

2023

共通テスト 同傾向の問題



生物基礎

ヒトの体細胞には 2 組のゲノムが含まれることに注意する問題

共通テスト

第 1 問 問3

B 培養液で満たしたペトリ皿の中で動物細胞を培養し、増殖している細胞の様子を観察したところ、(c)細胞周期の間期の細胞はペトリ皿の底に貼り付いて扁平であったが、分裂期の細胞はペトリ皿の底から球形に盛り上がっていた。(d)培養細胞が細胞周期のどの時期にあるのかは、細胞周期における特定の時期に発現するタンパク質を指標として調べることができる。また、このことは、(e)DNA が複製される仕組みを利用することによっても調べることができる。

問 3 下線部(c)に関連して、ヒトの体細胞では、細胞周期に伴う DNA の複製は、DNA の複数の場所から開始される。1 回の細胞周期の間に、DNA の一つの場所で 1×10^6 塩基対の DNA が複製されるとすると、1 個の体細胞の核で全ての DNA が複製されるためには、いくつの場所で複製が開始される必要があるか。その数値として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、ヒトの精子の核の中には、 3×10^9 塩基対からなる DNA が含まれるとする。

- | | | |
|--------|---------|---------|
| ① 1500 | ② 2000 | ③ 3000 |
| ④ 6000 | ⑤ 12000 | ⑥ 24000 |

河合塾

直前講習

共通テスト本番突破生物基礎テスト 第1問 問5

B 遺伝子の本体である DNA は、糖、塩基、リン酸からなるヌクレオチドを構成単位とする高分子物質である。DNA は、(d)ヌクレオチドどうしが多数結合したヌクレオチド鎖が 2 本組み合わさってできており、2 本のヌクレオチド鎖どうしは向き合って結合し、全体がねじれてらせん構造をなしている。(e)このらせん構造は 10 ヌクレオチド対(向き合って結合しているヌクレオチド)が並ぶと 1 回転する周期をもつ。

問 5 下線部(e)に関して、DNA の二重らせん構造において、らせんが 1 回転する周期の長さは 3.4×10^{-9} m である。体細胞分裂が終了した直後のヒトの体細胞の核 1 個に含まれる DNA の全長として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、ヒトのゲノムを構成する DNA は 3×10^9 ヌクレオチド対からなるものとする。 m

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 4 | ④ 8 |
|-----|-----|-----|-----|

共通テスト本番突破テスト第 1 問の問 5 は、ヒトの体細胞の核 1 個に含まれる DNA の全長を求める問題であり、共通テスト第 1 問の問 3 は、ヒトの体細胞の核 1 個に含まれる複製開始点の数を求める問題である。どちらの問題もヒトのゲノムサイズ(3×10^9 塩基対)が与えられているが、ヒトの体細胞には 2 組のゲノムが含まれていることに注意して解答する必要がある。