

2.5 遺伝子工学の基礎～プロトプラストの作成と細胞融合～(生物分野)

(1) 研究開発の概要

植物細胞のプロトプラストを作成し、異種細胞間で細胞融合を試みた。色素の異なる細胞間での融合は光学顕微鏡で容易に観察でき、雑種細胞が作成された経緯を知ることができた。

(2) 研究開発の経緯

『プロトプラストの作成と細胞融合』は、SSH第一期で実施していた。今回新たな材料を探し実施するため、岐阜大学応用生物科学部・福井博一教授に助言をいただいた。予備実験については、生物部でも行い、良好な結果を得た。

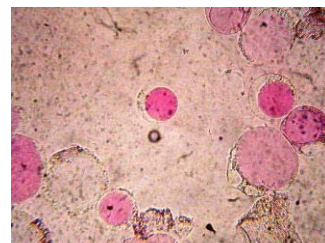
(3) 仮説 (ねらい、目標)

- ア 植物細胞のプロトプラストを作り、異種細胞間での細胞融合を観察する。
- イ 実験操作を通じて、器具の扱いや各操作の目的および原理への理解を深める。
- ウ 実験・観察・レポート作成を通して、主体的に探求する態度を身に付けさせる。

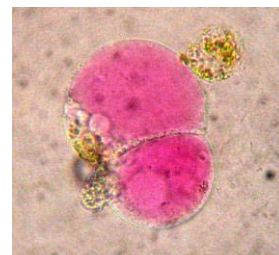
(4) 研究の方法および内容

- ア 対象生徒 3年理系生物選択者 全員 (男子8名・女子32名)
- イ 実施日程 11月19日(木) 前処理
11月20日(金) 実験
- ウ 実施場所 本校 生物実験室
- エ 実施内容

赤と黄のバラの花弁を酵素液(ペクチナーゼ、セルラーゼを含む)で約24時間処理し、プロトプラストを作成した。赤バラと黄バラのプロトプラストを観察し、それぞれの色素が細胞内のどの部分に存在しているかを確認した。両プロトプラストを混合し、ポリエチレングリコールを作用させて細胞が融合する過程を観察した。



赤バラのプロトプラスト



細胞融合

(5) 検証 (成果と反省)

ア 事業内容全体の評価

プロトプラストや細胞融合については生物の教科書に既に記載されている。しかしそれが比較的簡単に作ることができ、実際に顕微鏡下で観察することができたということは生徒に大きな驚きを与えた。

今回バラを材料にしたが、本校中庭でほぼ年中手に入ること、花弁なので酵素反応が進みやすいことなど、福井先生に教えていただいたことが成功につながった。レポートには「融合細胞を培養し、橙色のバラを見たい」という感想も書かれており、生徒の興味関心を一層かき立てるものとなったと思われる。

イ 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

赤バラの色素は液胞に存在するのでプロトプラストにしてもはっきりと分かる。しかし、黄バラの色素は有色体なので若干見づらい。その点を除けば、材料を切り刻んだり、はいだりする手間が省けてバラはよい材料であった。また、小型卓上遠心分離機を2台導入できたことで、遠心分離の時間を短くすることができ、本実験を手軽に行うことができた。

現在まで、本校生物のSSHでは動物を扱う内容を多く計画した。次年度は本実験をふくらませ、福井先生に、植物育種や細胞工学の最先端の話題を講義していただくことをお願いしたいと考えている。