

スプリント生物 No.10

呼吸を"エネルギー通貨"として読む ― 解糖系・TCA回路・電子伝達系を一本化する

導入文

細胞呼吸は「解糖系→TCA回路→電子伝達系でATPが作られる」と覚えるだけでは、「なぜNADHが重要なのか」「なぜ酸素が必要なのか」という問いに答えられない。大学生化学の「エネルギー通貨（ATP）を稼ぐ3段階の工場」という視点で整理すると、全体が一本の論理でつながる。

講義概要

細胞呼吸を「グルコースの化学エネルギーをATPに変換する3段階のプロセス」として再整理する。解糖系（ATP 2分子・NADH 2分子）→TCA回路（NADH・FADH₂の生産）→電子伝達系（NADHを使ってATPを大量生産）という電子と化学エネルギーの流れで一本化し、酸素の役割を論理的に理解する。

授業目標：細胞呼吸を段階の暗記から、エネルギー変換の一本の流れとして理解させる。

対象者：高3・浪人生の生物選択者。細胞呼吸の基本を既習で、医学部推薦・生命科学系の融合問題・論述問題に備えたい生徒。

授業時間：授業90分+演習・質疑応答30分

到達目標：NADHの役割をエネルギー通貨の観点で説明できる／酸素が必要な理由を電子伝達系から論じられる／解糖系・TCA・電子伝達系を一本の流れで説明できる

授業構成（90分）+演習・質疑応答（30分）

授業90分：1 導入：「なぜ酸素がないとATPが作れないのか」を問いとして提示 2 枠組み設定：エネルギー通貨ATPを稼ぐ3段階の工場として整理 3 解糖系：グルコース分解とNADH・ATP産生の意味 4 TCA回路：アセチルCoAを完全に酸化してNADH・FADH₂を蓄積 5 電子伝達系：NADHの電子で酸素を還元してATPを大量生産 6 酸素の役割：電子の最終受容体としての位置づけ 7 演習：融合型問題を一本の流れで処理

追加30分：嫌気呼吸との比較・ATP収量の違いを問う演習と、論述の答え方について質疑応答を行う。

板書・スライド骨子：3段階の工場の全体図／NADH・FADH₂の役割／電子伝達系と酸素の接続／ATP収量の整理

課題：「酸素がない状態でなぜ細胞は長くATPを作れないのか」を電子伝達系の論理を使って200字以内で説明する。

備考：高校・予備校の先生方／編入学試験および大学院受験への橋渡しの基礎確認をしたい方にも対応。