

|          |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 科目       | 専攻科特別研究II (Graduation Thesis for Advanced Course II)                                                                                                                                       |             |                                                                                     |
| 担当教員     | 専攻科講義科目担当教員                                                                                                                                                                                |             |                                                                                     |
| 対象学年等    | 応用化学専攻・2年・通年・必修・8単位                                                                                                                                                                        |             |                                                                                     |
| 学習・教育目標  | B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)                                                                                                                                                             | JABEE基準1(1) | (d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)                                                    |
| 授業の概要と方針 | 専攻科特別研究Iを継続する。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究テーマの設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。 |             |                                                                                     |
|          | 到達目標                                                                                                                                                                                       | 達成度         | 到達目標毎の評価方法と基準                                                                       |
| 1        | 【B1】研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。                                                                                                                                                    |             | 特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。                                          |
| 2        | 【B2】研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。                                                                                                                                                                |             | 特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。                                          |
| 3        | 【B4】研究に関連した英語の文献を参照することができ、研究内容の概要を的確な英語で書くことができる。                                                                                                                                         |             | 研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立てているかは、日常の活動状況や発表会での参照状況から評価する。研究概要を英語で的確に書けているかは最終報告書で評価する。 |
| 4        | 【C2】設定した研究テーマについて、専門知識をもとに研究遂行能力を養う。                                                                                                                                                       |             | 研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終報告書の充実度から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。               |
| 5        |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 6        |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 7        |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 8        |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 9        |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 10       |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 総合評価     | 成績は研究課題の探求・実験計画・研究実績および最終報告書の充実度で70%、特別研究発表会の充実度で30%（中間10%・最終20%）として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。                                                                                               |             |                                                                                     |
| テキスト     |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 参考書      |                                                                                                                                                                                            |             |                                                                                     |
| 関連科目     | 研究の展開には、本科および専攻科で学んだ幅広い知識がベースとなる。                                                                                                                                                          |             |                                                                                     |
| 履修上の注意事項 | 本教科内容に関してI、IIの期間中に、最低1回の学外発表（関連学協会における口頭またはポスター発表）を義務付ける。                                                                                                                                  |             |                                                                                     |

## 授業計画 1 (専攻科特別研究II)

### 内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教官の指導のもとで行う。

#### (1) 相平衡・相間物質移動とその工業装置の特性解析

相平衡としては減圧下の気液平衡実測とその液相非理想性の導出, 物質移動としては液液系の物質移動実験として単一液滴内への移動係数の実測, 装置としては液液抽出装置 (Karrカラム等) の流動特性・物質移動特性におよぼす各種因子の影響について解析する。

#### (2) 気相中の化学反応に関する研究

気相中での化学反応において, 反応分子の自由度が化学反応に与える影響について, 速度論と動力学の両面からの解明を試みる。必要に応じて実験や量子科学計算を用いる。

#### (3) 光合成色素の励起状態の物理化学

光合成色素の一つ, カロテノイドの補助集光・光保護作用の機能発現の機構を物理化学的視点より研究する。色素蛋白やカロテノイドを単離精製 (生化学・有機化学) して種々の分光法を応用 (物理化学) したり, 理論計算 (物理学) を行って, カロテノイドの励起状態の特性を調べ上げ, 光合成系での機能発現の機構を考察する。

#### (4) (i)M-C 結合を有する有機金属錯体の合成と応用 (ii)ポリアセン化合物, ポリキノリノール化合物の合成

抗腫瘍活性剤, 有機EL素子, 有機デバイスへの展開を目的とした新規有機化合物および新規有機化合物の合成を行う。キノリノール誘導体とPdやPtなどの遷移金属から生成するM-C 結合を有する有機金属錯体を合成する。ペンタセンに代表されるようなポリアセン化合物やポリキノリノール化合物を合成する。

#### (5) 超臨界水によるプラスチックのケミカルリサイクルに関する研究

近年, 地球温暖化などのグローバルな環境悪化が懸念されており, 環境に配慮した物質製造プロセスの開発が緊急かつ重要な課題となっている。その中で安全かつ安価で水を優れた反応溶媒として制御できる超臨界水の利用が注目を浴びている。本研究室では超臨界水のもつ優れた特性を廃プラスチックのケミカルリサイクル技術へ応用し, 原料モノマーや他の有用な物質へ変換する方法の確立を目指した研究を行っている。

#### (6) 高性能高分子材料の創製及びその材料改質

本研究では新規芳香性高分子材料の合成を軸として, 基質の設計さらには高分子反応を駆使することで次世代材料への応用可能な高分子の創製を目指す。また, 生体高分子の構成要素であるアミノ酸を用いた機能性高分子の開発, さらにはその材料展開や複合材料への応用についても検討する。

#### (7) パッシブサンブラを用いた窒素酸化物の暴露量測定

パッシブサンブラを用い, 室内外の二酸化窒素, 一酸化窒素の個人暴露量と生活行動様式について検討する。

#### (8) 大気中に存在する金属成分の形態別分析

大気中の粒子状物質には様々な金属化合物が含有されているが, 金属によっては化合物の形態により健康への影響の度合いが大きく異なることから, クロムや水銀化合物等を対象として形態別分析方法の開発を目指す。

#### (9) 不安定中間体の発生を鍵とする新規反応系の開発とその応用

反応中に発生はするが反応活性なため単離ができない中間体 (不安定中間体) の反応性に関する研究を行う。具体的にはビニルカルベノイドとヘテロ原子や炭素多重結合との分子内, 分子間の反応を検討し, 新規化合物の創製及び反応機構の解明を行う。

#### (10) 金属錯体の立体選択性に関する基礎研究

金属イオンは多種多様な酸化数や幾何構造を取り得る。光学活性な多座キレート配位子を有する金属錯体を合成し, その立体化学を分光化学的に評価する。錯体の立体選択性に対する金属間相互作用やキラリティーの影響を調査する。

#### (11) マメ科植物-根粒菌共生に関わる遺伝子の検索

植物-微生物間共生のモデルとしてマメ科植物-根粒菌の共生窒素固定を題材とし, 共生に関わる遺伝子群の同定, 及び機能解析を行うことによって共生窒素固定メカニズムに対する知見を得ることを目的とする。具体的には根粒菌感染後に発現量が変動する植物側の遺伝子を検索し, 遺伝子配列, 発現部位について解析する。

備考 本科目の修得には, 240 時間の授業の受講と 120 時間の自己学習が必要である。  
中間試験および定期試験は実施しない。