

# 光合成によってデンプンが作られたかどうかを確かめる授業の展開

米根 洋一郎

理科の学習においては、目的意識をもって観察、実験などを主体的に行い、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する学習を進めていくことが重要であるとされている<sup>\*1)</sup>。理科の教員は実験や実習をする前には薬品の調製や予備実験をすることが必要であるが、これらの授業の準備は意外にも探究的な活動であることが多い。そこで、本研究では、植物を使った光合成によってできたデンプンを確認する実験の際に、最適なヨウ素溶液の濃度を模索するという、通常、教員が授業の準備のために行う操作を、探究的な活動として実習に取り入れたときの展開例を紹介する。

[キーワード] コリウス 光合成 ヨウ素デンプン反応 濃度

## はじめに

中学校第2分野の「植物の体のつくりと働き」において、コリウスなどのふ入りの葉を脱色してヨウ素溶液につけ、色の変化を確認することで葉のどの部分にデンプンができていのかどうかを確認する実験はよく知られている。このとき、通常1.0%などの市販のヨウ素溶液の原液をそのまま使用すると色が濃く出過ぎてしまうため、教員があらかじめ適度な濃度に薄めておく必要がある。しかしながら、ヨウ素溶液の濃度をどの程度薄めるのが最適なのかは教科書には記載されておらず、教員は予備実験を繰り返し、実験をさせるための最適な濃度を模索する。

理科の学習においては、目的意識をもって観察、実験などを主体的に行い、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する学習を進めていくことが重要であるとされている。おもしろいことに、理科の教員が授業の準備に費やしている作業は探究的であることが多い。そこで、今回、中学校理科研修講座（冬期）において、探究的な活動の授業の展開例として、斑入りのコリウスを用いて最適なヨウ素溶液の濃度を模索する実習を実施したので紹介する。

## 1 準備

授業に先立って、ヨウ素液の原液を蒸留水で薄め、原液、2倍希釈、10倍希釈、100倍希釈、200倍希釈の5つのパターンを作成し（図1）、

予備実験を行った。溶液の色の濃さと、ヨウ素デンプン反応の色の変化（図2）から検討した結果、2倍希釈と200倍希釈のヨウ素溶液を受講生に与え、実験によって最適な濃度を決定させることとした。



図1 様々な濃度に希釈したヨウ素溶液



図2 コリウスのヨウ素デンプン反応  
左2倍希釈、右10倍希釈

## 2 課題

ここに、ヨウ素溶液の原液を2倍に希釈したものと200倍に希釈したものがある。

これら2本のヨウ素溶液を使って、次の方法でコリウスの葉のデンプンを確認する実験をする際に最適なヨウ素溶液の濃度を実験によって確かめ、決定すること。

●方法

- (1) ビーカー（大）に熱湯を入れ、99%エタノールを半分ほど入れたビーカー（小）を、熱湯の入ったビーカー（大）に入れてエタノールの温度を沸点（78℃）まで上げる。
- (2) 葉を、ビーカー（大）の湯に1分ほど浸す。
- (3) 葉をビーカー（小）のエタノールに5分ほど入れて脱色する。
- (4) 葉を再びビーカー（大）の湯に30秒ほど浸し、シャーレに入れてヨウ素液をかけ色の変化を観察する。

3 研修講座（授業例）の展開

今回の研修講座では、本課題を4人×2班の中学校教諭を対象に50分で展開した。はじめに講師から2倍希釈と200倍希釈のヨウ素溶液とメスシリンダーが配布され、本時の課題についての説明があった。また、話し合いに用いるために実験台上の簡易ホワイトボードを自由に使ってもよいという指示を与えた。なお、この実験に使う材料のコリウスとヨウ素デンプン反応を確認するために必要な薬品や器具は各班とも自由に使用できることになっている。

講師による説明後、班ごとにどのような手順で実験を進めるかの話し合いが行われた(図3)。

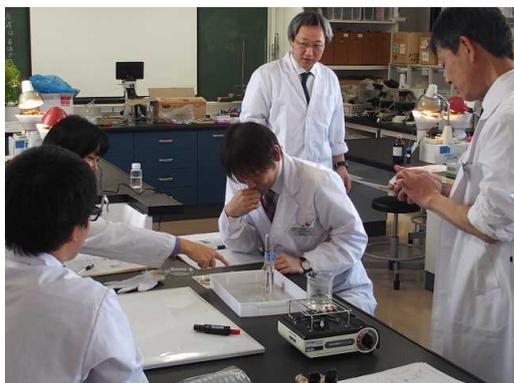


図3 実験方法について話し合い

おもしろいことに、2班のうちの1つの班では濃度の高いヨウ素液（2倍希釈）から次第に薄めていく方法、もう片方の班では濃度の低い

ヨウ素液（200倍希釈）に濃いヨウ素液を加えて次第に濃くしていく方法をとることにした。2つの班のこの方法の違いは、本時の後半にさしかかり、両班が情報の共有の活動を始めたときにはじめてお互いに気づく結果となった。

いずれの班も当初は2倍ずつ希釈（もしくは濃くしていく）方法をとっていた。実験を重ねる内に両班とも、40倍希釈もしくは50倍希釈付近が最適ではないかという結論に近づいた。ここで、2班がお互いのデータの情報交換を始め、両者とも同じ濃度付近まで実験が進んでいることに気づいた。ここから、両者合流して、40倍と50倍の間の45倍希釈をどのようにして作成すべきかについての話し合いがあった。最後にヨウ素デンプン反応によって染まったコリウスの葉をホワイトボードに並べて比較したところ(図4)、40倍が最適であるという結論に達した。



図4 ホワイトボードに並べた実験結果

おわりに

次期学習指導要領に向けて、主体的・対話的で深い学びの必要性が問われているが<sup>\*2)</sup>、アクティブ・ラーニングを目的とするのではなくこれまで実践してきた内容を少し工夫するだけで、主体的・対話的で深い学びを実現することができる。身の回りにたくさんのヒントが隠れているので、是非チャレンジしてもらいたい。

参考文献

- 1) 文部科学省高等学校学習指導要領解説理科編pp.17
- 2) 中央教育審議会 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について(答申) 平成28年12月21日

(こめね よういろう 生物研究班)

