

遺伝情報と DNA～二本の鎖をつなぐのは決まった塩基のペア

目的

- DNAの構造とDNAのもつ遺伝情報とはどのようなものかがわかる。
- 塩基の相補性がどのように重要か説明できる。
- ヒトの遺伝現象について、遺伝子の伝わり方を理解した上で考察できる。

基礎的内容の理解

- 課題1 DNAを構成するヌクレオチドはどのような構造をしているか？
- 課題2 DNAはどのような構造をしているか？
- 課題3 DNAがもつ「遺伝情報」には、糖、リン酸、塩基のどれが関係しているか？
- 課題4 教科書 P63 問1を解け。
- 課題5 教科書 P64 問2を解け。
- 課題6 「遺伝子の本体はDNAである」ということを証明した実験はどのようなものか？

単元の「幹」となる問い

- 課題7 なぜDNAでは、塩基AとT、GとCの含有量が等しいのか？
- 課題8 DNAが1本鎖ではなく2本鎖であることのメリットは何か？（1本鎖だと何か困ることはないか？）
- 課題9 タンパク質に比べてDNAは「遺伝子」として向いている特徴が見られる。具体的にはどのような特徴か？
- 課題10 「DNA」「遺伝子」「染色体」「ゲノム」はそれぞれどのようなものか？

ヒトの生物学

- 課題11 血液型を決定する遺伝子には、A、B、Oの3つの型がある。父親と母親からそれぞれ染色体を受け継ぐので、遺伝子もそれぞれから受け継ぎ、2つで1組になっている（中学校でエンドウマメを例に学習したメンデルの法則を思い出すとよい）。AはOに対して優性、BはOに対して優性、AとBの間には優劣はないとすると、以下の両親の組合せで生まれる可能性のある子どもの血液型を全て答えよ。
- ① A型×B型 ② A型×O型 ③ A型×AB型
- 課題12 ハンチントン病の原因遺伝子は、常染色体優性遺伝をする（つまり、この原因遺伝子をもつと必ず発症する）。ハンチントン病は治療法のない難病であり、主に30代～40代で発症するが、遺伝子を調べることにより、将来発症するかどうかを調べることが可能である。ある10代の女性は祖母がハンチントン病を発症したため、自分も将来発症する可能性があると感じ不安になり、遺伝子を調べたいと思っている。しかし、このときある大きな問題が生じることになる。それはどんな問題か？また、あなたはこの女性の遺伝子検査を認めるべきと考えるか？

確認しておきたい用語

DNA (デオキシリボ核酸) 減数分裂 形質転換 肺炎双球菌 バクテリオファージ
ヌクレオチド リン酸 糖 塩基 デオキシリボース アデニン (A) チミン (T)
グアニン (G) シトシン (C) ヌクレオチド鎖 二重らせん構造 塩基対 相補性
塩基配列 水素結合

授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題 1

「ヒトの染色体の構成」を基に、子供の性別を決定しているのは精子と卵のいずれか考察せよ。

発展課題 2

映画「ジュラシックパーク」は、恐竜のDNAをもとに現代に恐竜を復活させる話である。実際に似たような発想でマンモスを復活させようという研究もある。どのようにすればマンモスを現代に復活させることができるか、以下の観点をふまえて考察せよ。

- ・どこからどのようにマンモスのDNAを入手するか？
- ・DNA以外に何が必要か？

発展課題 3

様々な生物のDNAを調べることで、生物の進化の道筋を調べることができる。例えば、カメとトカゲとワニという3種類のは虫類がどの順番で枝分かれしてきたのか、形態などの情報だけではよくわからなかったが、DNAを調べたところ、最初にトカゲが枝分かれして、その後カメとワニに分かれたことがわかった。なぜDNAを調べると生物の進化の道筋がわかるのか考察せよ。

発展課題 4

現代人は、「ホモ・サピエンス」という種である。その少し前には「ホモ・ネアンデルターレンシス」、いわゆるネアンデルタール人という別な人類の種もヨーロッパにいた。ネアンデルタール人のDNAを調べたところ、以下のようなことがわかった。

- ・ホモ・サピエンスにもネアンデルタール人のゲノム情報の一部が混在している。
- ・アジア人、ヨーロッパ人のゲノムにはネアンデルタール人のゲノム情報の一部が見つかったが、アフリカ人には見つからなかった。

これらのことから何が言えるか考察せよ。