

探究的な学習を導く維管束観察の教材化

渡邊 重義

WATANABE Shigeyoshi

熊本大学・教育学部

【キーワード】

探究, 維管束, 教材化, カリキュラム, トルイジンブルー

1. はじめに

現在移行期にある理科カリキュラムでは, 小学校 6 年の学習内容に「植物の水の通り道」が復活した。植物の維管束は, 中学校 1 年「植物の体のつくりと働き」においても扱われることから, 学習者は 2 年連続で植物の茎の断面を観察する。学習の文脈や取り扱いの程度が異なるので, まったく同じことを繰り返すわけではないが, 違いを意識して授業の構想と実践が行われなければ, 学習者にとっては同じような学習に見えるかも知れない。中学校学習指導要領 (2008) に示された理科の目標をみると, 前学習指導要領において「科学的に調べる能力」と記されていた部分が「科学的に探究する能力」と変化しており, 探究的な学習が強調されていることがわかる。そこで, 本研究では, 小学校理科における学習とのつながりを意図しながら, 中学校理科における維管束の学習を探究的に実施するための教材化を行った。

2. 探究的な維管束の学習のポイント

「植物の体のつくりと働き」の学習では, 花, 葉, 茎, 根の構造を観察して, それらの機能と結び付けて理解することが求められる。また, 「植物の生活と種類」という単元において学習する植物の生態や分類といった内容と関連づけて, 植物に関する総合的な理解を導くことも重要である。このような視点で維管束の観察を探究的な学習に発展さ

せようとすれば, ①維管束の構造について考えることができる観察方法の開発, ②維管束の機能を植物の生活に関連づけて考察することができるための教材の開発という課題が浮上する。

3. 維管束の構造観察のための教材化

維管束の観察は, 着色した水を吸水させた植物を用いて行われるのが一般的であり, 道管の周辺が染まっていることから, 水の通路となる構造があることを学習する。このような観察方法は小・中学校において同じであるため, 中学校では維管束の構造をさらに詳しく知るための観察が実施されてもよいであろう。そこで, 植物の木部と師部の染め分けが可能なトルイジンブルー (O'Brien et.al. 1964) を用いて, 維管束の観察を試みた。

身の回りの植物および栽培植物など被子植物 49 種について, 渡邊・斎藤 (2009) の方法でトルイジンブルー染色を行った結果, 退行中心柱をもつ水草のオオカナダモや茎に色素が多いヤブガラシなどの数種を除いて, ほとんどの植物で木部と師部が染め分けられるか, 木部が顕著に染まって師部と区別可能であった。この染色方法では, トルイジンブルー以外の薬品は使用せず, 操作が容易なため 2~3 分でプレパラートが完成する。また, 本研究の結果は, 生徒と同じように徒手切片を用いているので, 同様の結果は生徒実験でも得られると考えられる。トルイジンブ

ルー染色は、道管がある木部と師管のある師部を見分けるのに有効だけでなく、細胞壁の発達した厚壁細胞と柔らかい髄の部分なども染め分けられるので、植物体の支持や水分の保持など、各組織の役割に目を向けることも可能になる。

4. 維管束の機能の考察のための教材化

維管束観察のための材料は、小学校ではホウセンカなどの栽培植物、中学校では身の回りの野草あるいは栽培植物が一般的である。維管束の構造から機能を考察することだけが目的ならば、構造の観察がしやすい植物を1種類選択すればよいが、植物の分類と関連づけるためには、双子葉植物、単子葉植物の両方を含む複数種の観察が行えるとよい。複数種の維管束の配列や構造を比較することで、類似点・相違点を見出したり、維管束の構造の特徴を具体化したりすることができる。そこで、身の回りの被子植物 120 種の徒手切片を観察した結果を一覧表にしたポスター型教材やカード型の教材を開発した(池田ら 2007)。これらの教材は、生徒が身の回りの植物を自由に準備した場合、その植物に関する観察結果を確認するときに用いたり、自分の観察結果と他の植物の結果を比較するための資料として利用したりできる。

5. ホームページの作成

トルイジンブルー染色による維管束の観察結果を中心に、教材研究の成果をホームページにまとめた(植物の維管束の教材研究: <http://rika.educ.kumamoto-u.ac.jp/~watanabe/index.html>)。この HP では、トルイジンブルー染色の方法、観察結果の例(図)、維管束配列と維管束の構造の一覧、用語解説などが提示してあるほか、ポスター型教材などはダウンロードして授業で用いる事ができるようになっている。

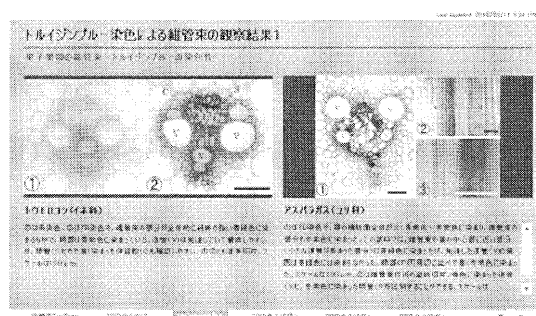


図 HP「植物の維管束の教材研究」の観察結果

6. おわりに

本研究で開発した教材は、現在実施されている観察方法を修正したり、観察後の学習を深めたりするものであつて、少しの工夫で探究的な学習を導こうとするものである。身の回りの植物を材料にすることで、多様性・適応・進化の学習に発展することも可能である。しかし、この教材を活用して生徒が実際にどのような学習を行えるのかは未検証であり、今後の課題としたい。また、だ液による消化や光合成の実験など、維管束と同じようなカリキュラム配置がなされている教材もあるので、本研究と同様に探究的な学習につなげるための教材化を進めていきたい。

文献

- 池田秀彦, 柚木美絵, 渡邊重義 (2007) 植物の形態観察から考える植物の多様性・適応・進化Ⅱ (日本生物教育学会第 82 回全国大会要旨), 生物教育, 47 (1・2), 45.
- O'Brien, T.B., Feder, N., McCully, M.E. (1964) Polychromatic Staining of Plant Cell Walls by Toluidine Blue O, Protoplasma, 59(2), 368-373.
- 文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領, 東山書房, 57.
- 渡邊重義, 斎藤庸爾 (2009) トルイジンブルーを用いた維管束の観察(日本生物教育学会第 86 回全国大会要旨), 生物教育, 49 (3・4), 128.