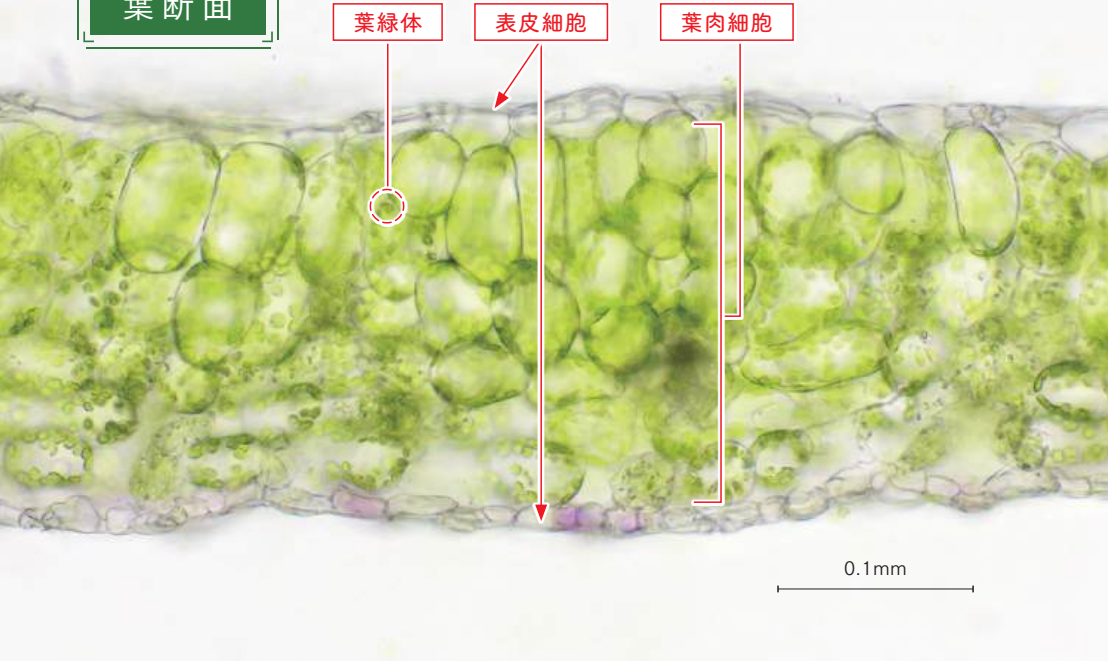


葉断面



シロイヌナズナ

Arabidopsis thaliana

植物研究におけるモデル生物で、間違いなく世界で最も研究されている植物です。1世代が2か月程度と短く、あまり大きくならず、室内での栽培が容易、遺伝子操作がしやすいなど、研究する上で優れた点が多いです。わりと身近な雑草の1つですが、生物学の進歩に大きく貢献しています。



葉について



葉は、光を受け取り、空気中の二酸化炭素と根から吸い上げた水を使い、糖やデンプンなどを作る「光合成」を行なうための器官です。見た目としては、緑の板状のものが多く、上から降り注ぐ太陽の光を効率よく受け取るための形状と考えられます。

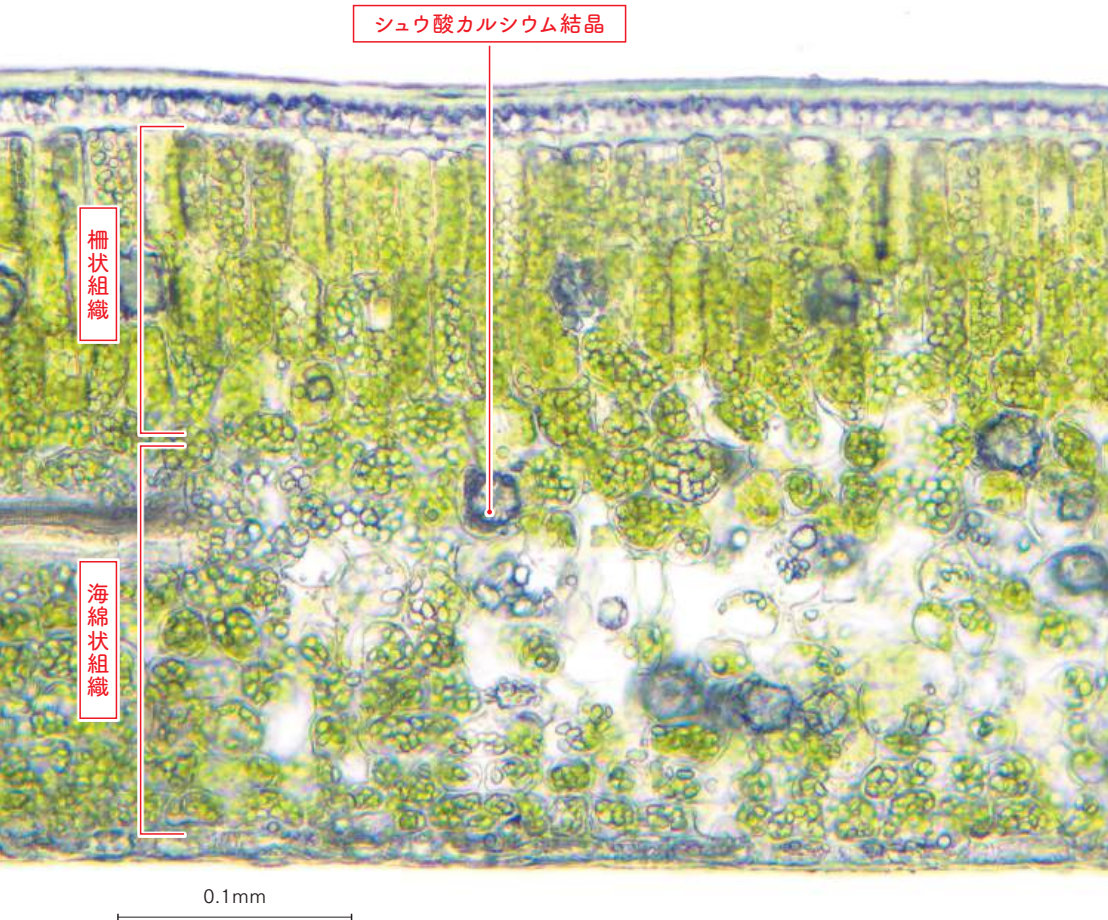
切って顕微鏡で観てみると、透明な表皮細胞に、緑色の葉肉細胞が挟まれるような構造をしています。葉の緑は葉緑体※という細胞小器官に由来しており、ここがまさに光合成が起こる場です。葉は、見た目では緑一色ですが、表皮細胞も葉肉細胞もそれぞれ形や大きさが異なり、さらに小さな葉緑体が多数存在し、それらが見事に組み合わせることで、1枚の葉として機能しています。それぞれの植物はどのような構造の葉を持っているかを見ていきましょう。

※葉緑体…色素体の一種で、光合成を主に行なう。色素体は機能や色に応じて、葉緑体の他、有色体、白色体などがある。

Camellia japonica

ツバキ (ヤブツバキ)

顕微鏡観察に適した葉



葉の縁に近い断面で、ちょうど鋸歯（葉のギザギザ）の先端あたりを切っています。縁はそれ以外の部分とは少し異なる形をしており、私は結構好きな部分です。



顕微鏡観察



ツバキの葉は分厚く、適度に硬いため、顕微鏡観察に適した薄い切片を作りやすく、高

校や大学の顕微鏡実習で扱われることも多いです。

葉の構造は教科書的には、縦に細長

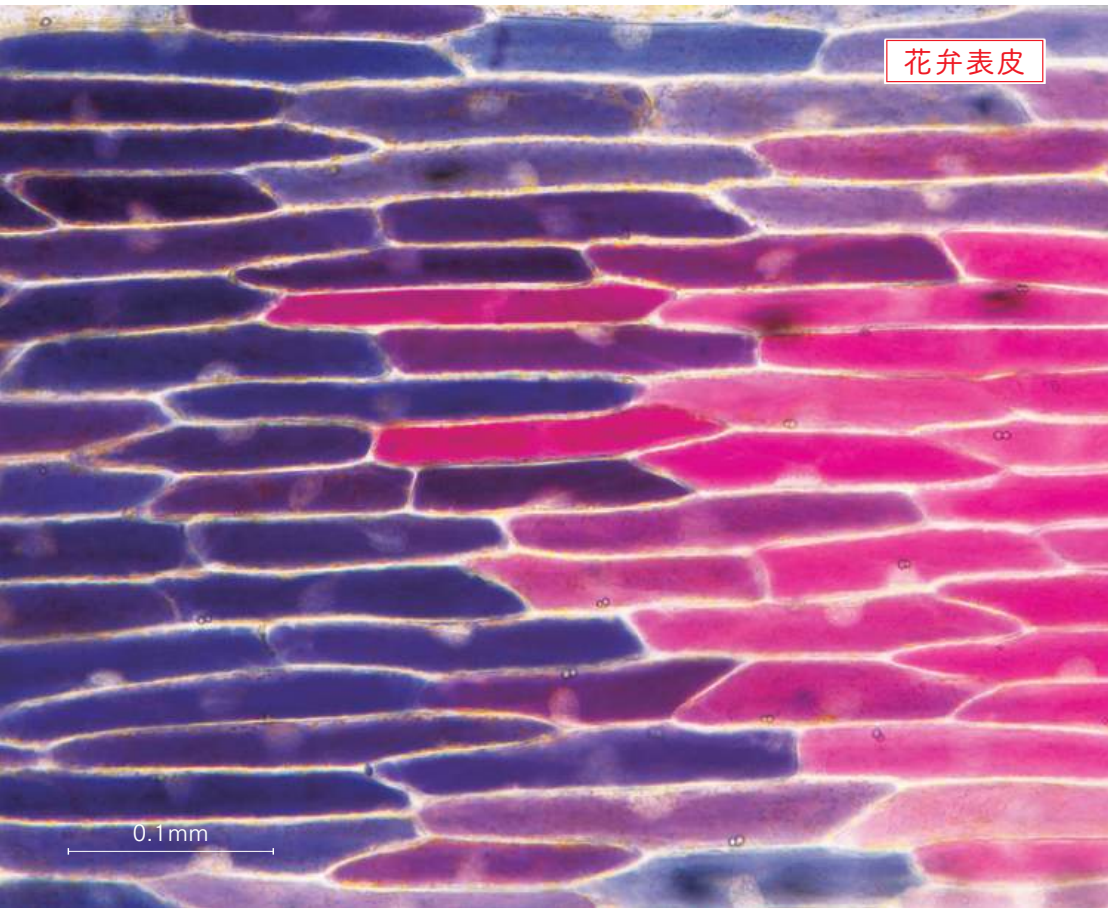
古くから品種改良が行なわれ、品種が数多くあります。主に花を楽しむ植物です。

赤やピンク、白などの色に加え、一重咲や八重咲など、花の形も豊富です。花だけでなく、種からは油が搾れたり、葉は薬用としても使われたりします⁽¹⁾。

様々な面で身近で役に立つ植物といえます。鑑賞目的では花に目が向きがちですが、葉も艶やかで美しいです。そんな葉を顕微鏡で観察してみましよう。

い細胞で構成された柵状組織、不規則な形状の細胞が疎^{また}に存在する海綿状組織からなるという説明が多いのですが、ツバキはまさに教科書通りの構造を持っています。

じっくり眺めていると、葉のどこどこに存在する角ばった粒状構造が気になった方もいるのではないでしょう⁽²⁾か？ これはシュウ酸カルシウム結晶だと考えられます。ツバキ以外の葉でも見られ、不要な過剰物の隔離と蓄積、草食動物に対する防御などの役割があるのではないかとわれていますが、詳細は不明です。シュウ酸カルシウムに限らず、顕微鏡で観ると葉に何かを貯めているということはよくあるので、どんなものが蓄積されているかを探してみるのも面白いと思います。



花弁表皮

Tulipa gesneriana

チューリップ

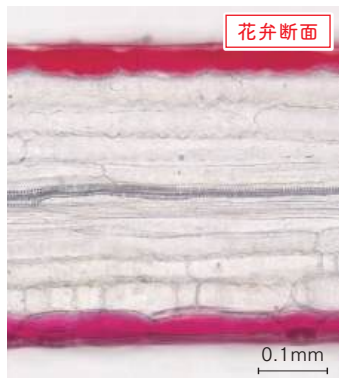
細胞単位の色変化



並皮観察



花弁



花弁断面

断面で観ると、分厚い花弁の大半には色がないことがわかります。表皮細胞だけでうまく色を表現していますね。

のですが、顕微鏡で観ると、高価なステンドグラスのようです。花の表皮細胞は平たく細長い形をしており、まるでタイルを並べたように隙間なく敷き詰められています。内側の色が変化する箇所はかなり急激に変化しており、隣の細胞同士で色が全く異なっています。こんなにも緻密に細胞レベルで色を制御するなんて凄い仕組みですね。このような花色の制御についても未解明な点が多く、日々研究が続けられています。



今回観察した
チューリップは、
春ごろにスー
パーで数百円で
売られていたも

現在、代表的な花として広く知られているチューリップは、17世紀にオスマン帝国からオランダへ伝来したとされています。当時、オランダではその高い希少性や人気の高まり、さらには投機的な取引の対象となったことを背景に、特に珍しい品種については、後世の誇張の可能性も指摘されていますが、数年分の年収に相当するほどの高値で取引されたとする記述もあります。実際の価格を正確に確かめるのは難しいものの、少なくとも現在のように気軽に手に入るものではなかったことは確かだといえるでしょう。

顕微鏡観察をしてみよう

ここから先は、顕微鏡観察の世界に足を踏み入れてみましょう。理科の授業以来、顕微鏡をのぞいたことがない方も多いかもしれません。しかし、身近な植物を顕微鏡で観てみることで、ミクロの世界と日常がぐっと近づいて感じられ、文字通り新たな視点を得られると思います。

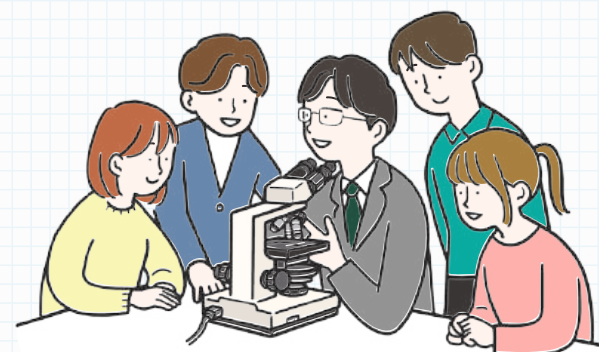
難しい準備や専門的な技術は必要ありません。顕微鏡といくつかの道具、そして少しの好奇心があれば十分です。スライドガラスとカバーガラスを用意し、必要に応じてスポイトやピンセットがあると便利です。

この章では、顕微鏡の使い方から、スパーなど身近なところですぐに手に入る植物を対象に、切らずにできる簡単な手法までをご紹介します。

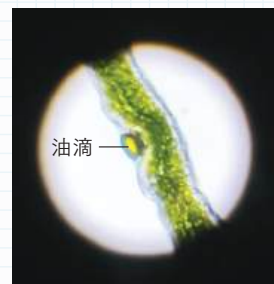
きます。

うまくピントが合わなかったり、思ったように見えなかったりすることもあるかもしれませんが、それも含めて顕微鏡観察の楽しみです。見えたときの喜びは格別ですし、「見えるように工夫する」こと自体が、小さな探究の第一歩になります。

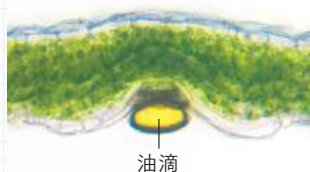
この章をきっかけに、ただ写真を見るだけでは味わえない、「自分の手で見つける楽しさ」を、ぜひ体験してみてください。



顕微鏡を手に入れよう



(右) A. 1万円以下の顕微鏡
(左) B. スマホで撮影した顕微鏡像



(上) C. 5万円程度の中古顕微鏡
(下) D. 30万円程度の顕微鏡用カメラで撮影した顕微鏡像

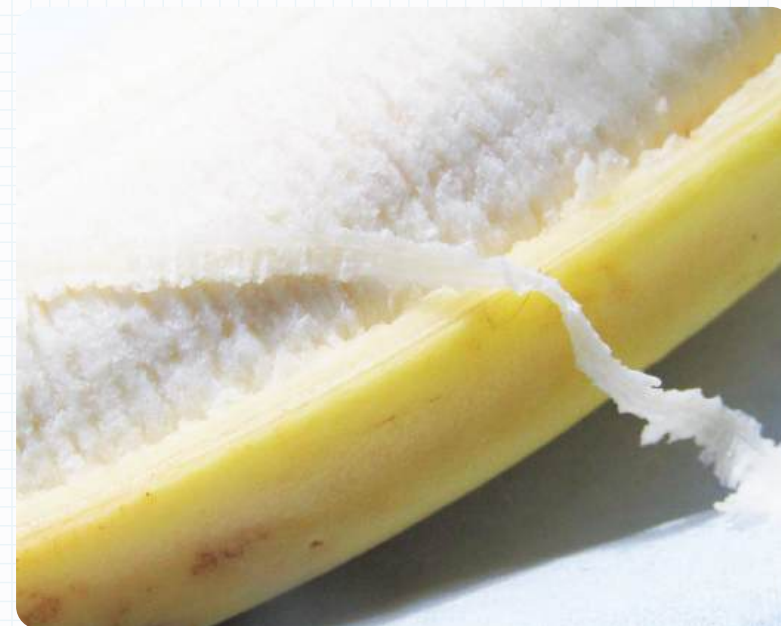
顕微鏡で観察してみましょう！
といっても、最初の問題は、顕微鏡自体がない！という点ではないかと思えます。しかし、良い時代になったもので、今どきはネットショッピングなどでも、それなりに使える顕微鏡が1万円以下から手に入ります。もちろん、より高価で高性能な顕微鏡は多数ありますが、「まずやってみたい」「少し楽しんでみたい」と

いう段階なら、高価な機材でなくても大丈夫です。

その実証のために、今回はシソの葉を対象に、顕微鏡による見え方の比較をしてみます。写真A、BはAmazonで購入した1万円以下の顕微鏡と、自前のスマホで撮影した像です。写真C、Dは、同じサンプルを使って、普段私が使用している、中古で5万円程度だった顕微鏡（OLYMPUS システム生物顕微鏡BH2シリーズ）と30万円程度の顕微鏡用カメラで撮影しました。使っているレンズも異なるので拡大率も違いますが、意外と1万円以下の顕微鏡でも観られる像が撮れており、シソ科によく見られる油滴も観察できています。

対象植物 ▶ バナナ

押し潰して観る道管



観察方法

- ① バナナを剥いたときにピロリと出てくるスジ（維管束）をピンセットで取り出す。
- ② スジをスライドガラスに置き、スポイトなどで水を1滴垂らす。
- ③ カバーガラスをかけ、指で少し強く押し潰してスジを押し伸ばす。その際、力を入れすぎてガラスを割らないように注意。



解説

バナナを食べているとピロピロと出てきて邪魔に感じるスジですが、顕微鏡観察の材料としては打ってつけです。少し押し潰して観察するだけで、道管が観察できます。

螺旋状の模様がついた管状の構造、これが道管です。

道管は根から吸収された水分や栄養が通るための管です。螺旋の模様は、部分的に細胞壁が肥厚した箇所、この肥厚により道管の物理的な強度に貢献しているとされています。バナナの場合、螺旋状に肥厚しますが、必ずしも螺旋というわけではなく、植物種によって肥厚の様式は異なります。

道管の観察に向いている他の植物としてはアスパラガスもあります。アスパラガスの茎に生えている小さな葉（鱗片葉、ハカマ）は非常に薄く、茎に張りついている側を上にして観察すると、バナナとは少し違う様式の道管が観察できます。

基本的に陸上に生えるほとんどの植物は道管を含む維管束系を有しています。バナナの観察をきっかけに植物を支える維管束に興味を持ってもらえたらうれしいです。

