

木曾川森林計画区の広葉樹林

中 川 一

はじめに

良質な広葉樹材生産について、広葉樹材の利用者、森林生産者から大きな関心が寄せられている。ところが、現在の広葉樹林における樹種の分布、生長量等の実態、更には現実林分を踏まえた良質広葉樹材生産施業については未だ不明な点が多い。

広葉樹林についての基礎的な資料を得るために、岐阜県内では飛騨川森林計画区において樹種の分布、生長量、林分構造について解析¹⁾を行ったところであるが、今回は木曾川森林計画区において解析した。

現況の広葉樹林の実態について、樹種分布と生長状況を主体に調べた。広葉樹林の施業技術について基礎的な知識を得るために、Y-N関係を主体にした林分構造を解析した。

解析を行った林分は、昭和57年度に県経営普及課で実施した木曾川森林計画区の広葉樹賦存状況調査のもので、当該調査の資料により解析した。

なお、広葉樹賦存状況調査の資料の提供について、快く引受けていただいた県経営普及課(現林業振興課)森林計画係、資源調査係の方々に深く謝意を表する。

1. 調査方法及び調査資料の解析方法

賦存状況調査は、広葉樹林と針広混交林を対象として実施された。調査林分は、110林分で、令級階別に調査か所数を配分した後、無作為抽出により調査林小班が決定された。調査区は林小班のほぼ中央に設定し、表-1に示すように調査林分の胸高直径により方形区の大きさを変えて設定された。

林分の測定は、樹種別に行われた。胸高直径は2cm括約で4cm以上の立木について毎木調査された。樹高は樹種ごとに直径階別に樹高を測定し、樹高曲線から1m括約²⁾で求められた。立木材積は、胸高直径、樹高から立木幹材積表³⁾を用いて求めた幹材積である。林令は、調査区内又は付近の立木を伐倒して推定した。枝下高は、上層木の平均的な枝下高である。

立地環境因子として、土壌型、標高、傾斜、斜面方位、斜面形について調べた。

調査資料の解析は、広葉樹材積が林分材積の75%以上で、樹種別の材積で針葉樹種が最多にならない林分を除いたため70林分について解析を行った。針葉樹が混交する場合には針葉樹を含めて解析を行った。

2. 調査地域の概況

木曾川森林計画区は、図-1に示すとおり岐阜県の東南部に位置する。区域面積は、12万8千haであるが、計画対象民有林が10万5千haで、このうち広葉樹林は3万2千ha⁴⁾である。

計画区の標高は、東部の県境で高く小秀山、恵那山の約2000mから木曾川下流部の約50mまでである。

表-1 調査区の大きさ

プロット内の最大胸高直径	面積
4~16 ^{cm}	0.02ha
18~34	0.04
36~	0.10

計画対象民有林でも、約50～1,800mの範囲である。

地形は、東部で山地、西部で丘陵地となっている。

地質は、南東部に花崗岩が広がり約40%と最も広く分布し、北部では流紋岩類が25%、西部から中央部では新世の固結岩、未固結堆積物が25%と中生代～古生代の堆積岩5%が主に分布している。

土壌²⁾は、約90%が褐色森林土壌で、B₀(d)が全体の55%と半分以上を占めている。次に多く分布するのは、未熟土の赤色系、黄色系の褐色森林土で、西部、中央部に分布する。

気候²⁾は、大部分が内陸の気候で、平地での年平均気温は約13～15°C、年降水量は1,800～2,400mmである。最深積雪深は、標高約1,500mを越える山岳地を除いて1.0m以下である。

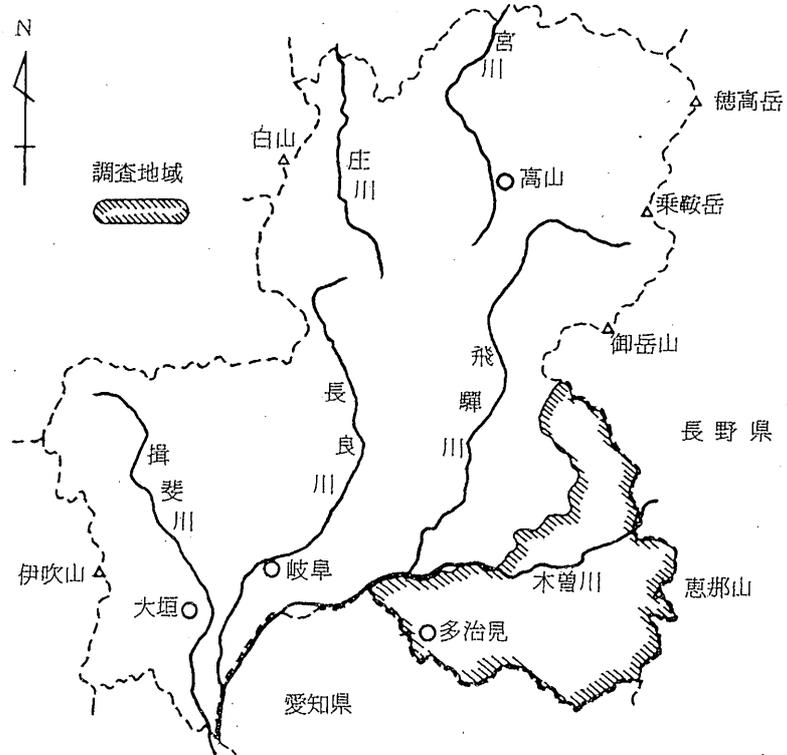


図-1 調査地域

3. 結果と考察

3.1 立地環境と樹種の分布

木曽川森林計画区の広葉樹林は、大部分施業が実施されていない天然林であるが、調査林分の立地環境を表-2に示した。

土壌は、調査区全てが褐色森林土壌で、B₀(d)が50%で最も多く、B₀ 36%、B_B 13%であった。当該計画区の土壌型別の分布¹⁾は、おおよそB₀(d) 55%、B₀ 10%、B_B 20%となっている。従って、広葉樹林の分布はB_Bで少なく、B₀で多くなっており、B_Bではアカマツ林、クロマツ林となっているところが多いためと考えられる。

標高は、110～1,150mまでの範囲に分布しており、401～800mで50%と最も多く、400m以下36%が多い。当該計画区の標高分布²⁾は、おおよそ400m以下で30%、401～800m 45%、801～1,200m 15%であるので、調査区の分布とほぼ同じ比率である。

斜面方位は、東、西向きが約30%と多いが北向きが15%と少ない。当該計画区²⁾では、おおよそ南向き30%、西、北向き25%、東向き20%となっており、調査区で東向きが約10%多く北向きで約10%少ない。

表-2 調査林分の立地環境

土 壌 型	%				
	B _E	B _D	B _D (d)	B _B	その他
	1	36	50	13	0
標 高	0 ~ 400m	~800	~1200	1201~	
	31	54	15	0	
斜面方位	北	東	西	南	平坦地
	15	27	33	22	3
斜面形	下降	平衡	上昇	複合	その他
	7	44	32	10	7
傾斜角	0 ~ 10°	~20	~30	~40	41~
	11	15	31	33	10

%は、立地環境ごとの出現率

斜面形は、平衡が4.4%で最も多く、上昇3.2%であるが、下降、複合、平坦地が約1.0%で少ない。

傾斜角は、2.1~3.0°、3.1~4.0°が約3.0%が多いが0~1.0°、1.1~2.0°、4.1°以上が1.0~1.5%で少ない。

調査区ごとの最多材積を占める樹種の立地環境別出現率を表-3に示した。

全体でみると、賦存状況調査¹⁾では約36%の蓄積であるコナラは、出現率約53%と約半分を占め

表-3 立地環境別の材積最多樹種出現率

樹 種	* 賦存調査 による蓄積割合	全 体	土 壌 型			標 高			斜 面 方 位				
			B _D ・B _E	B _D (d)	B _B	0~ 400m	401~ 800m	801~ 1,200m	N	E	W	S	
			有用広葉樹	コナラ	35.7	52.8	52	55	44	60	54	30	64
	アベマキ	10.0	8.3	11	6	12	12	8	0	0	5	9	13
	ク リ	8.2	8.3	11	9	0	8	11	0	9	11	9	6
	サクラ類	4.7	4.2	0	9	0	0	3	20	0	0	9	6
	ミズナラ	4.2	6.9	0	3	44	0	6	30	0	5	13	6
	その他	10.5	9.8	15	9	0	12	9	10	18	11	4	13
	合 計	73.3	90.3	89	91	100	92	91	90	91	89	94	94
非有用広葉樹		26.7	9.7	11	9	0	8	9	9	9	11	9	6

* 有用広葉樹と非有用広葉樹の区別は賦存調査状況事業による。

最も多い。コナラに次いでアベマキ、クリが8.3%、ミズナラ6.9%、サクラ類4.2%が多い。ブナ科の落葉性樹木であるコナラ、アベマキ、クリ、ミズナラで約75%と大半を占める。有用広葉樹、非有用広葉樹の分け方は、広葉樹賦存状況調査によるものである。その他の有用広葉樹には、カシ類、シイ類、カエデ類、カンバ類、ホオノキが含まれる。非有用広葉樹にはタカノツメ、ソヨゴ、マンサク、シデ類等が含まれるが、賦存状況調査の蓄積が約27%であるのに出現率が9.7%とかなり低くなっている。

土壌型別にみると、コナラ、アベマキは各土壌型に出現するが、ミズナラではB_Bで多い傾向が認められる。非有用樹はB_Bで出現しなかった。

標高別にみると、801~1,200mで広葉樹の分布が少なくなる傾向がみられる。アベマキ、クリは800m以下で出現がみられ、サクラ類、ミズナラは400m以上で出現がみられ、801~1,200mで出現が多い傾向が認められる。

斜面方位別にみると、サクラ類はN、Eで少なく、アベマキ、ミズナラはNで少ない傾向が認められる。

斜面形、傾斜角については表に掲げなかったが、上昇斜面でコナラが多い傾向があり、緩斜地でアベマキ、クリが多い傾向であった。

3.2 生長経過

広葉樹林の生長を、調査林分ごとの立木材積、上層木における平均樹高、平均胸高直径と林令とからみた。上層木は、上層の林冠を形成する立木で、上層木と下層木とでは樹種構成が違ふこと、上層木と下層木との間には樹高、胸高直径等に量的ギャップが生じることにより野帳の中で区分した。樹高の低い林分には、上層、下層木の区分ができない林分があった。

林令と立木材積の関係を図-2に示した。

調査林分の林令は、8~95年で、立木材積は9~312m³/haであった。林令と立木材積との関係には大きなバラツキがみられ、特に40~60年では30m³/ha以下のものがある。平均的な材積生長経過は、林令20年60m³/ha、40年110m³/ha、60年145m³/ha、80年175m³/haであった。

土壌型別にみると、B_DはB_D(d)、B_Dよりも多い傾向であるが、B_D(d)とB_Bでは差が認められない。スギ、ヒノキ人工林の生長量³⁾⁵⁾と比較すると、岐阜県における一般地域の3,000本植栽の地位級5(最も生産力の低いところ)のヒノキの約50%、スギの約40%と低い。

林令と上層木の平均樹高との関係を図-3に示した。

樹高の分布は、6.3~14.4mで、林令が95年までであることを考えると極めて悪い生長である。平均的な樹高生長経過は、20年7.3m、40年11.4m、60年13.0m、80年14.2mであった。ヒノキの地位級5と比較すると、40年までは同じ位の伸びで

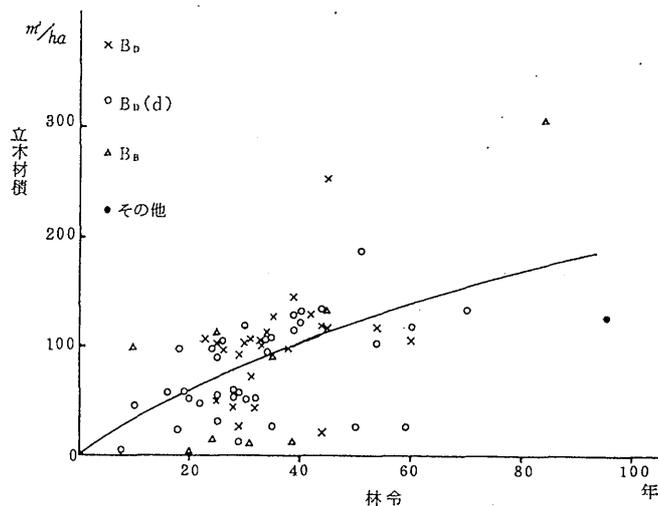


図-2 立木材積の生長

あるが、60年以上では広葉樹が少し悪くなる。スギの地位級5と比較すると、スギの伸びの約70%程度である。広葉樹は20年以降の伸長生長が急激に鈍る傾向がみられる。

土壌型別にみると B_D は $B_D(d)$ よりわずかによい傾向である。

林令と上層木の平均胸高直径との関係を図-4に示した。

胸高直径の分布は6.9~28.1 cmと比較的細い林分ばかりである。平均的な胸高直径生長経過は20年9 cm、40年14 cm、60年18 cm、80年22 cmであった。

3,000本植栽の地位級5のスギ、ヒノキと比較すると、スギの70%であり、40年まではヒノキより広葉樹が少し悪く40年以降ではヒノキと同じ位の生長である。

飛騨川森林計画区の広葉樹¹⁾と比較すると、立木材積で約85%樹高で約80~85%、胸高直径で90%と、木曽川森林計画区の方が1~2割低い生長である。

土壌型別にみると B_D は $B_D(d)$ よりわずかによい傾向がみられる。

3.3 林分構造

3.3.1 樹高と胸高直径、枝下高

上層木における樹高と胸高直径との関係を図-5に示した。

樹高と胸高直径とは密接な関係がみられ、平均的には胸高直径10 cmで樹高9.8 m、形状比9.8、胸高直径15 cmで12.2 m、8.1、胸高直径20 cmで、13.7 m、6.9、胸高直径25 cmで14.6 m、5.8であった。形状比は、立木密度によって影響されるため、立木密度との関係を検討したが特に傾向は認められなかった。

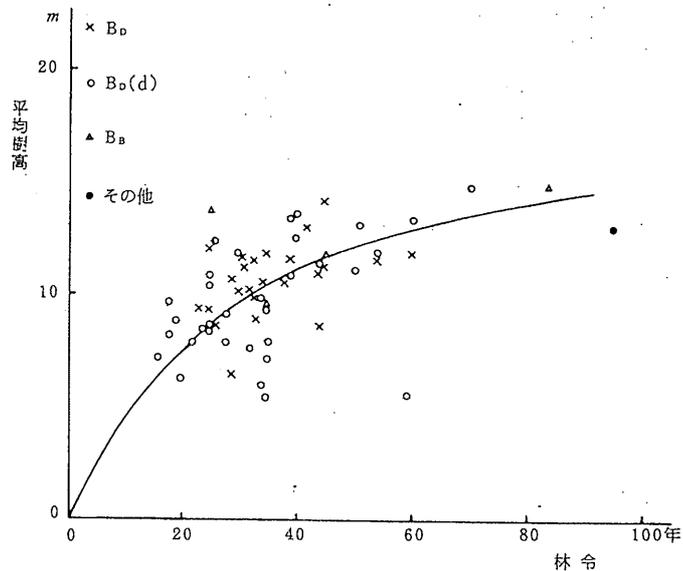


図-3 上層木の樹高生長

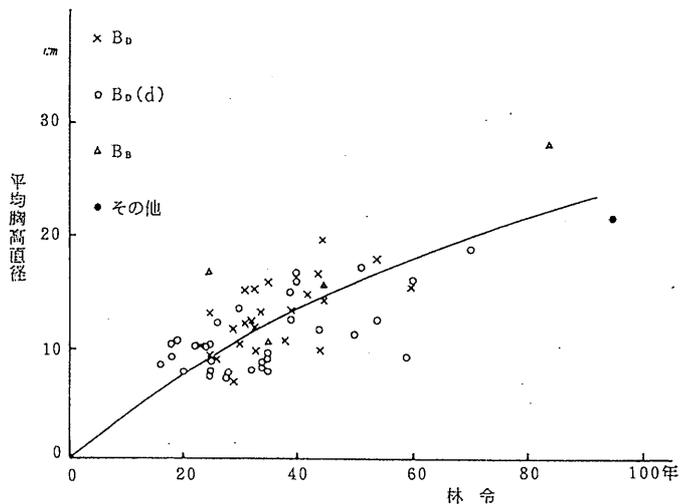


図-4 上層木の胸高直径生長

上層木における樹高と枝下高との関係を図-6に示した。

樹高と枝下高との関係は、比較的バラツキがみられるが、樹高が高くなれば枝下高が高くなる傾向は明らかである。平均的には、樹高8mで枝下高3.3m、樹高10mで4.8m、樹高12mで5.2m、樹高14mで6.0mである。広葉樹を加工利用する場合には、無欠点表面を大きくする必要があり、節を少なくするためには広葉樹でも枝下高を高くする必要がある。広葉樹林では不定芽が発生し易いこと、腐れが入り易いこと、投資効果等の面から枝打ちは困難と考えられるため、枝下高を高くするには密度効果によることが好ましいと考えられている。調査時の上層木密度と枝下高の関係は、図-6のとおり特に傾向は認められなかった。図には示さなかったが、樹種による樹高と枝下高の関係についても特に傾向がみられなかった。調査林分は、天然林であり大部分が自然間引きを起こしている密度になっているが、枝下高があまり高く上がってこないのは、枝下高に大きく影響する密度は更新時から調査時までの密度であるためと考えられる。

飛騨川森林計画区¹⁾と比べてみても、樹高と胸高直径、樹高と枝下高とはほぼ同じ傾向であった。

3.3.2 立木材積，立木密度と樹高，胸高直径，胸高断面積

上層木における立木材積と上層木の樹高、胸高直径、胸高断面積合計を図-7、8、9に示した。

立木材積と樹高とは相関が低く、相関係数0.5827であった。立木材積と胸高直径とは割合相関が高く、相関係数0.6841、回帰式 $\log D = 0.4439 \log v + 0.2302$ であった。立木材積と胸高断面積とは相関が高く、相関係数0.9202、回帰式 $\log v = 1.2080 \log S + 0.4744$ であった。回帰式は胸高断面積 $10 \text{ m}^2/\text{ha}$ で立木材積

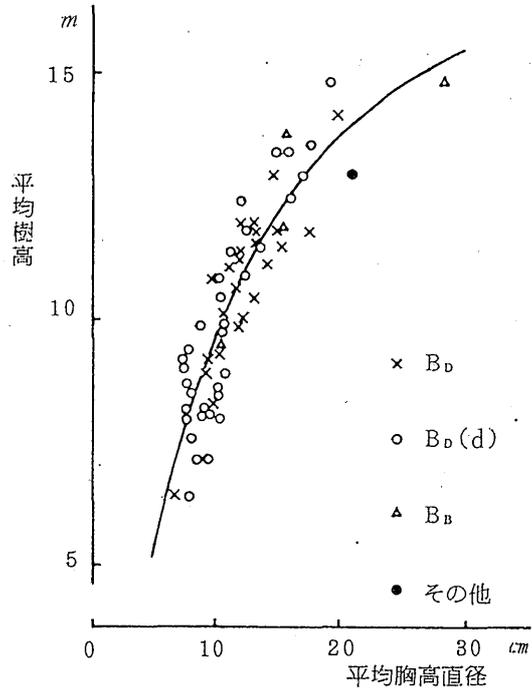


図-5 上層木の樹高と胸高直径

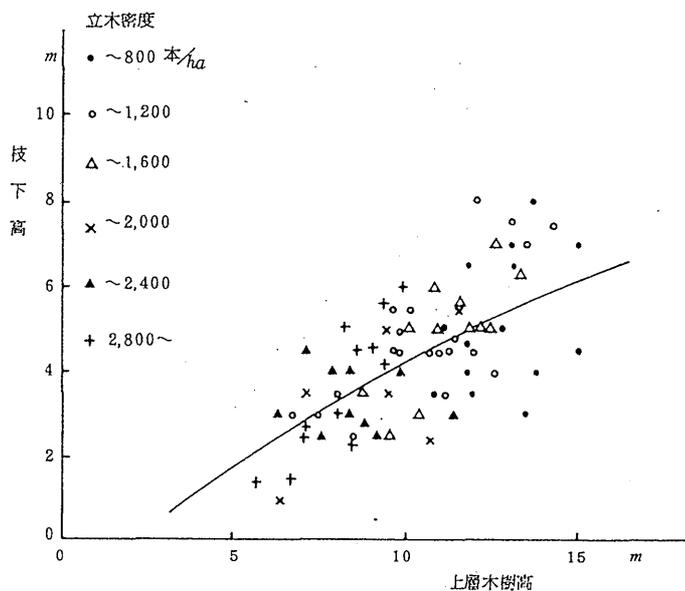


図-6 上層木における樹高と枝下高

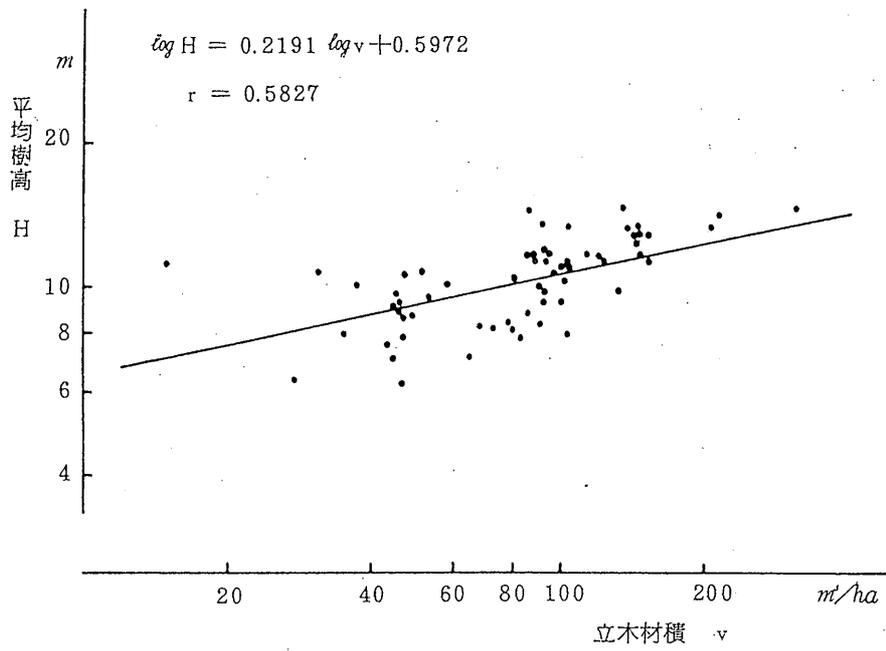


図-7 上層木における立木材積と樹高

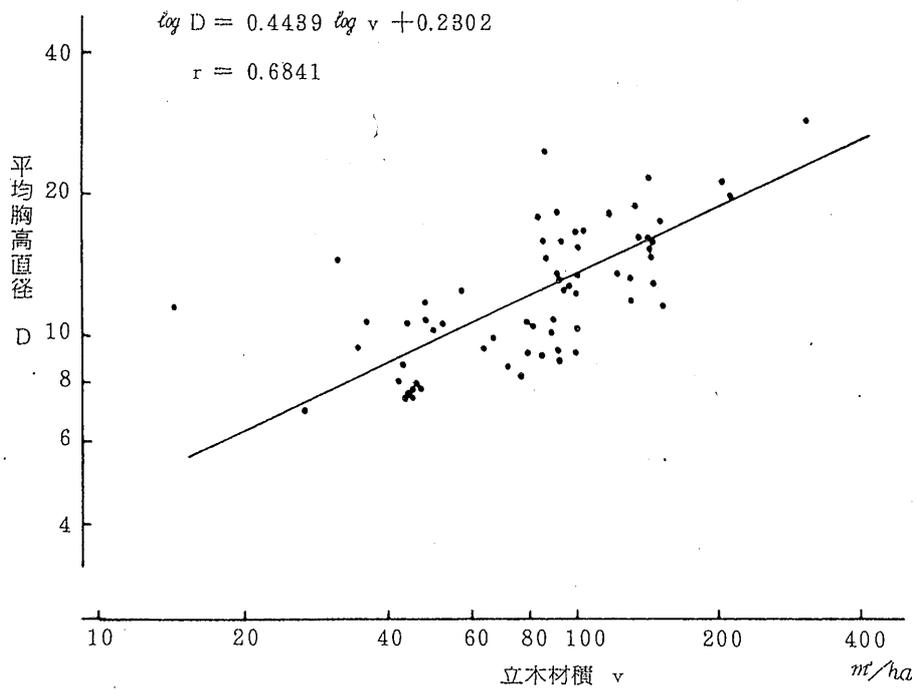


図-8 上層木における立木材積と胸高直径

48 m³/ha、20 m³/haで110 m³/ha、30 m³/haで180 m³/haである。

上層木における立木密度と上層木の樹高、胸高直径を図-10、11に示した。

立木密度と樹高とは割合相関が高く、相関係数0.7705、回帰式 $\log H = -0.3057 \log n + 1.9637$ である。樹高8 mで立木密度2,900本/ha、10 mで1,380本/ha、12 mで760本/ha、14 mで450本/haである。立木密度と胸高直径とは相関が高く、相関係数0.8618、回帰式 $\log D = -0.5305 \log n + 2.7294$ である。回帰式は、胸高直径10 cmで立木密度1,800本/ha、15 cmで820本/ha、20 cmで490本/ha、25 cmで320本/haである。

飛騨川森林計画区⁽¹⁾と木曾川森林計画区を比較すると、両計画区とも、相関係数は、立木材積と胸高断面積、立木密度と胸高直径において0.8以上で高く、他の関係では低かった。回帰式でみると、木曾川森林計画区の方が、胸高断面積に対する立木材積が少ない傾向であり、樹高に対する立木密度が低い傾向であった。従って、木曾川森林計画区の広葉樹林は、飛騨川に比べて、上層木において立木密度、胸高直径、樹高のどれかが同じであってもha当たりの立木材積が少なく、疎な林分となる傾向である。

3.4 Y-N曲線

3.4.1 C-D定規の適用

Y-N曲線⁽⁵⁾は、両対数グラフに直径の大きいものから積算材積と積算本数をプロットし、 $\frac{I}{Y} = \frac{B}{N} + A$ で表わされる曲線である。

Y-N曲線を用いて天然林の収量-密度図が作成され、林分の量的関係の把握と間伐等の密度管理⁽⁸⁾に利用できることされている。

Y-N曲線は、 $\frac{I}{Y} = \frac{I}{N} + 1$ の式で与えられるC-D定規⁽¹³⁾をあてはめることにより、Y-N曲線の定数A、Bが求められる。

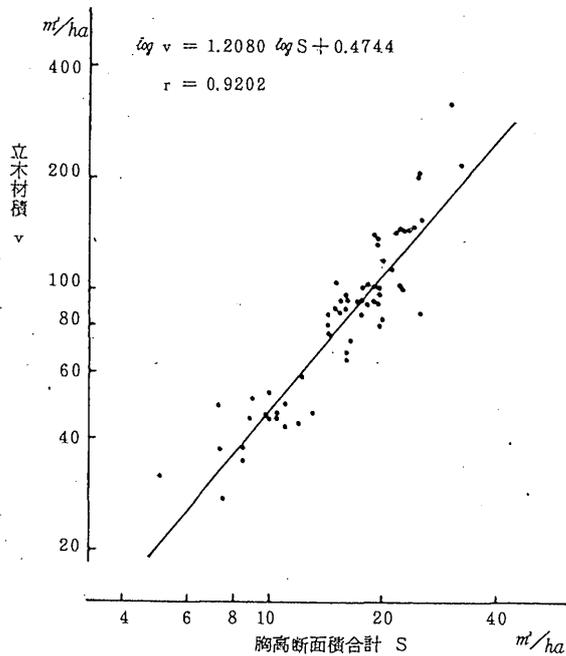


図-9 上層木における立木材積と胸高断面積合計

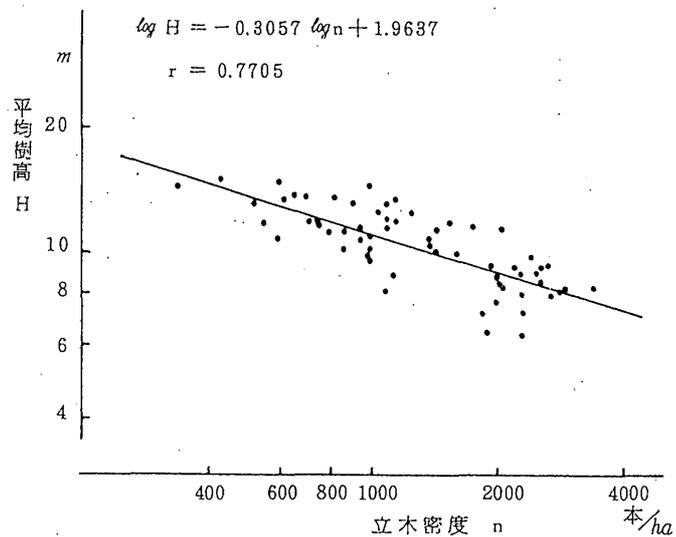


図-10 上層木における立木密度と樹高

C-D定規と積算材積、積算本数のグラフとの適合度を表-4に示した。

適合度の度合としては、積算材積、積算本数のグラフがC-D定規の片側からはみ出さないようにあてた場合の最も大きな差を縦軸の材積の比率でみた。全体では、10%未満が56%と最も多く、10~20%が30%、20~30%が11%、40%以上が3%あった。立木材積が少ない林分よりも多い林分で適合度が良く、150 m³/ha以上では10%未満が73%であった。Y-N曲線は積算材積、積算本数のグラフにC-D定規が最も合う曲線であるため、積算材積、積算本数のグラフとY-N曲線の差は適合度の%の半分に減り、立木材積の10%の範囲に86%の林分があてはまることになる。

C-D定規と積算材積、積算本数のグラフとの曲線の強さについて比較したものが表-5である。

C-D定規は勾配45°の直線から始まり立木本数が多くなるに従い勾配が下がり勾配が0°の直線になるが、C-D定規と合わない場合、曲り具合が緩いか強いかをみてみた。全体では、C-D定規が

強いものが52%と多く、緩いもの23%、その他(大部分がC-D定規とよく一致するもの)25%であった。立木材積が少ないもの程、C-D定規の曲線が強いものが多く、これは、2cm括約で測定しており、材積が少ないものでは直径分布も少なく積算材積、積算本数のグラフが直線的になるためと思われる。

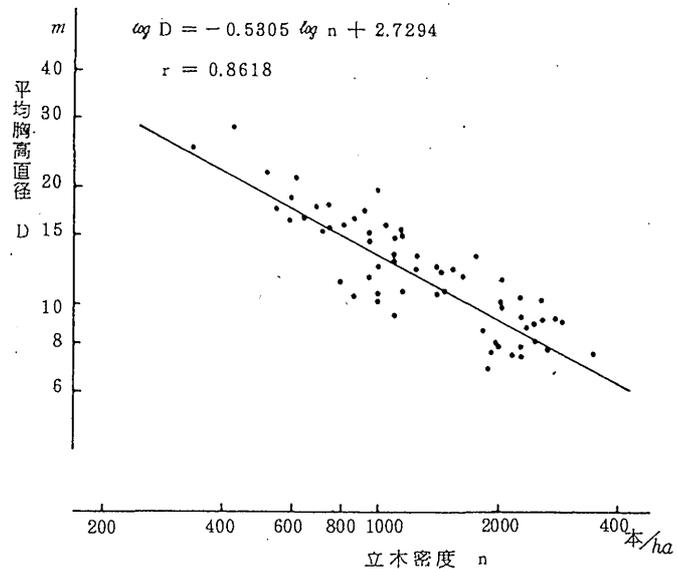


図-11 上層木における立木密度と胸高直径

表-4 C-D定規の適合度

立木材積	適合度 (立木材積における比率)			
	< 10%	< 20	< 30	40 ≤
< 50 m ³ /ha	5 (46)	8 (27)	2 (18)	1 (9)
< 100	15 (56)	9 (33)	2 (7)	1 (4)
< 150	13 (54)	9 (33)	2 (8)	0 (0)
150 ≤	8 (73)	1 (9)	2 (18)	0 (0)
合計	41 (56)	22 (30)	8 (11)	2 (3)

裸書は林分数、()書は立木材積階ごとの%

3.4.2 Bポイント

Y-N曲線は、C-D定規のBポイントの位置により決定される。Bポイントは、 $Y_B = 1/(2A)$ 、 $N_B = B/A$ で表わされ、ある林分の仮想的な林分最大材積の1/2の位置を示す。

調査林分における立木材積、立木密度の位置とBポイントの位置を図-12に示した。

最多密度に達している一斉林を無間伐のまま放置すれば最多密度曲線に平行するBポイント線に集まると報告⁷⁾されている。北海道のミズナラ林におけるBポイント線は、 $Y_B = 15900 N_B^{-0.885}$ であったが、木曽川森林計画区ではこの線より右上に林分がかなり分布しており、木曽川森林計画区のBポイント線よりも右上に位置すると

表-5. C-D定規の適合性

立木材積	適合性		
	C-D定規のカーブが強い	C-D定規のカーブが緩い	その他
< 50 m ³ /ha	8 (73)	1 (9)	2 (18)
< 100	17 (63)	4 (15)	6 (22)
< 150	8 (33)	9 (38)	7 (29)
150 ≤	5 (46)	3 (27)	3 (27)
合計	38 (52)	17 (23)	18 (25)

裸書は林分数、()書は立木材積階ごとの%

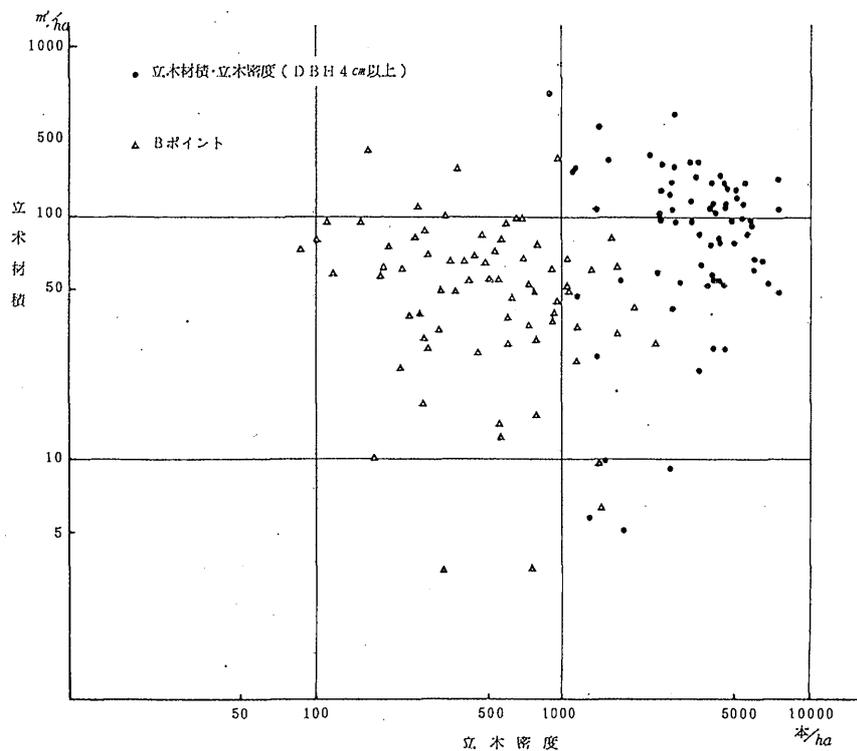


図-12 Bポイントと立木材積、立木密度

表-6 Bポイントと林分状況との関係

X 軸	Y 軸	Bポイントの立木密度(N_B) 本/ha			Bポイントの立木材積(Y_B) m^3/ha		
		相関係数 (両対数)	回帰式の定数 $***$		相関係数 (両対数)	回帰式の定数 $***$	
			A	B		A	B
Bポイントの立木密度	本/ha	-	-	-	-0.2132	-	-
立木材積 $*$	m^3/ha	-0.8201	-	-	0.9700	-0.1875	0.9652
胸高断面積 $*$	m^2/ha	-0.1298	-	-	0.8849	0.3161	1.0813
立木密度 $*$	本/ha	0.5894	-	-	0.0674	-	-
立木材積 (上層木)	m^3/ha	-0.2969	-	-	0.8054	0.3709	0.8784
胸高断面積 (上層木)	m^2/ha	-0.1189	-	-	0.8849	0.3013	1.1950
立木密度 (上層木)	本/ha	0.7804	-0.6980	0.8363	-0.2732	-	-
平均胸高直径 (上層木)	cm	-0.6710	4.2877	-1.5191	0.7246	0.5288	1.1222
平均樹高 (上層木)	m	-0.6485	4.9877	-2.3060	0.6398	0.1603	1.5563

* 胸高直径 4 cm 以上のもの

*** $\log Y = A + B \log X$ の定数 A, B

考えられる。木曾川森林計画区の広葉樹林は大部分が放置されたままであるが、ある直線にBポイントが集束せずに散在している理由については不明である。天然広葉樹林の収量-密度図を作成する場合には、現況の「林分の混み具合」に応じた密度管理を行う必要がある。

Bポイントの位置と林分状況との間の関係を表-6に示した。

Bポイントの立木密度との相関は、上層木の立木密度と0.7804と高く、上層木の平均胸高直径、平均樹高とも負の相関であるが相関が比較的高かった。Bポイントの立木材積との相関は、立木材積とが0.9700と極めて高く、胸高断面積、上層木の胸高断面積とが約0.9で高く、上層木の立木材積、平均胸高直径、平均樹高とも比較的高かった。立木材積とBポイントの立木材積との相関が極めて高いのは、Bポイントが仮想的な林分最大材積の1/2であるのに対し、立木材積が胸高直径4cm以上の立木材積で仮想的な最大材積に近いとと考えられる。Bポイントの立木材積と上層木の平均胸高直径、平均樹高とは比較的相関が高いのは、樹高、胸高直径が立木材積と立木密度に大きな影響を与えているためと考えられる。上層木の位置とBポイントの位置とを回帰式から比較すると、上層木は立木密度、立木材積とともにBポイントより多い右上に位置する。Y-N曲線を求める場合、積算材積と積算本数を両対数グラフにプロットせずに推定する場合、Bポイントの立木材積(N_B)は、上層木の立木密度(n)から $\log N_B = -0.6980 + 0.8363 \log n$ 式により、Bポイントの立木材積(Y_B)は、立木材積(V)から $\log Y_B = -0.1875 + 0.9652 \log V$ 式により おおよそ求められる。

3.4.3 等限界直径線

各林分のデータからある胸高直径(限界直径)以上の立木について、積算密度と積算材積をある胸高直径(限界直径)ごとにプロットし、これらの点を結んだ等限界直径線⁵⁾を図-13に示した。

等限界直径線により、ある胸高直径以上の立木密度、立木材積が広葉樹林にどれだけ存在するか推

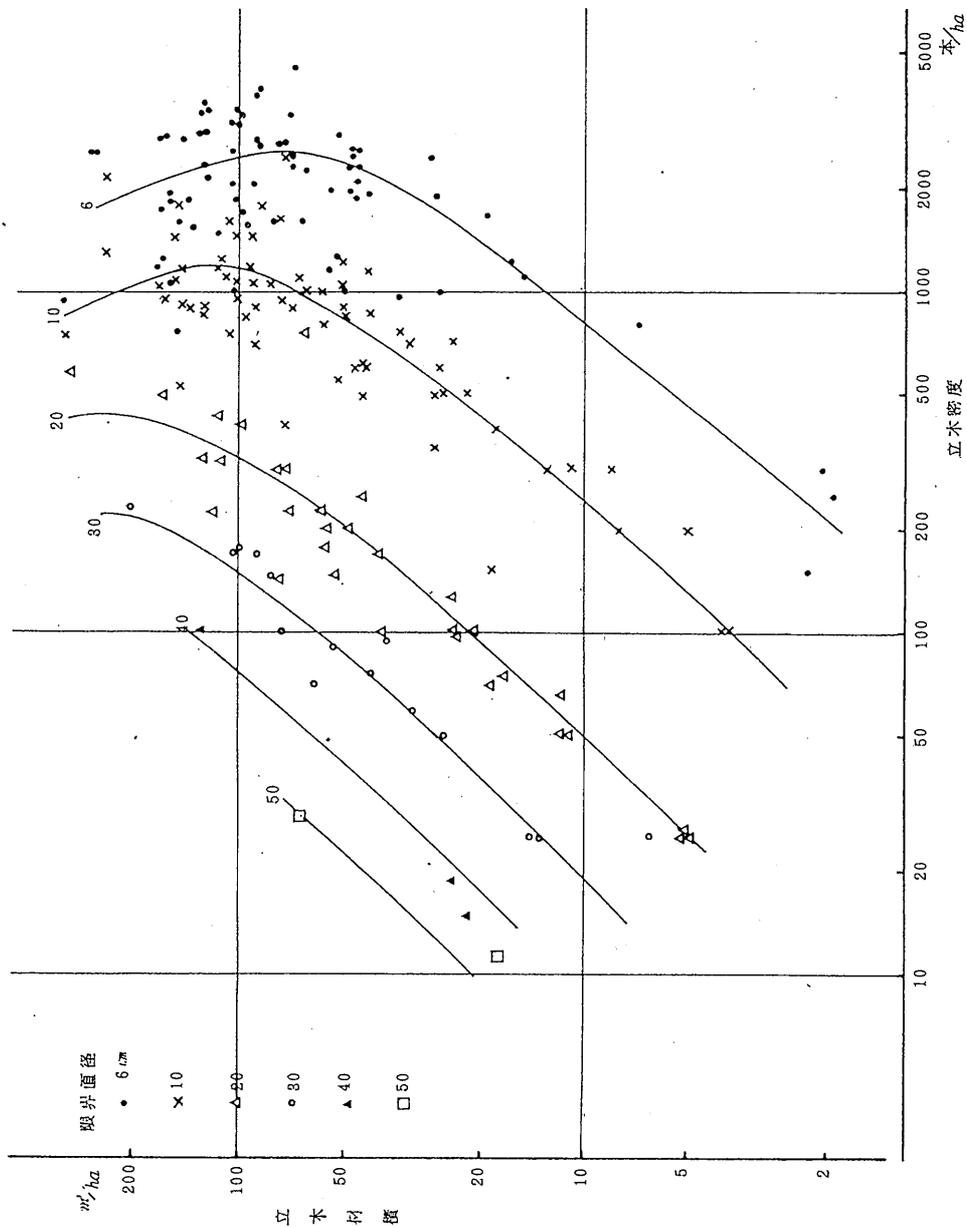
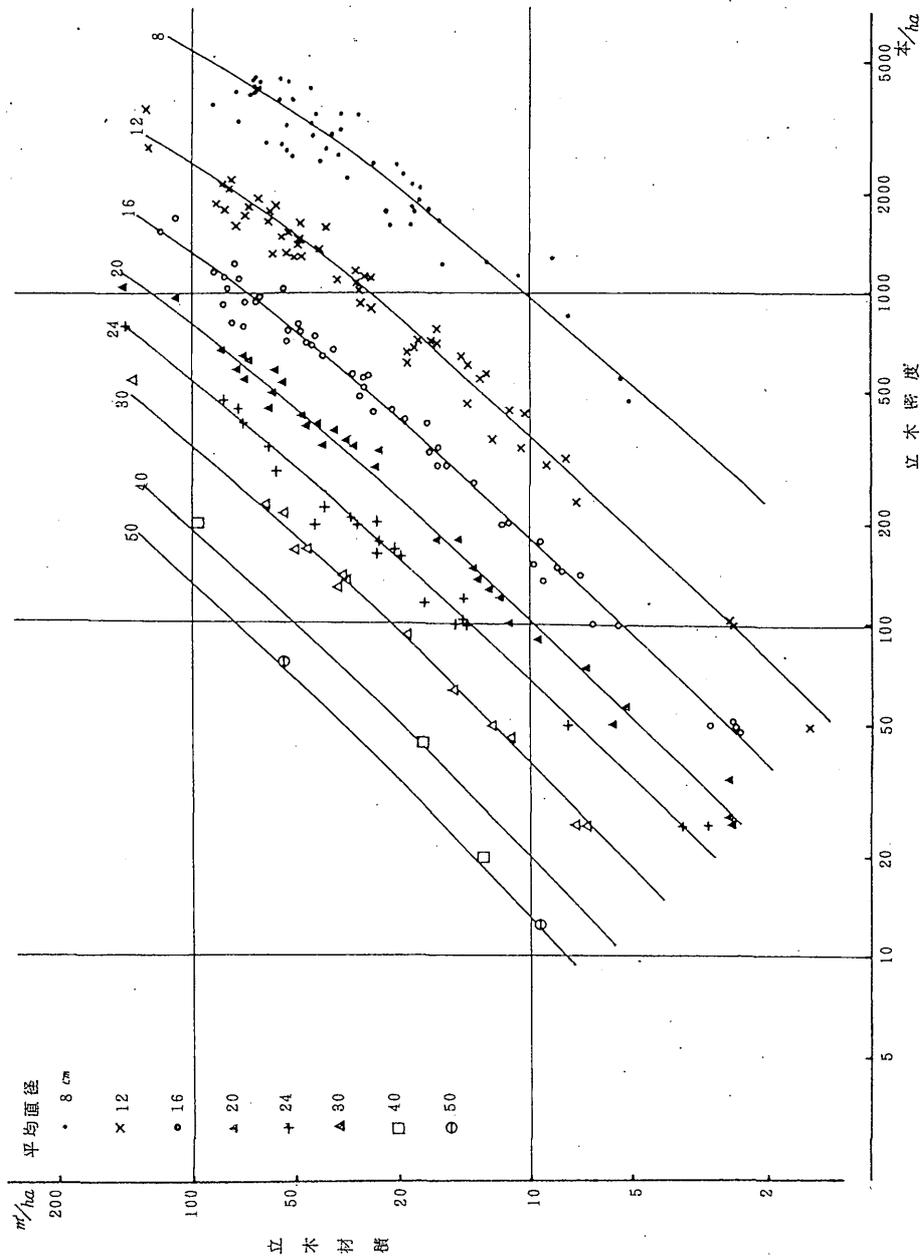


図-18 等限界直径線

定できる。等限界直径線から右に位置するものは、ある直径以上の本数が多くより混んだ林分であり、左に位置するものはより空いた林分である。菊沢⁹⁾は、林分のみあい方である林分緊密度に差がある場合、等限界直径線の右上で大きなバラツキがでることを報告している。調査林分では、Bポイントが散在しており林分緊密度に差がある林分であるため、等限界直径線の右上でバラツキが大きくなっていると考えられる。調査林分では、北海道のミズナラ林に比較して、等限界直径線の勾配はほぼ同じであるが調査林分の方がわずかに右に寄っており限界直径に対応する立木材積、立木本数が少ない。これは、調査林分が一斉林となっていないため、林分が混んでいないためと考えられる。



図一14 等平均直径線

3.4.3 等平均直径線

各調査林分で胸高直径の大きい方から部分集団を考え、積算密度と積算材積をその集団の平均胸高直径ごとにプロットし、これらの点を結んだ等平均直径線⁶⁾を図一14に示した。

等平均直径は、等限界直径に比べてバラツキが少ない。等平均直径線は、直線的であるが右にわずかな凸な曲線である。等平均直径は等限界直径よりも直径が小さいため、等限界直径線よりも右下に等平均直径線が位置する。北海道の広葉樹林⁶⁾⁷⁾、飛騨川森林計画区¹¹⁾に比較しても等限界直径線と同様右側に位置し、両者よりも疎な林分であると判断される。

4. ま と め

木曽川森林計画区において行った広葉樹賦存状況調査の資料により、調査地域の広葉樹林の樹種分布、生長量、林分構造について解析を行った。

1. 調査林分で最多材積を占める樹種は、コナラが多く約50%を占め、アベマキ、クリ8.3%、ミズナラ6.9%、サクラ類4.2%と多かった。
2. 広葉樹の生長は悪く、60年生の平均値で、立木材積 $14.5\text{ m}^3/\text{ha}$ 、上層木樹高 13.0 m 、上層木胸高直径 18 cm であった。スギの地位級5に比較すると立木材積40%、樹高、胸高直径70%位である。
3. 上層木における林分構造は、立木材積と胸高断面積が相関係数 0.9202 、回帰式 $\log v = 1.2080 \log S + 0.4744$ 、立木密度と胸高直径が相関係数 0.8618 、回帰式 $\log D = -0.5305 \log n + 2.7294$ で密接な関係が認められる。
4. 胸高直径の大きいものから積算材積、積算本数を両対数グラフにプロットし、C-D定規にあてはめると立木材積の10%の誤差の範囲内に86%と大部分の林分があてはまった。
5. Bポイントは、ある直線に集束せずに散在しており、木曽川森林計画区の「林分の混み具合」に差が多きい。収量一密度図を作成するためには、「林分の混み具合」に応じた密度管理が必要である。
6. 等限界直径線、等平均直径線からみると、北海道、飛騨川森林計画区に比べると直径の割合に立木本数が少ない林分である。

引 用 文 献

- 1) 岐阜県：木曽川地域森林計画書，1983
- 2) 岐阜県林政部：岐阜県の森林立地一立地環境に基づく施業技術体系，1981
- 3) 岐阜県林政部：スギ人工林林分材積表林分収穫表，1983
- 4) 岐阜県林政部：57年度岐阜県林業統計書，1983
- 5) 岐阜県林政部：ヒノキ人工林林分材積表林分収穫表，1984
- 6) 菊沢喜八郎：北海道における天然性広葉樹林の収量一密度図、日林誌60：56～63，1978
- 7) 菊沢喜八郎：ミズナラを主とする広葉樹林の収量一密度図、日林誌61：8～14，1979
- 8) 菊沢喜八郎：収量一密度図を利用した収穫予測の試み、日林誌61：429～436，1979
- 9) 菊沢喜八郎：林分の緊密度とそれを応用した収量一密度図の改良、北林試報21：1～7，1983
- 10) 国土庁土地局：土地分類図（表層地質図）岐阜県，1975
- 11) 中川 一：飛騨川森林計画区の広葉樹林、岐阜林セ研報12：19～40，1984
- 12) 林野庁計画課編：立木幹材積表一西日本編一、319PP、日本林業調査会、東京，1984
- 13) SHINOZAKI, K. & KIRA, T.: The C-D rule, its theory and practical uses, Jour. Boil. Osaka City Univ. 12: 69-82.
- 14) 戸田清佐、山口清、中谷和司、肥垣津登：有用広葉樹林の育成技術に関する研究(1)、岐阜寒林試研報5：1～32，1982