

## 天然生シイタケ原木林の上層木平均樹高の推定

長崎県総合農林試験場 七里 成徳

## 1. はじめに

長崎県対馬ではコナラ・アベマキ・ノグルミ等を主体とする天然生二次林がシイタケ原木林として利用されている。筆者等はこれらシイタケ原木林生産力調査の一環として各種の条件下にプロットを設け、毎木調査を実施してきた。その一部に上層木・下層木の区分を明記しない林分があったので、これらの林分の上層木平均樹高の推定を試みた。その推定法と精度について報告する。

## 2. 資料と方法

長崎県対馬の14～49年生のコナラ・アベマキ・ノグルミを主体とする天然生二次林を対象とした。0.01haの円形プロットを設定して毎木調査をおこなった。樹高測定は測高ポールを用いた。胸高直径は直径巻尺によった。測定対象は胸高直径3cm以上のものとした。上層・下層木の区分は上層林冠を構成するものを上層木、それ以外のものを下層木とした。林令は上層木1～2本を伐倒して測定した。調査プロット数は85プロットである。

## 3. 結果と考察

上層木・下層木区分のない樹高測定値から上層木平均樹高を推定するには、上層木の樹高分布特性を把握する必要がある。まず、各調査プロットについて樹高頻度曲線を描き、その形状によって類型化をおこなう(図-1)。この結果から最頻値を2ヶ有する場合と1ヶの場合に大区分することができる。その典型は1型と6型で、2～5型は1型の、7～8型は6型の変形と考えることができる。一般に上層部分は上述のモデルの樹高頻度曲線と重なり、下層に移行するにつれて頻度が低下してモデル曲線から乖離する傾向を示す。しかし、その分布の形と範囲の組みあわせは多種多様である。

これらのことから、上層木平均樹高を推定するには次の条件を満たす因子を見出すことが要求される。まず、上層木平均樹高と相関関係が強いこと。また、樹

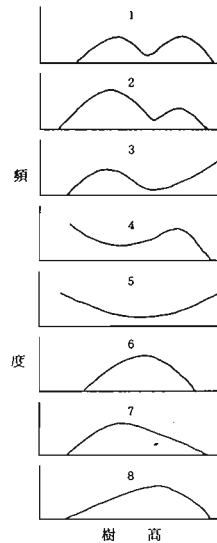


図-1 シイタケ原木林の樹高頻度曲線

高頻度分布型及び分布範囲の影響をうけにくいことである。この視点から、上層木平均樹高の推定は次の手順によっておこなった。樹高を大きい方から本数比率で10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%までについてそれぞれ平均樹高を算出した。つぎに、各本数比率区分階毎に、算出された平均樹高と上層木平均樹高の関係を図上にプロットした。その結果、各区分毎に収れん性の高い直線関係が得られた。ついで、各区分階毎に算出平均樹高を独立変数とし、上層木平均樹高を従属変数とする一回帰式を最小二乗法によって求めた。その結果を表1のI～VIに示す。

樹高が大きい方から本数比率10%までの区分階の平均樹高の場合に推定精度が最高となった。独立変数に用いる平均値の算出本数比率が増加するにつれて推定精度は低下した。このことは平均値の算出本数比率が増加するにつれて樹高頻度分布型の影響が強まり、下層木樹高の影響が加わることによるものと思われる。

このように、サンプル本数比率の増加と精度の関係は二面性を持つが、サンプル本数比率が極端に低い場合はその平均値の信頼性が懸念される。例えば、この調査例では本数比率10%の最少標本数は1.8本である。たとえ高い精度が得られたとしても、このような小数標本の平均値を林分の代表値とすることは疑問が残る。そこで、サンプル数を満足し、かつ下層木樹高の影響をうけにくい水準として、樹高が高い方から本数比率で40%までによる平均樹高と仮定した。この値と樹高の頻度分布特性を示す因子による上層木平均樹高の推定を試みた。

樹高頻度曲線の形状特性は次の因子によって知るこ

表-1 上層木平均樹高推定法

番号	独立変数	式の適用条件	上層木平均樹高推定式	推定精度	
				相関係数	標準誤差
I	H <sub>10</sub> : 樹高の高い方から本数比で10%までの平均樹高	なし	E <sub>1</sub> = 0.95H <sub>10</sub> - 0.50	0.981	0.4
II	H <sub>20</sub> :	"	E <sub>2</sub> = 0.98H <sub>20</sub> - 0.29	0.977	0.4
III	H <sub>30</sub> :	"	E <sub>3</sub> = 1.02H <sub>30</sub> - 0.24	0.967	0.5
IV	H <sub>40</sub> :	"	E <sub>4</sub> = 1.06H <sub>40</sub> - 0.20	0.950	0.6
V	H <sub>50</sub> :	"	E <sub>5</sub> = 1.11H <sub>50</sub> - 0.21	0.926	0.8
VI	H <sub>60</sub> :	"	E <sub>6</sub> = 1.17H <sub>60</sub> - 0.27	0.907	0.9
VII	H <sub>40</sub> :	C <sub>40</sub> < 21%	E <sub>7</sub> ' = 1.12H <sub>40</sub>	0.967	0.5
		21% ≤ C <sub>40</sub> < 35%	E <sub>7</sub> '' = 1.15H <sub>40</sub>		
		35% ≤ C <sub>40</sub>	E <sub>7</sub> ''' = 0.99H <sub>40</sub>		
VIII	E <sub>7</sub> :	R <sub>H</sub> < 70%	E <sub>8</sub> ' = 0.93E <sub>7</sub>	0.976	0.5
		70% ≤ R <sub>H</sub> < 80%	E <sub>8</sub> '' = 0.99E <sub>7</sub>		
		80% ≤ R <sub>H</sub>	E <sub>8</sub> ''' = 1.07E <sub>7</sub>		

とができる。1). 樹高分布範囲の上層部40%以内に含まれる本数比率。これは上層樹高部分への集中度をあらわす。以下C<sub>40</sub>で示す。2). 樹高の分布範囲率。プロット内の最大樹高と最小樹高の差を最大樹高で除したものである。樹高の分布範囲をあらわす。以下R<sub>H</sub>で示す。

C<sub>40</sub>の階層毎に樹高が大きい方から40%までの平均樹高と上層木平均樹高の関係をグラフ上にプロットした。その結果、次の3階層に区分されたそれぞれの直線の関係が見出された。

- 1) C<sub>40</sub> ≤ 21%
- 2) 21% ≤ C<sub>40</sub> < 35%
- 3) 35% ≤ C<sub>40</sub>

これらの関係図に目視的最小二乗法による直線を描き、上層木平均樹高を推定する式を求めた。これを表1のVIIに示す。この方法による推定値はC<sub>40</sub>の影響をのぞいたものとなっている。

つぎに、上述の手法による推定値と上層木平均樹高の関係をR<sub>H</sub>の階層毎にグラフ上にプロットした。その結果、次の3階層間に異なった直線関係があること

を確認した。

- 1) R<sub>H</sub> < 70%
- 2) 70% ≤ R<sub>H</sub> < 80%
- 3) 80% ≤ R<sub>H</sub>

同じように目視的最小二乗法によってグラフ上に直線を描き、上層木平均樹高を推定する式を求めた。これを表1のVIIIに示す。この方法による推定値はC<sub>40</sub>とR<sub>H</sub>の影響をのぞいたものとなっている。

この結果の精度を相関係数と標準誤差で検討するとIが最も高く、次いでII, VIII, IIIの順となる。しかし、その差は決して大きくない。また、この4つの方法による上層木平均樹高の推定値と上層木平均樹高をプロットしてその収れん性を比較した(図2)。IとVIIIは他と比較して中心線のまわりに一定の巾で均等に分布していることがわかる。つまり、IとVIIIが手法として安定していることを示している。以上のことから、I又はVIIIによる上層木平均樹高推定は実用的であることが明らかとなった。

#### 4. おわりに

以上の結果から、毎木調査時に上・下層木の区分がおこなわれなかった場合でも樹高測定データから上層木平均樹高の推定は可能であることがわかった。なお、本法はデータ処理過程が複雑であるが、パーソナルコンピュータを用いることによって解決できる。

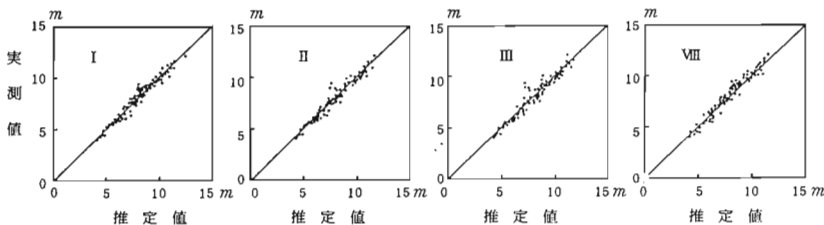


図-2 上層木平均樹高推定法の精度