|  |  |
| --- | --- |
| 啓林館　「生物基礎　改訂版」 　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　 教科書関連ページ　ｐ.168-179 | |
| ◆プリント | **第４部　生物の多様性と生態系**  **第１章　多様な植生と遷移** |

第１節　植物と環境のかかわり

A　環境

ある生物にとって，その生物を取り巻く外界を【　環境　】という。環境には【　非生物的環境　】と【　生物的環境　】がある。

非生物的環境を構成する要素は，【　光　】・【　水　】・【　土壌　】・【　大気　】・　　【　温度　】などである。生物的環境を構成する要素は，その生物に影響を与えるほかの生物全般である。

［作用と環境形成作用］

非生物的環境が生物に影響を及ぼすことを【　作用　】という。

一方，生物の生活が，非生物的環境に影響を及ぼすことを【　　環境形成作用　　】という。例えば，光・水・二酸化炭素・土壌中の養分などが樹木の成長に影響を及ぼすことを【　作用　】といい，樹木の成長の結果，樹木の下層が暗くなることなどを【　環境形成作用　】という。

B　植物の環境への適応

生物のもつ形態や生理的機能などの性質が，その環境のもとで生活していくうえで都合よくできており，結果的に生物の生存や繁殖に役立っていることを【　適応　】という。

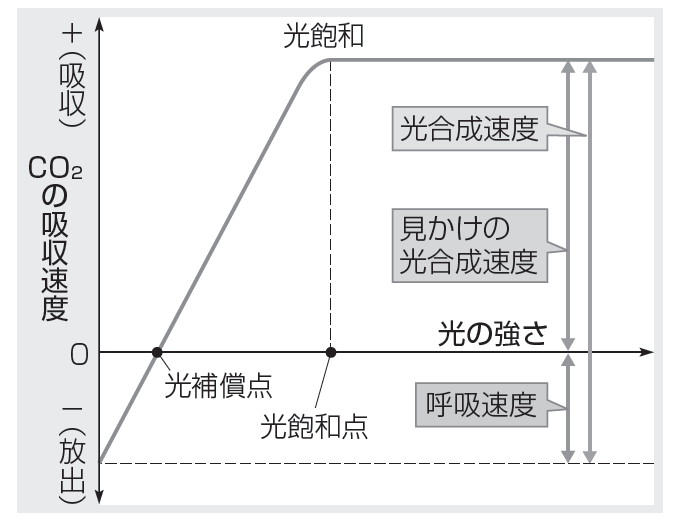
［生活形］

寒冷で雪の多い地域に生育する樹木には，温暖な地域に生育する近縁な種に比べて背丈が低く，柔軟な茎をもつものがある。この形態は，樹木の上に雪が積もっても折れにくいという特徴がある。また，砂漠のように乾燥した地域に生育する植物には，根を非常に長く伸ばし，地中深くの水分を吸収しているものもある。環境への適応を反映した形態を【　生活形　】という。

生活形にはさまざまなものがある。種子が発芽してから1 年以内に【　結実　】して【　枯死　】する植物を【　一年生植物　】，地下部などに養分を貯蔵しながら1 年をこえて生育する植物を【　多年生植物　】という。

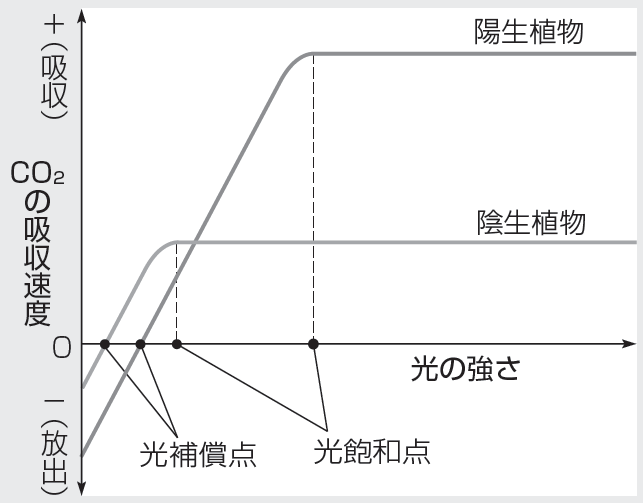
木本は，ふつうは，【　2　】m程度より低い【　　低木　　】と，低木より高い【　亜高木　】や【　高木　】に分けられる。また，木本は，冬季や乾季に葉を落とすかどうかで【　常緑樹　】と【　落葉樹　】に分けることができる。【　広葉樹　】と【　針葉樹　】に分けることもできる。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

C　光の強さとその影響

　　光が強くなると光合成量は増加し，二酸化炭素の吸収量は増加する。単位時間あたりの，光合成量を【　光合成速度　　】，呼吸量を【　　呼吸速度　　】という。光が弱くなり呼吸速度が光合成速度を上回ると，結果として二酸化炭素の【　　放出　　】が起こる。呼吸速度と光合成速度が等しくなると，見かけ上，二酸化炭素の出入りは【　ゼロ　】になり，このときの光の強さを【　光補償点　】という。

植物が成長するには光補償点より【　強い　】光を必要とする。見かけの光合成速度に【　呼吸速度　】を加えたものが光合成速度である。ある強さ以上の光では光合成速度は増加しなくなり，増加が止まったときの光の強さを【　光飽和点　】という。また，このときの光合成速度を【　最大光合成速度　　】という。

光の影響は，植物の種や，葉の状態によってさまざまである。日当たりの悪い場所では成長しにくい植物を【　陽生植物　】といい，日当たりの悪い場所でも成長できる植物を【　陰生植物　】という。一般に陽生植物は呼吸速度が【大き　】く，光補償点が【高　】いが，最大光合成速度も【大き　】い。そのため，弱い光の下では成長できないが，強い光の下ではよく成長する。陰生植物は呼吸速度が【小さ　】く，光補償点が【低　】いが，最大光合成速度も【小さ　】い。そのため，弱い光の下でも成長できる。

陽生植物の樹木を【　陽樹　】という。幼木のときには日当たりの悪いところで成長し，ある程度成長すると明るいほどよく成長する樹木を【　陰樹　】という。

1 本の植物体でも，日当たりのよい場所と悪い場所では，葉の特徴が異なる。日当たりのよい場所にある葉を【　陽葉　】といい，【　厚く　】て葉の面積が【　小さい】。一方，日当たりの悪い場所にある葉を【　陰葉　】といい，【　薄く　】て葉の面積が【　大きい】。陽葉は陰葉より，葉の面積あたりの最大光合成速度が【　大きい】。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

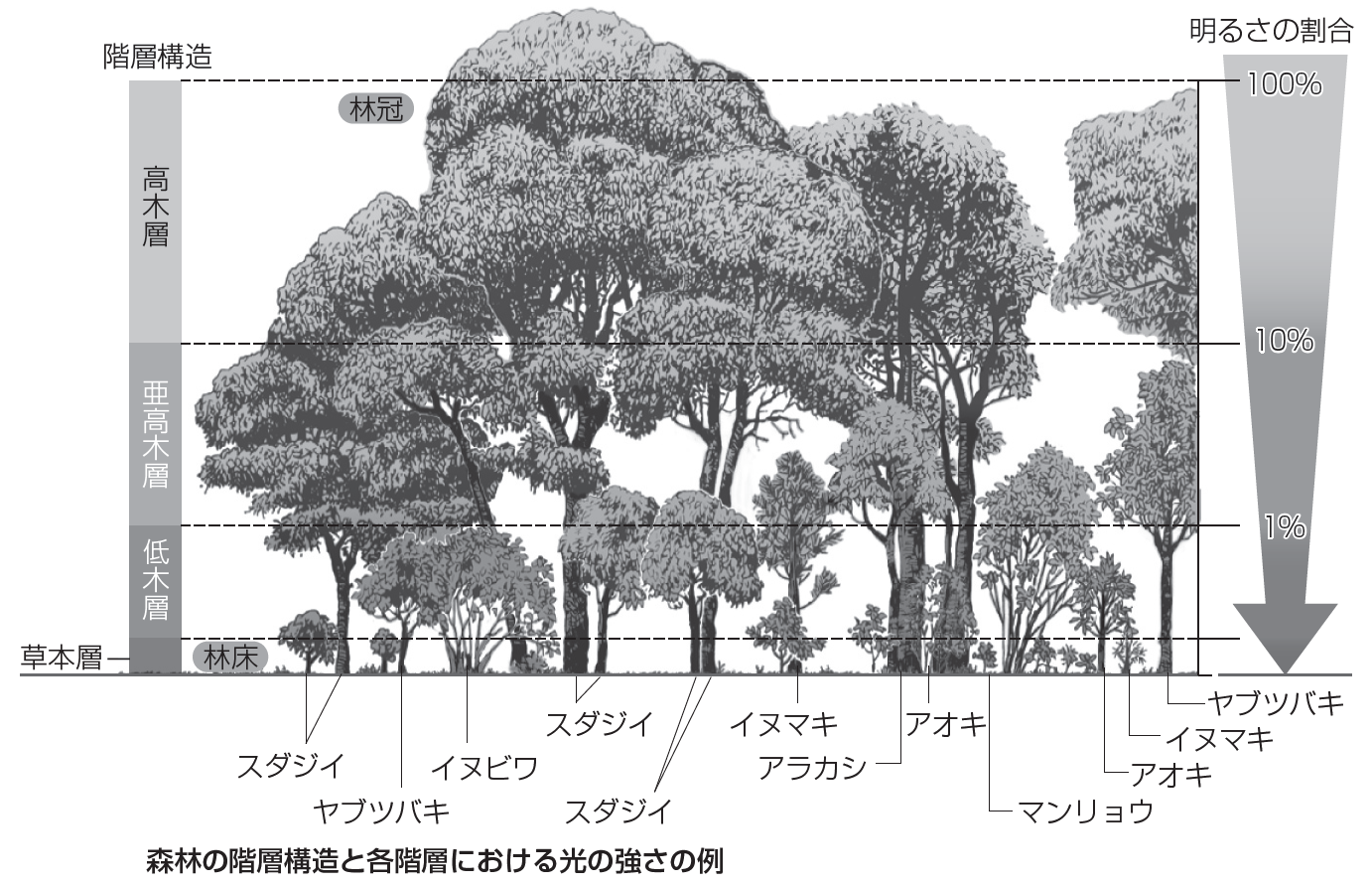
第２節　さまざまな植生

地球上にはさまざまな植物が生育している。ある場所に生育している植物の集まりを【　植生　】という。また，植生を外から見たときの様相を【　相観　】といい，植生の中で，個体数が多く，背丈が高くて葉や枝の広がりが大きい種を【　優占種　】という。一般に，相観は優占種によって特徴づけられる。

A　森林の階層構造

森林の内部には層状の構造が見られる。この構造を【　階層構造　】という。森林の最上層にある葉や枝の集まりを【　林冠　】といい，森林の最下層を【　林床　】という。上層は高さによって【　高木層　】，【　亜高木層　】，【　低木層　】に分けられる。また，林床には，背丈の低い草などからなる【　草本層　】が見られる。林冠から林床にかけて光の強さは【　減少　】していき，林床の光の強さは林冠の光の強さの【1】％以下である。それぞれの層につく葉は，その層における光の強さに適応した光合成の特性をもっている。

本州中部の太平洋側などに分布する【　　照葉樹林　　】では，【　スダジイ　】や【　アラカシ】が高木層を形成する。亜高木層は高木層を形成する樹木の【　幼木】や【　ヤブツバキ　】などによって形成される。低木層には【イヌビワ　】，【アオキ　】などが見られる。



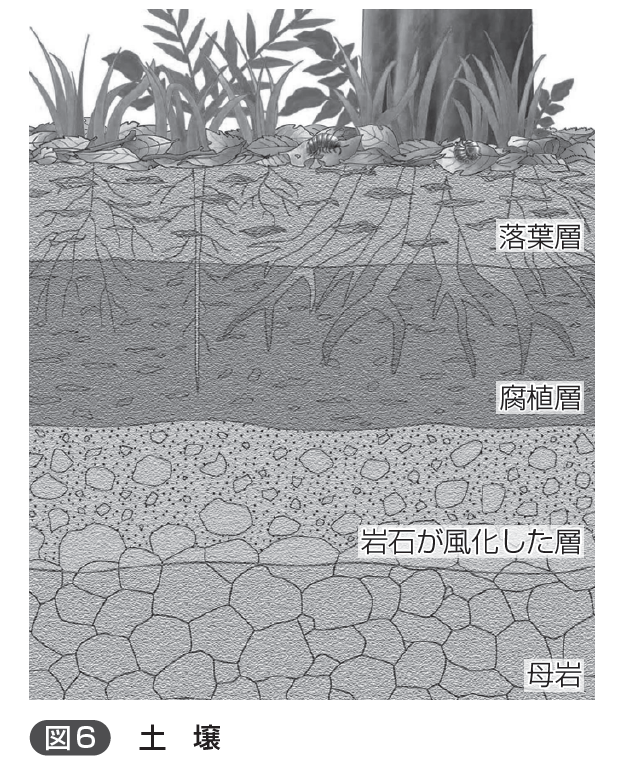
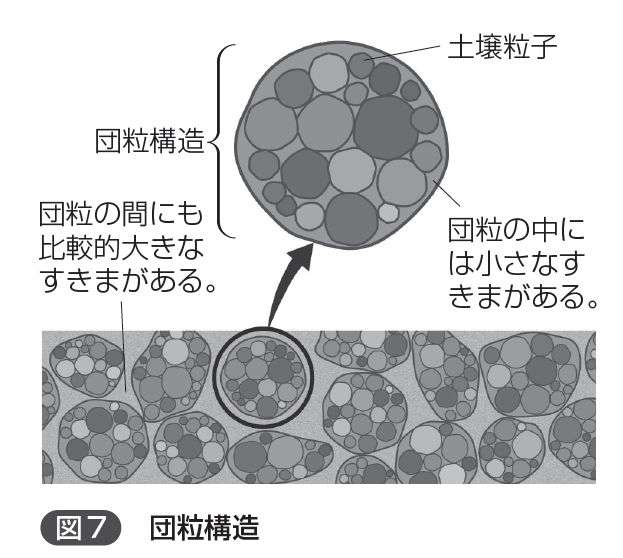
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

［土壌］

【　土壌　】は，岩石が【　風化　】したり，生物の影響を受けたりして生成される。森林の土壌は発達しており，構成成分によって層状になっている。地表面は，落葉・落枝で覆われており，これを【　落葉層　】という。その下には黒褐色の層があり，これを【　腐植層　】という。

腐植層は，落葉・落枝が【　土壌動物　】や【　微生物　】によって分解されてできた有機物によって形成され，養分に富む。その下には有機物の少ない層があり，これは岩石などが風化を受けてできたものである。さらに，その下には，【　母岩　】という風化前の岩石がある。熱帯では気温が高いために【　微生物　】の活動が活発であり，落葉・落枝は急速に分解される。そのため，落葉層や腐植層の厚さは【　薄い　】。

風化した細かい岩石と腐植がまとまった粒状の構造を【　団粒構造　】という。団粒構造は保水力が高く，すきまが多いので【　通気性　】が高い。根は，団粒構造の発達した，有機物に富む層でよく成長する。これは，【　水　】や【　養分　】の吸収が容易に行えるうえに，根の【　呼吸　】にも都合がよいためである。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

第３節　植生の遷移

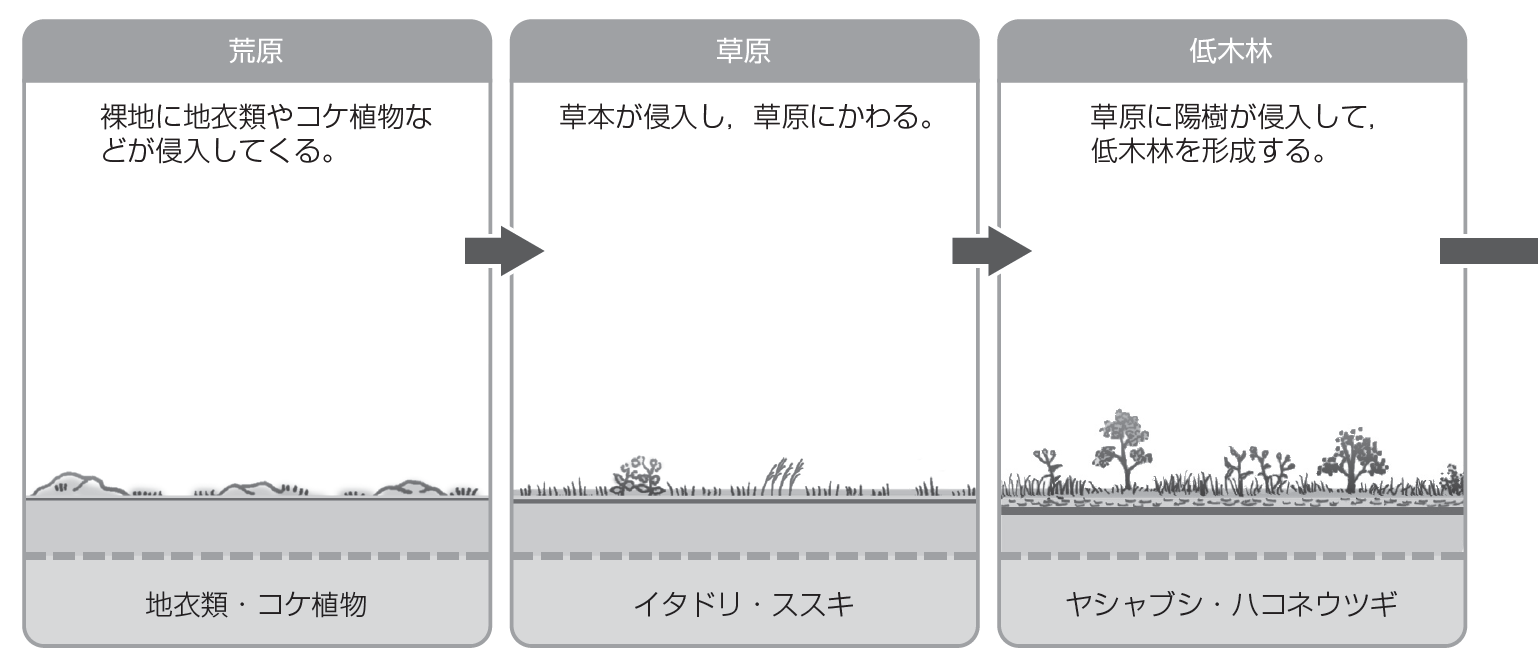
A　遷移の過程

時間の経過とともに，植生を構成する植物種や植生の相観が変化していくことを【　遷移　】という。火山の噴火によって溶岩や火山灰などで覆われた【　裸地　】や海洋に新しくできた島，新しくできた湖沼など，【　土壌　】や【　種子】などがない場所で始まる遷移を【　一次遷移　】という。一方，森林の伐採や山火事などによって植生が破壊され，土壌中に有機物・種子・地下茎などが残っている場所で始まる遷移を【　二次遷移　】という。

［一次遷移］

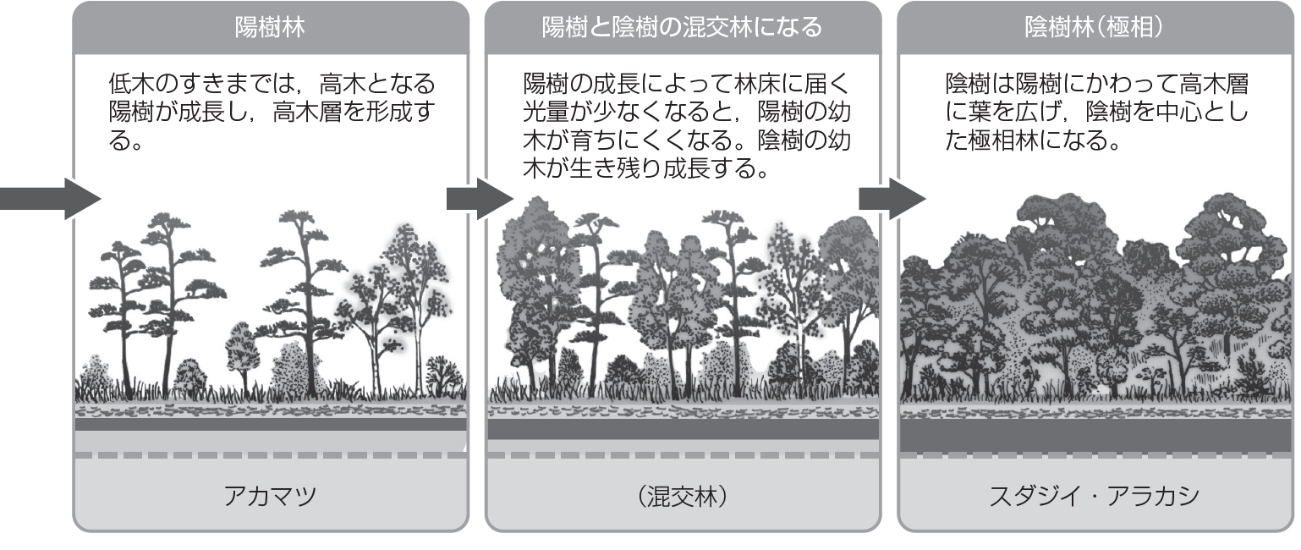
一次遷移のごく初期は，植物は生育しておらず，【　土壌　】も形成されていない。しかしこのような厳しい環境においても，例えば火山の噴火後には，溶岩が冷えてできた跡地に【　地衣類　】や【　コケ植物　】がまばらに生育することが多い。このような遷移の初期に生活を始める植物を【　先駆種（　パイオニア　）】という。また，非生物的環境要因が極端に厳しく，特別な植物がまばらに生えるだけで，植物が地表を覆う割合が非常に少ない場所を【　荒原　】という。

土壌の形成が進み徐々に地中の有機物や水分が増加してくると，【　イタドリ　】や【　ススキ　】などの【　　多年生草本　　】が侵入し，定着することで荒原は【　草原　】にかわる。やがて草原に【　ヤシャブシ　】や【　ハコネウツギ　】などの【　陽樹　】が侵入し，【　低木林　】が形成される。



遷移の模式図

次に低木のすきまでは，【　アカマツ　】などの高木となる【　陽樹　】が成長し，【　高木層　】を形成するようになる。陽樹の成長によって林床に届く光量が少なくなると，補償点の【高　】い陽樹の幼木は育ちにくくなる。

しかし，【　スダジイ　】や【　アラカシ　】などの光補償点の【低　】い陰樹の幼木は，陽樹林の林床で成長することができる。やがて，陰樹は陽樹にかわって高木層に葉を展開し，林冠を形成するようになる。こうして陰樹を中心とした林がいったん成立すると，長年にわたり植生を構成する植物種の組成が安定した状態を維持するようになる。このような状態を，【　極相（　クライマックス　）】という。極相に達した森林を【　極相林　　】といい，極相で多く見られる生物を【　極相種　　】という。一次遷移が進行し極相に達するまでに，【1000　】 年以上を要するといわれている。

［二次遷移］

二次遷移は山火事などの跡地から始まり，その初期から土壌や，植物の成長に必要な養分が存在する。また，地中には，【　　地下茎　　】という地中に存在する茎や，【　埋土種子　】という発芽可能な休眠状態の種子が残っている。そのため，一次遷移よりも【　急速に　】遷移が進行する。一次遷移に最初に定着する草本は多年生草本であるが，二次遷移初期にはシロザなどの一年生草本のほうが多く見られる。

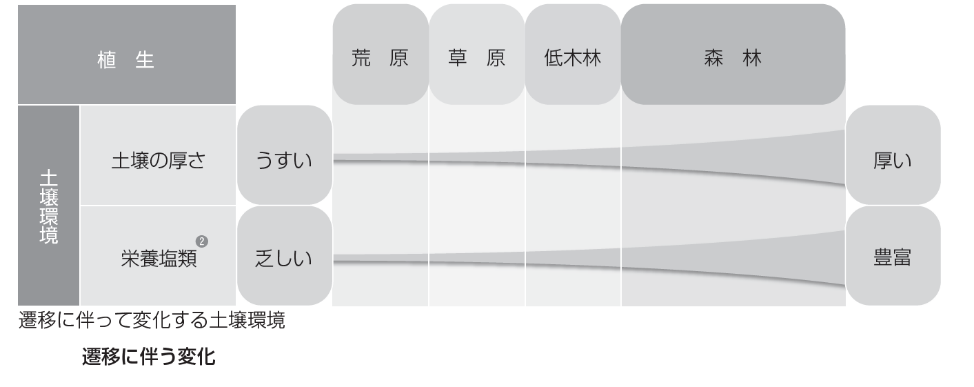
［乾性遷移と湿性遷移］

陸地から始まる遷移を【　　乾性遷移　　】といい，湖沼から始まる遷移を　【　　湿性遷移　　】という。湖や沼は，水草などの遺骸や土砂が堆積し続けると，しだいに水深が浅くなり湿地となる。さらに堆積が進み，乾燥して陸地化すると，草原にかわる。以後は乾性遷移と同様の過程を経て，極相に達する。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

B　遷移に伴うさまざまな変化

遷移の過程では，光環境だけでなく，土壌環境も変化する。一次遷移の初期には土壌が形成されていないため，植物の成長に必要な【　　アンモニウムイオン　　】や【　硝酸イオン　】などの【　窒素　】を含む栄養塩類が不足することが多い。栄養塩類が不足している環境では，例えば，【　地衣類　　】の一部が見られることや，空気中の窒素を窒素化合物に変換して利用できる細菌と共生する植物が見られることが多い。これらの植物は，【　落葉　　】や【　枯死　　】により有機物を土壌に供給し，【　腐植層　　】を厚くするなどして土壌環境を変えていく。その一方で，植物は【　水分　】や【　栄養塩類　　】を土壌に依存しており，植物と土壌は互いに影響を与え合っている。遷移の初期は【　陽生植物　　】が優占種となり，遷移の後期は【　陰樹の幼木　】が林床で成長する。



C　ギャップ更新

遷移が進行し，極相に達しても，陽樹がなくなってしまうことはない。多くの極相林では高木層に陰樹と陽樹が混在している。これには，樹木の【　枯死　】や【　台風】などによって樹木が倒れてできる林冠の空所が関係している。

この空所を【　ギャップ】という。ギャップができると，その場所の光環境は大きく変化し，林床は【　明るく】なる。ここでは【　埋土種子　】が発芽し，【　陽樹　】の幼木のほうが旺盛に成長し，【　陰樹　】よりも先に林冠を構成するようになる。その林床では【　陰樹　】の幼木が成長を続け，やがてギャップは【　陰樹　】に置きかわっていく。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 月　　日 | 年　　組　　番 | 氏 名 |  |
|  |

このように，ギャップができると，陽樹がまず林冠まで成長し，その後陰樹に置きかわるという小規模な【　二次遷移　】が進行する。このようなギャップを中心とした森林の樹木の入れかわりを【　ギャップ更新】という。森林には遷移の進行度合いの異なるギャップが多数存在するため，全体としては陰樹と陽樹の混在した【　モザイク状】の林冠が見られることになる。ギャップ更新によって，部分的に遷移が繰り返されることで，森林はさまざまな環境を提供し，【　生物の多様性】の保持にもつながっている。