



トドマツ林分の本数密度と年輪幅

経営研究室 猪 瀬 光 雄

はじめに

密度管理図は林の生育にともなう本数と材積の量的な関係を示すものであるが、材の利用を考える場合、量とともに形質面での配慮も必要である。形質としては、年輪幅とその均質性等があげられるが、管理図からこの関係を直接読みとることは難しい。しかし、管理図に使用される関係式を用いて、密度と年輪幅の関係を求めることができる。

密度と生長に関するデータは、トドマツについて比較的豊富にあることから、先ずトドマツについて調べてみた。

また、枝下高は樹冠の大きさと生長に深く関与し、林分管理の目安になるため、この点についても報告する。

これらの結果を地位指数ごとに図表にとりまとめ、希望する年輪幅を得るのに必要な生育段階ごとの林分密度、平均直径、平均樹高、林分材積および枝下高の大まかな目安を示した。

1. 年輪幅のコントロール

密度管理図には生育段階の進行（上層木平均樹高で表わされる）にともなう直径の動きが等平均直径線として表わされている。この線の誘導に使われる関係式を利用すれば年々の直径生長量を算出できる。年輪幅はこの二分の一である。

なお、上述の直径生長量は皮付部分を含めた

ものであるため、樹皮厚を考慮した修正を行った。

修正方法は次のとおりである。

皮内直径 D_i と皮付直径 D_b の関係は次式で表わされる。

$$D_i = 0.9722D_b - 0.21272 \quad (r=0.9997)$$

これから、皮内での直径生長量 ΔD_i は、当年の皮内直径 D_{i0} 、翌年の皮内直径を D_{i1} とすると、

$$\Delta D_i = D_{i1} - D_{i0}$$

で求められる。

2. 枝下高

枝下の高さは、樹冠の大きさ、したがって隣接木との競合状態に関係し、林分生長の状況を把握する指標になる。また、採材長の目安にもなる。枝下高は次のようにして求められる。

樹冠の大きさは隣接木との樹冠接触によって決まるが、トドマツの樹冠の外形は、樹冠長を Cl 、樹冠半径 Cw とすると、

$$Cl = 1.85 Cw^{1.15}$$

で表わされる。この樹冠曲線式を利用して、隣接木と樹冠の接触する高さが求められる。これを力枝の先端の高さと考え、幹上の枝の着生点が枝下高になる。この計算には枝の着生角度が必要であるが、トドマツでは着生角度 θ は梢端から下になるほど大きく、

$$\theta = 52.2 + 2.74 Cl \quad (\theta \leq 90^\circ)$$

で表わされる。

3. 図表の説明と利用方法

前節1および2の方法を利用して、地位指数別に、林齢と本数に対応する年輪幅、平均直径、平均樹高、林分材積および枝下高を求めた。

年輪幅については、表-1に示される基準によって年輪幅の大きさを9区分し、各グループの値をとる林齢と本数の範囲を求め図-1~4にまとめた。また、平均直径、平均樹高、林分材積および枝下高は、それぞれ、地位指数ごとに一覧表にまとめた(表-2~17)。

図および表の主な利用方法を地位指数14の場合について述べてみる。

図-2は、年輪幅の区分図で、各グループの枠内は図中に示される年輪幅の範囲にある。ここで、林齢35年で本数が1600本ある林分を考えると、表-6~9によって、平均直径17.1cm、平均樹高13.3m、林分材積311.8m³そして平均枝下高10.2mであることがわかる。図-2において、この林齢と本数に該当するグループを求めると、年輪幅1~1.5mmのグループに入り、これが現在期待できる年輪幅である。この林分をこのままの状態で維持すると、次第に年輪幅が減少し、5年後の40年には1mm以下の年輪幅になることが予想される。ここで、1~1.5mmの年輪幅を維持していくためには間伐を行って、本数を1400本程度に減少させることが必要である。

ただし、次の点に注意する必要がある。

第1は、前述したように、林木配置が均等であることを前提としているため、偏った伐採をしたり、急激に疎開させた場合には期待される年輪幅に達しないこともありうる。

第2に、ここに掲げた年輪幅は林分の平均木の場合であって、下層木や上層木のそれではない。この場合、木の大きさが不ぞろいな林分では上層木の年輪幅は平均木のそれを上まわり、下層木では下まわることになるはずである。しかし、この差は、林齢が高くなって本数が減少し、林分構造が均質になるにしたがい、徐々に縮まっていくと考えられる。

いづれにしても、こまめに間伐を実行し、林木配置をできるだけ均等に近づけることが目標とする年輪幅に導けるか否かのポイントになる。

また、枝下高は力枝の高さを示すものである

が、十分にうつ閉した林では、これより下部3~4mにわたって幹の生長に寄与しない生枝が着生している(2)。枯れ枝の着生を考えると、無節部分の幹の高さは更に低くなるものと予想される。

おわりに

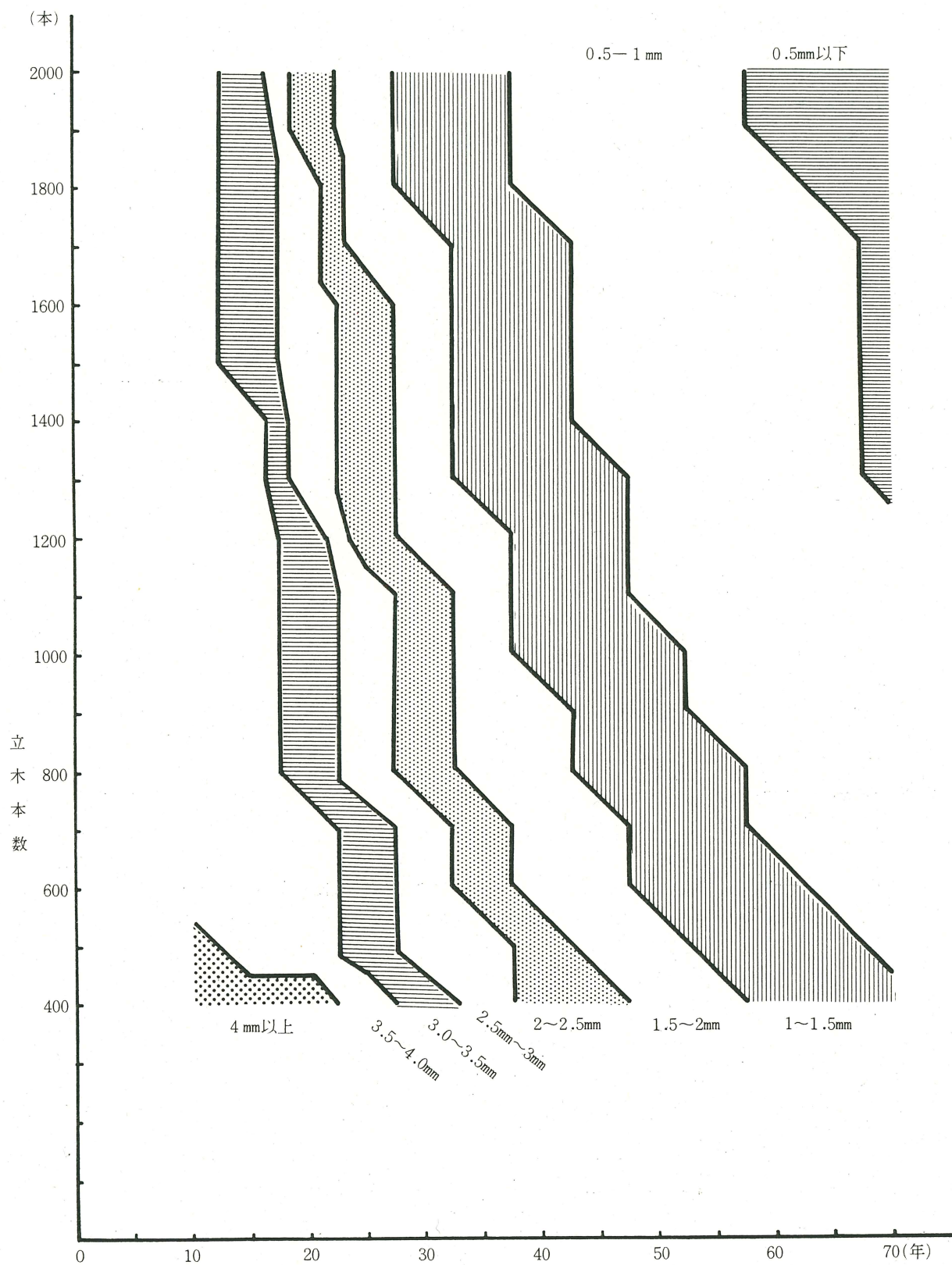
林分密度と年輪幅およびこれに関係する生長因子について地位指数別に、林齢と本数に対応する値を求め、これを図表にとりまとめた。

これらの図表の主な使い方については1例をあげて説明したが、他の使用法も考えられるため、それぞれの林分の状態に応じて取扱い方を工夫することも可能と思われる。

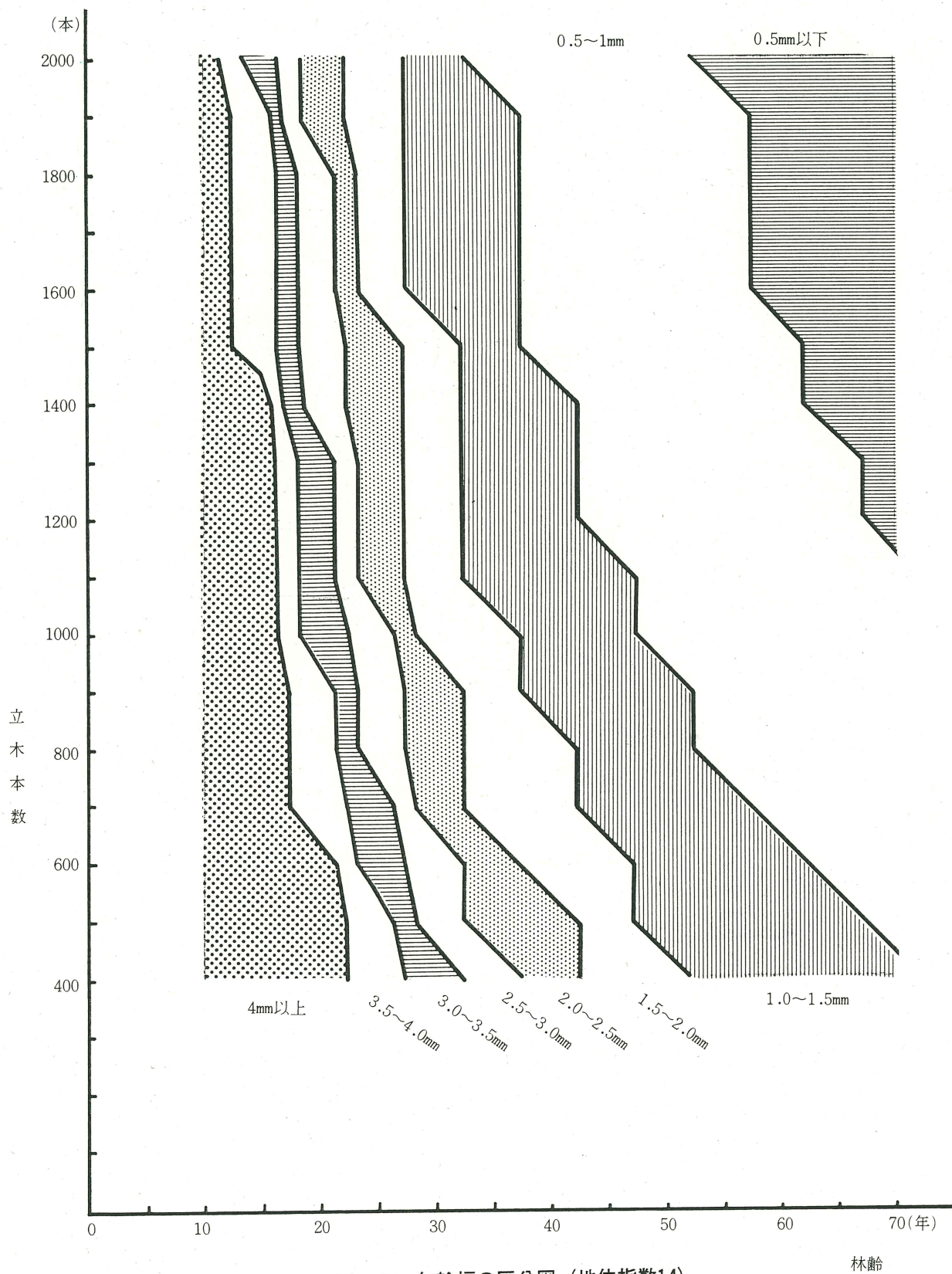
以上、トドマツ林分の密度管理を行う上で、多少とも参考になれば幸である。

引用文献

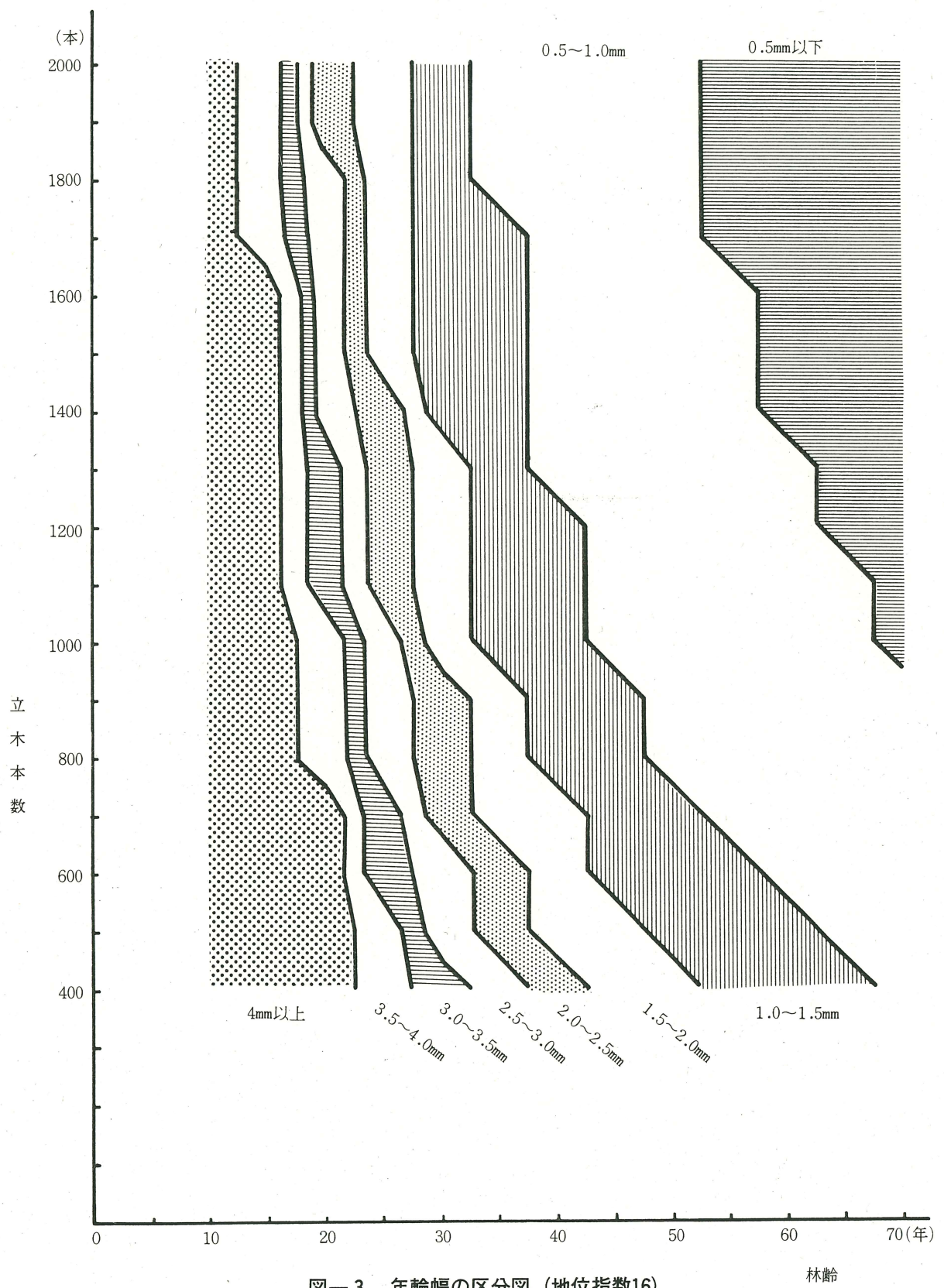
1. 猪瀬光雄：トドマツの単木生長モデル(I)枝の生長と樹冠の発達，日林誌，63，410~415，1981
2. 猪瀬光雄：単木間の競合関係にもとづくトドマツの成長モデル(第1報)樹冠の発達と材積成長量，林試研報318，103~127，1982
3. 真辺昭：トドマツ密度管理図，北方林業叢書53，1974



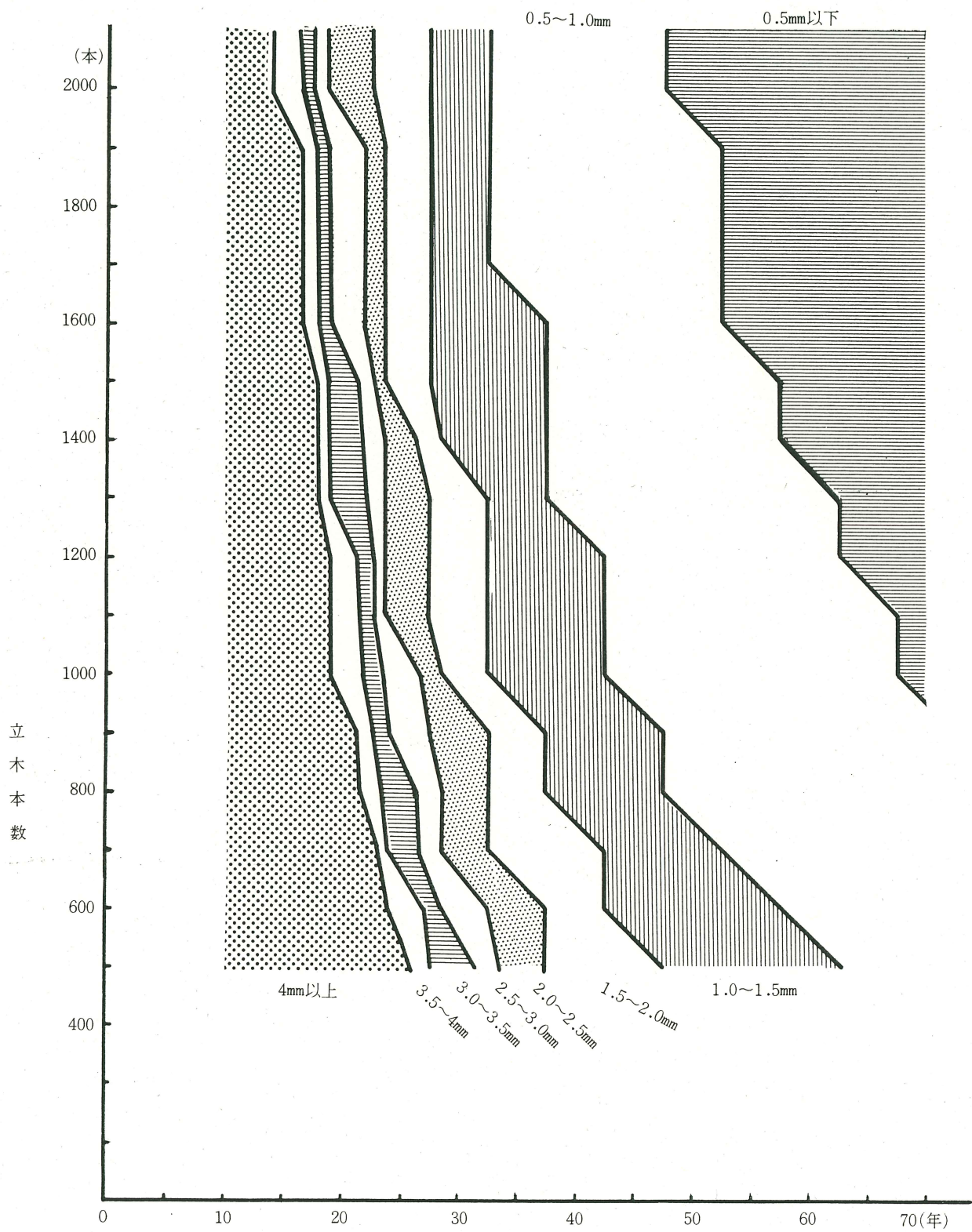
図一 1 年輪幅の区分図 (地位指数12)



図—2 年輪幅の区分図 (地位指数14)



図一 3 年輪幅の区分図 (地位指数16)



図一4 年輪幅の区分図 (地位指数18)

表-1 年輪幅の区分

グループ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
年輪幅の範囲(mm)	$x \leq 0.5$	$0.5 < x \leq 1.0$	$1.0 < x \leq 1.5$	$1.5 < x \leq 2.0$	$2.0 < x \leq 2.5$	$2.5 < x \leq 3.0$	$3.0 < x \leq 3.5$	$3.5 < x \leq 4.0$	$4.0 < x$

地位指数=12 D=胸高直径(cm) 表-2 林齢および密度別直径(地位指数12)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	9.1	11.3	13.0	14.3	15.4	16.3	17.1	17.7	18.2	18.7	19.2
1900	9.2	11.5	13.2	14.6	15.7	16.7	17.4	18.1	18.7	19.2	19.6
1800	9.3	11.7	13.5	14.9	16.1	17.0	17.8	18.5	19.1	19.6	20.1
1700	9.4	11.9	13.7	15.2	16.4	17.4	18.3	19.0	19.6	20.1	20.6
1600	9.6	12.1	14.0	15.6	16.8	17.8	18.7	19.5	20.1	20.7	21.2
1500	9.7	12.3	14.3	15.9	17.2	18.3	19.2	20.0	20.7	21.3	21.8
1400	9.8	12.5	14.6	16.3	17.6	18.8	19.7	20.6	21.3	21.9	22.4
1300	10.0	12.7	14.9	16.7	18.1	19.3	20.3	21.2	21.9	22.6	23.2
1200	10.1	13.0	15.3	17.1	18.6	19.9	20.9	21.9	22.6	23.3	23.9
1100	10.3	13.2	15.6	17.6	19.2	20.5	21.6	22.6	23.4	24.2	24.8
1000	10.4	13.5	16.0	18.1	19.8	21.2	22.4	23.4	24.3	25.1	25.8
900	10.6	13.8	16.4	18.6	20.4	21.9	23.2	24.3	25.3	26.2	26.9
800	10.8	14.1	16.9	19.2	21.1	22.8	24.2	25.4	26.4	27.3	28.1
700	10.9	14.5	17.4	19.9	22.0	23.7	25.2	26.5	27.7	28.7	29.6
600	11.1	14.8	17.9	20.6	22.9	24.8	26.4	27.9	29.2	30.3	31.2
500	11.3	15.2	18.5	21.4	23.9	26.0	27.8	29.5	30.9	32.1	33.2
400	11.5	15.6	19.2	22.3	25.0	27.4	29.5	31.3	32.9	34.3	35.6

地位指数=12 HM=平均樹高(m) 表-3 林齢および密度別平均樹高(地位指数12)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	5.7	7.7	9.5	11.2	12.7	14.2	15.5	16.7	17.9	18.9	19.9
1900	5.7	7.7	9.6	11.2	12.8	14.2	15.6	16.8	17.9	19.0	20.0
1800	5.7	7.8	9.6	11.3	12.9	14.3	15.6	16.9	18.0	19.1	20.1
1700	5.8	7.8	9.7	11.3	12.9	14.4	15.7	16.9	18.1	19.2	20.2
1600	5.8	7.8	9.7	11.4	13.0	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3
1500	5.8	7.9	9.7	11.5	13.0	14.5	15.9	17.1	18.3	19.4	20.4
1400	5.9	7.9	9.8	11.5	13.1	14.6	15.9	17.2	18.4	19.5	20.5
1300	5.9	8.0	9.9	11.6	13.2	14.7	16.0	17.3	18.5	19.6	20.6
1200	5.9	8.0	9.9	11.6	13.3	14.7	16.1	17.4	18.6	19.7	20.7
1100	6.0	8.1	10.0	11.7	13.3	14.8	16.2	17.5	18.7	19.8	20.8
1000	6.0	8.1	10.0	11.8	13.4	14.9	16.3	17.6	18.8	19.9	20.9
900	6.1	8.2	10.1	11.9	13.5	15.0	16.4	17.7	18.9	20.0	21.0
800	6.1	8.2	10.2	11.9	13.6	15.1	16.5	17.8	19.0	20.1	21.2
700	6.2	8.3	10.2	12.0	13.7	15.2	16.6	17.9	19.1	20.3	21.3
600	6.2	8.3	10.3	12.1	13.8	15.3	16.7	18.0	19.3	20.4	21.5
500	6.3	8.4	10.4	12.2	13.9	15.4	16.9	18.2	19.4	20.6	21.6
400	6.3	8.5	10.5	12.3	14.0	15.6	17.0	18.3	19.6	20.7	21.8

表一 4 林齢および密度別総材積(地位指数12)

地位持数=12 VT=林分種積 (m³/ha)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	60.1	114.1	176.6	243.5	312.3	381.5	450.0	517.1	582.4	645.4	706.0
1900	58.4	111.7	173.5	240.0	308.5	377.5	445.8	512.9	578.1	641.0	701.6
1800	56.7	109.1	170.3	236.2	304.4	373.1	441.3	508.2	573.3	636.2	696.7
1700	54.9	106.3	166.8	232.2	300.0	368.4	436.4	503.1	568.1	630.9	691.3
1600	53.0	103.0	163.0	227.8	295.1	363.2	430.9	497.5	562.3	625.0	685.4
1500	51.0	100.2	158.9	223.0	289.8	357.5	424.9	491.3	555.9	618.5	678.7
1400	48.9	96.8	154.5	217.8	284.0	351.2	418.3	484.4	548.8	611.2	671.3
1300	46.6	93.2	149.7	212.0	277.5	344.2	410.9	476.6	540.8	603.0	663.0
1200	44.3	89.3	144.4	205.7	270.3	336.4	402.5	467.9	531.8	593.7	653.5
1100	41.8	85.1	138.7	198.7	262.3	327.6	393.1	458.0	521.5	583.1	642.6
1000	39.1	80.5	132.4	190.9	253.3	317.6	382.4	446.6	509.6	570.9	630.1
900	36.3	75.6	125.4	182.2	243.1	306.2	370.0	433.5	495.8	556.6	615.3
800	33.3	70.2	117.7	172.3	231.4	293.0	355.6	418.1	479.6	539.7	597.9
700	30.1	64.3	109.0	161.1	218.0	277.7	338.7	399.8	460.3	519.4	576.9
600	26.7	57.8	99.3	148.2	202.3	259.6	318.5	377.9	436.8	494.7	551.0
500	23.0	50.7	88.2	133.3	183.9	237.9	294.0	350.9	407.7	463.7	518.5
400	19.1	42.8	75.6	115.9	161.7	211.4	263.5	316.9	370.6	423.9	476.3

表一 5 林齢および密度別枝下高(地位指数12)

地位指数=12 HB=枝下高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	2.9	4.9	6.7	8.4	9.9	11.4	12.7	13.9	15.1	16.1	17.1
1900	2.8	4.8	6.7	8.4	9.9	11.4	12.7	13.9	15.1	16.1	17.1
1800	2.8	4.8	6.6	8.3	9.9	11.3	12.7	13.9	15.1	16.1	17.1
1700	2.7	4.7	6.6	8.3	9.9	11.3	12.7	13.9	15.1	16.1	17.1
1600	2.7	4.7	6.5	8.3	9.8	11.3	12.6	13.9	15.0	16.1	17.1
1500	2.6	4.6	6.5	8.2	9.8	11.2	12.6	13.9	15.0	16.1	17.1
1400	2.5	4.5	6.4	8.1	9.7	11.2	12.6	13.8	15.0	16.1	17.1
1300	2.4	4.5	6.3	8.1	9.7	11.1	12.5	13.8	15.0	16.0	17.1
1200	2.3	4.4	6.3	8.0	9.6	11.1	12.4	13.7	14.9	16.0	17.0
1100	2.2	4.2	6.1	7.9	9.5	11.0	12.4	13.7	14.8	15.9	17.0
1000	2.0	4.1	6.0	7.8	9.4	10.9	12.3	13.6	14.8	15.9	16.9
900	1.8	3.9	5.9	7.6	9.2	10.8	12.1	13.4	14.6	15.8	16.8
800	1.6	3.7	5.7	7.4	9.1	10.6	12.0	13.3	14.5	15.6	16.7
700	1.3	3.5	5.4	7.2	8.8	10.4	11.8	13.1	14.3	15.4	16.5
600	1.3	3.1	5.1	6.9	8.6	10.1	11.5	12.8	14.1	15.2	16.2
500	1.3	2.7	4.7	6.5	8.2	9.7	11.1	12.5	13.7	14.8	15.9
400	1.3	2.1	4.1	5.9	7.6	9.2	10.6	12.0	13.2	14.3	15.4

表一 6 林齢および密度別直径(地位指数14)

地位指数=14 D=胸高直径 (cm)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	10.7	12.9	14.5	15.7	16.6	17.4	18.1	18.6	19.1	19.6	20.0
1900	10.8	13.1	14.7	16.0	17.0	17.8	18.5	19.1	19.6	20.0	20.4
1800	11.0	13.3	15.0	16.3	17.4	18.2	18.9	19.5	20.1	20.5	21.0
1700	11.2	13.6	15.3	16.7	17.8	18.6	19.4	20.0	20.6	21.1	21.5
1600	11.4	13.8	15.7	17.1	18.2	19.1	19.9	20.6	21.2	21.7	22.1
1500	11.5	14.1	16.0	17.5	18.7	19.6	20.4	21.1	21.8	22.3	22.8
1400	11.7	14.4	16.4	17.9	19.2	20.2	21.0	21.8	22.4	23.0	23.5
1300	11.9	14.7	16.8	18.4	19.7	20.8	21.7	22.5	23.1	23.7	24.2
1200	12.2	15.1	17.3	18.9	20.3	21.4	22.4	23.2	23.9	24.6	25.1
1100	12.4	15.4	17.7	19.5	21.0	22.2	23.2	24.0	24.8	25.5	26.1
1000	12.6	15.8	18.2	20.1	21.7	23.0	24.0	25.0	25.8	26.5	27.1
900	12.9	16.2	18.8	20.8	22.5	23.8	25.0	26.0	26.9	27.6	28.3
800	13.1	16.7	19.4	21.6	23.3	24.8	26.1	27.2	28.1	28.9	29.7
700	13.4	17.1	20.1	22.4	24.3	25.9	27.3	28.5	29.5	30.4	31.3
600	13.7	17.7	20.8	23.4	25.5	27.2	28.7	30.1	31.2	32.2	33.1
500	14.0	18.2	21.6	24.4	26.7	28.7	30.4	31.9	33.2	34.3	35.3
400	14.4	18.9	22.6	25.7	28.2	30.5	32.4	34.1	35.6	36.9	38.0

表-7 林齢および密度別平均樹高(地位指数14)

地位指数=14 HM=平均樹高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	7.1	9.3	11.3	13.1	14.7	16.1	17.5	18.7	19.9	20.9	21.9
1900	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.2	17.6	18.8	20.0	21.0	22.0
1800	7.2	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.0	21.1	22.1
1700	7.2	9.5	11.5	13.3	14.9	16.4	17.7	19.0	20.1	21.2	22.2
1600	7.2	9.5	11.5	13.3	15.0	16.4	17.8	19.1	20.2	21.3	22.3
1500	7.3	9.6	11.6	13.4	15.0	16.5	17.9	19.2	20.3	21.4	22.4
1400	7.3	9.6	11.7	13.5	15.1	16.6	18.0	19.2	20.4	21.5	22.5
1300	7.3	9.7	11.7	13.6	15.2	16.7	18.1	19.3	20.5	21.6	22.6
1200	7.4	9.7	11.8	13.6	15.3	16.8	18.2	19.5	20.6	21.7	22.8
1100	7.4	9.8	11.9	13.7	15.4	16.9	18.3	19.6	20.7	21.9	22.9
1000	7.5	9.9	11.9	13.8	15.5	17.0	18.4	19.7	20.9	22.0	23.0
900	7.5	9.9	12.0	13.9	15.5	17.1	18.5	19.8	21.0	22.1	23.1
800	7.6	10.0	12.1	14.0	15.6	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.3
700	7.6	10.1	12.2	14.1	15.8	17.3	18.7	20.0	21.3	22.4	23.4
600	7.7	10.1	12.3	14.2	15.9	17.4	18.9	20.2	21.4	22.5	23.6
500	7.8	10.2	12.4	14.3	16.0	17.6	19.0	20.3	21.6	22.7	23.8
400	7.8	10.3	12.5	14.4	16.1	17.7	19.2	20.5	21.8	22.9	24.0

表-8 林齢および密度別総材積(地位指数14)

地位指数=14 VT=林分材積 (m³/ha)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	96.1	170.5	249.5	329.3	408.1	485.3	560.5	633.4	703.6	771.1	835.6
1900	93.9	167.5	246.0	325.4	404.0	481.1	556.2	629.0	699.2	766.6	831.1
1800	91.6	164.3	242.2	321.3	399.6	476.5	551.5	624.2	694.3	761.6	826.1
1700	89.1	160.8	238.2	316.7	394.8	471.5	546.3	618.9	688.9	756.2	820.6
1600	86.4	157.1	233.7	311.8	389.5	465.9	540.6	613.0	683.0	750.2	814.6
1500	83.6	153.1	228.9	306.4	383.7	459.8	534.2	606.5	676.3	743.5	807.8
1400	80.6	148.8	223.6	300.4	377.2	453.0	527.2	599.3	668.9	736.0	800.2
1300	77.4	144.1	217.8	293.8	370.0	445.4	519.3	591.1	660.6	727.5	791.6
1200	74.0	139.0	211.4	286.4	362.0	436.9	510.3	581.9	651.1	717.8	781.8
1100	70.3	133.3	204.2	278.2	352.9	427.2	500.1	571.3	640.3	706.7	770.5
1000	66.3	127.2	196.3	268.9	342.6	416.1	488.4	559.1	627.7	693.9	757.4
900	62.0	120.4	187.4	258.4	330.8	403.3	474.9	544.9	613.0	678.8	742.0
800	57.4	112.9	177.4	246.4	317.2	388.4	458.9	528.2	595.6	660.8	723.5
700	52.4	104.4	166.0	232.4	301.2	370.7	439.9	508.1	574.6	639.0	701.1
600	46.9	95.0	152.9	216.2	282.3	349.6	416.9	483.5	548.8	612.1	673.4
500	40.9	84.3	137.6	196.8	259.4	323.7	388.5	452.9	516.3	578.1	638.0
400	34.3	72.2	119.7	173.6	231.3	291.4	352.4	413.6	474.2	533.6	591.3

表-9 林齢および密度別枝下高(地位指数14)

地位指数=14 HB=枝下高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	4.3	6.5	8.5	10.3	11.9	13.3	14.7	15.9	17.1	18.1	19.1
1900	4.2	6.5	8.5	10.3	11.9	13.3	14.7	15.9	17.1	18.1	19.1
1800	4.2	6.5	8.5	10.3	11.9	13.3	14.7	15.9	17.1	18.1	19.1
1700	4.1	6.4	8.4	10.2	11.8	13.3	14.7	15.9	17.1	18.2	19.1
1600	4.1	6.4	8.4	10.2	11.8	13.3	14.7	15.9	17.1	18.2	19.2
1500	4.0	6.3	8.4	10.2	11.8	13.3	14.6	15.9	17.1	18.1	19.2
1400	3.9	6.3	8.3	10.1	11.7	13.2	14.6	15.9	17.0	18.1	19.1
1300	3.8	6.2	8.2	10.0	11.7	13.2	14.6	15.8	17.0	18.1	19.1
1200	3.7	6.1	8.1	10.0	11.6	13.1	14.5	15.8	17.0	18.1	19.1
1100	3.6	6.0	8.0	9.9	11.5	13.1	14.4	15.7	16.9	18.0	19.1
1000	3.5	5.8	7.9	9.8	11.4	13.0	14.4	15.7	16.8	18.0	19.0
900	3.3	5.7	7.8	9.6	11.3	12.8	14.2	15.5	16.8	17.9	18.9
800	3.1	5.5	7.6	9.5	11.1	12.7	14.1	15.4	16.6	17.7	18.8
700	2.8	5.2	7.4	9.2	10.9	12.5	13.9	15.2	16.4	17.6	18.6
600	2.5	4.9	7.0	8.9	10.7	12.2	13.6	15.0	16.2	17.3	18.4
500	2.1	4.5	6.6	8.6	10.3	11.8	13.3	14.6	15.9	17.0	18.1
400	1.5	3.9	6.1	8.0	9.7	11.3	12.8	14.1	15.4	16.5	17.6

表—10 林齢および密度別直径(地位指数16)

地位指数=16 D=胸高直径 (cm)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	12.1	14.2	15.7	16.8	17.7	18.4	19.0	19.5	19.9	20.3	20.7
1900	12.3	14.5	16.0	17.2	18.1	18.8	19.4	20.0	20.4	20.8	21.2
1800	12.5	14.8	16.4	17.5	18.5	19.2	19.9	20.5	20.9	21.4	21.8
1700	12.7	15.1	16.7	18.0	18.9	19.7	20.4	21.0	21.5	21.9	22.3
1600	12.9	15.4	17.1	18.4	19.4	20.3	21.0	21.6	22.1	22.6	23.0
1500	13.2	15.7	17.5	18.9	19.9	20.8	21.6	22.2	22.7	23.2	23.7
1400	13.4	16.1	18.0	19.4	20.5	21.4	22.2	22.9	23.5	24.0	24.4
1300	13.7	16.5	18.5	20.0	21.1	22.1	22.9	23.6	24.2	24.8	25.2
1200	14.0	16.9	19.0	20.6	21.8	22.8	23.7	24.4	25.1	25.7	26.2
1100	14.3	17.4	19.6	21.2	22.5	23.6	24.5	25.3	26.0	26.6	27.2
1000	14.6	17.9	20.2	22.0	23.4	24.5	25.5	26.3	27.1	27.7	28.3
900	15.0	18.4	20.9	22.8	24.3	25.5	26.6	27.5	28.3	29.0	29.6
800	15.4	19.0	21.6	23.7	25.3	26.7	27.8	28.8	29.6	30.4	31.1
700	15.8	19.6	22.5	24.7	26.5	27.9	29.2	30.3	31.2	32.0	32.8
600	16.2	20.3	23.4	25.8	27.8	29.4	30.8	32.0	33.1	34.0	34.8
500	16.7	21.1	24.5	27.2	29.4	31.2	32.7	34.1	35.3	36.3	37.3
400	17.2	22.0	25.7	28.7	31.2	33.3	35.1	36.6	38.0	39.2	40.3

表—11 林齢および密度別平均樹高(地位指数16)

地位指数=16 HM=平均樹高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	8.5	11.0	13.2	15.0	16.6	18.1	19.5	20.7	21.9	22.9	23.9
1900	8.5	11.1	13.2	15.1	16.7	18.2	19.6	20.8	22.0	23.0	24.0
1800	8.6	11.1	13.3	15.1	16.8	18.3	19.6	20.9	22.1	23.1	24.1
1700	8.6	11.2	13.3	15.2	16.9	18.4	19.7	21.0	22.2	23.2	24.2
1600	8.6	11.2	13.4	15.3	17.0	18.5	19.8	21.1	22.3	23.3	24.3
1500	8.7	11.3	13.5	15.4	17.0	18.5	19.9	21.2	22.4	23.5	24.5
1400	8.7	11.3	13.5	15.4	17.1	18.6	20.0	21.3	22.5	23.6	24.6
1300	8.8	11.4	13.6	15.5	17.2	18.7	20.1	21.4	22.6	23.7	24.7
1200	8.8	11.5	13.7	15.6	17.3	18.8	20.2	21.5	22.7	23.8	24.8
1100	8.9	11.5	13.8	15.7	17.4	18.9	20.3	21.6	22.8	23.9	25.0
1000	8.9	11.6	13.8	15.8	17.5	19.0	20.5	21.8	23.0	24.1	25.1
900	9.0	11.7	13.9	15.9	17.6	19.2	20.6	21.9	23.1	24.2	25.3
800	9.1	11.7	14.0	16.0	17.7	19.3	20.7	22.0	23.2	24.4	25.4
700	9.1	11.8	14.1	16.1	17.8	19.4	20.9	22.2	23.4	24.5	25.6
600	9.2	11.9	14.2	16.2	18.0	19.5	21.0	22.3	23.6	24.7	25.8
500	9.3	12.0	14.3	16.3	18.1	19.7	21.2	22.5	23.7	24.9	26.0
400	9.4	12.1	14.4	16.5	18.3	19.9	21.3	22.7	23.9	25.1	26.2

表—12 林齢および密度別総材積(地位指数16)

地位指数=16 VT=林分材積 (m³/ha)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	139.8	235.9	331.9	424.3	512.9	597.9	679.6	757.9	832.9	904.5	972.9
1900	137.1	232.5	328.0	420.2	508.7	593.6	675.1	753.4	828.3	900.0	968.3
1800	134.2	228.8	323.9	415.8	504.0	588.8	670.3	748.5	823.4	895.0	963.3
1700	131.1	224.8	319.3	410.9	498.9	583.6	664.9	743.0	817.9	889.5	957.8
1600	127.7	220.4	314.4	405.6	493.3	577.8	659.0	737.0	811.8	883.4	951.6
1500	124.2	215.7	308.9	399.7	487.1	571.4	652.4	730.3	805.1	876.5	944.7
1400	120.3	210.6	302.9	393.1	480.2	564.2	645.1	722.8	797.5	868.9	937.0
1300	116.2	204.9	296.3	385.8	472.5	556.1	636.8	714.4	788.9	860.2	928.2
1200	111.7	198.7	288.9	377.7	463.8	547.0	627.4	704.8	779.1	850.2	918.2
1100	106.8	191.8	280.7	368.5	453.9	536.9	616.6	693.7	767.8	838.8	906.6
1000	101.4	184.2	271.4	358.0	442.6	524.7	604.2	680.9	754.7	825.4	893.1
900	95.6	175.6	260.8	346.0	429.5	510.8	589.6	665.9	739.3	809.7	877.1
800	89.2	166.0	248.7	332.0	414.2	494.4	572.4	648.0	720.9	790.9	857.9
700	82.1	155.0	234.7	315.7	396.0	474.8	551.7	626.4	698.5	767.9	834.4
600	74.3	142.5	218.3	296.2	374.1	451.0	526.3	599.7	670.8	739.3	805.0
500	65.5	128.0	198.9	272.7	347.3	421.4	494.5	565.9	635.4	702.6	767.2
400	55.6	111.1	175.4	243.7	313.5	383.7	453.3	521.9	588.9	653.9	716.7

表—13 林齢および密度別枝下高(地位指数16)

地位指数=16 HB=枝下高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	5.7	8.2	10.4	12.2	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.1	21.1
1900	5.6	8.2	10.3	12.2	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.1	21.1
1800	5.6	8.2	10.3	12.2	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.2	21.2
1700	5.6	8.1	10.3	12.2	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.2	21.2
1600	5.5	8.1	10.3	12.1	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.2	21.2
1500	5.4	8.0	10.2	12.1	13.8	15.3	16.7	17.9	19.1	20.2	21.2
1400	5.4	8.0	10.2	12.1	13.7	15.3	16.7	17.9	19.1	20.2	21.2
1300	5.3	7.9	10.1	12.0	13.7	15.2	16.6	17.9	19.1	20.2	21.2
1200	5.2	7.8	10.0	11.9	13.6	15.2	16.6	17.9	19.1	20.2	21.2
1100	5.1	7.7	9.9	11.9	13.6	15.1	16.5	17.8	19.0	20.1	21.1
1000	4.9	7.6	9.8	11.8	13.5	15.0	16.4	17.7	18.9	20.1	21.1
900	4.8	7.4	9.7	11.6	13.4	14.9	16.3	17.7	18.9	20.0	21.0
800	4.6	7.2	9.5	11.5	13.2	14.8	16.2	17.5	18.7	19.9	20.9
700	4.3	7.0	9.3	11.3	13.0	14.6	16.0	17.4	18.6	19.7	20.8
600	4.0	6.7	9.0	11.0	12.7	14.3	15.8	17.1	18.3	19.5	20.5
500	3.6	6.3	8.6	10.6	12.4	14.0	15.4	16.8	18.0	19.2	20.2
400	3.0	5.7	8.1	10.1	11.9	13.5	15.0	16.3	17.6	18.7	19.8

表—14 林齢および密度別直径(地位指数18)

地位指数=18 D=胸高直径 (cm)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	13.3	15.4	16.8	17.8	18.6	19.2	19.8	20.3	20.7	21.1	21.4
1900	13.6	15.7	17.1	18.2	19.0	19.7	20.3	20.8	21.2	21.6	21.9
1800	13.8	16.0	17.5	18.6	19.5	20.2	20.8	21.3	21.7	22.1	22.5
1700	14.1	16.4	17.9	19.1	20.0	20.7	21.3	21.9	22.3	22.7	23.1
1600	14.4	16.8	18.4	19.6	20.5	21.3	21.9	22.5	23.0	23.4	23.8
1500	14.7	17.2	18.9	20.1	21.1	21.9	22.6	23.1	23.6	24.1	24.5
1400	15.0	17.6	19.4	20.7	21.7	22.5	23.3	23.9	24.4	24.9	25.3
1300	15.3	18.1	19.9	21.3	22.4	23.3	24.0	24.7	25.2	25.7	26.2
1200	15.7	18.6	20.5	22.0	23.1	24.1	24.9	25.5	26.1	26.7	27.1
1100	16.1	19.1	21.2	22.7	24.0	25.0	25.8	26.5	27.1	27.7	28.2
1000	16.5	19.7	21.9	23.6	24.9	25.9	26.8	27.6	28.3	28.9	29.4
900	16.9	20.4	22.7	24.5	25.9	27.0	28.0	28.8	29.6	30.2	30.8
800	17.4	21.1	23.6	25.6	27.1	28.3	29.4	30.3	31.0	31.7	32.4
700	18.0	21.9	24.7	26.7	28.4	29.7	30.9	31.9	32.8	33.5	34.2
600	18.5	22.8	25.8	28.1	29.9	31.4	32.7	33.8	34.8	35.6	36.4
500	19.2	23.8	27.1	29.7	31.7	33.4	34.9	36.1	37.2	38.2	39.0
400	19.9	24.9	28.7	31.6	33.9	35.9	37.5	39.0	40.2	41.4	42.4

表—15 林齢および密度別平均樹高(地位指数18)

地位指数=18 HM=平均樹高 (m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	9.9	12.7	15.0	16.9	18.6	20.1	21.5	22.7	23.9	24.9	25.9
1900	9.9	12.7	15.0	17.0	18.7	20.2	21.6	22.8	24.0	25.0	26.0
1800	10.0	12.8	15.1	17.1	18.8	20.3	21.7	22.9	24.1	25.2	26.1
1700	10.0	12.9	15.2	17.1	18.9	20.4	21.8	23.0	24.2	25.3	26.3
1600	10.1	12.9	15.3	17.2	18.9	20.5	21.9	23.1	24.3	25.4	26.4
1500	10.1	13.0	15.3	17.3	19.0	20.6	22.0	23.2	24.4	25.5	26.5
1400	10.2	13.0	15.4	17.4	19.1	20.7	22.1	23.4	24.5	25.6	26.6
1300	10.2	13.1	15.5	17.5	19.2	20.8	22.2	23.5	24.7	25.8	26.8
1200	10.3	13.2	15.6	17.6	19.3	20.9	22.3	23.6	24.8	25.9	26.9
1100	10.3	13.3	15.7	17.7	19.4	21.0	22.4	23.7	24.9	26.0	27.1
1000	10.4	13.3	15.7	17.8	19.5	21.1	22.5	23.9	25.1	26.2	27.2
900	10.5	13.4	15.8	17.9	19.7	21.2	22.7	24.0	25.2	26.3	27.4
800	10.5	13.5	15.9	18.0	19.8	21.4	22.8	24.1	25.4	26.5	27.5
700	10.6	13.6	16.1	18.1	19.9	21.5	23.0	24.3	25.5	26.7	27.7
600	10.7	13.7	16.2	18.2	20.1	21.7	23.1	24.5	25.7	26.8	27.9
500	10.8	13.8	16.3	18.4	20.2	21.8	23.3	24.7	25.9	27.1	28.1
400	10.9	13.9	16.4	18.5	20.4	22.0	23.5	24.9	26.1	27.3	28.3

表-16 林齢および密度別総材積(地位指数18)

地位指数=18 VT=林分材積(m³/ha)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	190.3	309.3	422.7	527.9	626.2	718.8	806.6	890.2	969.8	1045.5	1117.6
1900	187.2	305.6	418.6	523.7	621.8	714.3	802.1	885.7	965.2	1041.0	1113.0
1800	183.8	301.5	414.1	519.0	617.0	709.4	797.2	880.7	960.2	1036.0	1107.9
1700	180.1	297.1	409.3	513.9	611.7	704.1	791.7	875.2	954.7	1030.4	1102.4
1600	176.2	292.2	403.9	508.2	605.9	698.1	785.6	869.1	948.5	1024.2	1096.2
1500	172.0	286.9	398.0	502.0	599.4	691.4	778.9	862.2	941.7	1017.3	1089.2
1400	167.4	281.1	391.5	495.0	592.2	684.0	771.3	854.6	933.9	1009.5	1081.4
1300	162.3	274.7	384.2	487.2	584.0	675.6	762.8	845.9	925.1	1000.7	1072.5
1200	156.8	267.5	376.1	478.4	574.8	666.1	753.0	836.0	915.1	990.5	1062.3
1100	150.8	259.6	366.9	468.4	564.3	655.2	741.8	824.6	903.5	978.8	1050.5
1000	144.2	250.6	356.4	457.0	552.1	642.6	728.8	811.3	890.0	965.1	1036.7
900	136.8	240.5	344.4	443.7	538.0	627.8	713.5	795.6	874.0	948.9	1020.3
800	128.6	228.9	330.5	428.2	521.3	610.2	695.3	776.8	854.9	929.4	1000.5
700	119.4	215.5	314.2	409.8	501.3	589.0	673.2	754.0	831.4	905.5	976.1
600	109.0	200.0	294.8	387.6	476.9	563.0	645.8	725.5	802.1	875.4	945.4
500	97.1	181.6	271.3	360.2	446.5	530.1	611.0	689.1	764.3	836.5	905.6
400	83.5	159.6	242.4	325.7	407.5	487.5	565.3	640.8	713.9	784.2	851.7

表-17 林齢および密度別枝下高(地位指数18)

地位指数=18 HB=枝下高(m)

林齢 密度(本)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70(年)
2000	7.1	9.9	12.2	14.1	15.8	17.3	18.7	19.9	21.1	22.1	23.1
1900	7.0	9.9	12.2	14.1	15.8	17.3	18.7	19.9	21.1	22.2	23.2
1800	7.0	9.8	12.1	14.1	15.8	17.3	18.7	20.0	21.1	22.2	23.2
1700	7.0	9.8	12.1	14.1	15.8	17.3	18.7	20.0	21.1	22.2	23.2
1600	6.9	9.8	12.1	14.1	15.8	17.3	18.7	20.0	21.1	22.2	23.2
1500	6.9	9.7	12.1	14.1	15.8	17.3	18.7	20.0	21.2	22.2	23.2
1400	6.8	9.7	12.0	14.0	15.8	17.3	18.7	20.0	21.2	22.2	23.3
1300	6.7	9.6	12.0	14.0	15.7	17.3	18.7	20.0	21.1	22.2	23.3
1200	6.6	9.5	11.9	13.9	15.7	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.3
1100	6.5	9.4	11.8	13.9	15.6	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.2
1000	6.4	9.3	11.7	13.8	15.5	17.1	18.5	19.8	21.0	22.2	23.2
900	6.2	9.2	11.6	13.6	15.4	17.0	18.4	19.8	21.0	22.1	23.1
800	6.0	9.0	11.4	13.5	15.3	16.9	18.3	19.6	20.9	22.0	23.0
700	5.8	8.8	11.2	13.3	15.1	16.7	18.2	19.5	20.7	21.8	22.9
600	5.5	8.5	11.0	13.0	14.8	16.5	17.9	19.3	20.5	21.6	22.7
500	5.1	8.1	10.6	12.7	14.5	16.1	17.6	18.9	20.2	21.3	22.4
400	4.5	7.5	10.1	12.2	14.0	15.6	17.1	18.5	19.7	20.9	22.0

新技術情報 No.12

昭和60年8月2日 発行

編集 林業試験場北海道支場

札幌市豊平区羊ヶ丘1

☎061-01 電話(011)851-4131