

林分構造と林内の光環境

問題名: 亜寒帯・針広混交林体における森林の特性及び機能の解明と
公益的機能利用技術の高度化

担 当: 北海道支所造林研究室 金澤洋一・大澤 晃・大澤奈保子・九島宏通

背景と目的

林木の成長に光は欠かせない。特に光不足になりがちな複層林の下木や更新稚幼樹には適切な光環境を整える必要があり、そのための林内光環境の把握と評価が必要である。これまで林内光環境の多くは林内照度を開放地と比較した相対照度で表現されてきた。しかし、測定時の天候による違い、開放地との同時測定の困難さ、照度と光合成有効波長の違いなどの問題がある。この研究は、こうした問題を解決し、林内光環境の簡便な評価手法の開発を目指した。

成果

これまで相対照度は同じ地点でも天候、センサーの傾きなどによる値のバラツキがよく見られた。そこで指標として安定した相対光量の算出方法を照度の代わりに日射量を用いて検討した。林内の光量(I)を縦軸、開放地の光量(I_o)を横軸に目盛った図を I/I_o 図と名付けて、図に表わした例を図1に示す。この例は同一地点の測定結果である。この図から直達光を含まない相対光量を次のように推定できる。直達光を含む値の100%に近い点を通して100%ラインに平行線を引く。次に低い散乱光の値を通してX軸に平行な直線を引く。両者の交点のY値をX値で割った値が求める相対光量である。X値は開放地における最大散乱光量を意味することになる。また I/I_o 図を一般化すれば林内光量(I)は $I = rdI_d + riI_i$ となる。ただし、 $I_o = I_d + I_i$, rd : 散乱光の林内到達割合, I_d : 開放地の散乱光量, ri : 直達光の林内到達割合, I_i : 開放地の直達光量である。図2にモデル化した I/I_o 図を示す。 I/I_o 図は林分の平均相対光量算出にも利用できると考えている。

ある地点の相対光量 D_u は曇天で天空の明るさが一樣ならば、 $D_u = 1 - K \sin^2 \theta$ と表現できる。 θ は障害物の仰角で、 K は平均的な遮蔽率である。この式に基づき、樹下植栽されたエゾマツについて、周囲木の高さと距離から高い3個体の平均した $\sin^2 \theta$ と伸長成長量との関係を直線回帰したところ高い相関が得られた。平均仰角の計算に本数を増やしても決定係数の増加はなかった。伸長成長と $\sin^2 \theta$ の関係を図3に示す。様々な樹種につきこうした関係を利用すれば光測定をせずにそれらの成長を推定できると考えた。

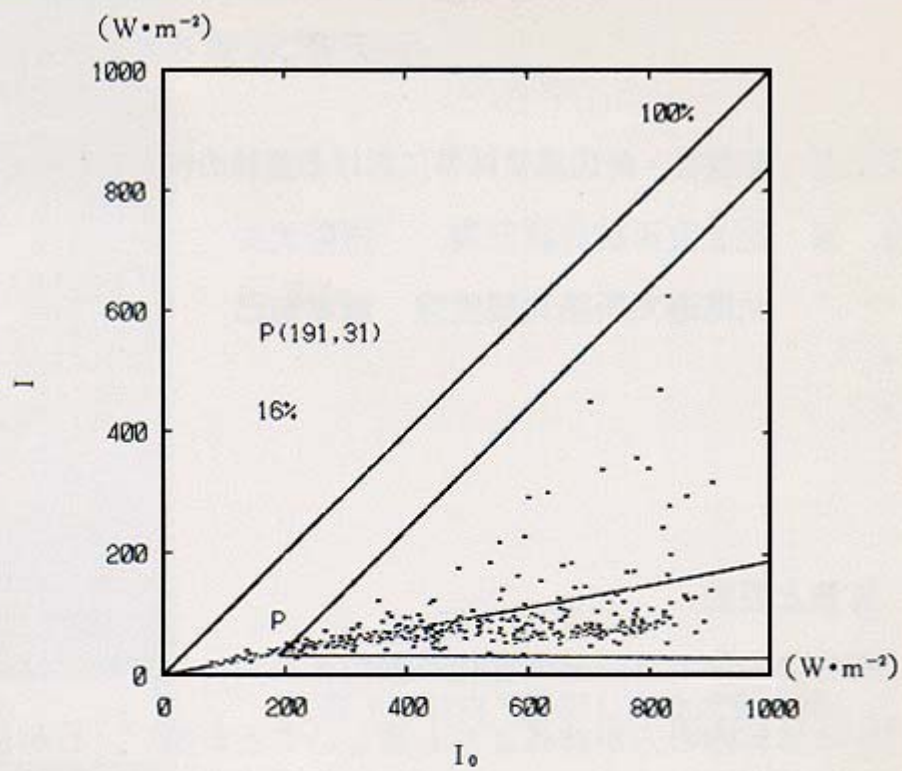


図 1. I/I_0 図の例

I : 林内光量, I_0 : 開放地の光量

P : 交点

* 相対光量は16%と算出された。

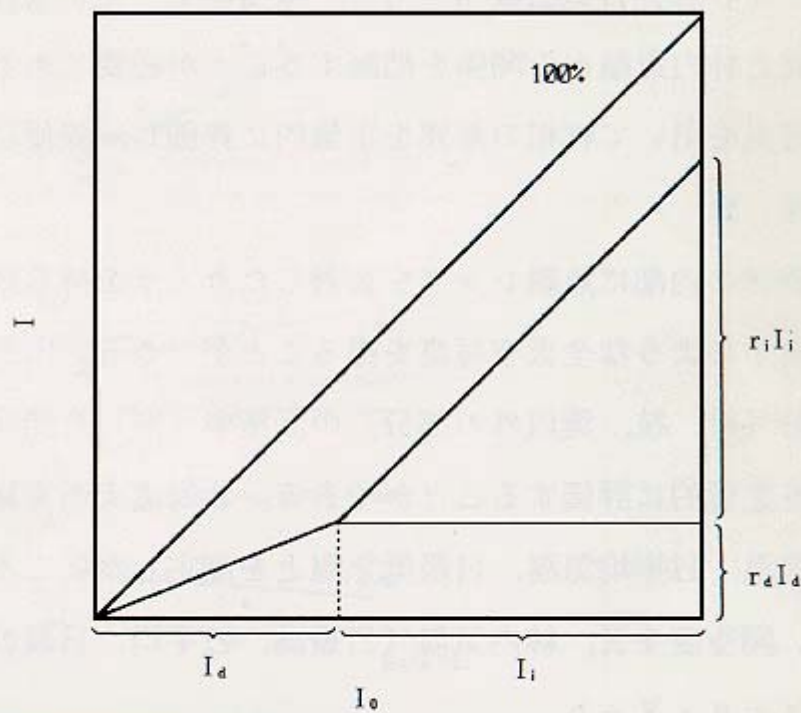


図 2. I/I_0 図と $I = r_d I_d + r_i I_i$ の関係

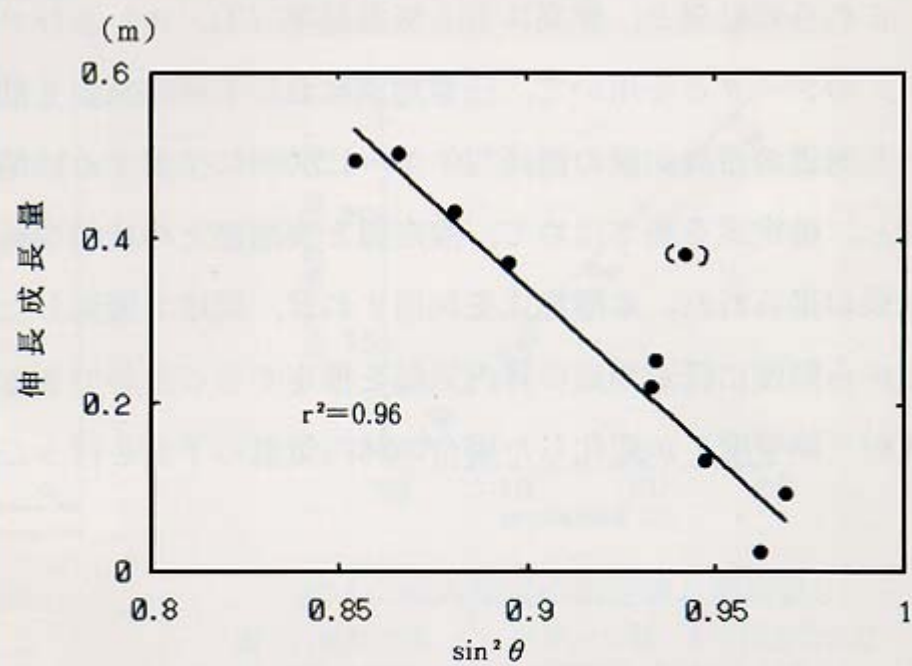


図3. エゾマツ樹下植栽木 (21年生)
の伸長成長量と $\sin^2 \theta$ の関係
 θ : 周囲3高木の平均仰角 (・)
を除いて計算