

## 生化学 3

## Biochemistry 3

2 単位 (必修)

辻明彦・教授 / 生物工学科 生物反応工学講座

【授業目的】細胞の中で行われる生命活動に必要な数千種類の化学反応は、個々の反応を特異的に触媒する酵素の作用によって制御統合されており、酵素作用の理解は生命活動の理解に他ならない。酵素は機能分子として、医薬分野、化学・食品産業のバイオテクノロジーに応用され、特に酵素阻害剤の研究は、抗 AIDS 治療薬等新薬の開発に直結している。本講義では、基本的な酵素の性質、触媒分子としての作用、反応制御因子としての役割について講述し、創薬、化学工学、食品工学領域で活躍する生物工学専門家として必要な酵素学の基礎について理解させることを目的とする。

【授業概要】酵素の触媒分子としての性質、触媒作用の解析方法、反応制御因子としての作用とその制御機構について講義を行うが、反応速度論(ミカエリス定数、最大反応速度、阻害定数)に関しては、計算問題による演習を取り入れ、理解度を深める。生物工学専門家として必要な酵素に関する基礎と応用について学修する。

【キーワード】酵素、触媒、蛋白質、反応速度論

【先行科目】『生化学 1』(1.0), 『生化学 2』(1.0), 『生体高分子学』(1.0)

【関連科目】『酵素工学』(1.0), 『タンパク質工学』(1.0), 『医用工学』(0.5), 『細胞生物学』(0.5), 『酵素学特論』(0.5)

【履修要件】生化学 1, 2 を受講していること。

【履修上の注意】教科書内の予習および復習する範囲を毎回指示するので、勉強しておくこと。また教科書のウェブサイトを使って、学習すること。質問は、オフィスアワーまたは講義終了後に受け付けるので、不明なままで放置しないこと。

【到達目標】

1. 酵素の触媒特性について説明できる(キーワード:基質特異性, 至適 pH, 至適温度, 熱安定性, 活性基, 基質結合部位, 逐次型反応, 非逐次型反応)(授業計画 1-10 による)。
2. 2. 酵素の触媒活性制御機構について説明できる(キーワード:拮抗阻害, 非拮抗阻害, リン酸化, 前駆体と成熟体, カスケードシステム, 酵素量の調節)(授業計画 1-3, 11-14 による)。

【授業計画】

1. 酵素とは? 酵素の発見と研究の歴史(教科書 195 頁)
2. 触媒作用による酵素の分類と酵素番号(教科書 196 頁 酵素の命名法)
3. 存在様式による酵素の分類, 可溶性酵素と膜結合酵素(教科書 155—160 頁)

4. 酵素の触媒活性測定方法, 合成基質と天然基質(資料配布)

5. 酵素活性の計算と演習(資料配布)

6. 酵素活性を正確に測定するための要件(資料配布)

7. 基質特異性, 補因子の作用

8. 酵素反応速度論(ミカエリス-メンテンの式,  $K_m$ ,  $V_{max}$  の測定)と演習(教科書 196-200 頁, 222-228 頁)

9. 中間試験(到達目標 1 の一部評価), Lineweaver plot, Hestee plot, Eadie plot, 酵素阻害形式(教科書 229-234 頁)

10. 2 基質反応の解析(逐次型反応, 非逐次型反応)(教科書 228-229 頁)

11. 酵素活性制御機構概説とアロステリック酵素(Aspartate carbamoyltransferase), 演習問題(教科書 234-236 頁)

12. サブユニット間相互作用(教科書 234-236, 300 頁), リン酸化と脱リン酸化による制御

13. 限定分解による酵素の触媒活性制御(教科書 218-219 頁)

14. 酵素阻害タンパク質(インヒビター)の役割と創薬(237-238 頁)

15. 中間試験 2(触媒活性制御機構に関する問題, 到達目標 2 の一部評価)

16. 期末試験(到達目標 2 一部評価)

【成績評価基準】到達目標達成度は、それぞれ中間試験 40%と期末試験 60%で評価し、2 項目とも 60 点以上あれば合格とする。到達目標 1, 2 の評価点の平均点を最終成績とする。ただし、出席率 80%以上(12 回以上の出席)を期末試験の受験資格とする。

【JABEE 合格】成績評価と同じ。

【学習目標との関連】本学科教育目標 (C), (D) に対応する。

【教科書】「ヴォート基礎生化学」東京化学同人, 章の終わりに練習問題があるので、トライしてください。

【参考書】「ヴォート生化学」上巻 東京化学同人, 堀越弘毅ら著「酵素 科学と工学」講談社, 教科書のホームページ (<http://he-cda.wiley.com/WileyCDA/HigherEdTitle/productCd-0471214957.html>)には、学生の理解を助けるために、練習問題とクイズ、コンピューターグラフィクスによる説明、アニメーションによる概念や実験の説明、タンパク質の立体構造が掲載されています。英語ですが、積極的に活用してください。

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216032>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

**【連絡先】**

⇒ 辻 (化生棟 710, 088-656-7526, tsuji@bio.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月曜日 16:20-17:50)

**【備考】** 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。