

❖17 酵素の働き 呼吸を行わない一部の細菌を除き、ほとんどすべての生物は、呼吸の途中で生じる過酸化水素を分解するカタラーゼを有している。肝臓のカタラーゼの性質を調べるため、次のような実験を行った。

【準備した物】

肝臓片(ブタの肝臓の組織片)

酸化マンガン(IV)

試験管 A…3%の過酸化水素水を入れ、10℃に冷やした試験管

試験管 B…3%の過酸化水素水を入れ、37℃に温めた試験管

試験管 C…3%の過酸化水素水を入れ、45℃に温めた試験管

【実験1】

- ① 各試験管に肝臓片を入れると、それぞれ気体が発生した。
- ② 各試験管に肝臓片を入れてから1分間、発生した気体の量を測定した。気体の量は次の順であった。
試験管 A < 試験管 C < 試験管 B
- ③ 煮沸した肝臓片を37℃に冷やしてから試験管 B に入れると、気体は発生しなかった。

【実験2】

- ① 各試験管に酸化マンガン(IV)を入れると、それぞれ気体が発生した。
- ② 各試験管に酸化マンガン(IV)を入れてから1分間、気体の量を測定した。気体の量は次の順であった。
試験管 A < 試験管 B < 試験管 C
- ③ 100℃に加熱した酸化マンガン(IV)を37℃に冷やしてから試験管 B に入れると、気体が発生した。

【実験3】

ひざの傷口に3%の過酸化水素水を少量滴下したところ、気泡が発生した。しばらく観察していると気泡の発生は少なくなり、やがて止まった。

- (1) この実験で発生した気体は何か。
- (2) 実験1-①、および実験2-①で観察された化学反応において、カタラーゼと酸化マンガン(IV)の果たす作用のことを何というか。
- (3) **記述** 実験1-②と実験2-②の結果を比較すると、カタラーゼと酸化マンガン(IV)にはどのような性質の違いがあるとわかるか。説明せよ。
- (4) **記述** 実験1-③と実験2-③の結果を比較すると、カタラーゼと酸化マンガン(IV)にはどのような性質の違いがあるとわかるか。説明せよ。
- (5) 実験3の直後に、少量の過酸化水素水を追加すると、どのような現象が見られると考えられるか。次のアまたはイから選び、記号を書け。

ア. 気泡が発生する イ. 気泡は発生しない ⇒ 3-5, 3-6 (10 滋賀医科大改)

▶ ヒント 17 (2) 反応の前後でカタラーゼや酸化マンガン(IV)の性質は変化しない。

2 遺伝子とその働き

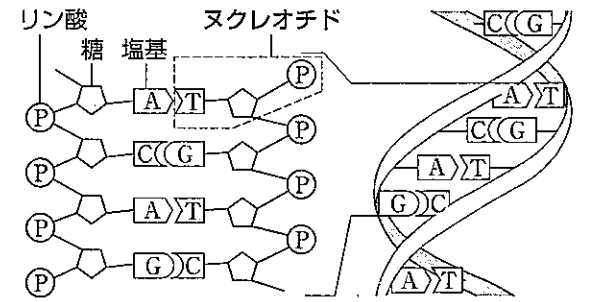
1. 遺伝情報と DNA

*生物の形や性質などの特徴を形質という。生物の特徴*は、遺伝子によって子へと受け継がれる。遺伝子の本体は、DNA という物質である。

1-1 遺伝子の本体 DNA

①ヌクレオチド

- DNA (デオキシリボ核酸)は、リン酸、糖、塩基からなるヌクレオチドが連なった、高分子化合物である。
- DNA を構成するヌクレオチドの塩基には、4つの種類がある。アデニン(A)とチミン(T)、グアニン(G)とシトシン(C)の組み合わせで弱い結合を形成し、この性質を相補性という。



②DNA 分子の組成と構造

- シャルガフは、DNA に含まれる A と T、G と C の量がそれぞれほぼ等しいことを明らかにした(1949年)。
- ワトソンとクリックは、ウィルキンスらが行った X 線回折や、シャルガフによる塩基組成の研究をもとに、DNA が二重らせん構造をとることを提唱した(1953年)。
- DNA 中の、4種類の塩基の配列順序(塩基配列)が遺伝情報となる。

	DNA の塩基組成(%)			
	A	T	G	C
ウシの肝臓	28.8	29.0	21.2	21.1
ヒトの肝臓	30.3	30.3	19.5	19.9
結核菌	15.1	14.6	34.9	35.4
天然痘ウイルス	29.5	29.9	20.6	20.3

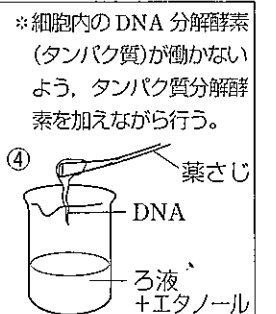
③遺伝子の本体たる根拠

- DNA は、タンパク質や RNA などに比べて、安定で変化しにくい。
- ある生物体では、すべての細胞がもつ DNA の遺伝情報は基本的に同じであり、生物の種類が異なると DNA の遺伝情報も異なる。

参考 遺伝子が存在する染色体は、主に DNA とタンパク質できている。

DNA の抽出実験

- ①破砕 凍らせたブロッコリーの芽や鳥のレバーなどを、ミキサーやすり鉢で破砕する*。細胞を壊し、DNA を取り出しやすくする。
- ②湯せん 食塩水を混ぜ、100℃で湯せんする。食塩水を加えることで DNA がより溶液に溶けやすくなり、収量が増える。また、加熱すると、タンパク質(不純物)が水に溶けにくい状態に変化する。
- ③ろ過 ろ過により不純物をのぞく。DNA は水溶性なので、ろ液に含まれる。
- ④DNA の分離 ろ液に冷エタノールを加える。DNA は高濃度のエタノールには溶解しないため、薬さじなどでかき混ぜると、繊維状の DNA が絡みつく。



1-2 遺伝子とゲノム

- 個体の形成や維持に必要な一通りの遺伝情報をゲノムという。ヒトなどでは、生殖細胞(配偶子)に含まれる1セットの DNA、または遺伝情報を指す。
- 真核生物の遺伝子は、ゲノムの中の一部の領域に過ぎない。