

ツバキを用いた葉組織実習の利便性と硬直性 ー草本植物を用いた多様な組織実習の可能性ー

梶原裕二

京都教育大学理学科 kajiwara@kyokyo-u.ac.jp

キーワード：植物組織実習，ツバキ，草本植物，実習の見直し

（受付：2007年9月1日）

I. 組織実習について

生物は細胞からできている。通常，細胞の大きさは人間の目の識別限界を超えたマイクロメートルの単位であるから，個々の細胞を観察するためには顕微鏡などを用いて拡大する必要がある。小さな単細胞生物の観察以外にも，多細胞生物の体の構造を詳しく観察するためには顕微鏡が不可欠である。加えて，顕微鏡を用いて内部構造を観察する組織実習の場合，観察の前に標本を薄切しプレパラートを作る必要がある。通常，実習の時間内で短時間にプレパラートが作製できる徒手切片法が広く用いられている。一方で，植物の葉や材，あるいは動物の各器官の構造を詳細に観察するためには，予め時間をかけて作製したプレパラートや市販の教材プレパラートを利用することになる。

中学や高校での組織実習の場合，ハウセンカやトウモロコシなどの草本植物の茎や，木本植物のツバキ（図1：左）やヒイラギの葉が用いられる。これらの材料は硬い細胞壁をもつことから，カミソリの刃を用いた徒手切片法により簡便に組織切片が作製できる。この簡便さのために，組織実習の例として多くの教科書に記載されている（太田ほか，2004；石川ほか，2005；石原ほか，2005）。



図1 植物組織実習によく用いられるツバキ（左）とヒイラギモクセイ（右）の葉。
共に，徒手切片の作製にほどよい硬さをもつ。



図2 柔らかい草本植物. サンシキスミレ（左）とヤエムグラ（右）の葉も徒手切片法で組織観察に十分な標本が作製できる.

Ⅱ. ツバキを用いた定番の組織実習以外に

上述したような限られた種類の硬い木本植物の葉を用いた組織実習は、植物の葉の基本構造を理解する実習としては十分である。しかし、これらの植物以外にも、身の回りには多様な植物が存在しており、また、同じ植物でも多様な器官や発達段階が存在しているので、改めて、様々な生物の構造を知るという組織実習の本来の意味に戻ると、より広範囲な植物を材料にして、多彩な興味深い実習が可能なのはである。例えば、柔らかいサンシキスミレ（パンジー）の葉（図2：左）や身近な野草であるヤエムグラの小さな葉（図2：右）はといったいどのような構造をしているか。また、硬い葉や茎、根の構造以外で柔らかい花やガクがどのような組織構造をしているかなど、観察課題には事欠かない。このように、硬い木本の葉や草本の茎といった限定された材料以外のものが利用できるとなると、様々な実験・実習が具体的に考えられるようになる。

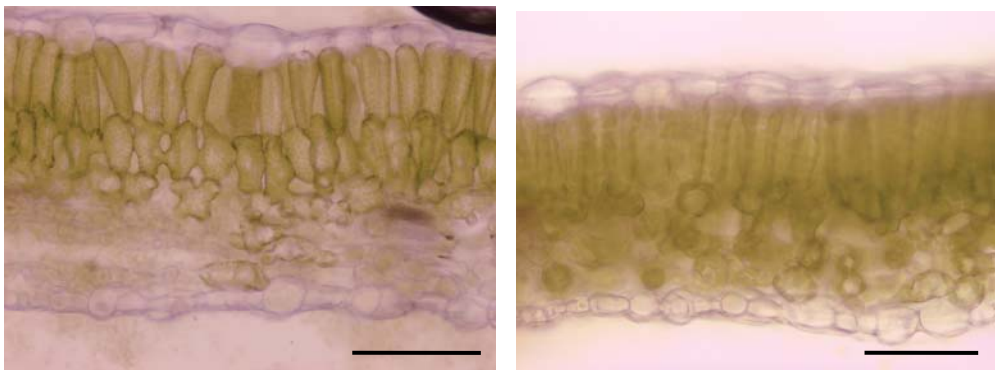


図3 柔らかい草本植物であるサンシキスミレ（左）とヤエムグラ（右）からでも、徒手切片で標本が作製できる。スケールバーは100 μ m.

柔らかい草本植物の葉や花を材料にする場合、徒手切片法による標本の作製に少しの工夫が必要であり、ブロッコリーの茎の髄と脱気を併用した方法を考案した(梶原ほか, 2006; 梶原, 2007)。この方法は柔らかい材料を簡便に薄切できるために、上記のような多様な植物を材料にすることができる。サンシキスミレやヤエムグラの葉の組織像を図 3 に示す。また、サンシキスミレの花弁の組織像を図 4 に示す。今回提案した方法は、表面上は従来から使用される方法の一部を改変しただけではあるが、周囲の身近な多様な植物の構造やそれらの様々な成長段階に観察対象を広げられる方法という点を考慮すれば、学校において、植物を用いた課題研究に新たに組織学的な解析をもたらすものとも思われる。

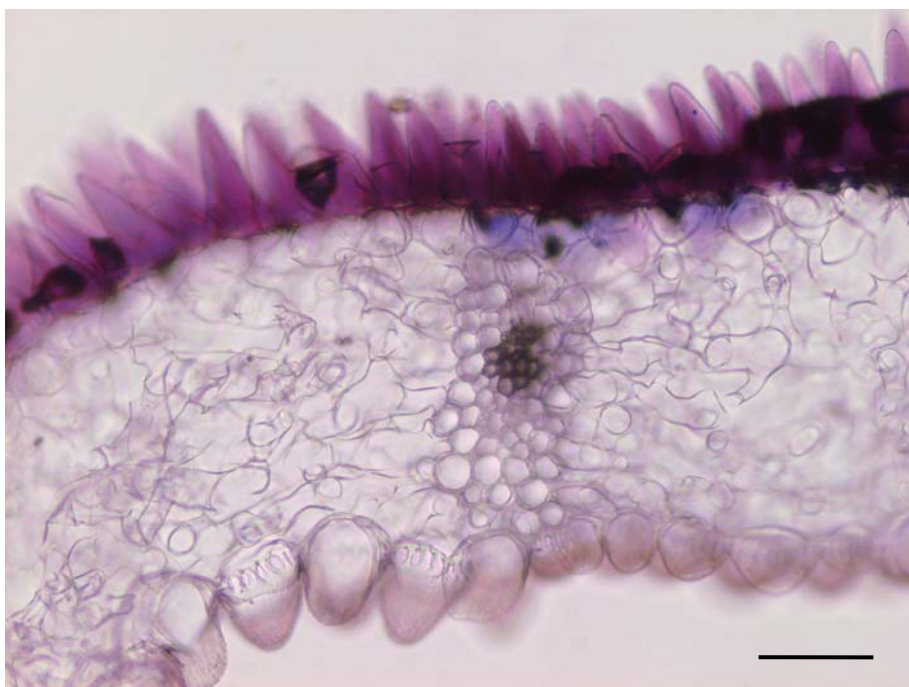


図 4 サンシキスミレの花弁の組織像。表面表皮の黒い部分は脱気し残った気泡。柔組織中の中央に維管束が観察できる。スケールバーは 100 μ m。

Ⅲ. 定番の組織実習の利便性と思い込み

著者は京都教育大学教育学部、理科領域専攻の学生を対象に中高教員免許(理科)取得を目的とした生物学基礎実験を 10 年以上担当し、植物を含めた広範囲な実習を指導している。その際、植物の構造理解という目的で、ツバキを用いた葉の組織実習、ハウセンカやトウモロコシの茎を用いた茎の組織実習を行ってきた。これらの組織実習は、前述したように高校の教科書に記載される定番の基本実習であり、著者自身が経験したように大学の基礎実習として実験書にも記載されている(宇津木ほか編, 1994)。このような経緯から、著者にとって、葉の基本構造として想起する

のはツバキの葉の断面図であり、特に草本植物の葉を材料として専門に研究したり、教材開発を行ったりする以外は、多くの実習担当者もおそらく同様と思われる。ところが、ブロッコリーを用いた徒手切片作製法によりサンシキスミレやヤエムグラの草本植物の葉を観察した際、柵状組織や海綿状組織の細胞の形がツバキと大きく異なっており（梶原，2007），その違いに驚いた。考えてみると，違う植物なので細胞の形態に違いがあるのは当然と思われるので，その違いに驚いたことは，“葉の構造”，即ち，“ツバキの葉の構造”という思い込みから来たものと思われる。ツバキは徒手切片に都合の良い硬さがあり，かつ調達しやすい材料という利便性から，長年，組織実習に用いられている。しかし，これらの利便性により，この定番実習のみを実施していると，著者が陥っていたように思わぬ固定観念が生まれる可能性がある。ひいては前項で述べたように，「様々な生物の構造を観察したり，実験操作や成長段階による構造の変化を観察する」という組織実習の本来の目的から乖離してしまっていたともいえる。確かに一つの実習マニュアルを作製するには大変な労力がかかるが，日常の定番実習がある種の硬直性に陥っていないかを，距離をおいて見つめ直す，あるいは，多少なりともリニューアルする柔軟さが必要かもしれない。

文献

- 石川統ほか 2005. 生物 I. 東京書籍，58-59. 東京.
- 石原勝敏，庄野邦彦ほか 2005. 新版生物 I. 実況出版，42-43. 東京.
- 梶原裕二，山川さやか，田中 渚 2006. 植物組織を観察する教材としてのハツカダイコン. 京都教育大学紀要，109，1-8.
- 梶原裕二 2007. 多様な草本植物を用いた葉と花の柔組織の観察. 京都教育大学紀要，110，1-12.
- 太田次郎，本川達雄ほか 2004. 高等学校生物 I. 啓林館，50-57. 大阪.
- 宇津木和夫，玉野井逸朗，吉田 治 共編 1994 生物の実験法 I -顕微鏡を主とした実験-. 培風館，64-78. 東京.