

復習シート ハイレベル生物① 10回目

第62問(その1) 塩基配列の変化

問1 次の文章中の空欄(ア～ケ)に適する語句を入れよ。

DNAの塩基配列が変化することを(ア)という。これには、塩基配列の一部が他の塩基配列に置き換わってしまう(イ)、新たな塩基が入り込んでしまう(ウ)、逆に塩基が失われる(エ)がある。(イ)には、アミノ酸が変化しない(オ)、アミノ酸が変化する(カ)、そして、(キ)が生じて、ポリペプチドが(ク)になってしまう場合がある。

一方、(ウ)・(エ)の場合、3塩基の読み枠がずれてしまう(ケ)が起こる。すると、(ウ)・(エ)が起こった以降のアミノ酸配列が大きく変化してしまうだけでなく、以降のどこかに(キ)が生じてポリペプチドが(ク)になってしまう場合もある。

<第62問 問1の解答>

問1

ア-遺伝子突然変異 イ-置換 ウ-挿入 エ-欠失 オ-同義置換 カ-非同義置換
キ-終止コドン ク-短 ケ-フレームシフト

第62問(その2) 塩基配列の変化

問2 次の文章中の空欄(ア〜ク)に適する語句・数値を入れよ。

赤血球中のヘモグロビンは、(ア)個のサブユニットからなる(イ)構造をしている。(ア)個のうち、(ウ)個は α 鎖、残りの(エ)個は β 鎖と呼ばれる。 β 鎖の遺伝子のある部分がGAGであるのに対して、(オ)によってGTGになってしまうことがある。すると、この部分が指定するアミノ酸は、本来はグルタミン酸であるのに、バリンに変化してしまう。つまり、(カ)が起こる。

ここで、GAGである遺伝子をS、GTGである遺伝子をsとする。遺伝子型がSSの場合には正常であるが、マラリア原虫が赤血球に侵入してマラリアを発症する。遺伝子型がssの場合、マラリアにはかからないが、赤血球が変形し(キ)を引き起こすため、生殖年齢に達する前に死亡する。Ssの場合、1気圧のもとでは正常であるが、高山地帯などの気圧が低い場所へ行くと、貧血となる。しかし、マラリアはかかりにくい。つまり、遺伝子(ク)は、「ケ」という点では不利な遺伝子であるが、「コ」に対しては有利な遺伝子であるため、マラリア流行地域では、遺伝子(ク)を持つ人が一定の割合で存在し続けることになる。

問3 DNAの塩基配列が変化してしまう(遺伝子突然変異)原因となるものを、3つ挙げよ。

<第62問 問2・3の解答>

問2

ア-4 イ-四次 ウ-2 エ-2 オ-置換 カ-非同義置換

キ-鎌状赤血球貧血症 コ-s ク-貧血(←こういう意味のことが書いてあればOK)

ケ-マラリア

問3

複製ミス・放射線・化学物質(プロモウラシル)

第63問(その1) 一遺伝子一酵素説

問1 次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

その生物が生育するのに最低限必要な物質を含んだ培地を(ア)という。(ア)を構成する物質は種によって異なっていて、例えば、アカパンカビであれば、水・(イ)・(ウ)・ビオチン(ビタミンの一種)である。

アカパンカビの野生株は(ア)で生育可能である。ところが、紫外線などの照射によって(エ)が起こり、(ア)では生育できなくなる株が生じる。このような株の中には、(ア)にアルギニンを加えると生育できるものが存在する。この株を(オ)という。

<第63問 問1の解答>

ア - 最少培地 イ・ウ - 糖・無機塩類 エ - 突然変異 オ - アルギニン要求性突然変異株

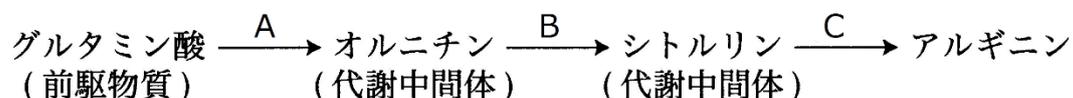
第63問(その2) 一遺伝子一酵素説

問2 ビードルとテータムの研究に関する次の文章中の空欄(カ～ケ)に、適する語句を入れよ。

問1の(ア)には、次の図にあるように、I～III型の3種類あった。最少培地に加える物質がアルギニンではなく、シトルリンやオルニチンを加えても生育するI型、シトルリンを加えれば生育するが、オルニチンでは生育しないII型、シトルリンを加えてもオルニチンを加えても生育できないIII型の3つである。

最少培地への 添加物	野生株	(ア)		
		I型	II型	III型
なし	生育	—	—	—
オルニチン	生育	生育	—	—
シトルリン	生育	生育	生育	—
アルギニン	生育	生育	生育	生育

研究の結果、I～III型は、それぞれ図中の反応経路(カ)・(キ)・(ク)を促進する酵素を作ることができなくなっていることが分かった。



つまり、ある遺伝子が損傷すると、ある酵素を作れなくなるわけである。ここでビードルとテータムは、「ある遺伝子は、ある酵素の設計図になっているのではないか」と考えた。これを(ケ)説という。

<第63問 問2の解答>

カ - A キ - B ク - C ケ - 一遺伝子一酵素説

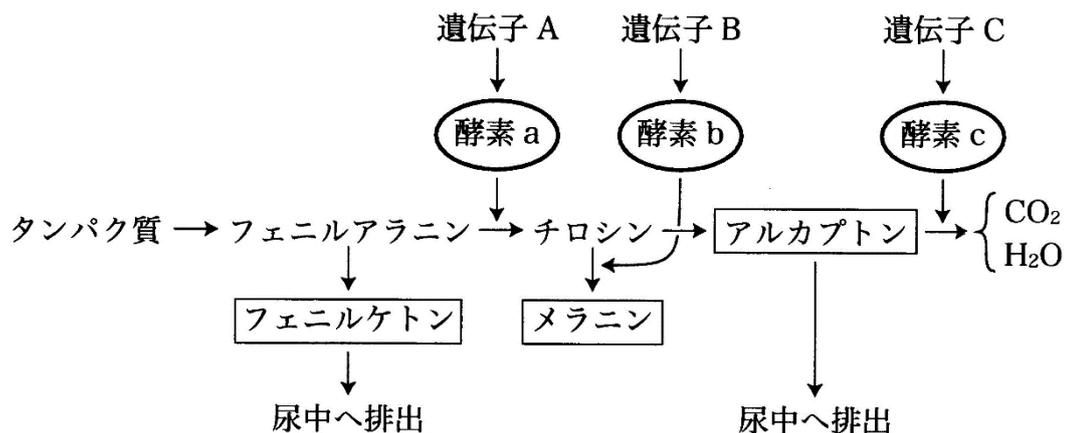
第64問 ヒトの代謝異常

問1 下のタンパク質の代謝を表した図を参考にして、文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

遺伝子Aが突然変異を起こして正常に機能しなくなると、酵素aが作れなくなり、(ア)を(イ)にできなくなる。すると、(ア)が(ウ)に変化し、尿中に出てくる。これを(ウ)尿症という。

遺伝子Bが突然変異を起こして正常に機能しなくなると、酵素bが作れなくなり、(エ)から(オ)を作れなくなる。これを(カ)といい、肌の色や体毛が(キ)くなり、そして虹彩も透明になってしまう。

遺伝子Cが突然変異を起こして正常に機能しなくなると、酵素cが作れなくなり、(ク)を(ケ)にできなくなる。すると、尿中に(ク)が出てくる(ク)尿症となる。なお、(ク)が空気に触れると(コ)くなるため、(コ)尿症ともいう。



<第64問の解答>

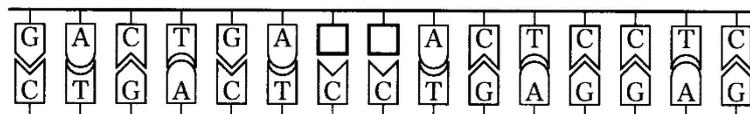
ア - フェニルアラニン イ - チロシン ウ - フェニルケトン エ - チロシン
 オ - メラニン カ - アルビノ キ - 白 ク - アルカプトン ケ - CO₂・H₂O コ - 黒
 ☆虹彩が透明になれば、網膜の毛細血管色である赤が透けて見える。つまり目が赤く見える。

第65問 DNAの損傷と修復

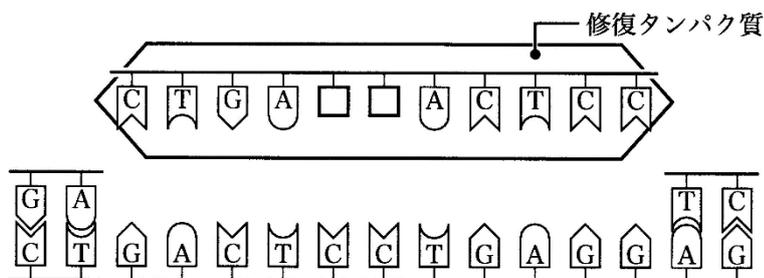
問1 次の文章中・図中の空欄(ア～ク)に適する語句を入れよ。

DNAは、(ア)・(イ)などの電磁波、そして(ウ)などの化学物質によっても損傷する。すると、遺伝子が正常に発現できなくなり、細胞が死んだり、(エ)したりする。このため、軽度の損傷であれば、それを修復する機能が存在する。

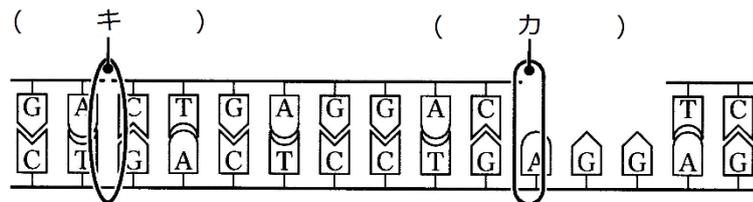
1. DNAが損傷。



2. 修復タンパク質が、損傷部位とその周辺の(オ)を除去。



3. (カ)によって相補的な塩基をもつヌクレオチドが結合し、(キ)によって結合される。



なお、重度の損傷の場合、つまり、上の機構で修復不可能な場合には、細胞は(ク)(=細胞のプログラム死=細胞の自殺)する。

<第65問の解答>

ア・イ - 放射線・紫外線 ウ - ブロモウラシル エ - ガン化 オ - ヌクレオチド鎖
カ - DNAポリメラーゼ キ - DNAリガーゼ ク - アポトーシス

第66問 染色体の異常

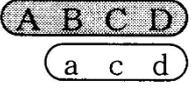
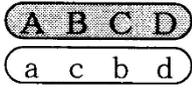
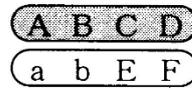
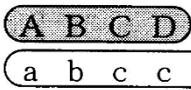
問1 次の文章中の空欄(ア～サ)に適する語句を入れよ。

生物の形質が変化することを(ア)という。(ア)には遺伝しないものと遺伝するものがあり、前者を(イ)、後者を(ウ)という。(ウ)の原因は突然変異であり、この突然変異には(エ)と染色体突然変異がある。

(エ)には塩基対が他のものに置き換わってしまう(オ)・塩基対が抜けてしまう(カ)・塩基対が割り込む(キ)がある。

染色体突然変異には、数の異常と構造の異常がある。数の異常には、染色体数が通常 $2n$ のものが $3n$ や $4n$ になってしまう(ク)、 $2n$ より1～数本多かったり少なかったりする(ケ)がある。例えば、ヒトのダウン症は、21番染色体が1本多い(ケ)が原因である。なお、(ク)をである個体を(コ)、(ケ)である個体を(サ)という。

問2 次の図は問1の染色体突然変異の構造の異常を示した模式図である。ア～エそれぞれを何というか。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
			
染色体の一部が欠けたもの。	染色体の一部が逆転したもの。	染色体の一部が他の染色体と入れ替わったもの。	染色体の一部が重複したもの。

<第66問の解答>

問1

ア. 変異 イ. 環境変異 ウ. 遺伝的変異 エ. 遺伝子突然変異 オ. 置換
カ. 欠失 キ. 挿入 ク. 倍数性 ケ. 異数性 コ. 倍数体 サ. 異数体

問2

ア. 欠失 イ. 逆位 ウ. 転座 エ. 重複