

発 酵 化 学
Fermentation Chemistry

2年 前期 2単位 選択

野 村 善 幸

概 要

生物が生命を維持するためには、エネルギーが必要であり、共通のエネルギー物質は ATP（アデノシン-3-リン酸）である。微生物はエネルギーを消費して、運動、物質の輸送、各種物質の合成等を行っている。本講義では、微生物がどのようにしてエネルギーを獲得しているかを述べ、さらに過不足なく生合成しているアミノ酸・核酸等の生合成のコントロールメカニズムと、そのコントロールメカニズムを解除又は軽減することによる発酵生産について述べる。この講義を通して自然科学の基礎知識を応用するとともに、生物工学の専門知識に習熟することができる。また、バイオテクノロジーを総合的に応用し、微生物工業の諸問題を解決できる能力が養われる。

到達度目標

- ① EMP 経路における基質レベルでのリン酸化について理解する。
- ② TCA サイクル、電子伝達系、および酸化リン酸化を理解する。
- ③ アルコール発酵、乳酸発酵について理解する。
- ④ 微生物における代謝調節を把握する。
- ⑤ 各種アミノ酸発酵、核酸発酵について理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 「講義を始めるにあたって」と発酵工業発展の歴史	本講義の進め方、シラバスの説明および成績のつけかたについて説明する。微生物学および発酵工業の発展について説明する。
② Embden-Meyerhof-Parnas (EMP) 経路	ATP の構造。グルコースの分解によるエネルギー発生および基質レベルでのリン酸化について説明する。
③ エタノール発酵と乳酸発酵	前回の簡単な復習。酵母によるエタノール発酵、乳酸菌や動物細胞における乳酸の生産について説明する。
④ Entner-Doudoroff (ED) 経路	前回の簡単な復習。Zymomonas mobilis によるグルコースの代謝とエタノール生成、および酵母によるエタノール生成との違いを説明する。
⑤ ペントースリン酸サイクル	前回の簡単な復習。ペントースリン酸サイクルの主反応と微生物における4つの役割について説明する。
⑥ 呼吸(1)	前回の簡単な復習。TCA サイクルにおける NADH、FADH ₂ 生成と電子伝達と共役した酸化リン酸化による ATP の生成について説明する。
⑦ 呼吸(2)	前回の簡単な復習。呼吸によるエネルギー収支、グルコースの酸化によるエネルギー生成と細胞の呼吸による ATP の生産およびそのエネルギーの保存効率について説明する。
⑧ 微生物におけるコントロールメカニズム	前回の簡単な復習。ラクトースオペロン、トリプトファンオペロンを例にリプレッション、インヒビションについて説明する。
⑨ アミノ酸生産の歴史	前回の簡単な復習。L-グルタミン酸ナトリウムの発見、L-グルタミン酸生産菌の発見に至った菌のスクリーニングの考え方、栄養要求変異株やアナログ耐性変異株の性質について説明する。
⑩ L-グルタミン酸発酵	前回の簡単な復習。L-グルタミン酸発酵の成立要因について説明する。
⑪ L-リジン発酵および L-イソロイシン発酵	前回の簡単な復習。L-リジン発酵および L-イソロイシン発酵について説明する。
⑫ 旨味成分としての核酸	前回の簡単な復習。旨味成分としての核酸の条件、呈味性ヌクレオ

- | | |
|-------------------|---|
| ⑬ 呈味性ヌクレオチドの生産(1) | チドの生産方法について説明する。
前回の簡単な復習。「RNA 分解法」と呈味性ヌクレオチド生産菌の特徴、および核酸合成のコントロールメカニズムについて説明する。 |
| ⑭ 呈味性ヌクレオチドの生産(2) | 前回の簡単な復習。直接発酵法であるイノシン酸発酵について説明する。学生による授業評価。 |
| ⑮ 定期試験 | 学生自身による自己評価。 |

授業方法

教科書および板書により講義を行うが、必要に応じてプリントを配布しパワーポイントにより説明する。また、前回のポイントを問題にし、解答することにより理解度を高める。

学習達成度の評価

- ① 授業中に質問し理解度を確認する。
- ② 前回のポイントを問題にし、学生自身が自己評価をする。
- ③ 学生による授業評価および学生自身による自己評価を行い、今後の授業の参考にする。
- ④ 再試験中または空き時間を利用して定期試験の講評を行う。

評価方法

定期試験で評価する。60点に満たなければ再試験を実施する。

教材

教科書：村尾澤夫、荒井基夫 編『応用微生物学改訂版』（培風館1993年）およびプリント
 参考書：ヴォート生化学（東京化学同人）
 コーン・スタンプ生化学（東京化学同人）
 ストライヤー生化学（トッパン社）