

田上山山腹工における広葉樹混交植栽試験について

財団法人 砂防フロンティア整備推進機構 ○石丸香苗
 京都大学農学研究科 武田博清、大澤直哉

1 背景・目的

花崗岩母材の裸地における山腹植栽工はこれまでクロマツとヒメヤシャブシの混交植栽に頼って来たが、マツ枯れの被害は深刻化の一途をたどり、クロマツの代替種選定が必要となって来た。混交植栽は林分としての病害耐性が高くなり、かつ景観・生態的に多様であるというメリットを持つ。その上で、植栽樹種の成長特性を正確に把握することで、樹木の長所を組み合わせたスムーズな緑化が期待できると考えられる。花崗岩の裸地の環境条件は植物の生存・生育にとって厳しいが、植栽後の樹木の成長様式を詳細に述べた研究は少ない。今回は、滋賀県田上山の広葉樹試験植栽地において広葉樹4種を植栽し、生存・成長を調査した結果について報告する。

2 調査地・対象樹種・調査方法

調査地は滋賀県大津市南部の田上山笹間が岳(35° N, 136° E, 標高 260m)の南向き斜面(斜距離で横 33m 縦 75m の不定形区)、1996 年試験植栽地で行った。年平均気温と降水量は 12.4℃と 1411mm である。一般に花崗岩母材のマサ土は保水性が低いことが知られており、植栽 1 年目の土壌の最大容水量(土壌が重力に抗して保持できる最大の水分量)は 26.7%であった。植栽に用いた樹木は、ヒメヤシャブシ(218 本)、コナラ(208 本)、ヤマモモ(274 本)、アラカシ(232 本)であり、比較的乾燥に強い樹種として認識されている。ヒメヤシャブシ・ヤマモモは窒素固定種であり、土壌 N 含有量の増加にも寄与する。コナラ・ヒメヤシャブシは落葉、ヤマモモ・アラカシは常緑樹種である。

本研究では被覆量としての評価のため樹冠面積についても測定をしたが、今回の発表では生存率と樹高成長、幹のアロメトリ(サイズ変化に伴うプロポーション変化)に限って報告する。生存率は植栽 1 年目には 6 月から 11 月までの毎月、2 年目からは年に 1 度、成長期終了後に測定した。樹高・基部直径は植栽 2 年目から 4 年間測定した。植栽時のサイズが樹種間で異なったため、相対樹高成長率(RHGR)を次の式で求め、評価の指標とした。

$$RHGR = (\ln H \alpha - \ln H \beta) / (\alpha - \beta) \quad (H \alpha, H \beta: \alpha, \beta \text{ 年における樹高})$$

両対数変換した基部直径に対する樹高の回帰の傾きから、樹高成長と直径成長へのアロメトリ関係を調べた。アロメトリ式は $y = ax^b$ の式で表され、乗数 b を指標として樹高成長に対する幹強度の増加を評価できる。

3 結果

3.1 生存率

ヒメヤシャブシは植栽 1 年目の 7 月に多く枯死し、2 年目以降も緩やかな生存率の減少が見られた。常緑 2 種(ヤマモモ:85.4%・アラカシ:82.3%)は、落葉 2 種(ヒメヤシャブシ:31.7%・コナラ:71.2%)に比較して高い生存率を示した。

3.2 相対成長率

計測した 4 年間の前半(1997-1999)と後半(1999-2001)に分け、各期間の相対成長率の変化を調べた。ヒメヤシャブシは 4 種の中で最も RHGR の低下が大きく、アラカシの RHGR は唯一、前半よりも後半が高い値を示した。ヤマモモとコナラは中間的な傾向を示した(図 1)。

3.3 生存率と相対成長率の関係

各樹種の、4 年間の RHGR の平均値の順位と、植栽 4 年目の生存率の順位は逆になり、かつ両者の間には負の相関が認められた(図 2)。

3.4 幹アロメトリ

ヒメヤシャブシとコナラのアロメトリ式の傾きは Geometric similarity (幾何学的相似)に近く、樹高の増加に対しての直径増加量が少なく相似的な形態を示すことが示唆された。一方、ヤマモモとアラカシは Elastic similarity (弾性相似)に近く、樹高が高くなると直径成長への配分比が高くなり、幹強度が増加していることが示唆された(図3)。

4 考察

全体的に見てヒメヤシャブシ以外は良い活着を示した。すべての種において枯死が多く観察された植栽1年目の7月は降水量が少なく気温が高かった。また、RHGRが高いものほど枯死率も高かったが、これは同化に必要な養分が不足したり、樹木が必要とする蒸散量と可給水分量とが釣り合わなかったことが一因として考えられる。常緑樹種(アラカシ・ヤマモモ)は落葉樹種(コナラ・ヒメヤシャブシ)に比較して枯死率が低かったが、一般的に常緑樹種は落葉樹種より気孔コンダクタンス(気孔の開度)が小さいことが知られている。試験木のうちには、地上部枯死の次年度に地際から萌芽をした個体が多く観察され、この現象は厳しい環境条件下で得られる水資源に対してメンテナンスコストを下げても生存する戦略を示すと考えられる。

RHGRは先駆種のヒメヤシャブシで調査期間前半において特に高く、遷移後期種のアラカシで後半に高い傾向を示し、また遷移後期種のアラカシ・ヤマモモは全体的にヒメヤシャブシ・コナラの遷移初期種に比べて低い値を示した。一般的に、初期成長の速い種は life span が短く、遅い種は長い傾向にあることが知られており、アロメトリの結果から示唆される結果も同様であった。このことから、遷移初期種は植栽初期の被覆機能を期待して、また特にヤマモモ・アラカシは成林後の主成木の役割を期待して用いることができると考えられる。

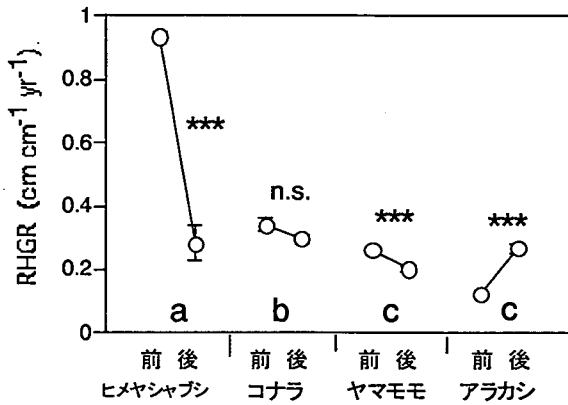


図1. 相対樹高成長率(RHGR)。異なるアルファベット(図下部)は樹種間の平均値が有意に異なることを示す。星印は前半と後半で有意に差が認められたことを示す***は $P < 0.0001$ 、n.s.は有意差なし(ともに Scheffé's test)。

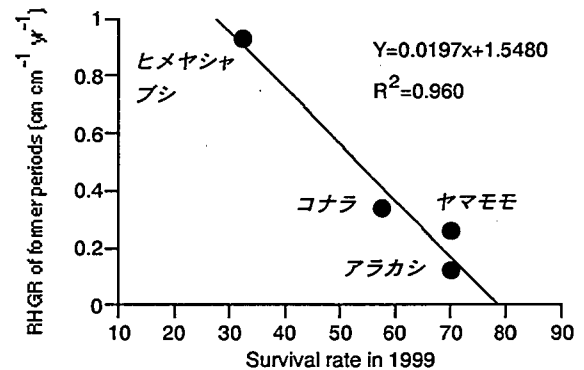


図2. 樹高相対生長量と生存率の関係

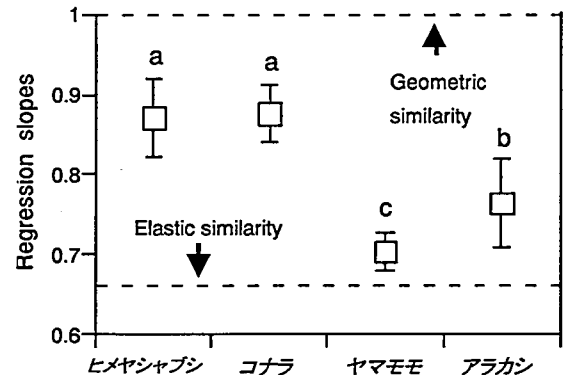


図3. 各樹種のアロメトリ式の回帰直線係数。異なるアルファベットは樹種間の値が有意に異なることを示す(Scheffé's test)。