

1

右表は、3種類の生物のからだや細胞の成分分析の結果を示したものである。ア～ウは、トウモロコシ(全草)・マウス(肝臓の細胞)・大腸菌のいずれかであり、A～Eは、核酸・脂質・炭水化物・水・無機塩類のいずれかである。なお、Bは水に溶けにくい性質をもち、CとEは無機物である。

成分	生物		
	ア	イ	ウ
A	15	21	3.8
B	3	5.6	2.1
タンパク質	4	3.8	23.8
C	1	0.4	0.7
D	7	1.2	0.01
E	70	68	69.5

(数値は重量%)

問1 AとEに該当する物質の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- | | | | |
|--------|---|--------|------|
| A | E | A | E |
| ① 核酸 | 水 | ② 核酸 | 無機塩類 |
| ③ 炭水化物 | 水 | ④ 炭水化物 | 無機塩類 |

問2 アとイに該当する生物の組合せ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、大腸菌はトウモロコシよりも核酸の割合が高いものとする。

- | | | | |
|----------|--------|----------|-----|
| ア | イ | ア | イ |
| ① トウモロコシ | マウス | ② トウモロコシ | 大腸菌 |
| ③ マウス | トウモロコシ | ④ マウス | 大腸菌 |
| ⑤ 大腸菌 | トウモロコシ | ⑥ 大腸菌 | マウス |

問3 一般にタンパク質は特有の立体構造をとることで機能を発揮する。タンパク質の立体構造について、次の(1)と(2)に答えよ。

(1) タンパク質の二次構造の例として α ヘリックス構造などがある。二次構造を形成するために必要な結合として適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|---------|----------|---------|
| ① イオン結合 | ② ギャップ結合 | ③ 水素結合 |
| ④ 相補的結合 | ⑤ リン酸結合 | ⑥ S-S結合 |

(2) タンパク質の立体構造が壊れることによって起こる現象として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ヒトの赤血球を蒸留水に入れると、溶血が起きる。
- ② すりつぶした肝臓のろ液に塩酸を加えると、カタラーゼの活性が低下する。
- ③ すりつぶした酵母のしぼり汁を透析すると、発酵作用が低下する。
- ④ リゾチームは細菌の細胞壁を破壊する。

2

細胞膜の研究のため、次の実験を行った。

【実験】 細胞膜表面全体にわたって存在する膜タンパク質Xを、蛍光を発する物質で均一に標識した。この細胞自身は、この蛍光を発する物質を合成することはできない。その後、細胞膜の一部にだけ強いレーザー光を照射し、その領域の蛍光を発する物質を変性させ、蛍光を退色(褪色)させた(図1)。レーザー光による退色は不可逆的であるが、膜タンパク質Xそのもの、および細胞膜には影響を与えない。レーザー光を照射する領域の蛍光の強さを、レーザー光照射前から照射後しばらくの間測定した(図2)。

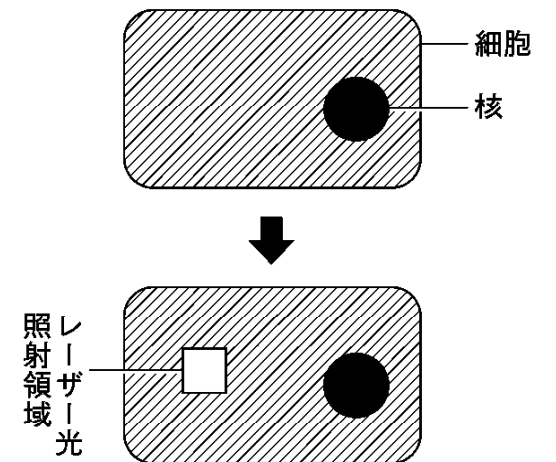


図1

問1 図2において、レーザー光を照射した時点として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

問2 この実験から得られる結論として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① あらゆる膜タンパク質は、細胞膜中を移動できる。
- ② 膜タンパク質Xは、細胞膜中を移動できる。
- ③ 膜タンパク質Xの細胞膜中での移動速度は、他の膜タンパク質の移動速度より遅い。
- ④ 膜タンパク質Xは常に盛んに合成され、細胞膜表面に供給されている。

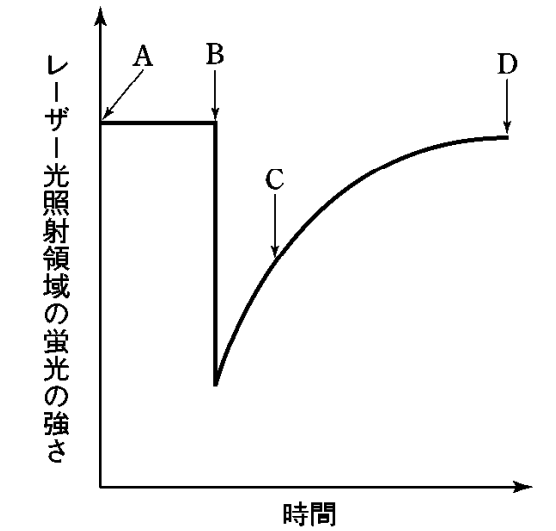


図2