

三高の桜を守る

宮城県仙台第三高等学校

本校には昔、多くの桜が咲いていたが、10年前の改修工事によってその多くが伐採されてしまった。この研究では、僅かに残っている桜の保全・繁殖を目的とした。そして、本校に残っている桜で挿し木ができるのかどうかを調べ、結果から私たちは挿し木で増やすことができると判断した。また実験2では植物ホルモンの一種であるオーキシシンを用い、その濃度を変えることで成長の促進の度合いがどう変化するのかを調べた。そして、実験の結果からオーキシシンの濃度がより薄いものが効果があるという考察を得られた。以上より、桜は挿し木で増やすことが可能であり、これは三高の桜の保全にも繋がるだろう。

1 背景



図1. 旧校舎の校庭の桜



図2. ウコンザクラ(左)とソメイヨシノ(右)

仙台三高がまだ旧校舎だったときは多くの桜が植えられていた。しかし、10年前の改修工事によってそれらの多くは失われてしまった。桜の寿命が約60年である考慮するとこのままでは三高の桜がなくなってしまう⁽¹⁾と考え、まず、三高の桜について調べた。すると、三高にはウコンザクラとソメイヨシノがあることがわかった。

ウコンザクラは特徴として、とても希少であり、4~5月頃に黄色い花を咲かせる。また、ソメイヨシノは日本で最も多く植えられていて、種子から増やすことができないという特徴がある。初めはウコンザクラを増やそうと考えたが、個体数が少なく、安易に実験を行えないことから私たちはソメイヨシノを用いることとした。

前述の通り、ソメイヨシノには種子から増やせないという特徴がある。これは自家受粉が行えないのが理由である。そのため、クローンで増やされてきたソメイヨシノ同士では種子をつくることができない。よって自家受粉のできない桜を私たちの手で増やす方法を確立することを目的とした。

ここで、このような桜を増やす方法である接ぎ木と挿し木について説明する。まず、接ぎ木は台木に枝をつなぐ方法で、成功率は高いが枝をつなぐための道具と技術が必要となる⁽²⁾ため私たちには難しい。

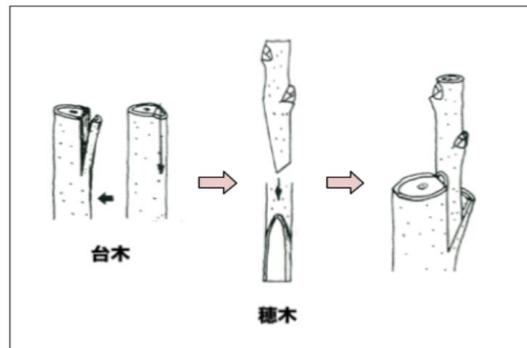


図3. 接ぎ木
一方、挿し木は成功率は低いものの、土にさすだけで実験が行える⁽³⁾だけでなく、桜と同系統のバラやすもなどもこの方法で増やされているため挿し木で増やそうと考えた。

このことから、三高の桜を挿し木で増やすことができるのではないか、という仮説を立て、研究を行った。

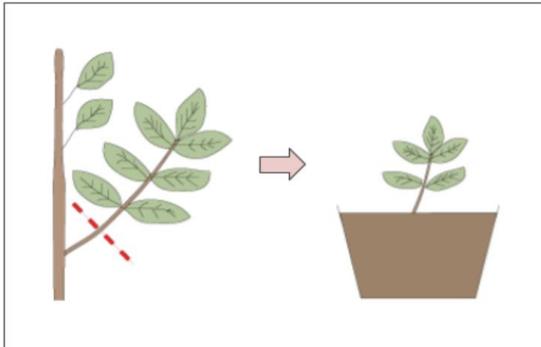


図4. 挿し木

2 材料と方法

実験1

- (1) 校庭から12本のソメイヨシノの枝を採取する
- (2) 培養土とスポンジに挿木する。この時、蒸散量を減らすために葉の先端から2分の1を切除した。また、土と接する面積を増やすために枝の切り口を斜めに切った。
- (3) 毎日朝と夕方に水をやる。



図5.6. 実験の様子

実験2：材料と方法

- (1) オーキシンの一種である、インドール-3-酢酸 (IAA) (以下IAA) を 10^{-4} 、 10^{-6} 、 10^{-8} mol/Lの水溶液と水を用意する。
 - (2) それぞれに成長した枝を4本ずつ挿し、恒温器で20度に保つ。
 - (3) 1ヶ月間、1週間毎に切り口の状態を観察し、記録する。
- 今回使用したIAAは植物ホルモンと呼ばれる、植物の体内で合成され、その個体の成長や反応を調節する物質である。オーキシンは特に細胞の伸長や細胞分裂の促進の作用をもつ。



図7. 実験2の様子

3 結果と考察

実験1では12本中6本から発根が確認された。当初予想していたよりも多くの枝から発根が確認され、良い結果が得られたと言えるだろう。先行研究では66本中12本しか成功していなかったことを踏まえても同じことが言える⁽⁴⁾。

なぜ今回の実験で多くの枝から発根したのかについて、私達は新芽を使用したからだと考察した。



図8. 実験1の結果 (図ではスポンジからの発根が確認できるが、培養土に挿した枝からも発根が確認されている。)

植物は、傷ついた細胞があると脱分化を行い、幹細胞の状態に戻す働きがある。また、脱分化したあとの幹細胞には、再分化する際に分化全能性を持つという性質がある。

つまり、挿し木をする際に切った切り口の傷の修復時にもともと枝の細胞が根に変化するということだ。新芽は新芽ではないものに比べてこの働きが強いことが伺われる。

実験2では4つの液体の内、水に挿した枝からは4本、 $IAA10^{-6}mol/L$ の液体からは1本、 $IAA10^{-8}mol/L$ の液体からは3本の分化していない細胞の塊であるカルスが観察された。これらは盛んに細胞分裂が行われた結果である。このことから、さらに発根へとつながる可能性が高いと言える。水で挿し木を行った枝、オーキシンの濃度が薄い枝という順に発根に近い状態になったという結果から、オーキシンはごく低濃度のものを与える、または人工的に添加をしないことで発根へとつながるのではないかという考察を行った。



図9. 水に挿した枝



図10. 1ヶ月の水に挿した枝



図11. $IAA10^{-4}mol/L$ に挿した枝



図12. 1ヶ月後の $IAA10^{-4}mol/L$ に挿した枝



図13. $IAA10^{-6}mol/L$ に挿した枝

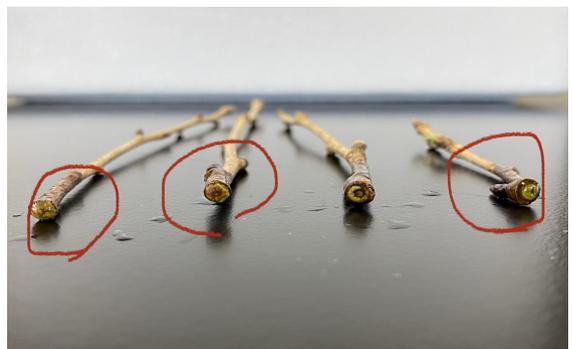


図14. 1ヶ月後の $IAA10^{-6}mol/L$ に挿した枝



図15. IAA 10^{-8} mol/Lに挿した枝

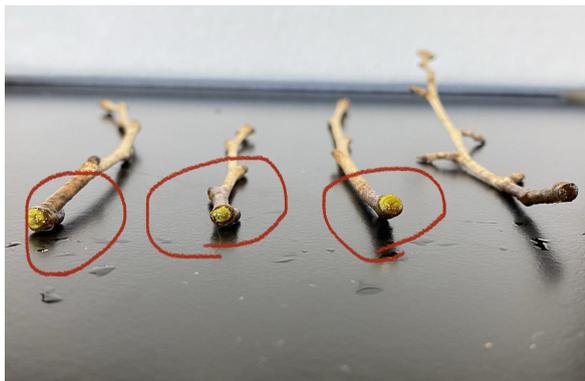


図16. 1ヶ月後のIAA 10^{-8} mol/Lに挿した枝
(赤丸の印がカルスを示している)

4 今後の展望

今後の展望として以下の3つをあげる。

- (1) 挿し木をより多くの本数で行うこと
- (2) 更に濃度の低いIAA溶液で実験2を行うこと
- (3) 挿し木を行った木の今後の成長を観察すること

(1) 今回は実験1で用いることのできたソメイヨシノの枝の本数が12本と少ない数であったので、今後はより多くの本数でより高い発根率を得られるように実験を行いたい。

また、今回はソメイヨシノを使用し、本研究を行ったが、今後ソメイヨシノで安定して高い発根率を得ることができるようになったらウコンザクラを使って実験をしたいと考えている。最終的にはソメイヨシノ、ウコンザクラのどちらも増やす方法を確立し、三高の桜を守っていきたい。

(2) 今回の実験2から分かったようにIAA濃度は更に低い方が植物の成長に適していると考えられる。最も高い発根率を得ることができる最適なオーキシン濃度を調べていきたい。

また、本実験ではIAAを用いたが、カルスのみの形成に留まってしまった。そのため、同じオーキシンの種類で、インドール-3-酪酸(IBA)や合成オーキシンであるナフタレン酢酸(NAA)を用い、その違いにより根の部分の分化にどのような効果が表れるのか調べたい。また、同じ成長促進作用を示すものでジベレリンやサイトカイニンといったものがある。これらの効能は細胞伸長の促進、種子の発芽促進や休眠打破の促進、側芽の成長促進などが分かっている⁽⁵⁾が、それらををさらに詳しく調べ、最も本校のソメイヨシノの成長促進につながる植物ホルモンを見つけていきたい。

(3) 本実験で発根を確認することができた枝の6本のうち、4本は現在(2021.7)も成長している。今後はこの枝をどのように管理していけばその後の発芽、開花という最終的な挿し木の成功につながるのか調べていきたいと考えている。私たちが挿し木という簡単な方法で桜を増やす方法を確立できれば、桜が増えることで特に外国人観光客の増加につながり、日本の社会がより発展していくだろうと考える。したがって本研究はこれからの地域社会に大きく密接していると言えるだろう。今後の研究で未知のことをさらに明らかにできることを願っている。

【参考文献】

- 1) 勝木俊雄, 樹木の寿命, 樹木医学会, 2019
- 2) 【写真で解説】農家が教える接ぎ木の方法 簡単なやり方はこれだ!, マイナビ農業, https://agri.mynavi.jp/2019_02_28_60481/
- 3) 挿し木(挿し芽)とは?挿し木で増やす方法と発根させるコツ, LOVEGREEN, <https://lovegreen.net/plants/p30483/>
- 4) 桜(ソメイヨシノ)を挿し木してみたその1, & Plants, 2020年9月, <http://andplants.net/plants/sakuracutting1/>
- 5) 吉里勝利, 阿形清和, 倉谷滋, 筒井和義, 鏑田武志, 三村徹郎, 村岡裕由, 九訂版 スクエア最新図説生物neo, 第一学習社, 2014.

