

物質生命化学科履修案内

(2012から2013年度入学者に適用)

【教育の目的】

化学は、物質の構造や性質を明らかにするとともに、新しい物質をつくりだし、それらを応用することを目的とした幅広い学問領域です。従来、化学の対象は主に物質に重点が置かれていましたが、これからは「物質から生命まで、人々の生活に深く関わる学問領域としての化学」が求められています。生命に配慮した開発研究が重要なことは、現在、地球規模での環境汚染問題が人類にとって解決しなければならない緊急の課題となっていることから明らかです。また、生命現象に学んだ物質の合成あるいはプロセス開発がこれからの化学には求められます。それは生命現象が自然に調和したシステムとプロセスであり、これからの工学の方向性を大きく指し示すものだからです。

物質生命化学は、生命現象を含む自然現象を化学で理解することによって環境に調和した機能物質をデザインし、実社会で必要とする現存する物質をより有効に利用することはもちろんのこと、新しい物質についてもそれらの開発と製造という社会のニーズに応え、絶えず発展する幅広い学問領域です。

神奈川大学工学部物質生命化学科では、このような化学に対する社会の要請に応えるために、「生命現象・生体機能に学び、それらを基盤とする化学を用いて環境調和型の機能物質創製と化学技術の開発を推進する教育・研究」を学科の基本理念とし、化学の知識を基礎から学習し、物質から生命まで人々の生活に深くかかわる分野を幅広く修得していきます。

具体的には、生命現象を含む自然現象を化学で理解し、環境に調和した機能物質をデザインする能力や、反応・物質を論理的にデザインし、さらに化学の偶然の発見を見逃さずに大きく展開できる能力を養い、実験および演習を通じて知識・技術を体得することを目指します。

また、現代のボーダーレス時代においては日本国内のみならず、国際的に貢献でき、さらに、社会的責任や倫理観を身に付け、良識ある判断力と高いコミュニケーション、プレゼンテーション能力を有する人材を育成することを目的にしています。

【学習・教育目標】

前記の目標を達成するためには、学習・教育目標である以下の(A)～(F)に掲げた能力を身につけることが必要となります。

- (A) 人類の幸福に資する新しい物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するデザイン能力。
 - A - 1 問題を特定し、実験をデザインできること。
 - A - 2 問題解決に向けた手法・取り組み方を身につけること。
 - A - 3 人類の幸福に資するための科学技術について理解し、説明できること。

- (B) 化学物質や科学技術が人間社会および自然環境に及ぼす影響を理解し、技術者として社会に対する責任を自覚する能力。
 - B - 1 専門的な実践の場面で、倫理的次元に基づいて価値判断ができること。
 - B - 2 環境問題やエネルギー問題、これらに関わる化学工業の全体像を理解し、専門的な実践の場面で、化学物質や科学技術が自然環境に及ぼす影響を考えられる能力を身につけること。
 - B - 3 化学工業の現状および産業における品質管理および知的財産権の現状を把握し、そこでの問題点と人間社会に及ぼす影響との関係を技術者の立場から理解し、説明できること。

- (C) グローバルな視点に立って幅広い調和のとれた知識を習得し、与えられた条件下で計画的に仕事を進めるとともに、自分の頭で考え、現実に対処する能力。
 - C - 1 芸術、文学、あるいはその他の形体の文化が人間に及ぼしてきた影響を理解し、説明できること。
 - C - 2 国家間の関係、地球上の人々の相互依存関係について理解し、説明できること。
 - C - 3 宇宙、および地球上の自然を幅広く理解し、説明できること。
 - C - 4 与えられた条件下で問題を解決するための実験計画、および計画の修正ができる能力を身につけること。

(D) 数学, 物理学, 計算機利用技術に関する基礎知識, および有機化学, 無機化学, 物理化学, 分析化学, 化学工学に関する専門的基礎知識を習得し, それらを応用できる能力。

D - 1 自然科学, および計算機利用技術に関する基礎知識を習得すること。

D - 2 専門的基礎知識を習得すること。

D - 3 演習, 実験を通して専門基礎知識を応用できる能力を身につけること。

(E) 2 年次からの専門教育として, それぞれ次のような能力を身につけることが求められます。

新しい機能材料を創製し, 新資源・新エネルギー源として利用するため, 工業物理化学, 化学工学, 電気化学, 無機材料化学, 配位化学, エネルギー化学, 分子分光化学, 立体有機化学, 高分子化学, 生物資源化学, 有機医薬工業, 分子生命化学, 微生物工学, 信頼性工学などに関する専門知識を習得し, それらを問題解決に応用できる能力。

E - 1 工業(応用)数学, 情報処理技術を含む工学基礎に関する知識, およびそれらを問題解決に利用できる能力を身につけること。

E - 2 化学工学, 移動現象論, 工業化学に関する専門基礎知識, およびそれらを問題解決に利用できる能力を身につけること。

E - 3 化学に関する専門知識, 実験技術, およびそれらを問題解決に利用できる能力を身につけること。

E - 4 上記すべての専門知識, および経済性・安全性・信頼性・社会性・環境への影響を考慮しながら卒業研究を遂行するデザイン能力, マネジメント能力を身につけること。

(F) 国際化やITの進展による社会の変化に柔軟に対応でき, しかも国内外で通用する記述力, 口頭発表力, 討議などのコミュニケーション能力と自主的, 継続的に学習できる能力。

F - 1 専門科目を学習するために必要となる基礎英語力を身につけること。

F - 2 研究に関連する国内外の学術論文が理解できる読解力を身につけ, 継続的に学習できる能力を身につけること。

F - 3 事実に基づいた正確な論理的文章が書けること。

F - 4 聴衆に理解してもらえらる口頭発表力, および論理的な討論ができる能力を身につけること。

【学習・教育目標達成のための教育方法】

実際には講義・演習・実験・輪講・卒業研究などのさまざまなカリキュラムを通じて前記能力を育成することになります。以下, 学習・教育目標を達成するための教育方法について説明します。

(A) でいうデザイン能力とは技術目的を達成するために種々の知識・情報を統合化して目的を実現する構想力と実行力を意味しています。物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためには関連する講義の履修は当然ながら, 目的を実現する構想力と実行力を養うことが必要です。このため, 4 年次の輪講において国内外の研究論文と接することにより, 問題解決の具体例を学びます。また卒業研究においては研究の開始に先立って, 文献調査結果を含む計画書を提出しなければなりません。さらに経過報告書, 中間報告会を経て卒研要旨の作成, 卒業論文の提出, 発表を通して問題解決に向けた手法・取り組み方を実際に身を持って体験することになります。また, 人類の幸福に資するための科学技術はどうあるべきかについてレポートを提出することが求められます。

(B) 技術者は, 技術の成果が人類・社会に及ぼす影響について洞察するとともに, 責任をとる決意を持って技術を推進する自律的行動者でなければなりません。この能力を養うため, 「技術者倫理」, 「エネルギー化学」, 「環境化学」, 「現代工業化学」, 「信頼性工学」, 「知的財産権」の中から複数の講義を履修することが望まれます。

(C) 本目標という能力とは, 技術者として広い知識に基づいた総合的問題解決能力を身につけることです。そのため教養系科目において, 「人文の分野」, 「社会の分野」, 「自然の分野」の分野からそれぞれ2 科目以上を選択し, 広い視野を育成しなければなりません。さらに最近の社会問題(例えば介護問題など)を取り上げ, 自分なりの考えをまとめ, レポートとして提出することが求められます。また卒業研究を通じて, 与えられた条件下で計画的に仕事を進め, まとめる能力を養います。

(D) (E) 関連する講義科目で基礎知識と専門知識の吸収に努める一方, 各種演習, 学生実験, 輪講などを通じて, 知識の応用力の向上を図ります。これらのカリキュラムをベースにして, 卒業研究では専門分野における研究テーマの背景や現状の問題点を把握し, 問題を解決するための研究計画の立案, 実験, データ整理, 報告などを通じて研究を進めます。その際, 自分なりに工夫しながら問題を解決する方策も学ばなければなりません。このような取り組みは全て

当該能力の育成に重要なプロセスになります。

(F) 科学技術英語 ・ において専門科目を学習するために必要となる英語力を身につけます。3年次での研究室配属決定後の輪講 で化学分野における専門用語を含む英文に習熟し、卒業研究に備えます。4年次の輪講 では研究テーマに関連する国内外の学術論文紹介を行うことにより読解力を向上させることが、内容の理解と研究発表の訓練になります。さらに、学会発表も積極的に行うことを推奨します。

上記目標の達成度を評価するための評価法と評価基準は付表1にまとめています。また、開講されている科目の専門分野別分類と科目の関連は付表2に示されています。

【カリキュラムの概要と特色】

物質生命化学科のカリキュラムは化学の基礎知識の学習から開始し、物質から生命まで人々の生活に深く関わる分野を幅広く修得できるような教育プログラムになっています。そこから更に専門性を掘り下げた学習も可能です。その際、人間としての社会的責任や倫理観に長け、高い問題解決能力やデザイン能力を体得した人材を育成することを目標としています。

このために、次のような年次ごとに異なった学習内容を履修します。

- (1) 1年次は化学の基本に関わる基本学力を身につけ、将来の専攻分野についての目標を定めます。また、幅広く深い教養および総合的な判断力を培い、豊かな人間を涵養するための一般教養の授業科目（キャリア形成、人文、社会、健康科学、自然の各分野）やFYS (First Year Seminar) と、様々な視点から開設されている外国語科目を、4年間を通じて履修します。
- (2) 2年次からは基礎的な科目の履修に加え、専門科目がカリキュラムの中に組み込まれ、3年次からは専門科目を集中的に学修します。
- (3) 3・4年次に設定されている輪講を通して、英語の文献を独力で読みこなす力と問題解決能力を身につけていきます。
- (4) 4年次の「卒業研究」では、最新の機器を使いながら高度に先端的な研究を教員の指導の下に行い、専門的能力を磨きます。その中で自らの想像力をはぐくみ、将来の進路に関連した応用力とプレゼンテーション能力を身につけていきます。また、研究室での集団生活を送る中で、社会性や自らに対する責任感を涵養し、人格的にも成長していくことを目指します。

物質生命化学科のカリキュラムには、幅広い分野の専門科目が用意されています。専門選択科目のA群に属している科目は、全ての分野に関連する科目や学生全員が履修することが望ましい科目です。B群では現代社会の問題となっている環境とエネルギー、生命と医療などに関連する科目であり、C群では現代の工学系技術者が持つべき基礎知識を広く学修します。

卒業研究では、学科教員が主宰する研究室に配属され、各研究室の専門分野に関する研究を1年間にわたって行います。これらの研究室の研究分野は、1. 高機能性を持つシステムの創製、物質の創製および分子レベルの制御により、生命と共存する技術の開発をめざす「物質・ナノサイエンス領域」、2. 環境問題の解決をはかり、新・省エネルギー技術の創製をめざす「環境・エネルギー領域」、3. 生命現象を司る天然物質の合成および生体に学ぶ新規機能性有機物質の創製をめざす「生体機能領域」、の3領域に大きく分けられます。

付表 1 各学習・教育目標の達成度評価対象とその評価方法および評価基準

| 学習・教育目標 | 達成度評価対象 | 各対象の評価方法と評価基準 | 総合評価方法及び評価基準 |
|---------|---------|--|--------------------------------|
| (A) | 卒業研究 | 卒業論文及び発表を評価 | いずれも合格 |
| | 輪講 | 輪講 で最先端の内容を理解できる能力を評価 | 総合評価で60点以上取得 |
| (B) | 講義科目 | ・技術者倫理，信頼性工学，知的財産権に関する専門的基礎知識により評価 | 60点以上取得 |
| | | ・環境化学，エネルギー化学，現代工業化学に関する現在の問題点と今後の化学的アプローチの理解度を評価 | いずれも60点以上取得 |
| (C) | 講義科目 | 教養科目において，「自然の分野」，「人文の分野」，「社会の分野」からそれぞれ2科目以上を選択する | いずれも60点以上取得 |
| | 卒業研究 | 卒業研究の中間報告書で計画的な研究推進をチェックし，A，B，Cで評価 | 評価が各項目ともB以上 |
| (D) | 講義科目 | ・数学，物理を理解し，自然科学に応用できる ・化学情報処理で計算機利用技術の基礎技術の修得を評価 ・有機化学，無機化学，物理化学，分析化学，化学工学に関する専門的基礎知識を評価 | 学則で定められた科目を履修し，60点以上取得 |
| | 演習科目 | 基礎化学演習，物理化学演習，有機化学演習，無機・分析化学演習，情報処理演習 で知識のみならず，応用能力の評価 | いずれも総合評価で60点以上取得 |
| | 実験科目 | 物質生命化学基礎実験，物質生命化学実験 ・ で専門基礎知識の応用能力を評価 | 実験レポートを8割以上提出し，総合評価が60点以上取得 |
| (E) | 講義科目 | 選択科目，選択必修科目を履修し，化学に関する専門知識を評価 | 学則で定められた科目を履修し，60点以上取得 |
| | 実験科目 | 物質生命化学専修実験で専門技術の応用能力を評価 | 実験レポートを8割以上提出し，総合評価60点以上取得 |
| | 卒業研究 | テーマの背景や問題点の把握，研究計画の立案，データ整理，報告などについて中間報告，論文，により評価：A，B，Cで評価 | 各項目ともB以上の評価であること |
| (F) | 講義科目 | FYS，キャリア形成科目で表現能力の評価 | FYS は60点以上取得，キャリア形成科目は合格 |
| | | ・第一外国語で評価 ・「科学技術英語」で専門用語の修得を評価 | いずれも60点以上取得 |
| | 輪講 | ・輪講 で専門用語を含む英語の理解 ・輪講 で論文紹介を3回以上課し，総合的に評価 | いずれも60点以上取得 |
| | 卒業研究 | 卒業研究における中間報告書，卒業論文をA，B，Cで評価，卒論発表を担当教員の平均点で評価 | 中間報告書，卒業論文ともB以上で，卒論発表は合格点数以上取得 |

付表2 教育課程体系図

| 系 | 1年次 | | 2年次 | | 3年次 | | 4年次 |
|-----------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|------------------|---------------|
| | 第1 Semester | 第2 Semester | 第3 Semester | 第4 Semester | 第5 Semester | 第6 Semester | 第7,8 Semester |
| 総合化学系 | 基礎化学Ⅰ 基礎化学演習 | 基礎化学Ⅱ 物質生命化学基礎実験 | 現代工業化学 信頼性工学 技術者倫理 物質生命化学実験Ⅰ | 知的財産権 基礎化学工学 物質生命機能デザインⅠ 物質生命化学実験Ⅱ | エネルギー化学 物質生命機能デザインⅡ 物質生命化学専修実験 | 環境化学 | |
| 無機化学系 | | | 無機化学Ⅰ | 無機化学Ⅱ 無機・分析化学演習 | 無機材料化学 | 配位化学 | |
| 分析化学系 | 分析化学(A組:1セメ、B組:2セメ) | | 機器分析Ⅰ | 機器分析Ⅱ | | 分子分光学 | |
| 有機・高分子化学系 | | | 有機化学Ⅰ | 有機化学Ⅱ | 有機化学演習 有機反応論 有機医薬工業 高分子科学Ⅰ | 立体有機化学 高分子科学Ⅱ | |
| 物理化学系 | 物理化学Ⅰ | 物理化学Ⅱ | 物理化学Ⅲ 物理化学演習 | 基礎電気化学 量子化学 | 工業物理化学 | | |
| 生命化学系 | 基礎生物化学(A組:2セメ、B組:1セメ) | | | 分子生命化学 | 細胞と遺伝子の生化学 生物資源化学 | 微生物工学 生物学実験 | |
| 語学・情報処理系 | 英語(表現)Ⅰ 英語(理解)Ⅰ | 英語(表現)Ⅱ 英語(理解)Ⅱ | 科学技術英語Ⅰ | 科学技術英語Ⅱ | | 輪講Ⅰ | |
| | | | 情報処理演習Ⅰ(A組:3セメ、B組:4セメ) | | 化学情報処理(A組:5セメ、B組:6セメ) | | |
| 開設科目数と単位数 | 6科目9単位 | 6科目10単位 | 11科目20単位 | 12科目23単位 | 12科目23単位 | 8科目16単位 | 2科目10単位 |

◆◆◆卒業研究(通年)◆◆◆

◆◆◆輪講Ⅱ(通年)◆◆◆