

ムラサキツユクサを使った原形質分離の実験

白神 聖也

原形質分離の実験材料として、ムラサキツユクサのおしべの毛を使ってみた。スライドガラスとカバーガラスの間におしべの毛と溶液を封入することによって、簡便かつ短時間で原形質分離を観察することができた。細胞の色もはっきりした紫色で原形質分離がわかりやすい。多くの教科書で扱われているユキノシタの裏面表皮のように剥がす手間を必要とせず、たくさんのサンプルを得ることができる点でも教材としてすぐれている。このようにムラサキツユクサのおしべの毛は、原形質分離の実験の教材として非常に有効であることがわかった。欠点としては、花の時期が5月から10月なので、1年中は利用できないことと、スライドガラスの上におしべの毛をたくさん置くと細胞どうしが重なりやすいことがあげられる。

1. はじめに

原形質分離の実験では、教材としてユキノシタの裏面表皮を用いることが多いし、実際多くの高等学校生物I Bの教科書で取り扱われている。しかし、ユキノシタは入手、生育しにくいし、必ずしも裏面表皮が赤くなるとは限らない。また、次のような欠点がある。

- ① 裏面表皮は剥がしにくく、剥がすのに時間がかかる。
- ② たくさんサンプルを取ることが難しい。

そこで、ムラサキツユクサのおしべの毛を使って原形質分離の実験を行ってみた。

2. 教科書での取り扱い

原形質分離の実験教材として、高等学校の教科書では次のような教材が取り扱われていた。^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13)}

原形質分離を記載している教科書の13冊のうち12冊が教材としてユキノシタを取りあげている。その次に多いのがオオカナダモで5冊に取りあげられている。代用の教材としてムラサキタマネギ、アオミドロ、ツツジ(花卉)などが取りあげられている。

出版されている実験書には、このほかタマネギ、ネギ、ムラサキオモト、チョウチンゴケ、フラスコモ、シャジクモなどが取りあげられている。^{14) 15) 16)}

出版社	教科書名	原形質分離の教材生物
数研出版	改訂版高等学校生物I B	ユキノシタ
数研出版	改訂版新編生物I B	ユキノシタ
啓林館	高等学校生物I B改訂版	ユキノシタ
啓林館	高等学校標準生物I B改訂版	ユキノシタ, オオカナダモ
東京書籍	生物I B	オオカナダモ
東京書籍	新編生物I B	ユキノシタ
第一学習社	高等学校改訂生物I B	ユキノシタ
第一学習社	高等学校改訂新生物I B	ユキノシタ
実教出版	新版生物I B	ユキノシタ
教育出版	生物I B改訂版	ユキノシタ (ムラサキタマネギ, ツツジの花卉, オオカナダモ, アオミドロ)
三省堂	詳説生物I B改訂版	オオカナダモ (ユキノシタ, ムラサキタマネギ)
三省堂	生物I B改訂版	ユキノシタ, オオカナダモ
大日本図書	新訂生物I B	ユキノシタ (ツツジの花卉)

3. ムラサキツユクサのおしべの毛を使った原形質分離の実験方法と結果

ムラサキツユクサのおしべの毛を使った原形質分離の実験方法は次の通りである。

- ① 20%スクロース（ショ糖）液（その他いろいろな濃度のスクロース液）および蒸留水を、それぞれシャーレに入れる。
- ② ムラサキツユクサのおしべの毛をピンセットで抜き、おしべの毛を直接スライドガラスの上に置く。
- ③ スライドガラス上のおしべの毛に①で用意したそれぞれの液をガラス棒で1滴落として、カバーガラスをかける。
- ④ 10×10倍または、10×40倍で顕微鏡観察すると、まもなく（5分以内）原形質分離をした細胞が観察できた。

先におしべをシャーレの溶液に入れるとおしべが浮き、この方法より原形質分離を観察するのに時間がかかる。

また、たくさんの毛を一度にスライドガラスの上に乗せると重なって観察しにくくなるので注意する必要がある。

4. おわりに

原形質分離の教材として、ムラサキツユクサのおしべの毛をユキノシタの葉の裏面表皮と比べたときの長所としては次のような点があげられる。

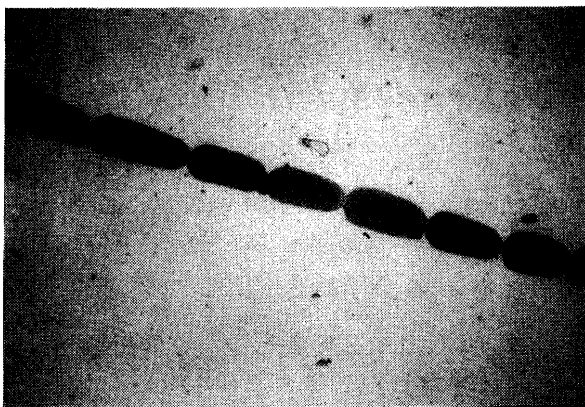
- ① ユキノシタの裏面表皮のように剥がす手間がかからない。
- ② 1度にたくさんのサンプルをとることができる。
- ③ 細胞壁が薄いため、すぐに原形質分離をおこす。
- ④ 細胞が大きく、色もはっきりしていて観察しやすい。
- ⑤ ムラサキツユクサは多年草で、一度植えるとあまり手を入れなくても丈夫に育つので、教材として長年使うことができる。

一方、短所としては次の点があげられる。

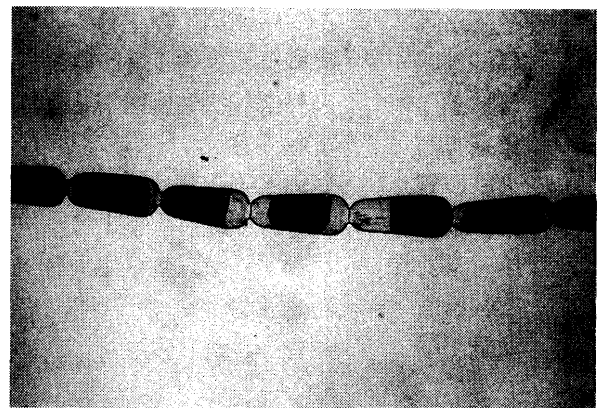
- ① 花の時期が5月から10月なので、1年中は利用できない。
- ② スライドガラスの上に毛をたくさん置くと細胞どうしが重なりやすい。
- ③ シャーレの中におしべの毛を入れるとおしべの毛が浮いてしまう。

なお、オオカナダモは、細胞が一層ではないので観察しにくい。アオミドロは採取が容易ではない。ツツジ（花卉）は、ピントを合わせてははっきりと観察することが難しい。

ムラサキツユクサは、細胞の観察、気孔の観察、体細胞分裂、減数分裂、原形質流動、花粉管の伸長など様々な観察に教材として利用できるが、原形質分離の実験にも有用なことがわかった。¹⁷⁾

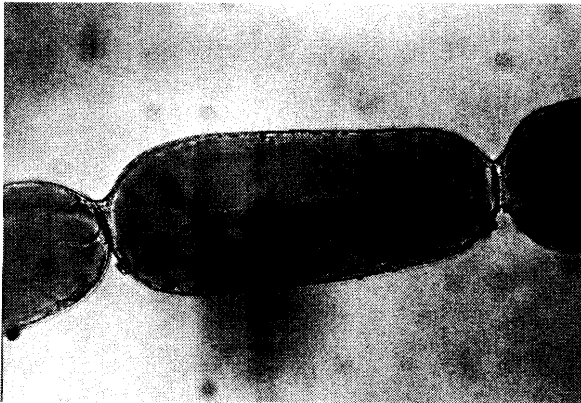


原形質分離していない細胞

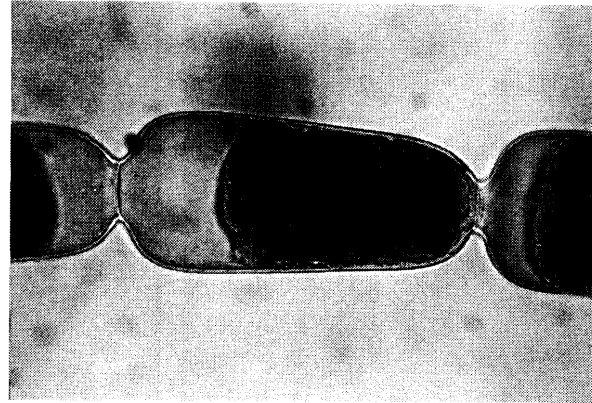


原形質分離した細胞

<25倍>



原形質分離していない細胞



原形質分離した細胞

<100倍>

<参考文献>

- 1) 川島誠一郎ほか, 改訂版高等学校生物 I B, 数研出版, 1998, pp. 44~47。
- 2) 黒岩常祥ほか, 改訂版新編生物 I B, 数研出版, 1998, pp. 26~27。
- 3) 太田次郎ほか, 高等学校生物 I B改訂版, 啓林館, 1998, pp. 24~25。
- 4) 太田次郎ほか, 高等学校標準生物 I B改訂版, 啓林館, 1998, pp. 25~27。
- 5) 水野丈夫ほか, 生物 I B, 東京書籍, 1998, pp. 28~29。
- 6) 水野丈夫ほか, 新編生物 I B, 東京書籍, 1998, pp. 28~29。
- 7) 田中隆荘ほか, 高等学校改訂生物 I B, 第一学習社, 1998, pp. 40~42。
- 8) 田中隆荘ほか, 高等学校改訂新生物 I B, 第一学習社, 1998, pp. 20~21。
- 9) 石原勝敏ほか, 新版生物 I B, 実教出版, 1998, pp. 40~41。
- 10) 藍尚禮ほか, 生物 I B改訂版, 教育出版, 1998, pp. 26~29。
- 11) 根本和成ほか, 詳説生物 I B改訂版, 三省堂, 1998, pp. 36~38。
- 12) 渡辺格ほか, 生物 I B改訂版, 三省堂, 1998, pp. 20~21。
- 13) 高橋景一ほか, 新訂生物 I B, 大日本図書, 1998, p. 17。
- 14) 宇津木和夫ほか, 生物の実験法 I, 培風館, 1993, pp. 33~35。
- 15) 岩波洋造ほか, 絵を見てできる生物実験, 講談社, 1983, pp. 58~63。
- 16) 植田利喜造ほか, テーブル式生物実験便覧, 評論社, 1967, pp. 70~75。
- 17) 浜島繁隆ほか, 植物の観察実験法, ニューサイエンス社, 1988, pp. 108~109。