

透明粘着テープを使った植物の観察、実験

伊那市立富県小学校 大日方正壽

1 実践の概要

透明粘着テープ（図1）を利用して「光合成の実験」「気孔の観察」「葉緑体のヨウ素デンプン反応の観察」の3つの観察や実験を開発した。教材開発の観点は以下の3点である。

- (1) より簡易的にできること
- (2) 子どもにとって分かりやすい結果となるものとなること。
- (3) 子どもの学びを深めることに役立つものであること、

そして、この方法を用いて、小学校6年生の理科の「植物の体とはたらき」の単元で実践した（葉緑体のヨウ素デンプン反応の観察は、実践していません）。本レポートでは、この実践をわかりやすく皆さんに伝えたいのでがんばります。



幅広の透明粘着テープはさみで切るとはさみにねばねばがついて、やっかいなタイプ。私はきらいです。

2 透明粘着テープを使った植物の観察実験の紹介

(1) 光合成の実験

【手順1】粘着テープの準備

- ・粘着テープを7cm～8cm程度に切る。
- ・この実験では、粘着テープの粘着力とのたかいいになるが、右のように段ボールにクラフトテープ（紙のガムテープ）を隙間なく貼り、ここに粘着テープを貼ってカッターで切ると粘着テープを手なずけられる。



【手順2】粘着テープにシロツメクサを貼る

- ・粘着テープの粘着面を上にしてシロツメクサを貼り付ける。
- ・粘着テープの両端を折っておくと、右手についた粘着テープを取ろうとした左手につくようなことはない。



【手順3】ハンマーで叩く

- ・粘着テープに貼った葉と茎を、ハンマーで軽くトントンと叩く。20～30秒程度で葉が濃い緑色になるので、それが目安。ガンガン叩くと葉が壊れる。
- ※ハンマーへの細工

ハンマーに紙やすりを切って貼る。紙やすりは60番を使用。紙やすりの凹凸が葉の表面を傷つけ、漂白剤が浸透するようになる。なお、紙やすりの凹凸により、粘着テープにハンマーがつくことはほぼない。また、ハンマーは百均のプラスチックハンマーがよい。この実験のために作られたようなハンマーである。



【手順4】脱色する

- ・シロツメクサを粘着テープに貼り付けたまま、塩素系漂白剤で漂白する。叩きだして使う漂白剤より濃い目に使うとよい。濃くすれば濃くするほど時間短縮になるが、常識の範囲で薄める。
- ・漂白の間、シャーレを軽くゆさゆさ揺らす。こうすることで子どもたちは手持ち無沙汰にならない。揺らすことの効果は不明。



【手順5】漂白剤を流し、ヨウ素液をかける

- ・シロツメクサを粘着テープに貼り付けたまま水道水で洗い流す。やさしく洗い流す。激しく流すとシロツメクサが壊れる。
- ・ヨウ素液をかけて、ヨウ素デンプン反応を見る。



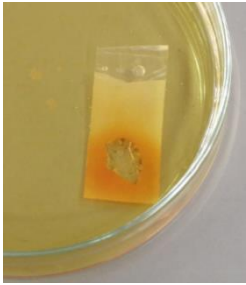
この方法のメリット

- ・葉の脱色をエタノールを使わず、塩素系漂白剤で行える。また、根や茎も実験対象にできる。
- ・ろ紙を使わないので安価でできる。ただ、粘着テープを切るのが若干面倒。
- ・ハンマーで叩く際は、軽くトントンという感じで、短時間叩くだけなので、教室中がうるさくない。必要以上に強く叩く子も少ない。教師もいららしない。
- ・粘着テープに貼り付けたままできるので、ヨウ素デンプン反応を見る際に、ピンセットでシロツメクサの葉をを広げる必要がなく、イライラしない。

(2) 気孔の観察

| | | |
|--|---|---|
| <p>【手順1】</p>  <p>観察する植物の葉の一部を5mm 四方程度で切り取る</p> | <p>【手順2】</p>  <p>粘着テープ2枚ではさみこむ（粘着テープは両端を折っておく）</p> | <p>【手順3】</p>  <p>この実験のために作られた百均ハンマーで叩く（紙やすりを貼っていない方で）</p> |
| <p>【手順4】</p> <p>葉肉がぐちょぐちょになったら、必要な部分だけをはさみで切り取る</p> |  | <p>【手順5】</p> <p>二つの粘着テープを引き離す</p>  |
| <p>【手順6】</p> <p>水で軽く洗い流す。一つの粘着テープに葉の表の表皮、もう一つには裏の表皮がくっついている。大抵、どっちがどっちか分からなくなる。</p> |  | <p>【手順7】</p>  <p>水で流した試料をそのままスライドガラスにのせる。素早くのせると水で密着する。</p> |
| <p>この方法のメリット</p> <ul style="list-style-type: none">・葉の表皮を剥がす作業がかなり楽になる。通常剥がしにくい表の表皮も観察できる。また、いろいろな植物の観察ができる。・カバーガラスいらずなので、割れることがない。「先生割れました」もなくなる。 | | |

(3) 葉緑体の観察

| | |
|---|--|
| <p>【手順1】 (2) 気孔の観察の【手順1】～【手順6】までは同じ。比較的肉厚な葉を使うと表皮に葉肉がついてくるので、葉緑体を確認できる。アサガオ、ペゴニア、スベリヒユは、いい感じだった。</p> | <p>【手順2】 (2) 気孔の観察の【手順7】の前に、塩素系漂白剤で脱色し、さらにヨウ素液につける。</p>  |
|---|--|

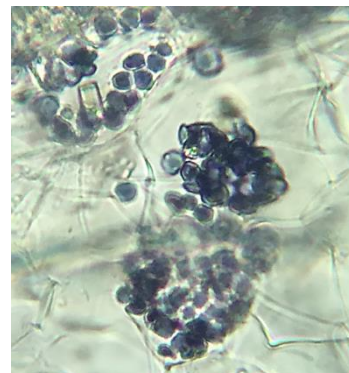
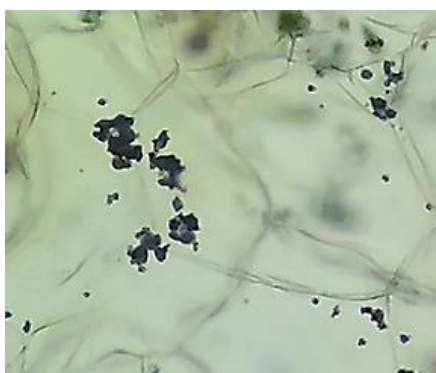
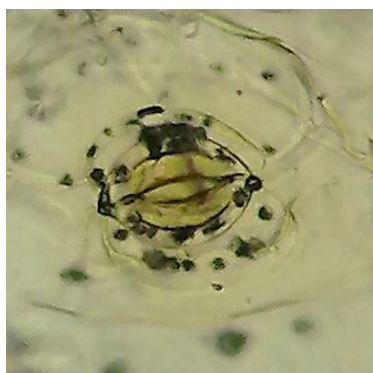
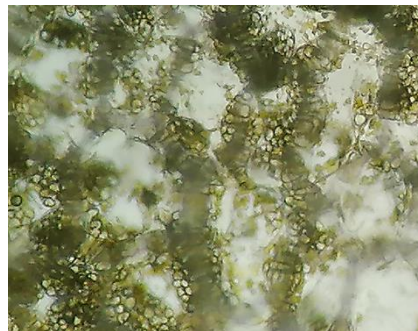
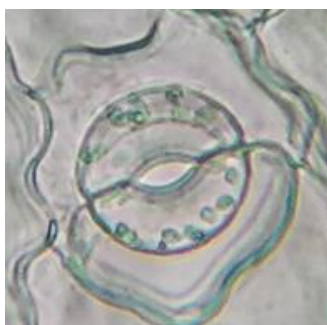
この方法のメリット

- ・オオカナダモの葉緑体の観察では、小さい葉を使うため、これを扱うのがやや面倒であり、よく水道に流すことがあるが、この方法では粘着テープに張り付いているため、扱いやすい。
- ・オオカナダモを脱色し、ヨウ素デンプン反応を見ようとする、葉の一部しかヨウ素デンプン反応が見られないことが多く、そこをピンポイントで探すことは、子どもたちにとってやや高い技能が必要だが、とりあえず、どこでも見える。
- ・オオカナダモの観察よりも手軽に簡易的に、漂白、脱色、という手順を子どもたちに体験させられる。
- ・カバーガラスいらずのため、「先生割れました」「割れたんじゃない、割ったんだろ！」がなくなる。
- ・カバーガラスを割る心配がないため、最高倍率での観察を勇気を出さなくてもできる。(気孔の観察の際は、小学生でも最高倍率でピントを合わせることができた)

この方法のデメリット

- ・通常の葉緑体(漂白処理をしないもの、緑色の葉緑体)の観察では、オオカナダモにはかなわない面がある。ただ、いろいろな植物を試してみると、観察に適した植物が見つかるかもしれない。アサガオはかなり有望株だと思うが、力尽きて教材研究できていない。

画像ギャラリー



3 授業実践の記録

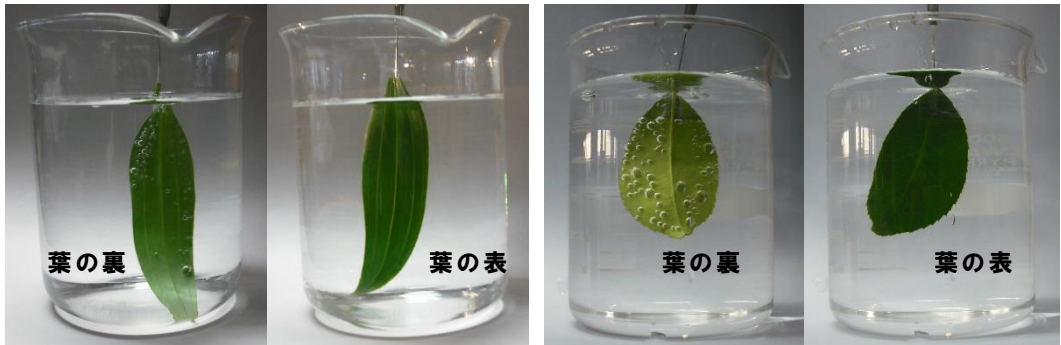
1 単元名「植物のからだとはたらき」 小単元「葉のはたらき」(小6)

2 単元の実践記録

| | |
|--|--|
| <p>第1時</p> | <p>学習問題「どんなものにデンプンが含まれるか」</p> |
| <p>事象提示として米粒にヨウ素液をかけた。その後、他のどんなものにヨウ素デンプン反応が見られるかを問い、学習問題を設定した。実験では、砂、食塩、小麦粉、石灰などを用意した。考察の場面では「食べられるものにデンプンが含まれる」「植物にデンプンが含まれる」という考えが出され、これを次時につなげた。</p> | |
| <p>第2・3時</p> | <p>学習問題「シロツメクサにデンプンは含まれるか」</p> |
| <p>前時の考察から、植物代表としてシロツメクサを取り上げることを伝え、シロツメクサの根、茎、葉にデンプンが含まれるかを問い、学習問題を設定した。子どもたちにシロツメクサを採取させ、それを、粘着テープを使った方法で、個別実験を行うように伝えた。</p> <p>すべての子どもの実験で、右の写真のようにヨウ素デンプン反応が見られたが、互いのものを見比べる中で、ヨウ素デンプン反応の濃さが違うことが出された。それぞれが採取した場所を聞くと、日なたと日陰で差ができていることに気づき、さらに、教師が朝早いうちに採取したシロツメクサでの実験結果を提示した。子どもたちは日光に着目したため、これを次時につなげた。</p> | <p>教師が朝早くに採取したシロツメクサでの実験結果</p>  <p>子どもが日なたで採取したもの</p> <p>子どもが日陰で採取したもの</p> |
| <p>第4時</p> | <p>学習問題「葉に光が当たらないとデンプンはないのか」</p> |
| <p>前時の考察から、デンプンと日光との関係を調べるために、対照実験を行った。</p> <p>光を当てないシロツメクサは、葉にはデンプンはなく、茎と根にはデンプンが確認できた。このことから、葉に光が当たらないと、デンプンができないことを確認した。さらに、葉に光が当たっても当たらなくても茎や根にデンプンがあることを考えることを伝えた。なかなか難しいようだったので、前日には光当ててあったことを伝え、前日の葉にはデンプンがあったはず、という考えを引き出したりした。そして、なんやかんやで「葉で作られた養分は根や茎に運ばれる」という考えを導き出した。この場面はおもしろい場面なので、コロナはあったが、グループで話し合わせるなどで対話的な学び、深い学びにつなげられる可能性があった。もう少し子どもたちに考えさせられるとよかったと思う。</p> | <p>日なたのシロツメクサ</p> <p>日陰のシロツメクサ</p>  <p>この日陰のシロツメクサは、葉と茎と根がつながっておち、根と茎のみにヨウ素デンプン反応が見られることが確認できる (T児の実験結果)</p> |

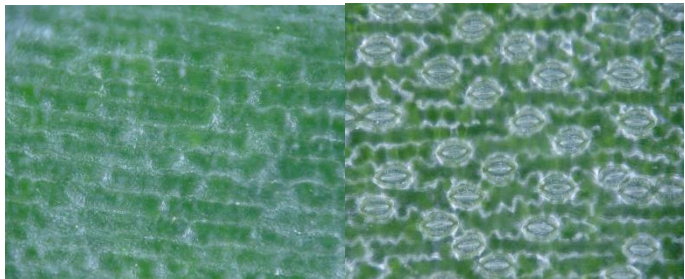
第5時 **学習問題「葉の裏側だけから気泡が出たのはなぜか」**

事象提示として右の写真のような実験を行うとともに、あらかじめ撮影しておいた写真を提示した。



テッポウユリ（左）とツバキ（右）の葉に注射器で空気を送り込んだ様子

子どもたちは「葉の裏に穴がある、顕微鏡で見ればわかる」と予想した。実際の観察では、テッポウユリの葉を直接観察する方法で行った。子どもたちは気孔を見つけ、これが穴であり、ここから泡が出たのだろう、と考察した。



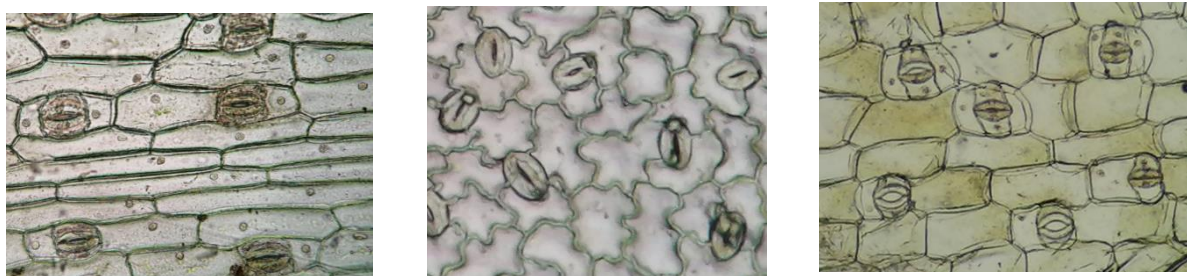
テッポウユリの葉の表側と裏側

第6・7時 **学習問題「他の植物にも気孔はあるのだろうか」**

前時とのつながりで学習問題を設定したが、もう一步子どもたちが意欲的になれるような導入ができればよかったが、思いつかなかった。

観察方法は粘着テープを使った方法で行った。かなり多くの植物でいける実験なので、子どもたちに見たい植物を採取してくるように伝えた。いろいろな野草を採取してくると予想したが、予想に反してほとんどの子どもが樹木の葉を採取していた。樹木の葉は予備実験していなかったため、気孔が確認できるが心配であったが、結局よく見えなかった。粘着テープの方法を過信しすぎた。

そこで、反則ではあるが、第7時を設定し、しかも、6種類くらいの野草をあらかじめ採取しておくという作戦をとった。結果的にほとんどの子どもが気孔を確認できた。



イヌタデの葉の表か裏の気孔

ホウセンカの葉の表か裏の気孔

ムラサキツユクサの葉の表か裏の気孔

4 成果と課題

- ・久しぶりに理科のレポートを仕上げる事ができた。また、あまり真剣すぎないレポートを書いてみたいと思っていた。すこし砕けたレポートにすることができたと思っている。
- ・基本的に力尽きる場面が多く、教材研究が足りない部分があった。もう少しいろいろな植物を調べたり、より使いやすい方法を考え出したり、深い学びにつながる単元展開、授業展開を考えればよかった。
- ・このレポートは信州理研と上伊那理研に提出するが、上伊那理研からはレポート枚数の理想として4ページ以内、とされていた。5ページになってしまった。