

目 的

生物標本の作成には、乾燥やホルマリン液浸、樹脂包埋等があるが、脱色や変色や脆化など、それぞれ問題点がある。何より、元の質感を失ってしまうことが最も残念である。

そこで、容易に入手できるグリセリンを用いて、生きていた時とほぼ変わらない生物標本を安全かつ安価に作成する方法とその学校現場等での活用について研究した。

概 要

試料生物の体液をグリセリンに置換して保存性を高め、直接素手で触れながら観察できる、安全で扱いやすい標本作成方法の開発と、本手法による標準化に適した生物の検討を行った。その結果、従来不可能とされていた等脚類や水生昆虫、ウズムシ類、さらに昆虫類の糞のようなものに至るまで標準化できることが分かった。

教材・教具の製作方法（生物標本の作成）

I. 準備

1. 試薬

低含水の低級アルコール（Et-OH など）、日本薬局方グリセリン。

2. 用具・容器

ふた付容器、吸水紙（キッチンペーパー等）、脱脂綿、ビニール手袋、割り箸（写真1）。



写真1 使用する用具・容器例

II. 作成方法

1. 脱水

生物試料を低含水アルコールに浸して脱水する。筋肉質の生物については体表組織を変性硬化させて変形や収縮を防ぐ意味合いもある。1日程度経過後、新しい液と交換する。脱水完了までこれを繰り返す。試料の大きさによって脱水に要する日数は異なるが、ダンゴムシの場合、1～2日程度で脱水できる。脱水により、グリセリンの浸透に必要な時間が短縮され、保存性も向上する。色や模様を優先する場合は脱水を省略することがある。

2. 浸透

グリセリン原液（浸透液）中に試料を入れる（写真2）。試料の体液と置換されて浸透液が薄まるので、浸透液は1日おきに交換する。試料の大きさや数量によって液の交換回数を調節する。通常1～3回の液交換で浸透が完了する。脱水した試料では、晴天時に浸透液容器の蓋を開け、約1日放置すれば揮発性の差により浸透液の濃度は回復する。浸透液の濁りはろ過すればよいが、褐変した浸透液は淡色の生物試料には用いない。脱水が不十分であったり脱水を省略した場合は、試料から出てきた水分で浸透液が著しく薄まるので再使用できなくなる。特に筋肉質の試料（魚類、頭足類など）では「グリセリン筋」の原理と同様、筋組織が溶解する恐れがある。魚類等を標準化する際には浸透液濃度の低下に特に注意が必要である。



写真2 ナマコ、紅藻類の浸透処理の様子

* おの えいこ 愛媛県立中山高等学校 教諭 〒791-3295 愛媛県伊予郡中山町大字出淵2番耕地 105-10

☎(089)967-0033

3. 表面の洗浄と乾燥

グリセリン浸透が完了したら水又はアルコールで数十秒から1分程度洗い、表面の余分な浸透液を取り除く。その後、吸水紙で洗浄液を除き、脱脂綿等の上で乾燥させる。表面がべたつく場合は再度洗浄する。

4. 保管

(1) 乾燥標本として保管する場合

防水性の高い素材でできた容器か、紙箱に防水シートを敷いて保管する。標本は化繊綿などクッション材の上に置く。キクラゲ類や甲虫類など丈夫な標本は複数を重ねても保管できるが、変形しやすい標本は個別に保管する方がよい(写真3)。



写真3 乾燥標本の例

(2) 液浸標本として保管する場合

スクリュウ管や食品の空瓶のように、腐食されず、液漏れの心配がない無色透明なふた付容器がよい(写真4)。

多くの生物で標本化を試みた結果、良好な成果が得られた(表1)。



写真4 液浸標本
(左からカワゲラ、カニ、甲虫の幼虫と糞)

表1 グリセリン浸透法による標本化適性例

	植物標本例	動物標本例
常法で標本化が可能な種	キクラゲ目(全体) ◎ シロキクラゲ目(全体) ◎ 盤菌類(全体) ◎ ・チャワタケ目チャワタケ ・ピョウタケ目 担子菌類標本の多く △ ・シメジ類(子実体) ・イグチ類(子実体)	扁形動物 ◎ ・ヒラムシ、プラナリアなど 等脚類、ヨコエビ類、ヘラムシ ◎ 甲虫類、カマドウマ ◎ ヒル生昆虫幼虫 ◎ 水生動物 ○ ・コケムシ(浸透液濃度注意) ゴカイ類、ムカデ類 ○ クモ類、カニ類、カメムシ類 ○ バッタ、トンボ(成体) △ 棘皮動物 ○ 魚類(構造色、黒色) △ トコブシ、カサガイなど ○
脱水工程省略	褐藻類、紅藻類 ◎ 紅葉(葉) ◎ 針葉樹(葉、枝葉) ○ 広葉樹(葉、枝葉) ○ 水草類(葉、枝葉) ○	エビ類、ヤドカリ類 △ 魚類(赤色素、複色模様) ○ クモ類(模様重視) ○ ウミウシ類 ○、△
標本化が不適な種	カビ類 変形菌類(子実体) 担子菌類の多く(子実体) 顕花植物(花) 草本植物の多く(全体) 果物 葉野菜	巻き貝、ナメクジ イカ、タコ類 エムシ 哺乳動物 鳥類 蝶、蛾 海面類、カエル(幼生) など

※ ◎、○ は本手法による標本化が通しているもの △ は多少問題のあるもの

III. 留意点

1. 植物・菌類の標本化における留意点

- ・光合成色素が低級アルコールに可溶であるので脱水は行わない。葉緑素がフェオチンへと分解され褐変することは防止できないので、色を重視する標本としては適さない。赤系色素は比較的良好に保存される。離層形成前に枝ごと標本化すると落葉が防止される。
- ・水草類は液浸保存をする。草本類、花には適さない。
- ・ゼラチン質、硬繊維質の試料は比較的良好に標本化できる。盤菌類などは基物と共に浸透保存することも場合によっては可能である。
- ・キクラゲなど乾燥で硬化収縮している場合は水戻ししてから標本化処理する。
- ・担子菌類の多くは水煮キノコの質感となり、体表から浸透液の滲出がおり収縮変形が激しいので展示用には適さない。切片標本、胞子観察用としては利用可能である。

2. 動物の標本化における留意点

- ・魚類は小型種を除き内臓を除いて標本化処理する。脱水は収縮防止のために重要であるが脱色する場合もある。
- ・虹色など構造色は脱水工程を十分行うほうが良い。
- ・浸透液濃度が低いと筋肉組織溶解の恐れがある。
- ・羽毛、毛皮、鱗粉を有する種には適さない。
- ・ウニ類は棘が徐々に脱落するので長期保管には適さない。管足や口器は保存される。



写真5 左：植物の葉 右：海藻



写真6 海産無脊椎等物（エビ類は赤変する）



写真7 昆虫、クモ類、フナムシ

学習指導方法

I. 胞子の観察

ブラウンマッシュルーム標本とフクロタケ標本を班ごとに分配する。ハサミと柄付針で崩し、グリセリン液で封じて顕微鏡観察させる。一度標本にしておけばいつでも観察材料を用意でき便利である。グリセリンは簡易半永久プレパラート溶液としても利用できる。胞子観察だけならあらかじめ胞子をグリセリンと混ぜたものを分配してもよい。

II. 担子器の観察

ブナシメジ標本の傘部をハサミで切り、少量のグリセリン液で封じて押しつぶし、顕微鏡観察させる。

III. 水生生物の観察

学校近くの中山川で水生生物を採集し、標本化させ

た。水生昆虫は、液浸状態で学校に保管している。これをグリセリンゼリーに封入すれば半永久プレパラートになる。

実践効果

胞子の観察では、胞子を取り出すところから行わせた。ほとんどの生徒が観察できた。胞子がよく成熟し褐色であったことも観察しやすかった理由と思われる。

担子器は高倍率でないと確認できず、また無色透明であるため絞りの操作やピントの調節が難しい。自分で見つけ出せた生徒は1/3以下であった。

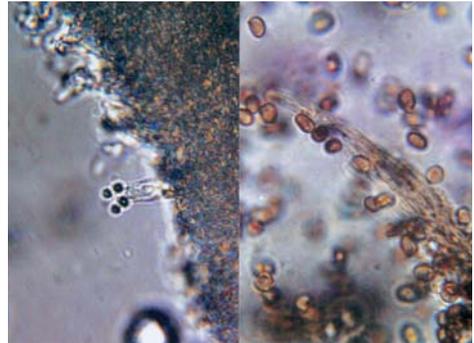


写真8 左：担子器 右：担子菌類胞子

水生生物の観察では生徒自らが採集したカワゲラ、トビケラ、サワガニ、ニナ、ゴリなどの水生生物を楽しく、興味を持って標本化した（写真9）。



写真9 採集風景（左）と作成した標本（右）

その他補遺事項

本手法はすべての材料に有効な手段というわけではないが、水生昆虫やウズムシ類、等脚類など多種多様な標本を作成することができる。また液浸、乾燥の両方で活用可能であるので、以下のような活用が期待できる。

- ・総合的な学習の時間や課外活動等での標本収集、調べ学習などでの活用
- ・教育センター等教育機関での研修
- ・自然科学教室等での実習
- ・中学・高校等での顕微鏡観察材料
- ・博物館等での展示
- ・美術、造形活動の材料