

## 58 樹木健全度評価のための葉緑素の測定法と検量図について

前建設省松本砂防工事事務所 佐藤一幸、渡瀬智保  
前建設省北陸技術事務所 井良沢道也  
建設省北陸技術事務所 唐澤忠雄  
株式会社オリス 清野雅雄、青木厚  
中山修、○軽部栄子

### 1 はじめに

樹木健全度評価の方法として従来行われてきた目視による方法は、その判断にかなりの経験を必要とし主観的な誤差は避け難い。

植物の葉に含まれる葉緑素（クロロフィル）は光合成を司り、その含有量は健全度と密接な関係がある。クロロフィル含有量を測定するひとつの方法として、葉緑素計を用いたものがある。

その方法は、直線関係とされている葉緑素計の測定値（SPAD 値）とクロロフィル含有量との関係（検量図）を把握することと、SPAD 値に対応したクロロフィル含有量を測定し、健全度を評価する基準を設けることがあらかじめ必要とされる。しかし、客観的な測定値が非破壊でえられることにより、長期的な調査に適した比較的低コストで誰が測定しても同精度となる樹木健全度の評価ができることが期待される。

本調査では、地域は信濃川水系高瀬川上流左支川不動沢流域（流域面積  $7.43\text{km}^2$ ）、樹種は当地域に自生するオノエヤナギ、タニウツギ、ダケカンバ、ノリウツギ、ミズナラ、ヤハズハンノキ、ヤシヤブシをそれぞれ対象とした。

### 2 葉緑素計による測定

#### ● 1枚の葉のどこを測定すればよいのか

予備実験の結果としては、主葉脈上では測定は行わない、葉内の上部、中部、下部における測定値には差が認められないことがわかった。

#### ● 葉は樹木のどこの葉を採取し、その葉のどこを測定すればよいのか

調査対象樹種で各樹木の高さ別、方向別で採取した葉について、葉内3ヶ所で葉緑素計で測定を行ったデータを用い、各樹木の各葉について、測定部位を行、葉の採取方向を列として行間と列間に有意差があるかを、2元配置分散分析を用いて検討した。これにより、測定葉は東、西、南、北の4方向で樹幹中央部外側から選び、選ばれた葉内では中央部を測定するのが好ましいという結果が得られた。

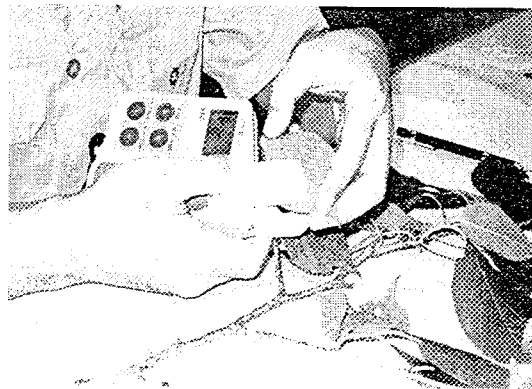


図 1: 葉緑素計

#### ● 樹木1本あたり何枚の葉を測定すればよいのか

1本の樹木の樹幹中央部外側の東、西、南、北方向で各4枚、計16枚の葉を選び、葉緑素計で測定し、平均値を求めると、この値がその樹木の健全度を示す指数になることがわかった。

- 現地での測定は平成11年7月7日、7月27日、9月2日、10月7日、10月22日の5回行った。

### 3 クロロフィル含有量の測定

現地での測定の後、実験室にて葉緑素計の測定値のそれぞれに対応する生葉のクロロフィル含有量を把握するための実験を行った。実験法は80%エタノール抽出液の吸光度を測定する簡易測定法である。

### 4 検量図の作成

測定した各樹種について葉緑素計による測定値とクロロフィル含有量との間に1次関係が認められるか、さらに時期によりどのように変化するかを検討した。

全5回の調査データについて、葉緑素計測定値  $X$  に対するクロロフィル含有量  $Y$  の関係をみるため、 $Y$  に対する  $X$  の回帰式を求めた。その結果、2つのグループに分かれることが確認された。平成11年度の不動沢におけるそれぞれの調査日以前10日間の平均普通気温を求めたところ、16度から17度を基準として、一方のグループ(グループ1(7月下旬、9月上旬の調査))は基準値以上、他方のグループ(グループ2(7月上旬、10月上旬、10月下旬の調査))は基準値以下となった。これらは調査結果が2つのグループに分かれた原因のひとつと考えられる。

グループ別、樹種別に回帰式を当てはめ、検量図を求めた。検量図から回帰係数、相関係数、回帰式の標準偏差を検討した結果を表1に示した。

表 1: 樹種ごとの検量図の回帰係数、相関係数、標準偏差

グループ	回帰係数	相関係数	回帰式の標準偏差
グループ1	全ての樹種 正	オノエヤナギ、タニウツギ、ダケカンバ、ミズナラ、ノリウツギ 0.7以上 ヤハズハンノキ、ヤシャブシ 0.7以下	ミズナラ、オノエヤナギ、ヤシャブシ、ダケカンバ、ヤハズハンノキ 0.01以下 タニウツギ、ノリウツギ 0.01以上
グループ2	ミズナラ以外 正 ミズナラ 負	タニウツギ、ヤシャブシ、オノエヤナギ 0.7以上 ダケカンバ、ノリウツギ、ヤハズハンノキ、ミズナラ 0.7以下	タニウツギ、ヤシャブシ、ノリウツギ、ダケカンバ、ミズナラ 0.01以下 オノエヤナギ、ヤハズハンノキ 0.01以上

表1より、回帰係数、相関係数と標準偏差の三者からみると、グループ1においては7樹種すべて、グループ2においてはミズナラとヤハズハンノキ以外の樹種では作成した検量図は使用可能であると考えられた。

### 5 おわりに

- 検量図が2つのグループに分かれた要因として、気温が低く変動が激しい季節では気温が高く安定した季節よりもクロロフィル含有量が不安定となり、葉緑素計測定値とクロロフィル含有量の間違った直線関係がみられたものと考えられる。
- 不動沢に自生している樹木はほとんどが健全な状態であったため、検量図で健全か不健全かを判断する評価基準を得ることはできなかった。今後、不健全な樹木の測定を行い評価基準を得る必要がある。

### 参考文献

- [1] 増田拓朗・石井路子 『樹木の活力評価法に関する基礎的研究-樹葉の分光反射率およびクロロフィル含有量について』(緑化研究7,1985)
- [2] 只木良也・木下真美子 『葉緑素計 SPAD501 を用いて測定した樹木の葉のクロロフィル濃度』(日本林学会誌70(11),1988)
- [3] 小橋澄治 『緑化樹木の活性度診断の2、3の試み』(16回緑化工技術検討会研究発表要旨,1985)