

コバノヤマハンノキ真室川試験地における林分の成長と生産構造

加 藤 亮 助⁽¹⁾・瀬 川 幸 三⁽²⁾

Ryôsuke KATô and Kôzô SEGAWA: Growth and primary productivity of Kobanoyamahannoki (*Alnus Inokumai* MURAI et KUSAKA) stands at Mamurogawa experimental plot.

要 旨:「合理的短期育成林業技術の確立に関する研究」の一部として、コバノヤマハンノキが東日本のいくつかの地域で植栽され、それぞれの立地のもとでの成長と適応性が吟味されつつある。それらの試験地のうち、真室川営林署管内に設定された試験地の一部を、その成長と物質生産力を知る目的で昭和42年9月に伐倒解析調査をおこなった。調査は密立区(3,000本/ha植栽)と疎立区(1,500本/ha植栽)の両区について、それぞれ6本の標本木を伐倒し、幹・枝・葉・根などの各部分重の測定と樹幹解析を行なった。

調査時の樹齢は6年で、植栽後5成長期を経過している。その間の本数減少は密立区で4.3%、疎立区で5.3%と少なかった。平均樹高は密立区が7.8 m、疎立区が6.8 mであったが、平均胸高直径は両区とも8 cmで差がなかった。樹高成長は植栽後2~3年にかけて良好となり、コバノヤマハンノキの一般的な成長状態を上回っているが、これは肥培管理のためと考えられる。

断面積比推定によるhaあたりの現存量は、密立区で31.9 ton、疎立区で18.4 tonであり、そのうち葉量は密立区で2.81 ton、疎立区で2.37 tonで、この密立区の値は最大葉量に近いと思われる。生産構造図における葉や枝の垂直分布は疎密によってちがいがあり、最大葉量や枝量の出現する高さに差があった。haあたりの最近1年間の乾物生産量は密立区12.7 ton、疎立区8.5 tonとかなり高い値を示した。

単位葉量あたりの幹の生産量は、密立区において材積で6.4 m³、重量で2.4 ton、疎立区では材積で3.7 m³、重量で1.6 tonであり、単位面積の葉は、密立区では材積で4.7 m³、重量で1.7 ton、疎立区では材積で2.9 m³、重量で1.2 tonの幹を生産していることになり、密立区の方が幹の生産効率が高い。また単位葉量あたりの乾物生産量は密立区で4.5 ton、疎立区で3.6 tonで、これはシラカンバやモリシマアカシアなどとくらべて劣らない生産力のあることを示す。

ま え が き

コバノヤマハンノキは青森県三戸・五戸地方で古くから植栽され、その成長が旺盛であることは、すでに千葉ら³⁾によって紹介され、東北地方の早成樹種のひとつとして注目された。「合理的短期育成林業技術の確立に関する研究」において、関東以北の北海道・東北地域の試験対象広葉樹として取りあげられ、東北支場の管轄する地域でも、青森営林局の野辺地・岩手・宮古営林署管内および秋田営林局の能代・真室川営林署管内の5か所に試験地が設定された。これらの試験地はいずれも昭和38年に植栽されたが、そのうち真室川試験地の一部について、昭和42年9月下旬に伐倒解析をおこなったので、その結果をここに報告する。

この調査をおこなうにあたって、山形分場多雪林業地帯第1研究室の井沼正之室長はじめ室員の方たちのご協力をうけるとともに、真室川営林署の関係者によるご配慮をうけた。ここにあつくお礼申しあげる。なお筆者らの調査と同時に、山谷孝一育林部長と育林第3研究室の仙石鉄也技官によって試験地の土

1972年7月4日受理

(1)(2) 東北支場

壤変化と伐倒解析木による養分調査が実施されたが、これについては別途報告されるので、ここでは林分の成長と生産構造についてのみ報告する。

調査場所と調査内容

調査をおこなった場所は、真室川営林署管内のコパノヤハンノキ真室川試験地のうち、真室川営林署73林班を小班に属する第1試験地であって、そのうちの密立区(1-B-II)および疎立区(1-A-II)の2区のみについておこなった。この両区は海拔高120 mの河成段丘の平坦台地の上にあり、土壌型はBb(d)~Bo(d)型である。

調査は昭和42年9月下旬におこなったが、外周の影響を除くため、試験地の外側にちかい数列を除いて調査区を設定し、調査区の毎木調査の結果から直径階の本数配分に応じて、各区とも6本の伐倒解析木を決めた。伐倒木は調査区内からは選ばず、試験地の調査区から除いた外周数列から選んだが、そのばあいいちばん外側の列は除外した。伐倒木は1 mごとの樹幹解析をおこなうとともに、枝葉量の測定を1 mの解析層ごとにおこない、一部試料を絶乾換算ならびに葉面積測定を試料として採取した。また各区とも平均木にちかい2本の伐倒解析木については、根量の測定をおこなったが、根は根株・太根(直径7 mm以上の根)・中根(直径2~7 mm)・細根(直径2 mm以下)および根粒にわけて秤量し、一部を絶乾換算の試料とした。絶乾は風乾試料を80°Cの熱風乾燥器に48時間以上いれて秤量した。

調査の結果と考察

成長調査の結果

各調査区の林分調査の結果はTable 1に示すとおりである。調査時の樹齢は6年で、植栽後5成長期を経過している。現在の本数密度は疎立区で1,421本、密立区で2,870本であって、植栽本数がそれぞれ1,500本・3,000本であるから、それと比較して5.3%および4.3%の本数減少であり、5成長期間中の本数減少としては少なく、活着率がかなり良かったとみてよい。

両調査区の調査木の直径と樹高の相関表はTable 2・3のとおりであり、また各直径階および樹高階別の度数分布はFig. 1・2に示すとおりである。

胸高直径は疎立・密立区ともその平均はほとんど差がなく、いずれも8 cmであった。密立区の方が密度効果の影響をうけて直径が小さいのではないかと考えたが、相関表や度数分布をみてもあまりちがいがなく、直径には差がみられなかった。したがってこの程度の本数密度の差は、調査時の成長段階において胸高直径の差をもたらすほどの密度効果がないことを示しているとみてよい。

Table 1. 各調査区の林分調査の結果
Stand condition of each plot

プロット Plot	樹 齢 Tree age year	本数密度 Stand density no./ha	平均樹高 Mean height m	平均直径 Mean D.B.H. cm	胸高断面積計 Total basal area per ha m ² /ha	材 積* Total stem volume per ha m ³ /ha
1-A-II	6	1421	6.8	7.9	7.35	22.61
1-B-II	6	2870	7.8	8.0	14.13	57.40

*: Table 4 の材積表によった。Calculated by Table 4.

Table 2. 疎立区 (1-A-II) の毎木の直径と樹高の相関表
Correlation table of tree height and D. B. H. of individual
tree in low density plot (1-A-II)

胸高直径 D. B. H. (cm)	樹 高 Tree height (m)														計 Total
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	
2.0															—
2.5		1	1												2
3.0															—
3.5			1												1
4.0		1		2											3
4.5				1			1								2
5.0					1	1									2
5.5					2	2	3								6
6.0					1	1	6	3							11
6.5						1	4	8	3						17
7.0				1		1	5	9	8						24
7.5							8	13	14	5					40
8.0							2	5	21	12	1				41
8.5							1	6	16	10	2	2			37
9.0							1	4	13	16	5				39
9.5								1	7	7	4	1			20
10.0							1	1	6	9	4	1			22
10.5									2	2	2				6
11.0									1						1
11.5															—
計 Total		2	2	4	4	6	32	50	91	61	18	4			274

Table 3. 密立区 (1-B-II) の毎木の直径と樹高の相関表
Correlation table of tree height and D. B. H. of individual
tree in high density plot (1-B-II)

胸高直径 D. B. H. (cm)	樹 高 Tree height (m)														計 Total
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	
3.0															—
3.5			1			1									2
4.0															—
4.5								1							1
5.0								3	3	1					7
5.5							1	2	2						5
6.0					1			3	9	5	1				19
6.5								2	9	10	3	2			26
7.0									8	29	12		2		53
7.5								2	10	23	19	6			60
8.0								2	13	24	35	12			86
8.5									10	26	27	22	2		87
9.0									1	11	31	24	6		73
9.5										3	4	14	1	1	23
10.0										1	1	11	4	1	18
10.5												3			3
11.0															—
11.5												1	1		2
12.0															—
計 Total			1		1	1	1	15	65	133	133	97	16	2	465

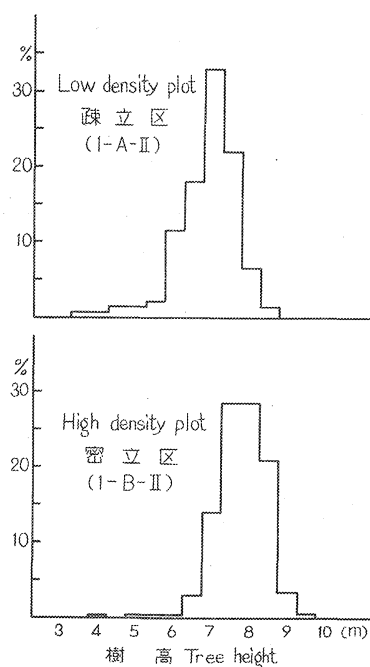


Fig. 2 各調査区の樹高の配分
Relative frequency of tree height
in each plot.

[illegible]

平均樹高は疎立区が6.8 m、密立区が7.8 mと1 mの差があり、しかも Fig. 2 の度数分布でみられるように、疎立区よりも高い方にいくらかよっている。両区は並んでいて土壌条件その他の環境条件に大きなちがいがあるとは考えられないので、密立区の方が本数密度の高いことによる樹高の度数分布のJ型化、すなわち脊ぞろいというひとつの密度効果が働いて平均樹高を高めたのではないかとと思われる。

haあたりの胸高断面積計と材積は、本数がほぼ2倍ちかい密立区の方が、2倍もしくはそれ以上の大きい値を示しており、本数と平均樹高のちがいが反映されている。なお、材積計算にあたっては、伐倒解析木の樹幹解析による材積と D^2H (D : 胸高直径, H : 樹高) との関係から簡易材積表を作製して計算した。すなわち Fig. 3 に示すように、疎立区と密立区とでは、 D^2H と幹材積の関係はそれぞれ分離することなく、次のようなおなじ曲線式で示す関係がみられた。

$$\log v_s = 0.8307 \log D^2H - 3.9477 \quad (v_s: \text{単木の幹材積, m}^3, D: \text{胸高直径, cm, } H: \text{樹高, m})$$

この式から調査林分が幼齢段階であるので、胸高直径は0.5 cmごと、樹高は0.5 mごとの幹材積表を作製したが、これを Table 4 に示した。

(m ³)			
8.0	8.5	9.0	9.5
0.0108			
0.0125	0.0131		
0.0142	0.0150		
0.0161	0.0169	0.0177	
0.0180	0.0190	0.0200	
0.0201	0.0211	0.0222	
0.0222	0.0234	0.0245	
0.0244	0.0257	0.0269	
0.0273	0.0281	0.0295	0.0308
0.0291	0.0306	0.0321	0.0336
0.0316	0.0332	0.0348	0.0364
0.0341	0.0359	0.0376	0.0393
0.0367	0.0386	0.0405	0.0423

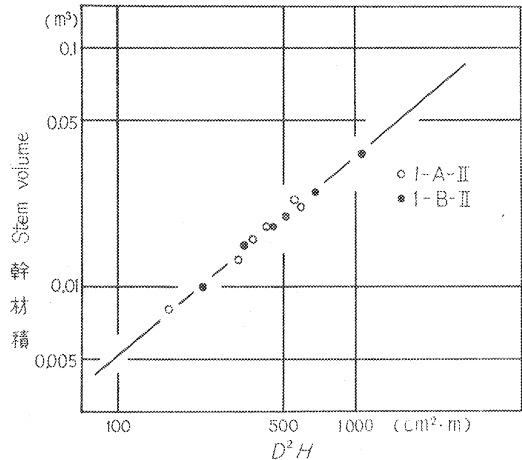


Fig. 3 単木の D^2H と幹材積の関係
Relation between D^2H and stem volume of sample tree.

伐倒解析木の解析からえられた樹高および胸高直径の成長経過と、毎年実行してきた各区の毎木調査による平均値の成長経過とをあわせて Fig. 4, 5 に示した。樹高成長は密立・疎立とも樹齢2年から3年にかけて、すなわち植栽後2年目において、いちじるしく良好になっており、また密立区の樹高成長が疎立区のそれを上まわるようになるのも植栽後2年目からである。胸高直径の成長経過は、密立・疎立ともほとんど差がなく、おなじような成長経過をたどっている。これらの成長はいままでの報告^{D-4)}とくらべて悪くなく、一般的にコバノヤマハンノキは樹高直径で1 m、胸高直径で1 cmの年平均成長を示すといわれている²⁾のとくらべて、むしろいくらか良好であり、とくに樹齢2~3年の樹高成長はいちじるしく大きい。これには肥培管理をおこなっていることが大きく作用しているのではないかとと思われるが、一方樹高および胸高直径成長とも、樹齢6年目においていくらか低下する傾向を示し、とくに胸高直径成長においてその傾向がいちじるしい。あるいは調査をおこなった時期が9月20日前後で、その後の成長の可能性がいくらか残っていたためかもしれないが、胸高直径とくに毎木調査による平均値の成長経過が樹齢6年でいちじる

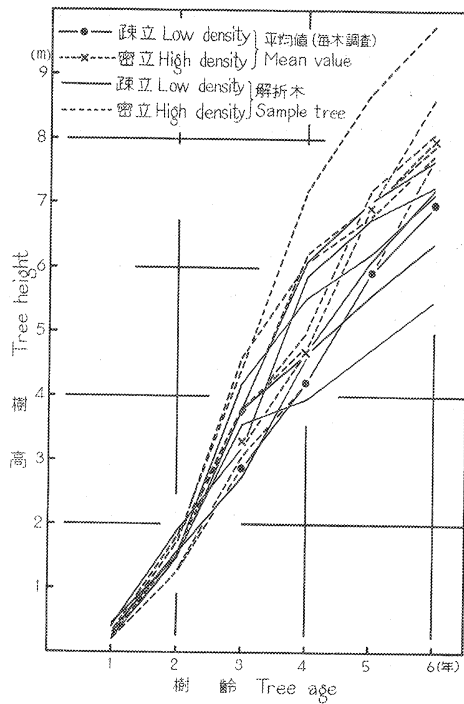


Fig. 4 樹高成長 (毎木調査および樹幹解析)
Height growth of sample tree and mean height of each plot.

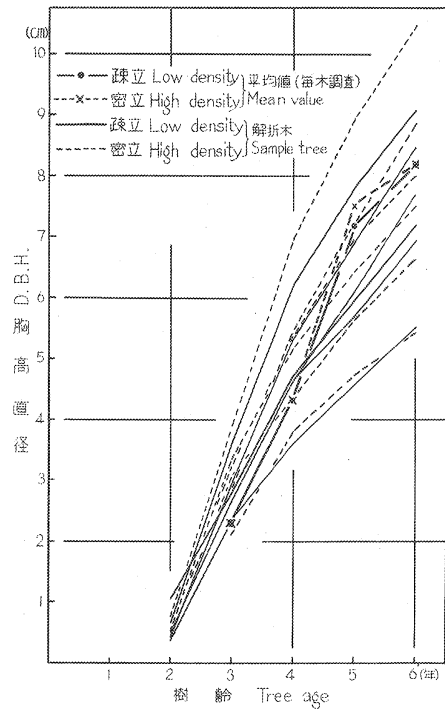


Fig. 5 胸高直径成長 (毎木調査および樹幹解析)
Growth of D.B.H. of sample tree and mean D.B.H. of each plot.

しく低下していることは調査後の成長の可能性があるにしても極端すぎる。しかしこの理由ははっきりしない。

Table 5. 伐倒調査木の現存量一覧表
Summerized table of sample tree in each plot

	番号 No.	胸高直径 D. B. H. cm	胸高断面 面積 Basal area m ²	樹 高 Tree height m	枝下高 Branch height m	枝張り Clear length m	幹材積 Stem volume m ³	材積成長量 Increment of stem volume m ³ /yr.	幹 重 Stem weight kg	枝 重 Branch weight kg
(I-A-II) 疎立 Low density plot	1	9.08	0.0065	7.27	1.30	3.60	0.0207	0.0072	8.715	4.084
	2	8.46	0.0056	7.70	1.55	3.50	0.0231	0.0088	9.191	3.131
	3	7.70	0.0047	7.30	2.10	3.20	0.0180	0.0077	7.707	2.323
	4	7.21	0.0041	7.20	1.55	3.30	0.0160	0.0070	6.516	2.701
	5	6.98	0.0038	6.40	1.50	2.50	0.0132	0.0048	6.043	2.476
	6	5.51	0.0024	5.50	1.30	2.20	0.0080	0.0028	3.672	1.583
(I-B-II) 密立 High density plot	7	10.46	0.0086	9.80	2.45	3.40	0.0358	0.0106	12.793	3.501
	8	8.87	0.0062	8.65	2.75	2.80	0.0250	0.0109	9.197	3.426
	9	7.48	0.0044	7.90	2.90	2.40	0.0182	0.0064	6.472	1.964
	10	8.00	0.0050	8.10	1.50	2.10	0.0199	0.0066	7.552	2.759
	11	6.64	0.0035	7.80	2.85	2.00	0.0149	0.0058	5.366	1.515
	12	5.45	0.0023	8.00	1.85	1.80	0.0101	0.0042	4.179	1.626

注：重量データは乾重。Weight data are expressed by oven-dry unit.

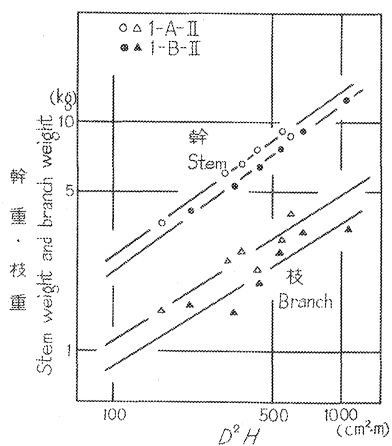


Fig. 6 単木の D^2H と幹重・枝重との関係
Relation between D^2H and stem and branch weight.

伐倒調査木の現存量

伐倒調査木の現存量は Table 5 の一覧表に示

すとおりである。調査木の D^2H と幹材積の関係についてはすでに述べたが、 D^2H と幹・枝・葉の重量、葉面積、さらに幹の材積および重量の成長量との間にも、Fig. 6~8 に示すように係数はちがっているが、おなじような相対成長式が成立する。いずれも単木の大きさが増すとともに諸量は増加し、幹・枝・葉の重量および葉面積では密立区と疎立区ではいくらかちがった傾向を示したが、幹の材積および重量の成長量ではほぼおなじ式で示すことができるようであり、それらの式の係数は Table 6 に示した。

葉重 Leaf weight kg	球果重 Cone weight kg	地上部重 Top weight kg	根重 Root weight kg	葉面積 Leaf area m ²
2.129	0.308	15.236		29.773
2.254	0.081	14.657		27.684
1.601	0.052	11.683	1.889	19.248
2.050	0.121	11.388	1.768	25.006
1.456	0.242	10.217		18.508
0.873	0.062	6.190		11.066
1.508	0.007	17.809		18.457
1.642	—	14.265		23.432
1.229	0.074	9.739	1.527	16.771
1.062	—	11.373	1.306	13.878
0.878	—	7.759		11.379
0.656	0.002	6.463		10.165

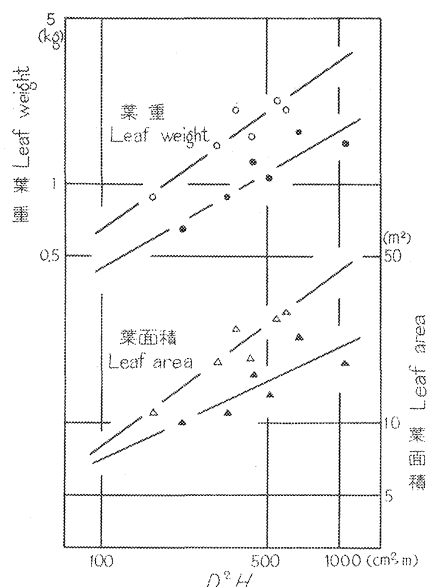


Fig. 7 単木の D^2H と葉重・葉面積との関係
Relation between D^2H and leaf weight and area.

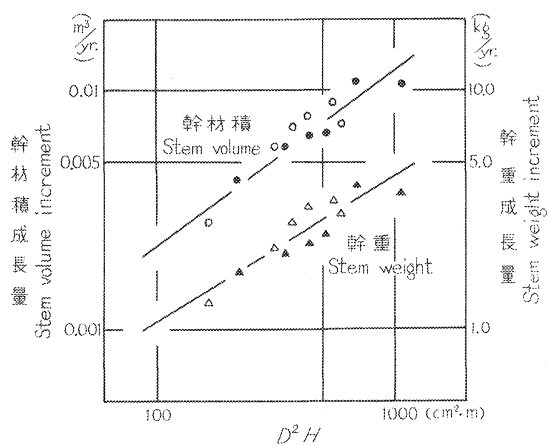


Fig. 8 単木の D^2H と幹材積および幹重成長量との関係
Relation between D^2H and increment of stem volume and weight.

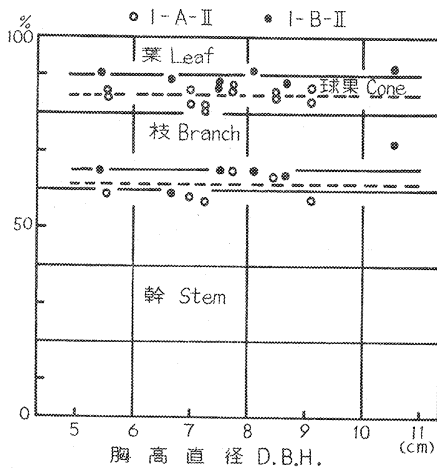


Fig. 9. 各調査木の地上部にたいする各部分の割合
Percentage of part weight to total top weight of sample trees.

Table 8.
Standing

プロット Plot	地上部 Top weight		
	幹 Stem	枝 Branch	葉 Leaf
1-A-II	9.59 (52.0)	3.73 (20.2)	2.37 (12.9)
1-B-II	18.39 (59.4)	5.95 (19.3)	2.81 (9.1)

*: 根の太さはその直径によってわけた。

*: Root size was divided by its di-

Table 6. 各調査区の D^2H と各種諸量との相対成長関係
Allometric relations between D^2H and each part quantities in each plot
 $\log x = a \log D^2H + b$

x : Part weight (kg), stem volume (m^3) and leaf area (m^2)

D : D. B. H. (cm) H : Tree height (m) a and b : Constants

プロット Plot	係数 Constant	幹 Stem				枝重 Branch weight	葉 Leaf	
		材積 Volume	重量 Weight	材積成長量 Volume increment	重量成長量 Weight increment		重量 Weight	面積 Area
1-A-II	a	0.8307	0.7156	0.7213	0.6097	0.6288	0.7174	0.7419
	b	-3.9477	-1.9829	-4.091	-1.1907	-1.7977	-1.3703	-3.4084
1-B-II	a	0.8307	0.7422	0.7213	0.6097	0.6295	0.5860	0.4804
	b	-3.9477	-1.8572	-4.091	-1.1907	-1.6755	-1.4701	-3.8865

Table 7. 調査木の地上部および全重にたいする各部分重の割合
Percentage of each part weight to top and total weight (%)

	番号 No.	幹重 Stem weight	枝重 Branch weight	葉重 Leaf weight	球果重 Cone weight	地上部重 Top weight	根重 Root weight	全重 Total weight
(1-A-II) 疎立 plot Low density plot	1	57.2	26.8	14.0	2.0	100.0		
	2	62.6	21.4	15.4	0.6	100.0		
	3	66.0 (56.8)	19.9 (17.2)	13.7 (11.8)	0.4 (0.3)	100.0 (86.1)	(13.9)	(100.0)
	4	57.2 (49.5)	23.7 (20.5)	18.0 (15.6)	1.1 (0.9)	100.0 (86.6)	(13.4)	(100.0)
	5	59.1	24.2	14.3	2.4	100.0		
	6	59.3	25.6	14.1	1.0	100.0		
(1-B-II) 密立 plot High density plot	7	71.8	19.7	8.5	0.0	100.0		
	8	64.5	24.0	11.5	—	100.0		
	9	66.4 (57.4)	20.2 (17.4)	12.6 (10.9)	0.8 (0.7)	100.0 (86.4)	(13.6)	(100.0)
	10	66.4 (59.6)	24.3 (21.8)	9.3 (8.4)	— (—)	100.0 (89.7)	(10.3)	(100.0)
	11	69.2	19.5	11.3	—	100.0		
	12	64.7	25.2	10.1	0.0	100.0		

断面積比推定による ha あたりの現存量とその割合
crops per ha and percentage of part weight estimated by ratio
estimate method from sample trees

部 t/ha		根 Root weight t/ha*						葉 面 積 Leaf area ha/ha	合 計 Total
球 果 Cone	計 Total	根 株 Stump	太 根 Big	中 根 Medium	細 根 Fine	根 粒 Nodule	計 Total		
0.20 (1.1)	15.89 (86.2)	0.49 (2.7)	1.11 (6.0)	0.61 (3.3)	0.31 (1.7)	0.02 (0.1)	2.54 (13.8)	3.00	18.43 (100.0)
0.03 (0.1)	27.13 (87.9)	0.86 (2.8)	1.59 (5.1)	0.76 (2.5)	0.50 (1.6)	0.03 (0.1)	3.74 (12.1)	3.79	30.87 (100.0)

太根 7 mm 以上, 中根 2~7 mm, 細根 2 mm 以下。

ameter as follows. Big : over 7mm, Medium : 2~7 mm, Fine : under 2 mm.

伐倒調査木の地上部重もしくは根重を含めた全重にたいする各部分重のわりあいは、Table 7 および Fig. 9 に示すとおりである。かなりばらつきがあるため、はっきりした傾向は示さないけれど、Fig. 9 にみられるように調査木の胸高直径がちがっても、各部分重の割合はちがいがあるとはいえなく、ほぼおなじような割合をしめていると考えられる。幹の割合は密立区の方が疎立区よりもいくらか大きい値を示し、葉の割合では逆に疎立区の方がいくらか大きい値であった。一方枝の割合は両区の間あまりちがいがなく、地上部のほぼ 20~25% 前後であった。

生産構造と乾物の生産

ha あたりの現存量は、伐倒調査木と毎木調査木の胸高断面の比によって推定⁵⁾した。しかし地上部については胸高直径の配分に応じた 6 本の伐倒調査木から積算したのでないし、地下部についてはほぼ平均木にちかい伐倒木 2 本の根量をもとにしているの、地上部にくらべると精度はかなりおちていると考えてよい。

断面積比推定による ha あたりの現存量とその割合は Table 8 に示すとおりである。全般的に本数密

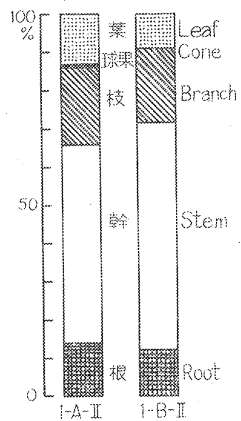


Fig. 10 ha あたり現存量の各部分の割合
Percentage of part weight to total weight per ha in each plot.

度が 2 倍の密立区の方が多くなっているが、球果の量だけは逆に疎立区の方で非常に多くなっている。ha あたりの総量は密立区で約 31 ton, 疎立区で 18 ton と密立区の方が多くなっているが、とくに幹と枝の差が大きく響いている。葉量は 2.37 ton と 2.81 ton で、密立区の方がいくらか多くなっているけれど、幹や枝ほどいちじるしいちがいはない。この値は樹高 5 m の幼齢林のばあいの 1.0~2.1 ton の値⁴⁾とくらべてかなり大きく、あるいは場所や調査時期のちがいが反映しているかもしれないが、とくに密立区の 2.81 ton は最大葉量にちかいのではないと思われる。ha あたりの現存量総重量にたいする各部分重の割合は Table 8 および Fig. 10 に示すようであって、枝・葉・球果・根の量の割合は疎立の方がいくらか多く、幹の量の割合は逆に密立の方がいくらか多くなっている。

単位葉量あるいは単位葉面積あたりの単木の幹材積および幹重の成長量は、Fig. 11・12 に示すように密立区と疎立区ではかなり大きい

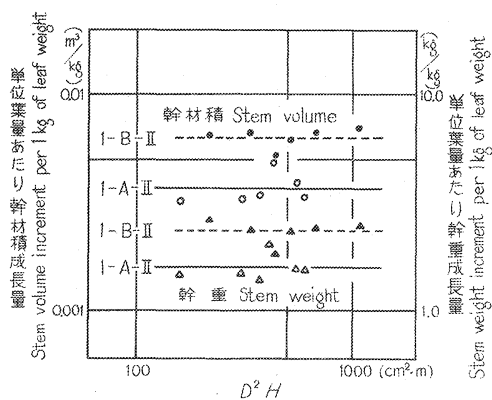


Fig. 11 単木の D^2H と単位葉量あたりの幹の材積および重量成長量

Relation between D^2H and increment of stem volume and weight per 1 kg leaf weight of sample trees in each plot.

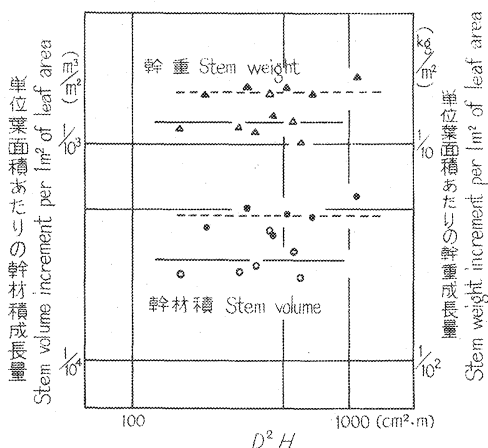


Fig. 12 単木の D^2H と単位葉面積あたりの幹の材積および重量成長量

Relation between D^2H and increment of stem volume and weight per 1 m² of leaf area of sample trees in each plot.

ちがいを示している。もちろんおなじ区であってもかなりばらつきが大きく、今後の検討が必要であるけれど、おなじ区であっては、単木の大きさには無関係に、ほぼ一定の値を示すと考えてよいようである。すなわち 1kg の葉は密立区では幹材積にして 0.005~0.007 m³、幹重にして 2.0~2.5 kg を生産し、疎立区では幹材積で 0.003~0.005 m³、幹重で 1.5~2.0 kg の幹を生産したことになる。また 1 m² の葉面積は幹材積のばあい、密立区で 0.0005 m³ 前後、疎立区で 0.0003 m³、また幹重のばあい、密立区で 0.18 kg、疎立区で 0.12 kg 前後の幹を生産しており、いずれも葉の幹にたいする生産能率は密立区の方がよいことになる。

Table 9. ha あたりの層別現存量一覽表
Vertical distribution of biomass in each plot

プロット Plot	1-A-II						1-B-II		
	非同化部分 Non-assimilating part				同化部分 Assimilating part		非同化部分 Non-assimilating		
層 Layer m	幹重 Stem weight kg	枝重 Branch weight kg	球果重 Cone weight kg	全重 Total weight kg	葉重 Leaf weight kg	葉面積 Leaf area m²	幹重 Stem weight kg	枝重 Branch weight kg	球果重 Cone weight kg
0.0~0.2	725.6	—	—	725.6	—	—	1155.8	—	—
0.2~1.2	3430.8	—	—	3430.8	—	—	5638.4	—	—
1.2~2.2	2326.3	732.3	59.3	3117.9	211.1	4502	3807.5	175.5	0.4
2.2~3.2	1640.3	1139.4	95.1	2874.8	643.6	7648	2926.3	648.9	15.3
3.2~4.2	880.0	883.3	41.9	1805.2	710.5	8443	2167.4	1251.2	15.7
4.2~5.2	417.9	733.9	2.1	1153.9	585.4	6954	1484.7	1935.2	2.0
5.2~6.2	139.8	220.9	—	360.7	183.3	2177	775.8	1256.4	—
6.2~7.2	24.7	22.7	—	47.4	28.2	335	263.7	513.7	—
7.2~8.2	1.8	1.8	—	3.6	2.1	27	101.0	157.8	—
8.2~9.2	—	—	—	—	—	—	15.3	13.3	—
9.2~10.2	—	—	—	—	—	—	2.8	2.4	—

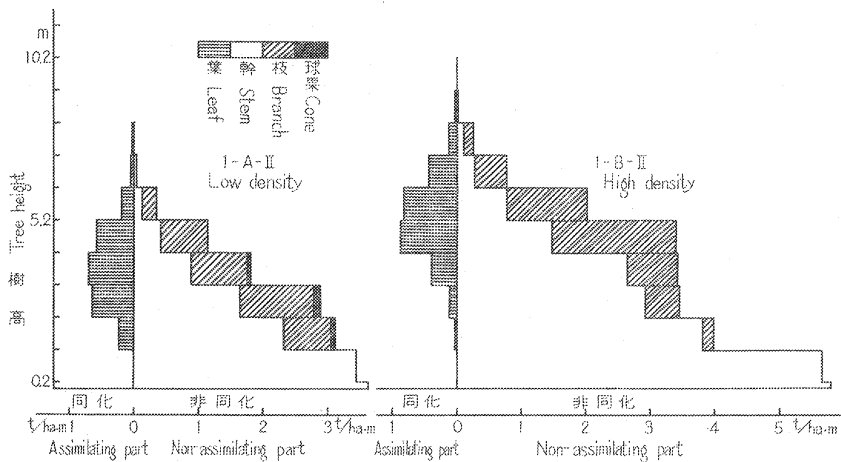


Fig. 13 各調査区の生産構造図
Productive structural diagram in each plot.

haあたりの層別現存量は Table 9 に示すとおりであり、それによって疎立区・密立区の生産構造図を作成すると Fig. 13 のようになる。これによると葉の垂直分布は、疎立・密立両区とも範囲がかなり広く、とくに疎立区では下層における葉量が多く、それにたいして密立区の方はいくらか枯れあがりの傾向を示している。したがって最大葉量をもつ位置は、疎立区よりも密立区の方が上になっている。枝量

Table 10 各区の ha あたりの最近 1 年間の成長量
Increment of latest year per ha in each plot

プロット Plot			1-A-II	1-B-II
成長量 Increment	幹重 (t)	重	3.70	6.61
	枝重 (t)	重	1.29	1.78
	葉重 (t)	重	2.37	2.81
	根重 (t)	重	1.18	1.54
	全重 (t)	重	8.54	12.74
	幹材積 (m³)	積	8.77	17.91
単位葉量あたりの成長量 Increment per 1 t of leaves weight	幹重 (t)	重	1.56	2.35
	全重 (t)	重	3.60	4.53
	幹材積 (m³)	積	3.70	6.38
単位葉面積あたりの成長量 Increment per 1 ha of leaves area	幹重 (t)	重	1.23	1.74
	全重 (t)	重	2.85	3.36
	幹材積 (m³)	積	2.93	4.73

part	同化部分 Assimilating part	
全重 Total weight kg	葉重 Leaf weight kg	葉面積 Leaf area m²
1155.8	—	—
5638.4	—	—
3983.4	12.9	261
3590.5	107.1	2178
3434.3	413.0	8406
3421.9	683.6	10491
2032.2	818.8	9730
777.4	434.0	5161
258.8	134.5	1598
28.6	4.4	52
5.2	—	—

の垂直的分布は葉量のそれとほぼ似た傾向を示しているが、枝重と幹重を含んだ非同化部分重は、密立区のばあい高さ 2~5 m にわたって、ほぼおなじ値を示していることは疎立区とくらべて特異的である。球果は両区とも高さ 1~4 m の範囲に集中しているが、疎立区の方がとくに多い。

疎立・密立両区の最近 1 年間の ha あたりの重量や幹材積の成長量は Table 10 のとおりである。これらの諸量のうち、幹については伐倒調査木の樹幹解析による幹材積成長量の容積比から幹重に換算し、さらに断面積比推定によって ha あたりの値を算出した。枝の重量成長量は、それぞれの区の D^2H と枝量の相対成長関係をもとにして、1 年前の D^2H を樹幹解析から求め、相対成長関係は 1 年前においてもおなじであったと仮定してその時の枝量を計算し、現在の枝量との差から成長量を求め、さらに断面積比推定によって ha あたりの値に換算した。葉の成長量は現存量をそのまま成長量として計算した。根の重量成長については、現存量の地上部と地下部の比が、1 年前においてもおなじであったと仮定して、地上部分の成長量をもとにして算出した。

最近 1 か年の ha あたりの乾物生産量、すなわち全重量の成長量は、疎立区で 8.5 ton、密立区で 12.7 ton とかなり高い値を示し、しかも密立区の方がはるかに大きい。材積の成長量でも密立区が 17.9 m³ と疎立区の約 2 倍となっており、各部分重の成長量でも密立区の方が高い値を示している。

単位葉量あたりの幹の生産量は、1 ton の葉が疎立区では材積で 3.7 m³、重量で 1.6 ton、密立区では材積で 6.4 m³、重量で 2.4 ton の幹を生産していることになり、密立区の方が高い値を示している。また 1 ha の葉面積をもつ葉は、疎立区では材積で 2.9 m³、重量で 1.2 ton、密立区では材積で 4.7 m³、重量で 1.7 ton の幹を生産していることになり、いずれのばあいも密立区の方が葉の幹にたいする生産効率が高い。また林分全体についての単位葉量あたりの乾物生産は、密立区で 4.5 ton、疎立区で 3.6 ton となり、この値はシラカンバ⁶⁾やモリシマアカシア^{7)~9)}などの他の広葉樹種とくらべて劣らない生産力をもっていることがわかった。

お わ り に

コバノヤマハンノキ真室川試験地において、樹齢 6 年の段階で、疎立区 (1-A-II) と密立区 (1-B-II) の両区について、それぞれ伐倒解析調査をおこなった。その結果から成長と生産構造について概括的な報告をおこなった。そしてコバノヤマハンノキはシラカンバやモリシマアカシアなどの他の早成樹種に劣らない生産力をもつ樹種であることがわかり、また樹齢 6 年で平均樹高 7 m 前後の成長段階のばあい、1,500 本植栽の疎立区より 3,000 本植栽の密立区の方が高い生産力を示すことが明らかになった。

文 献

- 1) 千葉春美・瀬川幸三・五十嵐豊：青森県三戸地方におけるコバノヤマハンノキ植栽林の成長について、林試研報, 107, 101~123, (1958)
- 2) 育林第 2 研究室：三戸地方におけるコバノヤマハンノキ林, 東北支場たより, No. 12, (1962)
- 3) 小坂淳一・寺崎康正：コバノヤマハンノキの育成技術の確立に関する研究—林分の構造と成長収穫について—, 林試東北支場年報, No. 6, 118~131, (1965)
- 4) 加藤亮助・瀬川幸三・大場貞男：植栽本数を変えたばあいのコバノヤマハンノキ幼齢林の成長, 林試東北支場年報, No. 7, 81~99, (1966)
- 5) 安藤 貴・蜂屋欣二・土井泰次・福田英比古：標本調査によるスギの単木および林分枝葉量の推定, 日林誌, 41, 117~124, (1959)
- 6) 只木良也・四手井綱英・酒瀬川武五郎・萩野和彦：森林の生産構造に関する研究 (II) シラカンバ幼

齢林における現存量の推定と生産力についての若干の解析, 日林誌, 43, 19~26, (1961)

- 7) 只木良也・尾方信夫・長友安男: 森林の生産構造に関する研究 (V) モリシマアカシア人工林の生産力について, 日林誌, 45, 293~301, (1963)
- 8) 只木良也: 森林の生産構造に関する研究 (VIII) 立木密度の高いモリシマアカシア林の生産力, 日林誌, 47, 384~390, (1965)
- 9) 只木良也: モリシマアカシア林保育の基礎的研究—主として物質生産と本数管理—, 林試研報, 216, 99~125, (1968)

Growth and Primary Productivity of Kobanoyamahannoki (*Alnus Inokumai* MURAI et

KUSAKA) Stands at Mamurogawa Experimental Plot

Ryôsuke Katô and Kôzô SEGAWA

Summary

Kobanoyamahannoki (*Alnus Inokumai* MURAI et KUSAKA) has been noticed as a fast growing species in the south-eastern part of Aomori Prefecture. In 1963 it was planted at different districts in eastern Japan to test its growth and adaptability on new sites. Of these experimental plots the plot at Mamurogawa in Yamagata Prefecture was investigated in 1967 to determine the growth and primary productivity of this tree species. Afterwards six sample trees from each plot, high density plot (3,000 seedlings per ha) and low density plot (1,500 seedlings per ha), were felled, every part of the trees were weighed and their stems were weighed and their stems were analyzed. The results of this investigation were as follows.

The stand condition and correlation table of tree height and D.B.H. of individual tree of each plot are shown in Fig. 1~2 and Table 1~3. The stem volume of this tree was estimated by special stem volume table shown in Table 4 calculated by the allometric relations between D^2H (D = D.B.H. H = tree height) and stem volume of sample trees (Fig. 3). The height growth was good at 2~3 years after planting, especially in high density plot, but the growth of D.B.H. was almost the same in high and low density plots (Fig. 4, 5).

The summarized data of sample trees are shown in Table 5. The relations between D^2H and weight of tree part were allometric (Fig. 6~8) and the constants of these equations were shown in Table 6. The percentages of weight in each tree part to both above ground and total weight of individual trees, as shown in Table 7 and Fig. 9, seemed to be little affected by density, but the percentages of stem and leaf seemed to change somewhat with stand density.

The standing crop per ha, estimated by the ratio of basal area per ha against that of sample trees in total, was large at high density plot with the exception of cone weight (Table 8). The stem increments in volume or in weight per unit weight or area of leaves of sample trees were almost the same in each plot, but the increments per plot were greater in high density plot than in low density one.

The vertical distribution of biomass per ha and its productive structural diagram is shown in Table 9 and Fig. 13. The increment in the latest year per ha was 8.54 t/year at low density plot and 12.74 t/year at high density plot. The net dry matter production per unit weight of leaves came to 4.5 t/t/year at high density plot and 3.6 t/t/year at low density plot. These values, especially in high density plot, are compared with those of other broad leaved forest of *Betula platyphylla* and *Acacia mollissima* that are considered a fast growing species in Japan.