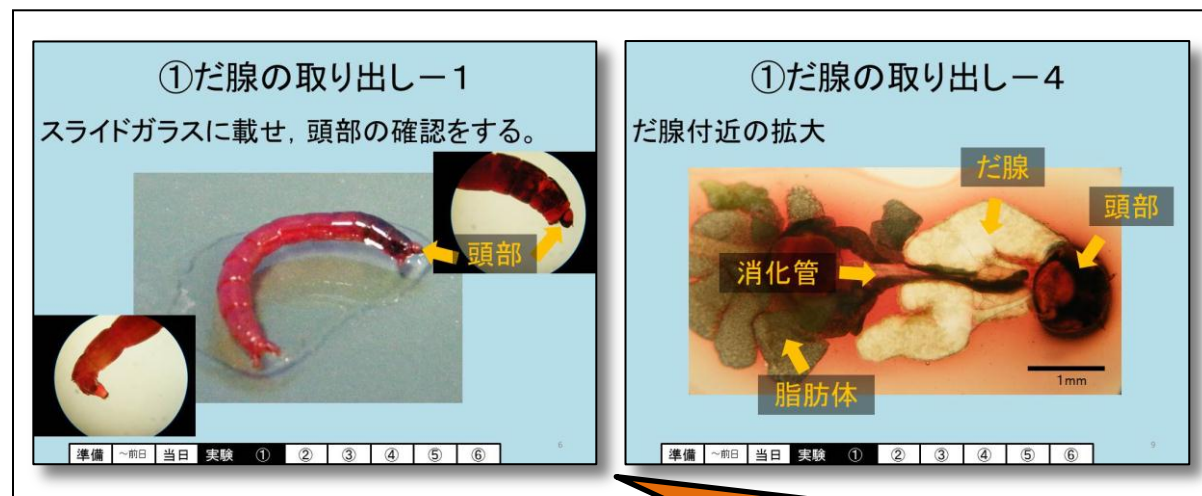


(5) パワーポイントを活用した付録の一部（「12 パフの観察」より）



紙面では伝わりにくい観察、実験の手順をスライドに分け、写真や動画でわかりやすく解説しました。予備実験前の操作手順の確認に、生徒への提示に使えます！

5 サポート資料を改善するための指導実践・調査

サポート資料の有用性と改善点を調査するため、協力校に指導実践を依頼しました。その結果から、サポート資料を次のように改善しました。

- サポート資料から見たい部分を見付けやすくするため、区切りが分かりやすいレイアウトにしました。
- 失敗の原因や指導のポイントなどに目印となるアイコンを設けました。
- 留意点に観察、実験の手順の中で生徒に最低限させたい内容を示し、1コマの授業時間や生徒の実情に合わせて、授業を構成しやすいものにしました。
- 付録のスライドを見やすく変更しました。



実験の様子

6 研究のまとめ

事前調査から得た有益なデータをもとに、「生物基礎」全体に対応し、準備や手順の内容を厚くしたサポート資料を作成することができました。さらに、指導実践の結果を基にサポート資料を改善し、より利用しやすいものにすることができました。

今後の課題としては、次の3点が上げられます。

- より実施しやすい新たな教材または観察、実験を開発する必要があること。
- 観察、実験の指導方法や評価基準などの運用面についての研究が望まれること。
- 今回サポート資料を作成した「生物基礎」だけではなく、他の「基礎を付した科目」についても観察、実験を補足する資料の充実が求められていること。

7 おわりに

研究の詳細と「高等学校『生物基礎』における観察、実験サポート資料」については、当センターのWebページに掲載しておりますのでご覧ください。

岩手県立総合教育センターWeb ページ <http://www1.iwate-ed.jp/>

平成24年度 岩手県立総合教育センター

研究主題 高等学校「生物基礎」における観察、実験サポート資料の作成

【研究担当者】 千田 和 則

【この研究に対する問い合わせ先】

TEL 0198-27-2742 FAX 0198-27-3562

E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

1 はじめに

新学習指導要領に基づく理科の教育課程は、平成24年度から先行実施されています。新学習指導要領では、物理、化学、生物、地学の4領域のうちから3領域以上を学ばせることや、目的意識をもって観察、実験を行うよう指導することを重視しています。このことによって、理科教員は専門外の科目を指導する機会が増加することも予想されます。しかしながら、教科書の記述だけでは観察、実験に必要な基礎知識や基本技能の十分な情報が得られず、専門外の理科教員にとって観察、実験の指導に困難をきたす場合が多い状況にあります。

そこで、高等学校「生物基礎」の観察、実験の指導に役立てるものとして「高等学校『生物基礎』における観察、実験サポート資料」（以下、サポート資料という）を作成しました。



2 サポート資料のねらい

サポート資料のねらいは、観察、実験の教材研究や準備の効率化を図れるように先生方を支援することです。サポート資料の作成に当たっては、次のような観点で内容を構成しました。

- 観察、実験の基本事項及びねらいが理解できること
- 効率よく観察、実験の準備ができること
- 観察、実験の過程や操作が分かること
- その他の観察、実験にかかわる情報

高等学校理科教員に行ったアンケート結果から、不足している情報として48名のうち30名が回答した「材料の入手」など、特に準備段階に困難を感じていることが分かりました。

3 サポート資料の概要

サポート資料は、20項目の観察、実験について作成してまとめた冊子と、パワーポイントを活用した観察、実験の手順を示した付録からできています。

パワーポイントを活用した付録も作成！

「生物基礎」観察、実験サポート資料 目次	
はじめに	2
観察、実験サポート資料見本	3
【サポート資料の見方】	6
観察、実験サポート資料の見方	6
【顕微鏡の使い方】	11
1 顕微鏡の使い方	11
2 ミクロメーターの使い方	12
【生物の特徴】	31
3 植物の色の観察	31
4 原核生物と真核生物の観察	44
5 いろいろな細胞の観察	56
6 カタラーゼの性質	68
7 葉緑体と光合成	78
8 果実と光合成	90
【生物の体内環境の維持】	146
13 血球の観察	146
14 腎臓の観察	156
15 白血球の食作用	174
【生物の多様性と生態系】	188
9 方形区法	188
10 種かさの観察	198
16 土壌動物の調査	208
19 標本の観察	222
20 サリの水質浄化作用	234
【巻末資料】	242
観察、実験を行う上で	242
調製集	247
【遺伝情報とDNA】	102
9 DNAの抽出	102
10 体細胞分裂の観察	114
11 細胞周期の推測	126
12 パフの観察	134

20項目の観察、実験について作成！

＜付録＞プレゼンテーションソフトを活用した付録 DVD-Rに収録
 ・本サポート資料は、「Microsoft Word 2010」で作成しています。以下、「Word」と記述します。
 ・プレゼンテーションソフトを活用した付録は、「Microsoft PowerPoint 2010」で作成しています。以下、「PowerPoint」と記述します。
 ・本サポート資料及び付録は、Microsoft Corporationと提携しているものではなく、また、Microsoft Corporationが商標、登録、その他の承認をするものではありません。
 ・Word、PowerPointは米国Microsoft Corporationの登録商標です。

4 実際のサポート資料

(1) 教材の入手方法（「14 腎臓の観察」より）

・ブタの腎臓の入手方法

①食肉店から購入する。
腎臓 100円程度/個

②㈱岩手畜産流通センター商品三課から購入する。
(電話 019-676-3670 FAX 019-672-2801)
100円程度/kg (平成24年現在)
腎臓1個 (150~300g) 当たり 15~30円相当

最低でも3日前までに㈱岩手畜産流通センター商品三課に電話し、申し込み者名、FAX番号、納期、必要数を伝え、入手可能か確認する。加えて、血管が残っているものが欲しいことを伝える（しかし、食肉用に解体しているので希望通りにならないこともある）。

確認後、「検体採取申込書」がFAXで送られてくるので、必要事項を記入し、血管が残っているものが欲しいこと、受け取り方法、受け取り日時、代金の支払い方法を余白に書き加え、FAXで送信する。

※その日の解体数、注文数によって、入手できない場合もあるので、注文前に必ず、電話で確認する必要がある。平日の午後に直接受け取りに行く方法で注文すると、その日に解体された新鮮な腎臓が入手できる可能性が高い。また、火曜日から金曜日の昼受け取りであれば、前日に解体された腎臓を宅配便（冷蔵）で受け取ることが可能である。

冷凍してあっても解凍を上手に行えば普通に使える。早めに取りよせて学校で冷凍保存してもいい。

事前確認

- 希望期日までに必要数が入手可能か電話で問い合わせる
- 申し込み者名、FAX番号、納期、必要数を伝える
- 血管が残っているものが欲しいことも伝える

発注


- 送信されてきた「検体採取申込書」に必要事項を記入しFAX送信する
- 受け取り方法、受け取り日時、代金の支払い方法を余白に書き加える
- 血管が残っているものが欲しいことも記入する

受け取り

- 直接受け取る（腎臓代金のみ）
- 宅配便（冷蔵）で受け取る（腎臓代金+宅配便代金1000円前後）

保管

- 受け取りの次の日までに実験する → 冷蔵庫
- しばらく期間をおいてから実験 → ビニール袋に入れて冷凍庫 → 実験の数時間前に、ビニール袋にいれたまま流水解凍



何を使う？
どこで手に入れる？

入手方法で悩む時間が
なくなります！

観察、実験の事前に
準備するものは？

準備の手順を時系列で
示しているので
楽に準備できます！

(3) 準備の手順（「18 土壌動物の調査」より）

①前日まで

土壌サンプラー、電気スタンド、ツルグレン装置、エタノールを用意する。
土壌サンプラーは、サンプル体積が同じになるように統一する。球根植え器などが利用可能で、なければコーヒーの空き缶で作成する。

ツルグレン装置は、市販のものがなければ自作する。ツルグレン装置は土壌動物が乾燥を嫌う性質を利用して抽出するものである。土壌を乾燥させるために、白熱灯の電気スタンドを使用する。落ち葉や土壌を押さえるために2mm程度の網目のもの、土壌動物を集めるためにろうと状のものがあればよい。大きなペットボトルを切り、注ぎ口を逆にして2mm程度の網目のものを置くなどでも代用できる。

70%エタノールは、濃度を厳密にする必要はないので、蒸留水30mLに無水エタノール70mLの割合で希釈する。70%エタノールは試薬ビンやポリ容器に入れエタノールが蒸発しないようにする。

空き缶サンプラーの作成

サンプラーがなければ空き缶で作成する。185mL、250mLのスチール缶は直径が約5cmなので、5cmの高さにすると、内容量が約100mL (3.14×2.5×2.5×5=98.125≒100)になる。底を確認し、切りやすいスチール缶を用意する。底が側面と一体になっているものは、缶切りが掛からず切ることができない。スチール缶の上下を缶切りで切る。切り口が鋭くなっているので、手や指を傷付けないように注意する。底から5cmのところをビニールテープを貼り、空き缶サンプラーを完成させる。





スチール缶と缶切り 缶の上下を切断したもの 完成した空き缶サンプラー

②1日目当日

70%エタノールを50mL程度100mLビーカーに小分けする。器具・教材・薬品のセットを用意する。

③2日目当日

器具・教材・薬品のセットを用意する。

(2) 教材の準備（「16 方形区法による植生調査」より）

当日のセット

☆生徒用

□白紐 (4.2m程度)	1本
□杭 (4本)	1組
□ハンマー	1つ
□温度計	1つ
□メジャー	1つ
□植物の図鑑	1つ

1辺1mの方形枠

★教員用

□植物の図鑑

準備に必要な用具

・メジャー ・マジックペン

杭、ハンマーなどは代わりに
なるものを工夫してかまわない。

操作のコツは？

手順毎に写真と解説が
あり、解説の内容も
目印でわかりやすい！

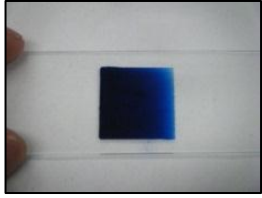
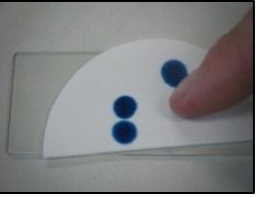
生徒に配布する
ものは？

数量や準備で使う
用具の情報があり、
準備しやすい！

(4) 観察、実験の手順・指導のポイントの一部（「12 パフの観察」より）

⑤ 染色体の展開 (5分)

空気が入らないようにカバーガラスを載せる。ろ紙を載せて指で押さえ、余分な染色液を除く。カバーガラスを爪楊枝など比較的やわらかい素材で垂直にたたいて、染色体を展開する。予備2枚分も同様に展開する。

⚠️ 押しつぶしが弱いと染色体が広がらない。逆に、強すぎたり、カバーガラスをずらしたりすると染色体が切れてしまう。余分な染色液を追い出すように押しつぶした後、だ腺のあった部分をたたいて展開する。→状態2の原因2

検鏡後、展開が足りない場合は、さらにたたいて展開するとよい。

