

## 遺伝子の本体がなぜDNAとなったのか考えてみよう

理科 生物 I 第2学年  
石川県立金沢錦丘高等学校

### 1 事例の概要

本校の生徒は、真面目で授業態度もよく、学習に対する意欲も高い。そのため、基礎・基本の定着については、丁寧な説明と繰り返し学習により一定の成果をあげてきている。しかし、それだけでは、自分の考えを積極的に発言したり、記述したりする力をもつ生徒の育成にはつながらない。そこで、科学的な思考力を高めることを目的に、生徒自らが思考し、発言するような場面を授業に積極的にとり入れる必要があると考えた。

本事例では「遺伝子の本体がなぜ DNA となったか考えてみよう」ということで、過去にさかのぼり遺伝子の本体が DNA と考えられた間接的検証から、生徒の積極的な思考を促すこととした。

遺伝子が DNA であることが初めて実験的に示唆されたのはわずか65年前である。それ以前は、「遺伝子の本体はタンパク質」であると考えられてきた。DNA が遺伝子である間接的な証拠は示されていたのだが、その頃の常識にとらわれていた科学者たちは、なかなか信じることができなかった。授業では、当時示されていた間接的な証拠とされたデータを、視聴覚機器を利用しながら、生徒と一緒に検討していく授業展開を考えた。タンパク質と DNA の性質を公平に比較することで、常識にとらわれたことによる、過去の科学者の間違いや、真実を見誤った事実と共に、「科学的に考えることとは」どんなことなのかに気づかせ科学的な思考力を高めることをねらいとした。

### 2 実践内容

#### (1) 単元の目標

代表的な実験から、遺伝子が DNA であることを科学的に判断し、理解する。

#### (2) 指導上の工夫点（視点）

##### ① 指導法の工夫

- ・考える材料（データ）を、視聴覚機器を利用してスライド提示することで、全ての生徒が同時進行で考えに集中できるようにした。
- ・スライドは色を使わず情報量をできるだけしぼり、考えさせることに重点をおき指導した。
- ・肺炎双球菌の形質のちがいについては、模型をつくり具体化した（図1、図2）。図1はR型菌で、鞘を持たないのでカプセルに入れずに提示した。図2はS型菌で鞘を持つためにカプセルに入れて提示した。この模型を用いて、S型菌がカプセルに守られているため白血球の食作用から免れ、体内で増殖し病原性を示すことを説明した。また、カプセルを作るためのS型菌の遺伝子がR型菌に取り込まれることで、形質の変化が起こることも説明した。



図1 R型菌は鞘（カプセル）なし 図2 S型菌は鞘（カプセル）あり

## ② 論理的思考の練習

- ・思考の流れがわかるようなワークシートを作成した。
- ・「～であることを考えると」「～という性質は」「～であることが考えられる」といった文章の～に意見を記入し考えをまとめさせた。文を記入し完成させることで、論理的に思考をまとめることができるようにした。

## ③ 発表の工夫

- ・その場で考えを発表させるのではなく、ワークシートに自分の考えを記入させた後に、発表させるようにした。

## ④ 学習定着のための工夫

- ・問題演習形式の設問をワークシートに採用し、基礎事項の確認だけでなくすぐに問題を解くことで学習の定着につながるようにした。

### B-1 ワークシート

### B-2 スライド

## 3 指導の実際

学習内容	生徒の学習活動	教師の指導・留意点	評価基準 【観点】(評価方法)
1. DNA についての映像を見る。	DNA についてのイメージをつかむ。	DNA についての映像をプロジェクターで提示する。	遺伝子の本体が DNA であることを形質転換の実験と関連付けて考察する。【思考・判断】(観察、プリント)
2. DNA とタンパク質のデータから考える。(間接的な証明)	遺伝子が持つべき性質を考える。	遺伝子が持つべき性質をプリントに記入させる。	
3. DNA が遺伝子である理由を考える。	ワークシートの指示に従って理由を論理的に記述していく。 自分の考えを発表する。	DNA とタンパク質のデータを提示する。 遺伝子の本体が DNA である理由をワークシートに記入させる。	
4. 肺炎双球菌の説明 肺炎双球菌の実験映像を見る。(直接的な証明)	肺炎双球菌を理解する。 映像から理解できたことを、ワークシートに記入する。	肺炎双球菌の模型で興味を引き付ける。 実験の内容をワークシートに記入させる。	
5. 遺伝子の本体が DNA であることを理解する。	遺伝子の本体が DNA であることを理解する。	遺伝子の本体が DNA であることが、実験により証明できることを説明させる。	

### C-1 指導案

## 4 成果と課題

### (1) 成果

#### ① 指導方法の工夫

- ・考える材料（データ）を、ワークシートに載せず、視聴覚機器を利用してスライド提示したために、全ての生徒が顔をあげ、同時進行で考えに集中させることができた。
- ・肺炎双球菌の模型を使い、S型菌とR型菌の形質の違いや、病原性をもつ場合と非病原性の場合のちがいを、双球菌をカプセルに出し入れしながら説明することで、より具体的にわかりやすく示すことが出来た。

#### ② 論理的思考の練習

- ・思考の流れがわかるようなワークシートを作成したため、ワークシートを完成させることで、論理的に思考をまとめることができた。
- ・「～であることを考えると」「～という性質は」「～であることが考えられる」～の中に考えたことを記入することで論理的な思考をまとめることができた。

#### ③ 発表の工夫

- ・ワークシートに論理的な思考をまとめさせてから、発表することで、うまくまとめられずに自分の意見が述べられない生徒にも発言しやすさを与えることができた。

#### ④ 学習定着のための工夫

- ・知識をただ覚えることに終始することなく、設問に対して答えることにより、より理解が深まった。設問を設けた部分については、小テストでの定着度も高かった。

### (2) 課題

丁寧な説明と繰り返し学習だけでは、本当の科学的な思考力を高めていくことは難しい。思考力の弱さは、問題をじっくりと考える場面が少ないことにも原因がある。授業の進度を考えると、生徒にじっくりと思考させる時間を、多くとることはできないが、できるだけ効率よく、それぞれの単元で行えるように工夫することが必要である。

### 《参考文献》

分子生物学の夜明け（東京化学同人）H.F.ジャドソン  
生物と無生物のあいだ（講談社現代新書）福岡伸一