

## 1. はじめに

学習指導要領の理科の目標では観察・実験を行うことが明記されている。高校生物では観察・実験を行うのが「良い」ことであるという、暗黙の前提がある。しかし、なぜ観察・実験を行わなければならないのか、その理由・効用を教師がきちんと把握してこそ、実のある観察・実験、授業ができるのではないだろうか。

## 2. さまざまな生徒の状況の学校での観察・実験の例

これまで、いわゆる困難校や進学校と言われる学校を経験してきた。その中で、どちらの学校でも同じような題材で行っている観察・実験がある。すなわち、実験を行う中でさまざまな課題の与え方ができ、生徒の状況に応じた授業ができる。

定番の1つであるアミラーゼの実験を、いわゆる困難校と進学校とで扱った例を紹介する。

基本的な実験系としては、デンプンに希釈唾液などの酵素液を 10ml 入れ、1分毎に反応呈色皿上でヨウ素液を1滴と、小ビーカーの混合液を5滴ほど混ぜ、ヨウ素デンプン反応が出なくなるまで、変化を観察する。演示したデンプンの呈色、デキストリンの呈色、ヨウ素デンプン反応のない色（ヨウ素の黄色）と比較し、ヨウ素デンプン反応測定を続ける。

代謝分野は、具体的に見えない分子レベルの話であり、反応の過程や反応速度など、生徒にイメージをつくらせるのが難しい。生徒の理解が遅い場合には、酵素によって分解反応が進行していくようすを、具体的に把握・イメージさせることに重点を置いて指導した。また生徒の理解が進む場合には、デキストリンの呈色（赤紫）までの時間をアミラーゼの反応時間とし、反応速度を計算させたり考えさせたりすることに重点を置いて指導した。さらに観察・実験では、1つのクラスの中で同じ操作を行わせながらであっても、個々の生徒に応じて課題・アドバイス・評価を与えていく工夫も可能である。またこの実験系では、酵素の材料（乾燥こうじ抽出液・胃腸薬など）を変える、緩衝液の pH を変える、酵素液の濃度を変える、など、さまざまなバリエーションが可能である。生徒にさらに発展・応用的な課題実験を課すこともできる。

## 3. なぜ観察・実験をするのか

観察・実験を授業で行うには、手間（実験室の維持管理・準備・片付け・レポートの評価等）、お金（設備・器具・材料等のための予算）、時間（授業時間数の余裕）、勉強（実物はごまかしが利かないのできちんと予習しなければならない）、度胸（生徒が何をするかわからない、または全然動かないリスクがある）などが必要である。これらが不足すると、観察・実験を積極的に行っていくことはできない。しかしこのようなハードルを乗り越えても、観察・実験を積極的に行っていく意味は大きいと考えている。

観察・実験には、次のようなメリットがあると言えよう。

学習内容への興味・関心・親近感を持つ、具体的な体験により知識を身につけやすい、探究の方法を体験によって習得できる、生徒自身によるさまざまな発見・独創がある、本来実証的な学問である自然科学の姿勢を身につける、「知る」だけでなく「わかる」納得感がある、レポートの作成によって科学的な表現力を身につけられる、時間中やレポートの評価を通じて生徒理解が進む

これらは、たとえば、興味・関心・意欲・思考・判断・技能・表現・知識・理解といった、現在用いられている評価の観点に照らしても、1つの題材、1時間の授業の中で、さまざまな要素を含むことができると言える。

生徒一人一人を伸ばすために、どのように観察・実験を進めていけばよいか、活発な議論をいただきたい。