

## 第2学年 生物基礎 学習指導案

1. 日時 令和5年6月14日(水) 第2時限 (9:40~10:30)
2. 学年・組 第1学年1組 在籍15名
3. 単元名 遺伝子とそのはたらき

### 4. 単元の目標

#### (1)知識・技能

DNAが持つ遺伝情報がタンパク質を作るための設計図としてどのように役割を持ち、翻訳・転写においてそれが起こる仕組みと規則性についての流れを理解する。遺伝情報と遺伝子、ゲノムの違いがわかる。

#### (2)思考・判断・表現

転写と翻訳に関する事象が示される図示などから設計図としてのDNAを元に、アミノ酸がどのように合成され、タンパク質が合成されるのかを思考して、論理的に表現することができる。また、その過程での遺伝暗号表を基に塩基配列からアミノ酸を特定することができる。

#### (3)主体的に学習に取り組む態度

転写、翻訳を示す資料に基づいて、遺伝子からタンパク質が合成される流れを理解するとともに、塩基の相補性とDNAの複製を関連付けて理解し、他人に説明ができるほど知識を身に着けている。

### 5. 指導方針

#### (1)教材観

遺伝情報とタンパク質の関連性から、生物が行う生命活動の中心となって働いているのはタンパク質であることに注目させ、転写から翻訳までの流れを図示し、説明することで理解させることが狙いである。

また、設計図としてのDNAを中心に学習するにあたり、遺伝情報に関連した専門用語とその意味を学ぶとともに、細胞の分化とその生物の機能を利用したiPS細胞の社会貢献について説明する。学習の中で自分のからだ、細胞における生命活動であることを自覚し、人類が開発してきたバイオテクノロジーとの関わり方について考えることを促す。本学校は女子校であり、将来医療系に携わりたい学生が多く在籍しているクラスを担当する。1年次には生物基礎の他、化学基礎も履修する。医療に携わる内容と関連した表現を用いることによって、生物学を「自分に関わる学問」としての意識を持たせることが大切である。特に、今回の範囲は自分の生体内で行われる反応であり、生物学にも繋がる重要な基礎的な部分であるため、イメージをすることにより、認識を深めることがねらいである。

#### (2)生徒観

1年次には生物基礎の他、化学基礎も履修する。担当クラスは医療貢献コースであることから、将来医療に携わりたいと思っている学生が多く在籍しており、近親者が医療従事者の家庭が多い。したがって、医療と関連付けた導入や生活や自分事として関わってくる内容については興味があると考えられる。生物学を学ぶ姿勢として、「自分に関わる学問」としての意識を持たせることが大切である。

(3) 指導観

細胞やDNAを扱う単元においては、実際に目で見てその生体反応を観察することが難しい。そのため、暗記に留まることのないよう配慮する必要がある。具体的には、各分子の働きを身近なものに例える（DNAは設計図、RNAは設計図のコピー等）。セントラルドグマー連の流れを確認する学習活動の際には、視聴覚資料等を用いることが有効であると考えられる。さらに医療、ゲノム編集、食品などのバイオテクノロジーが生活に関わるトピックスを取り上げるなどして、将来の生活と学習内容との関連を図る。

指導計画

2章 遺伝子とそのはたらき

総時数6時間

1 遺伝情報とDNA…1時間

2 遺伝情報の複製と分配

(1) 遺伝情報の複製…1時間

(2) 遺伝情報の分配…1時間

3 遺伝情報の発現

(1) 遺伝情報とタンパク質、タンパク質の合成（転写）…1時間

(2) タンパク質の合成（翻訳・遺伝暗号表・鎌状赤血球）…1時間

(3) 分化した細胞の遺伝子発現…1時間

時	学習内容	学習活動	評価の観点			評価規準	評価方法
			知	思	主		
1	遺伝情報とタンパク質、タンパク質の合成（転写）	mRNAが転写によって合成される仕組みを理解する。	◎	○	○	遺伝情報の流れと関連付けて転写を説明することができる。	プリント 発問
2	タンパク質の合成（翻訳・遺伝暗号表・鎌状赤血球）	mRNAからタンパク質が合成される仕組みを理解する。 転写と翻訳の間違いがあることを知る。	○	◎	○	遺伝情報の流れと関連付けて翻訳を説明することができる。 遺伝暗号表を用いて、タンパク質を判別することができる。 転写と翻訳には間違いが起こることを理解する。	プリント 発問

## 本時の学習指導

1. 題目 タンパク質の合成（翻訳・遺伝暗号表・鎌状赤血球）

2. 本時の目標

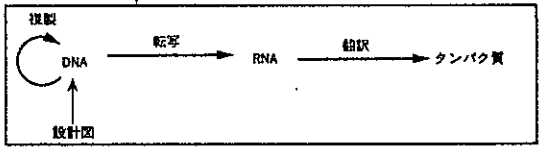
mRNA からタンパク質が合成される仕組みを理解することができる。

3. 準備・資料

- ・教科書 嶋田正和（他 20 名）（2023）生物基礎 数研出版
- ・授業プリント
- ・ホワイトボードマーカー

4. 本時の活動

展開

過程	学習内容・学習活動	指導の留意点
導入 5分	<p>① 復習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝情報の流れを復習する。</li> </ul> <p>→セントラルドグマ</p>  <p>複製 DNA → 転写 → RNA → 翻訳 → タンパク質 ↑ 設計図</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 転写の過程を復習する。</li> </ul> <p>→DNA から mRNA ができる過程</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 簡易的な図を用いて生徒に先週の授業を思い出させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ DNA から特定の遺伝子を発現させ、転写、翻訳を介して、タンパク質が合成されることを復習する。</li> <li>・ 翻訳につなげるために、mRNA がどのような過程で、アミノ酸になるのか疑問を抱かせる。</li> </ul>
展開1 20分	<p>② 翻訳</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 語句の説明を行う。（mRNA、tRNA、コドン、アンチコドン）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 穴埋めのプリントに記入してもらおう。</li> <li>・ 教科書 p.88,89 の図 18、20 を</li> </ul>

	<p>・翻訳の流れを説明する動画を見る。 →教科書 p.89 の Link の翻訳のしくみ</p> <p>・翻訳を説明する。 →mRNA の塩基配列と同じ塩基配列を持った tRNA が指定のアミノ酸を運び、タンパク質ができる。</p> <p>・遺伝暗号表の見方を説明する。 →コドンとアミノ酸の対応の仕方 →開始コドン、終止コドンの役割</p> <p>・教科書 p.90 の DNA の転写から翻訳までの配列の問題を解く。</p>	<p>見て、流れを説明しながら出た語句を説明する。</p> <p>・動画内の図に補足を加える。</p> <p>・図をホワイトボードに写し、その上から文字で補足を行う。</p> <p>・教科書 p.89 の図 19 を見て、一つのコードンの塩基配列が転写、翻訳を通じてアミノ酸配列に読み替えられる過程を切り取って学ぶ。 →<u>3つの塩基が1つのアミノ酸</u>を指定していることに着目する。</p> <p>・教科書 p90 のコドン表とアミノ酸が対応していることを確認する。</p> <p>・なぜ開始コドンと終止コドンがあるのかを問いかける。</p> <p>・生徒の進捗状況を確認しながら、ホワイトボードで答え合わせと解説を行う。</p>
<p>展開 2 15 分</p>	<p>③ 鎌状赤血球</p> <p>・鎌状赤血球の起こる原因を遺伝情報の流れに基づいて説明する。</p>	<p>・塩基の変化に着目させるために、図を見てなぜこうなると思うか質問を投げかける。</p>

		<p>・塩基の違いによって変化する鎌状赤血球と円盤状赤血球の形と性質の違いについて理解してもらおう。</p> <p>・DNAの複製ミスは10万回に1回起こるため、1回のDNA複製で6万文字間違っ複製されることを伝えることにより、鎌状赤血球のように機能が大きく変わることがあるということを理解させる。</p>
<p>振り返り 5分</p>	<p>④ 振り返り</p> <p>・遺伝情報の流れを振り返りする上でまとめられた動画を見ながら、補足を追加する。</p> <p><u><a href="#">DNAからタンパク質へ-3D-YouTube</a></u></p>	<p>・3個の塩基から1つのアミノ酸ができることに着目し、説明をする。</p> <p>→アミノ酸が繋がり、タンパク質ができる。</p>

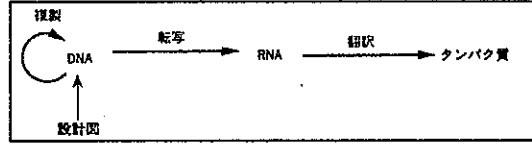
5. 板書計画

・導入

1. 左のホワイトボード（導入）

本時の目標

mRNA からタンパク質が合成される仕組みを理解することができる。



2. 右のホワイトボード（導入）

転写

- ・DNA のうちの遺伝子の部分の塩基配列を  
写し取って、RNA がつくられる。

3. 教科書 p.90 の問題答え合わせ（展開1）

GCC TGT AAC …DNA

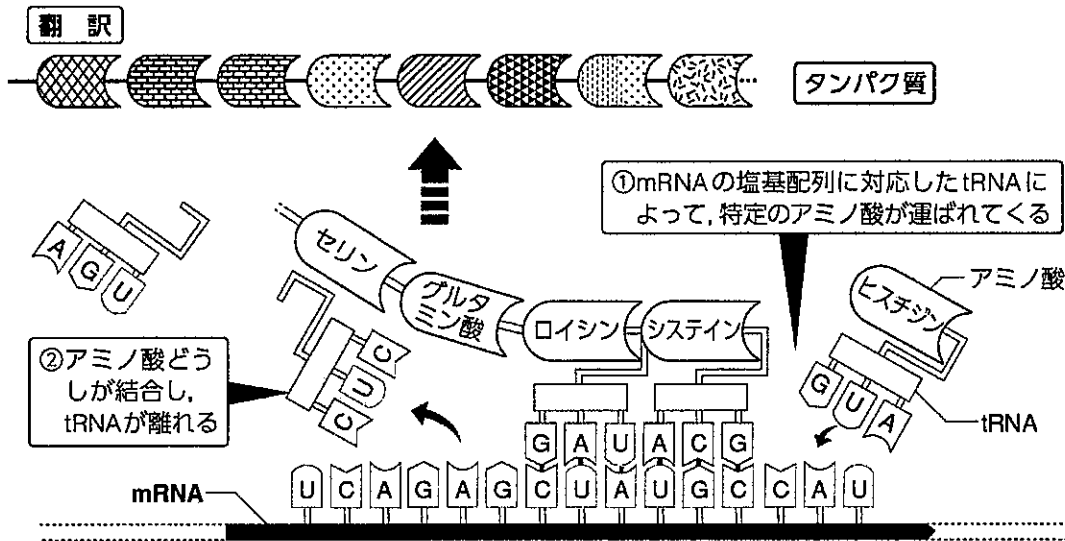
CGG | ACA | UUG …mRNA

プロリン | トレオニン | ロイシン

# 生物基礎 タンパク質の合成 p89~93

## ○翻訳

- ・( ) …遺伝子の部分の塩基配列を写し取ってできた RNA
- ・( ) …mRNA の塩基配列をアミノ酸配列に読みかえることができる RNA
  
- ・( ) …塩基 3 個の配列
- ・( ) …mRNA のコドンに相補的な塩基 3 個の配列



☆連続した塩基 ( ) 個の配列が ( ) つのアミノ酸を指定している。

## ○遺伝暗号表

- ・( ) …翻訳の開始を指定するコドン
- 例) AUG ( )
- ・( ) …アミノ酸を指定せず、翻訳の終了を指定するコドン
- 例) UAG、UGA、UAA

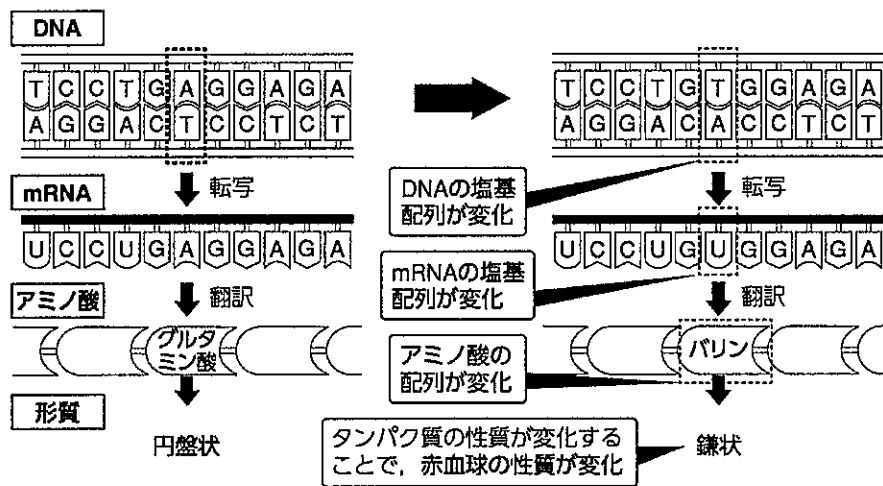
生物基礎 第2章 遺伝子とのはたらき

間ある DNA を構成する一方のヌクレオチド鎖の塩基配列が、下記であった時鑄型となる mRNA ほどのようになるか。また、その mRNA が翻訳されてできるアミノ酸配列ほどのようになるか。

GCCTGTAAC



○鎌状赤血球



・健常者の赤血球は（ ）であるが、鎌状赤血球貧血病の患者の赤血球は、低酸素状態（ ）に変形し、もろくて壊れやすい。DNA の塩基配列のうち、1か所が A/T から T/A に置きかわっていることが分かった。

→DNA のただ1か所が変化することにより、アミノ酸が変化し、そしてこの変化によりヘモグロビンの立体的な構造が変化し、患者の形質に「貧血」という重大な変化が現れた。