

森林の光環境 (II)

九州大学農学部 汰木達郎

はじめに

前報で、モミ・ツガ天然林の林床の積算日射量には短時間の陽斑の存在がきわめて大きな比重を占めていることを明らかにしたが、本報では、樹冠表層面の日射量と林内入射光線の方向別強さおよび分布について観測した結果を報告する。

観測地の概況と方法

観測地は九州大学粕屋地方演習林苗畑のスギ林(7年生)とヒノキ林(13年生)である。スギ林は東西、南北方向に植栽列が通っており、東西方向の植栽間隔1.9m、南北方向1.2m、胸高直径、樹高の平均値は5.9cm、3.89mであった。また樹冠巾は平均1.67mで、南北方向には樹冠が重なっているが、東西方向には空間がみられた。ヒノキ林の植栽列の方向はスギ林と同じであるが、ほぼ完全にうっ閉した状態にある。胸高直径、樹高の平均値は10.6cm、7.18mである。

スギ林での観測では林分中の1個体(D.B.H. 7.8cm, H4.22m)の陽樹冠の地上2.8mの高さのところに、日射量測定用のセンサー(LI-200S Pyranometer)を表層に平行におき、ライカ積算計で記録した。樹冠表層の傾斜角はほぼ75°であった。また裸地との比較のため稜線の傾斜角75°の正四角錐体をつくり各稜線上に平行にセンサーを置き、それぞれが東西南北の4方向に位置するようにした、なおセンサーの取付け高さは1.2mであった。また1個のセンサーを水平面光量の測定に用いた。

つぎに林内の光の分散状態を調べるためにフォトダイオードを10×10cm間隔で42個(6×7)取り付けた測定板を用いて、ヒノキ林内における傾斜角0°(水平面)、45°、90°(垂直面)の各面の受光状態を測定した。このさい測定板は水平面で高さが1m、45°、90°の場合は板面の中心が1mになるようにした。記録計としては各測定値間の同時性を実現するため、毎秒10点の高速測定が可能なマルチチャンネルデジタル記録計(タケダ理研製TR-2711)を使用した。この観測の対照としては東芝SPI-7型照度計を用いて、裸地における方位別各傾斜面の照度を測定した。

スギ林における積算日射量の測定は、1978年6月7

日~6月21日、1978年12月26日~27日(裸地のみ)、ヒノキ林の積算日射量の測定は1979年6月5日~15日、フォトダイオードによる測定は1979年8月22、23日におこなった。

結果と考察

スギ樹冠表層の日射量特性

スギ樹冠の受ける日射は図-1に示すように太陽の動きに応じて変化し、午前中は東面が多いが、午後になると西面のうける日射量が多い。これは裸地斜面における日射の変化とほぼ同じである。しかし1日の積算値でみると図-2に示すように、裸地にくらべるとかなり低い値を示している。独立木の樹冠表層は裸地の斜面と同じ程度の日射を受けると考えられるが、林分を構成している各個体はたがいに隣接樹冠の影響を受けて受光量が低下するものといえる。

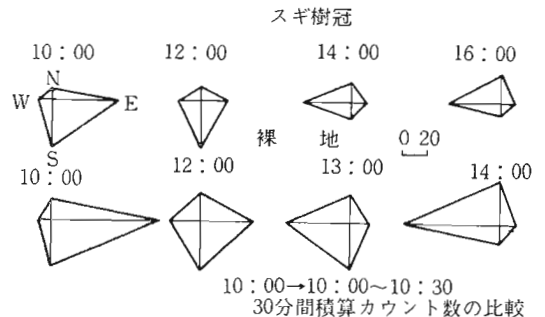


図-1 斜面方位別受光量

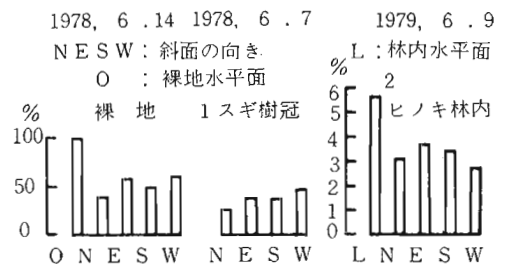


図-2 斜面方位別積算日射量(夏)

以上は太陽高度の高くなる時期の結果であるが、低

くなる冬季は図-3に示すように裸地における南面の日射量が水平面よりも30~70%程度多くなっており、樹冠表層の南面も水平面より受光量が多くなる場合が予想される。

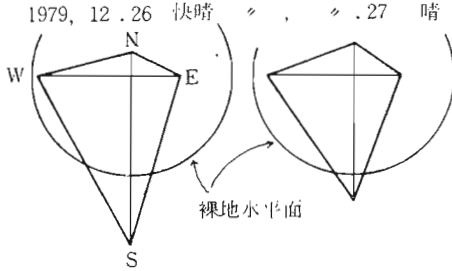


図-3 裸地斜面方位別積算日射量(冬)

ヒノキ林内日射の特性

林内では光の分布がどのようになっているかを調べるため、スギ林の樹冠表層日射量の対照測定に用いた正四角錐体をヒノキ林内に置き、東西南北四方向の日射量を測定した。図2-2に示すように林内各斜面の日射量は裸地斜面の $\frac{1}{2}$ 以下であった。またスギ樹冠でみられたような太陽の動きともなう受光量の変化は明瞭でなく、方位間の差も大きいものではなかった。

しかしフォトダイオード測定による受光量分布(平均値)をあらわした図-4でみると、太陽の動きとともに受光量最大の斜面が、E→S→Wへと移動しているのがはっきりしている。垂直面はつねに45°斜面よりも低い値を示した。45°斜面は午前早い時刻と午後おそい時刻に水平面よりもかなり多くの日射を受けている。裸地では垂直面もこのような時刻には水平面よりも多くなる傾向が見られたが、ヒノキ林内でも午前早い時刻にこのような現象がみられた。

以上は夏季測定結果であるが、さきに述べたように冬季の裸地斜面受光量は夏季とはかなり様相がちがっており、林内の光分布にも影響することが充分考えられるが、この点についてはさらに冬季の測定を行なう必要が認められる。

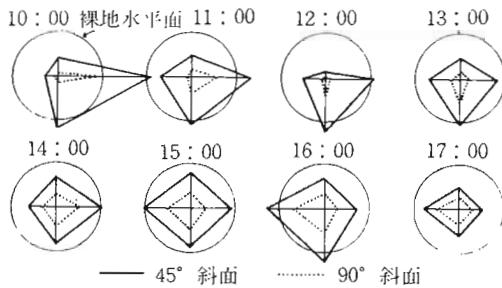


図-4 ヒノキ林内陽光分布

つぎに各斜面の光の分散分布を $I\delta$ 曲線で調べてみると、図5-1では水平面、S、N、両面ともすべて均等分布をしていることを示している。なお、E、W面も同じである。図5-2ではN垂直面をのぞいた4つの面が集中分布であることを示している。

なお、他の二方位についてもW垂直面以外は集中分布を示した。この図5-1と-2のちがいをもたしているのは測定時の天候状態であると推測される。-1では太陽が雲の中に入っていたため全く直射光は存在しなかったが、-2の場合は快晴であった。このことから散乱光のみでは林内の光の強さは均等分布を示すが、直射光の存在下では集中分布を示すといえる。その場合でも直射光の影にあたる部分(N、W垂直面)は均等分布を示している。

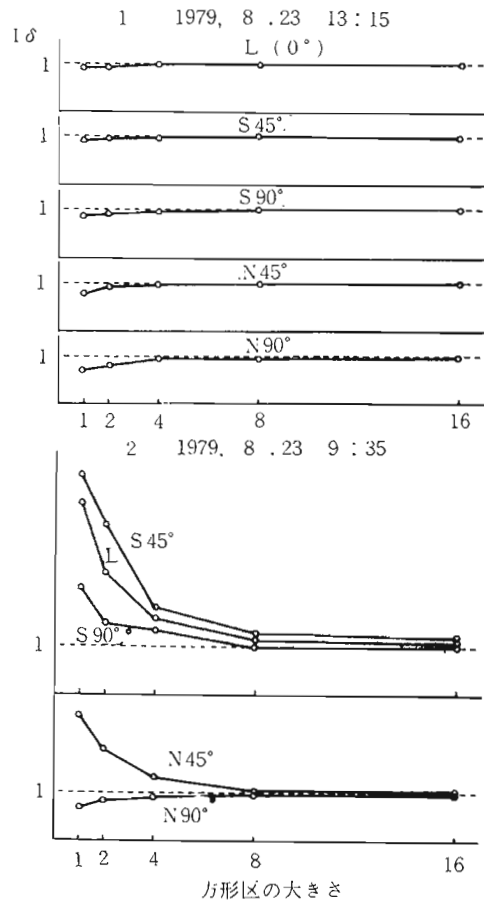


図-5 $I\delta$ と方形区の大きさとの関係

引用文献

鈴木達郎：日林九支研論，31，175～176，1978