

コリウスを用いた 第6学年「植物の養分」の授業実践

佐野 正樹

小学校第6学年「植物の養分」の学習では、日光の当たっている葉ででんぷんがつくられていることを調べるため、遮光した葉とそうでない葉で対照実験を行うことになっているが、結果がうまく出ないことが多かった。また、この実験を通して、推論しながら調べる能力や、科学的な見方や考え方を養いたいと考えていた。そこで、コリウスの葉を用いた実験を授業で実践し、検証を行ったので報告する。

〔キーワード〕 植物の養分 光合成 コリウス 推論する能力

はじめに

小学校第6学年B(2)、「植物の養分と水の通り道」は学習指導要領上、「植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。」とされ、「ア 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。イ 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること。」を指導することになっている^{※1)}。

この学習においては、第5学年で育てたジャガイモやインゲンマメを用いて実験を行うよう教科書は構成されている。しかし、屋外で栽培しているジャガイモやインゲンマメを実験で取り扱った場合、光を遮蔽したつもりでも一部から光が漏れてしまったり、日光を浴びる時間が適当でなかったり、天気によって左右されてしまったりして、結果が思い通りにならないことが多い。

今年度、筆者は「小学校理科ミドルリーダー」として、理科教育センターの理科パワーUP研修講座の実習支援を行った。その際に、「栄養系コリウス ピーターグリーン(以下コリウス)」が、育てやすく、実験の条件を制御しやすいという特徴があると紹介されていた。

そこで、このコリウスを用いて、日光が一部分当たっている葉と当たっていない葉の対照実験を行い、植物が自らでんぷんを作り出していることを推論してとらえることができるよう単元を計画し、実践を行うことにした。

1 教科書に記載されている実験方法

4社の教科書に記載されている実験を比較し、内容について検討を行った。

教育出版	インゲンマメ2株全体を箱で遮光し、箱を取り除き光を当てた株と、箱で遮光した株を比較する。
啓林館	ジャガイモの葉をアルミニウム箔で包み遮光した後、アルミニウム箔を取り除いた葉と比較する。
大日本図書	ジャガイモの葉をアルミニウム箔で包み遮光した後、アルミニウム箔を取り除いた葉と比較する。
東京書籍	ジャガイモの葉をアルミニウム箔で包み遮光した後、アルミニウム箔を取り除いた葉と比較する。

第5学年の「植物の成長」と「発芽と成長」を学習する際に、各社ともインゲンマメを用いることから教育出版は、インゲンマメを引き続き活用している。また、その他3社では、葉が柔らかく脱色がしやすい、寒冷地で栽培可能などの理由からジャガイモを用いて実験している。

学習指導要領上では、「身近で入手が比較的簡単で、葉ででんぷんがつくられる植物を扱う」とあり、実験可能であればどのような植物を使用してもよいことになっている。

しかし、屋外で栽培する植物で実験を行う場合、箱でしっかりと遮光することができなかったり、日光の当たり方が十分でなかったりすることから、実験結果が思うように出ないことがある。

一方、鉢植えのコリウスを用いた場合、次のような長所がある。

- ①鉢植えで育てることができるので、箱に入れたり暗室に移動したりすることができ、遮光を確実に行うことができる。
- ②葉が薄いため、エタノールで色素を溶かし出しやすい。
- ③短時間で十分に光合成が行われ、実験結果が分かりやすい。
- ④「日光に当てた」という実感を得るためには晴れた空で行うことが望ましいが、曇り空のわずかな日光でも、光合成が行われる。
- ⑤葉が斑入りのため、葉緑体の有無による違いを調べるなど、発展的な探究活動に取り組むことができる。



図1 コリウス「ピーターグリーン」

2 授業の概要

(1) 単元名「植物の体」(教育出版)

(2) 単元の目標

植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

(3) 単元の指導計画

本単元は、教科書の単元構成を基に構成し、進めた。

- ①根から取り入れられた水の通り道を調べる。
- ②葉を残した植物と取り除いた植物におおいをして、水蒸気が出ているかどうか調べる。
- ③日光を当てる植物と当てない植物ででんぷんのでき方を調べる。
- ④調べた結果を整理し、日光とでんぷんとの関係について話し合う。
- ⑤酸素と二酸化炭素の入った袋に植物を入れて、酸素と二酸化炭素の量を調べる。

3 本時の学習

(1) 本時の目標

葉の日光に当たった部分と日光に当たっていない部分について、条件を制御した実験を行い、日光が当たった葉で、自らでんぷんをつくりだしていることをとらえる。

(2) 学習指導案本時の展開

過	教師の働きかけ(◇)と学習活動(●)	留意点
つかむ	◇葉のデンプンの調べ方を確認し、実験準備をする。 ◇本時の問題を設定する。 日光を当てた部分と当てなかった部分ででんぷんのでき方に違いはあるのだろうか。	・5年生の学習や前時問までの学習を想起させ、植物がよく育つためには日光が必要なことや、ヨウ素液の反応について想起させる。
見通すー追求する	個人思考 ・ノートに葉っぱの絵を描き、実験結果の予想を立てる。 集団思考 ・グループで意見を交流する。 ◇実験をする ピーターグリーンの日光を当てた葉と日光に当てなかった葉をエタノールで色素を溶かし出し、ヨウ素液に浸し、葉の反応を調べる。	・発芽に必要なでんぷんと成長に必要な日光について関連付けて考え、推論させる。 ・個人思考で時間をかけすぎないようにする。 ・考えが途中で認められる。 ・グループで説明し合う作業を入れる。 ・実験手順を確認し、危険がないようにする。
まとめる	◇実験結果をまとめる。 ・日光を当てた方の葉にでんぷんがある。 ・日光を当てない方の葉にはでんぷんがない。 ・葉の白い(斑入り)部分にはでんぷんがない。 ◇実験をまとめる。 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができる。	・結果と考察の違いを明確にする。 ・一方的にまとめることがないよう、子供と確認をしながらまとめていく。 ・斑入りの部分については、簡単に触れ、葉の緑の部分ででんぷんができたことを確認する。 【思考・表現】調べた結果をもとに、日光とでんぷんの関係について考え、表現している。

(3) 準備するもの

- ・コリウス ・黒画用紙 ・ゼムクリップ
- ・ビーカー (100mL, 200mL) ・ヨウ素液
- ・ペトリ皿 ・ピンセット
- ・エタノール ・アルミニウム箔

(4) 遮光用具について

①遮光用具の作成

遮光性を高めるための黒画用紙と、光を反射させるためのアルミホイル箔を糊付けした。

②遮光用具の取付け

遮光用具を半分に折り、コリウスの葉にクリップで取り付ける（図2）。



図2 遮光用具を取り付けたコリウス

(5) 当日までの準備

①鉢植えごと暗室（倉庫）に2日間入れる。

②実験を行う日の朝に暗室から取り出し、日光を当てていない葉を採取する。

③鉢植えを30分間太陽光に当てた後、日光を当てた葉を採取する。

(6) 授業の実際

①前時の確認

第5学年の学習の想起を行う。

②本時の問題設定

問題：日光を当てた部分と当てなかった部分ででんぷんのでき方に違いはあるのだろうか。

③予想

コリウスの葉を各班に1枚ずつ渡し、「どこの色が変わるのか」簡単な予想を書く。

④予想の交流

問題を解決したいという意欲を児童にもたせるため、結果を予想させ、班で交流した。

児童の予想は、「日光が当たっていない葉はヨウ素液に反応しない。日光が当たっている葉はヨウ素液に反応する。」という部分では全員

が一致していた。しかし、遮光して日光を当てた部分については、「1枚の葉の中では、すべて同じ色に反応する」と予想するグループと、「日光が当たっていない部分は反応しない。」と予想するグループに分かれた。

⑤検証計画の立案

見通しをもって実験に取り組ませるため、葉の日光が当たった部分と、当たっていない部分のヨウ素液の反応を比べることを確認した。

⑥脱色

葉を熱湯の中に入れて柔らかくしてから、湯煎したエタノールの中に入れ、葉の色素を抜く。この際、引火する危険性があるので直接火にかけないようにする。その後、再び湯の中に入れて、葉に水分を含ませる。

⑦ヨウ素液の滴下

葉をヨウ素液にひたす。その際、ヨウ素液（10倍程度に希釈）を使用するとよい※2）。

⑧実験結果の比較

遮光せずに日光に30分当てた部分は反応し、遮光した部分は反応しなかった（図3）。



図3 日光を30分当てた葉

また、日光を当てなかった葉はヨウ素液に反応しなかった（図4）。



図4 日光を当てなかった葉

⑨結果の整理

⑦の結果は、大方の児童の予想通りであり、「やっぱり日光を当てた方が色が変わったね。」「日光を当てなかった葉は真っ白だ。でんぷんができていないね。」と話していた。

また、児童は日光を当てているにも関わらず、葉の一部分だけ色が変わっていない様子を見て、「ここだけ色が変わっていないのはどうしてだろう。」と話していた。まっすぐ帯のような形をしていることから、「ここに銀紙を被せていたから日光が当たらずで、でんぷんがつかれなかったんだね。」と対話しながら実験結果をまとめていくことができた(図5)。

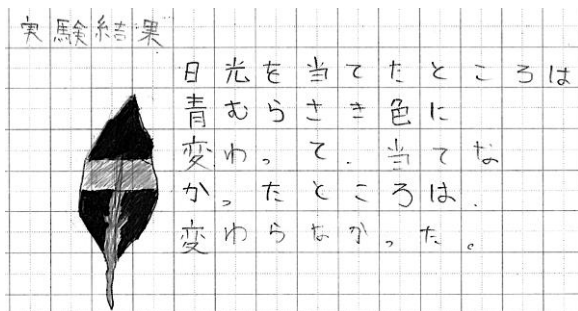


図5 児童が結果をかいたノート

⑩考察

実験結果をもとにどのようなことが言えるかをグループでまとめるように指示を出したところ、日光を当てた葉と日光を当てなかった葉を比べることにより、問題に正対したまとめを引きだすことができた(図6)。

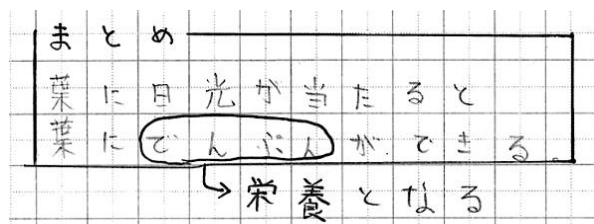


図6 児童がまとめたノート

今回の実験のように、1枚の葉の中に日光を当てた部分と当てなかった部分をつくることにより、日光とでんぷんの生成の関係を関連付けて推論させることができた。

また、「葉の白い部分(斑入り)はどうして色が変わらなかったのだろうか。」ということを実験結果から推論して考えさせる発問を行

ったところ、「他の部分は緑色だからでんぷんができた。でも、白い部分は緑色ではないからでんぷんができないと思う。」という発言があった。この結果、中学校の学習内容につながる「葉の緑色の部分に日光が当たるとでんぷんができる。」という発展的なまとめを導き出すことができた。

4 成果と課題

○鉢植えのコリウスを使用したことで、暗室にそのまま移動することができるなど、実験の準備が簡単になった。

○コリウスは葉が薄いため、エタノールで色素を抜きやすく、容易に実験を行うことができた。

○斑入りのコリウスを活かし、「葉の白い部分(斑入り)はどうして色が変わらなかったのだろうか。」と、実験結果から推論を促す発問をすることができた。この結果、「でんぷんの生成には葉の緑色の部分に関係してくるのではないか」と発展的に考えさせることができた。

○実験後、「他の植物ではどうなるだろうか」と疑問をもち、家で育てている観賞植物や野生の植物の光合成に興味をもたせることができた。

●予備実験中に、葉全体にでんぷんができたり、全くできなかったりと何度か失敗した。今後、日光を当てる時間と、でんぷんの生成の関係について、さらに検証する必要がある。

謝辞

コリウスを分けてくださり、実験方法を指導していただいた米根洋一郎研究研修主事、本紀要の執筆にかかわって、貴重な御助言をいただいた成田一之慎研究研修主事、実践を交流し合い、刺激を与えてくださった各管内の小学校理科ミドルリーダーの諸先生に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省 小学校学習指導要領解説「理科編」2008
- 2) 北海道立教育研究所附属理科教育センター 理科教育指導資料【小学校編】2015

(さの まさき 網走市立西が丘小学校)