA の二本鎖が同時に切断を受ける傷害 (Double Strand Break: DSB) の修復機構は、多くの生物種において研究されている。シロイヌナズナの DSB 修復に関わる <i>AtRad51</i> 遺伝子のプロモーター領域を調査することで、その DSB 修復応答機構を明らかにする。 <i>AtRad51</i> 遺伝子のプロモーター領域を欠失したプラスミドの活性測定によって、DSB 応答性の因子があることが示唆された。今後の展望として、 <i>AtRad51</i> プロモーター上に存在する DSB 応答配列を明らかにし、そこに結合する転写調節因子の同定と、上流の因子の探索を行う。
広沢理紗	松本真哉	一置換ベンジル基を有する 2,5-ジアミノ-3,6-ジシアノピラジン誘導体の光学特性	蛍光体に関与しない末端置換基が結晶状態の光学特性に与える影響を検討するため、11 種類のピラジン誘導体の溶液状態及び結晶状態における光学特性を体系的に調査した。その結果、結晶状態の吸収特性及び蛍光の色調は結晶中の単分子が有するアミノ基の幾何構造と相関があることが示唆された。また、結晶状態における蛍光量子収率は末端置換基の位置や種類によって大きく異なることがわかった。
藤嶋建	松本真哉	アミノ部位にプロピル基及びブチル基を有するジケトピロロピロール誘導体の結晶多形の光学特性	本研究では、ジプロピル基及びジブチル基を導入したジケトピロロピロール誘導体から得られたそれぞれ 2 種類の結晶の吸収特性及び蛍光特性を調査し、結晶多形間の結晶構造と光学特性の関係を検討した。その結果、吸収特性は結晶中の分子配座に大きく影響されることがわかった。また、蛍光特性は分子の積層様式に影響されることが示唆された。
藤本尚希	雨宮隆	銅汚染が地衣成分に与える影響の評価	地衣類の二次代謝物である地衣成分は、地衣類の同定および特徴付けのための有効な手段である。オオキゴケの地衣成分は、紫外線照射下で強い蛍光を発することが知られている。銅汚染により地衣成分が濃度を変えると、蛍光測定による銅汚染の評価が可能となる。本研究により、銅の濃度が高いほど蛍光強度は低くなるという傾向が示唆された。地衣類の蛍光を利用した環境汚染評価法の第一歩となる研究成果が得られた。
武藤真梨奈	本田 清	アリルアミンとカルボニル化合物の縮合/aza-Claisen 転位反応による三置換オレフィンの立体選択的構築	天然物であるテルペン化合物の多くは香料や医薬品などへの利用がされており、その合成法の確立は重要である。特にテルペン化合物はその構造より三置換オレフィンの立体選択的構築が重要な課題となる。また、[3,3]-転位反応はテルペン化合物の合成によく利用されている反応の一つである。本研究では、アリルアミンとカルボニル化合物を用いた縮合反応、続く aza-Claisen 転位反応による三置換オレフィンの構築を目的とした。

斉 暁溪	本田 清	多置換インダン誘導体の立体 選択的な合成	インダン骨格は様々な生理活性を有する天然物に多く見られる基本骨格の一つである。さらに近年多置換インダン誘導体が不斉触媒として用いられていることも報告されている。そのため、多置換インダン誘導体の新規合成法が望まれている。本研究では 7-アザベンゾノルボルナジエンから酸触媒の存在下で、新たな分子内の骨格変換を経由した高度に置換されたインダン誘導体の立体選択的な合成法について報告する。
------	------	-------------------------	---