

2020 福岡大学（医学部・生物）解答解説

I

問1 サルコメア

問2 筋原線維

問3 I カルシウムイオン II 筋小胞体

問4 トロポニン

問5 ミオシン

問6 (2)

*ミオシンヘッドとアクチンフィラメントの重なりが大きい方が大きな張力となる

II

問1 I アルコール発酵 II 二酸化炭素

問2 25%

*遺伝子型 ND の場合、二量体は、NN, ND, DD の 3 パターンとなり、その比は 1:2:1 となる。よって四量体が NN だけで構成される確率は $1/4 \times 1/4$ 、NN と他の二つの組み合わせとなる確率は $1/4 \times 3/4 \times 2$ (1 つ目で NN の場合と 2 つ目で NN の場合) である。後者の場合は条件 3 と条件 4 より、ND と DD は不活性だが、NN には影響を及ぼさないので、NN だけで構成される四量体の半分の活性となる。

以上から、 $100 \times (1/4 \times 1/4 + 1/4 \times 3/4 \times 2 \times 1/2) = 25$

問3 電子伝達系

問4 I クエン酸回路 II 12 分子

*グルコース由来の 2 分子のアセチル CoA がクエン酸回路で酸化分解されると、NADH が 6 分子、FADH₂ が 2 分子でき、基質レベルのリン酸化により 2 分子の ATP ができる。よって 1 分子の場合、ATP は $3 \times 3 + 1 \times 2 + 1 = 12$ 分子できることになる。

問5 乳酸

Ⅲ

問1 標的細胞

問2 2,5

*コレステロールから作られるステロイド系ホルモン(コルチコイドを含む)やチロキシンは、その構造から脂溶性であるため、細胞内の受容体に結合する。

問3 Gタンパク質

問4 セカンドメッセンジャー

問5 (2)

問6 調節タンパク質

問7 (4)

*図2、図3より読み取ることのできる内容を示す。

まず、変異体1と野生型の比較より、Eがないことによって転写産物量が0.5程度減少している。そのため、Eは若干であるが転写強度を上げる部分であるといえる。

次に、変異体2は更にDもないが、その結果、ホルモンの有無で転写強度が変化しなくなり、さらに転写強度も下がっている。よって、Dはホルモンと結合し、転写強度を上げる部分であることが推察される。この結果(Dがない場合にHの有無で違いがない)は変異体5も同様であり、DはHとの結合部であると考えられる。

変異体3は転写産物量が1であり、転写強度が基準値と同じである。よって、DNAへの作用が認められないため、CはDNAへの結合部であると推察される。なお、変異体5と6の結果からも、Cが結合部位であることが基礎づけられる。

ABの欠失した変異体4は、CでDNAと結合し、DでHと結合していることになるが、転写強度は6程度である。よってAもしくはBは転写強度を上げる作用を持っていることになる。これについて、BCのみの変異体5は、産物量5程度の転写強度を持ち、ACのみの変異体6では、基準値と同じ産物量しかない。以上から、Bは転写活性化部位であり、Aは転写強度に対し影響のない部分であると考えられる。

問8 (2)(5)

*E と B が転写活性化領域と考えられる

IV

問1 イ角膜, ロ虹彩, ハ盲斑

問2 (3)

問3 (3)

問4 フォトプシン

問5 (3)

問6 視床

V

問1 (4)

問2 二名法

問3 分子時計

問4 (4)

問5 (3)

* $1.25 : 10^8 = 1 : x$ $X=8000$ 万

問6 古細菌

問7 ドメイン

