

福岡県における緑化用樹木の生産量の推定について(V)

—— 空中写真による生産面積推定方法の検討 ——

九州大学農学部 常岡雅美
 関屋雄偉
 西沢正久

1. まえがき

前々報(Ⅲ)において、モノクロ空中写真を利用して緑化樹生産面積を点格子板によって判読・推定した場合の問題点について報告した。本報では、全く同一条件下で撮影された天然色カラー写真とモノクロ写真を使用して、久留米市につき、ほぼ同一条件下で両者の比較判読をおこない、両者の主要な相違点や生産面積推定の精度などの検討をおこなったのでここに報告する。

2. 対象写真

対象写真は建設省国土地理院が昭和49年12月より昭和50年4月までに撮影したCKU-74-22 熊本地区の写真標定図から都心部(住宅密集地区で図-1のA)と耳納連山の山地部(図-1のB)を除き、とり寄せた計61枚の写真である。撮影高度は約1,450mで、モノクロ写真は天然色密着写真を2倍に引伸して焼直したもの、天然色カラーは密着写真である。

3. 判読の方法

写真判読は、2倍引伸しのモノクロ写真が格子点間隔5mmの点格子板を用いたことから、密着写真判読用に格子点間隔2.5mmの点格子板を作製して比較判読が可能にした。さらに、モノクロ写真が2倍引伸しであることから、天然色密着写真を判読する際には、その両者の判読を均一条件にすることを目的として、実体鏡の拡大鏡で1.8倍に拡大して判読した。この結果、写真縮尺はモノクロが約4,700分の1、天然色が約5,200分の1になっている。図-1は、とり寄せた天然色写真の久留米市の写真標定図で、図中の⊙印の16枚をモノクロと重複させる形で標本抽出のために使用した。標本は、(Ⅲ)報と同様に、ドット数100点(モノクロ写真:1辺を5cmとする正方形、カラー写真:1辺を2.5cmとする正方形)を1プロットとして、各写真から5プロットを基準に抽出した。判読は、その項目をおおむね(Ⅲ)と同様に分けて判読し、そのとりまとめに当っては、その目標が緑化樹圃場の生産面積推定にあることから、さらに、簡略化して次の7項目とした。すなわち、1.緑化樹圃場、2.水田および畑

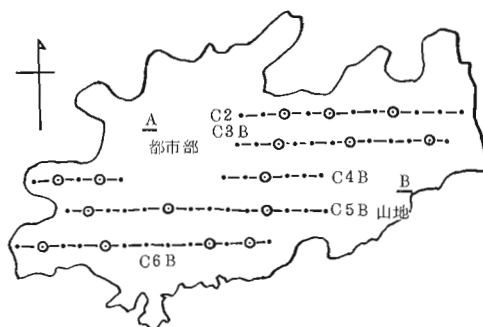


図-1 久留米市の使用写真標定図

(空地も含む)、3.果樹園および茶園、4.ビニールハウス、5.池および河川敷、6.建物・道路・線路敷、7.その他の7項である。

4. 推定の方法

推定の方法も、(Ⅲ)報と同様に、 x_i が一定(1プロット:100点)とする比の平均による推定法をとり、比推定の方法は用いなかった。すなわち、各プロットの集計値から、緑化樹圃場のドット数 y_i の平均値 \bar{y} を求め、この \bar{y} からの分散 s_y^2 、平均値の分散 $s_{\bar{y}}^2$ 、標準誤差 $s_{\bar{y}}$ を求め、これを相対比率になおして、久留米市の対象面積 Y を乗じて推定した。

5. 結果と考察

点格子板による判読点の総数 Σx_i はモノクロ・天然色の両者ともに7,800点(78プロット)である。また、写真が緑化樹圃場のありそうな地域だけ(図-1参照)に制約されているため、久留米市全体を対象面積とすることはできず、したがって、対対象面積 Y は5万分の1の地図上で、(Ⅲ)報同様、対象外地域(写真と地図上から、標高100m以上の山地と地図上で住宅密集地区)を除去した残りの面積とした。この結果は、12,393haが9,783haとなった。また、有限補正に用いる母集団の総個数(N)は、久留米市の使用写真の平均縮尺(モノクロ写真で4,695分の1)により、1プロットの面積が何haかを計算し、これをもととして、対象面積9,783ha中に何個、そのプロットが入るかで

決定した。この結果、Nは1,766個であった。この抽出法は、系統的抽出法（写真の外枠をマイラーで定め、幾何学的に5プロットの位置を定め、その枠内で写真判読をおこなう）の1種とみられることから、単純無作為抽出法で計算をすすめ、母平均の推定値を百分比より相対比になおして、対象面積Yより、久留米市の緑化樹園場面積を推定すると、 $Y \cdot (\bar{y} \pm t \cdot s_{\bar{y}})$ から、その面積は、95%レベルで、

(1) モノクロ写真の場合

$$\frac{9,733.25 \times (20.858 \pm 1.994 \times 1.743)}{100}$$

= 2,030.25 ± 338.25 ha (精度: 16.6%) となり、1,692haから2,368haと推定されるのに対し、

(2) 天然色カラー写真の場合

$$\frac{9,733.25 \times (6.231 \pm 1.994 \times 1.030)}{100}$$

= 606.45 ± 199.93 ha (精度: 32.9%) となり、406 haから806 haと推定される。この両者の変動係数をみると、モノクロの場合が75.5%、カラー写真の場合が149.3%となっている。これは、モノクロ写真の場合、カラー写真に比べて判読が困難なため、殆どのプロット内に緑化樹園場が存在していると判読されたものが、カラー写真の場合、色調差をも含む豊富な情報によって、それらの大半が水田や畑と改められ、緑化樹園場と判読されるドット数が激減するか、無しと判定されたものが多かったことによる。この結果は図-2に示す。図中の点の拡がりは、両者が完全一致の場合（点線上）より上側にあり、はるかにモノクロ側に偏っていることが、この傾向を示している。すなわち、天然色カラー写真の与えてくれる情報の深さが、このモノクロ写真との違いをもたらしたものと考えられる。図-3は緑化樹園場の点数と水田や畑の判読点数を加えてグラフにしたものである。これによると、図-2で見られた偏りはなくなり、その散らばりは、完全一致の点線に対し、ほぼ均等な散らばりを示している。これを相関係数で見ると、図-2が0.58、2の水田および畑の場合が0.77、図-3の場合が0.83と7項目全体の相関係数0.72よりも高い結びつきになっている。各プロットの点数の内訳を検討すると、3の果樹園および茶園やその他の項目をモノクロ上では緑化樹園場と判読している例もあるが、図-3の結びつきの高さが示す通り、その違いの大半は、2の水田および畑をモノクロでは1の緑化樹園場と判読していることにある。すなわち、モノクロ写真では緑化園場か、あるいは、水田か畑かについて判別困難な場合が存在し、それがモノクロの生産面積を増加（この例では3.3倍）させる結果をもたらしているものと思われる。昭和50年度の福岡県の調査結果をみると、45,000 a、すなわち、450 haとなり、また、久留米市役所緑化進行係の話によると、現在は従来か

らあるものが、250 ha、水田転作で新たに出来たものが200 haの計450 ha位が非公式にはあるとのことである。カラー写真の結果は、その代表値からみれば高い値となり、まだ若干の問題があると見られるが、その信頼区間はそれらの生産面積をとらえ、カラー写真の優秀さを物語っているものと考えられる。

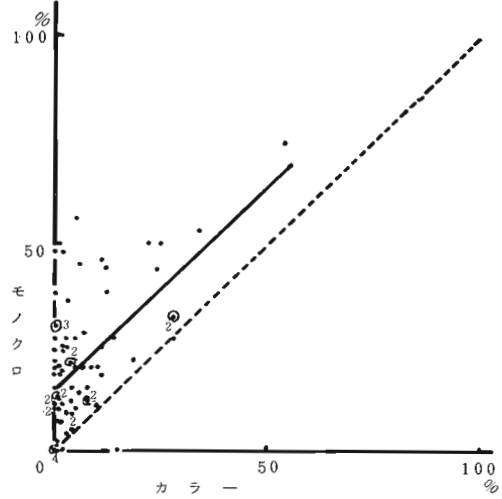


図-2 緑化樹園場のカラーとモノクロの判読結果の比較

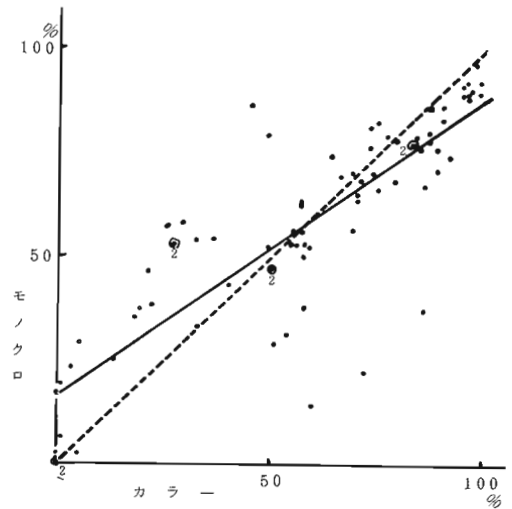


図-3 緑化樹園場と水田および畑の結果を加え合わせた場合の結果の比較

引用文献

(1)常岡雅美, 西沢正久, 関屋雄偉: 日林九支研論, 30, 25~26, 1977