

## 酵素の性質～得意技を持った気まぐれな職人

### 目的

- 酵素は生体内ではたらく触媒であり、多くの生命現象で重要な役割を果たしていることがわかる。
- 酵素はタンパク質でできており、折りたたまれて適切な立体構造をとることがはたらきに重要であることがわかる。
- それぞれの酵素は、基質が決まっており、はたらくための最適温度や最適pHが存在していることがわかる。
- 酵素反応は活性部位やその他の部位に結合する様々な物質により影響を受けることがわかる。

課題1 酵素はタンパク質でできていて、アミノ酸がつながってできた鎖状の分子である。この鎖が適切に折りたたまれて、ある特定の「立体構造」をとることが酵素のはたらきにおいてはとても重要である。

- ① 酵素の立体構造は、なぜ働きに重要なのか説明せよ。
- ② もし酵素の立体構造が崩れてしまったら、働きにどのような影響があるか考察せよ。

課題2 酵素にはなぜはたらくための最適温度があるのか、以下のポイントに触れて説明せよ。

- なぜ温度が低いと酵素はうまくはたらくことができないのか？
- なぜ温度が高すぎると酵素はうまくはたらくことができないのか？

課題3 以下のような実験を考える。

- 1、寒天（主成分は糖）とゼリー（主成分はタンパク質）を用意し、その上に切ったばかりのパイナップルをのせて、しばらく静置すると、寒天には変化は見られなかったが、ゼリーは溶けた。
- 2、同様に、缶詰のパイナップル（加熱殺菌してある）を寒天とゼリーの上にのせたところ寒天ゼリーともに変化は見られなかった。

なぜこのような結果になったのか説明せよ。

課題4 ヒトの体温が42℃を超えると死ぬといわれている。これはなぜか説明せよ。

課題5 酵素反応の「反応速度」と「最終生成物の量」は、主に「酵素の量」「基質の量」「温度」などの影響を受ける。最初の状態から、以下のように条件を変化させたとき、「反応速度」と「最終生成物の量」はどのように変化するか説明せよ。

- ① 基質の量を2倍にする
- ② 酵素の量を2倍にする。
- ③ 温度を極端に下げる。

課題6 アロステリック酵素とはどのようなものか、また、どのような利点があるか説明せよ。

課題7 競争的阻害と非競争的阻害は、それぞれどのようなものか説明せよ。

### 確認しておきたい用語

化学反応 活性化エネルギー 触媒 酵素 基質 生成物 基質特異性 活性部位  
酵素-基質複合体 最適温度 最適pH 補酵素 フィードバック調節  
フィードバック阻害 アロステリック酵素 アロステリック効果 アロステリック部位  
競争的阻害 非競争的阻害

## 授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題は、「創造力」を養うために、2通りの方法で「解」を見つけてみてください。

方法1：資料を見たり、検索をしたりせずに、学習した内容を基に自分の頭で考え、ある結論を導いてみる。

→自分の頭で考えるトレーニング。創造力につながる！

方法2の結論と違う結論、大いにアリ！

むしろ、様々な可能性を提示できることが大きな価値です。

方法2：資料を見たり、検索したりして、「もっともらしく、自分としても理解し納得できる」ような結論をまとめてみる。

→調べる力、難解な内容を咀嚼する力、簡潔にまとめる力につながる！

### 発展課題1

冷凍庫の中のものは、室温でおいたものより腐りにくい。これはなぜか、以下のポイントをふまえて説明せよ。

- ものが「腐る」とは生物学的にはどのような現象か。
- ものが「腐る」という現象に酵素はどのように関係しているか。

### 発展課題2

多くの生命現象は温度の影響を受けやすい。これはなぜか。また、温度の影響を受けない生命現象もある。具体的に一つあげ、なぜ温度の影響を受けないかを説明せよ。

### 発展課題3

「温度を下げる」こと以外にものを腐りにくくする工夫を挙げ、なぜその工夫がものを腐りにくくさせているのか理由を説明せよ。

### 発展課題4

生命活動を酵素によってコントロールすることにはどのような利点があるか、考えられることを述べよ。

### 発展課題5

酵素タンパク質で、どのアミノ酸がそのタンパク質のはたらきに重要なのかを知りたい。どのようにすればそれを調べることができるか考察せよ。

### 発展課題6

ビタミンには補酵素として働くものがある。栄養としてビタミンが不足した場合にどのようなことが考えられるか説明せよ。

### 発展課題7

「競争的阻害」と「非競争的阻害」は、どちらも薬の効くしくみに重要である。

- ①薬はどのようなしくみではたらくのか説明せよ。
- ②新薬を開発するときにはどのような情報をもとにどのようにすればよいか考察せよ。