

教科教育キャリアアップフィールド（理科）

コース名：遺伝子の世界

理科教育専修 松本省吾

1. 概要

平成15、16年度下記コース名にて12年目岐阜大学研修を実施した。

(1) 遺伝子の世界

内容：2. 実施状況に記載。

(2) リンゴの秘密

内容：1. リンゴ受精の秘密：動けない植物のお婿さん選び。 2. 岐阜県で作出されたリンゴ‘飛驒’の秘密。

リンゴは一本の木だけでは受粉しても実がならない。結実には品種の異なる木を受粉樹として使う必要がある。リンゴの木はどうやって自分の花粉と他人の花粉を見分けているかについて考える。また、‘飛驒’の出生の秘密について解説する。

(3) 光と生物

内容：私たちと他の生物との間でものの見え方にどのような違いがあるのか。昆虫から見た花の世界について紫外線写真の実践的な取り方を含めて解説する。ウミホタル、ホタルの生物発光実験の解説。光合成反応の実験系について新たな視点から考える。

特に、(1) について以下に実施状況、課題、展望について述べる。

2. 実施状況

遺伝子の世界では、受講された方は中学校教員であり、私の方からは、まず遺伝子組換え植物の現状と将来性について紹介した。紹介した内容の概要は以下の通りである。

(1) 遺伝子組換え農作物とは

遺伝子組換え農作物とは、「組換え DNA 技術」を使って開発された農作物のことです。組換え DNA 技術とは、生物から目的にあった遺伝子を取り出し、必要に応じて改変した後に別の生物に組み込んで生物の性質を変える技術です。1900年にメンデルの遺伝の法則が発見され、1953年には遺伝を司る遺伝子すなわち DNA の構造がワトソンとクリックにより明らかにされました。その後、1983年に植物の遺伝子組換えが成功し、1994年に最初の遺伝子組換え農作物が商品化されました。人類は、昔から交配による育種を行ってきましたが、組換え DNA 技術を用いること

により育種の幅が広がり、効率的に品種改良ができるようになりました。遺伝子組換え農作物を作る方法には、主にアグロバクテリウム法、エレクトロポレーション（電気穿孔）法、パーティクルガン（遺伝子銃）法の3つがあります。いずれの方法も、まず、生物から目的とする有用遺伝子を見つけその遺伝子を単離することから始まります。遺伝子を単離したら、先ほどの3つの方法の内のいずれかを使って農作物の細胞の核内に目的遺伝子を導入します。導入は、ほとんどの場合1つの細胞を取り出して行うのではなく多数の細胞に対して行うので、目的遺伝子の導入された細胞を選抜する必要があります。通常、選抜には抗生物質耐性遺伝子などの目的遺伝子以外の選抜マーカー遺伝子を用います。選抜後、増殖した細胞から植物体を再生し、目的遺伝子の働きにより有用な形質を発現している植物体を選抜して組換え農作物を作ります。

(2) 遺伝子組換え農作物の現状

21世紀は、人口増加と環境悪化が懸念されており、とりわけ地球規模での砂漠化や塩害による食糧不足をどのように解決していくかは大きな問題です。遺伝子組換え農作物は、地球規模での食糧増産、生産性の向上、さらには環境問題の解決にも役立つとの観点から研究が進められ、開発がなされてきました。具体的には、日持ちをよくしたトマト、除草剤の影響を受けないダイズやナタネ、害虫に強いトウモロコシやワタが商品化されてきました。現在は、組換えDNA技術に対する漠然とした不安感とこの技術により産出された農作物の安全性に対する不安感から、遺伝子組換え農作物に厳しい目が注がれています。最近では、遺伝子組換え農作物に関する事件に加え数々の事件が食品業界にありました。安全性に対する懸念に加えて、生態系への影響も取り沙汰されています。実際に遺伝子組換え農作物が雑草化したり他の雑草と交雑して生態系に影響を及ぼす可能性は極めて低いと考えられていますが、開発されて日も浅く実証には時間がかかります。

(3) 遺伝子組換え農作物の将来展望

現在商品化されている遺伝子組換え農作物が今後受け入れられていくかどうかは私たち消費者の判断にゆだねられています。イネやコムギなどの毎日食する可能性のあるものと、カーネーションなどの観賞用の花とは異なる判断をする人もあると思います。また、食品でも健康、長寿のための機能性食品には興味を示す人もいるかもしれません。個々の遺伝子組換え農作物に関する情報公開と科学的手法による厳格な評価が大切です。厳しい消費者の目は技術の向上にも繋がりが本当に必要なもののみが生き残っていくと思われれます。

以上の内容についてパワーポイントを活用してわかりやすい説明を心がけ、教員の自主研修の後、まとめを行った。まとめでは、基礎を知ることが何よりも重要であることから、実際に、生物を飼育観察して遺伝の規則性をつかませることを念頭に、年間を通して課題を追求できる選択理科の中で、遺伝の規則性についての学習を実践していくこととした。

3. 課題と展望

遺伝子組換え植物に由来する遺伝子組換え食品や遺伝子治療、クローン技術といった、最新の

技術に基づく成果が極めて見近なものとなっている中で、これらの基礎となる DNA に関する知識と実験等の実体験に基づく理解は教師にとって重要である。現状では、メンデルの法則、生物進化は高等学校に移行しており、中学校学習指導要領には「身近な生物のふえ方を観察し、有性生殖と無性生殖の特徴を見いだすとともに、生物がふえていくときに親の形質が子に伝わることを見いだすこと」とあるのみである。したがって、遺伝や DNA については高等学校で基礎を学ぶことになるが、科目の選択の仕方によっては、ほとんど遺伝子について学ばない生徒も出てくる。このような現状の中で、教師が遺伝子の正しい理解と知識を持つことは重要であり、中学生以下の生徒に対しても選択理科等を通して折にふれ正しい理解に基づく知識を授ける努力が必要である。

今後は、実験を中心としたコース「実験を通して理解する分子生物学・分子遺伝学」、具体的には 1. 学校教育現場で実施可能な様々な生物材料からの DNA 抽出、2. 抽出した自らの DNA を使った遺伝子診断 - あなたはお酒が飲めるか飲めないか -、3. 大腸菌と高等植物への遺伝子導入、を設けて、研修内容をさらに充実させていく予定である。