

プラント・キャノピー・アナライザーによる LAI の測定について

九州大学農学部 岡野 哲郎・汰木 達郎
 熊本県林業研究指導所 小林 元
 福山 宣高

1. はじめに

林分の葉面積指数 (LAI) は、これまで多くの場合刈取法によって算出されてきた。刈取法は多大な労力と時間を必要とするばかりでなく、標本木を破壊してしまうため、同一林分での LAI の経時的な変化を知ることが困難であった。米国ライカー社製プラント・キャノピー・アナライザー (LAI-2000) は、植物群落の LAI および平均葉群傾斜角 (MTA) を非破壊で、簡便に計測できる光学器械である。本研究は、LAI-2000 による LAI の測定精度を検証することを目的とし、これまでの研究から若干の知見が得られたので報告する。なお、LAI-2000 による測定および指数の算出理論は、WELLES & NORMAN²⁾ により示されている。

2. 調査林分と方法

調査林分は、熊本県林業研究指導所苗畑に造成されているスギ林 (林齢 7 年, 平均 DBH 4.5 cm, 平均樹高 3.8 m, 品種シャカイン, 挿木苗による造林) とキハダ林 (林齢 11 年, 平均 DBH 8.2 cm, 平均樹高 8.5 m) の 2 林分である。

スギ林は間伐区と無間伐区の 2 区に分け、間伐は測定前の 1993 年 3 月 4 日に行った。立木密度は無間伐区で 13.3 本/10 m², 間伐区で 6.5 本/10 m² で、間伐区の残存率は約 0.489 となった。各処理区 24 点, 計 48 点の高さ約 10 cm において、LAI-2000 を用い LAI を測定した。なお、測定者による測定視野遮断の影響を除外するため、180° ビュー・キャップをセンサー受光部に装着し、各測定点における LAI の値は、5 回反復の平均値とした。測定は 3 月 11 日に行った。さらに 9 月まで計 9 回の測定を行い、LAI の季節変化と、各処理区 3 個体から高さの異なる 6 本の一次枝を選び、当年の伸長量を測定し、LAI と伸長量の関係を解析した。

キハダ林においては、8 月 12 日に、林内 15 点 (高さ約 20 cm) においてスギ林と同様に測定した。また、5 本の試料木を選定、伐倒し、葉を刈り取り、試料木毎の全葉生重を測定した。さらに含水率と SLA を測定するためのサンプルを採取した。これらより試料木毎の

全葉面積を算出し、DBH² との相対成長関係を求め、林分全個体の DBH から林分の総葉面積を推定し、LAI に換算した。

3. 結果と考察

(1) スギ林での間伐処理と LAI の測定値

間伐区における測定値は 2.06~3.30, 平均で 2.84, 無間伐区においては 5.18~6.38, 平均で 6.00 であった。なお、汰木³⁾ は林齢 10 年のスギ林の LAI は 5.56 と報告しており、無間伐区の測定値と近い値であった。

無間伐区での LAI に間伐区の残存率を乗ずると 2.93 となり、これは間伐区における測定値と同程度となった。この測定は間伐処理直後に行っており、処理区における個体当たりの葉面積に差は無いものとすれば、LAI-2000 は、間伐による LAI の低下をかなりの精度で評価したものと判断された。従って、間伐効果や季節変化などの相対値としての評価は LAI-2000 によって可能であると考えられた。

(2) キハダ林での刈取法による LAI との比較

図-1 に示したように、試料木における DBH² と葉面積との相対成長関係に有意な相関が認められた。ここで得られた相対成長式を用い推定された LAI は 1.31 であった。一方、LAI-2000 による測定値は、0.78~1.21, 平均で 0.96 であり、刈取法による値よりも約 26.7% 低く評価されていた。刈取法による評価は、相対成長式を用いての推定値であるから必ずしも LAI-2000 が過小評価しているとは言い難い。しかし葉による光の反射の影響や GOWER & NORMAN¹⁾ が針葉樹で認めているように、枝による影響についても検討する必要がある。

(3) LAI の季節変化と枝伸長量との関係

図-2 に無間伐区および間伐区における LAI の季節変化を示した。無間伐区では、8 月 12 日で 7.86 に達した。9 月 12 日の枯枝除去前もほぼ同程度の値であり、かなりの枝枯死が認められることから、着葉量がほぼ最大に到達したものと考えられる。枯枝除去後は 6.45 にまで低下した。さらに低下する可能性も考えられるが、これについては継続して測定する必要がある。間伐区

Tetsuo OKANO, Tatsuro YURUKI, Hajime KOBAYASHI (Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812) and Noritaka FUKUYAMA (For. Res. and Instruct. Stn. of Kumamoto Perf., Kumamoto 860)
 Measuring leaf area index of forests with LI-COR LAI-2000

においては、9月12日で3.72であり、無間伐区と異なり枝の枯死が認められず、また林冠は鬱閉していなかった。

図-3は、無間伐区および間伐区における一次枝平均伸長量とLAIとの関係を示したもので、いずれも有意な相関が認められた。直線近似することに理論的な問題は残るが、LAI-2000によるLAIの季節変化の測定から、枝伸長量の季節変化も推定できることがわかった。今後さらに、LAI-2000の測定精度の検証と、LAIの測定から得られる情報についても検討したい。

引用文献

- (1) GOWER, S. T. and NORMAN, M.: Ecology, 72, 1896~1900, 1991
- (2) WELLES, J. M. and NORMAN, M.: Agron. J., 83, 818~825, 1991
- (3) 汰木達郎：九大演報, 37, 85~178, 1964

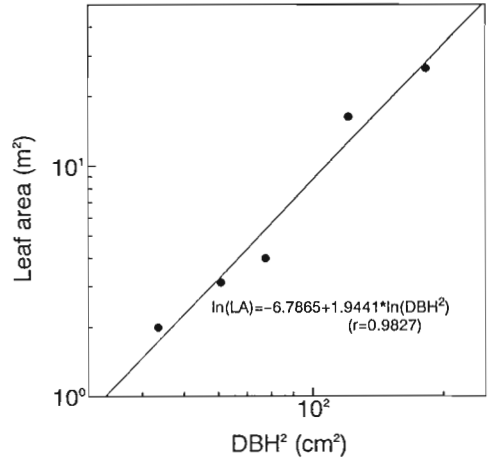


図-1 胸高断面積と葉面積の相対成長関係 (相関係数 r は、1%レベルで有意)

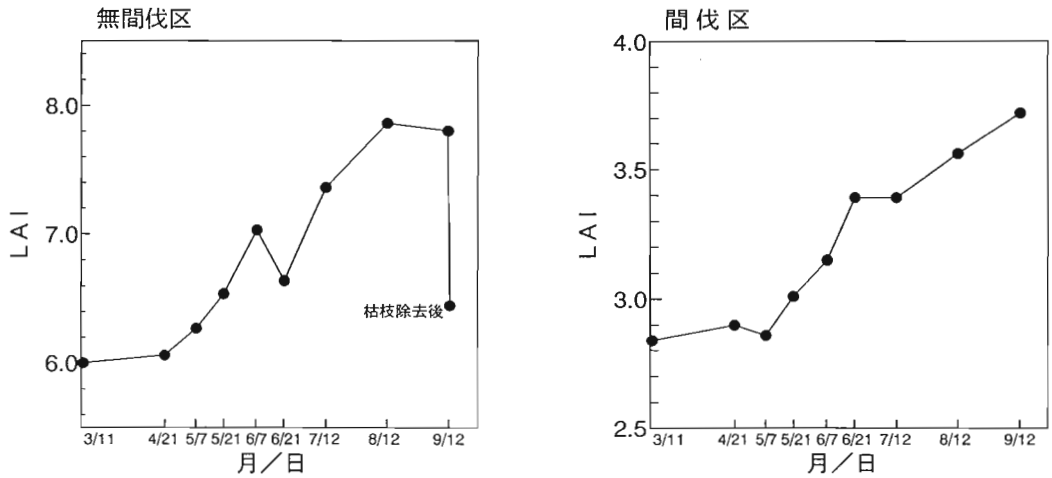


図-2 スギ林の間伐区および無間伐区におけるLAIの季節変化

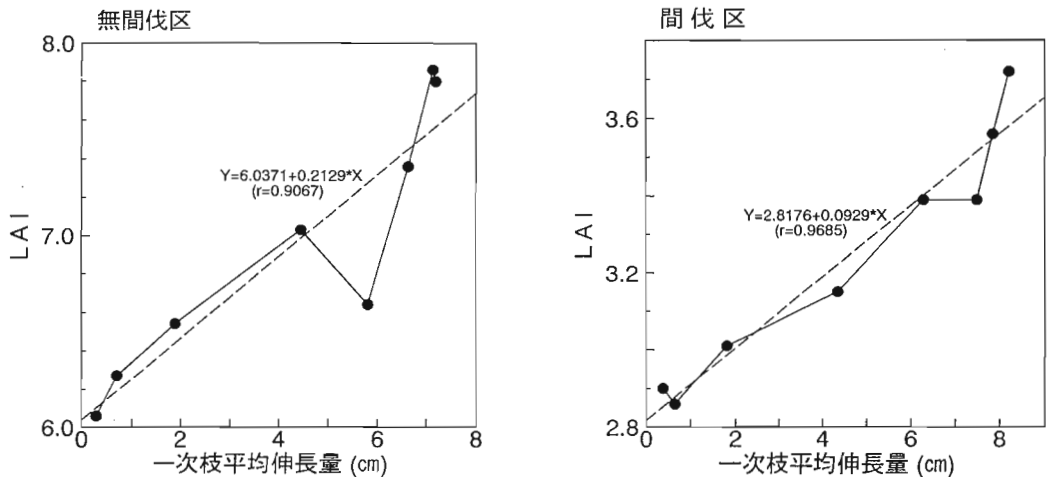


図-3 一次枝平均伸長量とLAIの関係 (相関係数 r は、1%レベルで有意)