

(科目コード : 8702420064KS)

【改訂】第13版(2017-03-21)

【科目】生物物理化学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修

【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】 生物コース 4年

【担当教員】 鈴木 紀光

【授業目標】

細胞の構成分子、分子間の相互作用について理解できる。  
細胞のシグナル伝達について理解できる。  
細胞膜の構造、膜輸送の形態、膜電位の形成について理解できる。  
蛍光物質、蛍光タンパク質、抗体を利用した技術について理解できる。  
タンパク質分離、分子量測定、構造解析について理解できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。

細胞生物学の様々な生命現象を物理化学的側面から論じていく。特に生体分子の基本的性質ならびに電気的性質、生体分子間の相互作用、各種分子の分析方法について講義を進める。

【教科書・教材・参考書等】

参考書：生物物理化学：野田春彦著：東京化学同人

参考書：ヴォート生化学：田宮信雄・村松正実・八木達彦・吉田浩・遠藤斗志也訳：東京化学同人

参考書：生物物理化学の基礎：青木幸一郎、池田勝一、矢野弘重著：廣川書店

参考書：アトキンス物理化学要論：千原秀昭・稲葉章訳：東京化学同人

参考書：生物物理化学 - 基礎と演習 - : E.A. ドーズ著、中馬他訳：共立出版

必要に応じてプリント等を配布する。

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

教室における通常の講義形式。

毎回プリントを配布する。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

【達成目標】

|   | 達成目標                             | 割合   | 評価方法              |
|---|----------------------------------|------|-------------------|
| 1 | 細胞の構成分子、分子間の相互作用について説明できる。       | 20 % | 定期試験、レポートなどで評価する。 |
| 2 | 細胞のシグナル伝達について説明できる。              | 15 % | 定期試験、レポートなどで評価する。 |
| 3 | 細胞膜の構造、膜輸送の形態、膜電位の形成について説明できる。   | 25 % | 定期試験、レポートなどで評価する。 |
| 4 | 蛍光物質、蛍光タンパク質、抗体を利用した技術について説明できる。 | 20 % | 定期試験、レポートなどで評価する。 |
| 5 | タンパク質分離、分子量測定、構造解析について説明できる。     | 20 % | 定期試験、レポートなどで評価する。 |

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける  
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】（生物物理化学）

| 回数   | 授業の主題     | 内容   | レポート | 宿題 |
|------|-----------|--|------|----|
| 第1回  | 細胞の化学成分   | 化学結合。共有結合（極性共有結合、非極性共有結合）。非共有結合。（ファンデルワールス引力、静電引力、疎水結合、水素結合）。水和。   |      |    |
| 第2回  | 膜の構造      | 脂質二重層。両親媒性（親水性、疎水性）。脂質分子。膜タンパク質。流動モザイクモデル。   |      |    |
| 第3回  | 細胞のシグナル伝達 | 細胞外シグナル分子の情報伝達。受容体。Gタンパク共役型受容体。  |      |    |
| 第4回  | 膜輸送       | 受動輸送。能動輸送。イオンチャネル。ポンプ。   |      |    |
| 第5回  | 平衡電位      | Nernstの式。Donnan平衡。静止膜電位。   |      |    |
| 第6回  | 神経のシグナル伝搬 | Goldman-Hodgkin-Katzの式（GHK方程式）。活動電位。跳躍伝導。  |      |    |
| 第7回  | シナプス      | シナプス伝達。シナプス電位。電気シナプス。化学シナプス。神経伝達物質。  |      |    |
| 第8回  | 中間試験      |  |      |    |
| 第9回  | 生体顕微鏡     | 光学顕微鏡。蛍光顕微鏡。電子顕微鏡（走査型、透過型）。試料作成。蛍光。りん光。  |      |    |
| 第10回 | 蛍光タンパク質   | 緑色蛍光タンパク質（GFP）とその生物工学的応用。  |      |    |
| 第11回 | 抗体。免疫沈降法  | 抗体分子。ポリクローナル抗体。モノクローナル抗体。抗体作製。ウェスタンブロット。免疫沈降法。免疫組織化学。  |      |    |
| 第12回 | タンパク質分離   | カラムクロマトグラフィー。SDS-PAGE。等電点電気泳動。二次元電気泳動。疎水性クロマトグラフィー。  |      |    |
| 第13回 | 等電点。分子量計算 | 酸解離定数（酸性度定数）。塩基解離定数。数平均分子量。重量平均分子量。Z平均分子量。   |      |    |
| 第14回 | 分子量測定法    | 浸透圧法。速度沈降法。平衡沈降法。ゲル濾過クロマトグラフィー。SDS-PAGE。光散乱法（レイリー散乱）。粘度。   |      |    |
| 第15回 | 光分析       | 核酸、タンパク質の定量分析。Lambert-Beerの法則。蛍光。ラマン散乱。ストークスシフト。アンチストークスシフト。旋光分散（ORD）。円二色性（円偏光二色性、CD）。コットン効果。X線結晶構造解析（XRD）。核磁気共鳴（NMR）。 |      |    |