

【教科名】物質化学工学特別研究 II Thesis Research II

| 学年 | 専攻 | 単位数 | 期間 | 開設週数 | 時間/週 | 総時間 |
|----|----------|--------|----|------|------------|-----|
| 2 | 物質化学工学専攻 | (必修) 6 | 通年 | 30 | 前期 8/後期 10 | 270 |

【担当教員】物質化学工学専攻教員・中村 裕之 【教員室】 各教員室 【TEL】 【e-mail】

【授業目的と概要】

「物質化学工学特別研究 II」では、専門科目または専門基礎科目担当教員の指導のもとに、本科及び専攻科での講義や実験、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。特別研究を行うことで、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能力を備えた創造的かつ実践的な技術者を育成する。

【授業の進め方及び履修上の注意】

「物質化学工学特別研究 II」では、個々の学生が指導教員から提示された研究テーマを選んで担当し、テーマの理解、実験、結果の解析を行う。6月と11月に中間試問会を開催して研究の進捗状況をチェックし、1月または2月に最終試問会を実施する。1年間に亘る研究の成果を論文としてまとめ提出させる。また学会発表・論文投稿を積極的に推奨し、指導を行う。時間割に掲載された以外にも特別研究を実施し、最低 270 時間を確保すること。

| 授 業 項 目 | 内 容 | 時間 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| (畑中千秋) ・固定化菌体を用いた流動層型リアクターによるスラッジ減容化プロセスの開発 ・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 | 流動層型リアクターを用いて、脱窒/硝化からなる連続フローにより BOD と窒素の同時除去を行うと共に、微生物により有機性汚濁物を分解・除去する活性汚泥法の処理過程で生じる余剰汚泥の減容化を図る。 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。 | 270 |
| (山田憲二) ・n型半導体及びp型半導体からなるZ-スキーム型光触媒の高感度可視光応答化に関する研究 | 可視光吸収を示すp型半導体 $Cu_xBi_yO_z$ と n 型半導体 WO_3 を接合する Z-スキーム (二段光励起) 型光触媒を用いて、その高感度可視光応答化について検討する。 | |
| ・低温プラズマ技術による酸化チタン光触媒の可視光応答化に関する研究 | プラズマ CVD 処理により、酸化チタン微粒子表面にタンタル窒化物層を形成させて酸化チタン/タンタル窒化物複合化微粒子を調製し、その構造と可視光応答性について検討する。 | |
| ・低温プラズマ技術による多電子還元性金属担持光触媒の研究開発 | プラズマ CVD 処理により、遷移金属を担持させた酸化チタン薄膜を調製し、薄膜のバンド構造と光触媒作用との関係について検討する。 | |
| ・有機色素を用いた色素増感型有機薄膜太陽電池の開発研究 | 全固体型色素増感太陽電池の開発を目的として、高分子 p 型半導体を用いた新規太陽電池セルを作製し、セル構成部材構造と電池特性の関係について検討する。 | |
| ・色素増感太陽電池における有機色素の光励起電子移動に関する研究 | 色素増感太陽電池の高効率化をもたらす電荷移動錯体色素を探索するために、酸化チタン半導体電極の表面状態と電荷移動錯体色素の光励起過程の電子移動性との関係について検討する。 | |
| (松嶋茂憲・小畑賢次) ・異種元素を添加した $Ca_4Bi_6O_{13}$ の調製とキャラクターゼーション | 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。 | |
| ・ CO_2 と NO_2 の同時計測が可能な室温作動型ガスセンサの研究開発 | 固体電解質 (NASICON : $Na_3Zr_2Si_2PO_{12}$) に金属酸化物と炭酸塩及び亜硝酸塩を組合せて、 CO_2 と NO_2 の同時計測可能な室温作動型ガスセンサの開発を行う。 | |
| (中村裕之) ・2種の半導体電極をもつ色素増感太陽電池 | 酸化チタン電極だけでなく更に別の半導体電極をもつ構造の色素増感型太陽電池 (DSC) による VI 特性、光電変換効率の標準型 DSC よりの改善を検討する。 | |
| ・ α -および β -型 Bi_2O_3 結晶に関する個体電子構造解析 | 光触媒材料として有望なビスマス含有半導体の電子構造解析の基礎として酸化ビスマスの電子構造解析を行い、光触媒材料電子構造解析の基礎を築く。 | |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>(川原浩治・井上祐一)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒト細胞を用いた医療用タンパク質生産技術の開発 ・高親和性マウスモノクローナル抗体の作製と物質検定系への応用 ・ヒト細胞を用いた膜タンパク質生産技術の開発 ・ヒト細胞の増殖、分化を制御するための細胞動態評価技術の開発 | <p>ヒト細胞を用いて医療用タンパク質を生産するために、医薬品生産の安全基準(GMP)に対応したヒト細胞株の樹立を行うとともに、タンパク質の生産性を増強する技術の開発を行う。</p> <p>マウスモノクローナル抗体を物質検定系に用いるために、マウス免疫方法の改変や細胞融合法の検討を行い、高親和性抗体の効率的な作製手法を開発する。</p> <p>創薬研究の標的となる膜タンパク質を効率的に生産するために、ヒト細胞を用いて膜タンパク質を細胞外に分泌して高生産できる技術の開発を行う。</p> <p>細胞の増殖や分化に対する培養器材の影響評価を行うために、それに必要な指標やその測定方法を検討し、種々の培養器材に対応できる評価技術の開発を行う。</p> | |
| <p>(山根大和)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(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 | <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>(竹原健司)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピラジン環を含むディスコティック液晶化合物の合成 ・ジアリールエチレン基を導入した蛍光性芳香族化合物の合成 | <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>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>(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>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。その定着性発現のための条件や定着性の検査実験系の構築を行う。</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> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・環境細菌叢の動態分析用指標遺伝子に関する研究 | <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> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・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>様々な環境中で汚染や浄化に関与する細菌をその細菌の鍵酵素を指標として取得するスクリーニング法を検討する。</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ペプチド固定化酸化チタン基板の開発 ・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>酸化チタンが持つ光誘起超親水化に着目し、夾雑物の洗浄が容易な細胞内リン酸化シグナル網羅的解析用のペプチドチップを作製することを目指す。</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ペプチド・高分子複合型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)②③, (D)①③④, (E)②, (F)②</p> | |
| <p>専攻科課程目標</p> | <p>(C)②③, (D)①③④, (E)②, (F)②</p> | |
| <p>成績評価</p> | <p>【評価基準】特別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> | |

