

触って調べる(7)

—マツの種子と葉、イチヨウの種子—

筑波大学附属視覚支援学校
武井 洋子

1 はじめに

中学校の教科書には、植物の分類の内容に「裸子植物」が出てくる。被子植物が胚珠は子房に包まれているのに対し、裸子植物は子房がなく胚珠がむき出しになっている。被子植物については、ユリの花の観察によって、子房の中に胚珠があることを触って実感できるが、裸子植物については、花の様子を観察しづらく、教科書の図と教員の解説で済ませてしまいがちである。花の中の胚珠そのものではないが、身近なイチヨウの種子(ギンナン)とマツの種子(マツボックリの中の種子)を触って観察させることで、これを解消しようと試みている。20年以上前から毎年授業で取り扱っており、生徒の様子を見ると、「胚珠がむき出しである」という裸子植物の特徴は実感できているようだ。

ただし、触り方には注意を要する。イチヨウの種子の種皮(周りの柔らかい部分)には、かぶれの原因物質が含まれているので、直接手に触れないように厚地のチャック付きポリエチレン袋に入れて触察するのがよい。また、かなりの悪臭を放つが、種皮を潰す前にチャック付きポリエチレン袋に入れてしまえば、教室中に悪臭が充満して観察に支障を来すことはない。むしろ、悪臭であっても一度は嗅いでおきたい。ギンナンが臭いことは誰かに聞いて知っていても、実際に臭いを嗅いだことのない生徒が案外多いのである。チャックで開け閉めできるので、臭いは一瞬で嗅げる。

マツの種子はふつう、風に舞い散ってしまい、探して拾い集めるのがたいへんなので、球果(マツボックリ、マツカサ)を鱗片が開かないうちに枝から採取し、自然乾燥させるなど準備が必要である。また、種子とあわせて、マツの葉の触察も安全に行いたい。マツなど針葉樹の葉は不用意に触ると、痛さから触るのが怖くなってしまいがちだが、逆に、その危険を回避するあまり、針葉樹の葉の様子を知らない生徒が盲学校には意外と多いので、マツの葉も痛くならない触り方で観察させたい。

2 マツの葉と球果の観察

1. 準備するもの

クロマツなどの枝、鱗片が開かないうちに採取し自然乾燥させた球果(マツボックリ)

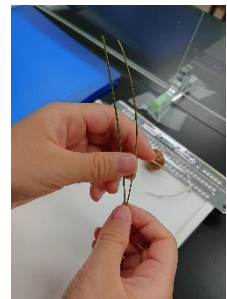


写真 1 マツの針葉を触察している様子

2. 手順

(1) クロマツの場合、短枝に 2 枚(本)の針葉(V 字形のいわゆる松葉)がついている。この状態の葉を生徒に渡し、根元の方から先端に向かって触らせる。(写真 1) 予め、葉の先端は尖っているので注意して触るよう、また、注意してそっと触ればそれほど痛くないことを伝えておく。マツの針葉を初めて触る生徒は「えっ、これが葉っぱ?」と言って広葉との差や針葉の存在に驚く。

(2) 2 枚(本)の針葉のうち 1 枚(本)を、親指と人差し指でつまんで表面に着目させる。横断面が半円形で、平らな面が内側にあり、2 枚(本)をセットにすると断面が円形になっていることがわかる。生徒が触ってわかった後、平らな面が葉の表であることを解説する。

(3) 枝全体を握らせて、下から上へ(根元から先端へ)手を動かして、針葉が枝に取り巻いている様子を触らせる。生徒は大抵「えっ、こんなに(針葉がたくさん付いているの)?」と驚く。(写真 2)

(4) マツは雌花が受粉してから種子が完成するまでに 1 年半かかる。初秋のマツの枝を見ると、緑色で鱗片が閉じた状態の球果(前年の春に受粉し、これから種子を飛ばすもの)と、まだ小さな球果(その年の春に受粉したもの)が付いている。この両方を触らせる。

(5) 生徒自身に、緑色で鱗片が閉じた状態の球果 1 つを、枝からもぎ取らせる。



写真 2 マツの枝全体を触察している様子

3 マツの球果と種子の観察

1. 準備するもの

鱗片が開かないうちに採っておき自然乾燥させた球果(写真 3)

2. 手順

(1) 鱗片が開きかけた球果や、完全に開いた球果を触らせる。「鱗片」という名称は最初から言わずに、生徒が「この、なんか堅いものが、規則的に並んでいる」などと気づいたときに、その並び方は何に例えられるかを発問し、「魚の鱗」を誘導してから教える方がよい。(写真 4)

(2) 鱗片と鱗片の間に指を入れさせ、マツの種子の翼(薄い羽)を探らせる。可能ならば翼をつまんで引き抜かせる。クロマツの球果だと鱗片と鱗片の間に指が入りにくい。もし入手できるなら外国産の大きな球果があると尚よい。クリスマスのリース用として生花店に売っていることがある。



写真 3 乾燥中のマツの球果



写真 4 マツの球果を触察している様子

(3) 球果を逆さまにして種子を落とし、種子の形を観察させる。そして、マツは裸子植物であり、子房がなく胚珠はむき出しだから、マツには果実がないことを解説する。

(4) 鱗片1枚に種子が2つずつあることは、実物ではなかなか確認できないので、教科書の図を活用する。(写真5)

(5) 種子は触っているうちに、翼が外れてしまう。このとき、種子に翼がついている利点を考えさせる。その上で、翼付きの種子と翼なしの種子を片手ずつに持ち、高い位置から手を離し、音の出るようなもの(逆さまに伏せた鍋など)に落とし、翼付きの種子の方がゆっくり落ちることを音で確かめさせる。その後、翼付きの種子は回転しながら落下することを解説する。[参考文献(2)参照]

(6) 鱗片の開閉に興味を持った生徒がいれば、鱗片が開いた球果をビーカーの水に浸けておく実験も面白いので追加するとよいだろう。約1時間で鱗片が閉じる。(写真6)

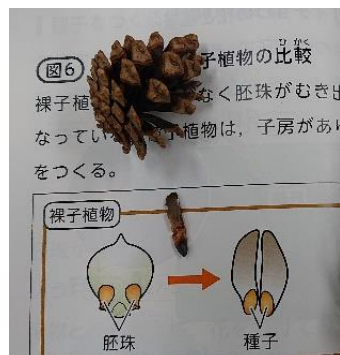


写真5 教科書の図



写真6 鱗片の開閉の実験

4 イチョウの種子の観察

1. 準備するもの

イチョウの種子のできば完全形(1本の柄に2つの種子が付いているもの、写真7)、厚地(0.04 mm)のチャック付きポリエチレン袋、電熱器、ごま煎り器(金網の蓋付きミニフライパン)

2. 手順

厚地(0.04 mm)のチャック付きポリエチレン袋に入れる。生徒一人ひとりに1袋ずつを手渡し、教科書の写真や触図と比較させる。

(2) 袋の上からイチョウの種子をそっと押しつぶさせる。柔らかめの層の内部に硬い球状のものを指で感じるはずである。触って感じるイチョウの種子の構造がサクラの実(サクランボ)によく似ている。「この柔らかい部分は果実なのだろうか? イチョウは裸子植物だから、果実はないはずなのに変だよね?」と生徒にも気づかせてから、柔らかめの果実みたいな部分(サクランボで言えば食用部分)は、イチョウの厚く発達した種皮であることを解説する。(写真8)

(3) 袋の上から作業して、中の種子本体(内部の堅い部分)と種皮(外側の柔らかい部分)を分離させ、

堅い種子本体のみを袋の外に出させ、手袋をした手で教員が集める。



写真7 イチョウの種子



写真8 袋の上から種皮を潰している様子

(4) 集めた種子本体を両手のひらに挟み、水道の流水でよく揉み洗いし、水気を拭き取ったものをシャーレに置いて生徒に返す。ここで改めて、チャックを開いて柔らかい種皮の臭いを嗅がせ、すぐにチャックを閉じさせる。

(5) 種皮を取り去った種子本体にもまだ少し種皮の臭いが残っていることを確認させる。

(6) 電熱器のスイッチを入れる前に、ごま煎り器(金網の蓋付きミニフライパン)を観察する。なぜ金網の蓋が付いているのかを考えさせる。

(7) ごま煎り器に種子本体を入れさせ、蓋をして、確認のために振って音を出す。

(8) 加熱後には微かな音と匂い(臭い)の変化に注意を向けるよう指示し、電熱器のスイッチを入れさせる。ときおり「フライパンを回すよ」と予告してから、中を動かす。生徒は、「クッキー焼いてるときみたいな匂いになってきた」、「あ、今、ジューっていった」などと言うはずである。(写真9)

(9) ジューと音がしたら、「びっくりしないでね」などと多少の予告をする。「多少の予告」とは、これから起こる突然の大きな音によって驚かせないための配慮のことで、その音が殻の破裂音であることは前もって解説しない。

(10) ついに「パーン」と殻が破裂する音がしたら、何が起こった音かを生徒に考えさせてから解説する。ついでに「煎る(いる)」、「爆ぜる(はぜる)」という言葉教えるのもよいかもしれない。



写真9 ごま煎り器と電熱器

(11) 冷ましてから、破裂した種子本体を触らせる。

破裂していないものは二つ折りにした点字用紙に挟んで、手のひらで押しつぶして殻を割り、中身を取り出させる。「茶碗蒸しに入っているアレか!」という反応が多い。

(12) 食べさせる場合は、アレルギーの有無確認、消毒の配慮、生徒の意思のもと行う。毎年反応は「意外と美味しくない」である。「でも、発芽のための栄養なんですよ」と解説している。

5 参考文献

- (1) 武井洋子、生物実験のちょっとした工夫 (B)マツの種子を観察する工夫、JASEB NEWS LETTER No.11、12 合併号、p.48、日本視覚障害理科教育研究会
- (2) 大石康彦、視覚障害のある人と森林をつなぐ試み-盲学校との連携から-、視覚障害教育ブックレット、Vol.43、p.8-15、ジアース教育新社
- (3) 牧野富太郎、「牧野 新日本植物図鑑」、p.57、64-65、北隆館