

生態ピラミッド

1 はじめに

生態ピラミッドを考えるための学習課題を同僚の先生と考えました。

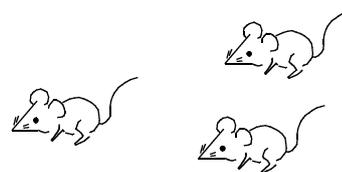
2 学習課題 その1

課題 フクロウ1羽が生きていくために必要な自然(土地)の広さを計算しなさい。

フクロウ 体重 700g
一日あたりに食べる肉の量 90g
寿命 20年

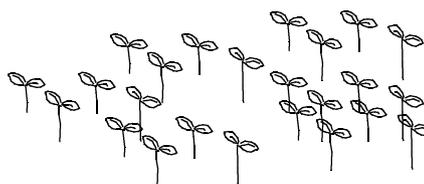


ハタネズミ 体重 30g
繁殖期 春と夏 1回に4~5頭を生む
(年間8頭が成体になると考える)



生育期間 30日
(生まれて成体になるまでの期間)
一日当たり食べる植物の量 成体:10g 幼体:5g(生育期間中の平均)
寿命 8~12ヶ月

自然豊かな土地 1haあたり年間10トンの植物が育つ
(1ha=10000m²=100m×100m)



<基本的な考え方>

ハタネズミの繁殖期が春と秋の年2回であることから、フクロウ1羽が1年間生きていくために必要なハタネズミの個体数、そのハタネズミが食料にしている植物の量を計算すれば、フクロウ1羽が生きていくための土地の広さが計算できる。

<ただし、次の条件を満たしているものとする>

- フクロウが捕食するのは成体のハタネズミだけとする。
- 幼体のハタネズミは捕食されない。幼体のハタネズミが成体になったら、すでに成体になっているハタネズミが捕食されるものとする。

【ヒント】

フクロウは、ハタネズミが増えた分だけ捕食しないと、やがてハタネズミは絶滅してしまい、ついにはフクロウも死に絶えてしまう。つまり、フクロウが必要とするハタネズミを毎年増やすためのハタネズミが必要である。

【科学の答え】

- ①フクロウ1羽が一日に必要なハタネズミの数 $90\text{g} \div 30\text{g} = 3\text{頭}$
- ②フクロウが1年間に必要なハタネズミの数 $3\text{頭} \times 365 = 1095\text{頭}$
- ③年間1095頭増やすためのハタネズミの数 $1095 \div 8 = 137\text{組(オスとメス)}$ $137 \times 2 = 274\text{頭}$
- ④成体274頭が1年間に食べる植物の量(a) $10\text{g} \times 274 \times 365 = 1000100\text{g} = 1000.1\text{kg} = 1.00\text{t}$
- ⑤幼体1095頭が1月間で大人になるまでに必要な植物の量(b) $5\text{g} \times 1095 \times 30 = 164250\text{g}$

$$=164.25\text{kg}=0.16\text{t}$$

⑥1年間に必要な植物の量 $a+b=1.16\text{t}$

⑦1年間で植物が1.16t育つための土地の広さ $10000\text{m}^2 \times (1.16/10) = 1160\text{m}^2$
 $1160\text{m}^2 = 34\text{m} \times 34\text{m}$

【先生の話】

フクロウ1羽700gを1年間ささえるために、ハタネズミ1095頭(32850g)が必要である。
そのハタネズミを支えるために植物が1t(1000kg=1000000g)必要である。
その分の植物を1年間で増やすには、34m×34mの自然豊かな土地が必要である。

これはフクロウ1羽の場合である。フクロウが種を維持していくには、広くて自然豊かな土地がいかに必要かが理解できる。

単純化すると

フクロウ1羽を1年間ささえるために、ハタネズミが1000頭30kg、植物が1トン必要である。

3 学習課題 その2

「学習課題その1」は、中学生には少し難しいと思われます。小問を作り、それを元に、フクロウ1羽が生きていくために必要な土地の広さについて説明するという「学習課題その2」を作ってみました。

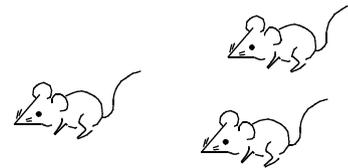
課題 フクロウ1羽が生きていくために必要な自然(土地)の広さを考えます。

そのために、次のことを参考にして質問に答えなさい。

フクロウ 体重 700g
一日あたりに食べる肉の量 90g
寿命 20年

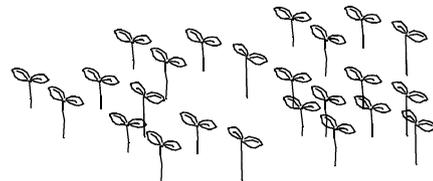


ハタネズミ 体重 30g
繁殖期 春と夏 1回に4~5頭を生む
(年間8頭が成体になると考える)
生育期間 30日
(生まれて成体になるまでの期間)



一日当たり食べる植物の量 成体:10g 幼体:5g(生育期間中の平均)
寿命 8~12ヶ月

自然豊かな土地 1haあたり年間10トンの植物が育つ
(1ha=10000m²=100m×100m)



<基本的な考え方>

ハタネズミの繁殖期が春と秋の年2回であることから、フクロウ1羽が1年間生きていくために必要なハタネズミの個体数、そのハタネズミが食料にしている植物の量を計算すれば、フクロウ1羽が生きていくための土地の広さが計算できる。

<ただし、次の条件を満たしているものとする>

○フクロウが捕食するのは成体のハタネズミだけとする。

○幼体のハタネズミは捕食されない。幼体のハタネズミが成体になったら、すでに成体になっているハタネズミが捕食されるものとする。

<ヒント>

フクロウは、ハタネズミが増えた分だけ捕食しないと、やがてハタネズミは絶滅してしまい、ついにはフクロウも死に絶えてしまう。つまり、フクロウが必要とするハタネズミを毎年増やすためのハタネズミが必要である。

【質問1】 次の量を求めなさい。

- ①-1 フクロウが1年間に必要なハタネズミの数
- 2 ①のハタネズミが幼体から成体になるまでに必要な植物の量
- ②-1 フクロウが1年間に必要なハタネズミを増やすためのハタネズミの数
- 2 ②のハタネズミが1年間に食べる植物の量
- ③ これらのハタネズミが1年間で必要とする植物の量
- ④ 1年間で③の量の植物が育つための土地の広さ

【質問2】

質問1の結果を使って、フクロウ1羽が生きていくために必要な土地の広さについて説明しなさい。

4 おわりに

絶滅危惧種が絶滅しないためには、広大な土地が豊かな自然に恵まれていることが必要であることを実感できます。自然を丸ごと保存することが大切です。