

# 生体分子の構造と機能 (I)

オーガナイザー

分子遺伝学講座	教授	井上 徳光
生化学講座	教授	井原 義人
分子病態解析部	教授	橋本 真一
教養・医学教育大講座 化学	教授	茂里 康

## 教 員 名

教養・医学教育大講座 化学	生化学講座	分子遺伝学講座
教授 茂里 康	教授 井原 義人	教授 井上 徳光
講師 多中 良栄	准教授 西辻 和親	准教授 片山 圭一
	助教 井内 陽子	講師 馬場 崇
	助教 池崎 みどり	

分子病態解析部	動物実験施設
教授 橋本 真一	准教授 磯野 協一

## 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、次世代シーケンサーによるDNA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ー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8版（東京化学同人）またはその原著である Molecular Cell Biology (8th edition) by Lodish et al. (W. H. Freeman; ISBN 9784807909766) を使用する。

生体分子の構造と機能(I)は第1章から第10章まで(第4章と第7章は除く)とする。

○講義項目と担当者

	担当者
I 化学的・分子的基礎	
1. 分子、細胞、モデル生物	教養生物学で学習する
2. 化学的基礎	化学 茂里、多中
3. タンパク質の構造と機能	化学 茂里
II 遺伝学と分子生物学	
5. 分子遺伝学の基礎	教養生物学で学習する
6. 分子遺伝学技術	分子遺伝学 井上
遺伝子機能の不活性化技術	動物実験施設 磯野
遺伝子配列決定法と応用	分子病態解析 橋本
8. 遺伝子、ゲノミックス、染色体	分子遺伝学 片山
9. 遺伝子発現の転写による制御	分子病態解析 橋本
	動物実験施設 磯野
10. 転写後の遺伝子制御	生化学 井原(義)

### 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する。

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遺伝学講座が担当する。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. 講義中に随時小テストを行うこともある。
2. 講義につき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）。
3. 生体分子の構造と機能(I)に関しては、筆記試験結果を合計して最終点を計算する。小テストの結果

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

- 分子細胞生物学 第8版 H. Lodish et al. (榎森康文 他訳) 東京化学同人
- *Molecular Cell Biology* (8th edition) H. Lodish et al., Freeman (教科書の原著)
- 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
- 生化学辞典 第4版 東京化学同人
- ベインズ・ドミニチャク・生化学 (原書4版) J.W. Baynes and M.H. Dominiczak 著、谷口直之、岩井一宏、藤井順逸、本家孝一 監訳 丸善
- 医学大事典 南山堂
- *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 Biology of the Cell - The Problems Book* - Wilson and Hunt, Garland Science

## 講義日程表

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	12月14日	火	4	化学的基礎	化学	茂里・多中
2	12月14日	火	5	化学的基礎	化学	茂里・多中
3	1月4日	火	4	タンパク質の構造と機能	化学	茂里
4	1月4日	火	5	タンパク質の構造と機能	化学	茂里
5	1月11日	火	4	タンパク質の構造と機能	化学	茂里
6	1月11日	火	5	タンパク質の構造と機能	化学	茂里
7	4月12日	火	1	分子遺伝学の基礎・分子遺伝学技術	分子遺伝	井上
8	4月12日	火	2	分子遺伝学技術	分子遺伝	井上
9	4月19日	火	1	遺伝子機能の不活性化技術	動物実験施設	磯野
10	4月19日	火	2	遺伝子機能の不活性化技術	動物実験施設	磯野
11	4月26日	火	1	分子遺伝学技術	分子遺伝	井上
12	4月26日	火	2	分子遺伝学技術	分子遺伝	井上
13	5月10日	火	1	遺伝子、ゲノミクス、染色体	分子遺伝	片山
14	5月10日	火	2	遺伝子、ゲノミクス、染色体	分子遺伝	片山
15	5月17日	火	1	遺伝子、ゲノミクス、染色体	分子遺伝	片山
16	5月17日	火	2	遺伝子、ゲノミクス、染色体	分子遺伝	片山
17	5月24日	火	1	遺伝子発現の転写による制御	分子病態解析	橋本
18	5月24日	火	2	遺伝子発現の転写による制御	分子病態解析	橋本
19	5月31日	火	1	遺伝子発現の転写による制御	動物実験施設	磯野
20	5月31日	火	2	遺伝子発現の転写による制御	動物実験施設	磯野
21	6月7日	火	1	遺伝子配列決定法と応用	分子病態解析	橋本
22	6月7日	火	2	遺伝子配列決定法と応用	分子病態解析	橋本
23	6月14日	火	1	転写後の遺伝子制御	生化学	井原
24	6月14日	火	2	転写後の遺伝子制御	生化学	井原
25	6月21日	火	1	転写後の遺伝子制御	生化学	井原
26	6月21日	火	2	特別講義（エピジェネティクスと創薬）	薬学部	長田