

表 5-1 野ネズミ発生予察調査によるエゾヤチネズミ捕獲数と目安となる殺そ剤散布回数

齢級	野ネズミ発生予察調査による捕獲数 (/0.5ha)				
	0頭	1~4頭	5~10頭	11~20頭	21頭以上
I ~ III 齢級	散布は行わない	0~1回	1回、ただし被害状況が甚だしいと判断されるときは2回	1~2回	1~2回
IV 齢级以上		0回	0~1回		

北海道水産林務部「野ねずみ防除基準の基本的考え方」による

物理的な防除として、造林地の周囲に野ネズミの侵入を妨げる防そ溝を設置する方法や、金網などを単木的に巻き付ける方法がある。防そ溝は毎秋に補修が必要である。

## (2) エゾシカ

### ア 被害の実態

エゾシカによるトドマツへの被害の形態には、枝葉の食害、樹皮の食害、角こすりがある(図5-2)。

枝葉の食害は、カラマツ類や広葉樹に比べると少ないが<sup>[2]</sup>、頂枝が食害を受けると側枝が翌年に降に直立して新たな幹として成長するため、二又など形質不良木となる場合があり、樹高成長も遅れる。

樹皮の食害や角こすりは、胸高直径 15cm 以下に多く発生する<sup>[3]</sup>。幹に傷が付くとほぼすべてが腐朽し、トドマツはカラマツよりも腐朽の進み方が早い<sup>[4]</sup>、被害を受けないよう対策をする必要がある。



枝葉の食害



樹皮の食害



角こすり

図 5-2 エゾシカ被害

## イ 被害の防除

エゾシカの影響は森林被害にとどまらず、農業被害や交通事故など多方面に及ぶ。そのため、地域ごとに関係機関が連携して個体数管理を行う必要がある。森林被害に対しては、防護柵や単木的な防除資材による物理的防除、忌避剤による防除がある。

一つの防護柵で広い造林地を囲むと、1箇所からエゾシカの侵入を受けた場合に大きな被害が生じる。防護柵の損傷はないか、エゾシカの侵入した形跡はないか、など定期的な点検が重要である。また、エゾシカが侵入する場合、柵を跳び越えるよりも、柵の下部のわずかなすき間をくぐる場合が多いので、設置時に注意する。

幼齢造林地における食害に対して、忌避剤は防護柵や食害防除資材よりも安価に実施可能である。トドマツに適用可能な忌避剤として、噴霧器で散布するタイプと手袋により保護したい部分に塗布するタイプが農薬登録され、市販されている。

食害防除資材には、プラスチック製の筒状あるいはネット状の資材を金属製の支柱で固定するものと、柔軟なネット状の資材をグラスファイバー製支柱で設置するものがある。これらの資材で保護されている部分はエゾシカの食害を受けることはないが、資材の設置や廃棄のコストがかかるほか、資材内部の温度条件などが通常とは異なるため、樹木の生育に障害が生じることもある。筒状の資材をトドマツに設置した場合、冬季に多くの苗木が枯死した例がある<sup>[5]</sup>。また、これらの資材を積雪地で使用するには、積雪に耐える強度が必要になる。グラスファイバー製支柱を用いる資材は、資材が苗木とともに積雪によって倒伏する。春には傾いた資材や苗木の修復が必要である。

樹皮の食害に対しても、忌避剤を適用することができる。薬剤を樹幹に散布または塗布する。しかし、角こすりに対する効果は期待できない。

除間伐で発生した枝条を幹に巻き付けることで、角こすりによる被害を4～5年間程度防除することができる(図5-3)。そのほか、樹皮の食害や角こすりに対しても防護ネットなど各種防除資材が市販されている。



図5-3 枝条巻き付けによる角こすりの防除

引用文献（獣害）

- [1] 中田圭亮. 『野ネズミの予察調査と防除の手引（第2版）』. 財団法人北海道森林保全協会. (1998)
- [2] 明石信廣. “幼齢人工林におけるエゾシカ食害の発生状況とエゾシカ生息密度指標との関係”. 日本森林学会誌. 91. 178-183 (2009)
- [3] 明石信廣. “トドマツ人工林に対するエゾシカ被害”. 北方林業. 54. 29-32 (2001)
- [4] 徳田佐和子. “針葉樹の樹幹腐朽ーエゾシカによる剥皮被害との関係ー”. 光珠内季報. 137. 13-17 (2004)
- [5] 菅原豊, 山中理誼, 大屋敷仁, 明石信廣, 只野静二. “エゾシカ防除試験地の設定について (II)”. 平成9年度林業技術研究発表論文集. 144-146 (1998)

## 6 生産目標と施業体系

### (1) トドマツの生産目標

トドマツ人工林材は、現在小中径材が中心であり、主に羽柄材などの建築用途として流通している。今後、資源の充実とともに大径化が進み、より価値の高い利用が求められる。また、平成 25 年度から、トドマツ人工林の標準伐期齢が見直され、伐期を 40 年に設定することが可能となった。これは高齢級化に伴い、根株腐朽被害などが懸念される林分においては、腐朽被害が深刻化する以前に収穫を行うことが選択しやすくなったことを意味する。

トドマツ人工林資源を有効かつ持続的に利用するためには、多様な施業方法を検討する必要がある。1988 年に発行された「トドマツ人工林間伐の手引」では、植栽密度および伐期が同一の収穫予測表を提示していた。本手引書では、根株腐朽被害回避のための伐期の短縮や、低コスト化に伴う植栽本数の変化などへの対応を踏まえた施業を行うこととした(表 7-1)。地位が高く、腐朽被害のリスクが低い場合には、より大径材の生産を目指し、また、地位が低い場合には、中径木の充実を目指した。

### (2) 施業体系の区分

本手引では、全道約 1,900 林分の調査結果から最多密度線を求め、林分密度管理図(図 6-1)を新たに作成した。また、胸高直径級別立木本数の予測を行うため、 $\beta$ 型の Y-N 曲線による収量-密度図も改訂している。これらを統合したトドマツ人工林収穫予測ソフトを開発し施業体系を検討した。ソフトは林業試験場 HP(<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri>)で入手可能である。

間伐方法は、間伐効果が現れやすい全層間伐を基本とした。また、間伐の強度は極端に林分材積成長量が低下しないと考えられている林分材積で 30%とした。また、成長量を確保するために、なるべく若い林齢で間伐を行うように設定した。

伐期は 40 年、60 年、および 80 年の 3 通りである。植栽本数は 1,500 本/ha、2,000 本/ha、および 2,500 本/ha の 3 通り、地位指数は 13、15、17 (全道平均)、19、21 の 5 通り、合計 45 通りのシミュレーションを行い、林分収穫予測表を作成した。間伐の実施林齢は、樹高(初回は上層高 9m、上層高の成長 3m ごと)、収量比数(0.6、旧林分密度管理図では 0.7)および形状比(75)を目安にした。地位別、植栽本数別の収穫予測(全 45 タイプ)は、表 7-1 の通りである。20 頁からは、各タイプについて、模式的な施業体系図と、径級構成表および収穫予測表を見開きで参照できるようにした。

### (3) 枝打ち

トドマツ人工林での枝打ちは十分実施されていないが、トドマツは耐陰性が高く、輪生枝を形成するため、局部的に節が発生し、強度性能等にも影響すると考えられる。

また、トドマツの枯れ枝は40～50年生でも残っている場合が多い。そのため、枯れ枝による死節が形成され、材質に対して影響を与える可能性が高く、枝打ちが必要となる。一方、トドマツの場合、全木枝打ちの後に、凍害やヤニ垂れといった問題が生じる場合がある。枝打ちの強度は、立木の樹高成長や林分密度などを勘案し、林縁木の枝打ちを控えたり、あるいは主伐候補木に絞って施業を行ったりすると、枝打ちをしない立木の樹冠が周辺の枝打ち木の幹を保護する。具体的には、主伐候補木について、地位指数20より上では、地上高8mまで、地位指数15～20では地上高4mまでの枝打ちを、樹高に対する枝打ち高の比率が50%以下にとどめて早期に行うことを推奨する。

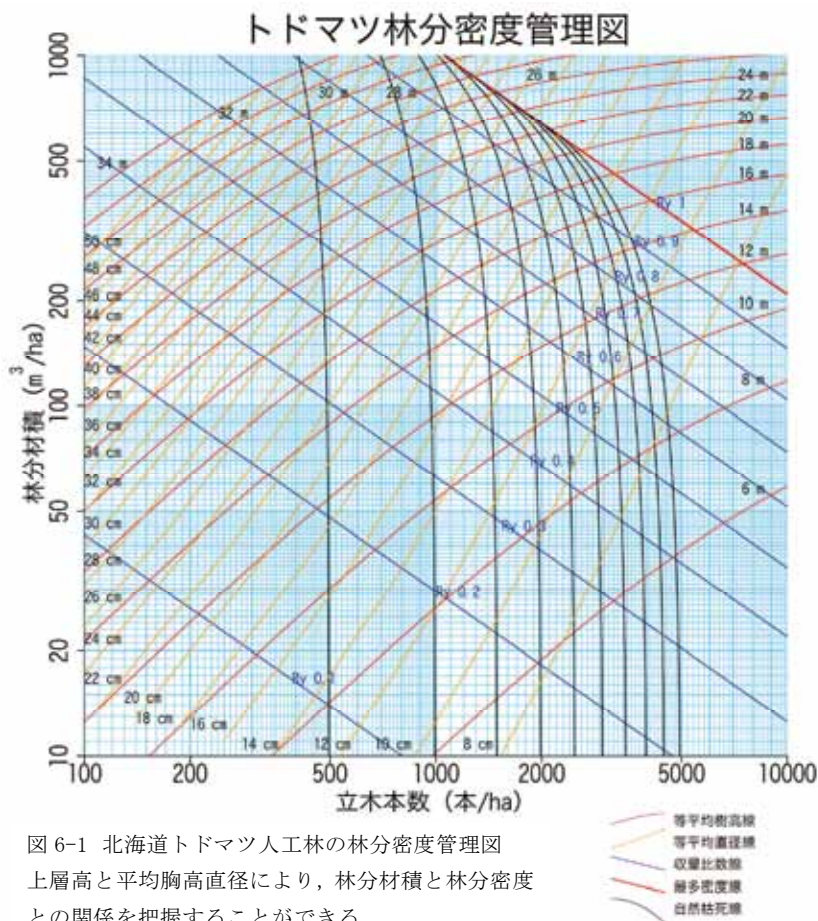


図 6-1 北海道トドマツ人工林の林分密度管理図  
上層高と平均胸高直径により、林分材積と林分密度との関係を把握することができる。

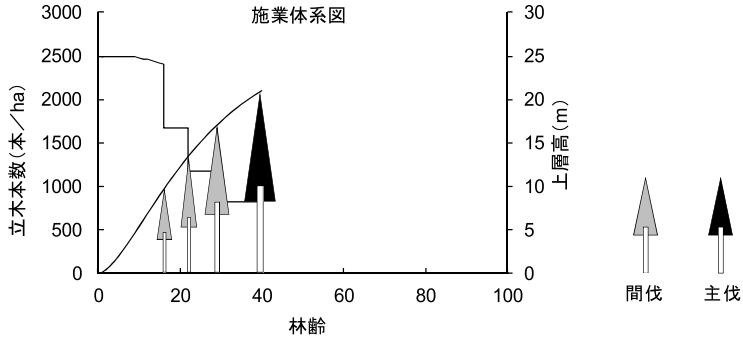
## 7 施業体系図と収穫予測表（全 45 タイプ）

次ページ以降の見開き 2 頁の左頁に施業体系図、胸高直径別立木本数・材積、右頁に収穫予測表を示した。施業体系を掲載した地位、植栽本数、主伐林齢での収穫予測の概要は表 7-1 の通り。林業試験場 HP (<http://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri>) には仕立て方についてより早期に間伐を実施する疎仕立ての施業体系についても掲載した。なお、地位指数 19 以上を I 等地、16-18 を II 等地、15 以下を III 等地とする。また、小数点以下四捨五入のため合計値等が合わないことがある。

表 7-1 施業体系を掲載した地位、植栽本数での収穫予測の概要

地位 指数	植栽本数 (本/ha)	主伐					間伐合計（除伐含む）			掲載 ページ
		林齢 (年生)	上層高 (m)	平均直径 (cm)	立木本数 (本/ha)	幹材積 (m <sup>3</sup> /ha)	幹材積 (m <sup>3</sup> /ha)	回数 (回)		
21	2500	40	21	24	823	395	166	3	20 - 21	
		60	25	31	576	480	284	4	22 - 23	
		80	26	34	403	421	424	5	24 - 25	
	2000	40	21	26	666	379	152	3	26 - 27	
		60	25	33	466	469	266	4	28 - 29	
		80	26	36	466	551	266	4	30 - 31	
	1500	40	21	26	721	404	86	2	32 - 33	
		60	25	33	504	501	189	3	34 - 35	
		80	26	37	353	451	321	4	36 - 37	
19	2500	40	19	21	1179	385	78	2	38 - 39	
		60	22	28	578	392	246	4	40 - 41	
		80	24	32	405	361	348	5	42 - 43	
	2000	40	19	22	953	366	70	2	44 - 45	
		60	22	30	467	363	247	4	46 - 47	
		80	24	32	467	434	247	4	48 - 49	
	1500	40	19	24	722	322	75	2	50 - 51	
		60	22	30	505	385	181	3	52 - 53	
		80	24	33	354	360	276	4	54 - 55	
17	2500	40	17	19	1178	293	79	2	56 - 57	
		60	20	25	577	281	238	4	58 - 59	
		80	21	27	577	341	238	4	60 - 61	
	2000	40	17	20	953	275	71	2	62 - 63	
		60	20	25	667	338	153	3	64 - 65	
		80	21	27	467	298	253	4	66 - 67	
	1500	40	17	21	721	239	72	2	68 - 69	
		60	20	27	505	315	135	3	70 - 71	
		80	21	29	505	373	135	3	72 - 73	
15	2500	40	15	16	1181	207	80	2	74 - 75	
		60	18	20	827	256	152	3	76 - 77	
		80	19	23	579	236	221	4	78 - 79	
	2000	40	15	17	954	198	65	2	80 - 81	
		60	18	21	954	310	72	2	82 - 83	
		80	19	23	668	273	157	3	84 - 85	
	1500	40	15	17	1032	215	18	1	86 - 87	
		60	18	23	722	283	61	2	88 - 89	
		80	19	25	506	252	139	3	90 - 91	
13	2500	40	13	14	1685	183	27	1	92 - 93	
		60	15	17	1179	223	82	2	94 - 95	
		80	16	18	825	191	153	3	96 - 97	
	2000	40	13	14	1362	167	23	1	98 - 99	
		60	15	18	953	207	74	2	100 - 101	
		80	16	19	953	245	74	2	102 - 103	
	1500	40	13	15	1031	145	19	1	104 - 105	
		60	15	18	1031	229	19	1	106 - 107	
		80	16	20	722	221	63	2	108 - 109	

○地位指数 21・植栽本数 2500 本・伐期 40 年



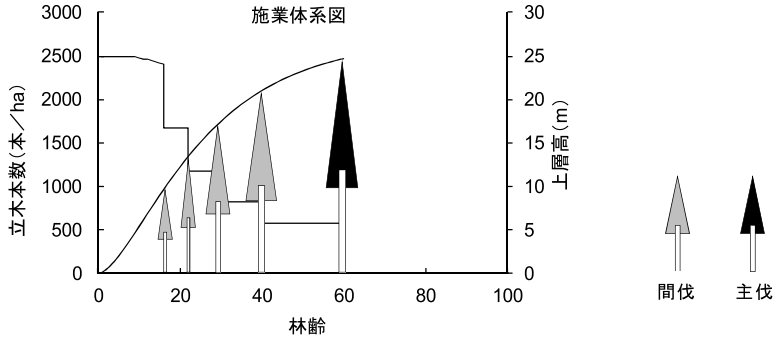
林齢(年)		16	22	29	40
間伐前	上層高(m)	9.6	13.4	17.0	21.0
	平均直径(cm)	9.0	13.5	18.4	24.4
	立木本数(/ha)	2399	1679	1176	823
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	88	184	281	395
間伐 (主伐)	回数(回)	1	2	3	主伐
	本数(/ha)	720	504	353	823
	本数率(%)	30	30	30	100
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	26	55	84	395

胸高直径別立木本数(/ha)・材積(m <sup>3</sup> /ha)																	合計	
林齢(年)	cm以上 cm未満	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
16	間伐前本数	0	937	1152	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2399
	材積	0	12	49	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	間伐後本数	0	656	806	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	9	34	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
22	間伐前本数	0	121	495	591	406	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	0	2	22	62	78	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184
	間伐後本数	0	85	346	414	285	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	0	2	16	43	55	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
29	間伐前本数	0	0	119	276	323	289	156	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	0	0	6	29	65	96	77	7	0	0	0	0	0	0	0	281
	間伐後本数	0	0	83	193	226	202	109	8	0	0	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	0	4	21	45	67	54	5	0	0	0	0	0	0	0	197
40	主伐前本数	0	0	0	57	155	182	186	156	83	4	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	0	7	31	61	95	113	81	5	0	0	0	0	0	0	395
	主伐後本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	材積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

林齡 年	上層高 m	主副林木 (間伐前)				主林木 (間伐後)		副林木					總收穫		幹材積 連年 成長量		幹材積 年平均成長量		
		平均		/ha		/ha		/ha					/ha		/ha				
		幹 材積	胸高 直徑	立木 本數	幹 材積	立木 本數	幹 材積	立木 本數	本數 比率	幹 材積	材積 比率	胸高 直徑	副林木 材積	主副林木 材積	主副 合計	主 林木	主副 合計	總收量	
		m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	本	m <sup>3</sup>	本	%	m <sup>3</sup>	%	cm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
16	9.6	0.037	9.0	2399	88	1679	62	720	30	26	30	9.0	26	88	18.2	3.8	5.5	5.5	
17	10.3	0.047	9.8	1679	80								106	19.3			6.2	6.2	
18	10.9	0.059	10.6	1679	99								125	20.3			7.0	7.0	
19	11.6	0.071	11.4	1679	119								146	21.0			7.7	7.7	
20	12.2	0.084	12.2	1679	140								167	21.5			8.3	8.3	
21	12.8	0.096	12.9	1679	162								188	21.9			9.0	9.0	
22	13.4	0.109	13.5	1679	184	1176	129	504	30	55	30	13.5	81	210	22.1	5.8	8.3	9.5	
23	14.0	0.128	14.4	1176	151								232	22.1			10.1	10.1	
24	14.5	0.147	15.2	1176	173								254	22.1			10.6	10.6	
25	15.1	0.166	16.0	1176	195								276	21.9			11.0	11.0	
26	15.6	0.184	16.7	1176	217								298	21.7			11.5	11.5	
27	16.1	0.203	17.3	1176	238								320	21.4			11.8	11.8	
28	16.6	0.221	17.9	1176	260								341	21.0			12.2	12.2	
29	17.0	0.239	18.4	1176	281	823	197	353	30	84	30	18.4	166	362	20.6	6.8	9.7	12.5	
30	17.5	0.264	19.2	823	217								383	20.1			12.8	12.8	
31	17.9	0.288	19.9	823	237								403	19.6			13.0	13.0	
32	18.3	0.312	20.5	823	257								423	19.1			13.2	13.2	
33	18.7	0.336	21.1	823	276								442	18.6			13.4	13.4	
34	19.1	0.358	21.7	823	295								460	18.0			13.5	13.5	
35	19.4	0.380	22.2	823	313								478	17.5			13.7	13.7	
36	19.8	0.401	22.7	823	330								496	16.9			13.8	13.8	
37	20.1	0.422	23.2	823	347								513	16.3			13.9	13.9	
38	20.4	0.442	23.6	823	363								529	15.8			13.9	13.9	
39	20.7	0.461	24.0	823	379								545	15.2			14.0	14.0	
40	21.0	0.479	24.4	823	395	0	0	823	100	395	100	24.4	560	560					



○地位指数 21・植栽本数 2500 本・伐期 60 年

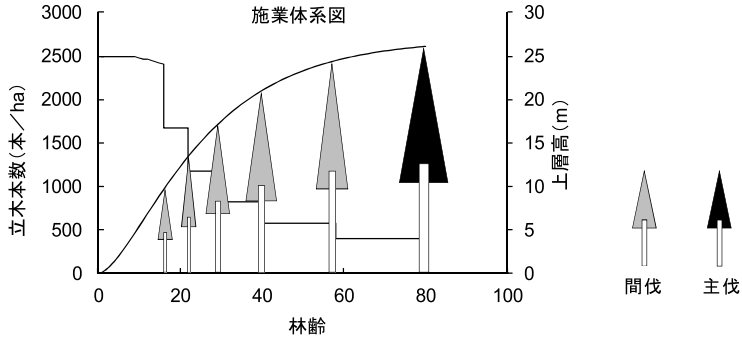


林齢(年)		16	22	29	40	60
間伐前	上層高(m)	9.6	13.4	17.0	21.0	24.7
	平均直径(cm)	9.0	13.5	18.4	24.4	30.7
	立木本数(/ha)	2399	1679	1176	823	576
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	88	184	281	395	480
間伐 (主伐)	回数(回)	1	2	3	4	主伐
	本数(/ha)	720	504	353	247	576
	本数率(%)	30	30	30	30	100
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	26	55	84	118	480

胸高直径別立木本数(/ha)・材積(m <sup>3</sup> /ha)																合計														
林齢 (年)		cm以上		8		12		16		20		24		28		32		36		40		44		48		52		56		60
		4	8	8	12	12	16	16	20	20	24	24	28	28	32	32	36	36	40	40	44	44	48	48	52	52	56	56		
16	間伐前本数	0	937	1152	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2399
	材積	0	12	49	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	間伐後本数	0	656	806	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	9	34	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
22	間伐前本数	0	121	495	591	406	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	2	22	62	78	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184
	間伐後本数	0	85	346	414	285	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	2	16	43	55	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
29	間伐前本数	0	0	119	276	323	289	156	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	0	6	29	65	96	77	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	281
	間伐後本数	0	0	83	193	226	202	109	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	4	21	45	67	54	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197
40	間伐前本数	0	0	0	57	155	182	186	156	83	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	0	7	31	61	95	113	81	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395
	間伐後本数	0	0	0	40	109	127	130	109	58	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	576
	材積	0	0	0	5	22	43	66	79	57	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276
60	主伐前本数	0	0	0	0	8	95	110	117	112	90	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	576	
	材積	0	0	0	0	2	32	57	86	112	118	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	
	主伐後本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	材積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

林齢	上層高	主副林木 (間伐前)				主林木 (間伐後)		副林木					総收穫		幹材積 連年 成長量		幹材積 年平均成長量		
		平均		/ha		/ha		/ha					/ha		/ha				
		幹材積	胸高直径	立木本数	幹材積	立木本数	幹材積	立木本数	本数比率	幹材積	材積比率	胸高直径	副林木材積	主副林木材積	主副合計	主林木	主副合計	總收穫	
		m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	本	m <sup>3</sup>	本	%	m <sup>3</sup>	%	cm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
16	9.6	0.037	9.0	2399	88	1679	62	720	30	26	30		26	88	18.2		3.8	5.5	5.5
17	10.3	0.047	9.8	1679	80								106	19.3				6.2	6.2
18	10.9	0.059	10.6	1679	99								125	20.3				7.0	7.0
19	11.6	0.071	11.4	1679	119								146	21.0				7.7	7.7
20	12.2	0.084	12.2	1679	140								167	21.5				8.3	8.3
21	12.8	0.096	12.9	1679	162								188	21.9				9.0	9.0
22	13.4	0.109	13.5	1679	184	1176	129	504	30	55	30	13.5	210	22.1	5.8	8.3		9.5	9.5
23	14.0	0.128	14.4	1176	151								232	22.1				10.1	10.1
24	14.5	0.147	15.2	1176	173								254	22.1				10.6	10.6
25	15.1	0.166	16.0	1176	195								276	21.9				11.0	11.0
26	15.6	0.184	16.7	1176	217								298	21.7				11.5	11.5
27	16.1	0.203	17.3	1176	238								320	21.4				11.8	11.8
28	16.6	0.221	17.9	1176	260								341	21.0				12.2	12.2
29	17.0	0.239	18.4	1176	281	823	197	353	30	84	30	18.4	166	20.6	6.8	9.7		12.5	12.5
30	17.5	0.264	19.2	823	217								383	20.1				12.8	12.8
31	17.9	0.288	19.9	823	237								403	19.6				13.0	13.0
32	18.3	0.312	20.5	823	257								423	19.1				13.2	13.2
33	18.7	0.336	21.1	823	276								442	18.6				13.4	13.4
34	19.1	0.358	21.7	823	295								460	18.0				13.5	13.5
35	19.4	0.380	22.2	823	313								478	17.5				13.7	13.7
36	19.8	0.401	22.7	823	330								496	16.9				13.8	13.8
37	20.1	0.422	23.2	823	347								513	16.3				13.9	13.9
38	20.4	0.442	23.6	823	363								529	15.8				13.9	13.9
39	20.7	0.461	24.0	823	379								545	15.2				14.0	14.0
40	21.0	0.479	24.4	823	395	576	276	247	30	118	30	24.4	284	14.7	6.9	9.9		14.0	14.0
41	21.3	0.505	24.9	576	291								575	14.1				14.0	14.0
42	21.5	0.529	25.4	576	305								589	13.6				14.0	14.0
43	21.8	0.553	25.9	576	319								603	13.1				14.0	14.0
44	22.0	0.576	26.3	576	332								616	12.5				14.0	14.0
45	22.3	0.597	26.8	576	344								628	12.0				14.0	14.0
46	22.5	0.618	27.1	576	356								640	11.5				13.9	13.9
47	22.7	0.638	27.5	576	368								652	11.1				13.9	13.9
48	22.9	0.658	27.8	576	379								663	10.6				13.8	13.8
49	23.1	0.676	28.1	576	389								673	10.2				13.7	13.7
50	23.3	0.694	28.4	576	400								684	9.7				13.7	13.7
51	23.4	0.710	28.7	576	409								693	9.3				13.6	13.6
52	23.6	0.727	29.0	576	419								703	8.9				13.5	13.5
53	23.8	0.742	29.2	576	427								712	8.5				13.4	13.4
54	23.9	0.757	29.5	576	436								720	8.1				13.3	13.3
55	24.1	0.771	29.7	576	444								728	7.8				13.2	13.2
56	24.2	0.785	29.9	576	452								736	7.4				13.1	13.1
57	24.3	0.797	30.1	576	459								743	7.1				13.0	13.0
58	24.5	0.810	30.3	576	466								751	6.8				12.9	12.9
59	24.6	0.822	30.5	576	473								757	6.5				12.8	12.8
60	24.7	0.833	30.7	576	480	0	0	576	100	480	100	30.7	764	764					

○地位指数 21・植栽本数 2500 本・伐期 80 年

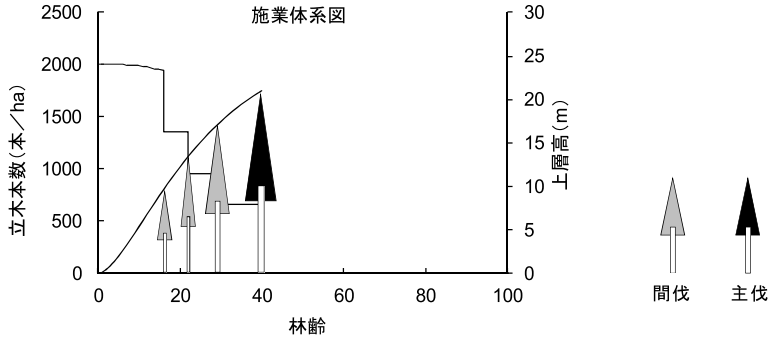


林齢(年)		16	22	29	40	58	80
間伐前	上層高(m)	9.6	13.4	17.0	21.0	24.5	26.1
	平均直径(cm)	9.0	13.5	18.4	24.4	30.3	33.7
	立木本数(/ha)	2399	1679	1176	823	576	403
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	88	184	281	395	466	421
間伐 (主伐)	回数(回)	1	2	3	4	5	主伐
	本数(/ha)	720	504	353	247	173	403
	本数率(%)	30	30	30	30	30	100
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	26	55	84	118	140	421

胸高直径別立木本数(/ha)・材積(m <sup>3</sup> /ha)																		合計
林齢 (年)	cm以上 cm未満	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
		16	間伐前本数	0	937	1152	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	材積	0	12	49	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	間伐後本数	0	656	806	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	9	34	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
22	間伐前本数	0	121	495	591	406	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1679
	材積	0	2	22	62	78	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184
	間伐後本数	0	85	346	414	285	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	2	16	43	55	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
29	間伐前本数	0	0	119	276	323	289	156	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1176
	材積	0	0	6	29	65	96	77	7	0	0	0	0	0	0	0	0	281
	間伐後本数	0	0	83	193	226	202	109	8	0	0	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	4	21	45	67	54	5	0	0	0	0	0	0	0	0	197
40	間伐前本数	0	0	0	57	155	182	186	156	83	4	0	0	0	0	0	0	823
	材積	0	0	0	7	31	61	95	113	81	5	0	0	0	0	0	0	395
	間伐後本数	0	0	0	40	109	127	130	109	58	3	0	0	0	0	0	0	576
	材積	0	0	0	5	22	43	66	79	57	4	0	0	0	0	0	0	276
58	間伐前本数	0	0	0	0	15	97	111	117	111	87	38	0	0	0	0	0	576
	材積	0	0	0	0	4	33	57	86	111	114	62	0	0	0	0	0	466
	間伐後本数	0	0	0	0	11	68	78	82	77	61	27	0	0	0	0	0	403
	材積	0	0	0	0	3	23	40	60	78	80	44	0	0	0	0	0	327
80	主伐前本数	0	0	0	0	0	27	70	76	77	71	55	27	0	0	0	0	403
	材積	0	0	0	0	0	10	36	56	78	94	92	55	0	0	0	0	421
	主伐後本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	材積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

林齢	上層高	主副林木 (間伐前)				主林木 (間伐後)		副林木					総收穫		幹材積 連年 成長量		幹材積 年平均成長量		總収量
		平均		/ha		/ha		/ha					/ha		/ha				
		幹材積	胸高直徑	立木本数	幹材積	立木本数	幹材積	立木本数	本数比率	幹材積	材積比率	胸高直徑	副林木材積	主副林木材積	主副合計	主林木	主副合計		
		m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	本	m <sup>3</sup>	本	%	m <sup>3</sup>	%	cm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
16	9.6	0.037	9.0	2399	88	1679	62	720	30	26	30	9.0	26	88	18.2	3.8	5.5	5.5	
17	10.3	0.047	9.8	1679	80									106	19.3			6.2	
18	10.9	0.059	10.6	1679	99									125	20.3			7.0	
19	11.6	0.071	11.4	1679	119									146	21.0			7.7	
20	12.2	0.084	12.2	1679	140									167	21.5			8.3	
21	12.8	0.096	12.9	1679	162									188	21.9			9.0	
22	13.4	0.109	13.5	1679	184	1176	129	504	30	55	30	13.5	81	210	22.1	5.8	8.3	9.5	
23	14.0	0.128	14.4	1176	151									232	22.1			10.1	
24	14.5	0.147	15.2	1176	173									254	22.1			10.6	
25	15.1	0.166	16.0	1176	195									276	21.9			11.0	
26	15.6	0.184	16.7	1176	217									298	21.7			11.5	
27	16.1	0.203	17.3	1176	238									320	21.4			11.8	
28	16.6	0.221	17.9	1176	260									341	21.0			12.2	
29	17.0	0.239	18.4	1176	281	823	197	353	30	84	30	18.4	166	361	20.6	6.8	9.7	12.5	
30	17.5	0.264	19.2	823	217									383	20.1			12.8	
31	17.9	0.288	19.9	823	237									403	19.6			13.0	
32	18.3	0.312	20.5	823	257									423	19.1			13.2	
33	18.7	0.336	21.1	823	276									442	18.6			13.4	
34	19.1	0.358	21.7	823	295									460	18.0			13.5	
35	19.4	0.380	22.2	823	313									478	17.5			13.7	
36	19.8	0.401	22.7	823	330									496	16.9			13.8	
37	20.1	0.422	23.2	823	347									513	16.3			13.9	
38	20.4	0.442	23.6	823	363									529	15.8			13.9	
39	20.7	0.461	24.0	823	379									545	15.2			14.0	
40	21.0	0.479	24.4	823	395	576	276	247	30	118	30	24.4	284	560	14.7	6.9	9.9	14.0	
41	21.3	0.505	24.9	576	291									575	14.1			14.0	
42	21.5	0.529	25.4	576	305									589	13.6			14.0	
43	21.8	0.553	25.9	576	319									603	13.1			14.0	
44	22.0	0.576	26.3	576	332									616	12.5			14.0	
45	22.3	0.597	26.8	576	344									628	12.0			14.0	
46	22.5	0.618	27.1	576	356									640	11.5			13.9	
47	22.7	0.638	27.5	576	368									652	11.1			13.9	
48	22.9	0.658	27.8	576	379									663	10.6			13.8	
49	23.1	0.676	28.1	576	389									673	10.2			13.7	
50	23.3	0.694	28.4	576	400									684	9.7			13.7	
51	23.4	0.710	28.7	576	409									693	9.3			13.6	
52	23.6	0.727	29.0	576	419									703	8.9			13.5	
53	23.8	0.742	29.2	576	427									712	8.5			13.4	
54	23.9	0.757	29.5	576	436									720	8.1			13.3	
55	24.1	0.771	29.7	576	444									728	7.8			13.2	
56	24.2	0.785	29.9	576	452									736	7.4			13.1	
57	24.3	0.797	30.1	576	459									743	7.1			13.0	
58	24.5	0.810	30.3	576	466	403	327	173	30	140	30	30.3	424	751	6.8	5.6	8.0	12.9	
59	24.6	0.827	30.5	403	333									757	6.5			12.8	
60	24.7	0.843	30.8	403	340									764	6.2			12.7	
61	24.8	0.858	31.1	403	346									770	5.9			12.6	
62	24.9	0.873	31.3	403	352									776	5.6			12.5	
63	25.0	0.887	31.5	403	358									781	5.4			12.4	
64	25.1	0.900	31.7	403	363									787	5.1			12.3	
65	25.2	0.913	31.9	403	368									792	4.9			12.2	
66	25.3	0.925	32.0	403	373									797	4.7			12.1	
67	25.3	0.936	32.2	403	378									802	4.4			12.0	
68	25.4	0.947	32.3	403	382									806	4.2			11.9	
69	25.5	0.958	32.5	403	386									810	4.0			11.7	
70	25.6	0.968	32.6	403	390									814	3.8			11.6	
71	25.6	0.977	32.7	403	394									818	3.7			11.5	
72	25.7	0.986	32.9	403	398									822	3.5			11.4	
73	25.8	0.995	33.0	403	401									825	3.3			11.3	
74	25.8	1.003	33.1	403	405									829	3.2			11.2	
75	25.9	1.011	33.2	403	408									832	3.0			11.1	
76	25.9	1.019	33.3	403	411									835	2.9			11.0	
77	26.0	1.026	33.4	403	414									838	2.7			10.9	
78	26.0	1.032	33.5	403	416									840	2.6			10.8	
79	26.1	1.039	33.6	403	419									843	2.5			10.7	
80	26.1	1.045	33.7	403	421	0	0	403	100	421	100	33.7	845	845					

○地位指数 21・植栽本数 2000 本・伐期 40 年

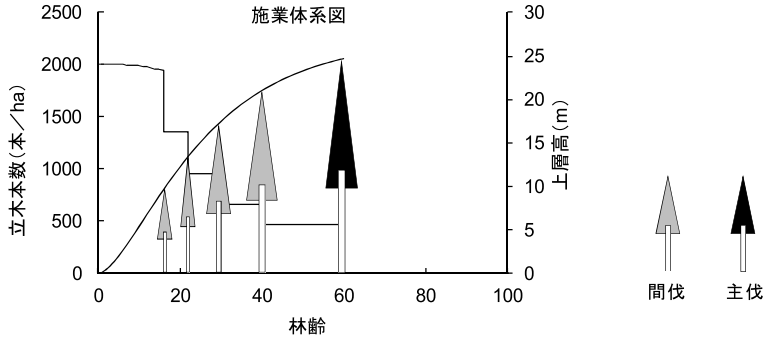


林齢(年)		16	22	29	40
間伐前	上層高(m)	9.6	13.4	17.0	21.0
	平均直径(cm)	9.2	14.2	19.6	26.3
	立木本数(/ha)	1941	1358	951	666
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	77	167	264	379
間伐 (主伐)	回数(回)	1	2	3	主伐
	本数(/ha)	582	408	285	666
	本数率(%)	30	30	30	100
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	23	50	79	379

胸高直径別立木本数(/ha)・材積(m <sup>3</sup> /ha)																		合計
林齢(年)	cm以上	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
	cm未満	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60		
16	間伐前本数	0	696	935	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1941
	材積	0	9	40	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
	間伐後本数	0	487	655	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1358
	材積	0	7	28	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
22	間伐前本数	0	67	366	461	365	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1358
	材積	0	1	17	48	71	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167
	間伐後本数	0	47	256	323	255	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	951
	材積	0	1	12	34	50	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117
29	間伐前本数	0	0	59	201	246	239	166	40	0	0	0	0	0	0	0	0	951
	材積	0	0	3	21	49	80	83	27	0	0	0	0	0	0	0	0	264
	間伐後本数	0	0	41	141	172	168	116	28	0	0	0	0	0	0	0	0	666
	材積	0	0	2	15	35	56	58	19	0	0	0	0	0	0	0	0	185
40	主伐前本数	0	0	0	8	112	135	145	135	98	32	0	0	0	0	0	0	666
	材積	0	0	0	1	23	46	74	98	97	40	0	0	0	0	0	0	379
	主伐後本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	材積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

林齡	上層高	主副林木 (間伐前)				主林木 (間伐後)		副林木				總收穫		幹材積 連年 成長量	幹材積 年平均成長量			
		平均		/ha		/ha		/ha				/ha		/ha				
		幹 材積	胸高 直徑	立木 本數	幹 材積	立木 本數	幹 材積	立木 本數	本數 比率	幹 材積	材積 比率	胸高 直徑	副林木 材積	主副林木 材積	主副 合計	主 林木	主副 合計	總收量
年	m	m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	本	m <sup>3</sup>	本	%	m <sup>3</sup>	%	cm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
16	9.6	0.039	9.2	1941	77	1358	54	582	30	23	30	9.2	23	77	16.6	3.4	4.8	4.8
17	10.3	0.052	10.1	1358	70									93	17.8			5.5
18	10.9	0.065	11.0	1358	88									111	18.8			6.2
19	11.6	0.079	11.9	1358	107									130	19.6			6.8
20	12.2	0.093	12.7	1358	126									149	20.2			7.5
21	12.8	0.108	13.5	1358	147									170	20.7			8.1
22	13.4	0.123	14.2	1358	167	951	117	408	30	50	30	14.2	73	190	21.0	5.3	7.6	8.7
23	14.0	0.145	15.2	951	138									211	21.2			9.2
24	14.5	0.168	16.1	951	159									232	21.2			9.7
25	15.1	0.190	16.8	951	181									254	21.1			10.1
26	15.6	0.212	17.6	951	202									275	21.0			10.6
27	16.1	0.234	18.3	951	223									296	20.8			11.0
28	16.6	0.256	18.9	951	243									317	20.5			11.3
29	17.0	0.278	19.6	951	264	666	185	285	30	79	30	19.6	152	337	20.1	6.4	9.1	11.6
30	17.5	0.308	20.4	666	205									357	19.7			11.9
31	17.9	0.337	21.2	666	225									377	19.3			12.2
32	18.3	0.366	21.9	666	244									396	18.8			12.4
33	18.7	0.394	22.6	666	263									415	18.3			12.6
34	19.1	0.422	23.2	666	281									433	17.8			12.7
35	19.4	0.449	23.7	666	299									451	17.2			12.9
36	19.8	0.475	24.3	666	316									468	16.7			13.0
37	20.1	0.500	24.8	666	333									485	16.2			13.1
38	20.4	0.524	25.3	666	349									501	15.6			13.2
39	20.7	0.547	25.8	666	364									517	15.1			13.2
40	21.0	0.570	26.3	666	379	0	0	666	100	379	100	26.3	532	532				

○地位指数 21・植栽本数 2000 本・伐期 60 年



林齢(年)		16	22	29	40	60
間伐前	上層高(m)	9.6	13.4	17.0	21.0	24.7
	平均直径(cm)	9.2	14.2	19.6	26.3	33.2
	立木本数(/ha)	1941	1358	951	666	466
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	77	167	264	379	469
間伐 (主伐)	回数(回)	1	2	3	4	主伐
	本数(/ha)	582	408	285	200	466
	本数率(%)	30	30	30	30	100
	材積(m <sup>3</sup> /ha)	23	50	79	114	469

胸高直径別立木本数(/ha)・材積(m <sup>3</sup> /ha)																		合計
林齢 (年)	cm以上 cm未満	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	
		16	間伐前本数	0	696	935	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	材積	0	9	40	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
	間伐後本数	0	487	655	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1358
	材積	0	7	28	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
22	間伐前本数	0	67	366	461	365	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1358
	材積	0	1	17	48	71	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167
	間伐後本数	0	47	256	323	255	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	951
	材積	0	1	12	34	50	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117
29	間伐前本数	0	0	59	201	246	239	166	40	0	0	0	0	0	0	0	0	951
	材積	0	0	3	21	49	80	83	27	0	0	0	0	0	0	0	0	264
	間伐後本数	0	0	41	141	172	168	116	28	0	0	0	0	0	0	0	0	666
	材積	0	0	2	15	35	56	58	19	0	0	0	0	0	0	0	0	185
40	間伐前本数	0	0	0	8	112	135	145	135	98	32	0	0	0	0	0	0	666
	材積	0	0	0	1	23	46	74	98	97	40	0	0	0	0	0	0	379
	間伐後本数	0	0	0	6	79	95	102	94	69	22	0	0	0	0	0	0	466
	材積	0	0	0	1	16	32	52	69	68	28	0	0	0	0	0	0	266
60	主伐前本数	0	0	0	0	0	0	38	82	89	91	82	62	22	0	0	0	466
	材積	0	0	0	0	0	0	14	42	66	91	108	103	45	0	0	0	469
	主伐後本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	材積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

林齢	上層高	主副林木 (間伐前)				主林木 (間伐後)		副林木				総收穫		幹材積 連年 成長量		幹材積 年平均成長量		
		平均		/ha		/ha		/ha				/ha		/ha				
		幹材積	胸高直徑	立木本数	幹材積	立木本数	幹材積	立木本数	本数比率	幹材積	材積比率	胸高直徑	副林木材積	主副林木材積	主副合計	主林木	主副合計	總收穫
		m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	本	m <sup>3</sup>	本	%	m <sup>3</sup>	%	cm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
16	9.6	0.039	9.2	1941	77	1358	54	582	30	23	30	9.2	23	77	16.6	3.4	4.8	4.8
17	10.3	0.052	10.1	1358	70									93	17.8			5.5
18	10.9	0.065	11.0	1358	88									111	18.8			6.2
19	11.6	0.079	11.9	1358	107									130	19.6			6.8
20	12.2	0.093	12.7	1358	126									149	20.2			7.5
21	12.8	0.108	13.5	1358	147									170	20.7			8.1
22	13.4	0.123	14.2	1358	167	951	117	408	30	50	30	14.2	73	190	21.0	5.3	7.6	8.7
23	14.0	0.145	15.2	951	138									211	21.2			9.2
24	14.5	0.168	16.1	951	159									232	21.2			9.7
25	15.1	0.190	16.8	951	181									254	21.1			10.1
26	15.6	0.212	17.6	951	202									275	21.0			10.6
27	16.1	0.234	18.3	951	223									296	20.8			11.0
28	16.6	0.256	18.9	951	243									317	20.5			11.3
29	17.0	0.278	19.6	951	264	666	185	285	30	79	30	19.6	152	337	20.1	6.4	9.1	11.6
30	17.5	0.308	20.4	666	205									357	19.7			11.9
31	17.9	0.337	21.2	666	225									377	19.3			12.2
32	18.3	0.366	21.9	666	244									396	18.8			12.4
33	18.7	0.394	22.6	666	263									415	18.3			12.6
34	19.1	0.422	23.2	666	281									433	17.8			12.7
35	19.4	0.449	23.7	666	299									451	17.2			12.9
36	19.8	0.475	24.3	666	316									468	16.7			13.0
37	20.1	0.500	24.8	666	333									485	16.2			13.1
38	20.4	0.524	25.3	666	349									501	15.6			13.2
39	20.7	0.547	25.8	666	364									517	15.1			13.2
40	21.0	0.570	26.3	666	379	466	266	200	30	114	30	26.3	266	532	14.6	6.6	9.5	13.3
41	21.3	0.601	26.8	466	280									546	14.0			13.3
42	21.5	0.631	27.3	466	294									560	13.5			13.3
43	21.8	0.660	27.8	466	308									574	13.0			13.3
44	22.0	0.688	28.3	466	321									587	12.5			13.3
45	22.3	0.715	28.7	466	333									599	12.0			13.3
46	22.5	0.741	29.2	466	345									611	11.5			13.3
47	22.7	0.766	29.6	466	357									623	11.0			13.3
48	22.9	0.789	30.0	466	368									634	10.6			13.2
49	23.1	0.812	30.3	466	378									645	10.2			13.2
50	23.3	0.834	30.7	466	388									655	9.7			13.1
51	23.4	0.855	31.0	466	398									664	9.3			13.0
52	23.6	0.875	31.3	466	408									674	8.9			13.0
53	23.8	0.894	31.6	466	416									683	8.5			12.9
54	23.9	0.912	31.9	466	425									691	8.2			12.8
55	24.1	0.930	32.1	466	433									699	7.8			12.7
56	24.2	0.946	32.3	466	441									707	7.5			12.6
57	24.3	0.962	32.6	466	448									715	7.1			12.5
58	24.5	0.978	32.8	466	456									722	6.8			12.4
59	24.6	0.992	33.0	466	462									729	6.5			12.3
60	24.7	1.006	33.2	466	469	0	0	466	100	469	100	33.2	735	735				