

## 10. 間伐率の変化にともなう生長予測 (I)

— コンピューターによる立木位置図の作成 —

林業試験場九州支場 森 田 栄 一

### はじめに

従来の間伐の試験では、ある単位面積におけるある間伐率での結果であった。この場合も選木にあたっては個々に吟味されているとはいいながら、間伐によって除かれた空間の影響の度合は種々様々である。すなわち、全く間伐の効果の及ばない残存木から、かなりの強度の間伐率に相当する残存木まで入りまじった総合として、単位面積における間伐率が存在したわけである。

この研究はそれらの個々の立木を主体として間伐の問題を再検討しようとするものであって、先に昭和39年度、林試九州支場業務報告会において、「成長量予測」と題して、無間伐から皆伐までの間における間伐率のちがいでによる総収穫量の変化を単木の生長量の変化の累積として推定し、最も効率のよい間伐率の選択を試みようとした。また、第20回九州支部大会においては、個々の立木を主体とするミクロ的考察の一方方法についてのべた。これらの一連の考え方に基いて、コンピューターを利用したシュミレーション方式による間伐率の変化にともなう生長予測の解析を試みつつあるが、その第1報として、立木位置図の作成と各立木の現時における直径と立木密度の関係についてのべる。

### 立木位置図の作成

立木位置図を作成するための資料は、現地での調査能率のよいコンパス測量方式を用い、その資料を入力すればコンピューターが、まず、測点からの各立木までの水平距離を算出し、ついで、その距離を南北距離と東西距離に分割し、さらに、もっとも北と西に位置する立木を探して基点を求め、すべての立木が、東に  $xm$ 、南に  $ym$  と記憶させることによって、一つの空間内に碁盤目状の網を想定し、その中で立木の存在する位置だけがメモリーに記憶される方式を用いた。以上

の過程をモデル的に図1に示した。なお、1つの測点から同時に測定できる立木数には限度があり、測点の移動にともなう補正も同時にコンピューターが実施するようプログラミングされている。

### 各立木の現時点での直径と立木密度の関係解析

現実の林分において立木密度の問題を取扱う場合、地位に関係しない  $\mu$  (密度係数…仮名) による共通な回帰式<sup>1)</sup> を求めて解析を進めようとした。しかし、その点について更に厳密な検定を行った結果、熊本地方のスギ林分収穫表において共通な回帰式を求めるには使用する範囲を制限しなければ困難であった。すなわち、

$$\text{スギ (10~35cm)} \quad \mu = -50.4293 + 9.9506D \dots\dots(1)$$

(相関係数  $R^2=0.9993$ )

となり、間伐の対象となる直径の範囲内で地位を除いた  $\mu$  による関係式が使用できると判断した。(ヒノキについては検討中)

各立木のもつ立木密度は、その立木(中央木)に影響する周囲木との相互関係の総合であり、その影響は時間を一つの関数に含む連続的のものであって、現時の中央木のもつ樹高、直径、樹冠の大きさなどは、すべてその累積結果である。しかし、その内樹高は密度の影響の弱い測定値とされており、また、樹冠は測定の困難な測定値である。そこで、もっとも密度に関係の深い直径と立木密度との関係について検討した。

中央木の直径  $D_i$  のもつ立木密度のうち、現実の立木密度  $N_i$  (ha 当り本数) は現実の樹間距離  $L_{ij}$  ( $m$  単位) を用いて求め

$$L'_{ij} = L_{ij} \times (D_i / (D_i + D_j))$$

$$N_i = 10000 / (2 \times (ZL'_{ij} + n_j))^2$$

理論値としての立木密度  $N'_i$  は、理論値  $\mu$  を用いて求めた樹間距離  $lij$  ( $m$  単位) を用いて下式によって求められる。

$$\begin{aligned} \mu_{ij} &= a + b\sqrt{D_i \times D_j} \quad (\text{t式}) \text{の } D = \sqrt{D_i \times D_j} \\ l_{ij} &= (D_i \times D_j) / \mu_{ij} \\ r_{ij} &= l_{ij} \times (D_i / (D_i \times D_j)) \\ N'_{ij} &= 10000 / (2 \times (\sum r'_{ij} + n_{ij}))^2 \end{aligned}$$

以上の例を表1に示した。すなわち、各立木の現在直径は現実の立木密度の指標L(平均占有半径)だけでは、 $R^2=0.7680$ しか説明できない。(表1  $\hat{D}_1$ )しかし、理論値による疎密補正係数P(平均L÷平均P)の項を加えると、 $R^2=0.9799$ と著しく向上する。(表1  $\hat{D}_2$ )このことは、すべての立木が現在まで同じ程度の有効な空間を占有して育って来たものでなく、そのふれがかなり大きいことを意味し、そのふれの度合が両式間の推定値の差で示されると仮定した。とすれば、 $P=1$ に固定した時の推定直径は占有面積の効率がすべて等しいと仮定した時の推定値となる。(表1  $\hat{D}_3$ )このことは、間伐後の空間の変化に基く、その立木の生長反応の変化にも当然考慮さるべき点となろう。今後は間伐度合をちがえて立木密度を変化させた場合の反応をシュミレーション的に解析したい。

文 献

- 1) 森田 栄一：ヒノキ材における間伐木選定の方法について、20回九支講、pp73~74, (1964)

表1 現実の平均占有半径(L)から推定される直径と現実直径の比較例

林況	26年生	スギ人工林		
中心木本数	平均D	平均L	平均P	
33	17.93	1.2854	1.0202	
$\hat{D}_1=2.5636+11.9575L$				
	$\sum(\hat{Y}-Y)^2$	30.4403	S. E	0.9909cm
$\hat{D}_2=16.9510+17.5652L-21.1684P$				
	$\sum(\hat{Y}-Y)^2$	2.7691	S. E	0.3038cm
$\hat{D}_3=-4.2174+17.5652L$				
	$\sum(Y_{現}-Y_{理})^2$	60.229	S. E	1.3939cm
			S. E : Standard Error	
単木別内訳 (一部)				
立木No.	D <sub>0</sub> (実測)	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_3$
915	18.9	18.05	19.13	18.53
922	19.5	20.05	19.82	21.46
913	14.7	15.49	14.87	14.77
924	14.7	14.86	14.86	13.84
911	15.6	16.31	16.04	15.98
926	16.9	16.89	17.24	16.83