

細胞と生体機能実習

責任者名：藤田 智史(生物学 教授)

学期：前期

対象学年：2年

授業形式等：実習

◆担当教員

藤田 智史(生物学 教授)

鈴木 直人(生化学 教授)

田邊 奈津子(生化学 准教授)

津田 啓方(生化学 准教授)

山口 洋子(生化学 助教)

大塚 吉兵衛(生化学 兼任講師)

栗原 真人(生化学 兼任講師)

紺野 道広(生化学 兼任講師)

高田 剛史(生化学 兼任講師)

庄司 力(生化学 兼任講師)

山下 保彦(生化学 兼任講師)

江尻 健一郎(生化学 兼任講師)

田部井 千恵(生化学 兼任講師)

室伏 貴久(生化学 兼任講師)

福井 萌子(生化学 兼任講師)

中野 善夫(化学 教授)

渡辺 孝康(基礎自然科学分野 (化学) 助教)

佐竹 和久(基礎自然科学分野 (化学) 兼任講師)

◆一般目標 (GIO)

生命現象の基礎として、細胞の働きや生体成分、生体における化学反応について科学的に把握するために、生体内現象の捉え方の理解に重点をおいた実習を行う。

また、自主的な問題解決能力を養うために、関連事項に関する課題を各自行う。

◆到達目標 (SBOs)

- ・ 酵素とは何か説明できる。
- ・ 酵素反応を説明できる。
- ・ 酵素の反応速度に関係する要因を具体的に述べるができる。
- ・ DNA の精製と分析ができる。
- ・ DNA 二重らせん構造を述べるができる。
- ・ タンパク質 (コラーゲン) の分析ができる。
- ・ アミノ酸を同定できる。
- ・ コラーゲンの構造を述べるができる。
- ・ 生体機能の調節機構について述べるができる。

◆評価方法

生化学講座の教員が担当する実習と化学および生物学の教員が担当する実習を各々7回行い、最終の第15回に実習全体を範囲とした総括試験を行う。

成績は、各々の実習の配点を50%として評価する。それぞれの成績評価は、実習最終日の平常試験(20%)と平常点(80%)による。試験の後には講評によってフィードバックを行う。平常点には、実習態度、予習の状況、データの記載や整理、レポート等が含まれる。

欠席は減点する。遅刻は欠席と同等に扱う。

◆オフィス・アワー

| 担当教員 | 対応時間・場所など | メールアドレス・連絡先 | 備考 |
|-------|--------------------------------|-------------|----|
| 藤田 智史 | 金曜日 17:00~18:00 3号館6階生物学研究室 | | |

◆授業の方法

- ・実習内容については、円滑な理解を得やすくするため、一部講義形式での学修を行う。
- ・実習内容に応じて課題を課す。
- ・平常試験を予定する。

◆アクティブ・ラーニング

グループワーク

◆教材(教科書、参考図書、プリント等)

| 種別 | 図書名 | 著者名 | 出版社名 | 発行年 |
|------|---------------------|---|------|------|
| 教科書 | 細胞と生体の機能 実習書 | 「生命基礎科学」担当グループ編 | | 2020 |
| プリント | | | | |
| 参考書 | スタンダード生化学・口腔生化学 第3版 | 荒川俊哉・池尾隆・加藤靖正・合田征司・近藤信夫・自見英治郎・鈴木直人・友村明人・平塚浩一 編著 | 学建書院 | 2019 |

◆DP・CP

[DP3]

コンピテンス：論理的・批判的思考

コンピテンシー：多岐にわたる知識や情報を基に、論理的な思考や批判的な思考ができる。

[CP3]幅広い教養と歯科医療に必要な体系的な知識を基に、論理的・批判的思考力と総合的な判断能力を育成す

る。

◆準備学習(予習・復習)

実習講義で予め実習の内容を説明する。それで概要を把握し、必ず事前に実習書を読んで目的、方法、提出物等の要求項目等を理解して出席すること。

なお、実習書に記載されていない内容を一部行う。それに関しては、別途資料を配布する。

◆準備学習時間

授業相当時間を、それぞれ予習および復習の時間に充てること。

◆全学年を通しての関連教科

有機化学 (1 年前期)

物理化学 (1 年前期)

自然科学演習 (1 年前期)

細胞生物学 (1 年前期)

生体高分子 (1 年後期)

遺伝学 (1 年後期)

生物学実習 (1 年後期)

化学実験 (1 年後期)

歯科学統合演習 I (1 年後期)

生化学 (2 年前期)

◆予定表

最後 (第 15 回) に平常試験を行う。

実習書に掲載した予定表は変更されており、予定の確認にはシラバスを用いること。

欠席は原則として認めない。

やむを得ず欠席する場合には必ず事前に連絡すること。

| 回 | クラス | 月日 | 時間 | 学習項目 | 学修到達目標 | 担当 | コアカリキュラム |
|---|-----|------|-------------|--|--|--------|---|
| 1 | | 5.12 | 4 ～ 6 | 1. 講義 1) 核酸の構造と性質 2) 核酸の分離法と電気泳動の原理 3) タンパク質およびそれを構成するアミノ酸の構造と性質 4) クロマトグラフィーの原理 | ・核酸の種類と構造を学び説明できる。 ・細胞を破碎し、核酸を抽出する原理を理解し説明できる。 ・電気泳動による核酸の分離の原理を理解し説明できる。 ・核酸およびタンパク質の構造と吸光スペクトルの関係を理解し説明できる。 ・アミノ酸から成るタンパク質の構造と性質を復習する。 ・コラーゲンの構造の特徴と性質を | 化学・生物学 | C-2-1) ①アミノ酸とタンパク質の構造、機能及び代謝を説明できる。 C-2-2) ①核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を説明できる。 |

| | | | | | | | |
|---|--|------|-------------|---|---|--------|---|
| | | | | | <p>理解し説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次週の実習の手順を確認する。 | | |
| 2 | | 5.19 | 4 ～ 6 | <p>2. DNA の精製と分析</p> <p>1) DNA の精製</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ブロッコリーを磨りつぶして、高塩濃度水溶液で可溶成分を抽出した後、エタノールを添加して高分子DNAを析出させ、ガラス棒で巻き取る。 | 化学・生物学 | C-2-2) ①核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を説明できる。 |
| 3 | | 5.26 | 4 ～ 6 | <p>2. DNA の精製と分析</p> <p>2) DNA の分析</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・得られたDNAを水溶液とし、アガロースゲル電気泳動で分析し、電気泳動法の原理と核酸の分子量や構造・種類の違いを理解し説明できる。 ・得られたDNAの水溶液の吸光度を測定し、極大波長と構造の関係および純度との関係を理解し説明できる。 | 化学・生物学 | C-2-2) ①核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を説明できる。 |
| 4 | | 6.2 | 4 ～ 6 | <p>3. タンパク質（コラーゲン）の分析</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・食品として販売されている可溶性ゼラチンを塩酸中で110°C24時間加水分解した試料を、ペーパークロマトグラフィーで展開し、ニンヒドリン試薬で検出する。 ・ペーパークロマトグラフィーを用いた分離の原理を理解し、アミノ酸の分離を行って分配係数からコラーゲンを構成するアミノ酸を同定することができる。 | 化学・生物学 | C-2-1) ①アミノ酸とタンパク質の構造、機能及び代謝を説明できる。 |
| 5 | | 6.9 | 4 ～ 6 | <p>4. 脈拍数の測定</p> <p>1) 安静時、運動後の脈拍数の測定</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・安静時の脈拍の測定が正しくできる。 ・運動後に脈拍数測定を行い、安静時のデータとともに、スプレッドシートを使いデータを正しく集計できる。 | 化学・生物学 | C-3-4)-(4) ②血液循環（肺循環、体循環及び胎児循環）の経路と主要な動静脈の名称を説明できる。 |

| | | | | | | | |
|---|--|------|-------------|---|--|--------|---|
| 6 | | 6.16 | 4 ～ 6 | 4. 脈拍数の測定 2) 安静時、運動後の脈拍数のデータ解析 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 前回採取した安静時および運動後の脈拍数のデータを集計し、平均値と SEM を用いたグラフを作成できる。 ・ t 検定を行い、運動が脈拍数に与える影響について考察する。 | 化学・生物学 | C-3-4)-(4)① 心臓の構造、発生、機能及び心電図波形を説明できる。 |
| 7 | | 6.23 | 4 ～ 6 | 4. 脈拍数の測定 3) 循環動態に対する調節機構 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 脈拍数の正常範囲と頻脈、除脈について説明できる。 ・ 循環動態が交感神経の働きによってどのような調節を受けるのかを説明できる。 | 化学・生物学 | C-3-4)-(4)① 心臓の構造、発生、機能及び心電図波形を説明できる。 |
| 8 | | 6.30 | 4 ～ 6 | 1. 講義： 1) 酵素の一般的性質 2) 酵素の分類 3) 酵素反応速度論とその影響因子について (1) 酵素量 (2) 基質量 (3) pH (4) 温度 (5) 活性化剤 (6) 阻害剤 (7) アロステリック効果など 4) アイソザイムと臓器分布 (参) pp.38-45 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 酵素はタンパク質を主成分とする。そこで、酵素反応の特徴を把握するために、すでに学んだタンパク質の諸性質を復習しておく。 ・ 酵素タンパク質の活性部位(活性中心)の役割を説明できる。 ・ 酵素には基質特異性と反応特異性があることを説明できる。 ・ 補酵素の由来と役割を説明できる。 ・ 酵素は反応特異性の違いから6つに分類されることを説明できる。 ・ ミカエリス-メンテンの酵素反応速度理論を説明できる。 ・ 左記の各因子と酵素反応速度との関係を説明できる。 ・ 実習の概要と器具類の取り扱い方を説明できる。 | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 9 | | 7.7 | 4 ～ 6 | 2. 酵素① 1) 比色法によるパラニトロフェノール (p-NP) の検量線の作成 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 酵素活性値は、一般に酵素反応速度として表され、酵素反応速度は基質の減少量あるいは反応生成物量から求められることを説明できる。 ・ 実験目的を理解し、結果および結果に対する考察を説明できる。 | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |

| | | | | | | |
|----|------|-------------|--|--|-----|---|
| 10 | 7.14 | 4 ～ 6 | 2. 酵素② 2)反応時間と p-NP 生成量 (参) pp.41-43 | <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な酵素反応の溶液組成（緩衝溶液，基質，酵素液）を学び，酵素活性の測定法を説明できる。 ・反応時間と反応生成物量との関係から，酵素反応を試験管内で行わせる場合には，基質濃度の減少や pH の変化により反応速度が減少しないよう，初速度が維持できる範囲内に行う必要があることを説明できる。 | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 11 | 7.21 | 4 ～ 6 | 2. 酵素③ 4)基質(p-NPP)量 と反応速度 Km 値 と基質変化率の算出 (参) pp.41-43 | <ul style="list-style-type: none"> ・酵素量を一定にして基質量を少しずつ増加させると，初めは基質量に依存して反応速度は増加するが，さらに基質量を増加しても反応速度はそれほど増さなくなり，最大反応速度に達する。この結果から，基質初濃度の反応前後の変化率を算出し，各自の酵素反応が初速度の範囲内で行われていることが説明できる。 ・最大反応速度から Km 値，酵素量を求めるとともに，ミカエリス-メンテンの酵素反応速度理論を説明できる。 | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 12 | 7.28 | 4 ～ 6 | 2. 酵素④ 5)pH と反応速度 6)温度と反応速度 (参) pp.41-43 | <ul style="list-style-type: none"> ・アルカリホスファターゼの至適 pH が 10.5 付近にあることを実験から説明できる。 ・実験を通して，酵素タンパク質の荷電状態が pH によって変化し，荷電の変化や立体構造のわずかな変化が酵素反応速度に影響すること，また基質分子側のイオン化も pH によって変化を受け，酵素と基質との親和性が変わることを説明できる。 ・反応溶液の温度の上昇に伴って反応速度が上昇することを説明できる。 | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 13 | 8.4 | 4 | 3. 課題のフィー | <ul style="list-style-type: none"> ・酵素全般の講義と実習内容に関する | 生化学 | C-1-1) -① |

| | | | | | | | |
|----|--|------|-------------|-----------------|--|---------------|--|
| | | | ～ 6 | ドバック 1 | る課題ないようにについて、解説により理解度の確認及び習熟を図る。 (前半) | | アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 14 | | 8.11 | 4 ～ 6 | 3. 課題のフィードバック 2 | ・ 酵素全般の講義と実習内容に関する課題ないようにについて、解説により理解度の確認及び習熟を図る。 (後半) | 生化学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 |
| 15 | | 8.18 | 4 | 平常試験および解説 | ・ 実習全範囲に対する総括試験により理解度の確認及び習熟を図ることができる。 ・ 出題問題の解説により授業内容の理解度の確認及び習熟を図ることができる。 ・ 試験の詳細に関しては別途通知する。 | 生化学 化学・生物学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 C-2-1) ①アミノ酸とタンパク質の構造、機能及び代謝を説明できる。 C-2-2) ①核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を説明できる。 |
| 15 | | 8.18 | 5 ～ 6 | 平常試験の解説 | ・ 出題問題の解説により授業内容の理解度の確認及び習熟を図ることができる。 | 生化学 化学・生物学 | C-1-1) -① アミノ酸とタンパク質の構造、機能および代謝を説明できる。 C-2-1) ①アミノ酸とタンパク質の構造、機能及び代謝を説明できる。 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|
| | | | | | | | C-2-2) ①核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を説明できる。 |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|

担当グループ一覧表

| グループ名 | 教員コード | 教員名 | |
|-------|---------|---------|-------|
| 生化学 | 999 | 鈴木 直人 | |
| | 1044 | 山口 洋子 | |
| | 1356 | 田邊 奈津子 | |
| | 1538 | 津田 啓方 | |
| | 3000045 | 栗原 真人 | |
| | 3000046 | 紺野 道広 | |
| | 3000047 | 高田 剛史 | |
| | 3000048 | 庄司 力 | |
| | 3000049 | 山下 保彦 | |
| | 3000050 | 田部井 千恵 | |
| | 3000052 | 大塚 吉兵衛 | |
| | 3000560 | 江尻 健一郎 | |
| | 3000580 | 室伏 貴久 | |
| | 3000606 | 福井 萌子 | |
| | 化学・生物学 | 1995 | 中野 善夫 |
| | | 3094 | 渡辺 孝康 |
| | | 3000596 | 佐竹 和久 |
| 1343 | | 藤田 智史 | |

