

岩手大学農学部

国土交通省松本砂防事務所

国土交通省北陸技術事務所

株式会社オリス

井良沢 道也

長井 義樹

柳沢 今朝次郎

清野雅雄、青木厚

中山修、○輕部栄子

1 はじめに

荒廃地では自然の力だけで植生を回復することは困難であり、人間の力を加えた緑化が必要となる。このために、環境や生態系に配慮し自然の回復力に期待しながら、補助的にどのような人為的施業を行うことにより、植生遷移の期間を短縮できるかを探るために試験地を設置し、緑化試験を行った。試験では緑化樹木が健全に、かつ旺盛に生長することを数量的に把握するために、先に提案した2方法を植栽2年目の試験地に適用し実用性の検討を行った。また、越冬による被害についても考察した。

2 対象試験地

試験地は、信濃川水系高瀬川上流左支川不動沢右岸の下流に位置し、上流からの風化花崗岩が崩壊し多量のマサが堆積した荒廃地にある。その大きさは東西に約15m、南北に約140mであり、その中を1mのメッシュで区切り、1メッシュ当たり1本植栽した。7×7メッシュを1試験区とし、8試験区を設定した。試験区ごとに7樹種×7樹種のラテン方格法に基づいて植栽した。8試験区は土壌改良、施肥・マルチングを行った4改良区と無処理の4無改良区からなりたっている。その他として、密植の効果を見るために、改良区に相当する処理をした所にメッシュ当たり3本植栽した密植区を設けた。植栽は平成13年6月に行った。7樹種はすべて在来種であり、条件が悪い土地でも生育し、目標樹種を導入しやすくする先駆樹種としてカラマツ、ヤシャブシ、ダケカンバ、タニウツギ、ケヤマハンノキ、オノエヤナギと主木としてミズナラを用いた。供試樹木数は各樹種について56本づつ計336本である。

3 評価方法

評価方法は、健全な樹木を生長の速い樹木と定義し、樹木の健全度を定量的に把握する実用的な方法として単木を対象としては葉緑素計を用いる方法、面を対象としては緑被率を算出する方法の2方法を用いた。

- 葉緑素計を用いる方法は、葉緑素計で葉を挟み、表示された数値（葉緑素計測定値）で単位面積当たり葉緑素含有量を間接的に測定する方法である（図1）。葉緑素計測定値と生長との関係を検討する必要がある。測定は、平成14年7月から9月の間に3回供試樹木について行い、同時に生長率を算出するための樹高や根元直径等の測定も行った。

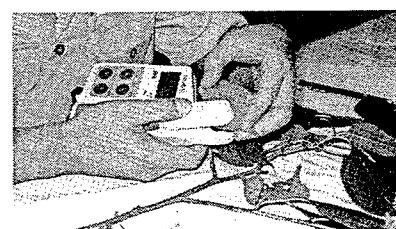


図1: 葉緑素計

- 緑被率を算出する方法は、一定の高さから鉛直下向きに撮影したカラー写真の緑ピクセルの占める割合で把握する方法であり、本試験では長さ10メートルのポール2本を垂直にたて、間に通したワイヤーにカメラを吊り試験区の撮影を平成14年7月と9月の2回それぞれ行った（図2）。さらにこの写真の緑色情報（緑の存在する範囲を示す緑ピクセル数と、緑色の濃度の代表値を示す緑指標絶対値）から樹木の健全度

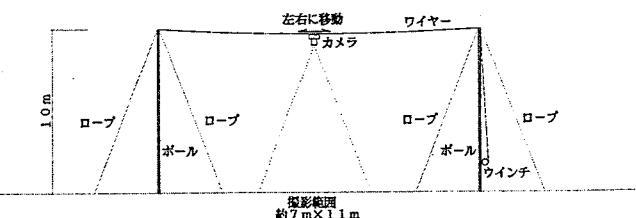


図2: 撮影装置

に関する情報を推定できるか否かを検討した。緑ピクセルは緑指数 20~169 の範囲のピクセルであり、緑指数絶対値は緑指数の頻度分布において頻度 3 以上が連続した分布のなかから、頻度 10 以上のものを選び、そのなかの最大の緑指数の値である。なお、緑指数とは、色度三角形において G(0,255,0) と原点から任意の色を結んだ直線と色度三角形と交わった点までの距離を用い、値が大きくなるほど G に近づく指標である。

4 結果

- 各樹種ごとに葉緑素計測定値と根元断面積生長率の相関係数を求めた(表 1)。その結果、ダケカンバ以外の 5 樹種について相関係数 0.7 以上の結果が得られ、葉緑素計測定値により生長率を推定できることが分かった。また、越冬により枯死した樹木は前年(平成 13 年)の葉緑素計測定値が低い樹木であることも認められた。
- 実測生長量と緑指数絶対値および緑ピクセル数との重相関係数を求めた(表 2)。さらに、葉緑素計で求めた推定生長率に初期値を乗じて推定生長量を求め、これと実測生長量との相関係数(表 2 に併記)を求めた。両者を比較すると後者の方が高い値が得られたが、前者の重相関係数も後者にかなり近づいており、写真の緑色情報によっても生長量を推定可能であろうことが分かった。針葉樹であるカラマツは緑指数絶対値および緑ピクセル数により生長量を推定することが可能となった。

表 1: 樹種別の生長率と葉緑素計測定値の間の相関係数

樹種名	相関係数
ヤシャブシ	0.74
ダケカンバ	0.18
タニウツギ	0.71
ケヤマハンノキ	0.71
ミズナラ	0.78
オノエヤナギ	0.80

表 2: 生長量の写真情報と葉緑素計による推定法の比較(相関係数で示す)

樹種名	写真情報	葉緑素計
ヤシャブシ	0.81	0.87
ダケカンバ	0.42	0.34
タニウツギ	0.57	0.94
ケヤマハンノキ	0.73	0.82
ミズナラ	0.70	0.82
オノエヤナギ	0.88	0.94
カラマツ	0.71	—

- 試験区別の葉緑素計測定値の平均値と緑被率を表 3 に示した。なお、密植区は植栽本数が改良区および無改良区の 3 倍なので比較のため 3 で割った数値を括弧内に示した。この結果、葉緑素計測定値および緑被率の両者から、土壤の処理としては土壤改良を行う方が、植栽密度は 3 本/m² よりも 1 本/m² の方が生長が良い傾向となっている。

表 3: 試験区別葉緑素計測定値と緑被率

試験区	葉緑素計測定値 (SPAD)	緑被率 (%)
無改良区	27.9	1.8
改良区	31.8	11.1
密植区 (/3)	30.5 (7.1)	21.4

5 おわりに

葉緑素計測定値により樹木の健全度を推定できることが分かり、さらに越冬により枯死した樹木は前年の葉緑素計測定値が低い樹木であることも認められた。また、写真の緑色情報からも樹木の健全度が推定可能であることが分かった。写真の緑色情報から健全度を推定する方法は、針葉樹のように葉緑素計を用いた測定が困難な場合や、樹高が高くて葉緑素計を用いた測定が出来ない場合に利用できるものと考える。

また、樹木の健全度を単木および面それぞれで定量的に把握することで土壤改良と施肥およびマルチングの効果が明らかになり、さらに植栽密度も 3 本/m² よりも 1 本/m² の方が効果的である傾向が確認できた。

樹木は長期間にわたり生育するものであり、各生長時期において特有の生長を示すので、今後も継続した調査を行い、基礎データの蓄積と詳細な分析により時期別の樹木の生育に関する情報を得ることが必要である。

参考文献

- 北原 曜 (2002) 植生の表面侵食防止機能, 砂防学会誌 Vol.54 No.5,p92-101.
竹内美次 (2002) 治山・砂防における緑化工法, 砂防学会誌 Vol.54 No.5,p102-108.