

簡易組織培養法による 絶滅危惧種の救出活動！

長崎県立長崎南高等学校

指導者 土橋 敬一

メンバー 八幡 紗矢

ノートの解説と共にお読み
ください。

目的と背景

世界の絶滅危惧種の約二万六千種のうち、**約一万三千種**は植物

ナガサキギボウシとは……



ユリ科の植物で長崎県で発見された。

長崎市にはあと**200個体**しか残っていない絶滅危惧種。
(長崎市自然研究監視員 蓑田氏より)

長崎南高校で開発された簡易組織培養法を用いて、
絶滅に瀕している植物を保護し救いたい！

近年、世界の絶滅危惧種は急激に増えており全体で約二万六千種がレッドリストに挙げられ、そのうちの約一万三千種は植物である。それを救う方法の一つに組織培養があるが、長崎南高校では低コストで誰でもできる簡易組織培養法が開発された。

長崎には、ナガサキギボウシという絶滅危惧種に指定されている200個体程しか残っていない絶滅危惧種がある。しかし従来の組織培養では実験器具の高価さや、無菌操作の難しさから高校では敬遠されてきた。そこで私の先輩方が研究を始め、高校の実験室にあるものを使って世界で初めてナガサキギボウシの再生個体の作出に成功した。この方法を用いてたくさんの方にも知ってもらい絶滅危惧種の保護・救出に向けて活動を広げていきたい。

世界の絶滅危惧種

EXTINCTION PATTERN

The number and locations of seed-bearing plant species that have disappeared since 1900.

□ 0 ■ 1-2 ■ 3-5 ■ 6-10 ■ 11-20 ■ 21-30 ■ 31-40 ■ 41-79

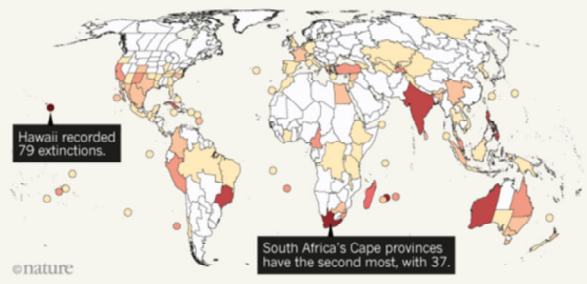


図1 絶滅リスクの高い地域

絶滅した植物の分布図からは、マダガスカル、ブラジルの熱帯雨林、インド、南アフリカといった、生物多様性に富むが、人口が急激に増加している地域がもっとも絶滅リスクが高いことがわかる。

ベトナムへ修学旅行に行った際、気温が日中高いことや植物がとても大きいといった印象を受けた。

世界の絶滅危惧種を調べると、絶滅した植物の分布図からは、マダガスカル、ブラジルの熱帯雨林、インド、南アフリカといった、生物多様性に富むが、人口が急激に増加している地域がもっとも絶滅リスクが高いことがわかる。

簡易組織培養法とSDGsのつながり

昨年ベトナムへの修学旅行の経験から考えられること

課題点

気温が高い

地球温暖化が進めば絶滅に瀕する植物が増え生態系に影響が出る

解決方法

簡易組織培養で絶滅危惧種の保護・増殖

従来の方法より安価・良質な苗の生産による農業の活性化

貢献可能なSDGs→



これらのことから考えると、温暖化が進んでいけば植生のバランスが崩れ、絶滅に追われる植物も出てくるため、簡易組織培養法を広めればより多くの人が多くの植物を救うことが可能になると考えた。この活動が広がれば従来の方法より安価にすることができ、また良質な苗を生産できるようにもなり農業の活性化にもつなげることができる。
そしてSDGsのこれらも目標にも貢献できると考える。

簡易組織培養法

始めに...

- 組織培養とは？

植物の一部を無菌的に培養して完全な個体を作成する。

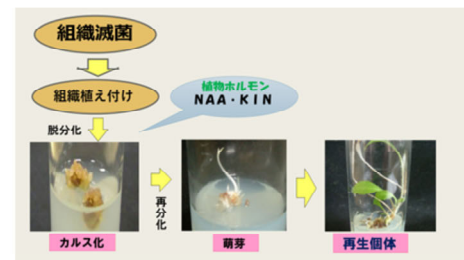
植物ホルモンを添加することにより、クローンを作成する技術のこと

- 植物ホルモンとは？

二種類に分かれる。根・茎・葉の器官を分化させる。

サイトカイニン類・・・発芽・伸長の促進に働くKIN（カイネチン）を使用

オーキシシン類　　・・・発根の促進に働くNAA（ナフタレン酢酸）を使用



ここで簡易組織培養法の紹介の前に組織培養法について説明すると、組織培養とは植物の一部を無菌的に培養して完全な個体を再生させる、つまりクローンを作る技術のことをいう。

植物ホルモンを添加することで、根・茎・葉などの器官を分化させることができる。

また植物ホルモンとはサイトカイニン類と、オーキシシン類の二種類に分かれる。根・茎・葉の器官を分化させることができ、今回私たちはサイトカイニン類のカイネチンと、

オーキシシン類のナフタレン酢酸を用いた。一般的にカイネチンは発芽・伸長の促進ナフタレン酢酸は発根の促進に働く。

組織培養は...

実験器具の高価さ・無菌操作の難しさ



高校の生物実験では敬遠されてる！



**高校の実験室にあるものを使って簡易組織培養法を
開発し、絶滅危惧種を救おう！**

しかし、従来の方法では、実験器具の高価さと、無菌操作の難しさから、高校の生物実験では敬遠されており、専門研究機関でしか行われていなかった。そこで、私の先輩方は高校実験室でもできる培養方法の開発ができないかと考え、簡易な組織培養を開発すれば、ナガサキギボウシを救えるのではないかと、いう仮説を立てた。

高価な器具を使わず、高校実験室にあるもので工夫し開発した。

工夫点



低コストで誰でもできるようになった！

その工夫がこの3点である。

まずクリーンベンチの代わりに段ボールと、ゴミで作った段ボール無菌箱。

2つ目は、殺菌剤の次亜塩素酸ナトリウムの代わりに100円ショップの除菌スプレー。

そして、オートクレーブは、蒸し器で代用した。

これにより、従来の方法より低コストでできるようになった。

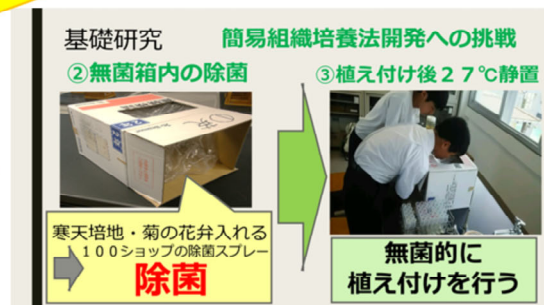
手順

基礎研究（菊の花弁培養）

寒天培地を作る



段ボール無菌箱の中で植え付けをする



これらを用いてキクで基礎研究を行った。

まず寒天培地作りでは、精製水に植物ホルモン、MS培地、寒天、ショ糖を入れ、透明になるまで溶解する。

その後試験管に注ぎ分け、蒸し器で40分蒸気殺菌をして完成となる。

次に植え付けの手順は、内部にビニール袋をはって作ったダンボール無菌箱の中に器具や寒天培地、菊の花弁を入れ、100円ショップの除菌スプレーを使って除菌します。

そして培地に無菌的に菊の花弁を植え付け、27℃で培養する。菊は年中手に入れることができ、葬儀などによく使われ良質の苗が必要とされる花である。

98%が成功！



良質な苗
の生産が
可能！

植え付け後は、無菌操作に失敗すると2・3日でカビが生えてきてしまうが、この方法では約98%がに成功した。

ここでの成功は無菌化のことである。

カルスとは、未分化な細胞の塊のことであり、キクのクローン苗は、植え付けして10日後にカルスになり、40日後には萌芽、その14日後には、キクのクローン苗ができた。

全体は約60日で作り出すことができる。

またこの方法が正しいのかを評価してもらうために日本植物生理学会でこの方法を専門家に見てもらい、アドバイスを受けた。専門の先生方から評価してもらい、最優秀と認められた。

以上のことから、この方法は簡単で低コストでできる簡易組織培養法の開発に成功したと判断し、ナガサキギボウシの組織培養にも挑戦できるようになった。

ナガサキギボウシの実験 葉柄からの組織培養



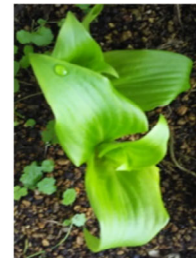
カルス

2週間後

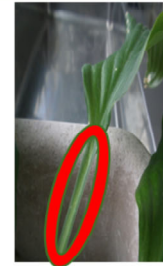


発根

約60日



再生個体



←葉柄

再生個体を作ること成功！

ナガサキギボウシは閉園した亜熱帯植物園から研究用に譲渡してもらい、開発した簡易組織培養法で、ナガサキギボウシを救うことができないかと挑戦した。ギボウシの培養は、やり方は、菊の花弁培養と同じように行った。そして葉柄からカルスを作り出し、2週間後には発根し、約60日で再生個体まで作り出せることを突き止めた。

これまでの研究をまとめると、基礎研究として私たちが開発した簡易組織培養でキクの花弁培養を行った。その結果を日本植物生理学会で発表しこの方法が妥当であることを確認した。その後行ったナガサキギボウシによる応用研究で再生個体を作出し、ナガサキギボウシの増殖方法を解明した。

簡易組織培養法を世界へ



次の研究活動としては、この研究の普及活動を行うことで、他の地域にある絶滅危惧種である植物を救えるようになること農業での良質な苗の生産が可能になることができるようになると思った。

この活動を、日本の高校だけでなくベトナムの高校生と交流し実験を行った結果、どの実験でも90%以上の成功率を納めることができた。

これらの結果から、私たちの開発した方法は、いつでもどこでも誰でもできる方法と確認することができた。

また私の研究は、海外のような他の地域でも絶滅危惧種の救出、農業での良質な苗の生産に貢献できると考える。

ベネッセの高校生環境小論文 コンクール

「絶滅危惧種、救出作戦！」として簡易組織培養法と
世界の絶滅危惧種の植物と関連させて、コンクールへ
応募



優秀賞を受賞！

簡易組織培養法は絶滅危惧種の保護・救出
させる方法として有効である



ベトナムの高校生との実験の様子

SDGsの4つの目標への貢献も可能



興味のある方は、
長崎南高校へ連絡を！

この活動を、昨年のベネッセの高校生環境小論文コンクールへ小論文として応募したところ、優勝を受賞した。

まとめとして、これまでの活動から簡易組織培養法は絶滅危惧種の保護・救出させる方法として有効であると確認した。

この活動がさらに広がれば、より多くの人により絶滅を危惧されている植物を救出できるようになると考える。

また良質な苗の生産も可能なこの方法は、農業の活性化にもつながると考え最終的にSDGsの掲げる目標への貢献も可能になる。

今後も活動を続けていきたい。

参考文献

長崎市市民局環境保全課（2011）「長崎市レッドデータブック」昭和堂印刷

カラパイア 不思議と謎の大冒険 <http://karapaia.com/archives/52275503.html>