

広葉樹資源調査に於ける空中写真の意義

七 里 成 徳*

I. はじめに

民有林の森林資源は5年に1度の森林計画編成によって現地が調査され、森林簿が訂正される。その中で、広葉樹については樹種区分がほとんどおこなわれていない。更に、近年は現場を主として森林簿の精度への疑問の声も聞かれるようである。この原因は地上調査の限度に端を発する面が予想され、この改善には、空中写真を活用するのが効果的と思われる。そのための問題点を挙げて、筆者が現在おこなっている空中写真利用の実例を述べて、話題を提供する。

II. 地上調査の限界と空中写真利用上の問題点

林野庁は1981年から1985年にかけて広葉樹の樹種別蓄積を推定する目的で、広葉樹賦存調査をおこなった。筆者はこの調査に参加したが、はからずも森林簿の精度の問題に遭遇した。

広葉樹賦存調査を通じてこの問題を確認した区域は長崎県の多良雲仙計画区及び対馬計画区である。

多良雲仙区は1983年に、対馬区は1984年に調査をおこなった。前回の編成時に作成された森林簿により、広葉樹の林分を林令によって11~33年・31~50年・51~80年・81年以上の4階層に区分した。多良雲仙区は216林分、対馬区は227林分をそれぞれの区の調査数として算出し、各階層の林分数に応じて比例配分して標本をはりつけた。なお、調査時の林令は森林簿の林令に5年を加算して求めた。これらの抽出林分について現地調査を行った結果、表1のように実態は著しく異なっていることが明らかになった。森林簿の編成作

表1 森林簿による広葉樹林の区分と実態の比較 (単位: 林分)

区 分		多良雲仙区		対馬区	
		森林簿	実態	森林簿	実態
広葉樹林	0~10年生		36		56
	11~30年生	137	46	119	42
	31~50年生	55	26	80	24
	51~80年生	14	8	18	5
	81~年生以上	10	7	10	8
人工林			53		57
竹林			9		3
その他(マツ天然林等)			8		11
林分を形成せず			2		2
到達不能・位置不明			9		13
急崖地等測定不能					5
開発により消滅			12		1
合 計		216	216	227	227

* 長崎県総合農林試験場

業は原則として現地確認によっておこなわれている。しかし、小地形地域の多い長崎県は一般に谷密度が高く地形が複雑で、現地の実状把握が困難な場合が多い。その結果、林相の確認洩れが生じやすく、徐々に森林計画年毎にその誤記が蓄積されて、森林簿の精度が低下したものと考えられる。

この点を改善する方法として空中写真の利用が考えられる。林業では他部門に先駆けて空中写真の導入が行われた。しかし、空中写真の有する多様な情報は現場で十分に活用されているとは言い難い実状にある。その原因には次のようなものがある。1) 判読作業が繁雑で、作業能率が低い。2) 判読結果を基本図に移写するには機材を必要とするが、一般にこれが不備である。3) 広葉樹に関する樹種判読の資料の蓄積が不十分である。

以上述べたように、空中写真の直接的利用には若干の問題はあるが、筆者はこの利用の平易化を目的として、種々の方法を試みている。以下はその事例について述べる。

Ⅷ、空中写真による測定の実例

1) 林分地位の推定 地位は適木判定の他に森林の生長や樹種構成等に関与する。したがって、森林経営の基礎因子であると同時に写真判読には極めて重要な意識を持つ。

林木の成長は地形気象などの森林環境因子に支配される。これらと林分成長の関係が明らかになれば、林分の成長予測が可能になる¹⁾。筆者は対島のコナラ・アバマキ・ノグルミ等を主体とする天然生シイタケ原木林の林地生産力の要因解析をおこなった(図1)。

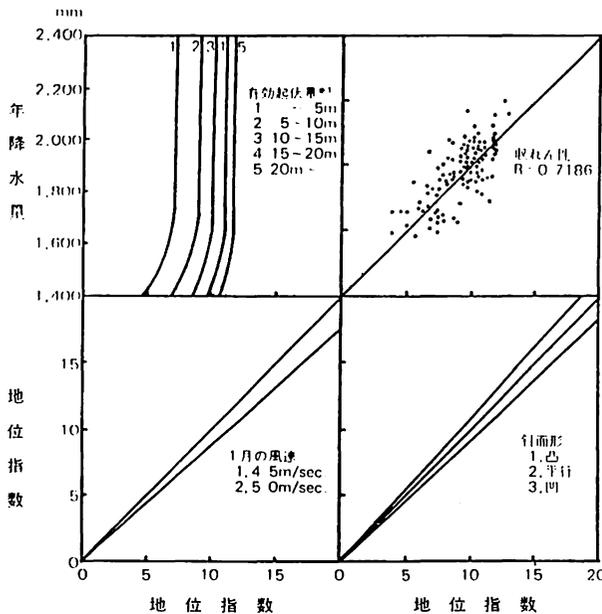


図1 シイタケ原木林の地位指数の推定

*1 水平距離50m以内の同一斜面上の最大標高点との比高

2 35年度基準による

その結果から、年降水量・有効起伏量・1月の風速・斜面形による地位指定の推定法を見出した（図1）。その特徴は現地調査を必要とせず未知の林分の地位の推定が可能なことである。すなわち、年降水量と1月の風速は気象図より読みとることが出来るし^{2,3)}、有効起伏量と斜面形は空中写真より求めることが可能である。

立地環境に対する林木の成長反応は樹種によって異なる。同一環境であっても樹種によって地位の表示値は異なることが予想される。しかし、全域にわたって地位を樹種毎に表示することは繁雑でもあり、実用上混乱を来すことも予想されるので、対象地域のほゞ全域に広く分布する代表的な樹種の地位指数を求めて表示をおこない、その他の樹種はこれを基に読みかえをはかる等の方法が考えられる。従って、ある樹種についての地位の表示を基本とする場合と、目的樹種による地位表示の方法がある。

2) 林分上層平均樹高及び蓄積の推定 対馬の天然生シイタケ原木は樹高9m時に最も利用効率がよい結果が得られている⁴⁾。そこで、シイタケ原木林の伐期を林分上層平均樹高9m時と仮定すると、その様な林分を空中写真から見いだすためには、上層樹高を測定する必要がある。しかし、うっ閉した林分では根元部の視認は困難なために、視差測定器による樹高の測定は不可能に近い。

樹高の推定には、判読の容易な樹冠直径による方法があるが、樹冠直径のみを因子とした場合は精度に問題が残った（図2）。樹冠直径が同一の場合、地位が異なれば樹高に差が生じるので（図3上）、測定地点の地位が求められれば樹冠直径による樹高の推定精度は高くなる（図3下）⁵⁾。シイタケ原木林の地位指数を図1によって求めて、図3によって林分上層平均樹高を求めた結果、図4のような推定精度が得られた。

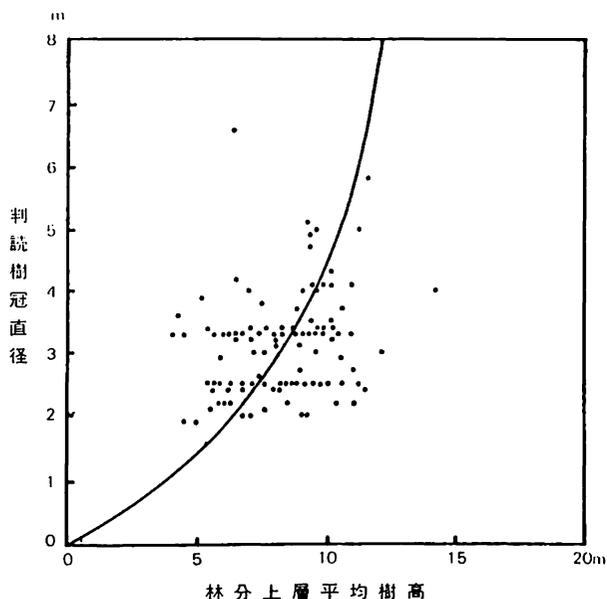


図2 天然生シイタケ原木林の判読樹冠直径と林分上層平均樹高の関係

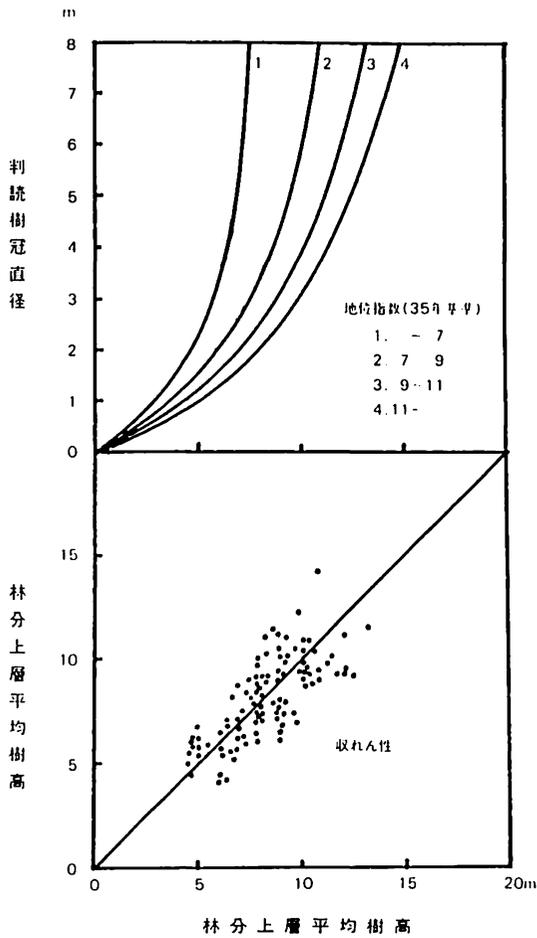


図3 判読樹冠直径と地位指数による天然生シイタケ原木林の上層平均樹高の推定

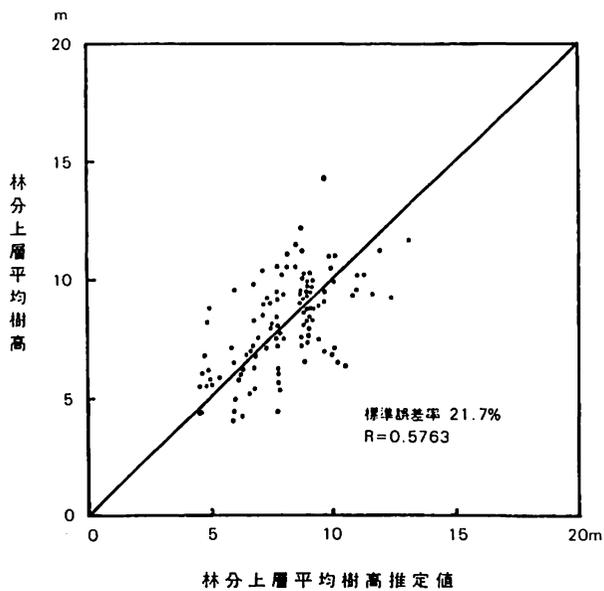


図4 判読樹冠直径と地位指数推定値による林木上層平均樹高の取れん性

樹高と同じように、蓄積の推定に於ても樹冠直径と地位の2因子による方法は有効である(図5) 4)。このような林分上層平均樹高や林分蓄積などの推定法は樹種によって異なることが予想されるので、今後、資料の蓄積をはかりながら最も効果的な手法を検討する必要がある。

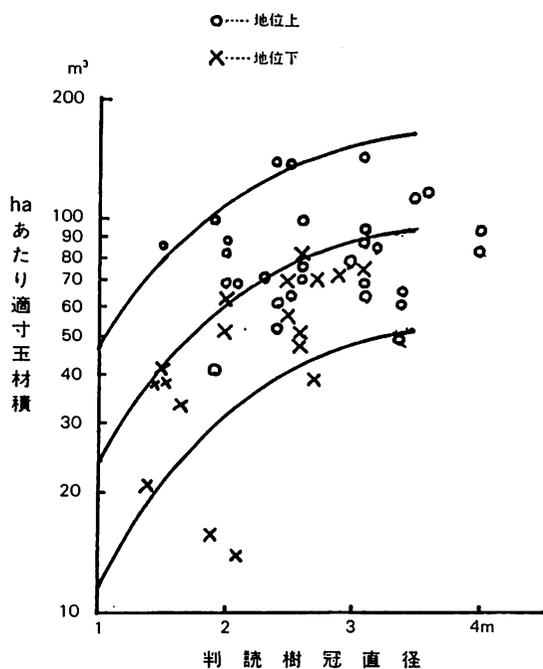


図5 判読樹冠直径とhaあたり適寸玉材積の関係

* 長さ1m中央直径6~14cmの玉切原木

3) 樹種の判読 樹種の判読はモノクロ空中写真では困難である。カラー空中写真や航空機HSS データ等の利用が効果的と思われる。樹種の判別に最適な撮影時期や写真縮尺及び樹種による分光特性等を森林生態学的に必要な広がりをもつる区域を単位として見いだすことが重要である。

筆者は対馬の3月の新芽時のカラー空中写真を用いることによって、シイタケ原木林とケヤキ林及び常緑広葉樹の区分をおこなうことが出来た。しかし、紅葉期の秋期のカラー写真を用いた結果は南北の距離が80kmにわたり、海流の影響も加わって気温差が大きいこともあって、緑葉・黄葉・落葉の状態のシイタケ原木林が南から北に分布することとなり、樹種区分は出来なかった。

広葉樹林の樹種構成は生育の段階と立地環境によって異なるので、これらの関係が明らかになればその結果を利用して空中写真の判読精度を高めることが期待される。そのためには各地域での資料の集積が必要である。

4) 林令の推定 空中写真から林令を判読することは困難である。林分上層平均樹高と地位から成長曲線(図6)による林令の推定法が考えられるが、地位が低ければ高令林が多く、地位が高ければ若令林が多くなるので、もう一工夫必要であろう。図7に判読樹冠直径と地位による推定結果を示したが、精度は低い水準であった。

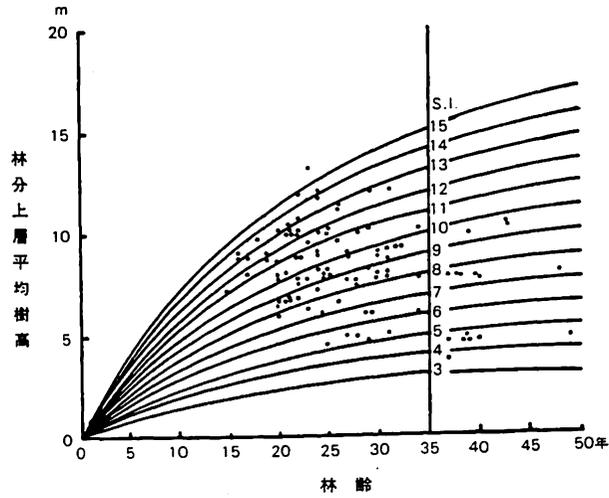


図6 シイタケ原木林の成長曲線

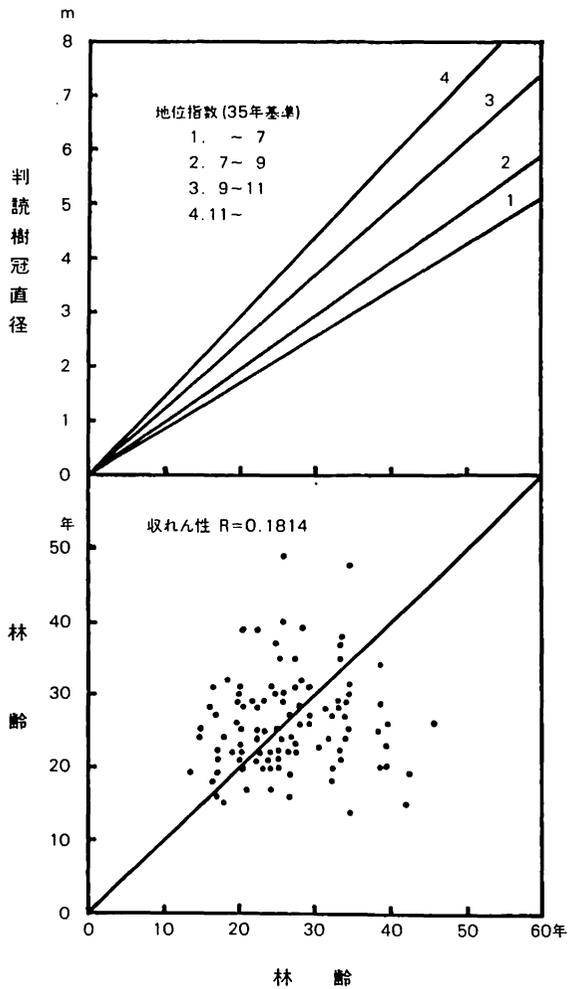


図7 判読樹冠直径と地位による林齢の推定

このようなことから、森林簿の林齢を空中写真から求めるとすれば、他の方法による必要がある。例えば同一地域の空中写真撮影はほゞ5年に1度の間隔で実施される。そこで、このことを利用して、その間に伐採された林分は推定誤差5年以内の精度で林令の確認が可能である。また、伐採されなかった林分は空中写真による林相観察の結果から大まかな林令の推定をおこない、森林簿の林齢との間にくいちがいがある場合には現地確認をおこなう。このようにして除々に精度を高めることも可能である。

IV. おわりに

さて、これまでに広葉樹資源調査を通じての空中写真利用について述べた。最後に、これらを森林簿の精度の改善に役立てるための方法について検討したい。

まず、森林基本図上に森林簿による林相区分図を作成し、これを最新のオルソフォト又は空中写真より作成した林相区分図と照合して、森林簿の誤記部分を確認する。次にこれらを現地調査又は空中写真による判読結果によって訂正する。この過程を経ることによって、次の編成年からは、5年間に變化のあった林分の確認と訂正をおこなえばよいことになる。樹種や地位の区分などの広葉樹に関する情報は、判読資料の蓄積をまって除々に充実を図ることが必要である。

空中写真利用による作業を普及させるためには、判読や移写の作業の簡便化と作業能率の向上を避けることはできない。そのための実用性の高い機器の開発が望まれる処である。

引用文献

- (1) 西村五月：西海地方の林地生産力に関する環境解析 長崎農林試研報(林)17：1—100, 1986
- (2) ——・石川光弘・松本正彦：長崎県における地形と年降水量の分布の関係およびそれらの分布特性 同上4：10—22, 1973
- (3) ——：風向別露出度による風速の推定 同上10：1—17, 1970
- (4) 七里成徳：空中写真による椎茸原木資源の推定(I) 日林九支論36：37—38, 1983
- (5) ——：空中写真による天然生シイタケ原木林の上層木平均樹高の推定 長崎農林試研報(林)16：1—5, 1985