

生物 学習指導案

学校名：関西大学

教育実習生：████████

指導教諭：████████

1. 実施学級： 13名
2. 日時： 2025年 6月 20日 金曜日 1時限（8:40～9:30）
3. 場所： 3階 東教室
4. 単元名：第5章生命と物質 第2節生命現象とタンパク質
「酵素反応とその調節」

5.単元の目標

【知識・技能】

タンパク質の構造や生命現象におけるタンパク質の役割を知る。

【思考力・判断力・表現力等】

生体物質の円滑な合成では、酵素が、触媒として作用していることや、輸送物質・情報物質としてのタンパク質がさまざまな生命現象を支えていることを考える。

【学びに向かう力・人間性等】

細胞小器官や細胞の働きをタンパク質の分子レベルで調べる。

6. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
タンパク質の構造や生命現象におけるタンパク質の役割が分かる。	生体物質の円滑な合成では、酵素が、触媒として作用していることや、輸送物質・情報物質としてのタンパク質がさまざまな生命現象を支えていることを考えることができる。	細胞小器官や細胞の働きをタンパク質の分子レベルで調べようとしている。

7.単元について

○単元・題材観：

本単元に関しては、第1学年生物基礎「生物とエネルギー」で、タンパク質が酵素として働くことなどについて学習している。

ここでは、生命現象とタンパク質に関する観察・実験などを行い、タンパク質の機能を生命現象と関連付け、タンパク質が生命現象を担う主要な物質であることを理解させることがねらいである。

タンパク質が生命現象を支えている例として、生体触媒である酵素を取り上げる。酵素反応に必要な条件について検討した資料から、高温によってタンパク質が不可逆的に変化することなどに気づかせることが考えられる。また、タンパク質の立体構造や熱による変性などの資料に基づいて、酵素の機能がタンパク質の立体構造に関わっていることを理解させる。

○生徒観：

本学級1年次に生物基礎を履修し、受験で使用するために生物を履修している生徒が多い本学級の生徒たちは、生物に対する興味関心は高く、主体性をもって授業への参加、実験の結果から考察することができている。しかし、現象の仕組みや理由を理解していない生徒や、生物基礎とのつながりを意識しながら考えることができていない生徒が多い。そこで、実験結果から考察する力を身につけることが大切である。

○指導観：

本単元の指導にあたっては、目に見えない構造などのイメージがつきにくい内容に対して、教科書の図や、動画、アニメーションを用いる。これにより、効果的な授業が展開でき、現象の仕組みなどを一連で理解できるようになり、授業内容に対する意欲の向上させることができると考える。

また、実験を行う際に必要となる技術を身につけるとともに、実験結果から考察する力を身につけるため、実験結果の資料から推測する機会となる授業を構成する。

8. 単元の指導と評価の計画

過程	ねらい	主な学習活動・内容	資料	評価方法（評価規準）
第一次	・タンパク質の構造と、酵素の特性を理解する。	・タンパク質の構造を理解する。 酵素がもつ基質特異性など特性を理解する。	スライド プリント	・タンパク質の構造を理解し、説明することができる。 【知識・技能】 ・実験結果から考察し、酵素がもつ特性を考えようとしている。 【思考力・判断力・表現力】 【学びに向かう力・人間性】
第二次	・酵素反応の速度と、基質濃度の関係を知る。	・ドライイーストを用いた実験を行い、基質濃度と酵素反応速度関係を調べる。	スライド プリント	・酵素反応による酸素発生量を的確に調べ、分かりやすくまとめることができる。 【知識・技能】 【思考力・判断力・表現力】 ・実験結果から考察し、酵素がもつ特性を考えようとしている。 【思考力・判断力・表現力】 【学びに向かう力・人間性】
第三次	・酵素反応の速度と、基質濃度および酵素濃度の関係について理解する。	・図を用いて酵素反応の速度変化を理解し、工業利用方法を考える。	スライド プリント	・各条件において、酵素の反応速度の違いについて理解し、図を見て考察することができる。 【知識・技能】 【思考力・判断力・表現力】 ・酵素の性質と関連付け、反応速度を上げる方法を考えようとしている。 【学びに向かう力・人間性】

9. 本時の授業について

①本時の目標

酵素の反応速度と、基質濃度及び酵素濃度の関係を理解する。

②本時の展開 (指導過程)

段階	学習活動	形態	学習活動への支援と留意点	評価の観点と方法
導入 5分	・酵素の反応、 基質特異性の 復習。	全体	・鍵と鍵穴モデルを 示し、イメージして もらう。	
15分	・前回行った 実験結果共有		・クラス内全班的 データを共有する。 ・2つの班で1グループ を作る。	
反応速度と基質濃度の関係を考えよう。				
	・反応速度と基質 濃度の関係を 考える。	班	・モデルを示す。 ・グループワークでの 話し合いを見て、助言を 行う。	・図から読み取り、酵素反応 速度の変化について考え、 表現することができる 【思考力・判断力・表現力】
		全体	・縦軸：反応速度、 横軸：基質濃度のグラフ を提示する。	
	・反応速度と酵素 濃度の関係を 考える。	班	・モデルを示す。	・反応速度と酵素濃度の関 係を理解し、図や自分の言葉 で説明することができる。 【知識・技能】 【思考力・判断力・表現力】
		全体	・グループワークでの 話し合いを見て、助言を 行う。 ・縦軸：反応速度、 横軸：酵素濃度のグラフ を提示する。	
	・質疑応答		・机間巡視の際に出た 質問の共有を行う。	
展開 5分	・デンプンの分解 を助ける酵素と、 生成物について 復習する。	全体		・生物基礎で学習した内容 を理解している。 【知識・技能】

			・条件を変え、麹菌を 用いたデンプンの分解 について説明する。	
糖を早く、かつ過剰に作り過ぎない方法を考えよう。				
15分	・生成物である糖 を過剰に作り過 ぎず、早く糖を作 る方法を考える。	個人 1分 班	・ワークシートの記述 や、ペアワークの話し 合いの様子を見て、助言 する。 ・班活動開始5分後 酵素濃度、最適温度、 最適 pH に注目できる よう、酵素の性質を説明 する。	・酵素変化における基質 濃度と、酵素濃度の関係や、 酵素の性質とを関連付け、主 体的に考えようとしている。 【学びに向かう力・人間性】
5分	・酵母の性質を理 解し、工業利用例 を知る。	全体	・例を3つ挙げ、解説 する。 ・アルコール発酵の 流れを説明する。	・日本の伝統に興味・関心を もち、主体的に考えようと している。 【学びに向かう力・人間性】
まとめ 5分	・酵素反応と基質 濃度、酵素濃度の 関係について 復習する。	全体	・酵母を使った食品を 作る際には、様々な条件 がコントロールされて いることを気づかせる。 ・6章とのつながりを 説明する。	

10. 板書計画
スライドを用いる。

11. ワークシート
別紙参照

12. 引用・参考文献

NHK ニュース「日本の『伝統酒造り』ユネスコの無形文化遺産 登録決定」

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20241205/k10014658381000.html>

最終アクセス日：2025年6月15日

第5章 生命と物質

第2節 生命現象とタンパク質

C. 酵素 p137-

○酵素の反応速度

酵素の反応速度とは、酵素の反応時間における生成物の増加量である。

$$\text{傾き} = \text{反応速度} = \frac{\text{生成物の増加量}}{\text{反応時間}}$$

1. 反応開始時の基質濃度と酵素濃度がともに一定
(図1)

①-1 何が起きているか

1. 基質濃度が高いとき：
生成物は時間に ()。

2. 基質が減少したとき：
酵素と結合する基質も少なくなるので、
反応速度が ()。

3. 基質がなくなったとき：
生成物の量は ()

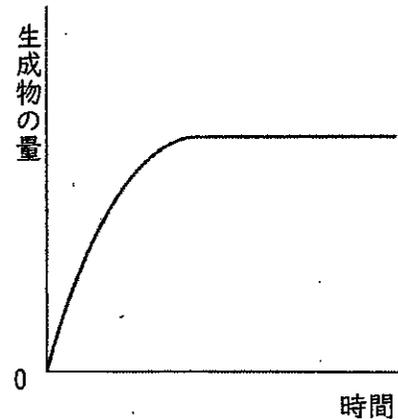


図1 反応時間と生成物の量の関係①

2. 反応開始時の基質濃度が異なり、酵素濃度が一定
(図2)

②-1 何が起きているか

反応速度について：
基質濃度が高いほど、
反応速度は ()。

生成物量について：
基質濃度が高いほど、最終の生成物の量が
()。

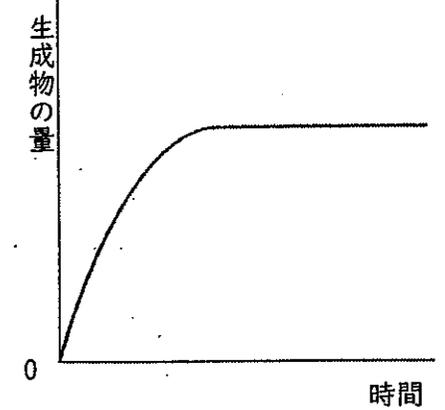


図2 反応時間と生成物の量の関係②

②-2 考え方

問1. 縦軸を反応速度、横軸を基質濃度とし、グラフを書きなさい。
ただし、酵素濃度は一定とする。

考え方

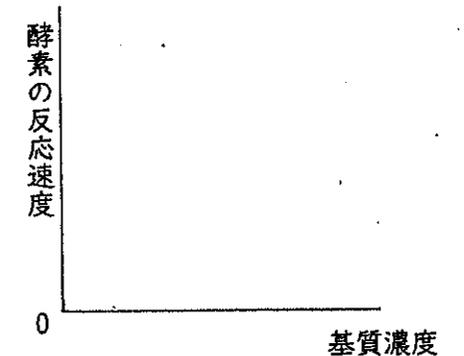


図3 酵素の反応速度と基質濃度の関係

3. 反応開始時の基質濃度が一定で、酵素濃度が異なる

(図4)

③-1 何が起きているか

反応速度について：
基質濃度が高いほど、()。

生成物量について：
最終の生成物の量に ()。

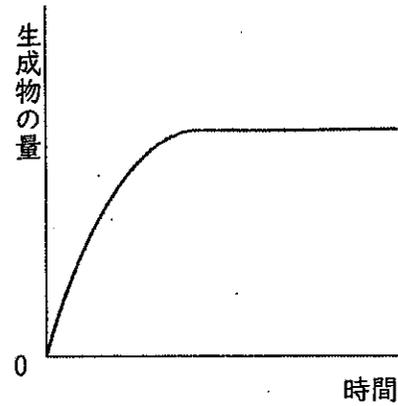
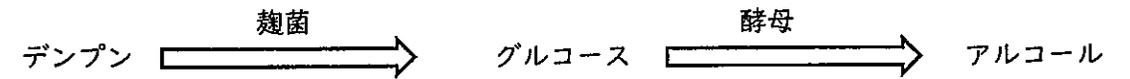


図4 反応時間と生成物の量の関係③

③-2 考え方

演習問題プリント



※麹菌と酵母が、共生している環境である。

麹菌はアミラーゼをもち、酵母はアルコールを生成する酵素をもち。

酵母がもち酵素は、グルコースを基質として、アルコールを生成する。

ただし、酵母は、糖が高濃度の環境下では、糖の消費する効率が低下してしまいます。



酒造
酒造会社としては、商品となるアルコールを早く作りたい！
デンプンを増やすと、グルコース濃度が高くなり、酵母が働かなくなる。

糖濃度が高くならず、早く糖を生成できる方法を考えよう！

自分の考え

班で出た意見や考え

次のプリントに、メモ欄あり。

——メモ—— 自由に記入してください。

——コラム——

2024年12月5日に、日本酒や焼酎、泡盛といった日本の「伝統酒造り」がユネスコ無形文化遺産に登録されました。500年以上前に原型が確立した日本の「伝統酒造り」は、①米や麦を蒸す ②麴をつくる ③もろみを発酵させる など、伝統的に培われた技術の発展と、自然と気候と深く結びつきながら伝承された。

日本酒は、糖化と発酵を同時に行う「並行複発酵」という方法と取ることで、酵母の糖によるストレスを軽減しつつ、高濃度のアルコールを生成することが可能になる。

