

学年	学科	単位数	期間	開設週数	時間/週	総時間
5	物質化学工学科	(必修)10	通年	30	10	300

【担当教員】物質化学工学科教員・中村 裕之 【教員室】 各教員室 【TEL】 【e-mail】

## 【授業目的と概要】

物質化学工学科における学習の総仕上げである。本科での講義や実験、演習で得た知識、技術を総合し、物質化学工学分野における未知の研究テーマに取り組む。卒業研究を行うことで、問題点の探索と解決能力、情報収集とコミュニケーションを備えた創造的かつ実践的な技術者としての基礎を培う。

## 【授業の進め方及び履修上の注意】

各教員から提示された研究テーマを選ぶことで、研究室当たり数名の学生が配属される。個々の学生が研究テーマを担当し、テーマの理解、実験、結果の解析を行う。中間試問会を開催して研究の進捗状況をチェックし、2月に最終試問会を実施する。時間割に掲載された以外にも卒業研究を実施し、最低300時間を確保すること。

授 業 項 目	内 容	時間
(畑中千秋) ・鰻中骨残滓の加水分解による生理活性ペプチド類の製造 ・MBR膜の中空系型バイオリアクターへの応用 ・窒素除去型スラッジ減容プロセスの開発 ・MBR膜を用いた槽型バイオリアクターによる LSI 硝酸排水の脱窒	鰻の加工工程で排出される残滓をプロテアーゼにより加水分解することで生成するペプチドの単離・精製、ACE阻害活性の検索について検討する。 MBR膜として多用されている疎水性のPVDF膜を中空系型バイオリアクターとして応用し、高濃度硝酸排水の高速脱窒を試みる。 PVAゲルビーズの細孔内に固定化した細菌群により硝化、脱窒並びにBOD酸化を行うと共に発生した汚泥を全酸化槽に導いて自己酸化を促進し、汚泥の減容化を図るプロセスの検討を行う。 槽型のMBRにより高濃度硝酸の脱窒反応を検討する。使用する膜材質は疎水性のPVDFであり、菌体との親和性が悪い。DLVO理論に基づいてイオン強度ならびにpHの最適化によって、脱窒菌のPVDF膜表面への付着を容易にする。	300
(山田憲二・山本和弥) ・n/pタンデム型色素増感太陽電池の研究開発 ・酸化物半導体のバンド構造に及ぼすプラズマ処理効果 ・金属ドーパ酸化チタンナノ粒子のマイクロ波照射による合成手法の検討 ・マイクロ波照射による無機ナノファイバーの合成と特性評価	増感色素を吸着させた酸化チタン電極とバンドギャップ狭窄化p型半導体電極をタンデム化した色素増感太陽電池を作製し、長波長光の利用による高効率化の可能性について検討する。 プラズマ処理による酸化物半導体のバンド構造制御の可能性、さらにはプラズマ処理酸化物半導体の色素増感太陽電池及び光触媒への応用の可能性について検討する。 種々の機能性材料に利用されている酸化チタンナノ粒子をマイクロ波照射法により合成する。マイクロ波照射により、迅速に反応が進行し、また異種金属ドーパが均一、かつ安定に行われるか検討する。 マイクロ波照射法によりアルミノシリケートナノファイバーを合成する。マイクロ波照射により従来の合成法と比べ合成時間の短縮、更にファイバー長の制御が可能か検討する。	
(松嶋茂憲・小畑賢次) ・逆スピネル構造を持つZn <sub>2</sub> SnO <sub>4</sub> の調製とガスセンサへの応用 ・CO <sub>2</sub> とNO <sub>2</sub> の同時計測が可能な室温作動型ガスセンサの研究開発 ・クエン酸錯体法によるCaBi <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の合成とキャラクタリゼーション	逆スピネル構造のZn <sub>2</sub> SnO <sub>4</sub> は、センサ材料として用いると高いNO <sub>x</sub> ガス検知能を示すが、主に1000℃以上で合成されるため比表面積が非常に小さい。本研究では、1000℃より低温でのZn <sub>2</sub> SnO <sub>4</sub> の合成を目指す。 固体電解質(NASICON: Na <sub>3</sub> Zr <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> PO <sub>12</sub> )に金属酸化物と炭酸塩及び亜硝酸塩を組合せて、CO <sub>2</sub> とNO <sub>2</sub> の同時計測可能な室温作動型ガスセンサの開発を行う。 新規の光触媒材料として、アナターゼよりも小さいエネルギーギャップを持つCa-Bi-O系酸化物に注目し、固相反応法とクエン酸錯体法による固体調製方法について検討する。	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・固体電解質を用いた硝酸イオンセンサの高感度化</li> </ul>	<p>固体電解質として NASICON (<math>\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12}</math>: <math>\text{Na}^+</math>導電体)を用いて、金属酸化物と亜硝酸塩を組合せた硝酸イオン電極に陰イオン交換膜を接合して、液体中の硝酸イオン検出が可能なセンサの高感度化を行う。</p>
<p>(川原浩治・井上祐一)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形質転換ヒト培養細胞株の樹立とその機能解析</li> <li>・新規ガン抗原特異的ヒト型モノクローナル抗体作製手法の開発</li> <li>・GMP 対応医療用ヒトタンパク質の高生産ベクターの開発</li> <li>・ヒト細胞によるタンパク質発現と生産タンパク質の特性分析</li> <li>・抗アレルギー機能を有する食品由来成分の作用メカニズム解析</li> </ul>	<p>食品、医薬等の安全性評価や新規生理機能の探索へ利用するために、特定組織から初代細胞を分離、形質転換することにより、無限増殖能を有する細胞株の樹立を行う。また樹立された細胞の機能を解析する。</p> <p>ガン抗原に特異性が高く、治療に有効なヒト型モノクローナル抗体を取得するために、新規融合パートナーの樹立とその細胞を用いたヒト型ハイブリドーマの作製を行う。</p> <p>医薬品生産の安全基準(GMP)に対応したヒト細胞株でヒトタンパク質を大量安定生産するために、専用的高生産用遺伝子運搬体(ベクター)の開発を行う。</p> <p>ヒト細胞を用いたタンパク質発現手法や生産したタンパク質の分子構造上の特性を評価・検討し、より生理活性の高いヒトタンパク質の生産技術の開発を行う。</p> <p>ヒト細胞によるアレルギーモデル培養系を利用して、細胞の信号伝達物質、遺伝子発現、細胞解析を行うことにより、食品由来成分の抗アレルギー作用メカニズムを明らかにする。</p>
<p>(中村裕之)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・異種金属をコーティングした酸化チタン粉体の光触媒活性</li> <li>・光酸化・還元系半導体の電子構造解析</li> <li>・マイクロ放電素子の劣化加速度試験法の開発</li> <li>・酸化物被覆した酸化チタン電極を用いた色素増感太陽電池の特性評価</li> </ul>	<p>酸化チタンナノ粉体に異種金属化合物をコーティングして、可視光応答性を高めた光触媒材料を開発する</p> <p>太陽電池、光触媒に応用可能な新たな半導体材料の電子構造解析を第一原理計算により行う。</p> <p>新型の除電器に用いられるマイクロ放電素子の特性評価を行い、劣化加速度試験法の検討を行う。</p> <p>色素増感型太陽電池の高効率化を実現するため、各種酸化物被覆処理を施した酸化チタン電極での光電変換性能特性評価を行う。</p>
<p>(山根大和)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(カチオン/アニオン)ドープ処理による高効率色素増感太陽電池の研究開発</li> <li>・高分子表面修飾法を用いた高効率色素増感太陽電池の研究開発</li> <li>・BHJ ナノ構造制御による有機薄膜太陽電池の高効率化</li> <li>・BHJ 型有機薄膜太陽電池の高効率化</li> </ul>	<p>カチオンとアニオンのコドープによって、色素増感太陽電池の光電変換効率の高効率化を検討する。</p> <p>高分子鎖で精密に表面修飾して調製した <math>\text{TiO}_2</math> ペーストを用いて金属酸化物電極を作製し、<math>\text{TiO}_2</math> 電極のナノ構造を制御することで電極内の電子移動度を向上させ、色素増感太陽電池の高効率化を検討する。</p> <p>高耐久性かつ高効率な光電変換を実現する有機薄膜太陽電池の開発を目的として、wet 法によるバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の作製を検討する。</p> <p>高耐久性かつ高効率な光電変換を実現する有機薄膜太陽電池の開発を目的として、wet 法によるバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の作製を検討する。</p>
<p>(竹原健司)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ピリタジン環を含む高分極性両親媒性物質の合成</li> <li>・ジアリールエチニル基を含む芳香族化合物の合成とその発光特性</li> <li>・ピラジン環を含むディスコティック液晶化合物の合成</li> </ul>	<p>製膜性や分子配向性に優れた LB 膜を作製できると期待される両親媒性ピリダジン化合物合成法を確立する。</p> <p>有機蛍光物質として強い発光を示すトリアリールエチレンのアリール基に種々の置換基を導入した化合物を合成し、その発光特性を明らかにする。</p> <p>ディスコティックネマチック液晶を形成しやすい新規化合物を合成し、その低分子液晶複合膜における光重合性と光スイッチング性能を検討する。</p>

<p>・ベンゾフラン環を有する 2,5-ジアリールピラジン化合物の合成とその蛍光特性</p>	<p>電子供与性共鳴能の大きなベンゾフラン環を導入したジアリールピラジン類を合成し、その発光特性を明らかにする。</p>	
<p>(後藤宗治)</p> <p>・アミノエタノールポリマーブラシを用いた酵素の固定化と非水媒体中での酵素活性</p> <p>・酵素積層環境が非水媒体中の酵素活性に及ぼす影響</p> <p>・固定化酵素を用いた非水媒体中でのエステル合成反応</p>	<p>中空系細孔内に有機溶媒中で酵素保護効果を有する(アミノエタノール基を有する)高分子を導入した固定化酵素を調製する。この固定化酵素を用いて、操作条件が非水媒体中でのエステル合成反応に及ぼす影響を検討する。</p> <p>酵素を多層吸着できる酵素固定化担体にリパーゼの積層数を変化させて固定化し、非水媒体中でのエステル合成反応活性と積層数の関係を明らかにする。</p> <p>中空系細孔内にジエチルアミノ基を有する高分子をグラフト重合し、この高分子を介して酵素を積層固定化した固定化酵素を調製する。この固定化酵素の酵素積層数、高分子グラフト率、及び固定化酵素の水分量がエステル生成速度に及ぼす影響を検討する。</p>	
<p>(前田良輔)</p> <p>・食品由来の ACE 阻害ペプチド生産におけるプロテアーゼ種の影響</p> <p>・キトサン被覆シリカによる有用金属の回収</p>	<p>高血圧の原因のひとつである、ACE の活性を阻害するペプチドを小麦粉などの食品からプロテアーゼを用いて調製する。その際に使用するプロテアーゼ種の影響について検討する。</p> <p>シリカゲル上に多孔質キトサン層を被覆し、レアメタルなどの有用金属の回収用担体の開発を行う。</p>	
<p>(水野康平)</p> <p>・腸管系乳酸菌の定着性の検査実験系に関する研究</p> <p>・生分解性プラスチック PHA 合成新規細菌の探索</p> <p>・環境細菌叢の動態分析用指標遺伝子に関する研究</p> <p>・環境由来新規細菌の分子スクリーニング法に関する研究</p>	<p>腸管系乳酸菌が腸内で保健効果を有するために腸内粘膜に定着することは、重要な要素である。粘膜の主成分であるムチンと乳酸菌との相互作用、さらに大腸菌との定着性発現のための特異的相互作用について検討する。</p> <p>PHA (ポリヒドロキシアルカン) は、細菌が菌体内に蓄積する生分解性プラスチックである。これまでに 4 タイプの合成酵素が知られている。新規タイプの酵素や可塑性の高いプラスチックを合成できる酵素を有する新菌種の探索と同定、解析を行う。</p> <p>様々な環境中で汚染や浄化に関与する細菌の活性の指標となる遺伝子の転写、環境中での分布を定量性のある手法で解析する方法を検討する。土壌や水圏の細菌の各種遺伝子を指標として検討する。</p> <p>環境浄化細菌として知られるアンモニア酸化細菌は、培養できず、分離困難な細菌である。指標遺伝子や既知種の効率的な分別によって新種の分離・同定を迅速に行う実験系の構築を検討する。</p>	
<p>(園田達彦)</p> <p>・細胞内リン酸化シグナル網羅的解析を指向した質量分析検出型ペプチドアレイの開発</p> <p>・細胞内リン酸化シグナル応答型薬物カプセルの研究開発</p>	<p>質量分析装置に搭載されたイオン化レーザーにより切断される部位を持つ基質ペプチドを固定化したアレイを作製し、リン酸化解析を質量分析で行う手法を確立する。</p> <p>種々の疾病に関連する細胞内リン酸化シグナルの異常に反応して薬物を放出する低分子型薬物カプセルの開発を目指す。</p>	
<p><b>【達成目標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自の研究テーマに自主的かつ積極的に取り組むことができる。</li> <li>・研究の内容を理解し、文章で分かりやすく表現することができる。</li> <li>・試問会において研究内容を分かりやすく発表できる。</li> <li>・試問会において質問に対する的確な応答ができる。</li> </ul>		<p><b>【教科書】</b> なし</p> <p><b>【参考書】</b> 各指導教員に相談のこと。</p>
<p>JABEE 教育目標</p>	<p>(C) , (D) , (E) , (F)</p>	
<p>準学士課程目標</p>	<p>(C) , (D) , (E) , (F)</p>	
<p>成績 評価</p>	<p><b>【評価基準】</b>卒業研究に対する学生の自主的かつ積極的な取り組みを最も重視する。</p> <p><b>【評価方法】</b>日常の取り組む姿勢を各指導教員が評価 80% 試問会における要旨、発表、質問に対する応答を評価 20%</p>	<p><b>【オフィスアワー】</b> 時間割で指定された特別研究時間 及び平日の放課後</p>