

## 卒業研究 2(機能生化学分野)

責任者・コーディネーター	機能生化学分野 中西 真弓 教授
--------------	------------------

### ・教育成果（アウトカム）

創薬研究における第一段階は、生命現象の基礎を明らかにし、薬物の作用を評価するための実験系を構築することである。卒業研究では、破骨細胞の分化、細胞内小胞輸送などの分子機構を解明し、骨代謝異常症などの治療薬の開発につながる実験系の構築を目指す。また、プロトンポンプを可視化して一分子ずつ動作を観察し、詳細な酵素反応機構を解明することにより、薬物の標的となる酵素の性質を深く理解できる。実験データの解析、論理的な考察、プレゼンテーション、ディスカッションといった一連の研究活動を通して、問題解決能力が身につく、薬学の専門家として将来チーム医療に参画するためのコミュニケーション能力を高めることができる。研究テーマに関連する学会などに参加し学ぶことにより、生涯を通して積極的に自己研鑽に取り組む姿勢を身につけることができる。

(ディプロマ・ポリシー：5,7,8,9,10)

### ・到達目標（SBO）

1. 細胞の分化、プロトンポンプ、生体分子の一分子観察について研究の現状を理解できる。(☆)
2. 最先端の生化学機器・顕微鏡の取扱や手法を理解し、実施できる。(☆)
3. 実験結果を整理して、論理的に考察できる。(1063, 1071)
4. 実験結果の解釈や研究の方向性について、主体的に議論することができる。(1070, 1072)
5. 研究セミナーにおいて、円滑かつ積極的にコミュニケーションすることができる。(1072)
6. 研究をまとめて、わかりやすく発表することができる。(1073)
7. 研究を進める上で困難な点を把握し、解決へ向けて取り組むことができる。(1069)
8. 創薬を目指して、適切なスクリーニング系をデザインできる。(☆)
9. 実験機器の使い方やデータの解釈の仕方などに関して、学生同士で指導することができる。(☆)
10. 積極的に学会や勉強会に参加して、自ら能力を高めることができる。(☆)
11. 研究の内容をまとめて、卒業研究論文を作成できる。(1073)
12. 基礎から臨床に至る研究の目的と役割について説明できる。(1061)
13. 新たな課題にチャレンジする創造的精神を養う。(1064)

### ・実習日程

コマ数	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
60	機能生化学分野	中西 真弓 教授	ATP 合成酵素に注目し、遺伝子工学的手法や阻害剤などを用いて反応機構を詳細に解析する。また、細胞の高次機能（骨代謝、インスリン分泌、がん細胞の転移など）におけるプロトンポンプの役割を解析する。 【グループワーク】【対話・議論型授業】【調査学修】【プレゼンテーション】 1. 細胞の高次機能、プロトンポンプの作動機構について研究の現状を理解できる。 2. 最先端の実験機器の取扱や手法を理解し、実施できる。 3. 実験結果を整理して、論理的に考察できる。

			<p>4. 実験結果の解釈や研究の方向性について、主体的に議論することができる。</p> <p>5. 研究セミナーにおいて、円滑に積極的にコミュニケーションすることができる。</p> <p>6. 研究をまとめて、わかりやすく発表することができる。</p> <p>7. 研究を進める上で困難な点を把握し、解決へ向けて取組むことができる。</p> <p>8. 創薬を目指して、適切なスクリーニング系をデザインできる。</p> <p>9. 実験機器の使い方やデータの解釈の仕方などに関して、学生同士で指導することができる。</p> <p>10. 分野における研究発表会で座長を務め、活発なディスカッションを促すことができる。</p> <p>11. 積極的に学会や勉強会に参加して、自ら能力を高めることができる。</p> <p>12. 研究の内容をまとめて、卒業研究論文を作成できる。</p>
60	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>変異を持つ酵素の機能を解析し、酵素反応機構の詳細を明らかにする。また、虫歯菌や歯周病菌のプロトンポンプを標的とした増殖阻害物質を探索することにより、抗菌剤の新規シードの獲得を目指す。</p> <p>【グループワーク】【対話・議論型授業】【調査学修】【プレゼンテーション】</p> <p>到達目標は同上</p>

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
参	コンパス生化学 改訂第2版	前田 正知、浅野 真司 編	南江堂	2019
参	コンパス分子生物学：創薬・テーラーメイド医療に向けて（改訂第3版）	荒牧 弘範、鹿志毛 信広 編	南江堂	2021
参	レーニンジャーの新生化学（上＋下）第7版	中山 和久 編	廣川書店	2019
参	Essntial 細胞生物学 原書第5版	B. Alberts 他	南江堂	2021

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習	パソコン (DELL、Inspiron1545)	5	英語文献検索、データ解析
実習	研究用ステージ固定式正立顕微鏡	1	タンパク質の一分子観察
実習	超高速デジタルビデオカメラシステム	1	タンパク質の一分子観察撮影
実習	ライブセルタイムラプスシステム	1	生細胞のライブイメージング
実習	分離用超遠心機	2	細胞抽出物の分離・精製
実習	In Vitro 遺伝子導入装置	1	細胞への遺伝子導入
実習	グロースチャンバー	1	微生物の培養
実習	画像解析装置 (フジフィルム、LAS-3000)	1	タンパク質の検出
実習	マルチプレートリーダー (Wako TECAN、Infinite F500)	1	転写因子の活性測定 (化学発光)
実習	マルチプレートリーダー (モレキュラーデバイス、SPECTRA MAX 190)	1	タンパク質の定量、酵素活性測定 (吸光)
実習	DNA シーケンサー (ABI、3130xl-200)	1	塩基配列の確認
実習	DNA シーケンサー (ABI、310)	1	塩基配列の確認
実習	蛍光光度計 (日立、F-2500)	1	プロトンポンプ輸送活性の測定
実習	分光光度計 (日立、U-2810)	1	ATPase 活性の測定、タンパク質および核酸の定量
実習	共焦点レーザー顕微鏡 (オリンパス、FV-1000)	1	蛍光標識した細胞の観察
実習	共焦点顕微鏡 (Carl Zeiss、LSM510 Meta)	1	蛍光標識した細胞の観察
実習	PCR サーマルサイクラー (AB、GeneAmp 9700)	2	PCR、酵素反応
実習	細胞用 CO2 incubator (三洋電機バイオシステム、MOC-36AIC)	2	哺乳動物細胞の培養
実習	卓上クリーンベンチ (三洋、MCV710ATS)	1	微生物の培養操作
実習	セミドライプロットング装置 (バイオ・ラッド、1703940JA)	2	タンパク質の転写