

風が吹けば桶屋が儲かるような木と木の関係

1. 木と木の関係は一筋縄ではいかない。「風が吹けば桶屋が儲かる」とは、物事の間に思いもよらぬ関係があることを意味しています。しかし木と木の間の思いもよらぬ関係とはどういうことでしょうか。木と木の間にあるのは光や水などをめぐる単純な競争関係だけで、「風が吹いたから埃が舞い、埃が舞うから…」と複雑に因果がめぐる関係はなかったのではないのでしょうか。だからこそ苗木を植えたなら雑草、雑木を刈り払って、とにかく明るくしてやるのが大事だったのではないのでしょうか。

確かに最も重要な植物同士の関わりあい（相互作用と呼びます）は競争です。下刈り、除伐、間伐が重要なのは、それが競争を緩和するからです。しかし実際の木と木の間には、そのような資源を奪い合う負の相互作用ばかりでなく、相手を助ける正の相互作用も存在します。ここでは樹木や林床植物の間の多様な相互作用をまとめました。その複雑な人間模様のような相互作用を踏まえれば、

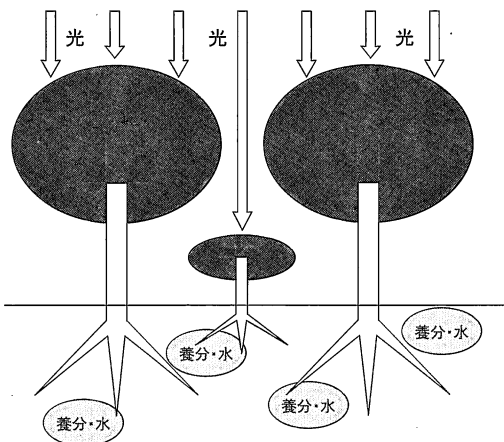


図1 競争の非対称性・対称性。光は上からくるので、光を巡る競争では背の高い個体が絶対的に有利。土壌養分や水の分布には特に方向性がないので、養分・水を巡る競争では背の低い個体でもそれなりに張り合える。

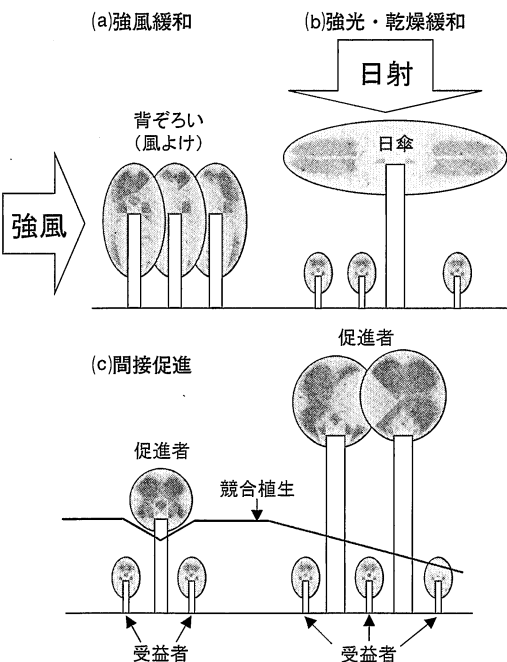


図2 樹木間の様々な正の相互作用：周囲個体による(a)強風緩和、(b)強光・乾燥緩和、(c)間接促進（受益者と競争する植生の高さを促進者が抑え、この競争を緩和することで、受益者に正の効果）。

下刈りなど様々な施業もやり方が変わってくるに違いありません。

2. 資源を奪い合う競争にも2種類よく知られた負の相互作用「競争」にも性質の異なる2種類の競争があります（図1）。資源には、上から来る太陽光のように方向性があるものと、水や土壌養分のように特に方向性がないものがあるからです。太陽光は上から来るので、光を巡る競争では背の低い木は決して背の高い木に勝てません。いわばワンスайд・ゲーム、両者の関係は一方的です（なので非対称的競争と呼ばれます）。他方、土壌養分や水を巡る競争では根が養分や水の近くにあるかどうか重要で、大きい個体

が絶対的に有利というわけではありません。小さい個体もそこそこ張り合うことができ、両者の関係は比較的平等です（なので対称的競争と呼ばれます）。

光を巡る競争と土壌養分や水を巡る競争のどちらが重要かは、樹木が生活する場所によって異なります。体が大きいと競争でどの程度有利かは、その場所で光を巡る競争と養分や水を巡る競争のどちらが重要かによって違ってきます。このことはよくゆくは場所ごとの森林の姿の違いにも反映されていきます。

3. 厳しい環境では助け合い

それでは正の相互作用とは一体どのようなものなのでしょうか。正の相互作用の存在がもつともわかりやすいのは、高標高地や海辺など風が強い場所での顕著な「背ぞろい現象」です。強風による乾燥や力学ストレス、凍上や飛砂などに対しては、互いに風よけになり支え合うことが生きる上で重要です（図2a）。これは、林道開設後に林道沿いの木が弱ったり、過密林に強度間伐を入れた直後に運悪く強い台風が来たら幹折れが心配なのと同じ理屈です。

もちろん背ぞろいした樹木間にも競争はあります。しかしこのような厳しい環境では頭一つでも抜き出ると、まともに強風に曝されることになるので背ぞろいしていた方が得です。環境ストレスが厳しいと、多少、周囲個体の陰になっても（競争

争の負の効果)、周りの個体によるストレス緩和効果(=正の効果)の方が重要になるのです(図3)。

隣接個体による環境ストレス緩和の正の効果は、乾燥や強光のストレスに関しても見られます(図2b)。

私は、光を当てようと周りの雑草を刈ったら地面が乾いて苗木を枯らしてしまつた経験があります。熱帯の有用高木種には、明るい乾燥する林冠ギャップより、暗いが湿潤な林冠下の方が稚樹の更新が良い樹種があります(いわば日傘効果)。

4. 敵の敵は味方、の同盟関係

環境ストレスが小さいと競争に勝つことが重要になり、周りの個体による環境ストレス緩和作用はあまり

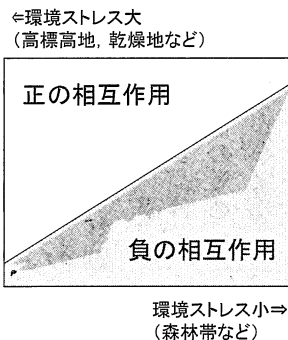


図3 環境ストレスの大小と相互作用の正負の関係。環境ストレスが厳しいと正の相互作用(助け合いの関係)が重要になり、環境ストレスが小さいと負の相互作用(競争関係)が重要になる。

重要でなくなり(図3)。しかし環境ストレスが小さい状況でも正の相互作用は重要です。

例えば、間接促進(indirect facilitation)という正の相互作用は競争関係にある植物間で生じます。光を巡り競争関係にある、林冠のホオノキ成木、林床のブナ稚樹、ササの3者の関係を例に考えてみましょう(図4)。

ホオノキはブナにとって直接的には競合者です。しかしブナにとって最も厳しい競合関係にある相手はササである時、ホオノキがブナよりもササを強く抑圧するならば、ブナはホオノキから間接的に生存・成長に有利な効果を受けていることになり(図4)。

この時、ブナにとってホオノキは敵(抑圧者)というより味方(保

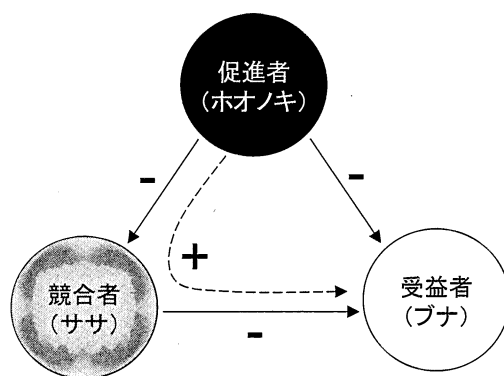


図4 間接促進。促進者(林冠のホオノキ成木)は、直接的には受益者(林床のブナ稚樹)と競合者(林床のササ)の両方を庇圧する(負の効果、実線)。しかしブナ稚樹よりササの方が強く抑圧されるなら、ホオノキ成木は、ブナ稚樹に対するササの競争圧を弱め、間接的にブナ稚樹を助けていることになる(正の効果、点線)。

えられます。

普通は競争関係が目立つため、間接促進はその陰に隠れて見落とされてきました。しかし近年、明らかになりつつあるように、間接促進は実に様々な植物群集で普遍的に機能している重要な相互作用です。時々こんな話を耳にしたり目にしたりしませんか。「ひいきの樹種の稚樹に光を当てようと上木を伐つたら藪が茂ってかえってその稚樹が隠れてしまった。」邪魔だと思っていた上木が実は稚樹を守っていた(図2c)、という話はまさに間接促進そのものです。

暗すぎればもちろん木は生きていきません。しかし明るすぎる環境は競合する植生の繁茂を招き、ひいき

護者)です。いわば「敵の敵は味方」の同盟関係です。

間接促進の受益者になる条件は、促進者(ここではホオノキ)からの競争圧に耐える能力が競合者(ここではササ)より高いことです。耐陰性が高い陰樹ほど間接促進の恩恵をうける機会が多いと考

の樹種にかえって不利になる場合があります。間接促進の存在は、競争が存在する以上、樹種の生存・成長には明るければ明るいほど都合よいわけではないこと、つまり明るさには最適な度合いが存在することを意味します。施業の場面では、この樹種や生育環境ごとに異なる最適光強度を踏まえた伐り方、森林の扱い方が重要です。

5. 柔よく剛を制す、施業

樹木や林床植物の間には実に多様な相互作用が働き、その結果、森林は成り立っています。森林とは決して木材生産工場ではありません。そこに流れる論理は、隙間なく木を植え、光と水と肥料の与え方を最適化しさえすれば木材生産量を最大化できるとする、力まかせの「近代」工業的発想とは馴染まないものです。そこに作用している様々な力のせめぎ合いを踏まえた伐り方、すなわち「柔よく剛を制す」施業の方法を考え、自然の仕組みを活かすことが、ひいては低コストな森林管理につながっていくものと私は考えます。

森林総合研究所東北支所
八木 貴信
019(641)2150