



3) 枝打作業の工期; スギ、ヒノキ林における、
鉋別枝打作業の工期を表一3に示す。この値は各作業
者(平均年齢54才)の工期を平均した数値である。こ
の表から明らかなように、スギ、ヒノキの8年生林分

の工期は、スギ12年生、ヒノキ11年生の工期よりも高
い。これは、若い林分の方が枝打ちの高さが低く、枝
打の必要本数が少なかったことによる差であろうと思
われる。なお、実働1時間当りの工期を1日あたりに
換算するには、時点観測によって求めた1日の実働時
間4.13時間(実働率51.6%)を乗じた。

表一3 スギ、ヒノキ林における
鉋、鉋別枝打作業の工期

		実働1時間 当り工期	1人一日当 り換算	指 数
スギ (12年生)	鉋	55 本	227 本	100 %
	ナタ	63	260	115
ヒノキ (11年生)	鉋	50	207	91
	ナタ	60	248	109
スギ (8年生)	鉋	79	326	144
	ナタ	93	384	169
ヒノキ (8年生)	鉋	108	446	196
	ナタ	136	562	248

26. 伐採計画と収穫予想について

宮崎大学農学部 飯 塚 寛
宮崎県林業試験場 吉 田 勝 男

1. ま え が き

林業経営計画における標準伐採量は、計画期間中の
成長量を基準として、いわゆる分期材積配分法によつ
て算出される場合が、国有林では一般的であり、また
大学附属演習林の経営計画にも、この方法を採用して
いる事例が多いと思われる。

本報告は、皆伐用材林作業級について、線型計画法
における目的関数の各係数に、分期材積配分法で使用
される収穫予想表の収穫量の現実蓄積による修正値を
利用し、数分期間にわたる伐採計画の中で最大の標準
伐採量合計を期待し得るような、主伐林分の指定、分

期編入および分期ごとの伐採量の算定を試みたもので
ある。

2. 線型計画法基準型最大化問題へのあてはめ

一般に、 n 個の変数、 x_1, x_2, \dots, x_n に関する
 m 個の1次不等式

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2 \\ \dots &\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m \end{aligned} \right\} (1)$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0 \quad (2)$$

が成立する条件のもとで、目的関数の1次式、

$$Z = C_1 x_1 + C_2 x_2 + C_3 x_3 + \dots + C_n x_n \quad (3)$$

最大（あるいは最小）にする各変量の数値をもとめる問題が、線型計画法基準型最大化問題といわれるものである。

いま、伐期令 r 年を予定されている皆伐用材林作業級について、 N 分期間の伐採計画を立案するとし、現在伐期令に達した小班および計画期間中の第 N 分期においてはじめて伐期令に達し得る予定の小班をふくめた、伐期令以上の小班の総個数を M 、第 i 小班 ($i = 1, 2, \dots, M$) の面積を b_i 、第 j 分期 ($j = 1, 2, \dots, N$) の伐採予定面積を b_j 、第 i 小班的第 j 分期に伐採されるべき面積を x_{ij} とすれば、

$$\left. \begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1N} &\leq b_1 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2N} &\leq b_2 \\ \dots &\dots \\ x_{M1} + x_{M2} + x_{M3} + \dots + x_{MN} &\leq b_M \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} + \dots + x_{M1} &\leq b \cdot 1 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + \dots + x_{M2} &\leq b \cdot 2 \\ \dots &\dots \\ x_{1N} + x_{2N} + x_{3N} + \dots + x_{MN} &\leq b \cdot N \\ x_{11}, x_{12}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{MN} &\geq 0 \end{aligned} \right\} (4)$$

(4)式において、 $(M+N)$ 個の1次不等式を得る。

N 分期間の標準伐採量合計、 Z 、は、森林調査簿上の第 i 小班的単位面積当り現実蓄積と収穫予想表から計算される各分期中央時点の推移蓄積、 $v_{ij} (\geq 0)$ 、をもちいて、

$$Z = v_{11} x_{11} + v_{12} x_{12} + \dots + v_{ij} x_{ij} + \dots + v_{MN} x_{MN}$$

(6)としてあらわされ、したがって標準伐採量算定の問題は、 Z を最大にする x_{ij} をもとめる問題として表現されることになる。

3. モデル作業級

宮崎大学田野演習林の皆伐用材林作業級（面積 389.50ha、伐期令 55 年）に前項を適用し、 $N=4$ の場合を試算した。この作業級は、人工林 312.86ha と 35 年の改良期をもつ 76.64ha の要改良林分からなっており、分期当り主伐面積は、面積平分法的に考えて 35.40ha であるが、要改良林分の配分面積 10.95ha を除く 24.45ha を人工林の分期当り主伐面積、 $b \cdot j$ 、として、まず人工林だけについておこなう。

現在伐期令に達している小班、および遅くとも 15 年後までには達する小班の面積、令級および推移蓄積を第 1 表にしめす。

第 1 表 小班の面積、令級および推移蓄積

小班	面積 (ha)	令級	各分期の予想蓄積 (m^3/ha)				備考
			I	II	III	IV	
1	20.67	X	0	264	281	296	ヒノキ
2	8.16	XI	250	266	280	291	ク
3	3.94	XI	251	266	279	288	スギ
4	4.34	XI	265	282	297	309	ヒノキ
5	9.23	XI	275	292	307	320	ク
6	5.04	VIII	0	0	0	243	スギ
7	3.99	X	0	286	305	320	ヒノキ
8	15.43	XI	254	270	284	296	ク
9	18.52	K	0	0	245	260	ク
10	7.53	X	0	253	269	283	ク
11	2.18	X	0	281	299	314	ク
12	9.52	X	0	277	294	308	スギ
13	17.42	X	0	273	290	305	ヒノキ
14	9.45	X	0	285	303	319	ク
15	1.00	X	0	290	308	322	スギ
16	4.38	X	0	240	255	368	ヒノキ
17	5.14	X	0	211	221	229	クロマツ
計	145.94						

シンプレックス解法による結果の、各分期において主伐を予定される小班、その面積および収穫予定量、ならびに各分期の残存蓄積を第 2 表にしめす。

なお、この方法を要改良林分に適用した結果を加えると、第 I 分期から順に 7490 m^3 、8484 m^3 、8883 m^3 、および 9493 m^3 となつて、いずれの分期においてもその定期成長量を上廻る。

4. 考 察

シンプレックス解法では、正の大きい係数をもつ x_{ij} から順に決定されるので、分期の主伐予定面積を均等にすれば、一般に、将来の分期になるほど標準伐採量が多くなる。これの各分期間での調節が必要ならば最適解よりも多少不利になるが、各分期の推移蓄積の比にもとづいて面積を操作することによって、その目的を達成することが可能である。

本例のように各分期の標準伐採量が定期成長量を上廻る場合は、明らかに $b \cdot j = 24.45$ とした最初の想定が適切でなかったことになるが、このような場合でも、 $b \cdot j$ を小さくしながら試行錯誤の過程をへて、定期成長量に見合った標準伐採量を得る伐採計画の立案が分期材積配分法よりも具体的な結果をともなつて可能である。

また、分期材積配分法では保続試算表作製の段階でおこなわれている標準伐採量と定期成長量の比較は、この方法では、残存蓄積による定期成長量の算出方法を伐期令に達していない各小班に適用し、小班的定期成長量合計をもちいておこなうことができよう。

伐採と搬出は切り離すことができない。第 I 分期の

第2表 主伐予定小班の面積、収穫予定量ならびに残存蓄積

小班	主伐予定面積 (ha)				標準伐採量 (m ³)				残存蓄積 (m ³)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1			12.28	0.86			3451	256	5043	5457	5808	2483
2	8.16				2040				2040			
3	3.94				989				989			
4		4.34				1224			1150	1224		
5		7.58	1.65			2213	507		2538	2695	507	
6									892	1023	1134	1225
7				3.99				1277	1053	1141	1217	1277
8	12.35	3.08			3137	832			3919	832		
9									3760	4186	4537	4815
10									1754	1905	2026	2131
11				2.18				685	565	613	652	685
12			9.52				2799		2437	2637	2799	
13				17.42				5313	4390	4756	5052	5313
14		9.45				2693			2485	2693		
15			1.00				308		269	290	308	
16									968	1051	1117	1174
17									1018	1085	1136	1177
計	24.45	24.45	24.45	24.45	6166	6962	7065	7531	35270	31588	26293	20280
									6166	6962	7065	7531
									29104	24626	19228	12749
									期末蓄積 定期成長量			
									2484	1667	1052	

主伐小班には、すでに搬出路線の整備されていることが前提となるが、この方法の解は、将来の路線新設の場所、時期などに関する情報も提供する。

参 考 文 献

DANIEL P. Loucks: The Development of an Optimal Program for Sustained Yield Management^t

青木 信三 }
 緒方 吉策 }
 吉田 勝男

Journal of Forestry Vol.62
 pp485-490

田野演習林第3次経営案説明書

L.P.による伐採計画立案に関する研究 昭和44年3月
 宮崎大学農学部修士論文