

科 目 名

生物化学 I Biochemistry I

2年 前期 2単位 必修

山 浦 泉

概 要

本講義は、生物の基本単位となる細胞及び生体膜の構造と機能について説明した後、光合成による二酸化炭素の固定化、糖代謝の基本となる解糖系、TCA 回路、呼吸鎖・電子伝達系の順に進め、生物が如何にしてエネルギーを獲得し、利用しているかを述べる。したがって、有機化学、生体物質化学、酵素学、物理化学等の自然科学の基礎知識を応用し、(微)生物現象を定量的に説明できる能力を養う。

到達度目標

- ① 細胞の構造、特に生体膜の構造と機能を理解する。
- ② 光合成のメカニズムと糖類（ショ糖やデンプン）の生合成を理解する。
- ③ 解糖系、TCA 回路及び呼吸鎖・電子伝達系等の主要な代謝系を理解する。
- ④ ATP の生成（エネルギー獲得）のメカニズムを理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 細胞の構造と機能	生物の基本単位となる細胞について概説した後、真核細胞に存在する細胞内小器官の構造と機能を説明する。
② 生体膜	細胞や細胞内小器官は生体膜で区画されている。この生体膜を構成する成分を挙げ、その構造をシンガーの流動モザイクモデルによって説明する。
③ 光合成（明反応）	明反応に関与する成分や電子の流れ、最終的に生成する NADPH や ATP の生成機構について説明する。
④ 光合成（暗反応）	明反応で生成した NADPH や ATP を使用して二酸化炭素を固定化する過程が暗反応（カルビン回路）である。この回路について各ステップ毎に解説する。
⑤ ハッチスラック経路 （C4 植物）	C4 植物はハッチスラック経路をもち二酸化炭素を効率よく固定する。この経路について解説する。
⑥ 糖類の生合成	光合成で生成された糖は主にショ糖やデンプンなどの形でエネルギー源として貯蔵される。ここではショ糖やデンプン等の生合成経路について説明する。
⑦ 代謝 I（解糖系）	糖（グルコース）が嫌氣的に分解され、ピルビン酸を生成する過程が解糖系である。この解糖系の各ステップを説明した後、生成される ATP の数等について解説する。
⑧ 代謝 II（五炭糖リン酸回路）	解糖系の副経路の五炭糖リン酸回路は NADPH や核酸を構成する五炭糖供給経路として重要である。この経路の各ステップを説明し、糖がいかに相互変化するかを解説する。
⑨ 代謝 III（TCA 回路）	TCA 回路はピルビン酸が脱炭酸されアセチル CoA となり、オキサロ酢酸と縮合してクエン酸を生成する過程から始まる。まず、これらの初期のステップから解説する。
⑩ 代謝 IV（TCA 回路）	TCA 回路でおこる脱炭酸反応及び脱水素反応を説明し、生成する中間体についても解説する。
⑪ 代謝 V（TCA 回路と解糖系の接点）	TCA 回路と解糖系にはいくつかの接点がある。これらの接点となる反応について解説する。
⑫ 代謝 VI（グリオキサール酸回路）	脂肪種子の発芽において重要な役割をもつグリオキサール酸回路について解説する。
⑬ 代謝 VII（呼吸鎖・電子伝達系）	TCA 回路で生じた NADH、FADH ₂ から電子が酸素まで運ばれ

- る過程が呼吸鎖・電子伝達系である。この過程に関与する各種成分について説明する。また、模擬試験Ⅰの実施と解説をする。
- ⑭ 代謝Ⅷ (ATP の生成) 呼吸鎖・電子伝達系よるプロトン濃度勾配の形成と ATP 合成酵素による ATP の生成機構について解説する。また、模擬試験Ⅱの実施と解説、学生による授業評価を実施する。
- ⑮ 定期試験 学生自身による自己評価を実施する。

授業方法

教科書及びプリントを用いて講義を行う。講義中に頻繁に質問し、理解度を把握する。また、模擬試験を2回実施し、模範解答を示し、理解を深める。なお、重要なポイントに関して数回のレポート提出を課する。

学習到達度の評価

- ① 定期試験とレポートにより行う。
- ② 定期試験終了後、試験問題の難易度や正解率に関する講評を行う。

評価方法

定期試験 (85点)、レポート (15点)。60点に満たなければ再試験を実施する。

教 材

教科書：小野寺一清 他著「生物化学」(朝倉書店)
参考書：マッキー「生化学 第3版」(化学同人)
コーン・スタンプ「生化学 第5版」(東京化学同人)