

## 「ハイブリ先生®」実習報告～高校編～

東京学芸大学附属高等学校大泉校舎 / 東京学芸大学附属国際中等教育学校

齋藤 淳一先生

### 「ハイブリ先生®」の実施を通して

今回、実験キット「ハイブリ先生®」を本校、生物IIの授業で使ってみました。DNAチップの基板作りから始め、ALDH2のSNP(一遺伝子多型)を検出する二日間、計三コマにわたる授業でしたが、最先端技術を教室で体験するという喜びと興奮で、生徒、教師共に、いつもとは違う緊張感を持って授業に臨みました。

現在、高校生物IIの教科書には最先端のバイオテクノロジー技術が一通り触れてありますが、多くの学校では座学のみで学ぶのが実状かと思えます。

この実験教材はPCR、電気泳動、ハイブリダイゼーション、DNAチップの基板作りなど、様々なバイオテクノロジー技術を、楽しみながら学ぶことができます。多くのステップからなる操作や結果を待つ緊張感と期待感、またデータの解釈など、さまざまな体験の中で生徒の学ぶ意欲は確実に高まりました。生徒たちはゲノミクス研究の進展から目が離せなくなったようです。

齋藤 淳一

#### 【対象生徒】

●生物 II 履修者：4名(3年生)

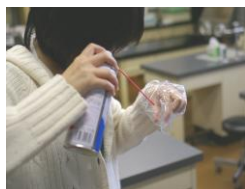
⇒分子生物学の基礎知識や実験技術を学習・体験した後に発展的な教材として扱った。

●生物 I 履修者：10名(1,2年生)

⇒DNAの二重らせん構造を学び、ゲノムDNA抽出を経験した生徒から希望者のみを対象に最先端技術を体験させた。アルコールパッチテストも同時に行った。

#### 【高校の授業に組み込むことは可能ですか？】

⇒生物II(全国の約10%の生徒が履修)では通常の授業時間枠に組み込むことは不可能ではない。しかし、時間割によっては昼休みや放課後の活用を前提にする必要がある。生物Iでは授業内に組み込むよりも課外学習などで実施するのが適当と思われる。



#### 【授業日程】

時間割	実習内容				
【1日目】	1時限目(50分)	【講義①】 (実験概要説明、同意)	10分		
		↓			
		【DNAサンプルの調製】 ゲノムDNAの抽出	30分	【DNAサンプルの調製】	
		↓			
		PCR反応液の調製	10分		
	↓				
		PCR反応	約80分	スポッティング操作	10分
		↓		フローブDNAの固定化	60分以上
		↓		ブロッキング操作	20分
	お昼休み	↓			
5時限目(50分)	【講義②】 (ここまでの実験の補足、翌日の実験の予習)		40分		
	↓				
	【ハイブリダイゼーション操作】		10分		
	↓				
	ハイブリダイゼーション反応		一晩		
【2日目】	4時限目(50分)	【洗浄操作①】		15分	
		↓			
		【酵素標識反応】		30分	
	お昼休み	↓			
	5時限目(50分)	【洗浄操作②】		15分	
		↓			
		【発色反応】		15分	
	↓				
	【洗浄操作③】		3分		
	↓				
	【結果の評価、考察】				

## 【どのような学習効果が期待できますか？】

⇒生物Ⅱで分子生物学を一通り学んだ生徒の発展的課題として非常に適している。今回、本校の生物Ⅱ履修者も非常に高い動機付けを持ってこの最先端実験に取り組んだ。

現在、多くの「生物Ⅱ」教科書にはDNAチップの記述があるが、生徒には、そのしみや意味を実感として把握しにくい。一方、最先端技術を学び、体験するという喜び・興奮は学ぶうえでの大きな動機付けとなりうる。そこで、実験的にDNAチップを扱うことは大きな意味を持つ。生徒の感動から学ぶ意欲を引き出し、適切に方向づけできれば学習成果は様々な方向に発展・展開させることができる。

## 【ハイブリ先生を実施する際に気をつける点がありますか？】

⇒マイクロピペットを初めて扱う生徒には事前指導が必要。

⇒最初の一時間でPCR、プローブのスポットティング、ベイキングまで終わらせるためには生徒がある程度実験慣れしている必要がある。

⇒ゲノムDNAの抽出と発色反応停止のタイミングが、実験の成否を分ける最も重要なポイントである。

## 【生徒の感想】

### 【1、2年生の感想】

- 自分のDNAを使った実験は初めてだったので、とても良い経験になった。アルコールパッチテストとDNAチップ実験とで異なる結果が出たことが興味深かった。
- 色々な用語や原理が出てきて難しい面があって、一部理解できなかったのが残念です。
- 結果が科学的に証明できることが面白いと思いました。
- 実験マニュアルがカラーで読みやすかった。
- DNAチップ実験に関連する様々なプロセスを体験できて楽しかったです。
- 今までDNAを調べることは困難だと思っていた。しかしDNAチップを使って、自分がどんな配列を持っているかということがわかり驚いた。貴重な実験を自分で実際に行うことができてよかった。
- 実験の最初の方は？？な部分があったが、実験を進めていくうちに、今までの操作を振り返ることができたのでスッキリした。
- 実験中に教えてくれる先生が2人いたので、細部までみてもらえた。
- 自分の遺伝子型が予想外の結果で驚いた。



### 【3年生の感想】

- 今まで行ってきた実験とは一味違う高度な実験で緊張したけれど、とてもおもしろかった。
- DNAチップを使うことにより、遺伝子情報がわかるということを知ることができた。新しい発見だった。
- 研究現場などで使用されているDNAチップの実験を体験したことで、実感が沸いた。
- ハイブリダイゼーションの仕組みが分かってよかった。
- 実験と授業の両方で、理解が深まった。補足が多くあると、より理解が深まると思う。
- 操作はシンプルだが、手順が少し長かった。

