

## 50. 航空写真濃度測定による蓄積推定の研究 [第I報]

—光電子濃度測定装置の機構と蓄積推定のための森林の測定要因—

九州大学農学部 長 正 道  
木 梨 謙 吉

### 1. 緒 言

航空写真による森林の蓄積推定については本数、樹高、樹冠直径、あるいは樹冠疎密度等の測定要因にもとづき、プロットサイズ、写真のスケール等と併せ、従来、主として単木または林分について種々の実験・研究を試みてきた。その結果、調査(測定)方式ならびに推定精度に対する一応の成果を得るに至った。

しかしそれらは主として実体鏡による2.5倍引伸写真を用いての、いわゆる肉眼による判読のため、測定(判読)者、場所、写真の種類、判読スケール等により推定結果に対し種々の誤差要因を惹起せしめた。

本研究は航空写真の濃度を一定のレベルのもとに測定することにより、このような誤差要因を消去し、より精度の高い蓄積推定とその能率化を目的としてはじめたものである。

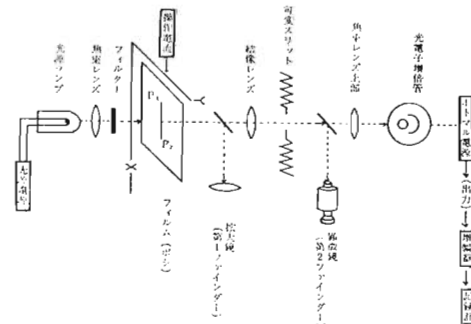
### 2. 光電子濃度測定装置の機構

いわゆる航空写真による判読は写真の像の観察とその測定により行なわれる。写真の像は白から黒にいたる濃淡色調のコントラスト、あるいはそれに色彩が加味された状態で成立する。そして被写体はそれぞれ異なる反射光量と波長差をもち、これが光学系と感光材料によって再現されたものである。濃度測定はこの像のコントラストの量の測定とその構成の観察、およびそれらの解析を目的とする。つまり写真の像を光電子管によって走査観測し、その光量を電圧に変換・記録化し、その解析を数量的に行なわんとするものであり、本試験研究に用いる装置(光電子濃度測定装置、Photo Densit Meter)は林業試験場中島敏氏の指導、応用電気研究所の製作に関するもので、その機構は次のとおりである。

すなわち一定電圧に保たれた光源電源によって点燈された光源ランプから照射される光は集束レンズによって集束され、セットされたフィルム(ポジ)の測定部を透過する。この透過光は結像レンズで可変スリット上にフィルム像を拡大結像する。測定部は可変スリ

ットで2/100~1mmの任意のサイズに調整し、上部集束レンズで集めて光電子増倍管に投射する。この光電子増倍管の出力は投射光の大小を非常に微細部の変化まで検出できる。これと増巾器および記録計との連結により写真上の濃淡(色調コントラスト)は10(黒)~0(白)の10レベルの範囲で波形を画く。一方操作電源に連絡された機構部はフィルムをX軸ならびにY軸方向に送る。第1図はこれを系統的に図示したものである。

第1図 光電子濃度測定装置の機構



### 3. 濃度測定における森林の測定要因

写真判読の要因としては像の形状と大きさ、色調、構成、陰影、配列等、いわゆる絵画的な要素とその対象地域における既知のデータの総合的な判断にもとづいている。

なかんづく濃度測定による本研究の場合は被写体(森林)におけるスギ、ヒノキ、ヒノキ、マツ等の像の形状と大きさ、各樹種の白から黒までの色調の変化(コントラスト)の問題等を主体とする一方、山の形状、標高差、太陽光線の方向(向日面と背日面)、峯筋、谷筋、令階、写真撮影の時期、天候、時間、感光材料と露出条件等の諸因がその測定要因として考えられる。

これらについては種々の組合せにもとづいて今後実験研究をすすめていく方針である。そして将来はさら

にA-D変換器、穿孔器、電子計算機等との連結により蓄積推定を一層高能率化していくことを意図している。諸賢のご意見とご示唆を乞う次第である。

なお本研究は主として昭和41年度文部省科学研究補助金（試験研究）によるものである。また光電子濃度測定装置の一部は九大林学教室の研究費によるものである。

参 考 文 献

1) 中島 巖：森林航測概要。地球出版。1961

2) 中島 巖他：林型の相違による航空写真像の濃度測定と解析法の研究（予報）。林試報141。1962  
 3) Iwao NAKAJIMA: Photo Densit Measurement of Some Forest Types. Journal of J. S. P. 1964.  
 4) 中島 巖：航空写真の統計的利用法。統計数理研究所。1966  
 5) 片岡 秀夫：近代的森林調査法の実務。日本林業調査会。1959

51. 航空写真濃度測定による蓄積推定の研究〔第Ⅱ報〕

—スギ、ヒノキその他林分の色調度による予備テスト—

九州大学農学部 木 梨 謙 吉  
 長 正 道

本研究は第Ⅰ報に詳細に述べたとおり、航空写真の色調濃度を光電子濃度測定装置によって解析し、これを用いて森林材積の推定を行なうことを目的とするものである。

第Ⅱ報は本研究の前段階として、色調板により肉眼によつての観測比較を試みた。

使用した航空写真は九大粕屋演習林新建、新谷団地のスギ、ヒノキその他の林分について撮影(昭和38年10月8日午前11時15分撮影、カメラ(RMK)されたものである。

一般に色調度と対応する材積との相関係数は有意でない。たとえば広葉樹林分7プロットについて、Yを推定ha当り材積(m<sup>3</sup>)、xを色調度(%)とした場合、その回帰式は

$$Y = -133.97 + 5.05x$$

となるが、その回帰係数は有意でない。またその相関係数は0.60とながる検定の結果有意でない。このことはスギ、ヒノキなどについても同様である。したがつて色調度はその要因をいくつかに分解しなくてはならない。いろいろの要因があるが、まず東西方向に走る峯筋と谷筋のそれぞれ6個のプロットの色調度を比較すると第1表のとおりである。

第1表 プロット色調度の峯筋と谷筋の比較表

| 地形線  | プロット色調度 |    |    |    |    |    | 平均値  |
|------|---------|----|----|----|----|----|------|
| 東西峯筋 | 40      | 45 | 30 | 35 | 35 | 35 | 37.0 |
| 同谷筋  | 50      | 50 | 55 | 65 | 60 | 65 | 57.5 |

これは主として、ヒノキが峯筋に、スギが谷筋に多い林分であるが、峯筋は谷筋に比較して明るく、平均値の差20.5は自由度 10, t = 6.51で著しく有意である。

ついで峯、谷をとわず日の当たっている面と、その反対面について、それぞれヒノキを主体とする4個のプロットの色調度の比較は第2表のとおりである。

第2表 プロット色調度の向日面・背日面比較表

| 受光面 | プロット色調度 |    |    |    | 平均値  |
|-----|---------|----|----|----|------|
| 向日面 | 35      | 35 | 30 | 40 | 35.0 |
| 背日面 | 60      | 70 | 55 | 55 | 60.0 |

これは日が当たっておれば、その場所はどこにあらうと平均して明るく、陰の部分にあれば平均して暗いのは当然である。平均値の差25.0は自由度6, t = 6.13で