第４章　プリント３

組　　番　　氏名

本日の疑問：

陽生植物とは…

陰生植物とは…

強い光の場所では（　　　　　　）が有利。弱い光の場所では（　　　　　　）が有利。

では陽生植物と陰生植物の有利不利が逆転するのは、どれくらいの光の強さ？

成長スピードがはやい→光合成のスピードが（　　　　　　）い。

陽生植物と陰生植物の光合成のスピードが逆転するときの光の強さを考える。

光の強さの変化によって光合成のスピードがどれだけ変化するかを表すグラフを

「　　　　　　　　　　　　　　　　　　」という。

横軸に（　　　　　　　　　　）、縦軸に（　　　　　　　　　　　　）をとる。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光強度 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 植物AのCO2吸収速度 | -1 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 植物BのCO2吸収速度 | -4 | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |

チェックポイント①　成長のスピードをどうやって比べればいいだろうか？

光合成の化学反応式を書いてみよう

成長スピードが速い　→　光合成のスピードが（　　　）い　→　二酸化炭素の吸収速度が（　　）い

チェックポイント②　光が０のとき、二酸化炭素(CO2)吸収速度がマイナスになる。

なぜ？

植物は光がなくても（　　　　　　　）を常に行っている。

測定した二酸化炭素吸収速度は（　　　　　　　）と（　　　　　　　　）の差し引きした速度。

（↑みかけの光合成速度という）

グラフの値

呼吸による二酸化炭素放出

光合成による二酸化炭素吸収

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 光強度 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 植物Bの二酸化炭素吸収速度（見かけの光合成速度） | -4 | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 20 | 20 |
| 呼吸速度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 光合成速度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

イメージ：光合成速度＝給料　　呼吸速度＝固定支出　　みかけの光合成速度＝実際に使えるお金

チェックポイント③　有利・不利の前に、それぞれの植物が生存可能な光の強さは？

　　植物A：　　　以上　　　　　　　植物B：　　　以上

このことから、暗い環境で有利なのは（植物A・植物B）とわかる。

よって植物Aは（　　　　　）植物、植物Bは（　　　　　　）と断定できる。

生きられるギリギリの光の強さを（　　　　　　　　　）という。

植物Aの光補償点は　　　　植物Bの光補償点は

それ以上光を強くしても光合成速度が上がらないときの光の強さを（　　　　　　　　　　）という。

光飽和点に達したときの光合成速度を最大光合成速度という。

グラフから考察してみよう

考察１　陽生植物と陰生植物のどちらが暗いところで有利か？

陽生植物と陰生植物のそれぞれの、光補償点をグラフに書き込む

光補償点は　　　陽生植物（　＜　＞　＝　）陰生植物　の関係

光補償点が（　　　　）い方が、暗い環境で有利である。

考察２　陽生植物と陰生植物の有利不利の関係が逆転する光の強さはどれくらい？

陽生植物と陰生植物の（　　　　　　　　　　　）が逆転するときの光の強さをみればいい。

そのときの光の強さは約（　　　　）である。

考察３　明るい環境に適応しているのは、何の違いをみればわかるか？

　明るい環境でどれだけ多くの養分を作れるかどうかをみればいい。

陽生植物の最大光合成速度は（　　　　　）で、陰生植物の最大光合成速度は（　　　　　）である。

よって、陽生植物は陰生植物の約（　　　　）倍 光合成産物を合成でき、有利に成長できるとわかる。

疑問のまとめ

植物が生きていくためには（　　　　　　）以上の強さの光が必要

光合成速度＝　　　　　　　　　＋

陽生植物　光補償点が　　　く、光飽和点が　　　いので、光が弱い環境で弱い

最大光合成速度が　　　いので、光が強い環境で成長が（　　　）い

陰生植物　光補償点が　　　く。光飽和点が　　　いので、光が弱い環境で強い

　最大光合成速度が　　　いので、光が強い環境で成長が（　　　）い

１　右図は，光の強さと植物の光合成速度の変化を示したものである。以下の問いに答えよ。

　(1) グラフの縦軸は何を示しているか。図中の空欄Xにあてはまるものを次から選べ。

① 二酸化炭素放出速度　　② 窒素放出速度

③ 二酸化炭素吸収速度　　④ 酸素吸収速度

(2) グラフの(a)について説明した次の文章中の空欄に適切な語句を答えよ。

　光のないところでは（　①　）が行われず（　②　）のみが行われるため，グラフの(a)は，（　②　）によって（　③　）される（　④　）の量を表している。

(3) 図の(ｱ)～(ｵ)の光の強さのとき，呼吸速度と光合成速度はどのような関係になっているか。それぞれ次の中から適するものを選べ。

① 呼吸速度＝光合成速度　 ② 呼吸速度＞光合成速度　 ③ 呼吸速度＜光合成速度



２　右図は，光の強さと二酸化炭素吸収速度の変化を(A)，(B)2種類の植物について調べたものである。

(1) 日なたでよく生育する植物を何というか。また，それは図中の(A)，(B)のうちどちらか。

(2) (1)とは異なり，光の弱いところでも生育できる植物を何というか。また，それは図中の(A)，(B)のうちどちらか。

(3) グラフについて説明した次の文章の空欄にあてはまるものを，(A)か(B)で答えよ。

（　①　）は強い光のもとでの光合成速度が大きい。一方，（　②　）は光補償点が低く，弱い光のもとでは（　①　）よりも光合成速度が大きくなる。そのため，発達した森林の林床で生育できるのは（　③　）であると考えられる。

３　次の文章を読み，以下の問いに答えよ。

　陽樹は（　①　）が高く，強い光のもとでの光合成が盛んで成長も速いので，日当たりのよい場所での生育に適している。しかし，同時に（　②　）も大きく，その幼木は暗い林床では生育できない。逆に，陰樹の幼木は（　②　）が小さく，暗い林床でも成長できるので，遷移の過程では，森林は陽樹林から陰樹林へと移行する。遷移の結果，最終的に到達する陰樹林を（　③　）とよぶ。台風などで倒木が起こると，（　④　）とよばれる高木を欠く場所ができ，そこでは陽樹が生育する場合もあるため，（　③　）であっても，陰樹と陽樹が混在している場合も多い。

(1) 文章中の空欄にあてはまる語句を次の中から選べ。

(ｱ) 呼吸速度　　(ｲ) 光飽和点　　(ｳ) 極相林

(ｴ) 相対照度　　(ｵ) ギャップ　　(ｶ) スペース

(2) 右図は，光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係を示したものである。実線が陽樹の幼木についてのグラフであるとすると，陰樹の幼木の場合はどのようなグラフになるか。(a)～(c)のうちから1つ選べ。

１ ⑴ 3　　⑵ ① 光合成　② 呼吸　③ 放出　④ 二酸化炭素 ⑶ ア 2　イ 1　ウ 3　エ 3　オ 3

⑴ 光合成では二酸化炭素を吸収して酸素を放出しており，植物の光合成速度は，吸 収される二酸化炭素の量を用いて表されることが多い。 ⑶ 呼吸速度＝光合成速度となるイの光の強さを光補償点という。光の強さが光補償 点より弱いアのときは，呼吸速度＞光合成速度となる。光の強さが光補償点より強 いウ，エ，オのときは，呼吸速度＜光合成速度となる。

２　⑴ 陽生植物，A　　⑵ 陰生植物，B　　⑶ ① A　② B　③ B

⑴，⑵ 陽生植物は，光補償点・光飽和点がともに高く，明るいところでは光合成速度 も大きいため，よく生育する。一方，陰生植物は，陽生植物に比べて光補償点・光 飽和点がともに低く，暗いところでも生育できる。 ⑶ 問題のグラフを比較すると，AよりもBのほうが，光補償点での光の強さが小さ いことがわかる。このことから，AよりもBのほうが，より弱い光のもとでも生育 できると考えられる。また，林床は到達する光の量が少ないため，AとBのうち， 弱い光のもとでも生育でき

るBが，発達した森林の林床でも生育できる植物である と考えることができる。

３　⑴ ① イ　② ア　③ ウ　④ オ　　⑵ b

⑵ このようなグラフを光－光合成曲線という。陰樹の場合，一般的に呼吸速度が小さいため光補償点が低い。また，光飽和点も低いため，陰樹の光－光合成曲線は⒝ のグラフのようになる。このグラフから，強光の差しこまない林床部では，陰樹の 芽ばえはゆっくり成長できるが，陽樹の芽ばえは生育途上で枯死することがわかる。 このことが遷移において陽樹林から陰樹林へ移行していく要因となる。