

# 科目 基礎生化学 (2016年度以降入学生用)

## (Fundamental Biochemistry)

担当教員 藤崎 真吾

### 【1】 授業の目的と学習成果〔教育目標・具体的な項目〕

生命現象を分子のレベルで理解するためには、生物に含まれる生物の体を作る物質の性質を知る必要がある。この授業では4グループに大別される生体分子（糖質、脂質、タンパク質、核酸）についてどのような分子が含まれるかを学ぶ。各グループの分子に共通する基本的な構造とバリエーションを知り、生体内の機能が構造から説明できることを学ぶ。次いで、ATPの合成と分解を中心とする生体内のエネルギー代謝を学ぶ。ATP合成に関わる解糖系の個々の反応を知り、いわゆる高エネルギーリン酸結合ができるしくみを理解することを目的とする。

<教育目標>

- (1) 十分な知識・技能と、科学的な探究心・思考力・批判力をもつ
- (2) 自ら主体的に学ぶ力をもつ

<具体的な項目>

- 専門分野における十分な基礎知識・基本技能 (1)  
 関連する分野における概括的な基礎知識・基本技能 (1)  
 根拠に基づいて科学的な推論を行い、結論を導く能力 (1)  
 問題を多角的に把握し、問題解決に必要な知識・技能を同定し、不足する知識・技能を自覚し、自ら獲得できる力 (2)

### 【2】 授業計画

No.	内 容
1	細胞の構造と成分（細胞壁、細胞膜、細胞質、核； 水、糖質、脂質、タンパク質、核酸）
2	糖質 1（糖質の種類、単糖の構造、Fischerの投影式）
3	糖質 2（単糖の環状構造、Haworth式、グリコシド結合）
4	糖質 3（多糖の構造と機能）
5	糖質 4（オリゴ糖の構造と機能）
6	脂質 1（生体膜を作る脂質の構造）
7	脂質 2（生体膜中の脂質分子の運動）
8	アミノ酸とタンパク質 1（アミノ酸の種類、解離定数とアミノ酸のイオン化）
9	アミノ酸とタンパク質 2（アミノ酸の化学的性質とペプチド結合）
10	アミノ酸とタンパク質 3（タンパク質の二次構造および三次元構造）
11	核酸 1（ヌクレオチドの構造と機能）
12	核酸 2（ホスホジエステル結合、DNAとRNA、DNA二重らせん構造）
13	核酸 3（塩基の互変異性体と突然変異）
14	エネルギー代謝（ATPの代謝回転と解糖系）
15	総括とまとめ

### 【3】 到達目標

1. 細胞の構造を理解し、構成成分が主としてどこにあるかを言える。
2. 糖のFischerの投影式を見てアルドース、ケトース、D-体、L-体、エナンチオマー、エピマーの判別ができる。
3. Haworth式を見てD-体、L-体、エピマー、 $\alpha$ 体、 $\beta$ 体の判別ができる。
4. 糖の還元性とグリコシド結合形成の関係を説明できる。
5. 多糖の構造と機能の関係を説明できる。
6. 脂質の疎水性について説明できる。
7. 生体膜の構成成分と流動性の関係を説明できる。
8. アミノ酸を化学的性質により分類できる。
9. ペプチド結合の性質とタンパク質の高次構造を安定化している要因を説明できる。
10. 塩基の構造式からヌクレオシド・ヌクレオチドの構造式を書ける。
11. DNAの二重らせん構造を安定化している要因を説明できる。
12. 塩基の互変異性・化学変化と突然変異の関係を説明できる。
13. リン酸エステル結合と高エネルギーリン酸結合の違いを説明できる。
14. 解糖系においてATP生成の方向に反応が進む理由を説明できる。

### 【4】 授業概要

原核生物と真核生物の細胞の構造を学ぶ。細胞の構成成分を分類し主としてどこにあるか学ぶ。糖の種類と構造を学ぶ。立体異性体を表現するFischerの投影式、Haworth式の読み方を学び、二糖、オリゴ糖の記号表記との関係を知る。単糖、二糖、オリゴ糖、多糖のなかの代表的な分子の機能を構造と関連づけて理解する。脂質の構造と種類を学ぶ。生体膜を構成する脂質の種類と膜の物性の関係を学ぶ。アミノ酸の構造と種類を学ぶ。ペプチド結合の性質と $\alpha$ ヘリックス、 $\beta$ シートなどの二次構造、さらに三次構造について形と成因を学ぶ。核酸の構成要素であるヌクレオチドはより簡単な分子である塩基、糖、リン酸の脱水縮合によりできることを知る。ヌクレオチドのポリマーであるRNAとDNAの性質の違いを理解し、DNAの二重らせん構造を安定化している構造上の要因を学ぶ。塩基の互変異性体形成および化学変化と突然変異の関係を学ぶ。ATPを必要とする反応を整理し、ATP合成に関わる解糖系の反応を学び、ATP合成のしくみを理解する。毎回の宿題で授業内容に関わる演習問題にとりくむ。

### 【5】 準備学習（予習・復習）および必要時間

指定教科書の当該部分を読んでおく（予習）。講義内容を確認する。特に生体物質の構造式と性質の関係を確認する（復習）。確認の助けのために宿題を課すので期日までに提出すること。授業ごとに180分の予習・復習が必要。

**【6】 教科書・参考書・参考資料**

〔教科書〕 Essential細胞生物学原書第4版（アルバーツら著、中村、松原監訳、南江堂）

〔参考書〕 ヴォート 生化学（ヴォート、ヴォート著、東京化学同人）

マッキー 生化学（マッキー著、化学同人）

生化学キーノート（ヘイムス、フーパー著、丸善）

**【7】 評価方法およびフィードバック**

毎回の授業で出す宿題20% + 期末試験80%。授業の初めに宿題を返却するとともに模範解答を示し採点基準を説明する。

**【8】 オフィスアワー**

（秋学期）月曜日 4 限、木曜日 4 限（木曜日は生物分子科学実験Vの期間外）

**【9】 関連科目**

〔予め学んでおくとよい科目〕

一般化学（2016年度以降入学生用） 基礎化学演習 基礎細胞生物学（2016年度以降入学生用）

〔この科目に続く内容の科目〕

分子生物学 I（2016年度以降入学生用） 生化学 I

**【10】 その他**

なし