

開空度測定のための全天写真撮影上の問題点について

九州大学農学部 寺岡 行雄

1. はじめに

光環境把握のための手法として、魚眼レンズによる全天写真から開空度合いを測る方法がある^{1,2)}。筆者は、水源かん養機能の尺度となる下層植生被覆に影響を与える光環境を把握するために全天写真を用いており、簡便な方法として有効であると考えている。しかし、モニタリングといった継続調査に用いるためには、撮影条件を明確にする必要がある。そこで、撮影上の問題点とその条件について検討したので報告する。

具体的には、全天写真撮影時のカメラのレンズ高、絞りの設定及び撮影時の天候が、測定される開空度にどのような影響を与えるか検討した。なお、ここで言う開空度とは全天写真上の円形画像面積に対する林冠のすきま、すなわち開空部面積の百分率³⁾のことである。

現地写真撮影の際に御協力いただいた九州大学荒上和利助教授に感謝申し上げます。

2. 方法

使用した魚眼レンズはニコン社製フィッシュアイニッコール8mm, f2.8であり、これを三脚上で水平に設置して行った。レンズ高を0.18m, 1.0m, 1.5m及び2.0mの4段階に設定し、それぞれの高さでレンズ絞りを2.8, 5.6, 8, 11及び22の5段階にして、計20通りの条件下で撮影を行った。さらに、これらの撮影を晴天と曇天下の両方で行い、晴天下での撮影では直達光がレンズに入らないように遮へいした。なお、使用フィルムは35mm, ISO100の通常のカラーフィルムであり、現像・焼きつけにも特別な処理は施していない。

次にプリントした全天写真から開空度を算出する方法の概略を説明する。まず、全天写真はカラーイメージスキャナー (EPSON社製:GT6500) によりマキントッシュの画像データとして取り込んだ。この画像から空の部分と樹木の遮へい部分との色調差から開空部分を特定し、開空率を算出した。この際、画像解析ソフトとしてAdobe社製Photoshopを用いた。

以上のようにして各レンズ高で絞りを変えた撮影を晴天下と曇天下で行い、それぞれで算出された開空度の比較検討を行った。

なお、撮影の対象としたのは九州大学宮崎演習林34林班で、地形的にはほぼ水平な地点である。カメラ設置位置上部は約100㎡のギャップとなっており、周囲はブナ、モミ、ツガ、ナラ等から構成される二次林で、樹高は5mから12mであった。

3. 結果

晴天と曇天下の両方で全天写真撮影を高さ別に行い、開空度を算出した結果を図-1に示している。晴天下、曇天下のいずれの場合も、撮影時のレンズ高によって開空度が変化していることが分かる。晴天下では絞りが2.8及び5.6の場合に0.18mを除いて、ほぼ同じ開空度となっている。曇天下ではレンズ高の上昇と共に開空度が明らかに大きくなっている。

次に、晴天下と曇天下での開空度を各レンズ高で比較した結果を図-2に示す。同じレンズ高ではいずれの場合も曇天下の方が開空度が小さくなっており、最大でマイナス12.8%、最小でマイナス2.95%となっている。

さらに、絞りの値を大きくするに従って、開空度の減少する傾向が、特に晴天下で顕著であるが、認められる。しかし、絞りが8以上になるとほぼ一定の開空度となっている。

4. 考察

まず、レンズ高によって開空度が変化することから、異なる時間・空間での開空度を比較検討する際には、一定の高さで撮影を行う必要がある。今回の結果からは、高さの開空度の関係を定量的に明らかにできなかったが、特に高さ別の解析を必要としない場合には、胸高位置 (1.3m) での撮影が作業能率の見地から妥当であろう。また、高さによって開空度が異なり、しかもレンズ高が高くなるに従って開空度が大きくなる傾向

Yukio TERAOKA (Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812)

The problems in taking fisheye photographs of canopy for evaluating an open rate.

が認められたことから、高さ別すなわち層別の光環境を把握することも可能であろうと考えられた。

次に、撮影時の天候が晴天、青空と雲とが混在している場合に撮影すると、曇天下の場合と比較して絞りの値にかかわらず開空度は曇天時に比べて過大に評価された。また、絞りの値を大きくするに従って開空度が減少する傾向が認められた。これは開空部分が雲(白)と青空(青)という明確に色調の異なる構成になっている場合、すなわち晴天下での撮影に顕著であった。空が色調において広い範囲で構成されると、開空部分の認識を行う画像処理段階において、どの色調から空とするかの閾値の設定が困難となると考えられた。晴天下と曇天下のどちらの開空度が正しい値なのか判断するには、多くの天候下で撮影をくり返すことが必要であるが、次の課題としたい。

さらに撮影時のレンズの絞りについてであるが、絞りの値が小さい場合(8未満)は撮影深度が浅くなるた

め、遠景が明瞭に撮影されない。したがって、空と接する枝葉の細かい部分が認識できなくなるため、開空度が過大に評価されたものと考えられる。絞りの値が8以上で開空度は安定するものの、2~3%程度の変動がある。この方法の精度限界を明らかにするためにも他の条件下でさらに検討する必要がある。

今後はさらに多くの条件下での実験を行い、利用上の問題点、制約を明らかにする必要がある。特に、快晴を含む様々な天候下での撮影、対象とする林分による差異、傾斜の影響、また、レンズの高さによる開空度の違いの出現傾向について検討して行くつもりである。

引用文献

- (1) 安藤 貴：林試研報, 323, 4~8, 1983
- (2) 玉井重信・四手井綱英：京大演報, 44, 100~109, 1972

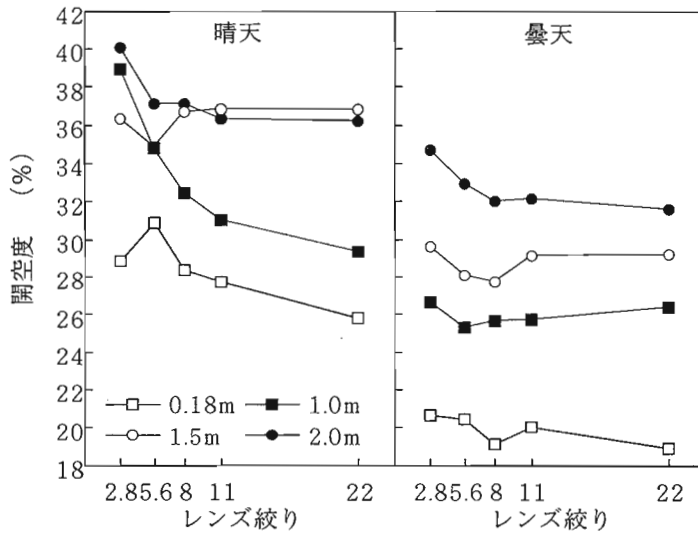


図-1 天候毎の絞りの違いによる開空度の変化

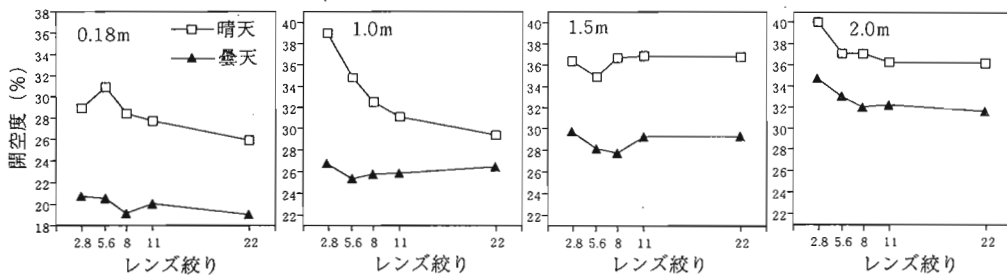


図-2 レンズ高毎での絞りの違いによる開空度の変化