

● 第3回全統共通テスト模試から見直しておきたい問題

【問題】

第5問

問 3 下線部(b)に関連して、タイヨウチョウという鳥は、花の蜜を食料としている。

花1個当たりの蜜の量が多いほど、花を訪れて蜜を採食する時間を少なくすることができる、花1個当たりの蜜の量と1日に必要なエネルギーを得るために要する時間(蜜の採食に要する時間)の関係は、図2のようになる。

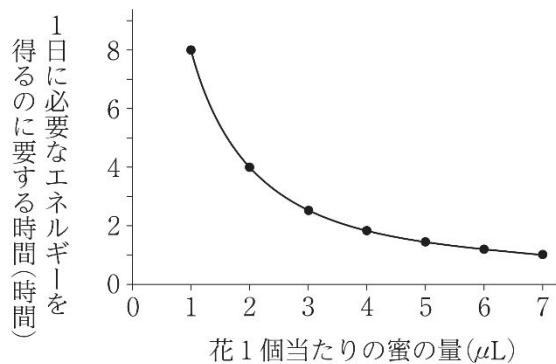


図 2

タイヨウチョウは、花から得られる蜜の量を増やすために縄張りを形成することがある。縄張りを防衛することで、他の動物が蜜を採食する回数を減らすことになり、花1個当たりの蜜の量を増やすことができる。この結果、蜜を採食する時間が短くなり、その分を休息する時間にあてることができるので、「休息することによって蜜を採食するよりも節約できるエネルギー」が、縄張りを防衛する利益となる。一方、縄張りを形成すると、休息する時間の一部を縄張りの防衛の時間に費やすことになるので、「縄張りを防衛することによって休息するよりも余分にかかるエネルギー」が、縄張りを防衛するコストとなる。タイヨウチョウが縄張りを防衛する利益とコストに関して、次の(1)・(2)に答えよ。ただし、縄張りを防衛すると、縄張りを防衛しなかった場合に比べて花1個当たりの蜜の量が1μL増加するものとし、縄張りの防衛には1日当たり0.3時間費やすものとする。また、蜜の採食、縄張りの防衛、休息のそれぞれの行動を1時間行ったときに消費するエネルギーは、表1に示すとおりであるものとする。

表 1

行 動	消費するエネルギー
蜜の採食	1000 cal/時
縄張りの防衛	3000 cal/時
休 息	400 cal/時

注：cal は熱量の単位であり， 1 cal=4.184 J である。

- (1) 次の文章中の ア に入る数式として最も適当なものを，後の①～⑥のうちから一つ選べ。 23

1日のエネルギーについて考えると，縄張りを防衛することによって休息するよりも余分にかかるエネルギーは， $(3000-400) \times 0.3 = 780$ cal となる。このとき，縄張りを防衛しなかった場合の花1個当たりの蜜の量が $2\text{ }\mu\text{L}$ であるとすると，縄張りを防衛した場合に，休息することによって蜜を採食するよりも節約できるエネルギーは， ア cal となる。

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① $(1000-400) \times 1.5 = 900$ | ② $(1000-400) \times 2.5 = 1500$ |
| ③ $(1000-400) \times 4 = 2400$ | ④ $(3000-1000) \times 1.5 = 3000$ |
| ⑤ $(3000-1000) \times 2.5 = 5000$ | ⑥ $(3000-1000) \times 4 = 8000$ |

【 ポイント 】

正解:①

この設問においては、設問文や図表から必要な情報を正確に読み取ることが大きなポイントになります。設問文の中で、「縄張りを防衛することによって休息するよりも余分にかかるエネルギー」の数式は、「 $(3000-400) \times 0.3 = 780$ cal」と示されています。この数式は、縄張りの防衛を1時間行ったときに消費するエネルギー(3000cal)と、休息を1時間行ったときに消費するエネルギー(400cal)の差に、1日当たり縄張りの防衛に費やした時間(0.3 時間)を掛けた数式になっていることが分かります。これと同じように考えると、「縄張りを防衛した場合に、休息によって蜜を採食するよりも節約できるエネルギー」は、蜜の採食を1時間行ったときに消費するエネルギーと、休息を1時間行ったときに消費するエネルギーの差に、1日当たり蜜の採食に要する時間が減少した時間(休息する時間が増加した時間)を掛ける数式になると考えられます。ここで、縄張りを防衛しなかった場合の花1個当たりの蜜の量が $2\text{ }\mu\text{L}$ であることから、縄張りを防衛すると花1個当たりの蜜の量は $3\text{ }\mu\text{L}$ になるので、これをもとに図2から1日当たり蜜の採食に要する時間が減少した時間を読み取ります。

共通テストでは、この問題のように、必要な情報を正確に読み取って考察する力が要求されます。この問題の復習を通して、実験考察問題での情報の読み取り方などを確認しておきましょう。