

# アテ択伐林に関する研究

## 4. マアテ択伐林の蓄積価と限界粗収益

成田 恒美<sup>※</sup>・安井 鈞<sup>※※</sup>

Tsunemi NARITA and Hitoshi YASUI

Studies on the Selection Forest of Ate (*Thujaopsis dolabrata*  
SIEB. et. ZUCC. var. *hondai* MAKINO)

### 4. Stumpage Value and Marginal Revenue of Maate (c. v. of Ate) Selection Forest.

#### 緒 言

マアテ択伐林について昭和42年以来継続して調査を実施し、その林分構成・生長・生産構造および一斉林との比較など生物学的あるいは生態学的に解析し、検討を加えつつある。しかし択伐林を林業ないし森林経営という面から捉え直すことも実際には非常に重要であると考え、そこで森林の資本価の主要部分を占める蓄積価と連年収益の一種と考えられる限界粗収益をとり上げて考察することにした。

蓄積価(林木価)は、国有林においては素材の市場価からの逆算式によって求める方法が採用されており、筆者らも特に新しい方式を提案するものではないが、限界粗収益を実際の林分資料に適用し考察するのは恐らく初めての試みであろう。元来択伐林に関する研究においては、蓄積と連年生長量との区分判定が難かしく、さらに価格との関連で検討された場合はなかったと思う。

この研究は輪島市における調査資料によって、前述のような経済的分析を行なったものである。調査に御協力賜った石川県林業試験場の加藤六郎技師・輪島林業事務所 廣正一二所長・東野瑞春技師および輪島木材市場の谷川勇専務理事の各位に厚く御礼申し上げ、専攻生の松下光彦君の協力に対し深謝するものである。

#### 成材(素材)材積と連年生長量

既報<sup>2),3)</sup>のように6個の択伐林(鶉巣・山本・二俣・石休場・小泉・細屋)の立木材積および連年生長量は明らかとなったが、これらの数量は生物学的な数値であり、

経営の立場で取扱う数値すなわち収穫される素材の数量を把握することが先ず必要である。それは単木および林分の成材材積とさらにその連年生長量である。またもう一つの経済的因子としては素材価格がある。

#### 1. 単木成材材積式

各択伐林分の生長・生産構造を知るため標準木を伐倒したが、その樹幹解析資料から木材規格による単木成材材積を計算した。これは後掲の第3表に示しているが、この場合最小の末口直径を3cmとして、最大の価格となる採材方法を採用した。各林分ごとに胸高直径(D)と樹高(H)を独立変数とする単木成材材積(V')の推定式を最小自乗法により解くと次のとおりである。

$$\text{鶉 巣} : \log V' = \bar{6}.2696 + 0.0758 \cdot \log D + 4.1847 \cdot \log H \quad (1)$$

$$\text{山 本} : \log V' = \bar{6}.1984 - 0.0584 \cdot \log D + 4.3003 \cdot \log H \quad (2)$$

$$\text{二 俣} : \log V' = \bar{6}.5636 + 0.8975 \cdot \log D + 3.0138 \cdot \log H \quad (3)$$

$$\text{石休場} : \log V' = \bar{6}.1964 + 1.1472 \cdot \log D + 3.0061 \cdot \log H \quad (4)$$

$$\text{小 泉} : \log V' = \bar{6}.8481 + 1.9017 \cdot \log D + 1.6396 \cdot \log H \quad (5)$$

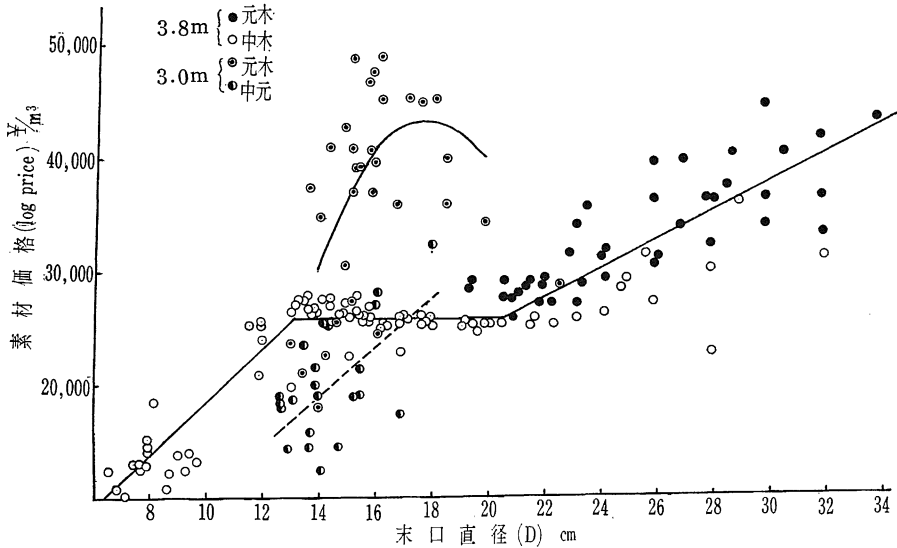
$$\text{細 屋} : \log V' = \bar{5}.0448 + 1.2797 \cdot \log D + 2.1504 \cdot \log H \quad (6)$$

(1)式~(6)式に基づく標準誤差率はそれぞれ17.7, 23.9, 19.0, 15.0, 17.6, 7.2%であった。このうち(1)式(2)式において  $\log D$  への回帰は有意でないので、 $\log H$  のみの1次回帰式としてもよい。これらの式から各林分の成材蓄積を求め後掲の第4表に示した。

#### 2. 単木成材材積連年生長量式

前述のとおり成材の最小末口直径をもとめたが、この

※ 森林計画学研究室  
※※ 附属演習林



第1図 素材末口直径と素材価格（素材の長さ3.0m, 3.8m）

資料から木材規格の計算による単木の成材材積生長量 ( $Iv'$ ) を算出した。これは第3表に示している。

前と同様に推定式は2変数を採用することにして、3種の実験式を適用し、そのうち誤差率の小さいものを採用することにし、(7)~(12)式ようになった。

$$\text{鶴 巢: } Iv' = 0.00012 + 0.0000022451 \cdot D^2 H \quad (7)$$

$$\text{山 本: } \log Iv' = 7.1496 + 0.0232 \cdot \log D + 4.0243 \cdot \log H \quad (8)$$

$$\text{二 俣: } \log Iv' = 6.4282 + 2.6350 \cdot \log D + 0.1530 \cdot \log H \quad (9)$$

$$\text{石休場: } \log Iv' = 6.2117 + 1.8706 \cdot \log D + 1.1714 \cdot \log H \quad (10)$$

$$\text{小 泉: } Iv' = -0.00039 + 0.0000020654 \cdot D^2 H \quad (11)$$

$$\text{細 屋: } Iv' = -0.00576 + 0.0005394 \cdot D + 0.000015767 \cdot D^2 \quad (12)$$

(8)式における  $\log D$ , (9)式における  $\log H$  への回帰は有意でない。

これら(7)~(12)式による標準誤差率はそれぞれ、21.6, 25.2, 22.8, 16.4, 28.0, 14.4%である。これにより各林分の成材材積連年生長量を算出したが、それは第4表に示してある。

### 3. 成材の林分蓄積と連年生長量

各択伐林の成材蓄積と連年生長量を算出し、前述のとおり第4表に示している。この場合連年生長量は最近の5ヶ年間の生長から計算している。

まず蓄積について立木材積と成材材積を比較してみると、立木材積の最大は山本の343.3m<sup>3</sup>、これに対して最小は鶴巢の147.3m<sup>3</sup>で前者の43%である。成材材積の場

合も最大は同じく山本で254.9m<sup>3</sup>、最小も同じく鶴巢で71.4m<sup>3</sup>であり山本の28%と低い率となる。経済的な数量である成材の蓄積の場合は、立木の場合に比してより大きな差を示すことが解る。両者の平均直径がほぼ等しいのにこのような差の生ずる原因は、山本の林分は密度が高く、しかも直径の分散が大きいため、成材々積の僅少な小径級木も多いが、成材率の高い大径級の蓄積が多いことによる。

連年材積生長量については、立木材積の場合と成材の場合とを比較して、各林分間の差はそれほど大きくない。

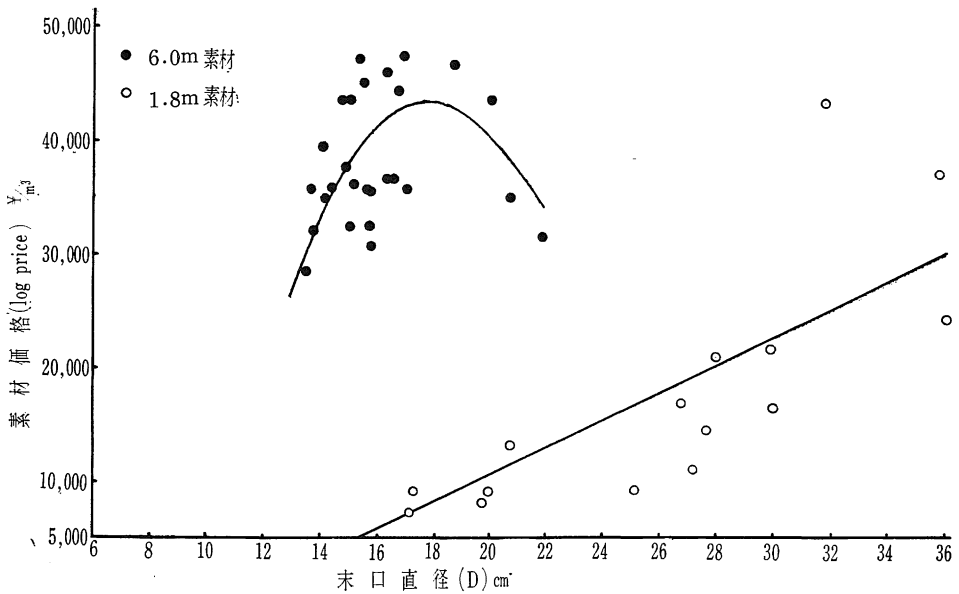
### 蓄 積 価 (材木価)

木材市場における調査によって、先ずマアテの素材価格を検討し、それに基づいて単木価を明らかにして、これより蓄積価を算出した。

#### 1. 素材価格 (m<sup>3</sup>当り単価)

既に昭和42年秋、マアテの価格の概況を調査<sup>5)</sup>しているが、今回も輪島市で取扱量の最も多い輪島木材市場における調査で資料をとりまとめた。昭和45年11月9日における僅か1回の市日の価格であるが、十分にマアテの素材価格の特性を示していると考えられる。

調査方法は次のとおりである。輪島木材市場では取引きは<sup>はいづみ</sup>せり、で行なわれるが、事前に素材を樹種別・長さ別・径級別に<sup>はいづみ</sup>極積し、その内容と総材積が木材規格によって明示される。これによって極積のm<sup>3</sup>単価で取引き



第2図 素材末口直径と素材価格(素材の長さ6.0m, 1.8m)

が行なわれ価格が決定される。この資料を長さ別に整理し、末口直径は極積素材の断面積平均直径とし、価格については極積のm³当り単価をそのまま採用した。

マアテ素材の末口直径 ( $D_E$ ) と素材価格 (m³当り単価  $P_1$ : 円) の関係について長さ別に計算し(13)式~(19)式を得た。

$$1.8m \quad P_1 = -13,396 + 1185.8 \cdot D_E \quad (13)$$

$$3.0m \text{ (元木)} \\ P_1 = -231,030 + 30,551.7 \cdot D_E - 851.7 \cdot D_E^2 \quad (14)$$

$$3.0m \text{ (中木)} \\ P_1 = -10,896 + 2,111.7 \cdot D_E \quad (15)$$

$$3.8m \text{ (14cm 未満)} \\ P_1 = -3,309 + 2,164 \cdot D_E \quad (16)$$

$$3.8m \text{ (14~21cm)} \\ P_1 = 25.635 \quad (17)$$

$$3.8m \text{ (21cm 以上)} \\ P_1 = -1,139.5 + 1,280.2 \cdot D_E \quad (18)$$

$$6.0m \quad P_1 = -163,718.0 + 23,016.5 \cdot D_E - 635.4 \cdot D_E^2 \quad (19)$$

誤差率はそれぞれ36.8, 19.0, 22.3, 10.9, 5.7, 13.9, 13.3%であった。これを図示すると第1図・第2図のとおりである。

3.0m (元木) と 6.0m において、末口直径 14~16 cm のあたりに最大がみられ、それ以上も以下においても低下する傾向がある。一方 3.8m と 1.8m では末口

直径の増大に伴ない価格は上昇し、前者とは対照的である。

なおここに掲げた実験式はいずれも極積された素材の平均的な値を示すものであって、優秀な無節素材、多節の劣等素材はそれぞれ図の上限・下限に近い価格を示すであろう。(13)~(19)式によって長さ別、末口直径別に素材価格を表示すると、第1表のとおりである。

## 2. 単木価式

採材を想定して区分した各素材の材積と第1表に示した長さおよび末口直径に応ずる素材価格との積によって素材価格を求め、それを合計して各単木の価格を算出した。単木の採材法については前述のとおりであるが、素材の長さの種類は4とおりで、そのうち素材価格合計が最大となるものを選んで、その単木の価格とした。これを第3表に示すが、小泉・細屋の2林分は実際に造材が行なわれた資料であり、その採材方法にしたがった。

この単木価は素材市場価の積上げであるから、造材・運材などの経費は全く無視した仮想的な価格である。従って現実に単木価を適用する場合には、この単木価から造材搬出費を差引いた価格となることはいうまでもない。しかし、これらは地利により相当に変動するものであるから、現実に適用する際に実際の経費を差引く方が都合がよいと考える。単木価はこのような考えから伐木造材搬出費を無視した素材市場価による収益価から導いたものであり、粗収益の一種である。前述のとおり単木成材材積は最大の単木価のときの成材材積であり、その生長

量もまた単木価最大のときのそれとして計算を進めた。

以上のようにして単木価をもとめ、各択伐林ごとに単木の胸高直径 ( $D$ )・樹高( $H$ )を変数とする単木価( $P_2$ )の推定式を計算し次のようになった。

$$\text{鶺鴒} : \log P_2 = 4.0463 + 0.6227 \cdot \log D + 5.9226 \cdot \log H \quad (20)$$

$$\text{山本} : \log P_2 = 4.3494 - 0.1064 \cdot \log D + 6.2729 \cdot \log H \quad (21)$$

$$\text{二俣} : \log P_2 = 4.5175 + 1.4155 \cdot \log D + 4.6161 \cdot \log H \quad (22)$$

$$\text{石休場} : \log P_2 = 4.2732 + 1.9542 \cdot \log D + 4.1390 \cdot \log H \quad (23)$$

$$\text{小泉} : \log P_2 = 3.3088 + 2.0680 \cdot \log D + 3.0958 \cdot \log H \quad (24)$$

$$\text{細屋} : \log P_2 = 3.6778 + 1.8340 \cdot \log D + 2.9490 \cdot \log H \quad (25)$$

(20)式～(25)式による標準誤差率はそれぞれ、31.1, 42.3, 30.8, 22.8, 32.1, 44.1%であって、成材材積の推定式の場合よりも大きい。これは素材の価格は変動が大きいことに原因があると思われる。なお(21)式の  $\log D$  への回帰は有意でないで、 $\log H$  のみの1次回帰式で充分である。

第1表  $m^3$ 当りマアテ素材価格 (log price per  $m^3$ )

末口直径 (D)cm	長さ(L)m				
	1.8	3.0 (元木)	3.0 (中木)	3.8	6.0
3	¥	¥	¥	¥	¥
4			3,900	3,900	
5			3,900	5,349	
6			3,900	7,514	
7			3,900	9,678	
8			3,900	11,843	
8			5,998	14,008	
9			8,109	16,172	
10			10,221	18,337	
11			12,333	20,501	
12			14,444	22,666	
13		22,175	16,556	24,831	28,114
14		29,730	18,668	25,635	33,975
16		39,732	20,779	25,635	41,884
18		42,920	21,835	25,635	44,710
20	10,321	39,294	25,003	25,635	42,452
22	12,692	28,855		27,025	35,112
24	15,064			29,585	22,688
26	17,435			32,146	
28	19,807			34,706	
30	22,179			37,266	
32	24,550			39,827	
34	26,922			42,387	
36	29,293			44,948	
38	31,665			47,508	
40	34,037			50,068	
42	36,408			52,629	
44	38,780			55,189	

### 3. 蓄積価 (材木価)

単木価の推定式を用い各択伐林の蓄積価を算出して第4表に示した。これを見ると、最大は山本の851.4万円、最小は鶺鴒の149.2万円これは山本の18%に相当する。すなわち鶺鴒は立木蓄積で山本の43%であり、成材蓄積で28%、蓄積価では18%に過ぎない。生物学的数値である立木蓄積の場合と比べて、成材材積・蓄積価では林分相互間の差が非常に大きくなることを示している。

### 限界粗収益

#### 1. 素材の限界単価 ( $m^3$ 当り)

単木の限界収益 (連年価格生長額) を考える場合、成材 (素材) 材積連年生長量は樹幹解析によって求められるが、その時の限界収益の  $m^3$  当り単価すなわち限界単価はどうなるであろうか。

既に採材できる大きさに達している立木がある場合、これが生長していく過程を比較的短期間に限って考えてみよう。現在採材を想定して区分される素材は、当然それぞれ生長するが、一方では生長に伴ない現在の区分さ

第2表  $m^3$ 当りマアテ素材限界単価 (marginal price of log per  $m^3$ )

末口直径 (D)cm	長さ(L)m				
	1.8	3.0 (元木)	3.0 (中木)	3.8	6.0
3~4	¥	¥	¥	¥	¥
4~5			3,900	6,667	
5~6			3,900	10,750	
6~7			3,900	15,000	
7~8			3,900	18,000	
8~9			13,750	22,200	
9~10			16,200	23,571	
10~11			18,667	28,000	
11~12			22,833	30,750	
12~13			25,286	33,778	
13~14		63,750	27,875	38,000	
14~16		77,875	32,125	30,800	74,706
16~18	10,909	72,500	27,722	25,635	69,974
18~20	17,000	55,200	31,000	25,635	55,818
20~22	20,142	24,000	33,913	25,635	32,250
22~24	24,067	21,240	33,625	33,625	2,288
24~26	27,235			43,029	
26~28	31,111			46,921	
28~30	35,053			50,732	
30~32	38,095			54,614	
32~34	42,000			58,468	
34~36	45,125			62,300	
36~38	49,000			66,151	
38~40	52,148			69,614	
40~42	56,071			73,881	
42~44	59,167			77,742	
44~46	63,900			81,182	
46~48	66,182				
	70,088				

れた成材の上方に新しい小素材ができてくることになる。末口直径 3cm 以下では素材とはならないから、これが肥大生長して 3cm に達する時点で突然に新しい成材の材積が追加され、全体からみれば僅かではあるが生長量も増加することになる。

まず一つの素材の生長過程における限界単価を考えてみよう。例えば、ある長さの素材があり末口直径  $i$ cm でその材積は  $V_i$ 、素材市場価は  $P_i$  ( $m^3$  当り) であったとし、これが肥大生長して末口直径が  $j$  となり、その材積が  $V_j$ 、市場価が  $P_j$  となった場合、 $m^3$  当り限界単価 ( $p$ ) は次のように計算できる。

$$p = \frac{V_j \cdot P_j - V_i \cdot P_i}{V_j - V_i}$$

分子は生長に伴って上昇する価額であり、分母は木材規格による材積生長量である。このようにして求めた素材の限界単価を表示すると第2表のとおりである。第1表に示した素材価格に比較して、変動巾の大きいことが認められる。特に 3.0m (元木) と 6.0m にあつては、末口直径による変動が大きく、13~14cm あたりに最大

値があり他の素材長の場合にはみられない大きな値を示し、逆にそれより大きい 20~22cm では限界単価は負となる。

### 2. 単木の限界粗収益と限界単価

単木の限界粗収益については、想定した区分の素材の成材材積連年生長量と素材の限界単価との積で素材の限界粗収益が求められ、各素材の限界粗収益を単木ごとに加えて算出した。この場合の収益は素材の限界単価が市場価であるので、単木もまた市場価に相当する。従つて伐木運材費など経費をすべて無視しているの、単木の限界粗収益とした。

単木の限界粗収益を成材材積生長量で割れば、単木の連年生長量に応ずる単価すなわち単木の限界単価が得られ、これを第3表に示している。

### 3. 単木の限界単価式

前項において得た単木の限界単価 ( $P_3$ ) について、胸高直径 ( $D$ ) を変数として各林分ごとに1次回帰式をあてはめ(26)~(34)式を得たが、これを第3図に示す。

先ず単木の限界単価に大きな影響を与えるものは、素

第3表 単木の成材材積、連年生長量、価格および限界価格  
(merchantable log volume,  $I_v$ , price and marginal revenue of a tree)

鶺鴒 (Kônosu)						山本 (Yamamoto)						二俣 (Futamata)					
胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$	胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$	胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$
6.9	5.5	0.003	0.00073	12	6,667	6.0	6.1	0.003	0.00022	12	6,667	6.1	5.8	0.005	0.00020	20	3,900
8.0	6.8	0.006	0.00071	32	10,750	6.0	6.6	0.003	0.00019	12	6,667	7.1	5.9	0.003	0.00057	12	6,667
8.9	7.3	0.011	0.00160	43	3,900	8.3	7.4	0.010	0.00052	75	15,000	9.3	8.3	0.014	0.00127	135	18,031
10.6	8.6	0.019	0.00186	225	17,473	9.1	9.2	0.022	0.00097	237	13,448	10.2	7.8	0.014	0.00092	135	18,000
11.5	10.4	0.034	0.00346	411	20,116	9.8	10.2	0.030	0.00189	368	17,778	11.5	8.6	0.024	0.00277	134	11,372
12.0	8.1	0.010	0.00179	75	15,000	12.0	13.2	0.065	0.00482	1,045	23,667	13.7	12.2	0.068	0.00387	1,180	26,408
14.0	11.3	0.069	0.00716	1,382	32,304	12.1	11.7	0.045	0.00224	636	23,036	16.3	11.8	0.074	0.00675	1,472	31,674
14.0	10.8	0.048	0.00347	772	23,636	14.3	13.4	0.097	0.00501	1,791	25,968	16.4	11.5	0.083	0.00764	1,814	27,670
14.5	12.0	0.065	0.00523	1,168	27,380	14.7	13.2	0.101	0.00536	1,977	28,507	18.2	12.6	0.100	0.00903	2,463	44,718
15.8	12.4	0.079	0.00681	1,583	31,413	15.5	13.2	0.105	0.00424	2,298	27,075	19.2	13.5	0.137	0.00943	3,542	60,848
17.0	12.9	0.100	0.01151	2,110	24,049	16.0	14.5	0.116	0.00602	2,421	26,279	20.2	13.8	0.154	0.01049	4,812	53,527
19.1	14.2	0.154	0.01154	4,812	57,097	16.3	15.0	0.133	0.00636	3,226	43,019	22.6	16.3	0.238	0.01493	8,568	44,166
20.4	14.2	0.159	0.01300	4,923	60,908	18.5	16.4	0.242	0.01264	8,628	45,530	23.7	14.7	0.207	0.00661	7,759	45,750
21.2	13.8	0.159	0.01305	4,923	60,621	19.7	15.9	0.187	0.01329	5,561	51,339	25.2	16.7	0.301	0.01632	11,607	27,917
						22.2	17.5	0.256	0.01499	9,060	43,195						
						26.9	19.3	0.462	0.02075	15,954	35,745						
石休場 (Ishiyasumiba)						小泉 (Koizumi)						細屋 (Hosoya)					
胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$	胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$	胸高直径 (D) (cm)	樹高 (H)m	成材材積 (V) $m^3$	連年材積生長量 (I <sub>v</sub> ) $m^3$	単木価 (P) ¥	限界単価 (MR) ¥/ $m^3$
6.1	6.5	0.003	0.00036	12	6,667	6.9	5.2	0.005	0.00031	20	3,900	9.7	7.3	0.015	0.00128	59	13,750
7.3	7.1	0.006	0.00072	32	10,750	8.4	6.3	0.006	0.00079	32	10,750	9.8	9.2	0.024	0.00064	245	16,719
8.9	9.3	0.017	0.00128	147	13,828	9.0	6.6	0.010	0.00042	75	15,000	12.5	9.6	0.033	0.00288	462	23,571
10.3	10.9	0.032	0.00216	367	14,815	12.6	10.1	0.039	0.00194	532	16,959	13.6	14.2	0.095	0.00471	1,453	36,645
11.2	10.9	0.030	0.00257	368	17,082	12.8	10.5	0.044	0.00305	442	19,902	16.8	11.9	0.083	0.00936	1,814	27,991
12.5	12.0	0.045	0.00291	636	23,540	16.8	13.3	0.116	0.00796	2,510	43,882	17.0	14.5	0.137	0.00795	1,484	21,635
14.7	12.5	0.079	0.00540	1,583	31,481	18.0	13.4	0.132	0.01013	3,452	62,448	20.7	12.9	0.148	0.01232	3,139	23,580
16.6	13.5	0.115	0.00826	2,772	42,107	19.4	16.8	0.179	0.00805	4,571	44,634	22.0	13.8	0.154	0.01110	2,358	27,234
23.3	17.0	0.242	0.01491	8,628	44,353	21.2	14.3	0.163	0.00625	3,777	28,043	27.4	18.9	0.429	0.02271	10,992	33,021
24.8	17.6	0.352	0.01602	12,886	30,050	28.0	17.2	0.434	0.02748	11,654	38,122	31.8	20.6	0.591	0.02678	16,151	40,564

D:D.b.h. H:height, V:merchantable log volume, I<sub>v</sub>:annual current increment of volume, P:price of a tree, M.R.:marginal revenue per  $m^3$  of a tree

材の限界単価でその特色をみると次のとおりである。

a) 素材の限界単価の最大は、3.0m (元木) と6.0m では末口直径 13~16cm を最大として、それ以上は末口径の増大につれて著減する。末口径 20~22cm では負の限界単価となる。

b) 3.8m, 1.8m においては、直径の増大するに従い限界単価は漸次増大し、減少することはない。

このような特性から細屋以外の5林分では、生産の主目標を柱材生産にしているの、近似した実験式が得られた。これに対して細屋は 3.8m 材・1.8m 材を主目標にしているの、独自の推定式である。

柱材生産目標林の単木限界単価式

i) 胸高直径 6~20cm

3.0m (元木)・6.0m の素材において限界単価の最高の範囲は素材(元木)の末口直径 13~14cm から 16cm であり、この採材が単木の限界単価に影響し、限界単価は胸高直径 6cm あたりから 20cm まで急上昇する限界単価式 (26), (27), (28), (29), (30) 式が得られた。

ii) 胸高直径 22~24cm では、3.0m・6.0m におい

て元木の末口直径が 18cm 以上の限界単価となり単価の急落が影響して上の5式の径級の大きいものに比較してより低い単価となった。山本・二俣・石休場は数値が近似しているの一括したが、直径の範囲が狭く、回帰は有意でないので平均値(33)式で示した。

iii) 胸高直径 24~26cm 以上になると 3.8m 材を主とする採材となり、(33)式よりも更に低い限界単価として出発し、直径の増大につれて単価は緩い上昇をする。山本・二俣・石休場・小泉はほぼ同一の傾向がみられたので一括し、回帰式(34)式を得た。

細屋の限界単価式

3.0m 材・1.8m 材を主な生産目標とする細屋では、直径 14cm 以下と 16cm 以上に区分した。

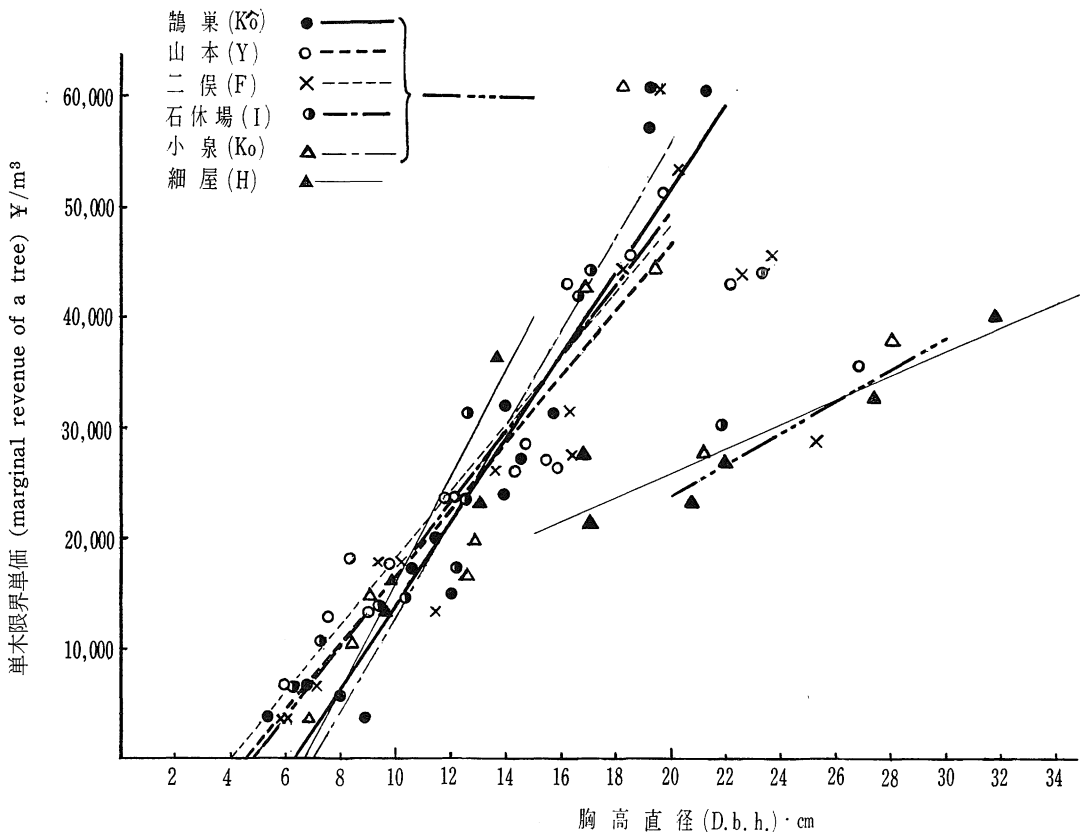
iv) 胸高直径 14cm 以下

14cm 以下では柱材生産の場合と 3.8m 材生産の場合の差が少なく、類似した(31)式を得た。

v) 胸高直径 16cm 以上

3.8m 材・1.8m材生産として比較的低い単価を与える(32)式を得た。

以上の単木限界単価の推定式を次に示す。



第3図 単木限界単価と胸高直径との関係

鶺鴒 (D: 22cm 以下)  $P_3 = -22703 + 3715.9 \cdot D$  (26)

山本 (D: 20cm 以下)  $P_3 = -9950 + 2804.5 \cdot D$  (27)

二俣 (D: 20cm 以下)  $P_3 = -11686 + 2976.2 \cdot D$  (28)

石休場 (D: 20cm 以下)  $P_3 = -14936 + 3193.6 \cdot D$  (29)

小泉 (D: 20cm 以下)  $P_3 = -25058 + 4022.5 \cdot D$  (30)

細屋  $\left\{ \begin{array}{l} (D: 14cm \text{ 以下}) P_3 = -33260 + 4906.2 \cdot D \text{ (31)} \\ (D: 16cm \text{ 以上}) P_3 = 4053 + 1105.1 \cdot D \text{ (32)} \end{array} \right.$

山本 (D: 22cm)  
二俣 (D: 22, 24cm)  
石休場 (D: 22, 24cm)  $\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{山本} \\ \text{二俣} \\ \text{石休場} \end{array}} \right\} P_3 = 44366$  (33)

山本 (D: 24cm 以上)  
二俣 (D: 26cm 以上)  
石休場 (D: 22cm 以上)  
小泉 (D: 22cm 以上)  $\left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{山本} \\ \text{二俣} \\ \text{石休場} \\ \text{小泉} \end{array}} \right\} P_3 = -4997 + 1444.1 \cdot D$  (34)

(26)~(32) 式による標準誤差率はそれぞれ, 27.2, 18.9, 33.2, 14.8, 31.4, 18.3, 9.7%, また(34) 式は7.0% であって比較的に小さい。

4. 林分の限界粗収益

各林分について, 径級ごとの連年生長量と限界単価をもとめ, その積から限界収益を算出し, その合計を林分の限界収益とした。この場合限界収益は前述のとおり, 限界粗収益という方が正しいと考える。各林分の限界粗収益を第4表に示した。

結 言

① 既報<sup>1)2)3)4)</sup>に引続いて, 今回は新たに経営経済的に検討して既資料を整理し, 素材価格資料を追加してとりまとめた。立木材積は生物的な生産量である。これに対して成材材積は経済的産業的な数量であって, 成材材積に整理して初めて経済的取扱が可能となる。

成材材積を求めてみると, マアテ沢伐林のうちで小径木の多い林分は立木材積の場合と相当に様子が異なる。第4表によって立木材積と成材材積を比較すると, 例えば小径木の多い鶺鴒では成材材積の立木材積に対する歩止りがいちじるしく小 (48%) であるに対し, 大径木の多い細屋では歩止りは大 (78%) である。しかし連年生長量では小径木の多少にかかわらず歩止りはいずれも80%で差は少なくなる。

② 素材の単価 (m<sup>3</sup>当り) についてふれると, 第1図・第2図および第1表に示すように同じ素材材積でもいちじるしい差がある。この単価差に着目して最有利に林分の施業をどのように進めて行くかは森林経営における重要な問題である。素材価格は 3.0m (元木), 6.0m においては 14~16cm あたりに最大があり, 3.8m, 1.8m の場合は大径級になるにつれて増大する。

この研究の基礎となっている素材価格の値は平均的な値であり, 従って蓄積価, 粗収益などはこの素材の平均値によるもので, また施業の集約度, 造材搬出費を無視

第4表 各択伐林分の林分構成, 蓄積価, 限界粗収益  
(Stand structure, stumpage value and marginal gross revenue of stands)

区 分	鶺鴒 Konosu	山本 Yamamoto	二俣 Futamata	石休場 Ishiyasumiba	小泉 koizumi	細屋 Hosoya		
林分構成	本数 (N) 4cm以上	2,474	3,775	2,933	2,916	2,625	1,038	
	平均直径 (D) cm	11.7	11.5	14.0	13.7	12.8	19.0	
	平均樹高 (H) m	7.7	8.8	8.9	9.7	8.4	11.8	
	胸高断面積 (B.A.) m <sup>2</sup>	26.5	39.8	45.6	42.8	34.0	29.4	
	蓄積 (V) m <sup>3</sup>	立木 (stumpage)	147.3	343.3	292.8	321.3	212.8	291.1
		成材 (timber)	71.4	254.9	169.3	210.6	128.9	227.0
	材積生長量 (I <sub>r</sub> ) m <sup>3</sup>	立木 (stumpage)	10.30	15.16	15.89	15.5	11.2	11.95
		成材 (timber)	8.23	13.43	14.26	12.83	9.26	9.61
蓄積価・収益	(1) 蓄積価 ※1 ¥1,000	1,492	8,514	4,153	5,737	2,380	7,585	
	(2) 限界粗収益 ※2 ¥1,000	308	463	522	471	357	350	
	(3) 同 m <sup>3</sup> 当単価 ※3 ¥1,000	37.5	34.5	36.6	36.7	38.5	36.5	
	限界粗収益 / 蓄積価 %	20.6	5.4	12.6	8.2	15.0	4.6	

※1 stumpage value    ※2 marginal gross revenue    ※3 marginal revenue per m<sup>3</sup>

した価格であって、巨視的なとりまとめであることを断っておく。施業の集約度の相違、生産素材の品質の問題については今後の課題である。

③ 蓄積価（林木価）の最大は山本で851.4万円、鶴巣は最小で149.2万円で山本の18%に過ぎない。両者とも柱材生産を主目標とする択伐林であるが、その蓄積価に大きな開きがある。また3.8m材生産を目標とする細屋は山本について大きく山本の89%であった。

④ 林分の限界粗収益についてみると、最大は二俣の52.2万円であり、最小は鶴巣の30.8万円で二俣の59%であった。従って蓄積価の場合と異なり林分の限界粗収益間に相対的な差の小さいことに括目したい。なお林分の限界粗収益は、択伐林にあっては、保続的収益であるから、経営経済的に見れば最も重要な因子であって、その額が毎年30万円～50万円と持続することは、他樹種の各種の作業法による収益と比較してもまことに優秀な保続的収益であると思われる。

なお成材材積連年生長量を比較してみると、二俣は最大で14.26m<sup>3</sup>、最小は鶴巣の8.23m<sup>3</sup>で、二俣の58%に相当し限界粗収益の比に近似している。これはつぎに述べる限界粗収益の単価の差が少ないと云う理由による。

⑤ 林分の限界粗収益のm<sup>3</sup>当り単価について見ると、6林分間に大きな開きはない。すなわち小泉が最大で3.85万円、山本が最小で3.45万円と最大の89%に相当する。細屋以外の5林分は柱材生産を専門ないし主目標にしているのに対し細屋は3.8m材生産目標である。細屋は胸高直径の範囲は4～52cmで大径木が多く、柱材を含まない大径級の高価な普通素材の生産が可能であったため、6林分間に収益差の少ない結果が得られたものと思われる。前に述べたように素材価格は柱材では末口直径14～16cmにおいて最高を示し、3.8m、1.8mでは大径級ほど高価である結果を得ているが、細屋を除く5林分は前者の価格素材の生産を目標とし、細屋は後者の高価素材を目標とし、ここに限界粗収益単価がほぼ等しい結果を見たものである。このことはまた経済的に択伐林経営をみれば、大きく分けて2種類の生産目標すなわち柱材と大径普通材生産を目的とする経営方式の存在を示唆するものであろう。

⑥ 蓄積価は土地その他の資本と比較して大であるから資本の代表と考え、限界粗収益は特定年の収益であるから

$$\frac{\text{限界粗収益}}{\text{蓄積価}} \times 100 = \text{収益率}$$

なる関係が成立する。もっともこの限界粗収益は蓄積価と同様にこの報告では造材、搬出費を零としているので、純利益ではないし、資本は蓄積価のみであるからこ

の式は1種の収益率を示すことになる。必要があれば分子の粗収益から経費を控除して純収益を出すこともでき、蓄積価もまた同様に改算できよう。この収益率は第4表に表示したが、鶴巣20.6%、小泉15.0%、二俣12.6%と3者は比較的大であるが、石休場8.2%、山本5.4%と漸次小となり、細屋は4.6%である。一般産業界の事業の収益率、銀行利率などと比較して細屋、山本は小さく、経営経済的に問題のある経営であるといえよう。収益率の小さい理由は細屋では3.8m材生産であるため、柱材生産目標林に見られるような小径木で限界単価の高い木の少ないことと、大径級木の多いことによる蓄積価の大きいことに原因しよう。山本については柱材生産に徹しきれず、かなりの3.8m材生産予定の低価の中径級木を含むために限界粗収益の低下と一方蓄積が多いことによる蓄積価の増大によるものであろう。鶴巣、小泉、二俣、石休場はいずれも柱材生産目標であるため限界粗収益は比較的大きく、蓄積価は小径木が多いために小となり収益率は大となった。収益率のみでみれば細屋、山本に比較して好ましい経営方式であるといえよう。

## 摘 要

① 既報に引続いて鶴巣、山本、二俣、石休場、小泉、細屋のマアテ択伐6林分について成材蓄積、同連年生長量を求めた。

② マアテ素材価格を長さ別に末口直径を変数とする回帰式にあてはめ、市場におけるマアテ素材の平均的な価格を得た。柱材では末口直径14～16cmあたりに、普通材では径級が大なるほど特別に高い価格を示した。

③ 成材材積と素材価格から単木価を算出し、ついで各林分の蓄積価（経費を零とした粗収益による）を算出した。

④ 単木の成材材積連年生長量とその限界単価を算出し、ついで単木および林分の限界粗収益を求めた。

⑤ 択伐林では蓄積価は資本の大部分を構成し、限界粗収益はいうまでもなく連年収益であるから

$$\frac{\text{限界粗収益}}{\text{蓄積価}} \times 100 = \text{収益率}$$

このような収益率の計算が可能となり、経営診断の1として活用し得よう。

## 引 用 文 献

1. 安井鈞・成田恒美：島大農研報 2：69～75, 1968.
2. 成田恒美・安井鈞：島大農研報 3：25～34, 1969.
3. 安井鈞・成田恒美：島大農研報 4：67～78, 1970.
4. 安井鈞・成田恒美：島大農研報 4：79～84, 1970.
5. 斉藤邦雄：島大農卒論：1～32, 1968.



### Summary

1. The relation between log price per m<sup>3</sup> and the minimum diameter of the smaller end of log by Japan log rule was to be expressed by following equations :

(log length)

(experimental equation)

1.8m :

$$P_1 = -13,396 + 1185.8 \cdot D$$

3.0m (lowest log of a tree) :

$$P_1 = -231,030 + 30,551.7 \cdot D - 851.7 \cdot D^2$$

3.0m (other logs without lowest log) :

$$P_1 = -10,896 + 2111.7 \cdot D$$

3.8m (below 14cm) :

$$P_1 = -3,309 + 2164.6 \cdot D$$

3.8m (14-21cm) :

$$P_1 = 25,635$$

3.8m (above 21cm) :

$$P_1 = 1,139.5 + 1,280.2 \cdot D$$

6.0m :

$$P_1 = -163,718 + 23,016.5 \cdot D + 635.4 \cdot D^2$$

The maximum of log price appeared in two parts ; one was at 14-16cm diameter of 3.0m and 6.0m log length, and the other was at the largest diameter class of 3.8m and 1.8m.

2. The marginal gross revenue of a tree was obtained with the sum of the product of annual current timber volume increment (of a log) and marginal price per m<sup>3</sup> (of a log) of each log.

The marginal gross revenue of the stand was obtained with those two data of tree instead of log.

3. The ratio :

$$\frac{\text{marginal gross revenue}}{\text{stampage value}} \times 100$$

was a sort of earning rate. This rate of Hosoya was 4.6%, and that of Kónosu was 20.6%. The former was very small and not desirable. On the other hand, the latter seemed to be desirable, but the absolute dimension of marginal gross revenue was not largest one among 6 selection forest stands.