

生体分子の構造と機能 (I) < C2 >

オーガナイザー

分子医学研究部	教授 坂口 和成
教養・医学教育大講座 化学	教授 岩橋 秀夫
生化学講座	教授 井原 義人
遺伝子制御学研究部	教授 山田 源

教 員 名

教養・医学教育大講座 化学	生化学講座	分子医学研究部
教授 岩橋 秀夫	教授 井原 義人	教授 坂口 和成
講師 多中 良栄	助教 松井 仁淑	准教授 京 雪楓
遺伝子制御学研究部	助教 井内 陽子	講師 片山 圭一
教授 山田 源	助教 池崎 みどり	

I 一般学習目標

ヒトを含む全ての生命体は生体内で働く生体物質（生体分子）により構成されている。従って、生体分子の構造と機能を理解することは、生命体としてのヒトを理解する上で必須となる。この教科では生体分子の機能を理解する上で重要な化学的基礎を学び、さらに分子遺伝学、分子生物学の原理について分子レベルで正確に理解することを目標とする。

II 個別学習目標

1. 教科書に記されている専門用語を日本語と英語の両方で記憶し、それらの意味を説明できる。
2. アミノ酸、ヌクレオチド、糖の構造と化学的な性質について説明することができる。
3. 生体内に存在する代表的な脂質を列挙し、それらの構造と物理的・化学的性質の関係について説明することができる。
4. 酸の解離平衡に基づいて、pHとpKaの関係について説明することができる。
5. 生体内の化学平衡を自由エネルギー変化、エントロピー変化、エンタルピー変化をもちいて説明できる。
6. 生体内の酸化・還元反応を標準還元電位をもちいて説明できる。
7. 一次反応速度、二次反応速度について説明できる。
8. 反応速度定数の温度依存性について説明できる。
9. Michaelis-Mentenの式を説明できる。
10. 酵素反応の阻害について説明できる。
11. 酵素反応機構および調節機構について例を挙げ説明ができる。
12. 蛋白質の階層性について例を挙げて説明できる。
13. 蛋白質の折れたたみについて例を挙げ説明できる。
14. タンパク質の修飾および分解について例を挙げて説明できる。
15. 蛋白質の機能制御機構について例を挙げ説明できる。
16. 蛋白質の精製、検出、分析法について、その概略を説明できる。
17. 蛋白質の立体構造の決定法について、その概略を説明できる。
18. 体細胞、生殖細胞、相同染色体、対立遺伝子、突然変異、遺伝子型、表現型、野生型、ホモ接合体、ヘテロ接合体等の遺伝子に関わる基本的な用語の意味を説明できる。
19. 劣性変異、優性変異、サイレント変異、ミスセンス変異、ナンセンス変異、フレームシフトなどの遺伝子変異について説明できる。
20. 組換えDNA技術によるDNAクローニング、およびクローン化されたDNA断片の解析について説明できる。
21. PCRの原理、ジデオキシ法（Sanger法）によるDNA塩基配列決定の原理等を説明できる。
22. 遺伝子構造や発現をゲノムレベルで解析する手法（マイクロアレイ等）を説明できる。
23. 遺伝子改変動物の作製法およびその意義について概説できる。
24. 遺伝子の発現を阻止する方法を列挙し、それらの作用機序を説明できる。
25. 遺伝病の遺伝パターンを列挙し、それらの各々について概略を説明できる。
26. 遺伝地図の作製方法について概説できる。
27. 遺伝子多型の本質とその検査方法について概説できる。

28. 遺伝子を定義できる。
29. ヒトゲノムをDNAの構造的および機能的特徴により分類できる。
30. 遺伝子と染色体の構造を説明できる。
31. 可動性DNAの分類とそれぞれの移動機構を説明できる。
32. 真核細胞染色体の構造を概説できる。
33. 真核生物染色体の複製と安定な受け渡しに必要な機能性要素について説明できる。
34. テロメラーゼの構造と機能を説明できる。
35. ミトコンドリアDNAの構造と機能の特異点およびミトコンドリア遺伝病について説明できる。
36. 転写のアクチベータとリプレッサーについて説明出来る。
37. RNAポリメラーゼの転写基本機構について説明出来る。
38. 転写因子におけるいくつかのDNA結合ドメインについて説明出来る。
39. 転写因子群に含まれる核内受容体、並びにホルモン結合を介した核内受容体による転写制御機構について説明出来る。
40. プロモーターの基本構造が説明できる
41. 真核細胞mRNA前駆体のプロセッシングとその制御について説明 できる。
42. mRNAの転写後制御（マイクロRNA、RNA干渉など）について説明できる。
43. 真核細胞のrRNAとtRNAのプロセッシングについて説明できる。

III 教育内容

教科書として分子細胞生物学 第7版（東京化学同人）またはその原著である Molecular Cell Biology (7th edition) by Lodish et al. (W. H. Freeman; ISBN 9781429203142) を使用する。

○講義項目と担当者

	担当者	コマ数
I 生体分子の化学的基礎		
1 分子、細胞、進化	教養生物学で学習する	
2 化学的基礎	化学 多中、岩橋	2 (多中1回、岩橋1回)
3 タンパク質の構造と機能	化学 岩橋、多中	4 (岩橋2回、多中2回)
II 遺伝学と分子生物学		
4 分子遺伝学の基礎	教養生物学で学習する	
5 分子遺伝学技術	分子医学 京	6
6 遺伝子、ゲノミクス、染色体	分子医学 片山	4
7 遺伝子発現の転写による制御	遺伝制御 山田	4
8 転写後の遺伝子制御	生化学 井原(義)	3

IV 学習および教育方法

講義： 講義形式による。Power Point・板書・プリント・書画カメラ等を利用した講義を行う。

実習： 生化学・細胞生物学実習として生化学講座および分子医学研究部が担当する。小グループで実習をおこない、結果・考察を含めたレポートの提出をもとめる。

V 評価の方法

1. 生体分子の構造と機能(I)は第1章から第8章までとする。
2. 生体分子の構造と機能(I)の筆記試験はIII期末に行う。
3. 授業中に随時小テストを行うこともある。
4. 授業につき2/3以上の出席のない者は該当する試験を受けることができない。(出席は名簿への署名により厳格に取り扱う。偽署名が判明した場合は3回分の欠席とみなす。天災、病気、事故、通学列車の運行遅延、忌引き等による欠席は公的証明書に基づき欠席扱いとはしない。)
5. 生体分子の構造と機能(I)に関しては、筆記試験結果を90%、小テスト結果を10%の割合で合計して最終点を計算する。小テストの結果の最終評価への繰り入れは、当該担当教員の判断による。

VI 推薦する図書

- アトキンス物理化学 P.W. Atkins 著、千原秀昭、稲葉章訳 東京化学同人
- 一般教養現代物理化学 阿武聰信、川東利男、楠元芳文、中島謙一、蔵脇淳一著 培風館

- マクマリー 有機化学 下 J. McMurry 著、伊東 椒、児玉三明、荻野敏夫、深澤義正、通元夫訳
東京化学同人
- マクマリー 生物有機化学 II 生化学編 J. McMurry, M. Castellion 著、菅原二三男監訳 丸善
- マクマリー 有機化学概説 J. McMurry 著、伊東 椒、児玉三明訳 東京化学同人
- 酵素反応の有機化学 大野惇吉著 丸善
- 生化学辞典 東京化学同人
- 医学大事典 南山堂
- **Developmental Biology** Scott F. Gilbert, Sinauer
- **Molecular Biology of the Cell** B. Alberts et al., Garland Science
- ヴォート基礎生化学 D. Voet et al. (田宮信雄 他訳) 東京化学同人
- **Biochemistry** (6th edition) J. M. Berg et al., Freeman
- 遺伝子 B. Lewin 著 (菊池韶彦 他訳) 東京化学同人
- **Molecular Cell Biology** (7th edition) H. Lodish et al., Freeman (教科書の原著)
- **Molecular Biology of the Cell - The Problems Book** - Wilson and Hunt, Garland Science
- ウォルパート発生生物学 出版社: メディカルサイエンスインターナショナル (2012/10/1) ISBN-10:4895927164 ISBN-13:978-4895927161

生体分子の構造と機能 (II) < C 2 >

オーガナイザー

生化学講座 教授 井原 義人

教 員 名

生化学講座

教授 井原 義人

助教 松井 仁淑

助教 井内 陽子

助教 池崎 みどり

I 一般学習目標

生命科学の基本的知識に基づいて、病因や病態を理解し疾病の診断、治療および予防の原理を知ることができるようになるために、生体内で働く物質の構造、機能、動態など、生体物質の代謝を理解する。

II 個別学習目標

1. 解糖経路とその流量調節を説明できる。
2. ペントースリン酸経路の概要とその生理的役割を説明できる。
3. グリコーゲンの合成と分解、およびその調節機構を説明できる。
4. 糖新生とその調節機構を説明できる。
5. クエン酸回路とその流量調節を説明できる。
6. 電子伝達系と酸化リン酸化の機構（生体エネルギー代謝）を説明できる。
7. 酸素代謝と関連してフリーラジカルの生成と作用を説明できる。
8. 糖質代謝異常の病態を説明できる。
9. 脂肪酸の合成と分解、およびその調節機構を説明できる。
10. 脂質の合成と分解の概要を説明し、その医学的側面に言及できる。
11. リポタンパク質の合成と分解を説明し、疾患と関連づけることができる。
12. コレステロール代謝の概要を説明し、疾患との関連を示すことができる。
13. アミノ酸の異化と尿素合成の概要を説明し、医学的重要性に言及できる。
14. タンパク質の合成と分解の概要を説明し、その医学的側面に言及できる。
15. コンホメーション病（フォールディング病）の例を挙げて説明することができる。
16. ヘムの合成と分解を説明し、その医学的側面に言及することができる。
17. ヌクレオチドの合成と分解の概要を説明し、疾患と関係づけることができる。
18. 主要臓器における代謝の分業と交流を説明できる。
19. 空腹時、食後と運動時における代謝を説明できる。
20. ビタミンの種類と機能を説明できる。
21. 無機質代謝の概要を説明し、異常の病態を説明できる。
22. 生化学実験に必要な注意点を述べ、ピペットや器具の操作を適確に行うことができる。

III 教育内容

1. 講義項目と担当者

- | | |
|-----------------|----|
| 1. 代謝概説 | 井原 |
| 2. グルコースの異化代謝 | 松井 |
| 3. クエン酸回路 | 松井 |
| 4. エネルギー代謝 | 井原 |
| 5. グリコーゲン代謝と糖新生 | 井原 |
| 6. ペントースリン酸経路 | 井内 |

7. 脂質代謝	井原
8. 脂質の輸送	井原
9. ステロイド代謝	井原
10. アミノ酸代謝	池崎
11. ヘムの合成と分解	井原
12. ヌクレオチド代謝	井内
13. 代謝の統合	井原
14. 酸素代謝 (フリーラジカル代謝)	井原
15. 微量栄養素 (ビタミンとミネラル)	井内
16. 糖鎖の生化学	井原

2. 生化学・細胞生物学実習の項目と担当者

1. プラスミドDNAの大腸菌への導入	教員全員
2. プラスミドDNAの調製と解析	片山 (分子医学)
3. PCRによるヒトゲノムDNAの増幅	京 (分子医学)
4. 大腸菌が産生する組換えタンパク質の精製	池崎
5. ミトコンドリアの分離と呼吸の測定	井内
6. 乳酸脱水素酵素 (LDH) の電気泳動	井原
7. アルカリホスファターゼの反応速度論	松井

IV 学習および教育方法

講義 (30コマ) : 板書・プリント・書画カメラ・Power Point等を利用した講義を受ける。

生化学・細胞生物学実習 (50コマ) : 生化学および細胞生物学のテーマについて実習する。

V 評価の方法

講義 : 全講義の出席・受講を原則とし、出席率が2/3に満たない場合は定期試験受験を認めない。

試験は原則として筆答とする (講義試験)。また、講義に関するレポートの提出を求める。

実習 : 実習態度は成績評価の際に考慮する。原則として欠席者は履修の認定をしない。実習に関する筆答試験を行う。(実習試験)。

講義試験(70%)、レポート(20%)、実習試験(10%)の合計を総合点として評価する。

VI 推薦する参考書

- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., and Rodwell, V.W. (上代淑人 監訳) 「イラストレイテッドハーパー・生化学」丸善
- Voet, D., Voet, J.G., and Pratt, C.W. (田宮信雄、村松正實、八木達彦、遠藤斗志也 共訳) 「ヴォート基礎生化学」東京化学同人
- Champe, P.C., Harvey, R.A., and Ferrier, D.R. (石崎泰樹、丸山 敬 監訳) 「Lippincott'sイラストレイテッド生化学」丸善
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., and Stryer, L. (入村達郎、岡山博人、清水孝雄 監訳) 「ストライヤー生化学」東京化学同人
- Mathews, C.K., van Holde, K.E., and Ahern, K.G. (清水孝雄、中谷一泰、高木正道、三浦謹一郎 監訳) 「カラー生化学」西村書店
- 香川靖雄, 野沢義則「図説医化学」南山堂
- 藤田道也「標準生化学」医学書院
- 鈴木敬一郎ら「カラーイラストで学ぶ 集中講義 生化学」メディカルビュー社
- Salway, J.G. (西澤和久 訳) 「一目でわかる医科生化学」メディカルサイエンスインターナショナル社