

ブナ天然林の種多様性に与える着生植物の影響

—森林の樹上生活者たち—

岐阜大学 大学院 農学研究科 森林生態学研究室 ○ 近藤大介 こんどうだいすけ
応用生物科学部 森林生態学研究室助手 加藤正吾 かとうしょうご
応用生物科学部 森林生態学研究室教授 小見山章 こみやまあきら

要旨

着生植物は樹木にとりついて生活する植物群をさし、森林全体の種多様性を高める可能性を持っています。日本のブナ帯で、着生植物の詳細な調査を行った例はほとんどありません。本研究では、岐阜県白川村のブナ天然林で着生植物の詳細な調査を行い、その分布特性を明らかにし、天然林の種多様性に与える効果について考察しました。

ブナ天然林に1993年に設置した1haの面積のプロットで、ハンゴを用いた直接観察により、高さ10mまでに着生する維管束植物と付着しているつる植物の種名、着生部位の高さや特徴などを記録しました。着生植物と以前に行われた他の維管束植物の種組成などを比較しました。

高さ10mまでに着生植物は45種が存在していました。この種数は、51種が確認されている下層植生に匹敵する種数でした。これらの植物種の29.2%は樹木に着生した状態だけで確認されており、樹木の幹に着生する植物が天然林の種多様性の重要な要素になっていることがわかりました。

着生植物は幹直径の大きなホスト樹木上に多くみられ、また出現する種の組成は、樹種、高さ、部位のような着生箇所特性によって異なりました。したがって、天然林にのみ存在する大径木がさまざまな着生環境をつくることができ、そのために天然林で多様な着生植物相が構成されていると考えられます。

はじめに

着生植物とは、樹木など土壌以外のものに、根・気根の多くを露出させて固着生活をおくる植物群のことを指します。着生植物は、それ自体が自立し空間を占有することはありませんが、樹木に固着することにより、森林内で空間的に広く分布します。階層構造をもつ森林生態系においては、さまざまな着生植物がみられます。当研究室では、高橋ら(1999)が岐阜県白川村の成熟したブナ天然林で、地上からの目視によって、着生する維管束植物(以下、着生植物)の調査を行い、ホスト樹木の種やサイズと着生植物の分布との関係を議論しました。その結果、ホスト樹木のサイズが大きくなるほど着生植物を保有する割合が高くなり、また種数も増加すること、サイズの大きな樹木、とくにミズナラの大径木の存在がブナ天然林の豊富な着生植物を支えていることがわかりました。

しかし、着生箇所の詳細な調査は行われていないため、着生植物それぞれの種が、森林空間内でどのような分布様式を持っているのかは明らかになっていません。本研究では、伸縮ハンゴ(全長8.3m)を用いた直接観察をし、種名、着生している高さ、着生部位の状態などを記録し、着生植物各種の分布を明らかにしました。その上で、着生植物がブナ天然林の種多様性に与える影響、および成熟した森林が豊富な着生植物を保有する要因について考察しました。

1 調査地と方法

調査地は、岐阜県大野郡白川村大白川の標高 1330m にあるブナ天然林(36° 08' 45" N、136° 49' 28" E)に、加藤・小見山(1999)が 1993 年に設置した 100m×100m のプロットで、高橋ら(1999)が調べたのと同じ調査地です。調査地付近の気象条件は、夏季と冬季に降水量の多い日本海型気候となっています。最深積雪深は約 4m、林床が根雪に覆われる期間は約 6 ヶ月間です。1995 年の毎木調査によると、林冠木は、ブナ、ミズナラが多くを占め、他にシナノキ、ハリギリが存在し、計 4 種の単純な樹種構成となっています。

調査を行うには、樹上にアプローチする必要があります。樹冠生態学が発達するさいに、さまざまな方法が考案されてきました。その例としては、立木に隣接したタワーを設置する方法、クレーンを用いる方法、気球を使う方法などがあります。本研究では、林内を広くカバーし、かつ樹上に直接、安全にアプローチするため、伸長 8.3m の伸縮バシゴを随時立てかけ、安定させた後に登って観察、測定を行いました。また、必要に応じてザイルとハーネスを使って、樹上を移動して調査を行いました。

2000 年時点で胸高直径(以下 DBH)が 50cm 以上の全立木 50 本(ブナ 29 本、ミズナラ 17 本、シナノキ 3 本、ハリギリ 1 本)において、高さ 0-10m に着生している維管束植物、および付着しているつる植物の調査を行いました。調査は 2005 年 7 月 14 日～10 月 21 日(7 月 14、15 日・8 月 1、16、18、19、30、31 日・9 月 1、15、26 日、10 月 12、20、21 日の計 14 日間)にかけて行いました。

草本、シダ植物、つる性木本については各ホスト樹木において、高さ 1m ごとに種名、着生部位(幹、根元、大枝の分枝点など)、有性生殖の有無を記録しました。有性生殖の有無は、種子植物では花、果実、及びその痕跡によって判断し、シダ植物ではソーラス(胞子のう群)の有無によって判定しました。つる性木本以外の木本はこれに加えて、個体数、樹高、着生部位の基質(コケ層、リター層など)の深さを記録しました。ただし、真横や下方にはう樹形のものには樹高の測定が不可能であったので、長さを測定して代替しました。また、当年生実生については、調査期間中の消長が激しいため、解析の対象から除きました。種の同定は原則的に現地で行いましたが、不明確な場合は必要に応じてルーペを用いるなどして、詳細な特徴を観察記録し、デジタルカメラ(Nikon 社 COOLPIX 3200)で撮影した画像と併せて研究室で行いました。

2 結果

(1)着生植物の種数

調査した全 50 本の立木から、木本 24 種(つる性木本 3 種を含む)、草本 15 種、シダ 6 種の計 45 種の維管束植物が着生しているのが確認されました(表-1)。つるを除いた木本植物ではヤシャビシヤクが最も多く、他にハイイヌツゲ、ハリギリ、ウワミズザクラなどがみられました。つる性木本では、ツタウルシが最も高頻度で出現し、次いでツルアジサイ、イワガラミが多く出現しました。草本は全体に出現頻度が低かったが、アキノキリンソウ、タニギキョウが比較的多く出現しました。シダ植物では、ノキシノブが非常に高頻度で出現し、次いでオシャグジデンド、ホソバナライシダなどが多く出現しました(図-1)。確認された着生植物の中で、本来の生活様式が着生(佐竹ら 1982, 1989; 岩槻 1992)とされるものはヤシャビシヤク、フガクスズムシソウ、ノキシノブ、オシャグジデンド、ホテイシダ、スギランの 6 種でした。

(2)着生箇所の特徴

・ホスト樹木が保有する着生植物の種数は、ホスト DBH が大きくなるほど多くなる傾向がみられました(図-2)。樹種別にみると、1本あたりの着生植物種数の平均値はブナが3.8種、ミズナラが9.0種、シナノキが6.7種、ハリギリが16種でした。図-3は、着生植物を、本来の生活様式が着生であるものを真性の着生植物、本来林床に生育しているものを偶発的な着生植物の2つに分け、さらにこれとつる植物の3つのタイプごとにみたものです。いずれのタイプのものも、DBH が大きいほど着生しやすい傾向がみられましたが、つる植物は比較的DBH が小さい樹木にも付着しやすい傾向がみられました。

比較的多く出現したヤシャビシヤク、ノキシノブ、オシャグジデンダの3種に着目して、ホスト樹種との関係をみると、どの種もブナで少なく、ミズナラで多くなっていました。その傾向はオシャグジデンダで特に顕著です(図-4)。

着生植物の種やタイプによって、着生する部位の傾向に違いがみられました。真性の着生植物、偶発的な着生植物、つる植物のそれぞれが着生する部位をみると、偶発的な着生植物は多くが根元に分布していたが、真性の着生植物は根元に分布する割合は小さく、幹や枝に多くが分布していました(図-5a)。真性の着生植物の中でも、ノキシノブやオシャグジデンダなどは主として幹に着生し、ヤシャビシヤクはマタ・ウロに多く出現するなど、種によっても主な着生部位は異なりました(図-5b)。

(3)着生植物の垂直分布

着生部位の高さに着目すると、種数・件数ともに0~2mにおいて非常に多く、2~4mまでやや少なく、4mを境に再び増加していました。真性の着生植物、偶発的な着生植物、つる植物それぞれの高さ別の頻度を図-6に示しました。偶発的な着生植物は地上から1m以下の部分に集中しているのに対して、真性の着生植物は高さ1m以下にもある程度分布していましたが、高さ4m以上の部分に多く分布していました。つる植物は林床から登っていくため、上部ほど少なくなっていました。開花していたのは2m以上の箇所、4~5mの高さで最も盛んに開花しているのがみられました。種ごとにみると、偶発的な着生植物では、ホソバナライシダやハイイヌツゲなどは2m以下の低いところにしかみられなかったのに対して、ハリギリやウワミズザクラなどの数種は少数ではありますが、高いところにも出現し、アキノキリンソウは4m以上のところに多く出現しました。真性の着生植物では、ノキシノブとオシャグジデンダは1m以下と4m以上の両方で集中的にみられましたが、ヤシャビシヤクはほとんどが4m以上の箇所に集中していました。

3 考察

(1)着生植物の種多様性の評価

当調査地において行われた下層植生の調査(小島 1994 ; 加藤・小見山 1999)では、木本 29 種、草本 19 種、シダ 3 種の計 51 種が確認されています。上層は 10 種の木本から成っています(加藤・小見山 1999)。調査時期や方法が異なるため単純な比較はできませんが、45 種が存在した着生植物はこの調査地において、種数という点では大きな割合を占めているといえます(図-7)。また、着生植物として確認されたもののうち、木本では 8 種(33.3%)、草本では 7 種(46.7%)、シダでは 6 種(100%)、全体では 21 種(46.7%)が着生状態でのみ確認された種でした。このことから、着生植物は森林の種多様性に大きく貢献していると考えられます。

(2)着生植物の分布様式

着生植物の分布は、ホスト DBH、ホスト樹種、着生部位、高さなど、複数の要因によって決定されてきました。ミズナラはブナと比較して、1本あたりが保有する着生植物の平均種数が多いという結果が得られました。これには、主としてミズナラに大径木が多いことも関係するかもしれません。着生植物が、特定のホストを選択的に利用することは、いくつかの研究で報告されています(Benzing and Renfrow 1971, Benzing and Davidson 1979)。本研究では、ホスト樹種は保有する着生植物の種数には大きな影響を与えていませんでしたが、オシャグジデンダがブナの樹上で特異的に少なかったように、一部の着生植物の分布にはホスト樹種の住みやすさが影響していると考えられました。

DBH が小さなホストにも比較的多く出現したつる植物は、樹木の幹に固着し、支柱として登っていくため、サイズや部位など、ホストの形状に影響を受けにくいと考えられます。真性の着生植物と偶発的な着生植物は樹木の大枝の分枝点・幹の空洞部や根元など樹体の限られた部位を利用するものも多く、樹木の形状に影響されやすいと考えられます。

出現する着生植物のタイプは高さによって異なっていました。真性の着生植物は、主に高さ 4m 以上と 1m 以下の箇所に着生していましたが、1m 以下の箇所では繁殖個体が少なかったことから、4m 以上の高い箇所が生育に適していると考えられました。偶発的な着生植物は、主にホスト樹木の根元に着生しており、林床に近い環境条件下に多く出現していると考えられます。2~4m 真性の着生植物と偶発的な着生植物ともわずかし分布していませんでした。これは、2~4m は枝や根元の湾曲がなく、幹の垂直面しかないため、着生できる植物が少ないためであると考えられます。

以上をまとめると、着生植物は DBH の大きなホスト樹木上に多くみられ、また出現する種の組成は、樹種、高さ、部位のような着生箇所の特性によって異なりました。したがって、天然林にのみ存在する大径木がさまざまな着生環境をつくることができ、そのために天然林で多様な着生植物相が構成されていると考えられました。

おわりに

本研究では、ブナ天然林における高さ 10m までの着生植物の種組成が箇所の特性によって異なることが明らかになり、天然林特有の大径木が豊富な着生植物相をつくっていることが示唆されました。今後の課題としては、高さ 10m 以上の着生植物を調査することによって、より正確に森林内の着生植物相を把握することが挙げられます。また、着生箇所の積雪状況、光条件は着生植物の垂直分布に直接的に影響しているのではないかと考えられます。これらを測定することによって、着生植物の分布を決定する要因はより明らかになると考えられます。

最後になりましたが、本研究を行うにあたって、中部森林管理局、飛騨森林管理署の皆様には、調査地の便宜等図って頂きました。この場を借りて深く御礼申し上げます。

表-1 着生植物リスト

分類	木本	草本	シダ	計
種数	24	15	6	45
種名	アズキナシ ○ イワガラミ ウリハダカエデ ウワミズザクラ オオカメノキ オヒョウ キハダ ケアオダモ コシアブラ コマユミ シナノキ チョウジザクラ ○ ツタウルシ ツリバナ ○ ツルアジサイ ナナカマド ハイイヌツゲ ハリギリ ブナ ミズナラ ミヤマイボタ ★ ヤシャビシヤク ヤマブドウ ヤマモミジ	アキノキリンソウ アマドコロ エンレイソウ オオカニコウモリ オオバギボウシ タニギキョウ チゴユリ ツルリンドウ トチバニンジン ★ フガクスズムシソウ マイヅルソウ ミヤマスマレ ヤマトユキザサ ユキザサ ルイヨウショウマ	オシダ ★ オシャグジデンダ ★ スギラン ホソバナライシダ ★ ノキシノブ ★ ホテイシダ	

* 下線は着生でのみ存在した種・○はつる植物
 ★は本来の生活様式が着生のもの(真性の着生植物)

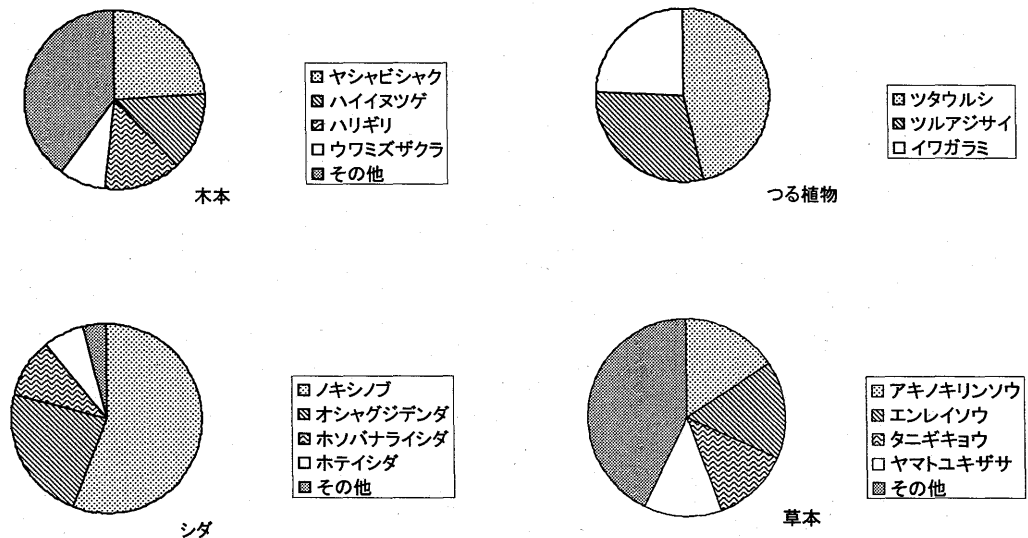


図-1 着生植物の種組成

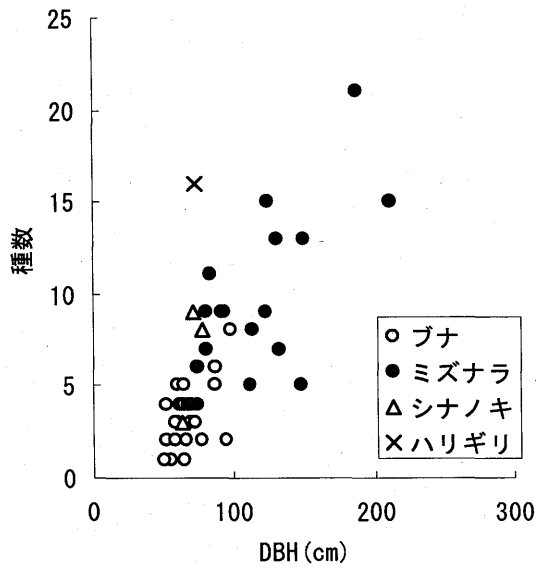


図-2 ホスト樹木の DBH と保有する着生植物の種数の関係

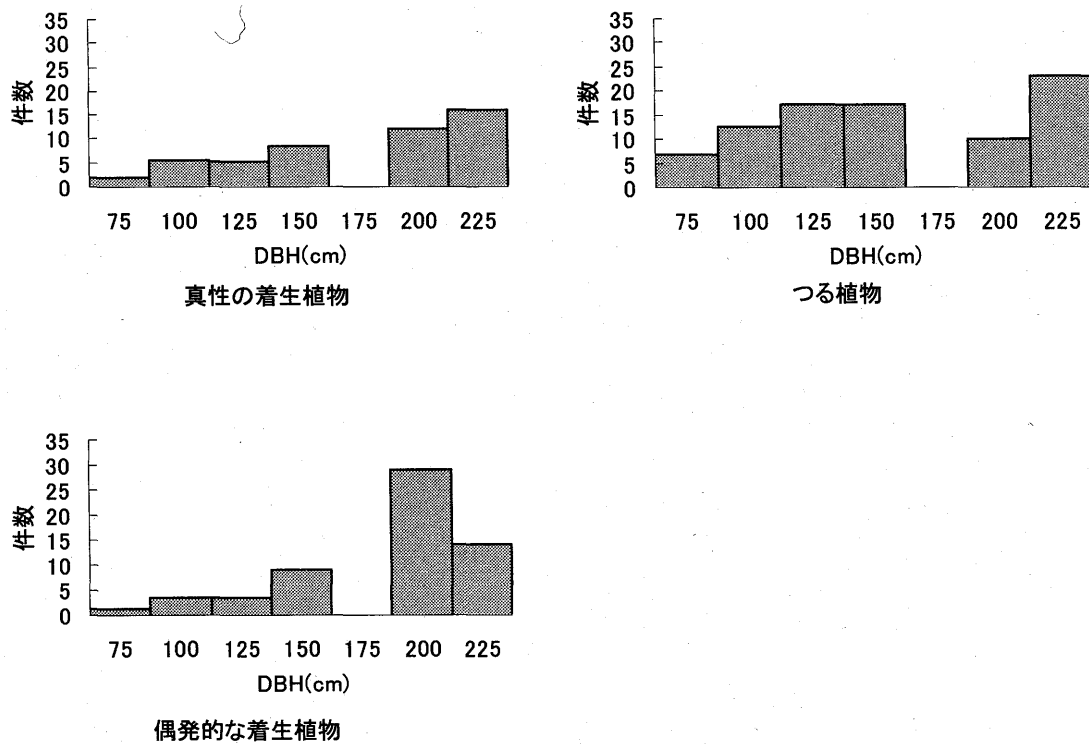


図-3 ホスト樹木の DBH 階級と着生件数の関係

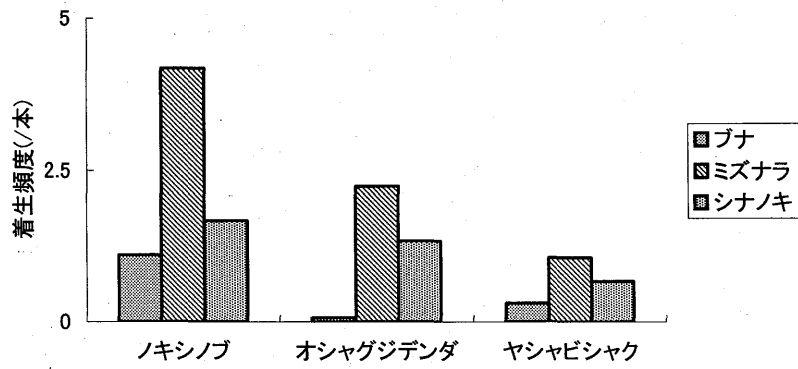


図-4 主要3種のホスト樹種別着生頻度

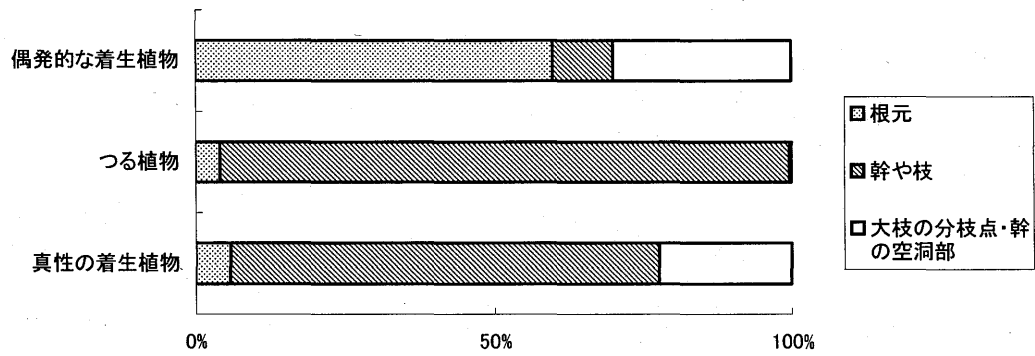


図-5a 着生タイプ別の着生部位割合

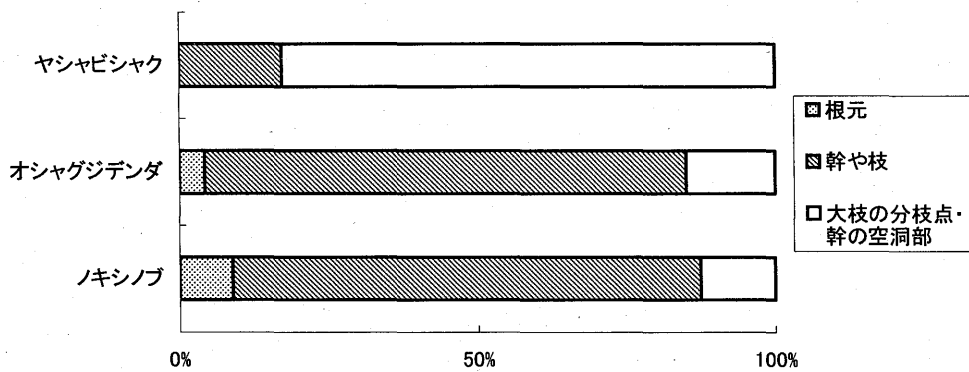


図-5b 主要3種の着生部位割合

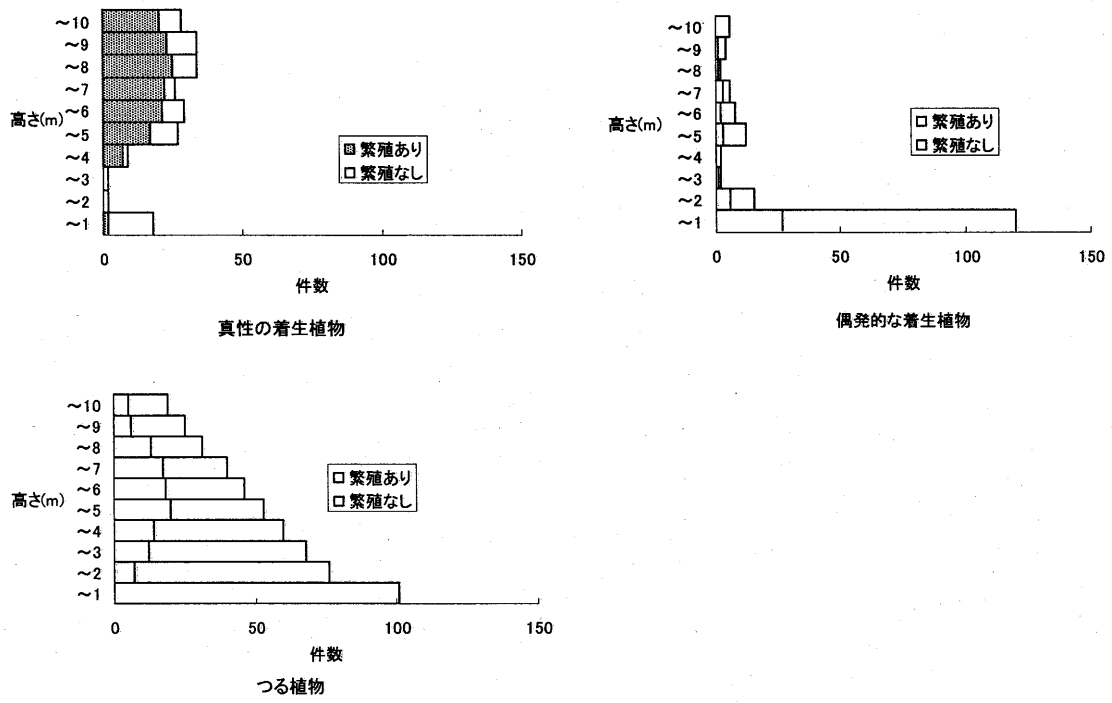


図-6 着生タイプ別の垂直分布

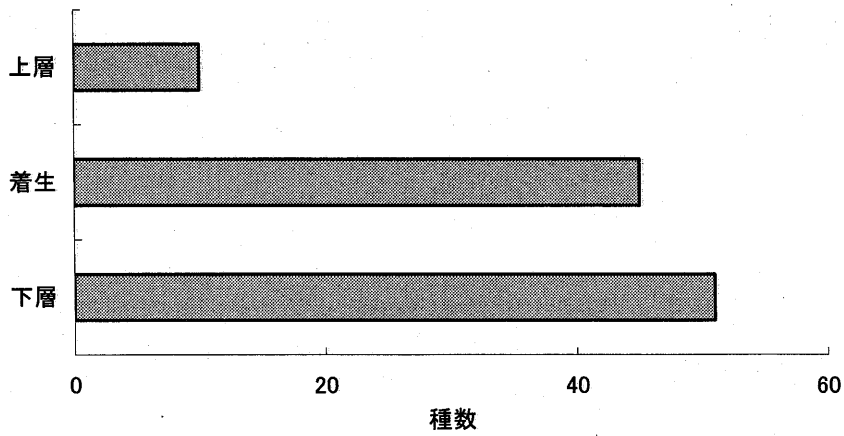


図-7 上層・着生・下層の植物種数

引用・参考文献

- Benzing, D.H.・Renfrow, A. (1971) The biology of the epiphytic bromeliad *Tillandsia circinata* schlecht.I. The nutrient status of populations in south Florida. *America Journal of Botany* 58(9) : 867-873.
- Benzing, D.H.・Davidson, E.A. (1979) Oligotrophic *Tillandsia circinnata* schlecht(Bromeliaceae):an assessment of its patterns of mineral allocation and reproduction. *America Journal of Botany* 66(4) : 386-397.
- 岩槻邦男(編) (1992) 日本の野生植物・シダ. 平凡社. 311pp.
- 加藤正吾・小見山章 (1999) ブナ林の上層木がもたらす散光環境と下層木の分布. *日本生態学会誌* 49 : 1-10.
- 小島則男 (1994) 森林の微環境と草本植物の分布. 岐阜大学農学部卒業論文
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亙理俊次・富成忠夫(編) (1982) 日本の野生植物・草本 I 単子葉類. 平凡社. 305pp.
- 佐竹義輔・原寛・亙理俊次・富成忠夫(編) (1989) 日本の野生植物・木本 I. 平凡社. 321pp.
- Stephen C.Sillett (1999) Tree crown structure and vascular epiphyte distribution in *Sequoia sempervirens* rain forest canopies. *Selbyana*20(1) : 76-97.
- Stephen C.Sillett・Mark G.Bailey (2003) Effects of tree crown structure on biomass of the epiphytic fern *Polypodium scolieri*(Polypodiaceae) in redwood forests. *America Journal of Botany*. 90:255-261.
- 高橋真琴・加藤正吾・小見山章 (1999) 地上からの目視で調べた大白川谷ブナ林の着生植物群. *岐阜県植物研究会誌* 16 : 38-42.