

この探究活動は代謝分野の学習をしている3年生理系「生物Ⅱ」選択者を対象に行ってきたものです。今年度は、3年生理系2単位の選択「化学Ⅰ」「生物Ⅰ」の講座で実施しました。「生化学分野」であることから、両講座合同でおこないました。通常の「生物Ⅱ」の授業の中でおこなうよりも、時間的にゆとりがあったため、通常なら放課後や昼休みを使って生徒とコンタクトを取りながら進めていたことにも、授業時間を使うことができました。

活動の流れ 通常「生物Ⅱ」で取り組むときは太字番号部分に授業時間を当てています。

|  |                     |
|--|---------------------|
| ① 酵素の性質、コハク酸デヒドロゲナーゼのはたらき、競争的阻害、実験の方法（ツンベルク管のしくみ、メチレンブルーの作用）について復習。  |                     |
| ② 共通実験「コハク酸デヒドロゲナーゼとマロン酸による競争的阻害」  | 実験プリント              |
| ③ 共通実験のまとめ。探究活動の説明とテーマ設定の話し合い。   | 事前準備シート①            |
| ④ テーマの決まった班から実験の計画を立て、必要な器具・薬品をすべてあげて、準備の確認をする。→ 担当教師に確認をもらう。  |                     |
| ⑤ 実験手順（プロトコル）を作成。→ 担当教師に確認をもらう。<br>試薬の濃度など、事前に試して決める必要がある班は、この段階で予備実験を行う。  | 事前準備シート②            |
| ⑥ 器具の準備 各班のトレイに必要な器具を準備する。<br>必要な試薬については濃度と分量を「事前準備シート①」で申請する。   | 各自用の実験プリント          |
| ⑦ 実験実施日  | 記録用紙                |
| ⑧ 発表準備 各自書いてきたレポートをもとに、班で話し合いながら、発表用スライドの「絵コンテ」を作る。<br>（絵コンテとレポートにしたがって、スライドは教師が作製）<br>必要な場合（生徒側で希望する場合は申請用紙を出す。教師からの働きかけでおこなうこともある。）は、この段階で追加実験を行う。 | 絵コンテシート<br>追加実験申請用紙 |
| ⑨ 考察内容のさらなる検討、スライドの確認、発表原稿の作成など  | スライドのプリントアウト        |
| ⑩ 発表日  | 記録感想シート             |

今回で4回目の取り組みになりましたが、毎回、オーソドックスな実験テーマから、ユニークなものまで、テーマもいろいろと上がり、疑問を何とか実験の形にしようと主体的に取り組む者、考察に苦しみながら追加実験を重ねる者、たった数本のツンベルク管でこんなにもいろいろなことにチャレンジできるのか、と、教師側も楽しませてもらっています。

取り組む中で、知りたいことを明確に持って計画しないと実験は成立しないこと、条件をそろえることの意味、始めてしまってからあわててもうまくいかず、準備段階がなにより大切であること、ピペット操作などの正確さ、温度管理、班員での分担のしかたなど、実験結果に影響するいろいろな要素があること、といった、実験が成り立つために必要なことは何かを身をもって学んでいく体験になっているようです。さらに、グラフを用いたり、データを計算で補正したりしながら、実験結果を処理する方法や、はじめは安易に「予想どおり〇〇だった」「うまくいった」などと書いている者も、実験結果から何が言えるのか、言えないのか、期待していたことが言えないのはなぜか、もっと知るためには条件をどうしたらよいか、など、考察を深めていく過程でたくさんのことを学んでいきます。他の班の実験結果を見て、見方が広がる場合も多々あります。

実験の手法は乱暴で、考察にも荒っぽいところが多いのは事実ですが、周囲の方々からの助言もいただきながら、今後も工夫して取り組んでいきたいと思っています。

なお、この取り組みは実習助手の先生の多大な協力の上に成り立っていることを申し添えます。

平成23年度

探究活動 「コハク酸デヒドロゲナーゼの性質とはたらき」 発表会

32回生 3年理系（3年6組） 選択J（化学I・生物I）

担当 橋本・薄井

日時 平成23年 10月 26日（水） 4時間目

場所 B棟3階 理科講義室

## 1. 酵母液の濃度と反応速度

酵母液の濃度を変えると、基質のコハク酸が還元される速度がどのように変わるかを調べる。

## 2. 温度による反応速度の違い

反応させる温度を変えると、酵素反応の速度がどのように変わるかを調べる。

## 3. さまざまな濃度のエタノールによる酵素の失活

エタノールなどのアルコールはタンパク質を変性させる。

そこで、エタノールの濃度の違いによる酵素反応への影響を調べることにした。

## 4. 阻害物質マロン酸の濃度による反応速度の違い

阻害物質であるマロン酸の濃度を変えると、酵素反応の速度がどのように変わるかを調べる。

## 5. コハク酸デヒドロゲナーゼの基質特異性

～基質を変えたときの反応～

コハク酸デヒドロゲナーゼの基質はコハク酸だけなのだろうか。

コハク酸のほかに基質となって反応する物質があるだろうか。

## 6. マロン酸以外の阻害剤を見つけよう！

マロン酸がコハク酸デヒドロゲナーゼの阻害剤になることは前回の実験で分かった。

マロン酸のほかに阻害剤になるものがあるのだろうか。

阻害剤としてはたらく過程で炭素の数、水素の数、カルボキシ基の数がどのように関係しているのか調べる。

## 7. 空気と予備発酵の有無による酵母菌のはたらきの変化

酵母菌にあらかじめグルコースを与えて反応させておいたら、コハク酸デヒドロゲナーゼの活性は高まるだろうか。

また、空気（酸素）のある条件に置いた酵母菌と、脱気して空気のない条件に置いた酵母菌ではコハク酸デヒドロゲナーゼの活性は違うだろうか。

酵母菌はどんな条件で盛んに反応を起こすのか調べる。