

スクール ジーンファーム 地域の絶滅危惧種の増殖 —小学生にもできるサギソウの無菌播種—

朴木 彩乃・森元 敏郎・古溝 優生・大平 吉乃・田村 統(顧問)
(兵庫県立大学附属高等学校自然科学部生物班)

はじめに

人間活動により植物の5種類に1種類が絶滅の危険性があるという。私たちの身近な場所である里山やため池に生育する植物も、生活の変化にともない、管理が十分にされなくなった結果、多くの植物が絶滅の危機に直面している。自生地環境保全が最も重要だが、自生地が破壊されて植物が絶えた場合に備え、増殖方法について研究することも必要である。

ラン科植物のサギソウは、ため池周辺の湿地などに生育し、姫路市の市花に制定されている。しかし、鑑賞目的の盗掘などによって急速に自生地が失われている。

増殖の方法は一般的には塊茎によるが、遺伝子的な多様性を維持するため、またウィルスフリーの健全な苗を得るために実生を試みた。ラン科植物の種子は小型で胚乳がないため、用土にまいても安定して発芽することはない。そこで安定して発芽させるために無菌培養を行ったところ、播種から2年で開花させることが可能であるとわかった。



サギソウ

無菌培養の問題点

無菌培養を行うためには、培地や器具の滅菌にオートクレーブが必要である。また播種など無菌操作を行うためのクリーンベンチも必要となる。このような設備は大変高価で設置場所が必要となるために、学校で無菌播種ができるのは、農業高校など限られた高校しかない。各地域のサギソウを守るためには各地域の学校でサギソウの増殖に取り組むことが、将来的に地域ぐるみで自生地を守る活動に発展すると考えられる。そこで、研究目的の1つをオートクレーブやクリーンベンチなど高価な設備を必要としない無菌播種技術の開発を試みた。

「殺菌剤添加培地」について

保存食が長期間できるのは防腐剤などによって腐りにくい工夫があるためである。同様に培地に殺菌剤など添加することで培地のカビや細菌の汚染を防ぐ方法がある。この方法は、既に多くの研究がされており、次亜塩素酸ナトリウムを添加する方法やオキシドールの成分である過酸化水素水を添加する方法などが報告されている。しかし、次亜塩素酸ナトリウムは濃度によっては植物の組織に対して薬害が大きく、成長を阻害する。その他にアルカリ性のため培地のpHにも影響を与えたり、次亜塩素酸ナトリウムは保管中に濃度が低減することで正確な濃度で培地を作りにくいなど問題点も多いのが現状である。過酸化水素水の場合は薬害は少ない、その分殺菌力も弱く培地が汚染される確率が高まる。「殺菌剤添加培地」について殺菌剤の選択が重要となる。

「殺菌剤添加培地」は高温・高圧条件で殺菌する必要がないため、ペットボトルなど被耐熱性容器を培養容器として利用できる。

「微酸性電解水添加培地」について

微酸性電解水とは、乳製品工場での生物汚染防止対策として、近年森永乳業がホクティと共同で開発した殺菌水である。主に食品工場の衛生管理用に利用されている。希塩酸を電気分解することで得られる。以下のような特徴をもっている。

- (1) 低濃度（20ppm前後）で、素早く優れた除菌力
→次亜塩素酸（HClO）は次亜塩素酸イオン（ClO⁻）の80倍の殺菌効果
- (2) 人や環境にやさしい安全性
→pH 6前後で有機物に触れると水に戻ってしまう。
- (3) 水自体に味や匂いはほとんどなく、乾燥しても塩などの残留物は残らない。
→金属などをさびさせないので器具が傷みにくい。
- (4) 生産コストが安価
→原液を使用のたびに薄めて使うのではなく、家庭や学校でつくるので濃度も均一。

低濃度で強力に殺菌効果があり、分解されれば水に戻るために植物細胞にとっては安全性が高いのみならず、人の手にも手荒れなどの障害が出ない。また、もともと器具類の殺菌目的で開発されているので、無菌播種に使用する器具の殺菌も適している。

培地の作製方法

- ① 培養容器となるペットボトルに、微酸性電解水を培地の半分程度入れてフタをしめてよく振り、ペットボトルの内部を滅菌する。
- ② 鍋で培地を溶かす。濃度は通常の2倍になるよう調製する。
- ③ 溶かした培地をペットボトルに入れる。培地の量は、殺菌に使った微酸性電解水と同量にすることで、培地の濃度が適正となる。
- ④ ペットボトルの口とフタに微酸性電解水を噴霧し、殺菌したのち、フタを閉める。
- ⑤ 静置して培地を固める。

※ 培地が固まりしだいサギソウを播種した場合、生育が悪かった。培地をつくった後、汚染の発生がないことを確認するためにも、一週間程度後に播種するのが望ましい。ただし、セッコクの種子を同様に播いたところ特に影響がなかったことから、種類によって薬剤耐性が異なる。

播種の方法

- ① 銅線などで播種棒をつくる。
- ② 微酸性電解水で播種棒を滅菌する。
- ③ 1%次亜塩素酸ナトリウム水溶液で5分以上滅菌したサギソウの種子を播種棒ですくい取る。
- ④ ペットボトルの口に種を近づけて、微酸性電解水を噴霧し種をボトル内に落とす。
- ⑤ 口とフタに微酸性電解水を噴霧した後、フタを閉める。
- ⑥ 種を培地表面に散らす。
- ⑦ 温度変化の少ない場所で直射日光に当てないように管理する。



種まきのしかた

ペットボトルがもたらす利点

- | | |
|------------|------------------------------|
| ① 低コスト | 市販の培養容器は100～500円程度。 |
| ② 安全 | 落としても割れないので小学生にも扱いやすい。 |
| ③ 軽量 | 持ち運びや移動が簡単である。 |
| ④ いろいろなサイズ | 植物体に合わせるができる。 |
| ⑤ 口が小さい | 管理中の汚染が，広口培養ビンよりも少ない。 |
| ⑥ 切断容易 | 苗をとりだす時にガラスの培養ビンだと割るとき危険である。 |
| ⑦ 穴も開けやすい | フィルターをふたに付けることができる。 |

微酸性電解水製造器について

家庭用の微酸性電解水製造器は，5万～7万円程度するが，日常的に手の殺菌，食器の洗浄，トイレ・風呂・洗濯機の洗浄，加湿器に入れてウィルス対策，うがいなどに利用できるので経済的である。一方クリーンベンチ，オートクレーブはそれぞれ1台20～60万円程度と大変高価であり設置場所も必要となる。