

演習林におけるシダ植物と地位の関係

森と木のクリエイター科 林業専攻 瀬下 真弘

1. 研究背景と目的

地位は、植栽木の樹高成長を推定できる指標である。林業においては森林施業の計画をたてるとき等に使用される。地位の決定には、対象林分の林齢と平均樹高および地位別上層樹高成長曲線図が必要であるが、樹高の測定や林齢の確認には相応の手間がかかる。そのため、下層植生によって推定が可能であればより円滑な調査が可能になると考えた。

また、シダ植物は先行研究により微地形によって生息状況が変化することが知られており、環境を指標する植物としても利用されている（杉村・中津 2009）。例を挙げると、ウラジロは尾根などの水はけの良い凸地形に顕著に発生することが知られており（渡辺ら 2007）、地位との関係ではスギ人工林下ではウラジロは 4 段階中、Ⅲ～Ⅳの地位（Ⅳが最も低い）を示すとされている（前田・宮川 1962）。しかし、この他に地位を指標するシダ植物についての文献は見当たらなかった。

そこでアカデミー演習林においてシダ植物と地位の関係を調査し、地位の推定にシダ植物が利用できるかについて検討を行った。

2. 調査方法

アカデミー演習林内に半径 4m の円形プロットを 20 設置した。設置場所については、等高線などを参考に微地形の要素となる 4 つのタイプ（頂部斜面、上部谷壁斜面、下部谷壁斜面、谷底面）を含むようにスギ・ヒノキ植栽地から選定した。植栽木ごとの内訳はスギ人工林 3、ヒノキ人工林 17 であった。プロット内のシダ植物は現地採取後、図鑑等で種同定を行った。そして各プロット内で最も被覆率の高かったシダを主なシダ植物とした。

また、シダ植物の生息環境の調査として 3 つ（A 層の厚さ・開空度・傾斜角度）の環境要素について調査を行った。A 層の厚さについては、プロット毎に 3 カ所で唐鍬を用いて土層を 20 cm ほど表出させ、土壌の A 層の厚さを計測した。その 3 カ所の平均値を各プロットの A 層の厚さとした。開空度については、全周魚眼レンズ「MADOKA」（安原製作所）を使用して全天写真を撮影し、解析用ソフト CanopOn2 を用いて求めた。傾斜角は、国土地理院の基盤地図情報より DEM データ

（5mメッシュ）を取得し、QGIS3.34.13 によってプロット毎の数値を求めた。さらに、最もプロット数の多かったヒノキ人工林のウラジロについてはシダ植物の生息環境と地位について散布図を作成し、CORREL 関数による相関係数 r （1 に近いほど強い正の相関、-1 に近いほど強い負の相関）を求めた。

なお、地位の判定については岐阜県林政部にて作成されたスギ人工林・ヒノキ人工林の地位別上層樹高成長曲線図を利用した。判定方法は次の通りである。それぞれのプロットで上層木の樹高を測定して平均樹高を求め、さらに森林簿にて林齢を確認した。それらの数値を植栽木の樹種毎に地位別上層樹高成長曲線に当てはめて、各プロットの地位を決定した。

3. 結果

20 プロットの主なシダ植物とプロット数については次の通りだった。スギ人工林：コバノイシカグマ 1、キジノオシダ 1、ヒカゲノカズラ 1 の合計 3 地点だった。ヒノキ人工林：ウラジロ 9、コシダ 3、キジノオシダ 3、ベニシダ 2 の計 17 地点だった。

プロット毎の地位と主なシダ植物については以下の通り。スギ人工林は 3 プロットすべてで地位 1 を示した。ヒノキ人工林ではウラジロが主なシダとなるプロットで地位 1～4 となった。コシダが主なシダとなるプロットでは 3～4 とやや低い地位を示した。キジノオシダが主なシダとなるプロットでは全て地位 1 を示した。ベニシダが主なシダとなるプロットでは 1 または 3 を示した（図 1）。

なお、スギ人工林のプロットについては 3 地点の地位が同一だったことと主なシダ植物も異なっていたため地位の比較検討はできなかった。

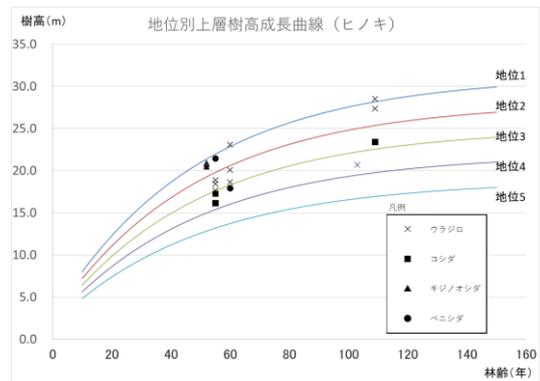


図 1 ヒノキ人工林下プロットの地位と対応するシダ植物

ヒノキ人工林における、シダ植物と生息環境に関する 3 つ環境要因の調査についての結果は以下の通りであった。

A 層の厚さは、キジノオシダ > ベニシダ > ウラジロ > コシダの順になった (図 2a)。

開空度は、ベニシダが主なシダとなるプロットではバラつきが大きく、他のシダ植物のプロットは概ね 3~1% の間に収まった。(図 2b)

傾斜角は、全体的に 30° 以上にあり、特にウラジロが主なシダとなるプロットは 35° 以上の急傾斜地に多くみられた。(図 2c)

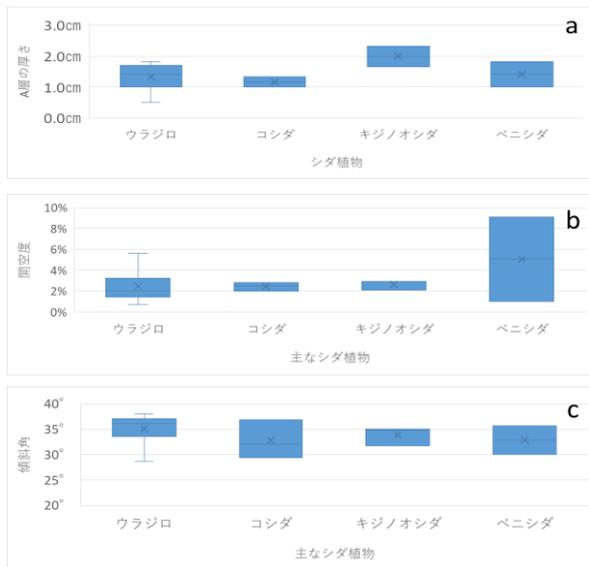


図 2 環境要因とシダ植物

a : A 層の厚さ b : 開空度 c : 傾斜角

また、ヒノキ人工林におけるシダ植物の生息環境と地位の関係については、最もプロット数が多い、ウラジロが主なシダとなる 9 プロットを対象とした。

A 層の厚さと地位については、A 層が厚くなるほど、地位が高くなる傾向が見られた (図 3a)。相関係数 r は 0.5 を示した。開空度と地位については、開空度が上がると地位が下がる傾向が見られ (図 3b)、相関係数 r は -0.4 を示した。傾斜角と地位については、傾斜角が急になると地位が高くなる傾向が見られ (図 3c)、相関係数 r は 0.3 を示した。

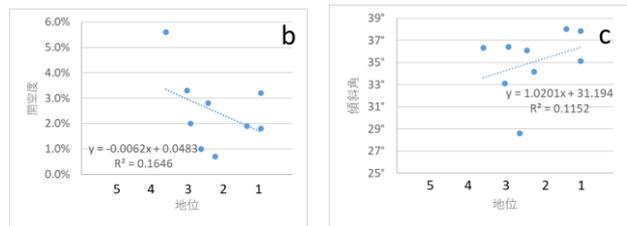
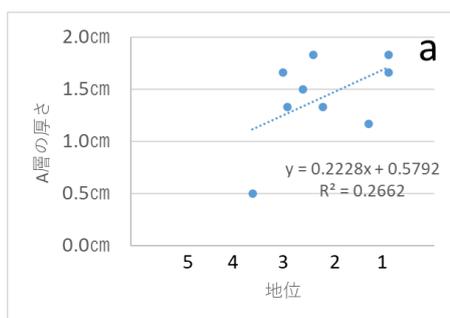


図 3 環境要因と地位

(ウラジロが主なシダとなるプロット)

a : A 層の厚さ、b : 開空度、c : 傾斜角

4. 考察

シダ植物と地位の関係については、図 1 のコシダが主なシダとなるプロットではヒノキの地位は 3~4 となり、キジノオシダが主なシダとなるプロットではヒノキの地位は 1 となる等、一定の傾向がみられた。最もプロット数が多かったウラジロが主なシダとなるプロットではヒノキの地位は 1~4 と幅があったため、他の指標と併せて地位を判断することを考えた。

また、ウラジロが主なシダとなる 9 プロットにおける地位とシダ植物の生息環境との関係 (図 3) については次のように考えられる。

A 層の厚さは土壌の肥沃度につながるため、厚くなるほど地位が向上することは合理的と考えられる。開空度については、地位が高いほど植栽木の枝葉の発達が良い、林冠が閉鎖しやすくなるため開空度が低くなるものと思われた。傾斜角については急傾斜になるほど土壌が流れやすく低い地位を示すと想定していたが、実際は逆であった。急傾斜地ではあっても局所的に土壌が溜まりやすいなどの要因があったものと思われる。各環境要因と地位には強い相関は見られなかったが、A 層の厚さは 0.5 と最も地位との相関が高かった。

以上のことからヒノキ人工林においてはウラジロが存在し、A 層が厚さ 1 cm 以上であれば地位 1~3 に絞り込むことが出来る可能性が示唆された。また、キジノオシダもヒノキ人工林にて高い地位を示すことが示唆されたがプロット数が少なく更なる調査が必要と考える。

5. 参考文献

- 1) 前田・宮川 (1962) : スギ人工材の林床型および主な組成種について (II)
- 2) 渡辺ら (2007) : ヒノキ人工林の林床植生型としての「ウラジロ・コシダ型」の立地特性 森林立地 49 (1)
- 3) 杉浦 (1980) : コシダ・ウラジロの生態と林業上の諸問題 森林立地 21 (2)
- 4) 杉村・中津 (2009) : 筑波山のスギ・ヒノキ人工林におけるコケ植物、シダ植物、顕花植物の分布と微地形との関係 植生学会誌 Vegetation Science 26
- 5) 海老原 (2016) : 日本産シダ植物標準図鑑 I・II 第 4 刷 (株) Gakken