

5. 複層林の造成管理技術の開発

(2) ヒノキの生長予測プログラムについて

松尾健次

〔目的〕

複層林の施業の体系化を検討するためには、同一の立木密度条件下での上木の生長に伴って低下していく林内照度と、下木の生長との関係を推定していく必要がある。一般に林内相対照度（R I）が20%以下になると、光が下木の生長の制約要因として強く働いてくると言われている。このことは、R Iが20%以下に低下すると樹高生長に影響を及ぼし、樹高を基準として定まる地位級も変化することになる。従って下木の生長予測を検討していくには、上木の成育状況によってそれぞれ異なってくるR Iと、下木の地位級との関係も把握する必要がある。ここでは、検討するための基礎段階として下木に植栽されることの多いヒノキの生長予測プログラムを、昨年度のスギの場合と同様の手法で作成する。

〔方法〕

生長予測の方法は、林野庁編の『関東・中部地方ヒノキ林分密度管理図』を使用した。構築にあたっては、昨年度のスギの場合と同様に、収量比数（R y）を0.4 から1.0 の間で任意に一桁まで設定できるように、等収量比数曲線式の係数である k_1 を各R yと k_1 の相関を求めて修正した。また、地位級の推定については、東京都林務課作成の『林分密度管理図及び収穫予想表の利用の手引』の地位級別修正指数式について、地位級別の各係数の推定式を求めて修正した。

〔結果〕

等収量比数曲線式の係数 k_1 は林分密度管理図の関係式で、本数（N）、R y、上層高（H j）に関係しており、生長予測をおこなうためには重要な係数である。林野庁編の林分密度管理図の説明書からのR yと k_1 は表-1のとおりであり、R yが0.05の区分であるため相関を求めた結果直線的に近似できるがR yの値によっては誤差が生じた。この誤差は、図-1のように昨年度のスギの場合と類似していたので、同じようにR yの区分ごとに誤差を補正值として付加した。この結果R yは任意の下2桁まで設定可能となった。

地位級の推定は、林令（T）から樹高（H）を求める修正指数式を利用した。数式は、①式で示され、b、aは地位級によって異なる係数となっている。これらb、aについて地位級との相関を求めた結果が②、③式である。

$$H = b - a \times 0.8493^{(T/5-2)} \dots\dots\dots ①$$

$$b = -2.80474 \times T_i + 30.3263 \quad r^2 = 1.0 \quad \dots\dots ②$$

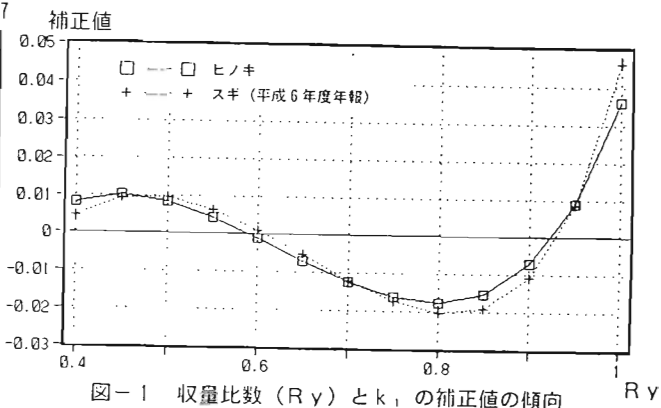
$$a = -2.16000 \times T_i + 23.3551 \quad r^2 = 1.0 \quad \dots\dots ③$$

これをもとに、②、③式の T_i に任意の地位級を代入し、得られたa、bによる①式からのHが、地位級を求めようとする林分のH jに近似するまで T_i を変化させて繰り返し計算し、HがH jに最も近似した時の T_i を当該林分の地位級とした。

これらの修正を加えて作成したプログラムの計算例が図-2である。また、表-2は地位級の変化と樹高のモデルであり、下木の地位級の低下から上木の間伐時期が予測出来る。今後はR Iと下木の樹高生長に関する資料を収集し、地位級の変動と生長経過を把握する予定である。なお、本プログラムは一斉単純林の間伐予測にも適用できるよう作成した。

表-1 k_i の修正式及び補正值一覧
 修正式 $k_i = 1.51314 \cdot R_y + 4.18915$ $r^2 = 0.997$

R_y	k_i	推定 k_i	補正值
1	5.7384	5.7022889	0.0361111
0.95	5.6357	5.6266317	0.0090682
0.9	5.5439	5.5509746	-0.007074
0.85	5.4602	5.4753174	-0.015117
0.8	5.3821	5.3996603	-0.017560
0.75	5.3078	5.3240032	-0.016203
0.7	5.2361	5.2483460	-0.012246
0.65	5.1658	5.1726889	-0.006888
0.6	5.0959	5.0970317	-0.001131
0.55	5.0257	5.0213746	0.0043253
0.5	4.9542	4.9457175	0.0084825
0.45	4.8802	4.8700603	0.0101396
0.4	4.8025	4.7944032	0.0080967



..... 複層林の上木の開伐予測 (樹種hinoki).....

林令	34年	地位級	4.99002
実測値	10.6	胸高直径	41.5
推定値	10.6	断面積	41.5346
		材積	235.4
		木数	3192
		本数開伐率 (Ry)	.806984
RY = .8 - .73 での開伐予測			
* 1回目 (林令 34年)			
開伐前	10.6	12.5	41.5
開伐木			235.4
開伐後	10.6	13.6887	38.1068
			212.665
			2448
			23.31
			.81
* 2回目 (林令 44年)			
開伐前	12.08	14.4126	42.2089
開伐木			268.758
開伐後	12.08	15.6313	38.9772
			23.8273
			524
			21.4
			.8
			.73

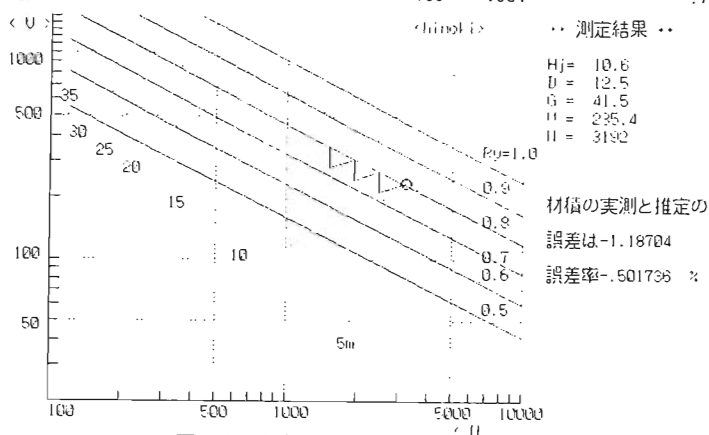


図-2 計算結果の一例

表-2 下木の地位級低下による樹高生長のモデル
 『モデル開始林分：樹高(H)=5.03m 林令=10 地位級(Ti)=3.0』

林令	H		Ti		H		Ti	
	(0.0/年)		(0.1/年)		(0.2/年)		(0.3/年)	
	m		m		m		m	
10	5.03	3.0	5.03	3.0	5.03	3.0	5.03	3.0
11	5.58	3.0	5.51	3.1	5.44	3.2	5.37	3.3
12	6.10	3.0	5.95	3.2	5.79	3.4	5.64	3.6
13	6.61	3.0	6.36	3.3	6.10	3.6	5.85	3.9
14	7.10	3.0	6.74	3.4	6.38	3.8	6.01	4.2
15	7.58	3.0	7.09	3.5	6.61	4.0	6.12	4.5
16	8.04	3.0	7.42	3.6	6.81	4.2	6.19	4.8
17	8.49	3.0	7.73	3.7	6.97	4.4	6.21	5.1
18	8.92	3.0	8.00	3.8	7.09	4.6	6.29	5.3
19	9.34	3.0	8.26	3.9	7.18	4.8	6.35	5.5
20	9.74	3.0	8.49	4.0	7.25	5.0	6.37	5.7

注：Ti(0.3/年)では林令18年以上になると樹高の低下が生じるため、(0.2/年)に移行している。