

'22

推薦

小論文 1

(医学部医学科)

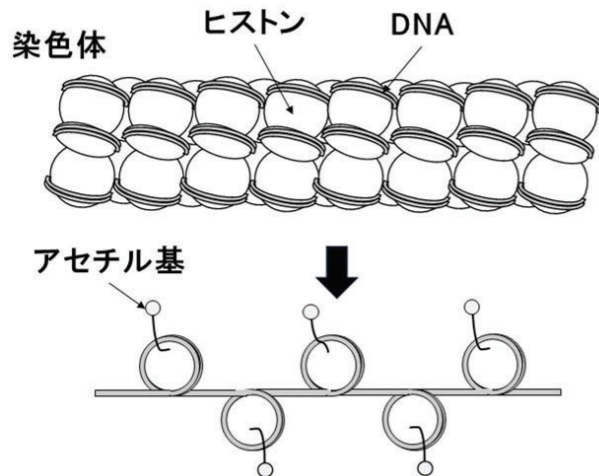
注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は1冊(9頁)、解答用紙は2枚、下書用紙は2枚です。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所等があった場合には申し出てください。
3. 氏名と受験番号は解答用紙の所定の欄に記入してください。
4. 解答は日本語で指定の解答用紙に横書きで記入してください。
5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 問題冊子と下書用紙は持ち帰ってください。

エピジェネティックな遺伝について

遺伝子発現の調節に、転写調節物質が直接かかわらない場合もある。一卵性双生児は同じ塩基配列の遺伝子をもつため形質も同じになるはずであるが、ひとりが健康で、もうひとりが病気になる場合がある。その原因を調べたところ、同一の遺伝子でもはたしている場合とはたしていない場合があることが解明された。片方には、ヒストン（核の中にある蛋白質）にメチル基（ CH_3 -）やアセチル基（ CH_3CO -）が結合していたり、DNAの特定のシトシンにメチル基などが結合していた。そして、これらの化学修飾は後天的に変化し、遺伝子の転写に影響を与えていることがわかった。さらに、この後天的な化学修飾は子孫に伝えられていることも判明した。このようなDNAの塩基配列の変化によらない遺伝は「エピジェネティックな遺伝」と呼ばれる。

右上図のように、DNAはヒストンという蛋白質に巻き付いて染色体となり核内に収納されている。例えば、ヒストンにアセチル基がつくと、その構造がゆるみ、DNAが転写されやすくなる（右下図）。この化学修飾は後天的におこり、子孫にも伝わる。



上記の内容を参考にして、以下の文章を読んで、問1～問7に答えなさい。

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

著作権者へ掲載許諾申請中

(ネッサ・キャリー『エピジェネティクス革命』中山潤一訳、丸善出版、2015年一部改変して引用)

問1 DNAメチル化とはどのような現象か。遺伝子のはたらきに与える影響の仕組みがわかるように説明しなさい。

問2 下線(1)の「卵が先か、ニワトリが先か」という議論について、この文章において「卵」や「ニワトリ」に相当するものは何か。

問3 下線(2)について、なぜ「皮膚細胞は皮膚細胞のままでいられる」のか。親細胞の性質が決まる仕組みと、その性質が娘細胞に伝わる仕組みが分かるように説明しなさい。

問4 *MeCP2* 遺伝子変異を持つレット症候群では、なぜ肝臓や腎臓の症状が出現しないのか。文中で推測されている2つの可能性も含めて説明しなさい。

問5 マウスを使った実験の結果について説明し、実験結果から推測されるレット症候群の症状が現れる機序について述べよ。

問6 以下の①と②の情報が得られた場合、どのように糖尿病の発症予防に応用できるか、あなたの意見を述べよ。

① Aというタンパク質の量が減少している人は、将来、糖尿病を発症する可能性が高い。

② Aというタンパク質をコードしている遺伝子(A遺伝子)の発現はDNAメチル化で制御されている。

問7 *MeCP2* 遺伝子変異を持つレット症候群にどのような治療法が可能であると考えられるか。前提となる仮定も含め、空欄(A)に当てはまるように、あなたの考えを述べよ。答えは1文でなくてもよい。

(以下 余白)