

## 1.6 遺伝子工学の基礎（3年生物分野）

### (1) 研究開発の課題（概要）

無菌操作が必要な組織培養は高校では扱うことが困難なので、これを大学にお世話になることを考えたのが発端である。昨年『プロトプラストの作成と細胞融合』で助言をいただいた岐阜大学応用生物科学部・福井博一教授と相談し、組織培養実験を大学で行わせていただけるようお願いした。

まず本校でプロトプラストの作成実習を行い、その後、福井博一教授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いた。その講義を受けて、希望者が岐阜大学での組織培養実験のワークショップに参加した。

### (2) 研究開発の経緯

生物 SSH では、全員が授業で体験し、その中でも興味を抱いた生徒は、大学で発展的な内容を学習するという基本がある。本ワークショップは、「植物を用いた遺伝子工学の基礎」の中の発展的内容として計画したものである。

- ① 生徒実験「プロトプラスト作成と細胞融合」（本校）
- ② 福井先生の特別講義「植物のバイオテクノロジー」（本校）
- ③ ワークショップ「組織培養」（岐阜大学）
- ④ 特別講義（第2回）（本校）

当初、大学での組織培養実験は10名程度を予定していた。しかし福井先生の特別講義に興味をかきたてられた生徒が多く、27名もの参加希望者が出た。そのため大学側には無理を言って全員の受け入れが可能になった。また、同時に研究室訪問もお願いし、充実したワークショップになった。

### (3) 仮説（ねらい、目標）

- ・講義を通じてウイルスフリー植物作出についての知見を得、さらなる興味関心を養う。
- ・培養操作を通じて無菌実験の場合の器具の扱いを学び、各操作の目的および原理への理解を深める。
- ・実験・観察・レポート作成を通して、主体的に探究する態度を身に付けさせる。
- ・研究室を見学し、研究に携わる人々と交流することで、進路を考える一助とさせる。

### (4) 研究の方法・内容

- ア 対象生徒 3年理系生物選択者のうち希望者（男子2名・女子25名）  
生物部（男子1名・女子2名）
- イ 実施日程 7月17日（土）
- ウ 講師 岐阜大学応用生物科学部・福井 博一 教授  
TA 5名

### エ 実施内容

#### (7) 組織培養に関する講義

組織培養は既に日本の農業に定着している技術で、栽培されている農作物・園芸植物の多くにウイルスフリー株が用いられている。成長点はウイルスにおかされていない部分で、この部分を切り出して培養するとウイルスフリー苗を作出することができる。これはクリーンベンチ内で行うが、今回はその無菌操作についても詳しく説明を受けた。



説明を受ける生徒

#### (イ) 成長点の観察

アオキの新芽を採取し、メスで葉を剥いでいき、成長点を実体顕微鏡で観察した。アオキの葉の付き方は対生で、成長点付近でもこれは観察できた。花芽が分化している場合は小粒が数多く観察できた。またアジサイやイネ科植物でも成長点の観察に挑戦したが、こちらは操作が難しかった。

#### (ウ) 組織培養のための無菌操作

福井先生には、植物ホルモンの濃度を変えて調整した培地および、無菌培養されたトルコキキョウをあらかじめ準備していただいた。生徒は、大学院生に操作の指導をしてもらいながら、クリーンベンチ内でトルコキキョウの節組織を植え付けるという培養操作を経験した。この200本近い数の試験管は教員が持ち帰り、2ヶ月間、人工気象器内で20℃、24時間照明条件で培養した。9月の特別講義（第2回）で取り出し、葉や根の数を数え、成長に対するオーキシとサイトカイニンの働きを調べた。

#### (エ) 研究室訪問・図書館見学

4つの研究室の協力を得て実現した。生徒は4班に別れ、2つの研究室を訪問し説明を受けたり、簡単な実験に臨んだりした。最後に全員が図書館を見学し、研究の場としての大学を実感した。

#### (5) 検証（成果と反省）

##### ア 事業内容全体の評価

SSH 第一期で組織培養は行っていたが、クリーンベンチがないため無菌操作が難しく、ほとんどがカビに侵されてしまうという有様であった。今回、岐阜大学応用生物科学部・福井博一教授にご協力いただき、この問題を解決することができた。生徒たちは7月の福井先生の講義を聞いて関心を抱き、過半数の生徒が岐阜大学での実習を希望した。当初の予定の2倍以上の生徒が希望したため、福井先生には急遽計画を変更していただき、全員を受け入れていただいた。

##### イ 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向

成長点の観察は、身近な植物を使って行うことができ、根気良くやれば誰でもできるので高校の実習でも取り入れてみたい。

最初の計画では培地は高校で作持参するということがあったが、人数が増えたことで大学にすべてお願いしてしまうことになってしまった。本校にはオートクレーブがあるので、培地の作成は市販のMS培地利用すればある程度可能である。



成長点の観察



トルコキキョウ節組織の植え付け



アオキの成長点



研究室訪問