

照葉樹林の閉鎖林冠下およびギャップ下における光環境の季節変化

宮崎大学農学部 村本 康治・伊藤 哲
野上寛五郎

1. はじめに

森林の更新動態を解明する上で、林床の光環境は更新樹の成長予測の重要な因子である。また、森林の更新動態に基づいた実際の森林施業のためには、林冠の構造から光環境を簡便に推定することも重要である。本研究では、照葉樹林の林床において日射量の季節変化および日射強度の頻度分布を解析し、全天空写真による簡便推定の可能性を検討した。

なお、本研究は文部省科学研究費補助金(05506001, 07760154)の援助を受けたことを付記する。

2. 調査地および方法

調査地は、宮崎大学農学部附属田野演習林12林班の小班である。1994年12月に林齢約70年の天然生照葉樹二次林の閉鎖林冠下、小ギャップ下および大ギャップ下の3地点において、地上1mに日射センサー(PCM-01L, PREDE社)を設置し、同年9月まで一時間毎の積算日射量を連続測定した。全天状態で測定は、調査地から1.5km離れた演習林庁舎の屋上で行った。

1994年12月および1995年5月には、日射測定地点での全天空写真を撮影し、コンピュータ上で画像処理を行うことによってギャップ特性を解析した。

3. 結果

(1) 全測定期間の相対日射量と日射量の頻度分布
積算の相対日射量は、天空のギャップサイズに対応して大ギャップで大きく小ギャップで小さかった(図-1)。しかし、いずれの測定点でも、写真で推定されたギャップ率(全天空画像内の天空域の面積比率)の2倍以上の日射が観測された。

日射量の頻度分布では、小ギャップで強光の頻度が高かった(図-2)。全天空写真の解析で得られたギャップのサイズ分布(図-3)は、強光の頻度の高い全天と弱光の頻度の高い閉鎖林冠下との間で、日射量の頻度分布と対応した違いがみられた。しかし、大ギャップ(最大ギャップサイズが全天の9.7%)と小ギャ

ップ(最大ギャップサイズが2.8%)の強光の頻度の違いは、ギャップのサイズ分布では説明できなかった。

(2) 日射量の季節変動

図-4に日射量の季節変化を示す。月間の総日射量は夏期に高かったが、天候によると思われる大きな変動が認められ、5月~7月には大ギャップと小ギャップ間で総日射量の逆転がみられた。閉鎖林冠下ではほとんど変化は認められなかった。

図-5および図-6には、冬季(12月~2月)と夏季(5月~7月)の相対日射量、およびそれぞれの季節に撮影された全天空写真によるギャップ率を示す。大ギャップと閉鎖林冠下では、夏季に葉の展開によると思われるギャップ率の減少がみられた。一方、小ギャップでは、相対日射量の顕著な増大がみられた。

図-7および図-8には、冬季および夏季の日射量の頻度分布を示す。閉鎖林冠下以外では、夏季に強光域の頻度が増加し、特に小ギャップで顕著な増加が認められた。

4. 考察

異なる時期に撮影された写真の比較によって、葉の展開によるギャップの季節変化を認識できたが、林床の光環境にはあまり影響しておらず、むしろ日射強度の季節変化と、強光の頻度を規定する個々のギャップのサイズと位置が重要であるといえる。

全天空写真の解析によって得られるギャップ率は、相対照度に相当する。しかし、今回の結果では、直達光を含めた相対日射量がギャップ率の2倍の値であった。また、日射強度の全天画像内のギャップサイズとの対応を解析した結果、全天領域の3%程度のギャップサイズでも、強光の頻度に大きく影響することが明らかとなった。日射量の季節変化も、強光の頻度に左右されていた。したがって、全天空写真を用いて光環境の季節変化や光強度の頻度分布などを詳細に推定する場合には、矢幅¹⁾の推定例のように、ギャップの位置の情報を解析する必要がある。

引用文献

(1) 矢幡 久：森林立地，35 (2)，10-19，1993

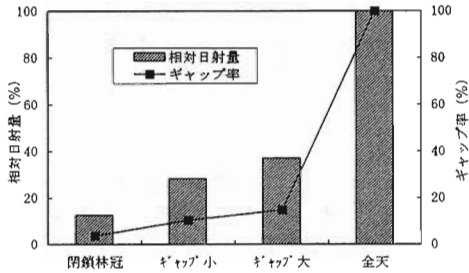


図-1 各測定点における相対日射量とギャップ率

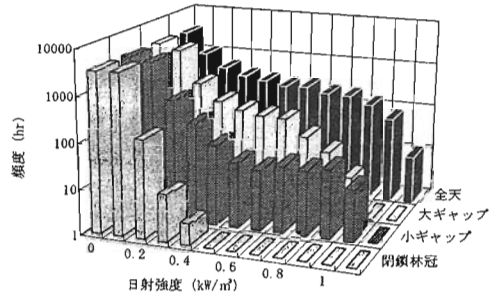


図-2 全測定期間における日射強度の頻度分布

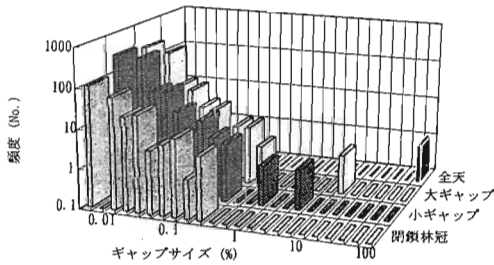


図-3 全天空画像内におけるギャップサイズの頻度分布

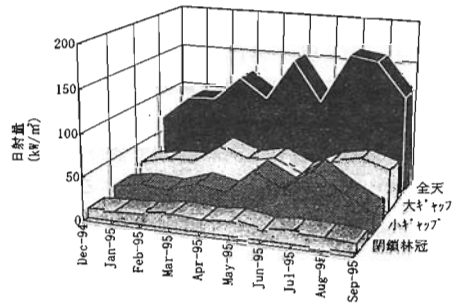


図-4 日射量の季節変化

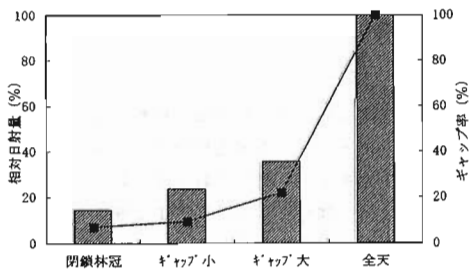


図-5 冬季における相対日射量とギャップ率 (凡例は図-1と同じ)

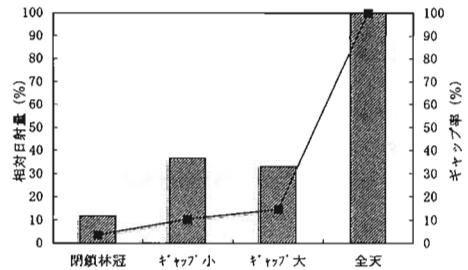


図-6 夏季における相対日射量とギャップ率 (凡例は図-2と同じ)

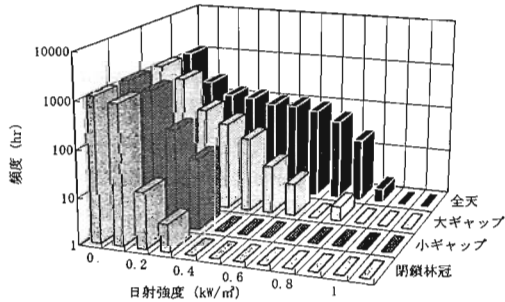


図-7 1994年12月~1995年2月における日射強度の頻度分布

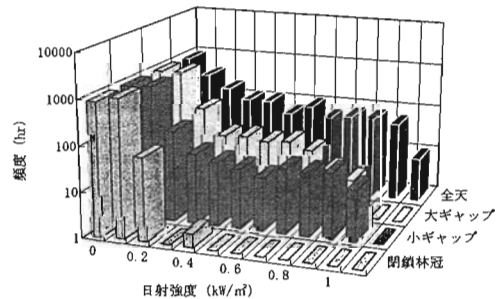


図-8 1995年5月~1995年7月における日射強度の頻度分布