

葉のでんぷん調べ -エタノール脱色法-

学年：小学6年生

概要：エタノールを用いて脱色し、葉にでんぷんがあるか調べ、植物の成長とでんぷんの関連、日光のはたらきについて考えることを目指す

指導要領との関連：「植物のからだのはたらき」

準備物（各班）：

葉、チャック付ビニル袋(14×10cm、17×12cm どちらか2枚)、紫チューブ(99.5%エタノール、10ml程度)、紫チューブ(希釈済みヨウ素溶液、5ml程度)、スポイト(2本)、洗瓶(1個、水道水50ml程度)、ピンセット(1本)、温度計(1本)、ガラス棒(1本)、シャーレ(1個、片栗粉)、バット(1枚)、1Lポリビーカー(1個、熱湯500ml程度、80度以上)、水切り用ペーパー(2枚程度)

事前準備：

- ① ヨウ素溶液の準備：ヨウ素溶液※は青チューブに5ml(0.05mol/L)入っています。濃すぎるため10倍に希釈後(色で判断するとよい(参考情報p4参照))、各班5mlで分注してください。

※コツ：必ず反応の様子を予備実験で事前確認すること。ヨウ素溶液は光によって分解されます。そのため保存状態が悪いと反応が弱く、色が薄くなります。

ヨウ素溶液は、アルミ箔等で遮光保存してください。

- ② 熱湯の準備：各班3～500ml程度使用、湯沸かしした後、保温ポット等に入れておくとよいでしょう。
- ③ 葉の準備：授業前1～2日前にアルミ箔で葉※の一部を覆っておきましょう。

※コツ：

→葉はジャガイモやインゲンの他に、ヒルガオやドクダミ、クズなど日当たりのよいところに生えた、**若くやわらかい葉**が見やすい。ツル性がよいという説もある。

→斑(ふ)入り植物(ゼラニウム等)を使うと葉緑素とでんぷんの有無を確認しやすい。天気が悪い時は、鉢植えにライトをあてて実験することも可能。

- ④ その他：エタノールを各班10ml程度、チューブ(紫キャップ)に分注してください。
参考実験用の片栗粉を各班ごとにシャーレに少量配分してください。

実験時の注意：

【チャック付ビニル袋】

- ・チャック付ビニル袋はポリビーカーで一度に湯せんするため各班2袋以下とする。
- ・チャック付ビニル袋に、葉を重ねないように入れると、2～3枚同時に脱色可能。

【湯せん】

- ・熱湯の取扱いに注意。児童が取りに行く場合は、一方通行にするなどの工夫をするとよい。

- ・エタノールを入れたチャック付ビニル袋が破裂しないよう注意。膨張したら、湯から少しひきあげる。または袋を開けるが、少し冷ましてから開け、高温の蒸気を吸い込まないように十分に注意。
- ・エタノールの温度はぶくぶくと沸騰しているか、袋の膨らみ方で確認すること。

※コツ：

- 保温のためポリビーカーの下に雑巾等厚手のものを敷くとよい。
- 電気ポットの使用の場合に保温温度 90 度では、分配後、数分で 80 度を下回る（室温 28 度）。そこで「再沸騰」機能等で 95 度以上にしておいてから分配すると良い。
（エタノールの沸点：約 78 度）
- 80 度を下回ったらお湯を捨てさせ、再度入れなおす。

【脱色中】

- ・脱色中はできるだけ葉が重ならず、袋の内面に張り付く状態だと脱色されやすい
- ・袋の膨らみが小さいときは、ガラス棒※で袋を湯に沈めること。

※注意： 温度計で袋を押さえない！温度を測ったら一旦取り出しておいたほうがよい。

- ・7~8 分で薄手の葉なら脱色される。

【脱色後】

- ・脱色後、葉は脱水もされるためパリパリになる。ピンセットで慎重に取り出し、バット上で水で洗いなから葉を広げる。

【ヨウ素溶液】

- ・水気を水切りペーパー※で十分にとること。

※注意： でんぷんが入っていない同梱した「JK ワイパー」等を使用すること。

トイレットペーパーにはでんぷんのりが使われていることが多く要注意（参考実験用には良い）

- ・葉が厚い場合は、液の浸透に時間がかかる。

【実験後】

- ・ヨウ素溶液の廃棄は、大量の水で希釈し下水道に流すことが可能。ヨウ素溶液の色が服などに沈着した場合、ハイポエタノール(チオ硫酸ナトリウム)を使うと脱色できる。

本時の流れ(例)

時間	児童の活動	教師の支援	備考
事前	実験に用いる植物の葉を各班 1 種類(2 枚ずつ)採集しておく ※大きさ、色味に注意	教師が予備実験した植物のうち、班で違う葉になるよう用意するのもよい	1 枚は実験、もう一枚は変化の確認用に 2 枚採集しておくとい
0	植物の成長とでんぷんの関係について思い出す、日光とでんぷんの関係について推論する、実験の計画を立てる	でんぷんを養分として発芽したことを思い出させる(5 年学習内容)	
10	本日の実験内容の確認、道具の準備、手順の理解 注意事項、安全な実験方法の理解	道具類の配布 お湯を室内の決まった場所に配置する	
15	<p>■ヨウ素溶液の確認</p> <p>片栗粉などにヨウ素溶液を 1-2 滴おとし、反応を確認する</p> <p>■実験開始</p> <p>① 葉と少量のエタノールをチャック付ビニル袋に入れる。目安は、底から 1cm ほどたまるくらいが適量</p> <p>② 空気を抜きながらチャックを閉じる</p>		
	③ チャック付ビニル袋を湯せんして葉を脱色する	お湯を取りに来させる エタノールの沸騰が確認できなくなってきたら、お湯を取り換える	決まったルートで移動させるなど安全に配慮する
	④ 脱色した葉をバットにピンセットで取り出し、水または用いたお湯で洗う		沸騰したエタノールで袋が膨らんだ場合の注意
35	⑤ ペーパーで水分を拭き取ったら、ならべてヨウ素溶液を適量かける	ヨウ素反応前後での色の違いを確認するために、写真を撮っておいてもよい。	
40	バットに乗せた状態で、変化を確認 サンプルを見比べる		エタノールで脱色した葉は脱水されてパリパリで、壊れやすいので取扱に注意
	まとめ		

準備物



【チューブ A】
エタノール



【チューブ B】
ヨウ素溶液
10 倍希釈
(0.005mol/L)



ゼラニウム
(アルミ箔で 2 日間遮蔽済み)

- ① エタノールを袋に入れる ② 袋の中の空気を抜く ③ 湯せん(ガラス棒で押さえること！)



- ④ 水で洗う



- ⑤ 水気をとり、スポイトでヨウ素液を数滴かける



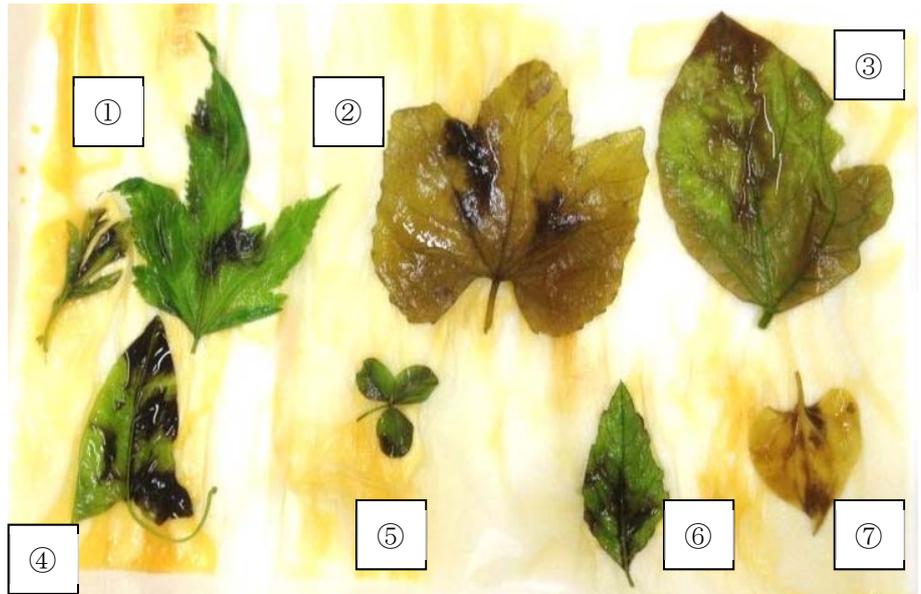
1-2 分後



参考情報

◆数種の葉の検討実験

- ① 不明
- ② カラスウリ
- ③ クズ
- ④ ヒルガオ
- ⑤ クローバー
- ⑥ ヤブガラシ
- ⑦ ドクダミ



◆ヨウ素反応の確認実験

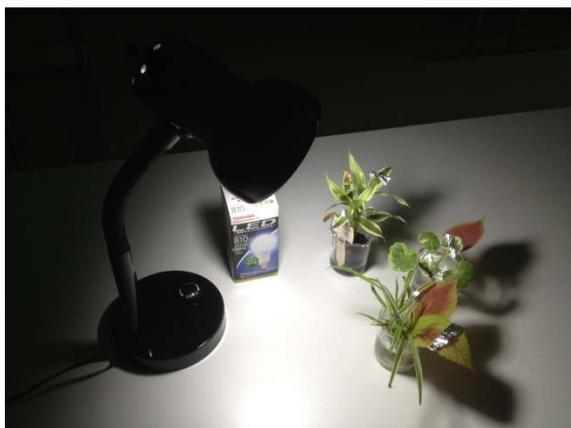
- ⑧ 片栗粉
- ⑨ デンプン(のり)を使用した紙
- ⑩ デンプン非使用の紙



◆照明検討実験(観葉植物5種)

各照明機器 約5時間照射した際のヨウ素反応実験

LED 60W 形相当



- ① サンドリアーナ
- ② ゼラニウム
- ③ コリウス
- ④ オリヅラン



白熱球 60W 形



※②ゼラニウムで白く抜けた部分はアルミホイルをかぶせていた

白熱球 100W (植物名:ポトス)



上:暗所

下:植物育成用照明(左写真)

