

杉谷山林スギ立木幹材積表の調製について

和田 茂彦

まえがき

吉野林業が民有林業地として著名で、しかも一つの先進地として注目されることについてはそれ相当の要因があり、これを自然経済的な環境と歴史的発展過程に分けて考えることができる。この地域は秩父古生層地帯に属し、特有の砂岩、粘板岩、凝灰岩、角岩及び石灰岩を母岩とし、これらの風化した角礫を含む埴質壤土で、磷酸カリ、珪酸塩類に富む土壤は保水と透水性が極めて良く、林木特にスギの生育に最適の条件を具えている。また、この地域は往時より吉野川をはじめ流筏に適した河川に恵まれ、古くから林業が発達してきた。さらに京阪神の大消費地に近く、材価は他地方に比べ運搬費が少なく恵まれていること、また需要に応じて質量とも短時日に対応できるという供給能力があること、加えてこれらの諸条件による必然的な資金回転の速さと、他地方においては廃材とみなされるものまで利用販売できるという極めて有利な経済条件下にある。足利末期（1500年頃）には多少のスギ造林が川上村で行われたと推定され、天正14年（1586年）に豊臣秀吉が当地方を領有した頃には、すでに相当の木材伐出が行われていたという^{1,2,3}。

吉野地方の一郭に財団法人阪本奨学会所有の杉谷山林がある。この沿革については後で述べるが、経営及び管理に関しては京都大学農学部附属演習林が委託されており、これまでもこの森林を対象にした調査研究が行われてきた。この研究もその一環をなすもので、材積、成長量を的確に把握することを目的として立木処分の度ごとに資料を収集し、昭和61年に暫定材積表として取纏めたが、未発表であった。

上記のような歴史的背景のもとで、吉野林業についての研究は数多く行われ、最近の森林計測の分野に限ってもいくつかの研究^{4,5,6,7}があるが、当該山林のスギに対して最も適合度が高いと考えられる材積表として報告するものである。なお、ヒノキについては資料数が少ないので、今回はその作製を見送った。

財団法人阪本奨学会の沿革

奈良県吉野郡吉野町大字上市の林業家阪本 猷氏は、昭和17年（1942年）の春病におかされ、同年5月7日京都大学医学部附属病院に入院し、内科教授井上 硬氏の診察を受けた。ついで外科教授青柳安誠氏の診察を受け、同教授執刀のもとに外科手術を受けたが、6月19日午後2時20分逝去した。この間病床にあった氏は当時戦時下の資材ならびに人員不足の折から、諸般の悪事情の下に鋭意診察看護に専念した諸教授のたゆまぬ努力に感激し、死期を寸前にして英才の教育と学術の振興のため、その遺産の一部を学界に投ずることとした。すなわち自己所有の山林奈良

Shigehiko WADA

Construction of Volume Table for *Cryptomeria japonica* of Sugitani Forest in Nara Prefecture

県吉野郡東吉野村大字杉谷小字山佐平外一筆台帳反別23町5反実測49町6反7畝24歩と、地上権設定地台帳面積31町6反20歩実測26町7反1畝19歩と同地上に生立する立木111,600石の寄付を遺言し、遺族である妻阪本千代氏より昭和17年12月これを本学に寄贈することを申し出た。

本学においては寄付受領とともに、昭和21年4月1日山林と立木を基本財産とする財団法人阪本奨学会を設立し、氏の学術奨励に対する恩恵を永久に記念することとした。同時に本財団をもって山林経営の益果による奨学金の交付、学術研究の助成、林業発展のための学術調査研究等の事業を行い、爾来多大の成果を挙げている⁸⁾。

なお、その後昭和34年1月8日に同村大字杉谷字重左エ門作り329-2(面積9.494ha、従来のものと合わせて杉谷山林と呼ぶ)、昭和44年8月14日に京都府北桑田郡美山町大字田歌小字マスブチ1-1(面積45.818ha、田歌山林と呼ぶ)の土地が追加購入され、森林造成が行われてきたが、いずれも伐採利用されるまでには至っていない。

杉谷山林の現況

上にも述べたように、本奨学会は現在東吉野村杉谷に2団地計100.28haの山林を所有している。杉谷山林は大台ヶ原山から北へ池木屋山(1396m)、国見岳(1419m)、高見山(1249m)と連なる台高山脈の西側に位置し、高見山を源流とする高見川の右岸上流域にあたり、標高は約620～1090m(第1～11林班)及び650～980m(第12林班)の範囲にある。

地形は早壮年山地の様相を呈し、山頂は前輪廻のものと思われる1000m前後の定高性のある平坦面を有し、山腹・谷壁斜面は30°～50°の急斜面となっている。全体的に起伏に富み、斜面のいたる所に露岩地がみられる。このため、山頂を除いた斜面は運積土、崩積土(崖錐堆)が多く、土壌の発達は良好ではない。

地質は西南日本の中央構造線外帯の地質区に属している。外帯では、いろいろな時代の地層が日本島弧に平行に帯状に配列しているが、その最北である本地域は三波川系と御荷鉾系から成る長瀬変成帯にある。長瀬変成帯は長瀬変成岩類と、小規模に露出する火成岩とから構成され、その大部分が変成度の弱い千枚岩・准片岩などの古生層の変成層とされている。長瀬変成岩類の岩種は砂岩・粘板岩・凝灰岩が変質したものを主とし、各々の中間の性質をもつものもあり、それらが互層し合う間に石灰岩・礫岩・珪岩が変質したものを介在する。

土壌は褐色森林土B_Dが大部分を占め、谷筋でB_Eがみられるにすぎない。いずれも表土は厚く、また腐植に富み、適潤ないしやや湿潤である。なお山頂の平坦面には高見山の噴火による降灰の堆積が観察される⁹⁾。

樹種構成と林分構造の詳細は昭和57年7～9月の調査¹⁰⁾に基づいて作成した林相図(図-1)及び表-1～2(面積は航空写真判読値によったため、実測面積とは一致しない)に示すとおりであるが、一般にスギは谷筋から山腹にあり、上部尾根筋に近づくにしたがってヒノキが混交して、遂にはヒノキの純林がみられるようになるといえる。設定以前から存在する森林(スギは樹高階層Ⅲ、Ⅳ、ヒノキはⅦがこれに相当する)の齡級構成は判然としないが、伐根等から推定すると70～100年程度と考えられ、また地位は両樹種ともスギ及びヒノキの人工林林分収穫予想表¹¹⁾によれば、地位級2に該当するとみなすことができる。

推定される蓄積はスギ22,600m³、ヒノキ12,300m³、計34,900m³であるが、現在利用可能と考えられるのは、スギ19,900m³、ヒノキ8,900m³、計28,800m³で、総材積の約83%となっている。

参考までに、この調査から得られた利用可能径級に達したものの樹種別樹高曲線式及び推定樹高を掲げると表-3のとおりである。

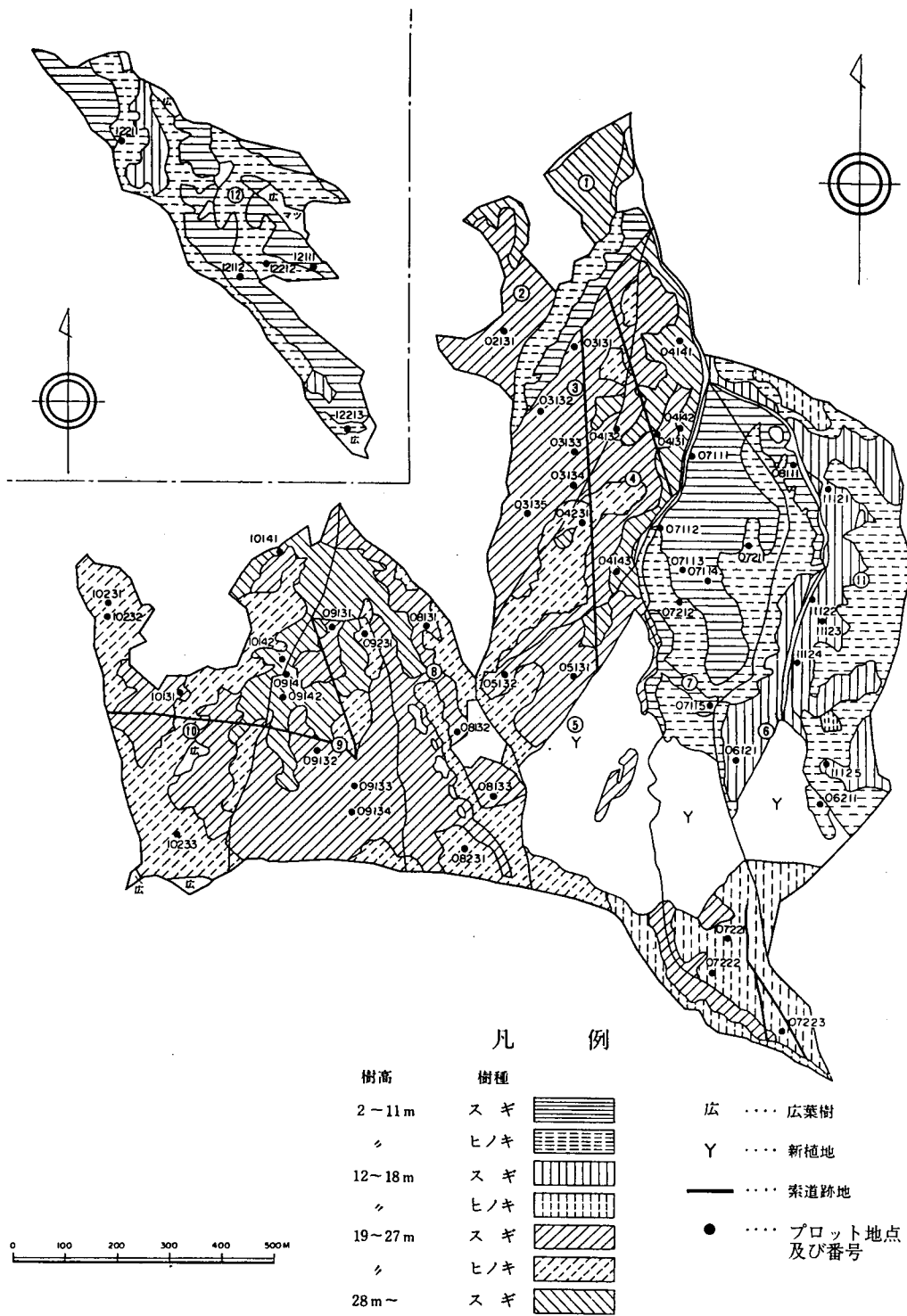


図-1 林相図

表-1 杉谷山林林班・階層別面積

単位：ha

階層 林班	階層別面積 (ha)									合計
	I	II	III	IV	V	VI	VII	新植地	その他	
1	—	—	—	1.189	—	—	—	—	0.124	1.313
2	—	—	1.972	0.353	—	—	—	—	—	2.325
3	0.865	—	4.538	0.360	1.124	—	0.517	—	0.458	7.862
4	—	—	3.063	2.129	—	—	2.042	—	0.427	7.661
5	—	—	2.901	0.261	—	1.003	1.304	6.155	0.105	11.729
6	0.879	1.615	—	—	1.812	0.720	—	2.313	0.255	7.594
7	4.675	—	0.420	—	3.331	2.490	—	2.868	0.383	14.167
8	—	—	4.165	1.229	—	—	2.464	—	0.146	8.004
9	—	—	5.291	1.666	—	—	0.865	—	0.284	8.106
10	—	—	2.597	1.453	—	—	5.663	—	0.408	10.121
11	0.042	3.951	—	—	4.567	0.492	—	—	0.194	9.246
12	4.482	0.730	—	—	3.591	—	—	0.260	0.482	9.545
合計	10.943	6.296	24.947	8.640	14.425	4.705	12.855	11.596	3.266	97.673

注) 樹種・樹高階によって次の階層に区分する。

階層	I	II	III	IV	V	VI	VII
樹種	スギ	スギ	スギ	スギ	ヒノキ	ヒノキ	ヒノキ
樹高階 (m)	2~11	12~18	19~27	28~	2~11	12~18	19~27

表-2 杉谷山林階層・樹種別平均直径, 樹高及びhaあたり本数, 材積

階層	スギ				ヒノキ				合計	
	\bar{D}	\bar{H}	N	V	\bar{D}	\bar{H}	N	V	N	V
I	10.0	9.4	3456	140	7.5	7.0	325	5	3781	145
II	13.7	11.8	1713	163	10.6	9.7	796	53	2509	216
III	40.6	27.3	353	585	31.3	23.9	83	76	436	661
IV	44.3	29.2	290	598	33.5	25.4	37	48	327	646
V	12.8	9.7	238	15	9.2	7.7	4396	125	4634	140
VI	—	—	—	—	18.2	14.4	1308	254	1308	254
VII	37.0	22.5	8	10	28.5	22.4	700	513	708	523

注) \bar{D} は平均直径(cm)、 \bar{H} は平均樹高(m)、N及びVはそれぞれhaあたりの本数(本)、材積(m³)を示す。

表-3 杉谷山林Ⅲ, Ⅳ及びⅥ層の樹種・樹高曲線式別推定樹高と誤差率

直径階	ス ギ				ヒ ノ キ			
	測定値 (m)	推定樹高 m			測定値 (m)	推定樹高 m		
		①	②	③		①	②	③
(10)		13.1	12.9	14.2		14.8	14.7	16.4
12	15.0	15.0	14.9	15.9		16.5	16.4	17.6
14	17.0	16.7	16.7	17.4		17.9	17.8	18.6
16	20.0	18.2	18.2	18.6	19.0	19.1	19.0	19.5
18	19.3	19.5	19.5	19.7	20.0	20.1	20.0	20.3
20	20.0	20.7	20.7	20.7	21.0	20.9	20.9	21.0
22	21.8	21.7	21.8	21.6	21.8	21.7	21.7	21.6
24	21.9	22.7	22.7	22.5	21.4	22.3	22.3	22.2
26	23.5	23.5	23.5	23.2	22.8	22.9	22.9	22.7
28	24.8	24.2	24.3	23.9	23.1	23.4	23.4	23.2
30	25.2	24.9	25.0	24.6	23.7	23.9	23.9	23.6
32	25.4	25.6	25.6	25.2	24.1	24.3	24.3	24.1
34	25.8	26.1	26.2	25.7	25.3	24.7	24.7	24.4
36	26.2	26.6	26.7	26.3	25.5	25.0	25.0	24.8
38	27.7	27.1	27.2	26.8	25.6	25.3	25.3	25.2
40	27.3	27.6	27.6	27.3	26.2	25.6	25.6	25.5
42	27.8	28.0	28.0	27.7	26.5	25.9	25.9	25.8
44	28.3	28.4	28.4	28.2	28.3	26.1	26.1	26.1
46	28.9	28.7	28.7	28.6	24.5	26.3	26.3	26.4
48	28.6	29.1	29.1	29.0		26.5	26.5	26.7
50	29.3	29.4	29.4	29.4	25.0	26.7	26.7	27.0
52	29.8	29.7	29.7	29.7	27.0	26.9	26.9	27.2
54	29.5	30.0	30.0	30.1		27.1	27.1	27.5
56	30.6	30.2	30.2	30.4		27.2	27.2	27.7
58	29.8	30.5	30.5	30.8		27.4	27.4	28.0
60	30.8	30.7	30.7	31.1	28.0	27.5	27.5	28.2
62	31.0	30.9	30.9	31.4				
64	32.0	31.1	31.1	31.7				
誤差率 (%)		2.10*	2.14	2.20		3.75	3.75*	3.97

* 印はこれらの樹高曲線式中誤差率が最も小さいものである。それぞれの回帰式を次に示す。

	ス ギ		ヒ ノ キ
① :	$H = 1.2 + \left(\frac{D}{1.2689 + 0.1630D} \right)^2$		$H = 1.2 + \left(\frac{D}{0.9114 + 0.1797D} \right)^2$
② :	$H = \left(\frac{D}{1.1757 + 0.1609D} \right)^2$		$H = \left(\frac{D}{0.8433 + 0.1766D} \right)^2$
③ :	$H = -7.442 + 21.6606 \log D$		$H = 1.268 + 15.1364 \log D$

なお、杉谷山林のうち第8～10林班は地上権設定地（所有者中野司氏面積26.50ha）であり、第1、2林班に隣接して被地上権設定地（地上権者植松徳蔵氏面積1.21ha、同森本徳蔵氏面積1.54ha）がある。これらはともに契約期間は立木一代間で、地代は伐採に当って支払うものとされ、売上高に対する土地所有者の分収歩合は100分の10と定められている。

資 料

立木幹材積表調製のために用いた資料は別表として掲げ、今後の参考に資することとした。その大部分は、昭和57年7月23日から8月5日にかけて伐採されたものから収集されたが、翌年7月26日から8月23日までの調査分も含まれており、いずれも第1～2林班に生立していたものである。なお、材積について単位以下第3位に止めて記載したものは柴田信男氏のご好意により提供されたもので、昭和34年以降数回の調査に基づいている。

方法と結果

材積表の適合性の検定¹²⁾を、現行材積表の一つ⁴⁾について行ったところ、42～60cm以外の直径級においてはいずれも適合しないという結果が得られた。

表-4 現行材積表の適合性の検定（スギ）

直径階範囲 (cm)	資料数	回 帰 式	検 定	材積表 の適否
12～20	141	$y = -0.0110 + 1.0793x$	9.98**	否
22～30	192	$y = 0.0029 + 1.0184x$	8.85**	否
32～40	120	$y = -0.0167 + 1.0579x$	25.01**	否
42～60	73	$y = 0.0735 + 0.9753x$	2.20	適
全	526	$y = 0.0127 + 1.0106x$	35.30**	否

x : 材積表材積

y : 実材積

従って、新たに材積表を作製することが望ましいと判断された。今回は一変数及び二変数材積公式からそれぞれ2つを選んで精度の比較を試みたが、最終的には $V = aD^bH^c$ 式に基づき調製説明書¹³⁾の定めるところによって計算を行った。なお、4つの材積式について、各直径級ごとに、回帰式と誤差率を示すと次のとおりである。

$$V = aD^bH^c$$

直径級 (cm)	回 帰 式	誤差率 (%)
12～20	$\log V = -4.350361 + 1.987351 \log D + 0.988809 \log H$	7.46
22～30	$\log V = -4.254449 + 1.950460 \log D + 0.947982 \log H$	6.99
32～40	$\log V = -4.137038 + 1.857969 \log D + 0.958231 \log H$	5.88
42～60	$\log V = -4.014222 + 1.839945 \log D + 0.889833 \log H$	3.48
全	$\log V = -4.189458 + 1.883275 \log D + 0.966152 \log H$	6.62

$$V=a(D^2H)^b$$

直径級 (cm)	回 帰 式	誤差率 (%)
12~20	$\log V = -4.351604 + 0.992375 \log (D^2H)$	7.43
22~30	$\log V = -4.256399 + 0.966910 \log (D^2H)$	6.97
32~40	$\log V = -4.138344 + 0.938491 \log (D^2H)$	5.86
42~60	$\log V = -4.026420 + 0.913283 \log (D^2H)$	3.46
全	$\log V = -4.179102 + 0.947050 \log (D^2H)$	6.61

$$V=aD^b$$

直径級 (cm)	回 帰 式	誤差率 (%)
12~20	$\log V = -3.702021 + 2.464270 \log D$	13.30
22~30	$\log V = -3.850817 + 2.565298 \log D$	11.51
32~40	$\log V = -3.637651 + 2.419488 \log D$	10.10
42~60	$\log V = -3.168121 + 2.118267 \log D$	7.39
全	$\log V = -3.627621 + 2.405217 \log D$	11.51

$$V=aD+bD^2$$

直径級 (cm)	回 帰 式	誤差率 (%)
12~20	$V = -0.0058D + 0.00109D^2$	12.43
22~30	$V = -0.0129D + 0.00139D^2$	10.92
32~40	$V = -0.0148D + 0.00145D^2$	9.47
42~60	$V = -0.0061D + 0.00120D^2$	7.06
全	$V = -0.0097D + 0.00129D^2$	10.30

一変数公式よりは二変数公式が勝っているのは当然である。 $V=aD^bH^c$ と $V=a(D^2H)^b$ とを比較すると、後者がやや精度の点で優れているように思われたが、ここでは一般によく用いられている前者により材積表を作製することとした。常法通り異常資料の棄却を行った後10cm 直径級ごとに b, c を決定し、各級で回帰係数の差の検定を行い、差がなければ級を合わせて材積表を調製するという手順を踏んだ。もちろん、級の間を平滑な曲線で結ぶことによる把握できない誤差、パソコン使用のさいの便宜等を考えれば、むしろ1本の回帰式で与えるべきであったかもしれない。マイヤーの修正係数を用い、補正を行った後の正しい材積を推定するための式は次のように与えられる。

直径級 (cm)	回 帰 式
12~20	$\log V = -4.351475 + 1.963077 \log D + 1.014073 \log H$
22~40	$\log V = -4.174008 + 1.889039 \log D + 0.950267 \log H$
42~60	$\log V = -4.014222 + 1.839945 \log D + 0.889833 \log H$

これに基づいた杉谷山林スギ立木幹材積表を表-5として示す。

次に、この資料から得られた樹高に関するデータを用いて第1~2林班に適用できる樹高曲線式は何式であるかを調べてみた。直径は12~60cmで、その階の数は24である。

樹高曲線式	回 帰 式	誤差率(%)
ネスランド式	$H=1.2+\left(\frac{D}{1.5513+0.1550D}\right)^2$	3.04
ネスランド変式	$H=\left(\frac{D}{1.4328+0.1537D}\right)^2$	3.13
逆 数 式	$H=\frac{D}{0.5913+0.0214D}$	2.87
ヘンリックセン式	$H=-14.383+26.2219\log D$	3.11
対 数 式	$\log H=0.643452+0.495244\log D$	3.88
2 次 式	$H=5.169+0.8462D-0.0069D^2$	2.14

これからは2次式の誤差率が際立って小さいことがわかる。しかし、本式は変曲点をもち、ある直径階以上になると、逆に樹高が減少するという不自然な傾向を示すことがある。従って、最大径附近については推定樹高を計算してその動きに注意する必要があることを指摘しておこう。

あ と が き

吉野林業地の一郭を成す阪本奨学会杉谷山林のスギについての立木材積表を調製した。しかし、収集した林班が限られているので機会をみて追加資料によってより正確なものを作ることが望ましいかもしれない。同時に今回は果たせなかったヒノキについても作製が待たれるところであり、また実用上立木材積よりもさらに重要と考えられる利用材積を的確に把握するためにも細り表の作製へと進むべきであろう。

引 用 文 献

- 1) 東吉野村教育委員会 (1972) 東吉野村郷土誌。
- 2) 奈良県農林部 (1979) 吉野林業。
- 3) 奈良県農林部 (1980) 奈良県林政の概要。
- 4) 奈良県林業指導所 (1969) 奈良県の民有林を対象とするスギの立木材積表調整説明書。pp.123。
- 5) 上田富茂 (1973) 奈良県の民有林を対象とするヒノキ立木幹材積表の調整について。昭和48年度奈良林試研報。40-82。
- 6) 栗林昭好 (1984) 相対幹形を利用した立木材積表と細り表の作成－奈良県スギ人工林の場合－ 京府大 大林学科 昭和59年度卒論。
- 7) 梶原幹弘 (1992) 相対幹曲線に基づく奈良県スギ同齡林の立木材積表、形数表および細り表。京府大 演報 36。1-28。
- 8) 京都大学 (1967) 京都大学七十年史。
- 9) 柴田信男 (1970) 吉野林業概要と阪本奨学会山林。昭和45年度造林技術研修会資料。
- 10) 阪本奨学会 (1983) 杉谷山林材積調査報告書。昭和58年 (内部資料)。
- 11) 奈良県林業試験場 (1980) 奈良県スギ・ヒノキ人工林林分収穫予想表。
- 12) 大友栄松 (1956) 材積表の検定について。日林誌。38。234-237。
- 13) 林業試験場経営部 (1956) 立木材積表調製法解説書。

表-5 杉谷山林スギ立木幹材積表

単位 : m³

直径cm 樹高m	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	直径cm 樹高m	
4	0.017	0.024																									4	
5	0.021	0.030																										5
6	0.025	0.036	0.049	0.063	0.080																							6
7	0.029	0.042	0.057	0.074	0.093	0.118	0.142																					7
8	0.034	0.048	0.065	0.085	0.107	0.135	0.162	0.196	0.228	0.262																		8
9	0.038	0.054	0.073	0.095	0.120	0.151	0.182	0.219	0.255	0.293																		9
10	0.042	0.060	0.082	0.106	0.134	0.168	0.202	0.242	0.281	0.324	0.369	0.416																10
11	0.047	0.067	0.090	0.117	0.147	0.184	0.222	0.265	0.308	0.354	0.404	0.456																11
12	0.051	0.073	0.098	0.128	0.161	0.201	0.241	0.288	0.335	0.385	0.438	0.495	0.555	0.619	0.685													12
13	0.055	0.079	0.107	0.139	0.175	0.217	0.261	0.310	0.361	0.415	0.473	0.534	0.599	0.668	0.739													13
14	0.059	0.085	0.115	0.149	0.188	0.234	0.281	0.333	0.387	0.446	0.508	0.573	0.643	0.716	0.793	0.886	0.970	1.070										14
15	0.064	0.091	0.123	0.160	0.202	0.250	0.301	0.356	0.414	0.476	0.542	0.612	0.686	0.765	0.847	0.944	1.034	1.138										15
16	0.068	0.097	0.132	0.171	0.216	0.267	0.320	0.378	0.440	0.506	0.576	0.651	0.730	0.813	0.901	1.002	1.097	1.205	1.308	1.415	1.525							16
17	0.072	0.103	0.140	0.182	0.229	0.283	0.340	0.400	0.466	0.536	0.610	0.689	0.773	0.861	0.954	1.059	1.160	1.272	1.381	1.493	1.609							17
18	0.077	0.110	0.148	0.193	0.243	0.299	0.360	0.423	0.492	0.566	0.644	0.728	0.816	0.909	1.007	1.116	1.223	1.339	1.453	1.571	1.693	1.820	1.951	2.086	2.225	2.368	18	
19	0.081	0.116	0.157	0.204	0.257	0.316	0.379	0.445	0.518	0.596	0.678	0.766	0.859	0.957	1.060	1.173	1.285	1.404	1.524	1.648	1.777	1.910	2.047	2.189	2.335	2.485	19	
20	0.085	0.122	0.165	0.215	0.270	0.332	0.399	0.467	0.544	0.625	0.712	0.805	0.902	1.005	1.113	1.230	1.347	1.470	1.595	1.725	1.860	1.999	2.143	2.291	2.444	2.601	20	
21	0.090	0.128	0.173	0.225	0.284	0.348	0.418	0.489	0.569	0.655	0.746	0.843	0.945	1.053	1.166	1.287	1.409	1.535	1.666	1.802	1.942	2.088	2.238	2.393	2.552	2.717	21	
22			0.182	0.236	0.298	0.364	0.438	0.512	0.595	0.685	0.780	0.881	0.988	1.100	1.219	1.343	1.471	1.600	1.737	1.878	2.025	2.176	2.332	2.494	2.660	2.831	22	
23			0.190	0.247	0.312	0.381	0.457	0.534	0.621	0.714	0.813	0.919	1.030	1.148	1.271	1.399	1.532	1.665	1.807	1.954	2.106	2.264	2.427	2.595	2.768	2.946	23	
24			0.199	0.258	0.325	0.397	0.477	0.556	0.646	0.744	0.847	0.957	1.073	1.195	1.324	1.455	1.593	1.729	1.876	2.029	2.187	2.351	2.520	2.695	2.874	3.059	24	
25						0.413	0.496	0.578	0.672	0.773	0.881	0.995	1.115	1.243	1.376	1.510	1.654	1.793	1.946	2.104	2.268	2.438	2.613	2.794	2.981	3.173	25	
26						0.429	0.516	0.600	0.697	0.802	0.914	1.032	1.158	1.290	1.428	1.566	1.715	1.857	2.015	2.179	2.349	2.525	2.706	2.894	3.087	3.285	26	
27						0.446	0.535	0.622	0.723	0.832	0.947	1.070	1.200	1.337	1.481	1.621	1.776	1.920	2.084	2.253	2.429	2.611	2.799	2.992	3.192	3.397	27	
28								0.643	0.748	0.861	0.981	1.108	1.242	1.384	1.533	1.676	1.836	1.983	2.152	2.328	2.509	2.697	2.891	3.091	3.297	3.509	28	
29								0.665	0.774	0.890	1.014	1.145	1.284	1.431	1.585	1.731	1.896	2.046	2.221	2.401	2.589	2.782	2.982	3.189	3.402	3.620	29	
30								0.687	0.799	0.919	1.047	1.183	1.326	1.478	1.637	1.786	1.956	2.109	2.289	2.475	2.668	2.868	3.074	3.287	3.506	3.731	30	
31											1.080	1.220	1.368	1.524	1.688	1.841	2.016	2.171	2.358	2.548	2.747	2.953	3.165	3.384	3.610	3.842	31	
32											1.113	1.258	1.410	1.571	1.740	1.896	2.076	2.233	2.424	2.621	2.826	3.037	3.256	3.481	3.713	3.952	32	
33											1.146	1.295	1.452	1.618	1.792	1.950	2.136	2.295	2.491	2.694	2.904	3.121	3.346	3.577	3.816	4.062	33	
34													1.494	1.664	1.843	2.004	2.195	2.357	2.558	2.766	2.982	3.205	3.436	3.674	3.919	4.171	34	
35													1.536	1.711	1.895	2.058	2.254	2.419	2.625	2.839	3.060	3.289	3.526	3.770	4.021	4.280	35	
36																2.112	2.314	2.480	2.692	2.911	3.138	3.373	3.615	3.865	4.123	4.389	36	
37																2.166	2.373	2.541	2.758	2.983	3.215	3.456	3.704	3.961	4.225	4.497	37	
38																		2.824	3.054	3.293	3.539	3.793	4.056	4.326	4.605	4.890	38	
39																		2.890	3.126	3.370	3.622	3.882	4.151	4.428	4.713	5.000	39	
40																					3.704	3.971	4.245	4.528	4.820	5.110	40	

別表-1 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料(その1)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
1	12.0	14.8	0.089	31	15.8	17.7	0.176	61	17.7	20.2	0.267
2	12.2	13.7	0.083	32	15.8	17.8	0.168	62	17.7	20.6	0.249
3	12.6	16.0	0.121	33	15.9	14.7	0.163	63	17.8	19.0	0.265
4	13.1	14.3	0.101	34	15.9	16.6	0.173	64	17.8	20.8	0.281
5	13.5	14.0	0.123	35	16.0	17.6	0.182	65	17.9	17.0	0.228
6	13.7	15.7	0.119	36	16.0	17.7	0.200	66	17.9	18.5	0.264
7	13.7	16.1	0.125	37	16.0	18.4	0.219	67	17.9	20.0	0.233
8	13.8	14.4	0.116	38	16.2	16.8	0.197	68	18.0	11.1	0.155
9	13.8	17.0	0.140	39	16.2	17.0	0.195	69	18.0	17.9	0.209
10	13.8	17.6	0.130	40	16.2	19.6	0.1950	70	18.0	18.6	0.280
11	13.9	16.1	0.123	41	16.2	20.3	0.250	71	18.3	17.8	0.224
12	14.0	15.0	0.123	42	16.4	17.3	0.193	72	18.3	20.3	0.253
13	14.0	17.3	0.1317	43	16.5	16.3	0.181	73	18.4	19.7	0.292
14	14.0	17.7	0.155	44	16.5	18.4	0.240	74	18.5	17.1	0.234
15	14.4	16.7	0.145	45	16.5	18.6	0.236	75	18.5	17.6	0.250
16	14.6	17.0	0.1477	46	16.7	16.5	0.192	76	18.5	17.6	0.267
17	14.8	16.5	0.131	47	16.7	20.1	0.235	77	18.5	17.8	0.226
18	15.0	15.9	0.145	48	16.8	16.5	0.180	78	18.5	18.7	0.251
19	15.0	18.3	0.180	49	16.8	16.5	0.188	79	18.5	20.7	0.306
20	15.0	19.6	0.1834	50	16.8	19.2	0.205	80	18.5	21.2	0.267
21	15.1	13.7	0.127	51	17.0	20.5	0.274	81	18.6	14.1	0.234
22	15.1	14.8	0.125	52	17.1	17.2	0.195	82	18.6	20.0	0.288
23	15.1	18.5	0.1906	53	17.1	19.5	0.228	83	18.6	20.4	0.326
24	15.2	17.2	0.1648	54	17.2	17.0	0.222	84	18.8	17.5	0.229
25	15.3	17.8	0.195	55	17.3	16.5	0.205	85	18.8	19.6	0.297
26	15.3	18.8	0.185	56	17.5	15.5	0.212	86	18.9	20.1	0.304
27	15.5	14.7	0.140	57	17.5	15.9	0.221	87	18.9	20.2	0.315
28	15.5	16.5	0.146	58	17.5	17.4	0.207	88	19.0	17.9	0.236
29	15.8	16.1	0.1546	59	17.6	16.8	0.225	89	19.0	18.0	0.297
30	15.8	17.6	0.178	60	17.7	14.8	0.1875	90	19.0	18.2	0.246

別表-2 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料 (その2)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
91	19.0	18.5	0.283	121	20.0	20.5	0.319	151	21.1	18.4	0.340
92	19.0	18.6	0.256	122	20.0	20.7	0.359	152	21.3	16.4	0.329
93	19.0	18.7	0.291	123	20.0	21.6	0.380	153	21.3	18.5	0.312
94	19.0	18.9	0.267	124	20.1	18.8	0.332	154	21.3	20.6	0.418
95	19.0	19.9	0.307	125	20.1	20.4	0.328	155	21.4	20.8	0.389
96	19.0	20.2	0.315	126	20.2	20.1	0.345	156	21.5	15.2	0.323
97	19.1	20.6	0.306	127	20.3	19.7	0.348	157	21.5	19.4	0.391
98	19.2	20.6	0.316	128	20.3	19.7	0.364	158	21.5	20.0	0.359
99	19.3	14.3	0.223	129	20.4	16.5	0.272	159	21.5	20.2	0.396
100	19.3	18.5	0.281	130	20.5	16.4	0.322	160	21.5	20.6	0.395
101	19.3	18.9	0.263	131	20.5	19.4	0.320	161	21.5	20.8	0.438
102	19.3	19.3	0.332	132	20.5	19.5	0.343	162	21.5	20.9	0.359
103	19.3	19.4	0.294	133	20.6	19.4	0.330	163	21.5	23.6	0.471
104	19.4	17.8	0.247	134	20.7	23.1	0.431	164	21.7	19.3	0.360
105	19.4	20.7	0.310	135	20.8	18.6	0.322	165	21.7	20.0	0.353
106	19.5	14.0	0.259	136	20.8	18.9	0.308	166	21.8	18.0	0.382
107	19.5	14.4	0.212	137	20.8	20.4	0.363	167	21.8	18.2	0.398
108	19.5	15.7	0.259	138	20.8	20.8	0.387	168	21.8	18.3	0.374
109	19.5	19.1	0.288	139	20.8	21.1	0.334	169	21.8	18.5	0.3930
110	19.6	15.5	0.2546	140	20.8	21.5	0.412	170	21.8	19.9	0.380
111	19.6	19.4	0.324	141	20.8	21.8	0.388	171	21.8	22.7	0.441
112	19.6	20.1	0.322	142	21.0	13.2	0.277	172	21.9	18.3	0.368
113	19.8	18.1	0.303	143	21.0	17.9	0.298	173	21.9	24.9	0.5245
114	19.8	18.8	0.286	144	21.0	18.5	0.343	174	22.0	18.2	0.327
115	19.8	19.5	0.328	145	21.0	18.6	0.289	175	22.0	18.5	0.355
116	19.8	20.3	0.366	146	21.0	18.7	0.327	176	22.0	19.7	0.376
117	20.0	17.5	0.283	147	21.0	20.5	0.370	177	22.0	20.2	0.407
118	20.0	18.1	0.278	148	21.0	20.6	0.331	178	22.0	20.3	0.413
119	20.0	18.6	0.338	149	21.0	21.8	0.390	179	22.0	20.3	0.430
120	20.0	20.3	0.366	150	21.1	17.9	0.331	180	22.0	20.4	0.440

別表-3 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料(その3)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
181	22.0	20.9	0.458	211	23.1	20.9	0.395	241	24.6	21.8	0.547
182	22.0	21.9	0.445	212	23.2	20.0	0.451	242	24.7	18.6	0.442
183	22.1	20.5	0.418	213	23.3	22.2	0.424	243	24.7	20.7	0.549
184	22.1	21.9	0.451	214	23.4	22.3	0.456	244	24.7	22.6	0.610
185	22.2	21.4	0.388	215	23.5	15.6	0.3794	245	24.8	20.5	0.496
186	22.3	18.5	0.342	216	23.5	20.6	0.424	246	24.8	21.7	0.483
187	22.3	19.6	0.408	217	23.7	20.4	0.435	247	24.8	21.8	0.5573
188	22.3	19.9	0.429	218	23.7	20.9	0.471	248	24.8	22.5	0.606
189	22.3	20.8	0.487	219	23.7	22.8	0.506	249	24.8	23.6	0.565
190	22.4	20.9	0.471	220	23.8	15.0	0.326	250	24.9	18.9	0.490
191	22.5	20.1	0.428	221	23.8	20.1	0.431	251	25.0	19.0	0.479
192	22.5	20.2	0.427	222	23.8	20.4	0.4786	252	25.0	20.9	0.509
193	22.5	20.8	0.399	223	23.8	21.6	0.502	253	25.0	21.3	0.508
194	22.5	21.1	0.476	224	24.0	20.4	0.469	254	25.0	21.9	0.634
195	22.5	24.0	0.444	225	24.0	21.5	0.454	255	25.0	23.0	0.550
196	22.6	18.6	0.372	226	24.0	22.2	0.508	256	25.2	18.4	0.4753
197	22.6	20.8	0.473	227	24.0	22.9	0.482	257	25.3	20.5	0.530
198	22.6	21.3	0.420	228	24.0	24.1	0.533	258	25.4	23.3	0.6217
199	22.6	21.4	0.440	229	24.2	20.2	0.495	259	25.5	21.3	0.630
200	22.7	18.5	0.357	230	24.2	23.6	0.522	260	25.5	22.7	0.5718
201	22.7	19.9	0.377	231	24.3	20.3	0.465	261	25.5	24.6	0.6338
202	22.7	20.8	0.399	232	24.3	22.7	0.562	262	25.6	19.7	0.530
203	22.8	19.4	0.408	233	24.4	20.5	0.495	263	25.6	25.5	0.6652
204	22.8	20.3	0.431	234	24.5	18.4	0.416	264	25.8	20.7	0.545
205	22.9	20.0	0.4140	235	24.5	18.9	0.518	265	25.8	20.9	0.535
206	23.0	18.3	0.337	236	24.5	20.6	0.494	266	25.9	21.2	0.606
207	23.0	19.5	0.404	237	24.5	20.7	0.494	267	26.0	18.5	0.5139
208	23.0	19.5	0.442	238	24.5	20.7	0.517	268	26.1	20.5	0.516
209	23.0	20.9	0.436	239	24.5	21.2	0.514	269	26.1	22.6	0.672
210	23.0	21.2	0.493	240	24.5	21.4	0.530	270	26.1	22.8	0.608

別表-4 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料(その4)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
271	26.2	22.7	0.648	301	28.8	22.0	0.7482	331	30.5	25.7	0.9269
272	26.2	23.0	0.614	302	29.0	24.0	0.7412	332	30.8	25.1	0.9028
273	26.4	22.8	0.6500	303	29.0	25.9	0.8708	333	30.9	26.2	0.9842
274	26.5	19.3	0.557	304	29.1	24.9	0.9457	334	31.0	18.6	0.690
275	26.5	23.2	0.593	305	29.2	22.0	0.789	335	31.1	25.6	1.0203
276	26.5	23.7	0.7523	306	29.3	23.1	0.7106	336	31.1	28.0	1.0110
277	26.5	24.0	0.6638	307	29.3	24.4	0.8045	337	31.2	24.2	0.9276
278	26.6	21.6	0.596	308	29.4	23.4	0.8305	338	31.2	26.2	0.9891
279	26.8	22.2	0.640	309	29.4	25.1	0.8508	339	31.3	24.1	0.8553
280	26.8	27.9	0.684	310	29.5	20.3	0.623	340	31.3	25.7	0.9204
281	26.9	20.6	0.666	311	29.5	23.1	0.753	341	31.5	24.4	0.9848
282	26.9	21.5	0.644	312	29.6	22.4	0.7896	342	31.5	24.5	0.9242
283	26.9	22.8	0.640	313	29.6	22.8	0.8152	343	31.5	25.0	0.8927
284	27.0	21.0	0.6810	314	29.6	25.2	0.9318	344	31.5	25.6	1.0104
285	27.0	21.3	0.660	315	29.7	24.1	0.9000	345	31.6	27.0	1.0430
286	27.0	21.4	0.606	316	29.7	26.5	0.9367	346	31.8	26.2	0.9558
287	27.0	24.3	0.748	317	29.8	24.8	0.897	347	31.8	27.2	1.0881
288	27.1	24.2	0.6857	318	29.8	25.8	0.9050	348	31.8	27.9	1.1855
289	27.5	24.5	0.8064	319	29.9	24.3	0.9747	349	31.9	28.3	1.2675
290	27.6	24.2	0.7456	320	29.9	25.5	0.9076	350	32.0	22.4	0.9184
291	27.7	20.8	0.620	321	29.9	26.4	0.9045	351	32.0	23.2	0.9752
292	27.8	18.9	0.640	322	30.0	27.0	0.9420	352	32.1	25.7	1.1282
293	27.8	21.4	0.670	323	30.1	24.1	0.870	353	32.3	25.4	1.1650
294	27.8	23.0	0.7124	324	30.2	23.3	0.9036	354	32.3	27.0	1.0070
295	27.9	22.3	0.781	325	30.2	24.8	0.9294	355	32.4	21.7	0.8688
296	28.2	21.5	0.600	326	30.2	25.3	0.938	356	32.4	28.6	1.1959
297	28.2	24.9	0.786	327	30.2	27.4	1.0235	357	32.5	22.6	1.0785
298	28.5	21.8	0.635	328	30.3	27.6	1.0429	358	32.5	23.1	0.9207
299	28.5	23.8	0.763	329	30.5	18.0	0.6216	359	32.8	22.0	0.9524
300	28.7	26.3	0.9372	330	30.5	20.3	0.6894	360	32.8	27.5	1.1894

別表-5 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料(その5)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
361	32.9	24.2	0.9800	391	36.1	27.1	1.3822	421	37.7	27.6	1.4267
362	33.0	20.6	0.9155	392	36.1	27.5	1.3803	422	37.7	29.3	1.5605
363	33.0	27.5	1.0913	393	36.1	27.5	1.3977	423	38.1	32.4	1.7427
364	33.0	28.0	1.1222	394	36.1	29.0	1.3271	424	38.3	27.5	1.4738
365	33.0	29.2	1.1906	395	36.3	27.6	1.4747	425	38.3	30.2	1.6678
366	33.4	26.0	1.0055	396	36.3	30.4	1.5028	426	38.4	25.7	1.4425
367	33.5	20.2	0.8501	397	36.4	26.5	1.2440	427	38.5	26.6	1.6428
368	33.5	25.4	1.1391	398	36.5	26.0	1.3940	428	38.5	32.6	1.9618
369	33.5	26.4	1.0878	399	36.5	28.2	1.4771	429	38.7	26.7	1.4808
370	33.5	28.4	1.2574	400	36.6	29.2	1.4394	430	38.8	29.6	1.6137
371	33.7	24.5	1.0616	401	36.7	28.5	1.4030	431	38.8	32.8	1.9135
372	33.7	27.8	1.1142	402	36.8	26.2	1.3704	432	38.8	28.2	1.6890
373	33.9	26.0	1.1446	403	36.9	25.0	1.4007	433	39.0	27.2	1.5509
374	34.0	29.3	1.3003	404	37.0	27.1	1.3578	434	39.1	26.9	1.7294
375	34.2	26.6	1.2537	405	37.1	27.2	1.4684	435	39.1	27.1	1.6437
376	34.5	27.2	1.2195	406	37.1	27.3	1.4123	436	39.2	28.1	1.6746
377	34.5	28.4	1.5042	407	37.2	25.2	1.2824	437	39.2	29.7	1.7608
378	34.6	24.6	1.2378	408	37.3	26.5	1.3171	438	39.2	29.8	1.6956
379	34.7	25.6	1.1725	409	37.3	27.2	1.3902	439	39.4	30.6	1.7558
380	34.8	26.9	1.0995	410	37.3	28.9	1.4481	440	39.5	24.3	1.3643
381	34.9	29.5	1.3103	411	37.4	28.3	1.4323	441	39.5	30.7	1.9112
382	35.2	27.3	1.3260	412	37.5	26.0	1.4338	442	39.6	29.0	1.7428
383	35.5	24.5	1.2482	413	37.5	26.6	1.3473	443	39.7	24.4	1.5123
384	35.6	25.0	1.125	414	37.5	26.9	1.4060	444	39.9	28.5	1.5544
385	35.6	26.8	1.3673	415	37.5	27.7	1.2710	445	40.8	24.8	1.4589
386	35.8	25.8	1.2539	416	37.5	28.3	1.5437	446	40.0	28.4	1.6711
387	35.8	27.0	1.2722	417	37.5	31.2	1.8148	447	40.0	30.2	1.8531
388	35.9	27.0	1.2600	418	37.6	27.6	1.4353	448	40.2	29.7	1.6161
389	35.9	29.9	1.3393	419	37.6	29.6	1.6712	449	40.3	28.0	1.7209
390	36.0	28.0	1.3717	420	37.7	26.6	1.4884	450	40.5	32.1	2.0529

別表-6 杉谷山林スギ立木幹材積表調製資料(その6)

番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)	番号	直径 (cm)	樹高 (m)	材積 (m ³)
451	40.6	28.9	1.8705	481	44.6	28.0	1.9442	511	50.7	34.2	2.9262
452	40.7	27.0	1.6433	482	44.6	29.0	2.0700	512	51.2	30.5	2.9778
453	40.7	27.0	1.6708	483	44.9	34.2	2.4238	513	51.3	32.5	2.9616
454	41.0	27.9	1.7712	484	45.0	30.2	2.2334	514	51.6	33.1	2.9844
455	41.0	29.5	1.8683	485	45.2	28.0	2.1780	515	51.7	28.7	2.7247
456	41.0	31.4	2.0314	486	45.4	31.2	2.3503	516	51.8	33.0	3.0627
457	41.1	29.0	1.8132	487	45.5	28.9	2.2379	517	52.0	31.2	2.8822
458	41.2	30.1	1.8094	488	45.5	29.1	2.1575	518	52.9	29.8	2.9420
459	41.3	26.5	1.6898	489	45.5	29.7	2.2636	519	53.3	31.2	3.1973
460	41.5	27.0	1.6817	490	45.5	30.0	2.2955	520	53.6	30.2	3.0358
461	41.8	29.2	1.8907	491	45.6	29.2	2.2320	521	53.8	31.8	3.3889
462	41.9	28.9	1.9042	492	45.8	31.5	2.3456	522	54.8	27.3	2.6954
463	42.0	30.3	1.8292	493	45.9	31.0	2.3880	523	55.2	28.0	3.0964
464	42.1	26.2	1.7032	494	46.0	32.1	2.3381	524	55.3	32.0	3.6835
465	42.2	30.2	1.9914	495	46.2	26.2	1.9124	525	55.7	34.0	3.5816
466	42.5	25.6	1.6785	496	46.3	32.2	2.3232	526	60.0	30.6	3.9163
467	42.5	30.6	1.9348	497	46.8	32.5	2.5483				
468	42.9	29.2	1.9833	498	47.2	28.4	2.2326				
469	43.0	30.0	2.1885	499	47.3	27.6	2.2010				
470	43.2	25.7	1.7917	500	47.3	30.0	2.5374				
471	43.3	28.3	1.9218	501	47.5	29.6	2.3798				
472	43.3	30.2	2.1364	502	47.7	32.5	2.7681				
473	43.8	24.7	1.7617	503	48.0	32.0	2.6639				
474	43.8	29.2	2.0990	504	48.3	28.4	2.4378				
475	43.9	28.0	2.0050	505	48.5	29.6	2.4509				
476	44.2	30.5	2.1668	506	49.1	25.2	2.2376				
477	44.3	30.2	2.0294	507	49.3	29.1	2.4268				
478	44.5	25.1	1.8672	508	49.5	32.5	2.7349				
479	44.5	27.7	1.9468	509	49.6	31.2	2.6491				
480	44.6	27.5	2.0256	510	50.2	32.2	2.7111				