

不思議な葉っぱ②～セイロンベンケイソウの限界に挑戦～

西条市立西条北中学校 第2学年 萩 明日花
指導教諭 井 上 律

1 動機

昨年の夏休みにセイロンベンケイソウを育てて観察し、自由研究としてまとめようとしたが、夏休みという短い期間ではなかなか根や芽が出ず、多くの実験をすることができなかった。そこで、セイロンベンケイソウを1年間観察し、昨年調べることのできなかった、温度や日光の影響なども深く調べてみたいと思い、本研究を行った。

2 実験内容と方法

- (1) 温度が不定根、不定芽の成長に及ぼす影響を調べる。

セイロンベンケイソウの葉を2枚用意し、1枚は屋外、もう1枚は室内に置き、冬に3週間、毎朝の葉の状態を観察した。温度以外の条件の違いを少なくするために、日光ができるだけ同じように当たるように場所を決めた。また、室内に置いた葉については、夜は覆いをして蛍光灯の光が当たらないようにした。

- (2) 温度が光合成反応に及ぼす影響を調べる。

茎に付いているセイロンベンケイソウの葉2枚に黒い覆いをし、2日間放置した。その後葉を茎から切り取り、暗いところで半日保管し、葉のデンプンを減らした状態をつくった。保管していた葉の1枚は10℃以下の冷たい水に浮かべ、もう1枚を20℃以上の温かい水に浮かべた状態で、両方の葉を同じように4時間日光に当てた。その後、デンプンのでき方に違いがあるかを調べるために、エタノールで脱色し、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液を用いて色の変化を観察した。

- (3) 茎から切り取った葉が光合成できるか調べる。

2枚の葉にアルミホイルで6日間覆いをした後、葉を茎から切り取った。一方の葉は覆いをしたままの状態、もう一方の葉は覆いをとって日光の当たる場所に置き、どちらも1日放置した。その後、葉のデンプンを調べるために、エタノールで脱色し、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液を用いて色の変化を観察した。なお、気温や湿度など、日光以外の条件が同じになるようにした。

- (4) 光の違いが不定芽、不定根の成長に及ぼす影響を調べる。

5枚の葉を水に浮かべ、赤・青・緑のセロファン紙を使って作成した5種類のカバーで覆いをし、葉に当たる光を変え、不定芽の成長する過程を観察した。なお、葉に当たる光の強さがセロファン紙の色によって異なるため、事前にそれぞれのセロファン紙を通過する光の強さを調べ、光の強さを調整した上で、以下の5種類のカバーを作成した。

① セロファン紙を貼ったもの

② 赤いセロファン紙を貼ったカバーの半分の光が入るようにセロファンの面積を調整

し青いセロファンを貼ったもの

③ ②と同じように面積を調節し緑のセロファン紙を貼ったもの

④ 赤いセロファン紙を貼ったカバーの1/10の光が入るように面積を調整したもの

⑤ 光が入らないようにしたもの

(5) 水分量が不定芽、不定根の成長に及ぼす影響を調べる。

セイロンベンケイソウの葉を4枚用意し、1枚は水中に沈めて空気が入らない状態にし、残りの3枚はビニール袋の中に入れ、水が直接葉につかないようにしながら、湿度が少しずつ違う状態をつくり、不定芽、不定根の成長を観察した。なお、日光の当たり方など、水分量以外の条件が同じになるよう場所を工夫した。

(6) 光の色が光合成反応に及ぼす影響を調べる。

赤・青・緑の3色の光と直射日光が部分ごとに当たるようなカバーを作成し、大きなセイロンベンケイソウの葉を覆った。それを8日間日光の当たる場所で放置した後、葉のデンプンを調べるために、エタノールで脱色し、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液を用いて色の変化を観察した。なお、赤・青・緑のセロファン紙を透過する光の強さは、どれも同じになるように工夫した。

(7) 水の中でも光合成できるか調べる。

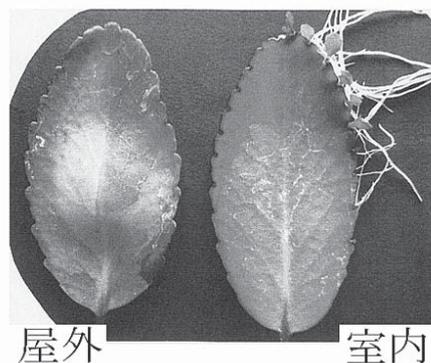
2枚の葉をアルミホイルで覆い、3日間放置してデンプンを消費させた後、茎から切り取った。1枚はすぐにエタノールで脱色し、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液をかけ、色の変化を観察した。もう1枚は水中に沈めて空気に触れない状態にし、日光の当たる場所で5日間放置した後、エタノールで脱色し、ヨウ素ヨウ化カリウム溶液をかけ、色の変化を観察した。

3 実験結果と考察

(1) 温度が不定根、不定芽の成長に及ぼす影響を調べる。

○ 室内に置いた葉は不定根と不定芽が生えたが、屋外の葉は枯れてしまった。

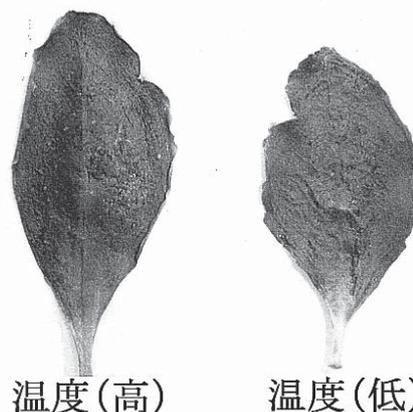
○ 気温が低いとセイロンベンケイソウは不定根と不定芽を生やす栄養分が無かったと考えられる。



(2) 温度が光合成反応に及ぼす影響を調べる。

○ 温度の低い葉にくらべ、温度の高い葉は紫色が濃く、デンプンが多いことが分かった。

○ (1)と(2)の結果から、温度が26℃前後の場合だとセイロンベンケイソウの葉は光合成を盛んに行うが、温度が10℃以下の場合だと、光合成を盛んに行うことができないと考えられる。



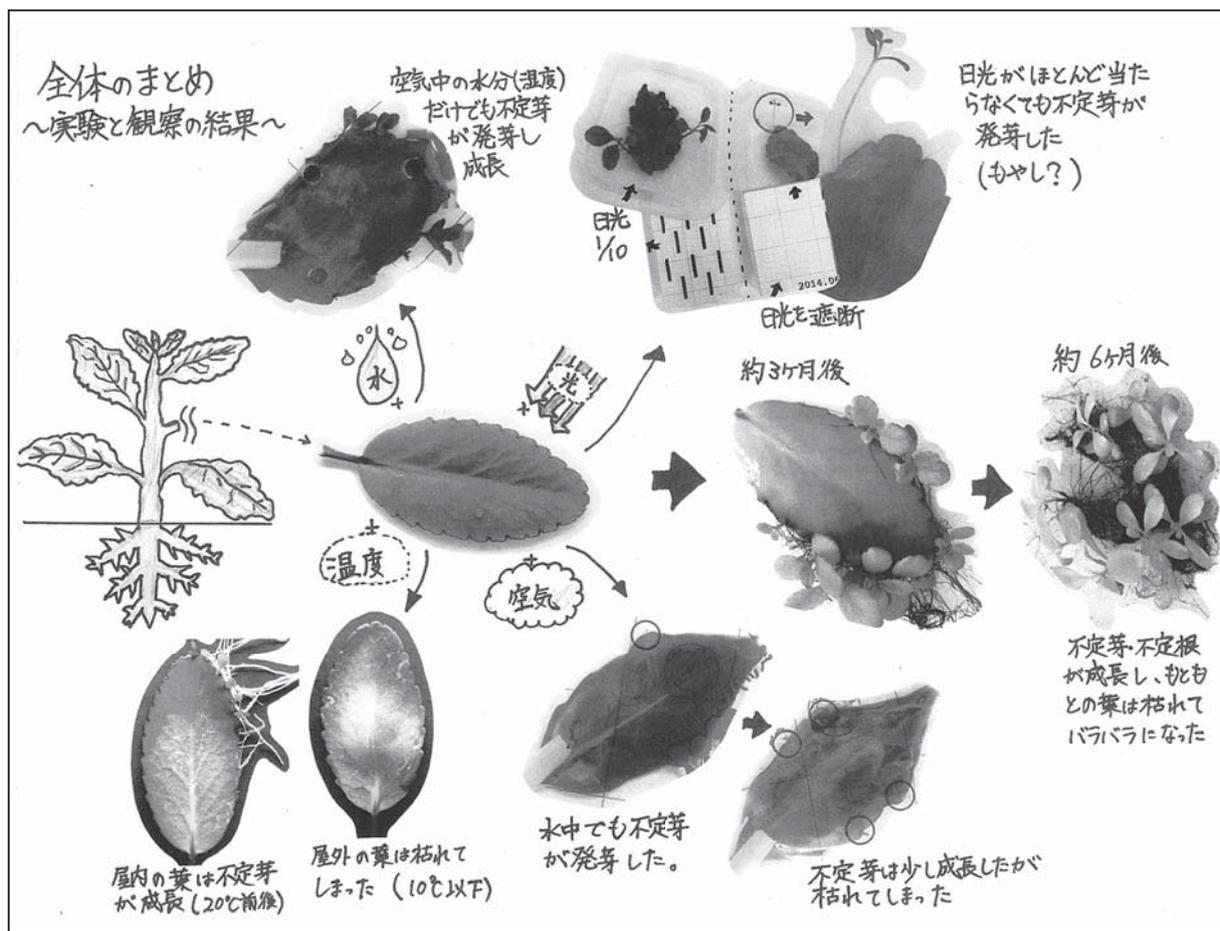
(3) 茎から切り取った葉が光合成できるか調べる。

- 1日、日光に当てた葉のデンプンが多いことが分かった。
 - セイロンベンケイソウの葉は、茎から切り取ってからも日光に当てると光合成を続けることができると考えられる。
- (4) 光の違いが不定芽、不定根の成長に及ぼす影響を調べる。
- 光を当てなかった葉は、不定根、不定芽は生えてくるものの、ほとんど成長しない。
 - 赤色、青色、緑色の光を当てた葉と日光を1/10当てた葉の不定根、不定芽の生え方、成長の仕方にほとんど差は見られない。
 - もともと葉に蓄えていたデンプンで不定根は生やすことができるが、光が当たらない場合は、光合成ができず、ほとんど成長しなかったと考えられる。
 - セイロンベンケイソウの葉は、光の色に影響されず、光の強さがほぼ同じであれば、同じように光合成をし、デンプンを作ると考えられる。
- (5) 水分量が不定芽、不定根の成長に及ぼす影響を調べる。
- 4枚とも不定根、不定芽が生えた。水中の葉は、最後は枯れてしまった。
 - ビニールに穴を開け固定した葉が不定根、不定芽ともに一番成長した。
 - 水に浮かべなくても、不定根、不定芽が生えたことから、葉が乾燥しない程度の水分だけで発芽できると考えられる。
 - 水中でも葉から不定根、不定芽が生えたことから、発芽するために必要なデンプンが葉に蓄えられていたか、水中で作られたかのどちらかと考えられる為、(7)の実験を行った。
- (6) 光の色が光合成反応に及ぼす影響を調べる。
- 光の当たっていない所（葉のふち）は反応がない。
 - 日光を直接当てた部分が一番濃く反応している。セロファンで覆った部分は赤、緑、青の順番で反応色が濃い。
 - 直射日光が当たっていた部分は強い光が当たっているため一番濃く反応した。
 - 光の色によって光合成する量が違うので、ヨウ素液をかけて反応した色の濃い部分と少し薄い部分ができたと考えられる。
- (7) 水の中でも光合成できるか調べる。
- 水の中で日に当てた葉は、茎から切り取ったばかりの葉よりデンプン量が増えていた。
 - 水の中でも光合成を行うことができたのは、水に溶け込んでいた二酸化炭素を使うことができたからだと考えられる。



4 まとめ

- セイロンベンケイソウは少ない水、少ない光、少ない二酸化炭素量で不定根、不定芽を発芽することはできる。
- 10℃以下の温度だと光合成を活発にできなくなり、枯れてしまう。日本国内でセイロンベンケイソウが自生しているのは南西諸島等の地域に限られているのは、温度が大きく影響していることが分かった。



5 感想

昨年の反省を生かし、栽培も含め約1年かけてセイロンベンケイソウの不定根、不定芽が生える条件を調べることができた。しかし、まだ分からないこともたくさんあるので、これからもセイロンベンケイソウについてもっと調べていきたい。

6 参考資料

- 田中修 葉っぱのふしぎ ソフトバンククリエイティブ株式会社
- フリー百科事典 ウィキペディア
- 日本新薬 植物図鑑DB 植物の話あれこれ