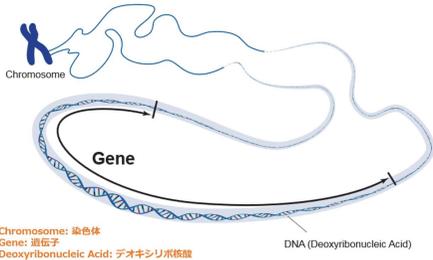


問題1

哺乳類のゲノムには、タンパク質をコードする遺伝子領域以外の部分が多くあります。ヒトの場合、ゲノムの何%がタンパク質をコードする部分にあたるでしょうか？



National Institutes of Health, National Human Genome Research Institute. "Talking Glossary of Genetic Terms." <https://www.genome.gov/glossary/>

A: 3%以下 B: 約30% C: 約45% D: 80%以上

問題1 答え : A: 3%以下

大腸菌など細菌のゲノムでは、タンパク質をコード（暗号化）している遺伝子領域のゲノム上の位置はそれほど離れておらず、遺伝子が密に並んでいます。しかしながら、哺乳類のゲノムには、以前は「ジャンクDNA」と呼ばれていたタンパク質をコードしない領域が多くあり、遺伝子領域は全体の3%以下となります。

問題2

ヒトゲノムのタンパク質をコードしていない領域には、転移因子に由来する反復配列（似たような配列の繰り返し）が見られます。ヒトゲノムの約何%がこの種の反復配列でしょうか？

散在性反復配列の種類

種類	構成要素	長さ	コピー数	ゲノム中に占める割合
LINE	ORF1, ORF2 (pol), AAA	6-8 kb	850,000	21%
SINE	A, B, AAA	100-300 bp	1,500,000	13%
レトロ転移因子	gag, pol, (env)	6-11 kb	450,000	8%
	(gag)	1.5-3 kb		
DNA転移因子の化石	トランスポザゼ	2-3 kb	300,000	3%
	[]	80-3,000 bp		

Nature (2001) 409, 6822の図を改変

A: 3%以下 B: 約30% C: 約45% D: 80%以上

問題2 答え : C: 約45%

ヒトゲノムには、タンパク質をコードしていない領域が多くありますが、中でも転移因子に由来する反復配列と呼ばれるものはゲノム全体の約45%を占めます。大きく4つの種類に分けられ、1つは直接DNA断片として、他3つはRNA中間体を介して転移したと考えられます。

問題3

江戸時代から楽しまれている花の色や形が多様な変化アサガオは、トランスポゾンと呼ばれる転移因子が関係しています。このトランスポゾンは「何の遺伝子」と呼ばれるのでしょうか？



A: 動く遺伝子

B: 歩く遺伝子

C: 眠る遺伝子

D: 踊る遺伝子

「三十六花撰」
「東都入谷朝顔」
「廿八」1866
歌川広重
東京都立図書館

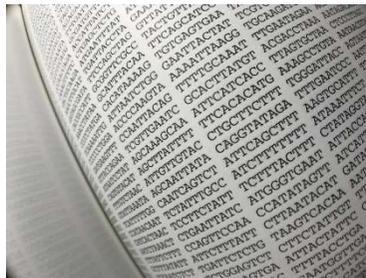
問題3 答え：A: 動く遺伝子

トランスポゾンは、細胞内でゲノム上の位置を変えることができるDNA断片（塩基配列）のことで、「動く遺伝子」とも呼ばれます。移った先のゲノム配列に遺伝子があり、その遺伝子のDNA配列を変化させてしまう場合には、突然変異の原因となることがあります。トランスポゾンが転移するためには、「トランスポザーゼ」と呼ばれる転移酵素が必要で、トランスポゾンのDNA断片の中にコードされています。

「変化アサガオ」の花色や花・葉の形状の多様性にトランスポゾンが重要な働きをしています。

問題4

生物に対する視点を個体から遺伝子に移し、自らのコピーを増やそうとする遺伝子の性質から、生物の社会行動を説いた英国の生物学者ドーキンスの著書の日本語タイトルは何でしょうか？



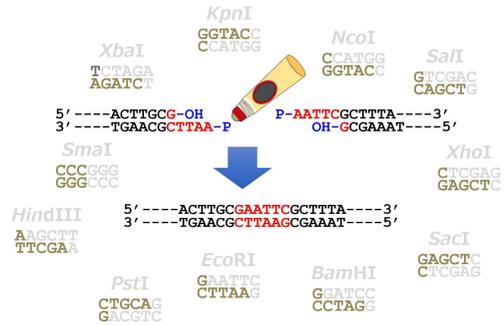
A: わがままな遺伝子 B: 利己的な遺伝子
C: 身勝手な遺伝子 D: 自己中な遺伝子

問題4 答え：B: 利己的な遺伝子

1976年、ドーキンスは『The Selfish Gene』（日本語タイトル：利己的な遺伝子）を出版し、進化学の一つの理論を一般向けに解説しました。ここでの「利己的」とは、「自己の成功率（生存と繁殖力）を他者よりも高めること」であり、「利他的」とは「自己の成功率を損なってでも他者の成功率を高めること」と定義されています。

問題5

生体内においてはDNA修復やDNA複製に重要な働きをしている、二本鎖DNAの末端を連結する酵素を何というのでしょうか？



- A: 制限酵素
- B: DNAヘリカーゼ
- C: 合成酵素
- D: DNAリガーゼ

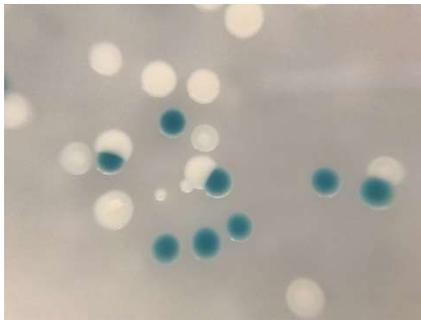
問題5 答え : D: DNAリガーゼ

遺伝子組換え実験など、分子生物学や遺伝子工学で汎用される酵素で、制限酵素（DNA配列特異的にDNAを切断する酵素）などで切断したDNA末端同士を結合させる働きがあります。

1967年に大腸菌のDNA修復に関する論文で初めて発表されましたが、ほ乳類には、DNA複製やDNA修復などに働く4種類のDNAリガーゼがあります。

問題6

大腸菌やその他の細胞に異種生物の遺伝子などを導入し、細胞の遺伝的性質を変えることやその操作を何というのでしょうか？



- A: 形質転換
- B: 配置転換
- C: 気分転換
- D: 政策転換

問題6 答え : A: 形質転換

大腸菌などの細胞に外来のDNAを導入し、その細胞の遺伝的性質を変えることやその操作を「形質転換（トランスフォーメーション）」といい、バイオテクノロジーには欠かせない技術です。

動物細胞をウィルスや外来DNAで癌化させることを「トランスフォーメーション」、動物細胞へのDNAの導入を「トランスフェクション」、ファージやウィルスを用いたDNAの導入を「形質導入」と呼び分けてます。