

2.4 遺伝子工学の基礎 ～DNAと制限酵素～（生物分野）

(1) 研究開発の概要

本校で実施する特別研究は、生徒の身近な自然や生物に対して興味と関心を持てるように、直接手で触れる、顕微鏡を使って目に見える生物を教材として扱うようにしてきた。教科書にもPCR、制限酵素、DNAリガーゼなどが扱われている。そこで本校でも何を行っているかなるべく理解できるように実習を工夫し、DNAの多型を制限酵素で切れる塩基配列が有るか無いかを電気泳動を使って区別する実習を計画した。

第1回は初めて扱うピペットマン、電気泳動装置に慣れるために、ピペットマンの操作練習、サンプル（DNA）の準備、ゲルへのアプライの練習を1時間行った。第2回は、第1回で準備したDNAを電気泳動で分離し、染色液でDNAを染色、脱色を行い、DNAの多型を区別した。

(2) 仮説（ねらい、目標）

目に直接見えないDNAを増やし制限酵素で処理し、DNAの多型を区別できることを実習で体験することにより、これからさらに大学で学ぶ生徒たちが遺伝子への関心を高めることをこの研究のねらいとした。

(3) 研究の方法および内容

ア 対象生徒

3学年理系生物選択者 40名（男子7名、女子33名）

イ 実施日程等

第1回	3組	日時	平成21年10月29日（木）	5限
		場所	本校生物実験室	
	4、5組	日時	平成21年10月28日（水）	1限
		場所	本校生物実験室	
第2回	3組	日時	平成21年10月30日（金）	5限
		場所	本校生物実験室	
	4、5組	日時	平成21年10月29日（木）	4限
		場所	本校生物実験室	

ウ 実施内容

本校のSSHの特別研究は、生徒の身近な自然や生物に対して興味と関心を持てるように、直接手で触れる、顕微鏡を使って目に見える生物を教材として扱うようにしてきた。

生物学が進み、図説だけでなく教科書にもDNA、PCR、制限酵素、DNAリガーゼなどが扱われている。そこで本校でも、DNAの多型を制限酵素で切れる塩基配列が有るか無いかを電気泳動を使って区別する実習を計画した。

第1回の実習は、初めて扱うピペットマンの操作の練習として、2段押しの操作、1段目を使い液体を吸い取り、2段目を使い押し出す練習を行った。その後、指定したDNAサンプル、酵素、バッファーを混ぜ、翌日分析に使うサンプルをつくった。翌日行う電気泳動の練習のためゲルへアプライの練習を行った。

第2回の実習は、まず指定したセルへサンプルをアプライし、電気泳動でDNAを分離する間に、実習のねらい、電気泳動後のDNAの染色、脱色の操作方法を説



ピペットマンを操作する生徒

明した。

DNAを染色することの基本的な危険性を説明し理解させ、ゴム手袋を使い慎重に操作させた。電気泳動の結果は染色液に安全性のより高いミュージッドブルーを使った。思ったよりきれいに染色できた。

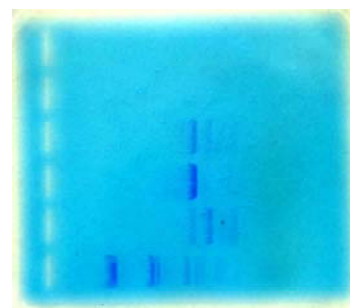
(4) 検証（成果と反省）

生徒の実習を行っている態度等を見ると、本当に実験を楽しんで行っていることがよくわかった。また、生徒の感想を見ると、「本当に実験らしい実験を行った気がする。」、「電気泳動のしくみが本を読んでもわからなかったが、実習を行ったらそのしくみが理解できた気がする。」などこの実習を非常に肯定的にとらえていた。したがって、生徒たちの生物への関心をより高めるために、この実習は非常によいものと考えられる。



ゲルの染色液を脱色する生徒

高等学校で行う実習において、ピペットマンが11本（生徒2人につき1本）、電気泳動装置が2台（生徒1人につき1セル）であったので、ゲルへのアプライは班単位で効率よくできたが、ゲルが2班に1個となり、他の班が終わるまで待つといったことが起き時間のロスが大きかった。来年度は班に1個のゲルを使うように計画し、電気泳動装置をもう1台増やしたい。



電気泳動の結果