

【教科名】 卒業研究 Thesis Research

<履修単位科目>

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) ・中空糸型バイオリアクターによる LSI 硝酸排水の脱窒処理	LSI 硝酸排水の脱窒処理を脱窒菌を薄膜状に固定化した中空糸バイオリアクターにより高速で行うことのできるプロセスについて検討する。	300
・膜分離活性汚泥法 (MBR) による高濃度硝酸の脱窒処理	中空糸を枠型に装着したモジュールを液中ポンプを設置した槽中に固定し、連続フローにより BOD および窒素の除去を行うプロセスの開発を試みる。	
・微生物によるシリコン油の酸化分解	発電所の防震油として用いられているシリコン油を下水処理場より分取したバクテリアを用いて酸化分解するプロセスを確立する。	
(山田憲二・山本和弥) ・量子ナノドットの増感作用を利用した高効率有機薄膜太陽電池の研究開発	量子ナノドットの増感作用を利用した高効率有機薄膜太陽電池の開発を目的として、n 型半導体/p 型半導体のバルクヘテロ接合層構造と光電変換特性の関係を検討すると共に、電池特性に及ぼす量子ナノドットのバルクヘテロ接合層への導入効果について検討する。	
・ナノ界面プラズマ制御による新規な光ナノ界面電荷移動機能を有する薄膜太陽電池の開発研究	ナノ界面プラズマ制御により処理した多孔質 n 型半導体電極の表面状態解析を行い、有機色素の光ナノ界面電荷移動機能に及ぼす表面状態効果について検討することにより、薄膜太陽電池の高効率化の可能性について明らかにする。	
・低温プラズマ CVD による多電子還元機能表面を持つ高感度可視光応答性光触媒の研究開発	低温プラズマ CVD 法により酸化タングステンの表面へ銅含有層を形成させ、銅含有状態と多電子還元機能性との関係について検討し、高感度可視光応答化の可能性について明らかにする。	
・マイクロ波照射を用いた竹の廃棄分解処理法に関する研究	廃材としての竹をマイクロ波照射により分解する手法を探索し、得られた分解物がバイオマスエネルギーとして利用可能か検討する。	
(松嶋茂憲) ・液相反応法による CaFe_2O_4 の調製とキャラクタリゼーション	可視光応答性を示す PN ヘテロ接合型光触媒の P 型半導体として注目されている CaFe_2O_4 複合酸化物に注目し、液相法により固体試料を調製し、高比表面積化を試みる。	
・有機酸錯体法による Bi_2CuO_4 の調製とキャラクタリゼーション	可視光応答型光触媒として注目されている Bi_2CuO_4 複合酸化物に注目し、固相反応法、有機酸錯体法による調製を行い、高比表面積を有する試料の調製方法について検討する。	
・有機酸錯体法による CaFe_2O_4 の調製とキャラクタリゼーション	可視光応答型光触媒として注目されている CaFe_2O_4 複合酸化物に注目し、有機酸錯体法による調製を行い、熱処理条件と結晶構造や比表面積との関係について検討する。	

<p>(中村裕之)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境放射能の測定 ・金属酸化物薄膜の光応答性 (川原浩治・井上祐一) ・ヒト細胞を用いた抗体医薬生産技術の確立 ・タンパク質医薬生産を目指したヒト細胞培養技術の開発 ・組織代謝をモデル化した高機能ヒト細胞株の開発と培養法の樹立 ・免疫反応に基づく新規機能性因子探索手法の開発 	<p>環境放射能の測定を行い、原発事故だけでなく自然放射能についての理解を深める方法を検討する。</p> <p>金属酸化物をベースにした薄膜の光応答性について検討する。</p> <p>細胞融合によるヒト型抗体を安定的に取得する技術を深化させ、それらの細胞からヒト型抗体遺伝子を取り出し、タンパク質高生産性ヒト細胞株に遺伝子導入することによってヒト型抗体の大量生産を実現する。</p> <p>医薬生産の法的規準である GMP (Good Manufacturing Practice; GMP) に準拠したヒト細胞株を作製し、ヒト型の膜タンパク質や糖タンパク質の安定生産する培養法を確立する。</p> <p>表皮系組織や血液細胞群を対象に無限増殖能を有する細胞株を取得するとともにそれらの培養法を確立し、さらに取得した細胞株を組み合わせた組織モデルを構築することによって生理機能評価を行う。</p> <p>免疫反応に関わる細胞群の解析やそれら細胞群の分泌する免疫関連物質の量を測定することにより、免疫反応のメカニズムへの影響を連続して評価する系を開発し、高精度な機能性因子探索手法を確立する。</p>
<p>(山根大和)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有機量子ドット調製法の研究開発 (竹原健司) ・ピリタジン環を含む高分極性両親媒性物質の合成 ・AIEE 効果を示すジアリールエテニルピラジン類の発光特性 水溶性新規アップコンバージョン系の探索 ・ハイパーブランチポリマーを用いた光機能性色素骨格の高密度導入 	<p>純粋に有機物質からなる有機量子ドットの調製法を検討し、有機量子ドット太陽電池への応用を試みる。</p> <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>ガラス状高分子でのジアリールエテニル化合物の吸収、蛍光スペクトルおよび量子収率の測定を行い AIEE 効果に影響する分子構造因子と分子環境因子を探る。</p> <p>増感剤と発光剤として水溶性の化合物を合成し、その化合物を用いた光増感を行うことで環境に優しいアップコンバージョン系を構築する。</p> <p>ハイパーブランチポリマー多くの分枝を含む高分子(HBP)の末端の塩化ベンジル部位に有機色素化合物を導入し、光機能の検討をする</p>
<p>(後藤宗治)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・APD 基を有するポリマーブラシを用いた中空糸への酵素固定化 ・DEA 基を有する中空糸への酵素固定化 	<p>アミノプロパンジオール基を有する高分子鎖を導入した中空糸細孔内へのリパーゼの固定化を行い、非水媒体中でのエステル合成反応を可能にする酵素固定化担体開発に関する研究を行う。</p> <p>ジエチルアミノ基を有する高分子鎖を中空糸細孔表面にグラフト重合した酵素固定化担体を調整し、高分子鎖を介してリパーゼを中空糸細孔内へ被服固定化する。この固定化酵素を用いて有機媒体中での連続エステル反応を行い、酵素を固定化する諸条件が反応に及ぼす影響を検討する。</p>
<p>AE 基を有するポリマーブラシを用いた中空糸への酵素固定化</p>	<p>酵素を多層固定化できるアミノエタノール基を有するポリマーブラシを中空糸細孔内へグラフト重合した酵素固定化担体へリパーゼを固定化した。この固定化の際の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明らかにする。</p>
<p>(前田良輔)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キトサン-アルギン酸コア・シェル法による固定化酵素担体の調製と特性評価 	<p>キトサンをコアに、アルギン酸をシェルにもつコア・シェル担体を調製し、コアの液状化する条件を明らかにした。このコア液状化担体の特性評価として、コアからの物質の徐放性を明らかにする。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・インプリント法による金属イオン高選択性担体の調製と評価 	<p>キトサンにあらかじめインジウムを吸着させ、ビーズ化した後エピクロロヒドリンによる架橋を施した。この担体を EDTA で処理しインジウムを脱離することで鑄型を形成させ、この担体のインジウム選択性を明らかにする。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・金属担持キトシリカによるタンパク質の吸着分離 	<p>シリカゲル上に固定化したキトサンに銅、コバルト、ニッケルなどを吸着させた金属担持担体へのアルブミンの吸着特性を評価し、未処理シリカゲル、キトシリカ、金属担持キトシリカに対して吸着量を比較する。</p>

<p>(水野康平)</p> <ul style="list-style-type: none"> 腸管系乳酸菌の定着性の検査実験系に関する研究 生分解性プラスチック PHA 合成新規細菌の探索 <p>(小畑賢次)</p> <ul style="list-style-type: none"> 有機酸錯体法による $\text{Ca}_4\text{Bi}_6\text{O}_{13}$ の調製とキャラクタリゼーション 	<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>可視光応答型光触媒として注目されている $\text{Ca}_4\text{Bi}_6\text{O}_{13}$ 複合酸化物に注目し、固相反応法、有機酸錯体法による調製を行い、高比表面積を有する試料の調製方法について検討する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 起電力式固体電解質硝酸イオンセンサの高感度化 	<p>固体電解質として NASICON ($\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12}$: Na^+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>(園田達彦)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 細胞内リン酸化シグナル網羅的解析を指向したペプチド固定化酸化チタン基板の開発 ペプチドアレイのための新規リン酸基検出試薬の開発 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>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>酸化チタンが持つ光誘起超親水化現象を利用して基板表面の非特異的吸着物の洗浄除去が可能なペプチドアレイを開発し、リン酸化シグナルを網羅的に解析できる手法の確立を目指す。</p> <p>既存のリン酸基検出試薬はリン酸化チロシンにしか適用できなかつたり、ペプチド配列依存性を示したりする。本研究では酸化チタンがリン酸基と強く結合する性質に着目し、新規検出試薬の開発を目指す。</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応答して薬物を放出する薬物カプセルの開発を目指す。</p>	
<p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 試問会において研究内容を分かりやすく発表できる。 試問会において質問に対する的確な応答ができる。 	<p>【教科書】 なし</p> <p>【参考書】 各指導教員に相談のこと。</p>	
<p>JABEE 教育目標</p>	<p>(C)①②③④, (E)②, (F)②</p>	
<p>進学士課程目標</p>	<p>(C)①②③④, (E)②, (F)②</p>	
<p>成績 評価</p>	<p>【評価基準】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>【評価方法】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>	