スギ小丸太から製材された正角の丸身と節

枝　松　信　之[1]
平　井　信　二[2]

I　まえがき

農林省統計調査部の資料[13]によれば，わが国の製材工場は，挽角類（厚および幅2寸5分以上のもの）を主要製品とする工場が最も多く，全国総工場数の56%を占めており，ついで板類（厚2寸5分未満で，厚の3倍以上の幅のあるもの）を主とする工場が33%にあたり，挽割類（厚2寸5分未満で，厚の3倍未満の幅のもの）を主とする工場は11%にすぎない。さらに，これと工場馬力数との関係をみると，板類を主とする工場数比率は馬力数が大きくなるにしたがつて高く，挽角類を主とする工場は，50馬力以上では著しく減少している。このように，挽角類の生産の多くが比較的小規模の製材工場で行われているということは，その原木が小工場でも処理しうる小径木を主としているということと，このような生産は，小工場の作業として適当であるということを示しているものと考えられる。

挽角類の生産量は，全製材品の35%（昭和29年度）を示しており[11]，その材種（挽材寸法）別，樹種別の内訳は明らかでないが，その大部分は一般建築用材と推定され，筆者らが行つた住宅建築用材についての調査結果[5]，統計調査部の樹種別素材生産量調査結果[12]などの資料および上に述べたように，原料丸太が大部分小径木と想像されることなどを考え合わせると，挽角類の生産における最も一般的な作業形態は，スギ小丸太を原料とし，正角（横断面正方形の挽角類）を主製品として1本取りし，副製品として，小幅板（厚1寸未満で，幅4寸未満の板類），挽割類，耳付き板（耳摺りしてない野地板などの板類）などを生産する角取り作業と考えられる。

さらに，林業生産および木材利用の新しい動向を考慮にいれても，このような生産形態は現在のみでなく，将来にわたつて最も一般的かつ重要なものと考えられる。したがつて，その生産実態を調査し，素材と製材品の品質との関連性を明らかにすることは，製材工場における生産技術を合理化するためばかりでなく，用材利用上にも重要なことである。

筆者らは，上に述べたような観点から，スギ小丸太からの角取り作業についての調査を企画し，数地域における調査結果に検討を加えた。この調査の具体的なねらいは，正角製品の主要な品質指標と考えられる丸身と節について，原料小丸太あるいは正角の形量との関連においてその実態を知るとともに，製材木取り法および用材規格についての参考資料をうるにある。

なお，各調査地における調査の実施は，秋田県林業試験場長岐義蔵氏，新潟県林業試験場島崎重一郎氏，元静岡県技師渡辺杉雄氏および岐阜県山林事務局小島守一氏に分担していただき，調査方法検討のための予備調査にあたつては，東京都林務課小山日出夫氏，東京大学農学部木方洋二氏の御協力をえた。また，製材木取りおよび用材規格についての考え方については斎藤場長から細部にわたつての御指導をえた。ここに，これらの諸氏に対して深く謝意を表したい。

(1) 木材部木材加工科製材研究室長　(2) 木材部木材加工科長・東京大学教授・農学博士

Table 1.　調　査　工　場
Saw mills for study

調査 No. Mill No.	調査工場所在地 Site of mill	大割り作業 Sawing of log			小割り作業 Resawing of slab		
		使用機械 Employed machinery	使用鋸 Saw 厚 Thickness (BWG)	使用鋸 Saw 巾または径 Width or Dia. (in)	使用機械 Employed machinery	使用鋸 Saw 厚 Thickness (BWG)	使用鋸 Saw 巾または径 Width or Dia. (in)
1	秋田県五城目町 Akita Pref.	44″B.M.	24	4	42″B.R.	25	4
2	秋田県大館市 Akita Pref.	42″B.M.	23	3	42″B.R.	24	3½
3	新潟県村上市 Niigata Pref.	36″C.S.	15	36	36″C.S.	15	36
4	新潟県荒川町 Niigata Pref.	42″C.S.	15～16	36～38	42″C.S.	15～16	36～38
5	静岡市 Sizuoka	34″C.S.	16	34	42″B.R.	—	—
6	〃	42″C.S.	15	34	42″B.R.	—	—
7	〃	38″C.S.	16	36	42″B.R.	—	—
8	〃	42″B.R.	23	4	42″B.R.	23	4
9	〃	42″B.R.	23	4	42″B.R.	23	4
10	〃	42″B.M.	25	4	38″B.R.	—	—
11	岐阜市 Gifu	42″B.M.	19	5	42″B.R.	21～23	4
12	〃	42″C.S.	14	34	42″B.R.	21～22	4

注 Note: B. M.: 自動送材車付帯鋸機 Log band-mill with carriage
C. S.: 腹押し円鋸機 Circular saw bench
B. R.: テーブル帯鋸機 Band resaw

Ⅱ　調査の概要

1. 調査工場

調査工場はできるだけ多くの地方から選ぶことが望ましいが，種々な制約のため十分全国各地から選ぶことができなかつた。

Table 1 に示すように，秋田，新潟，静岡，岐阜の4県から，なるべくその地域で一般的と思われるような工場を合計 12 選んで調査工場とした。

調査の対象とした工場作業は，スギ小丸太から大割り機械で正角を1本取りした後，背板から小割り機械で副製品を生産するもので，各調査工場の大割りおよび小割り作業に用いられた機械および鋸を Table 1 に示す。

工場における主要な調査は，通常の作業状態のまま行うことを原則とした。したがつて，調査結果はこれらの工場の一般的な生産実態にほぼ近いものと考えられるが，調査内容および測定方法はできるだけ簡単化せざるをえなかつた。

2. 調査原木

調査したスギ小丸太の概要を各調査別に，Table 2 に示す。

この調査でいうスギ小丸太とは，丸太の最小径6寸未満のもの（用材の日本農林規格 JAS でいう中の丸太の寸法未満のもの）とした。このような丸太は，JAS においてもその適用が除外されており，現在の取引では品等区分を行わないのが一般通念となつているものである。

この調査における丸太の径は，JAS にしたがい，最小直径であらわすこととし，その測定単位は5分

Table 2. 調 査 原 木
Logs studied at 12 sawmills

調査 No. Mill No.	原木本数 Number of logs	経級範囲（分） Range of min. dia. (*BU**)	産 地 Locality
1	150	25～55	五城目町富津内国有林 South Akita
2	160	25～55	北秋田郡民有林 North Akita
3	151	25～55	新潟県多雪地帯造林地 Niigata Pref.
4	187	30～55	〃 〃
5	211	15～45	安部川流域，一部大井川上流 Sizuoka Pref.
6	221	20～30	〃 ，一部天城山麓 〃
7	409	20～45	〃 〃
8	155	30～45	〃 ，一部山陰地方 〃
9	265	35～50	〃 ，一部関西地方 〃
10	322	35～50	〃 ，一部伊豆東海岸 〃
11	178	20～55	熊本県人吉地方 Kumamoto Pref.
12	160	25～50	岐阜県下呂地方 Gifu Pref.
計 Total	2,569	(15～55)	

*：1 *BU*＝3.03 *mm*＝0.12 *in.*

とし，5分未満は切り捨てた。

調査丸太の材長は正確には一定とすることができなかつた。しかし，大部分のものは 12～13.2 尺の範囲にあり，この範囲外のものはごく一部であつたので，便宜上，調査丸太全部を材長の条件が同一のいわゆる2間丸太として扱うこととした。

立木からの丸太採材位置は，一部判定しがたいものもあつたが，調査原木の約 80% は2～3番玉で，残りは1番玉およびごく少数の4番玉であつた。

3. 正角および副製品の調査

調査原木から1本取りされた心もちの正角は，丸太条件との関連において，その形量，丸身および節が測定された。調査した正角の寸法種類を各調査別に示せば，Table 3 のとおりで，JAS の針葉樹製材の形量表に示されている正角の形量区分にしたがつている。

このような作業の場合，正角の寸法を決定する因子は，次のように2大別しうる。

1）丸太の形量に応じて，最も有利な形量の正角を生産しようとする場合（既製品生産）

2）一定形量の正角を生産しようとして，できれば材料丸太の形量も選別して製材を行う場合（注文品生産）

Table 3. 調査した正角の寸法
Size of squares studied at 12 mills

調査 No. Mill No.	正角一辺長 Width of square (*BU*)
1	25, 30, 35, 40
2	30, 35
3	30, 33, 35, 40
4	30, 33, 35
5	25, 30, 33, 35
6	25, 28
7	25, 28, 30, 33, 35
8	30, 33, 35, 38, 40
9	30, 33, 35, 38
10	30, 33, 35, 38, 40, 45
11	25, 30, 33, 35, 38, 40
12	30, 35
	(25, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 45)

注 Note：正角の材長は大部分が 12～13.2 尺
Length of square, 12～13.2 *ft.*

Table 4.　副製品の種類
Assortment of lumber converted from slab

寸法 Sizes			材種 Assortment
厚 Thickness (*BU*)	幅 Width (*BU*)	長 Length (*ft*)	
4	8	6, 9, 12	平割（カワラザン） Small flat Square
2.5, 3, 4	20～	6	小幅板（ノジイタ） Strip
2.3, 2.5, 3	12	6	小幅板（キズリ） Strip
4	15	6, 9, 12	小幅板（コマイ） Strip
4	25, 30	6, 9, 12～13.2	小幅板（ヌキ） Strip
5	25, 30, 33, 35	6, 9, 10, 12～13.2	
7	30, 35	12～13.2	
2, 2.5, 2.8, 3	10～35	6	耳付き板（ノジイタ，ラス下） Board with bark
2.3, 2.5, 3	25～	6	耳付き板（箱板用） Board with bark

注 Note; 耳付き板の幅は中央幅　Width of board with bark, mid-width

この調査を行うにあたつては，このような生産意図をあらかじめ生産者から確かめた。その結果では，注文品生産と称する場合もかなり含まれていたが，結果的には後にも述べるように，丸太の形量に応じて採材する正角の形量を決定するのが全般的な傾向であることを明らかにしえた。

大割り作業によつて丸太から主製品である正角が木取られたとき，背板および場合によつては耳付き板が生ずる。これらの材料は小割り作業によつて小割り，耳摺りされて副製品が生産される。この調査作業で生産された副製品の種類は，工場によつて多少は異なるが，Table 4 に示すように，平割，小幅板，耳付き板であつて，正割（タルキなど）は生産されていなかつた。

これらの正角および副製品の原料丸太に対する材積歩止りをも調査した。この場合，丸太および製材の材積測定および計算法は JAS にしたがつたが，背板から小割りされる副製品を各原木ごとに追求することは，現場調査としては困難なので，次のようにして原木別の副製品材積を求めた[10]。すなわち，個々の原木には関係なく，背板より生産される副製品の形量を測定し，Fig. 1 の例に示すような背板の平均幅とそれからとりうる副製品材積の関係を求めておき，個々の原木の副製品材積はそれが生産される背板の平均幅から求める。

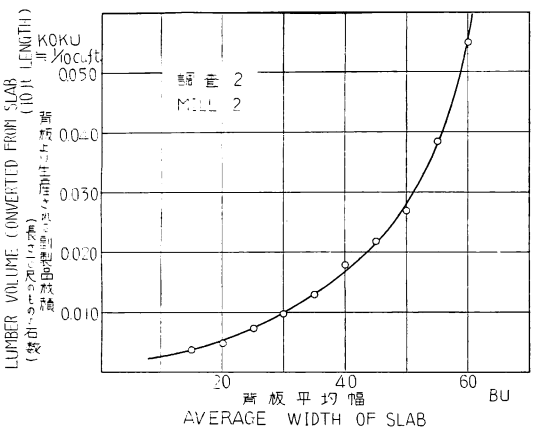

Fig. 1　背板平均幅と副製品材積の関係
Relation of average width of slab to lumber volume converted from it

このようにして求めた調査丸太の径級および正角寸法別製材歩止りを Fig. 2 に示す。

Ⅲ 正角の形量

各径級の調査原木から製材された正角の本数を正角一辺長別に示せば Table 5 のとおりである。さらに，Table 5 から丸太径級別に製材された正角の一辺長の平均値を求め，これと丸太径級との関係を Fig. 3 に示す。Fig. 3 における点線は正角一辺長の範囲である。

これらの結果から，この調査の範囲では，スギ小丸太の形量とそれから製材された正角に関して次のことがわかる。

1）正角木取りを目的とするスギ小丸太の径級範囲は，35～40 分のものが最も多く，20 分以下および 55 分のものは特に少ない。

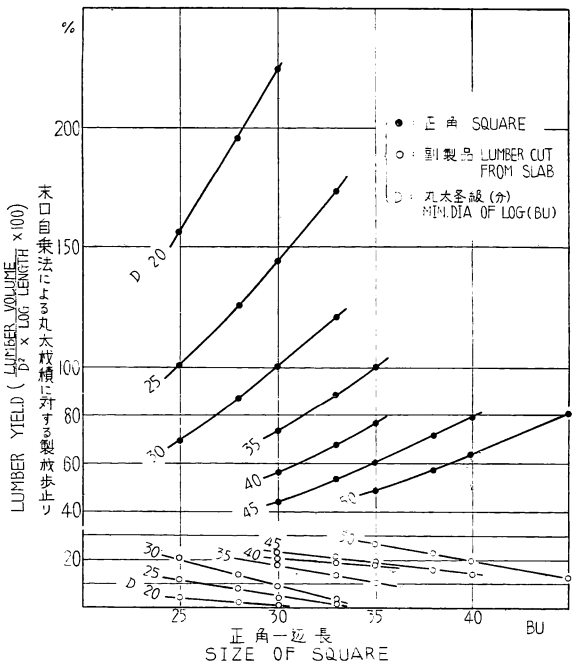

Fig. 2 スギ小丸太からの製材歩止り
Lumber yield from small log

2）スギ小丸太から製材される正角は，その一辺長が 30，33 および 35 分のものが圧倒的に多く，28，38，40 および 45 分のものは特に少ない。

3）各寸法の正角が製材される小丸太の径級範囲は，正角の一辺長が 30，33 および 35 分の場合に最も広く，調査した正角のうち最大寸法であつた 45 分の場合最も狭い。

4）小丸太の径級（D）と平均正角一辺長（a_m）とは比例的な関係にあり，

$$a_m = 19.6 + 0.36D \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

であらわしうる。この場合，実際に製材された正角の一辺長の範囲は，径級 30 分以上ではだいたい（$a_m \pm 5$）分で，径級 25 分以下ではその範囲はさらに小となる。これらの関係は，すでに述べたように，

Table 5. 各径級の丸太から製材された各寸法の正角の数
Number of squares cut from logs in each diameter class

丸太径 Log dia. (BU) ＼ 正角寸法 Size of square (BU)	25	28	30	33	35	38	40	45	計 Total	計の% Percent of total
15	92								92	3.6
20	106	20	50						176	6.9
25	102	65	70	20					257	10.0
30	35	26	138	108	9				316	12.3
35	10		197	201	121	1			530	20.6
40			70	143	328	6	10		557	21.6
45			30	81	151	25	54		341	13.3
50				15	79	41	87	62	284	11.1
55				1	5		10		16	0.6
計 Total	345	111	555	569	693	73	161	62	2,569	100.0
計の% Percent of total	13.4	4.3	21.6	22.1	27.0	2.8	6.3	2.5	100.0	

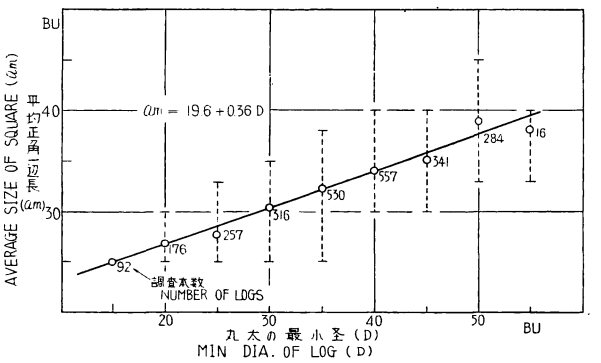

Fig. 3　丸太の経級と製材された正角の寸法の関係
Relation between log diameter and size of square

小丸太からの正角木取りが丸太径級に応じて最も有利なように最大採材を行つているのが一般的傾向であることを明らかに示すものと考えられる。

Ⅳ　正角の丸身

丸身（Wane）は，製材品の材縁における材の欠けた部分で，通常鋸がかからないで丸太の材面が製品に残ることによつて生ずるものをいう。

床柱などには特に丸身付きのいわゆる面付き材を賞用することもあるが，これは例外的な場合で，一般には製材品の丸身は欠点とみなすべきものである。構造用材として利用される挽角類の場合，丸身の量とその存在する部分のつよさとの間には逆比例的な関係のあることが認められるが，その欠点としての取扱いは，つよさに対する影響よりも外観的な価値の低下や他材料との接触材面，釘打ち部分の減少の点を主眼としている場合の方が多い[14]と考えられる。

大径木から心去りの正角を木取る場合は，丸身の出現は歩止りを考慮した木取り技術[3]のみに左右され，これを全く避けるか，1～2角のみにとどめうる。小丸太から1本取りされる正角の場合は，木取り技術のみでなく，丸太条件とそれから木取られる正角形量の関係が丸身のあらわれ方に対する決定的な因子となる。したがつて，この調査の対象としたような作業においては，正角と丸身の関係はきわめて密接であつて，欠点要素としても重要視しなければならない。すでに述べた小丸太の径級と正角木取り寸法の関係は，製品価値と歩止りとの関連において，丸身をどの程度許容した場合に最も有利な木取りができるかという経験的な判断のもとに決定されたものと考えられる。

1.　丸身の測定および表示

用材規格が一般的なものとして統一される以前においても各地方によつて種々の丸身表示法が行われていたようである[15]が，この調査においては，現在最も一般的かつ妥当と考えられる JAS の正角の丸身表示法を基準にすることとする。この表示法は付表1に示すとおりであるが，その考え方を次に示す。

1）正角は全然かくれて使用される（土台，小屋組材）か，または材の両端がかくれて使用される(柱)場合が多いので，材端に近い部分の丸身は欠点とみなさない。

2）外観的価値の点からいつて，丸身の存しない正角の稜の数が問題となる。

3）丸身の大きさはそれが欠点として最も大きくあらわれる部分で測定すべきで，それは正角の最小横断面であると考えている。

4）板類と異なり，正角は2材面以上が使用面となることが多いので，全体の丸身の大きさと一角における最大丸身の程度を問題にし，丸身の程度は正角の四辺長を基準としてあらわす。

この調査における丸身の測定および表示は次のようにした。

1）正角材端部の丸身：　正角の両材端よりそれぞれ材長の 1/10 以内の部分について丸身の有無のみを調べる。

2）材端部を除いた部分の丸身：

i）丸身の存する正角の稜の数を調べる。

ii）正角の最小横断面における各角の丸身幅（Fig. 4 に示す g_1〜g_4）を測定し，各角の丸身による材の欠けた部分を二等辺三角形とみなして丸身の程度を次のように算出表示する。なお丸身幅の測定単位は1分とし，1分未満は切り捨てる。

$$\text{丸身の}\% = \frac{(\text{丸身幅の合計}) \times \sqrt{2}}{(\text{正角一辺長}) \times 4} \times 100$$

$$= \frac{(g_1+g_2+g_3+g_4) \cdot \sqrt{2}}{4a} \times 100$$

$$= \frac{(b_1+b_2+c_1+c_2+d_1+d_2+e_1+e_2)}{4a} \times 100$$

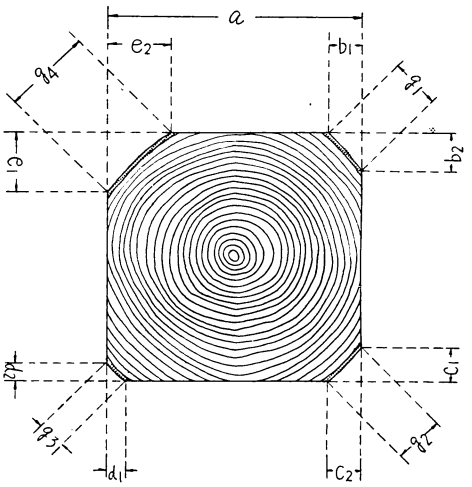

Fig. 4 丸身の測定
Size of wane

$$\text{一角丸身の}\% = \frac{(\text{最大丸身幅}) \times \sqrt{2}}{(\text{正角一辺長}) \times 4} \times 100$$

$$= \frac{g_4 \cdot \sqrt{2}}{4a} \times 100$$

$$= \frac{(e_1+e_2)}{4a} \times 100$$

ただし，$b_1=b_2$，$c_1=c_2$，$d_1=d_2$，$e_1=e_2$

なお，丸身は正角の横断面におけるあらわれ方のみでなく，材長にそつてあらわれる状態（丸身の長さ）をも示さなければ，その全般を明らかにしえないと考えられる。しかし，丸身長については大径木から製材した心去りの正角をも対象とする用材規格の場合は考慮の余地があるとしても，小丸太から1本取りされる心もちの正角の場合はその必要がないと考えられる。すなわち，一般にこの場合は，丸身長 %（丸身長の材長に対する %）は丸身の % とほぼ同一傾向を示し[15]，丸身の % の表示のみで丸身長の実態をも知りうるからである。

2. 材端部分の丸身

すでに述べたように，正角の材端に近い部分の丸身は欠点とされないのが一般的な考え方である。これは正角の主要な用途が建築用材であり，この場合その材端に近い部分は天井の上または床下にかくれ，外観的価値の高い必要がないためである。しかし，正角の用途が必ずしもすべて材端部の丸身を無視しうるとはいえないし，これが材端部のみにとどまりえないで，その他の部分にもおよぶことも容易に考えうる。

材端より材長の 1/10 以内の部分に丸身があらわれている正角の本数 % について調査結果を示せば，Table 6 に示すような実態となつて

Table 6. 材端より材長の 1/10 以内の部分に丸身がある正角の %
Percentage of squares on which wane is found in the part within 1/10 of length from both ends there-of (%)

a \ D	$\sqrt{2}\cdot a$	15	20	25	30	35	40	45	50	55
25	35.4	100	100	100	100	50				
28	39.6		100	100	100					
30	42.4		100	100	100	99	74	27		
33	46.7			100	100	100	90	68	40	0
35	49.5				100	100	98	83	20	40
38	53.7					100	100	100	88	
40	56.6						100	100	100	100
45	63.6								100	

注 Note: a: 正角一辺長 Size of square (BU)
D: 丸太径 Min. dia. of log (BU)

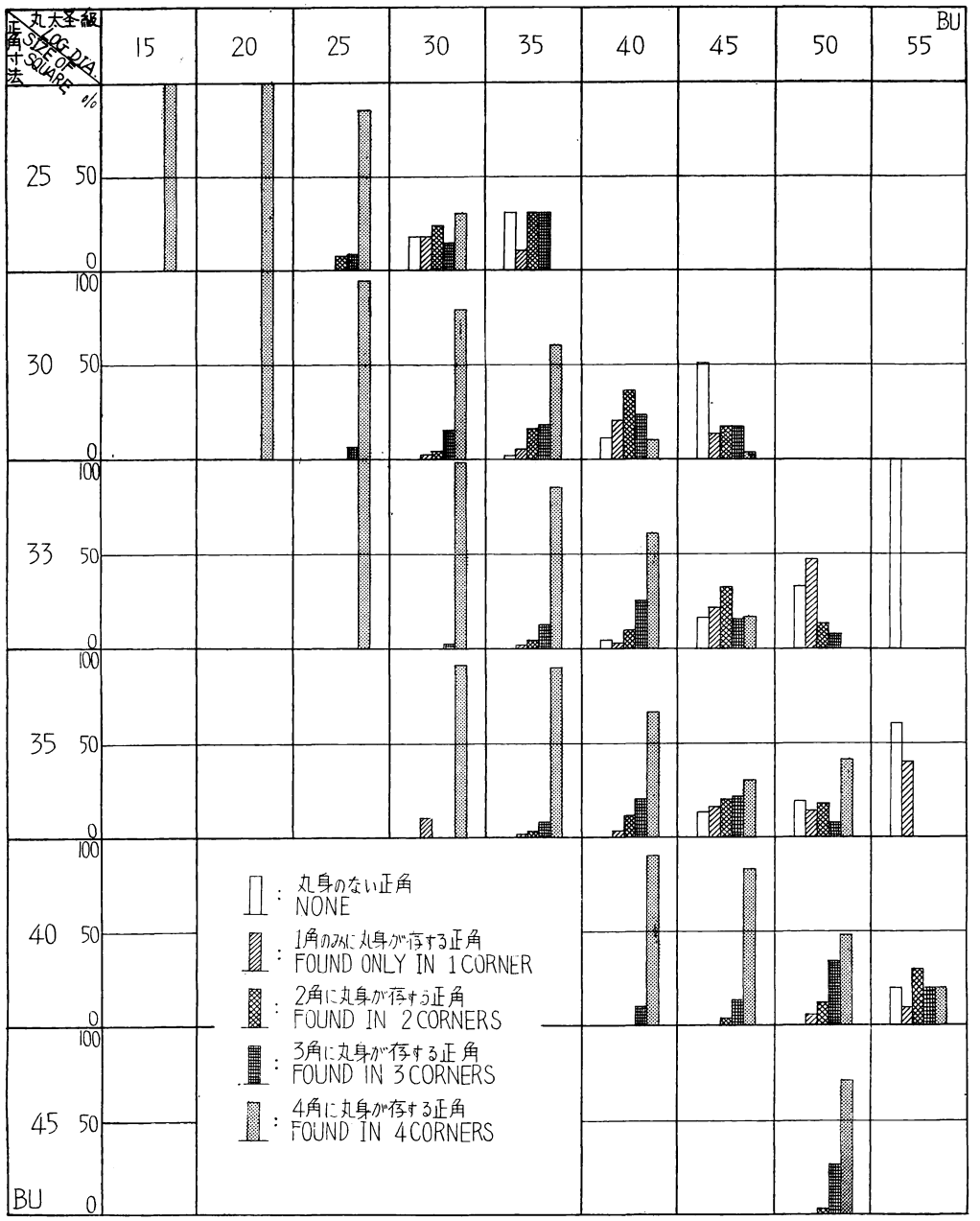

Fig. 5　丸身の存する稜の数
Numbers of corner where wane is found

いる。

丸太が通直でその断面の形が真円で面積が末口から元口に向つて逓増するものとすれば，正角の末口断面における丸身の有無は作図から判断しうる。すなわち，材端部に丸身があらわれないためには，正角一辺長 a に対して，それを木取る原料丸太の末口径 D は $\sqrt{2}\cdot a$ でなければならない。Table 6 において，$\sqrt{2}\cdot a$ と D の関係について材端部に丸身のある正角の % をみると，必ずしもこの関係は成立していない。これは，丸太の通直性および断面の真円度についての仮定が現実には満足されないことと，丸太径が5分建てで表示されていることにもとづくものと考えられる。いずれにしても，調査した正角の大部分がその材端より材長の 1/10 以内の部分に丸身を存するものであることは明らかである。

3. 丸身の存する稜の数

正角の断面積の点のみからいえば，丸身の % が同じ場合は，それができるだけ各稜に分散することが望ましい。しかし，使用上の外観的価値の点では必ずしもそうはいえない。柱を主とする建築材としての使途を考えれば，正角の4材面の全部は外部にあらわれない場合も多く，この場合には丸身がかくれる稜に集中した方が化粧的価値が高いからである。一般的には，丸身の % が低くて外観的価値が高く評価される正角では，丸身の存する稜の数をできるだけ少なくし，その反対の場合は丸身をできるだけ4稜に分散させて断面積の減少を防ぐことが利用上合理的だといえる。しかも，すでに述べたように，心もちの正角では丸身はその0～4稜にあらわれる可能性があるから，このような考慮はその木取りを行うにあたつて特に必要となる。

調査結果について，これらの関係を丸太径級および正角寸法別に示せば Fig. 5 のとおりである。ここにいう丸身は，もちろん材端から材長の 1/10 を除いた部分におけるものである。

Fig. 5 において，丸太経級あるいは正角寸法が大きくなるにつれて，それぞれ丸身の存する稜の数が少ないあるいは多い正角の % が高くなることは当然と考えられ，この場合も丸太および正角の形量が決定因子になるのが一般的傾向である。しかし，丸身のない正角について注目し，Table 6 に示した材端部に丸身のない正角の出現率と比較すると，両者の間に多少の差異があることがわかる。すなわち，材端部に丸身のない正角の % の方が Fig. 5 における丸身のないものの % より高い。これは丸太の形質および木取り技術に原因するもので，多くの場合丸太の末口断面が木取りの基準とされているためと想像される。正角の価値を高めるためには，必ずしも末口断面のみを木取りの基準としないで，材端部以外の丸身評価の中心となる部分の丸身のあらわれ方に重点をおいた木取りを行う心要がある。このようにして，材端部とそれ以外の部分に丸身のない正角の % の関係が上に述べた実態と逆であることが望ましい。

この調査において最も多く生産されている 30～35 分の正角の実態を Fig. 5 についてみると，30 分の正角では丸太径級 35 分以下，33～35 分の正角では丸太径級 40 分以下においては4稜に丸身のついた正角が過半数を占めている。一角以上丸身のない 30～35 分の正角を主体として製材するためには，径級 40～45 分以上の丸太を原木とすることが必要であることがわかる。

4. 丸身の %

丸身の % は，正角の呼称寸法に対する鋸がかからなかつた材面幅の比率を材端から材長の 1/10 を除いた部分の最小横断面で示すものである。したがつて，丸身の存する角数が等しく，丸身の大きさが各角均等の場合は正角の断面積の大小を示す比較値ともなりうるが，一般的には，外観的価値のみを示すものと考えられる。この数値の示す外観的価値というのは，鋸がかかつた実材面が多いほど高いという見方に

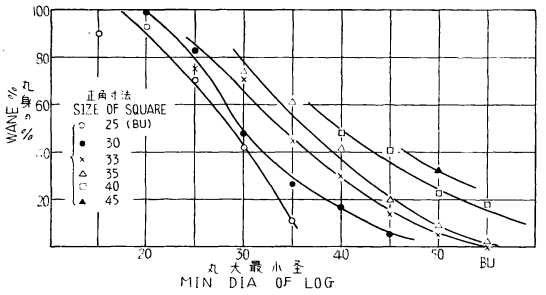

Fig. 6　丸太径と丸身の % の関係
Relation of log diameter to wane %

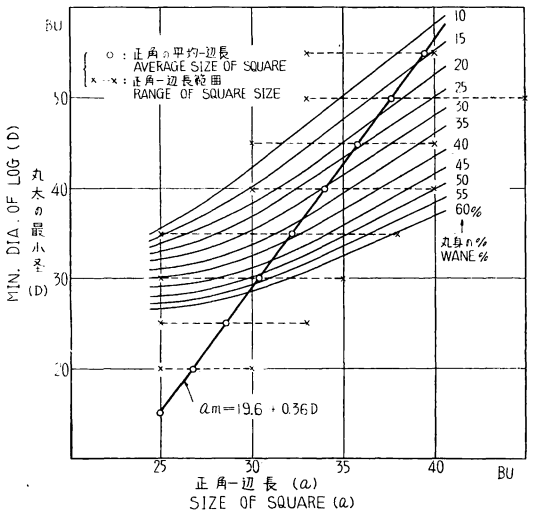

Fig. 7　a, D の関係と丸身の % の範囲
Range of wane % in relation to a and D

もとづくものである。しかし，この表示方法は，一般に正角使用上の価値とよく一致するようで[15]，丸身の大きさを評価する妥当な表示方法の一つと考えられる。丸身の % がJASにおいても正角の丸身についての品等区分の主要な条件とされているゆえんである。

調査結果について，正角寸法別に丸太径と丸身の % の平均値との関係を求め，Fig. 6 に示す。さらに Fig. 6 から，丸身の % の範囲を丸太径と正角寸法の関係で示せば，Fig. 7 のとおりである。

これらの結果から，調査した正角の丸身の % について次のことがわかる。

1）正角の丸身の % は，丸太径が増すほど小であり，正角の製材寸法が大きいほど大である。

2）径級 25 分以下の丸太から製材した正角の丸身の % はすべて 60% 以上であり，55 分の丸太からのものはほとんど 15% 以下である。

3）径級 35～40 分の丸太から製材した正角の丸身の % は平均 30～40% で，15～60 % の範囲におよんでいる。

4）30～35 分の正角の丸身の % は，大部分が 25～60% の範囲にあり，これらの正角の丸身の % を平均 25% 以下にするためには，だいたい 40～45 分以上の径級の丸太を原木とすることが必要である。

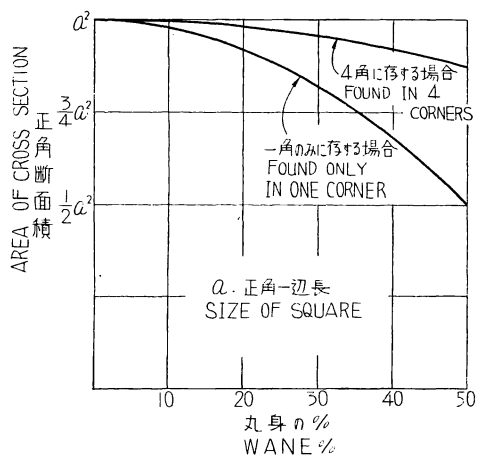

Fig. 8　丸身と正角断面積
Wane and area of cross section of square

5.　一角丸身の %

正角の丸身の % だけでは，その横断面の面積の大小を示す比較値としては不十分である。たとえば，丸身の大きさが各角等しく，その材の欠けた部分が二等辺三角形をなすとして，丸身が一角のみに存する場合と四角に存す場合とについて丸身の%と正角の断面積の関係を比較すると，Fig. 8 のごとくである。このように，丸身の % が等しくてもその各角への分散度によってその断面積の大きさは異なる。さらに，外観的価値の点から

いつても，全体の丸身の合計 % だけでなく，一角における最大の丸身の限度を知ることが正角利用上必要と考えられる。このような観点からの丸身表示法が一角丸身の % で，最小横断面の一角における最大丸身のみについての丸身の % を示す。

したがつて，正角の丸身の大きさについては，その丸身の % と一角丸身の % をともに表示し，相対照することによつてはじめてほぼ妥当な評価をなしうると考えられる。JASにおいても，この両者が正角の丸身についての品等区分の条件とされている。

調査結果について，正角寸法別に丸太径と一角丸身の % の平均値との関係を求め，Fig. 9 に示す。さらに Fig. 9 から，一角丸身の % の範囲を丸太径と正角寸法の関係で示せば，Fig. 10 のとおりである。

これらの結果から，調査した正角の一角丸身の % について次のことがわかる。

1）正角の一角丸身の % は，すでに述べた丸身の % の場合と同様，丸太径が増すほど小であり，正角の製材寸法が大きいほど大である。

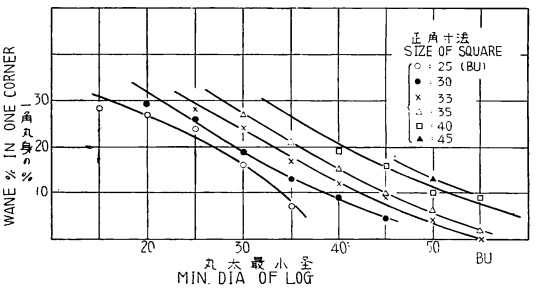

Fig. 9 丸太径と一角丸身の % の関係
Relation of log diameter to wane % in one corner

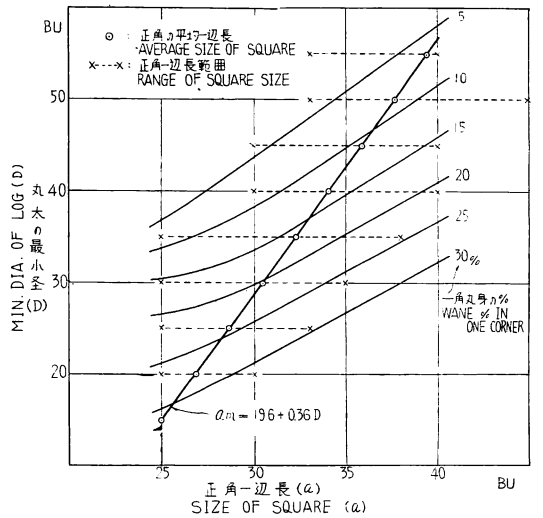

Fig. 10 a, D の関係と一角丸身の % の範囲
Range of wane % in one corner in relation to a and D

2）径級 25 分以下の丸太から製材した正角の一角丸身の % はすべて 20% 以上であるが，30% を超えるものは少なく，50 分以上の丸太からのものはほとんど 10% 以下である。

3）径級 35～40 分の丸太から製材した正角の一角丸身の % は平均 10～20% で，5～25% の範囲におよんでいる。

4）30～35 分の正角の一角丸身の % は，大部分が 10～25% の範囲あり，これらの正角の一角丸身の % を平均 15% 以下にするためには，だいたい 40～45 分以上の径級の丸太を原木とすることが必要である。

6. 丸身の % と一角丸身の % の関係

前述したように，一角丸身の % は，その正角の丸身の % と対照して考えるとき，丸身の分散のしかたを示す指標となる。したがつて，全体および最大の一角の丸身についてそれぞれ正角の外観的価値を評価するとともに，両者の相関関係を検討することによつて，その大きさについての実態をほぼ明らかにすることができる。

一角丸身の % の丸身の % に対する百分率を「一角丸身の % の比率」と称することにすれば，この値は丸身の正角各角への分散度を示すもので，そのとりうる範囲は，正角に丸身が存する限り，25～100

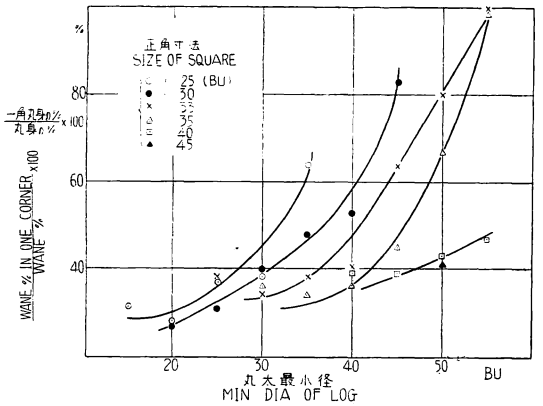

Fig. 11　丸太径と「一角丸身の % の比率」との関係
Relation of log diameter to
$\frac{\text{wane \% in one corner}}{\text{wane \%}} \times 100$

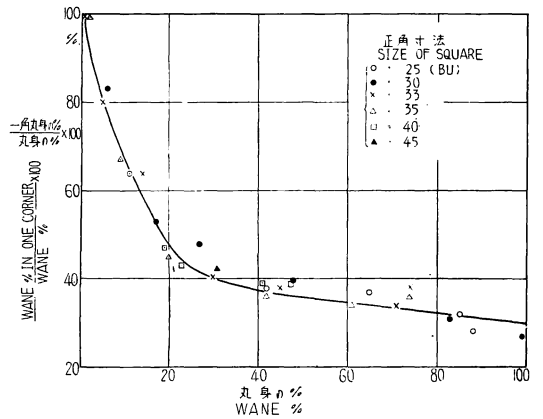

Fig. 12　丸身の % と「一角丸身の % の比率」との関係
Relation of wane % to
$\frac{\text{wane \% in one corner}}{\text{wane \%}} \times 100$

% である。すなわち，丸身が四角に均等に分散するときは最小値 25% を，一角のみに存するときは最大値 100% を示し，25% に近いほど丸身は分散し，100% に近いほど丸身は一角に集中しているといえる。

調査結果から求めた「一角丸身の % の比率」の平均値と丸太径との関係を Fig. 11 に，丸身の % との関係を Fig. 12 に示す。

これらの結果から，調査した正角の「一角丸身の % の比率」について次のことがわかる。

1）「一角丸身の % の比率」は，丸太径が増すほど大きく，正角の製材寸法が大きいほど小さいが，その値は多少ばらついている。

2）径級 25 分以下の丸太から製材した正角の「一角丸身の % の比率」は 40% 以下で，50 分以上の丸太からのものは大部分 60% 以上である。

3）径級 30～40 分の丸太から製材した正角の「一角丸身の % の比率」は平均 30～70% の範囲にある。

4）30～35 分の正角の「一角丸身の % の比率」は 25～100% の範囲のものが含まれるが，40～80% のものが最も多い。

5）丸太径級および正角寸法に関係なく，正角の丸身の % と「一角丸身の % の比率」との関係は 1 つの曲線であらわしうる。すなわち，丸身の % 0～30% では 100% から 40% まで減少し，丸身の % 30% 以上では 40% から 30% まで直線的に減少する。この関係は，丸身の大きさについての外観的価値の高い範囲では，丸身のあり方は集中的であり，その評価が低いと考えられる範囲では，正角断面積の減少をできるだけ防ぐように分散的であるのが木取り方法の実態であることを示している。このような丸身に関しての木取り実態の傾向は，正角の利用価値から考えて一応妥当なものと考えられる。

V　正角の節

節（Knot）は樹幹内にまきこまれた枝条が切断されて製材品の材面にあらわれるものであるから，製材品の欠点としては最も普遍的なものである。

正角の欠点としての節は，その外観的価値および材のつよさに対する影響を主眼として評価されるのが普通で，その加工性も若干考慮されている。外観的価値の点については，完全な客観的判断は困難である

が，一般に，節の大きさが小さく，その個数が少ないほど好まれ，無節の材面は最も尊ばれる。節が構造用材のつよさにおよぼす影響としては，節自身によるものと，節の付近において繊維の走向が乱れていることによるものとを含み，複雑な関係にある。一般には，材のつよさと材幅において節径が占める比率との間には相関関係があり，曲げを受ける部材の場合には，材の応力分布と節の存在する位置の関係の影響が大きいことが認められている[1)4)]。すなわち，節が正角のつよさにおよぼす影響は，その構造部材としての使用の仕方と節の性質，大きさおよび位置を知らなければ，正確な判断はできない。節を有する材の切削加工，塗装などが無節材に比べて困難なことは一般に経験されるところで，たとえば挽面にあらわれる節の量と挽材能率とは逆比例的な関係にあることが認められている[2)]。

大径木から心去りの正角を木取る場合は，木表の材面には節が少ないが，木裏の材面は樹心に近くなるので節を避けにくくなることが容易に想像される。したがつて，木取り法としては，丸太材面の状態から推定してできるだけ木表の材面に節のあらわれるのを避けるのが原則的な考え方となる。またこの場合は，丸太に含まれる枝条を縦断し，材面にいわゆる流れ節が生じたり，材面の節としてあらわれた枝条が他材面に貫通して節としてあらわれる可能性を生ずる。小丸太から心もちの正角を1本取りする場合は，これとは大分様相を異にする。丸太の縦断面における節のあらわれ方は，その材面の材長方向の位置（立木の地上高），樹心からの距離および方位（立木時の山側，谷側など）などと関係があると考えられる。したがつて，原木として小丸太が与えられ，丸身などの関係から1本取りする正角の寸法が決定されれば，節に関して木取り法として考慮の余地があるのは，方位と材面の関係をいかにすべきかという点のみである。一般には，節を各材面に分散させるよりは，無節ないしはできるだけ節の少ない材面が多いように木取られ，経験的に，山側および谷側を相対する2材面とする場合が多いようである。また心去り材と異なり，節を縦断する場合や節が他材面に貫通する場合はほとんど考えられぬのが心もちの正角の特徴である。

1. 節の測定および表示

現在最も一般的な基準と考えられる JAS の正角の節の表示法は付表1に示すとおりである。この表示法の要点は，正角の外観的価値とつよさを考え方の基礎とし，節の存する材面数および材幅に対する節径の比率の表示と抜け節，腐れ節などの取扱い方を規定しているものである。

この調査における節の測定および表示は，JAS の内容に節数についての項目を加えて次のようにした。

1）節の測定は材面全長について行うこととする。

2）節の大きさはその長径であらわし（Fig. 13），長径が短径の3倍以上の節はその長径の 1/2 の節とみなす。単位寸法は1分とし，1分未満は切り捨てる。ただし，長径2分未満の節は節とみなさない。

3）節の存する正角の材面数を調べる。

4）各正角の節の最も多い材面および最も少い材面の節の数を調べる。節の数は実数および単位材面幅（10 分）当りの節数で示す。

5）各正角の最大節の径を測定し，材幅に対する節の % を次のように表示する（Fig. 13）。

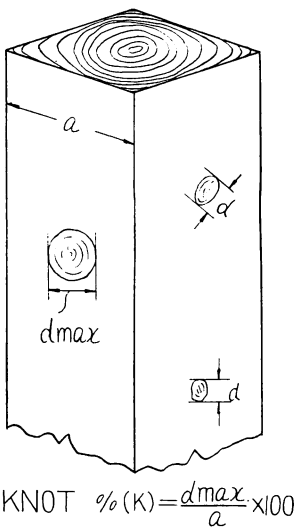

Fig. 13 節の測定
Knot size

$$節の\ \%(K)=\frac{最大節径}{正角一辺長}\times 100=\frac{d_{max.}}{a}\times 100$$

なお，JAS における正角の節の測定法と異なる点を説明すれば，次のとおりである。

1）JAS では，正角の材端からそれぞれ材長の 1/20 以内の部分にある腐れ以外の欠点は，欠点とみなさないことになつているが，この調査では，正角材面の全長を節測定の対象とした。これは，i）正角の用途が必ずしもすべて材端部の節を無視しうるとはいえないこと，ii）次項に述べるように，腐れ節の分類をしなかつたこと，などの理由にもとづくものである。しかし，丸身と異なり心もちの正角の節のあらわれ方を人為的に左右しうる余地は少ないので，材端部を除いた測定結果と比べ，大きな差はないものと想像される。

2）この調査では，抜け節，腐れ節などの節の性質による分類はしなかつた。このような節の質に関することは，丸太条件，正角形量，木取り法などに関連して普遍性があるとは考えられないからである。

3）他材面に貫通した節については，すでに述べた理由により注目しなかつた。

4）JAS では，節の % における節径は「材の幅において占める節の径の最大のもの」となつているが，この調査では，「最大節の長径」とした。これは，節の大きさについての外観的価値を示すには長径によるのが妥当と考えられ（JAS においても板類の節の大きさはこの調査と同一の表示法にしたがつている），節の % により材のつよさに対する影響とともに外観的価値をも表示したいと考えたからである。しかし，予備調査などの観察によれば，スギの心もち正角にあらわれる大きな節は円形に近いものが多く，流れ節はほとんどみられないから，調査結果は JAS による測定値と大差ないものと想像される。

5）JAS における正角の場合，節の有無だけを問題にし，節数についての表示は全然ない。

2. 節の存する材面数

すでに述べたように，正角にあらわれる節の数を各材面に分散させるより無節の材面が多いようにするのが材価を高める木取り法であるとされている。この考え方は，正角の丸身の存する稜の数が問題にされるのと全く同様で，正角使用上の外観的価値にもとづくものである。

調査結果について，正角の節の存する材面数別の本数 % を丸太径級別に示せば，Table 7 のとおりである。これによれば，調査した正角の 90% 以上は 4 材面に節の存する正角であつて，無節材面を有する正角は約 5% である。この実態が一般的なものであるとすれば，心もちの正角については節の有無だ

Table 7.　調査した正角の節の存する材面数別 %

Percentage of squares for number of faces where knots are found　(%)

丸太径級 Log dia. (*BU*)	正角寸法範囲 Range of square size (*BU*)	調査本数 Number of squares	節の存する材面数 Number of faces where knots are found				
			0	1	2	3	4
15	25	92	—	—	—	—	100
20	25〜30	176	—	—	—	—	100
25	25〜33	257	—	—	1	3	96
30	25〜35	316	—	—	1	3	96
35	25〜38	530	—	—	1	5	94
40	30〜40	557	1	—	1	5	93
45	30〜40	341	—	1	2	6	91
50	33〜45	284	—	—	2	3	95
55	33〜40	16	—	—	—	—	100
15〜55	25〜45	2,569	0.2	0.1	1.1	3.9	94.7

けで外観的評価をするのは妥当ではなく，材面に存する節数の多少に応じて評価すべきではないかと考えられる。この調査において，節数に関する表示を採用したのはこの点についての考慮も含まれている。

3. 丸太条件と節

立木の生育に必要な枝条は，樹幹の肥大成長にともないまきこまれるから，樹幹を縦断した材面に節があらわれる可能性の存することは本質的なことである。製材品の節のあらわれ方は，樹幹に内蔵されている枝条のあり方と木取り法によつて決定されることは当然であるが，とくにこの調査におけるような単純な木取り法の場合，丸太のもつている本質的な性質が決定的な因子になると考えられる。そこで，調査結果について丸太条件と節の関係を検討することとする。この調査において判明している主要な丸太条件は，丸太径級，産地，丸太採材位置であるが，丸太採材位置についてはすでに述べたように大部分が2～3番玉である上に，一部判定しがたいものもあつたので，丸太条件としては無視することにする。

調査丸太全部について，その径級とそれから木取られた正角の節との関係を求めた。節の大きさについては Fig. 14 に，節の数については Fig. 15 および 16 にこれを示す。これらの図にはすべて丸太径級ごとの平均値が示されているが，その最大および最小値を示せば，Table 8 のとおりである。

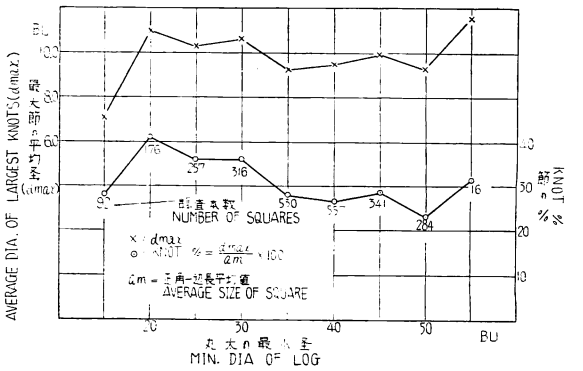

Fig. 14 丸太径と正角の最大節の関係（全調査）
Relation of log diameter to size of largest knot (all mills)

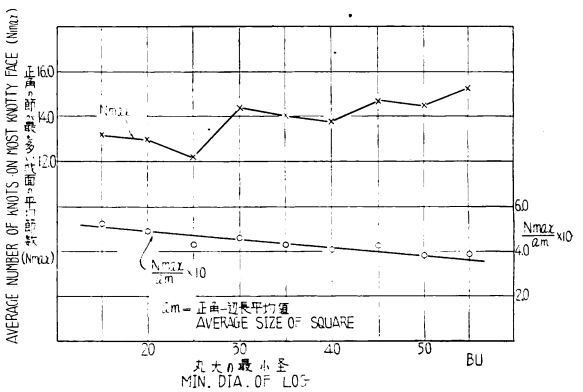

Fig. 15 丸太径と節が最も多い材面の節数との関係（全調査）
Relation of log diameter to number of knots on most knotty face (all mills)

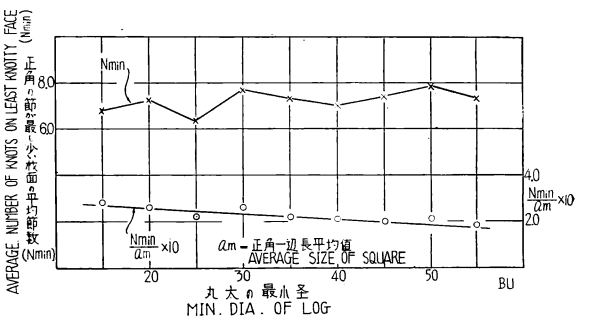

Fig. 16 丸太径と節が最も少い材面の節数の関係（全調査）
Relation of log diameter to number of knots on least knotty face (all mills)

これらの結果から，調査した丸太の径級と正角の節について次のことがわかる。

1）最大節の平均径（$d_{max.}$），節の % の平均値ともに丸太径級とは不規則な関係しか認められない。$d_{max.}$ の平均値は 7～12 分の範囲にあり，その最小および最大値の範囲はそれぞれ 2～7 分および 10～

Table 8.　調査した正角の節の丸太径級別最大・最小値
Maximum and minimum values of knots on squares studied at 12 mills

丸太径 Log diameter (*BU*)	正角寸法 Size of square (*BU*) 範囲 Range	平均 Average	調査本数 Number of squares	*1 $d_{max.}$ (*BU*) 最大 Max.	最小 Min.	*2 $N_{max.}$ 最大 Max.	最小 Min.	*3 $N_{min.}$ 最大 Max.	最小 Min.
15	25	25.0	92	10	5	27	8	16	2
20	25～30	26.8	176	19	5	27	6	18	3
25	25～33	27.7	257	20	3	23	3	15	0
30	25～35	30.4	316	30	2	28	3	21	0
35	25～38	32.2	530	25	3	28	2	20	0
40	30～40	34.0	557	25	3	32	3	20	0
45	30～40	35.0	341	21	2	33	3	20	0
50	33～45	39.0	284	30	5	29	7	26	0
55	33～40	38.0	16	25	7	21	7	12	1

*1: 正角の最大節の径　Dia. of largest knot on square.
*2: 節が最も多い材面の節数　Number of knots on most knotty face.
*3: 節が最も少い材面の節数　Number of knots on least knotty face.

30 分である。また，節の % の平均値は 23～41% である。

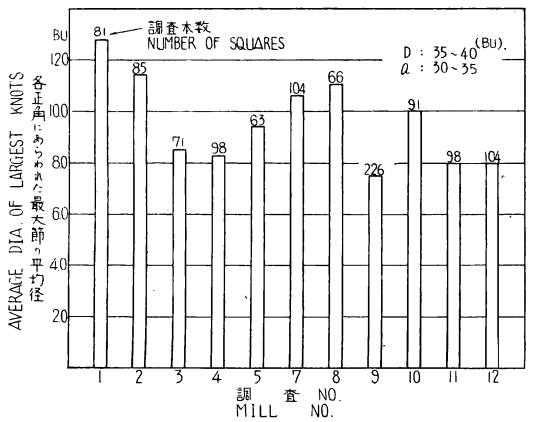

Fig. 17　丸太産地（調査）別の最大節の大きさ
Size of largest knot at different mills

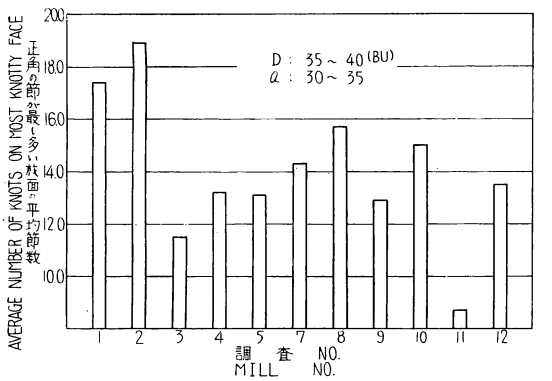

Fig. 18　丸太産地(調査)別の節が最も多い材面の節数
Number of konts on most knotty face at different mills

2）丸太径級と節が最も多い材面の平均節数（$N_{max.}$）との関係は不規則である。その単位幅当りの節数は丸太径級の増大にともない漸減し，その関係はほぼ直線的である。これは丸太径級との相関関係というよりはむしろ，すでに述べたように，丸太径級と製材される正角の平均寸法が比例的な関係にあるためと考えられる。$N_{max.}$ の平均値は 12～15 の範囲にあり，その最小および最大値の範囲はそれぞれ 2～8 および 21～33 である。また，その単位幅当りの節数の平均値は 3.8～5.2 である。

3）丸太径級と節が最も少ない材面の平均節数（$N_{min.}$）およびその単位幅当りの節数との関係についても 2）と同様のことがいえる。$N_{min.}$ の平均値は 6～8 の範囲にあり，その最小および最大値の範囲はそれぞれ 0～3 および 12～26 である。またその単位幅当りの節数の平均値は 1.8～2.8 である。

以上の結果において，丸太径級と節の間に一定の相関関係が認められなかつたのは，産地の異なる丸太が各径級に不規則に混入しているためではないかという疑問が生ずる。産地が異なれば，その立木時の立地や取扱い条件が異な

り，丸太に含まれる節の状態にも差異が生ずると考えられるからである。

丸太産地と正角の節の関係を知るため，ほぼ類似した製材条件（丸太径級 35～40 分，正角寸法 30～35 分）の正角の節について調査別に示せば，Fig. 17～19 のとおりである（調査 No. 6 にはこの製材条件の調査数が少なかつたので除外した）。調査丸太の立地および取扱い条件などは不明であるから，ここでいう産地とは厳密な意味ではなく，Table 2 に示した程度のことである。

Fig. 17～19 によれば，正角の節のあらわれ方は産地によつてかなりの差異が生ずることが認められ，ほぼ同一産地と認められる調査 5～10 の場合（Table 2 参照）はあまり大きな差異はないようである。

調査 5～10 は調査数もかなり多いので，これら調査結果にもとづき，大体産地条件を同一にしえた場合の丸太径級と節の関係を求め，Fig. 20～22 に示す。

この場合の結果も，上に述べた場合と同様に，丸太径級と節の大きさおよび数との間には一定の関係はみいだせなかつた。丸太条件をもつと厳密におさえた場合についてはうかがい知ることはできないが，この調査の範囲では，丸太径級とこの調査の表示法による節のあらわれ方との間には一定の相関関係は認められないといいうる。

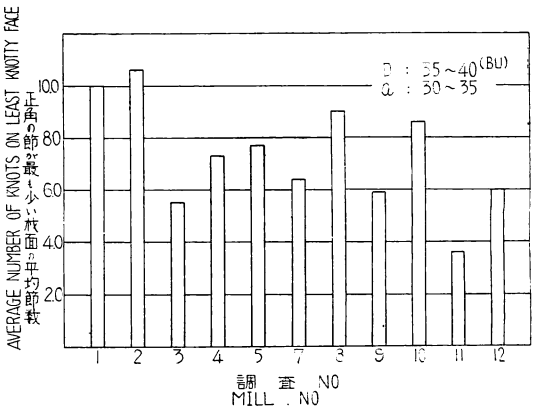

Fig. 19 丸太産地(調査)別の節が最も少ない材面の節数
Number of knots on least knotty face at different mills

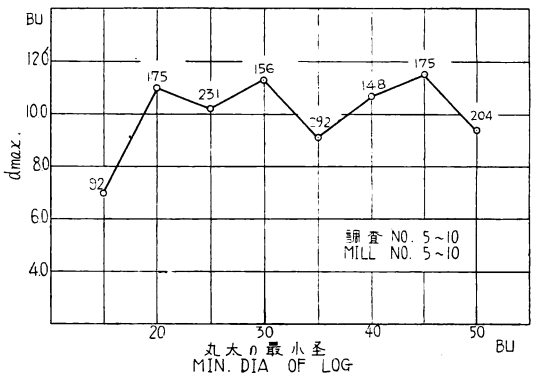

Fig. 20 丸太径と正角の最大節の関係（調査 5～10）
Relation of log diameter to size of largest knot (mill No. 5～10)

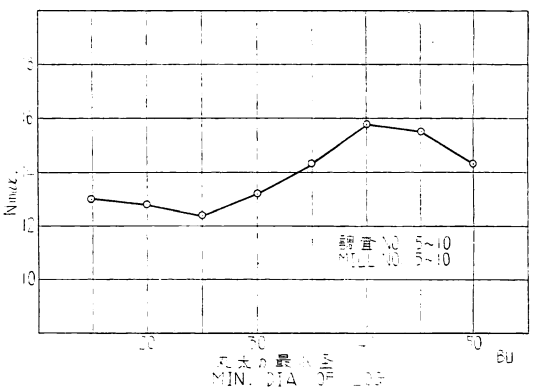

Fig. 21 丸太径と $N_{max.}$ の関係（調査 5～10）
Relation of log diameter to $N_{max.}$ (mill No. 5～10)

4. 正角条件と節

針葉樹の枝条はほとんどすべて樹心から発生するものと考えられる。したがつて，樹幹の肥大成長とそれにともなつて樹幹中にまきこまれる枝条の変化との間に一定の関係があるとすれば，丸太の縦断面における節の状態とその材面の樹心からの距離との間にも相関関係が生ずることになる。心もちの正角は大体樹心を中心として木取られるから，正角の一辺長は正角材面の樹心からの距離の倍数となる。すなわち，

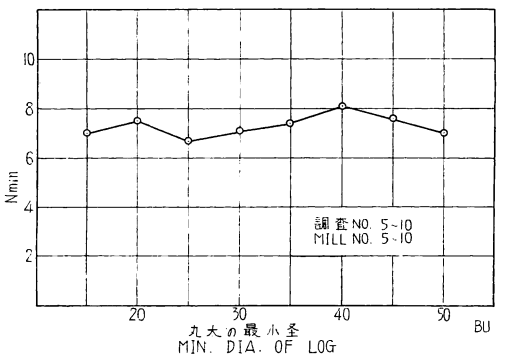

Fig. 22　丸太径と $N_{min.}$ の関係（調査 5～10）
Relation of log diameter to $N_{min.}$
(mill No. 5～10)

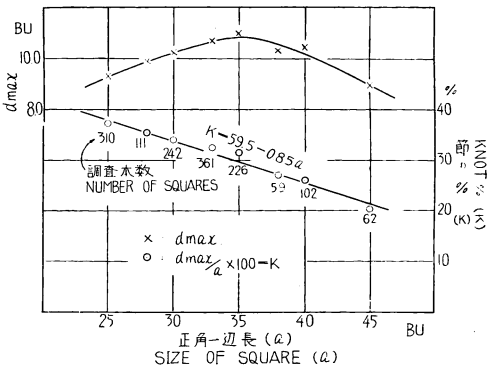

Fig. 23　正角寸法と最大節の関係（調査5～10）
Relation of square size to largest knot
(mill No. 5～10)

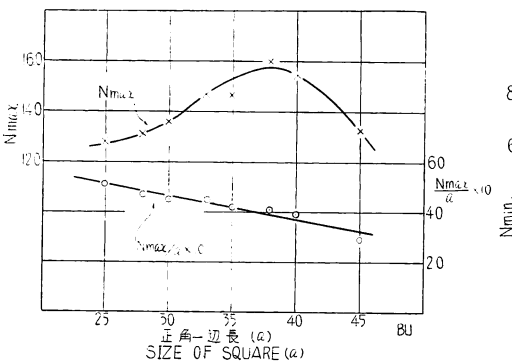

Fig. 24　正角寸法と節が最も多い材面の節数の関係（調査 5～10）
Relation of square size to number of knots on most knotty face
(mill No. 5～10)

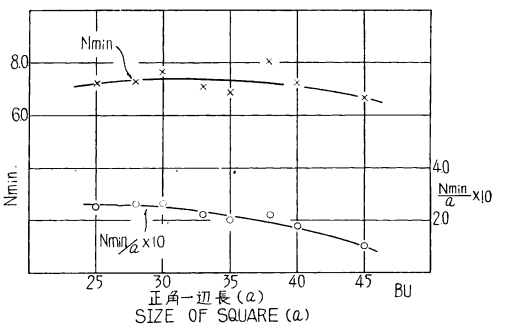

Fig. 25　正角寸法と節が最も少ない材面の節数の関係（調査 5～10）
Relation of square size to number of knots on least knotty face
(mill No. 5～10)

Table 9.　調査 5～10 における正角の節の正角寸法別最大・最小値
Maximum and minimum values of knots on squares studied at 6 mills
(mill No. 5～10)

正角寸法 Size of square (*BU*)	丸太径級範囲 Range of log dia. (*BU*)	調査本数 Number of squares	*1 $d_{max.}$ (*BU*) 最大 Max.	*1 $d_{max.}$ (*BU*) 最小 Min.	*2 $N_{max.}$ 最大 Max.	*2 $N_{max.}$ 最小 Min.	*3 $N_{min.}$ 最大 Max.	*3 $N_{min.}$ 最小 Min.
25	15～35	310	19	5	27	5	18	0
28	20～30	111	16	6	23	6	13	0
30	20～45	242	20	6	28	4	14	0
33	25～45	361	20	3	27	6	20	0
35	35～50	226	20	4	33	3	16	0
38	45～50	51	18	6	29	10	26	0
40	40～50	102	21	5	24	7	15	2
45	50	62	22	5	25	7	14	3
	(Total)	1473						

*1: 正角の最大節の径　Dia. of largest knot on square.
*2: 節が最も多い材面の節数　Number of knots on most knotty face.
*3: 節が最も少ない材面の節数　Number of knots on least knotty face.

上述のような考え方からすれば，正角一辺長と節の状態の間に一定の関係が存することが期待しうる。

このような関係は，正角条件と節との関係とはいつても，本質的には丸太にまきこまれた枝条のあり方を樹心からの距離との関係において追求することになるから，すでに述べたように，丸太の産地条件がかなり影響するものと考えられる。そこで，調査結果についてこれらの関係を求めるに当つては，Fig. 20～22 の場合と同様に，調査 5～10 の測定値を対象とすることにする。

調査 5～10 の調査結果にもとづき，正角一辺長と節の関係を求め，節の大きさについては Fig. 23 に，節の数については Fig. 24 および 25 にこれらを示す。これらの図には正角寸法ごとの平均値が示されているが，その最大および最小値を示せば，Table 9 のとおりである。

これらの結果から，正角の寸法と節の関係について次のことがわかる。

1）最大節の径の平均値（$d_{max.}$）は，正角寸法（a）35 分までは a とともに増大するが，これを超えると減少の方向をとる。これはスギ造林木についての調査[6] によつてえられた樹心から挽面までの距離と節の平均直径の関係と同様な傾向を示すものである。

2）a と節の % の平均値（k）との関係はまつたく直線的に逆比例し，

$$k=59.5-0.85\,a \quad \cdots\cdots (2)$$

で示しうる。すなわち，節の % を心もちの正角の節を評価する基準とすれば，正角の寸法が大きいほど材価の高いものがえられるのが一般的な傾向といいうる。

3）節が最も多い材面の平均節数（$N_{max.}$）およびその単位幅当りの節数も，それぞれ $d_{max.}$ および k と同様な傾向を示す。この結果は，樹心からの距離が大になるほど節数が減るという常識と異なる。これは，この調査では 2 分未満の節を節とみなさなかつたことにもとづくものと考えられる。

4）節が最も少ない材面の平均節数（$N_{min.}$）およびその単位幅当りの節数も，最多材面の場合と同様な傾向のように考えられるが，この場合の変化はきわめて緩慢で，その値もかなりばらつく。

5）正角寸法別の節の最大および最小値の範囲（最大値と最小値の差）は，$d_{max.}$ では 10～17 分，$N_{max.}$ では 17～30，$N_{min.}$ では 11～26 で，正角寸法と一定の関係は認められない。

5. 節の % と節数の関係

正角寸法（a）と節の %（k）および単位幅当りの節数 $\left(\frac{N_{max.}}{a}\times 10 \text{ および } \frac{N_{min.}}{a}\times 10\right)$ との関係がいずれも直線的に逆比例することは上に述べたとおりである。そこで，k と単位幅当りの節数とは比例的な関係にあることがわかるが，この関係を Fig. 23～25 から求めて Fig. 26 に示す。

Fig. 26 から，これらの関係はほぼ直線的であることがわかり，この関係は，

$$\frac{N_{max.}}{a}\times 10=0.3+0.13\,k \quad \cdots\cdots (3)$$

$$\frac{N_{min.}}{a}\times 10=0.2+0.065\,k \quad \cdots\cdots (4)$$

で示しうる。

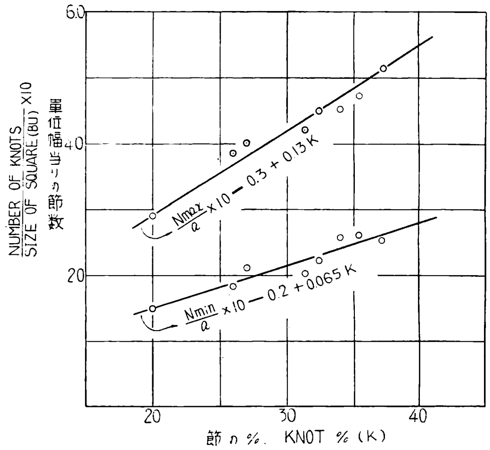

Fig. 26 節の % と単位材面幅当りの節数の関係
Relation between knot % and knot number ratio

Ⅵ　正角の丸身と節に対する用材規格の適用

現行の用材の日本農林規格 JAS（農林省告示第769号，1953 年 11 月 10 日）における針葉樹正角の丸身と節についての品等区分の適用に関して次の2点を検討する。

1）現行 JAS は，各地方ごとに慣習的に行われていたものに合理性を与えるための研究[15]が行われて統一され，さらに生産，販売，消費の実際的な面からの検討も加えられて幾多の改正を重ねてきたものである[8)9)]。しかも，この品等区分が現在全国的に厳格に守られているとはいえないにしても，最も一般的な基準となつていることはまちがいないことと考えられるから，JAS の品等区分は最も一般的であり，かつ一応妥当なものといいうる。そこで，この品等区分を調査結果に適用し，スギ小丸太から製材された正角の JAS 品等の実態を知るとともに，その品等を高めるために，木取り法などに関して考慮すべき点を検討する。

2）用材の品等区分は，その利用上の価値を基準とするものであるとともに，生産の実態に即した品質区分でなければならない。正角についての JAS の品等区分は，これらの点に関してなお検討を要する点が考えられる。そこで，用材利用上から考えて，この品等区分が合理的であるかどうかについて考察するとともに，調査した生産実態にもとづいて，心もちのスギ正角に対するこの品等区分適用の合理性を検討する。

なお，この調査における丸身および節の測定法は，JAS に定められたものと正確には一致していない。この点については十分考慮を払う心要があるが，すでに述べたように，大部分のものは大きな影響はなく，全般的な傾向を知るのに支障はないと考えられる。

1. 丸身についての品等の実態

付表に示すように，JAS における正角の丸身についての品等は，丸身の % および一角丸身の % の程度が主要条件となつて区分されている。これらの各項目について，それぞれ Fig. 7 および 10 の結果にもとづき，調査した正角の品等格付けを行い，さらにこれらを総合した丸身についての品等を Table 10 に示す。なお，これらの品等は，丸太および正角形量と丸身の % および一角丸身の % についての一般

Table 10.　丸太径級別に調査した正角の丸身に対する JAS 品等
JAS grades for wane on squares recovered from each diameter log

丸太径 Log dia. (*BU*)	正角寸法範囲 Range of square size (*BU*)	JAS による品等 Grade by JAS					
		丸身の %(A) に対して For wane % (A)		一角丸身の %(B) に対して For wane % in one corner (B)		(A) および (B) に対して For (A) and (B)	
		平均 Average	範囲 Range	平均 Average	範囲 Range	平均 Average	範囲 Range
15	25	—	—	Ⅲ～－	Ⅲ～－	—	—
20	25～30	—	—	Ⅲ	Ⅲ～－	—	—
25	25～33	—	—	Ⅲ	Ⅲ	—	—
30	25～35	Ⅲ	Ⅲ～－	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ～－
35	25～38	Ⅲ	Ⅰ-B～－	Ⅲ	Ⅰ-A～Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ-B～－
40	30～40	Ⅱ	Ⅰ-CO～Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ-A～Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ-CO～Ⅲ
45	30～40	Ⅱ	Ⅰ-CL～Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ-CL～Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ-CL～Ⅲ
50	33～45	Ⅰ-CO	Ⅰ-CL～Ⅲ	Ⅰ-A～Ⅰ-CO	Ⅰ-CL～Ⅲ	Ⅰ-CO	Ⅰ-CL～Ⅲ
55	33～40	Ⅰ-B	Ⅰ-CL～Ⅰ-CO	Ⅰ-A～Ⅰ-CO	Ⅰ-CL～Ⅰ-CO	Ⅰ-B	Ⅰ-CL～Ⅰ-CO

注 Note: Ⅰ-CL: Ⅰ等無節 Grade Ⅰ Clear.　Ⅰ-A: Ⅰ等上小節 Grade Ⅰ A.
Ⅰ-B: Ⅰ等小節 Grade Ⅰ B.　Ⅰ-CO: Ⅰ等並 Grade Ⅰ Common.
Ⅱ: Ⅱ等 Grade Ⅱ.　Ⅲ: Ⅲ等 Grade Ⅲ.　－: 等外 None Grade.

的関係を示す Fig. 7 および 10 から求めたもので，個々の正角についてみれば，Fig. 5 に示したように，丸太径級 30 分以上ではⅠ等無節のもの（丸身がないもの）およびⅠ等上小節になる可能性のあるもの（一角のみに丸身が存するもの）が若干ずつ含まれている。

Table 10 から，調査した正角の丸身に対する JAS 品等は，丸太径級が大きいほど高く，径級 50 分以上ではⅠ等，30～45 分ではⅡ，Ⅲ等が主体となり，25 分以下では品等外のものしかえられていないことがわかる。また丸太径級が大きく，比較的品等の高い範囲では，丸身の % と一角丸身の % はバランスがとれているが，径級が小さく，品等の低い範囲では，丸身の % が品等の決定因子となつている。したがつて，正角の丸身に対する品等を高めるためには，すでに述べたように，末口断面のみを木取りの基準としないで，格付けの対象となる部分の丸身のあらわれ方について十分考慮を払い，丸身の % をできるだけ小さくすることが必要であるが，これには丸太径と正角寸法の関係によつて限度があることはいうまでもない。

2. 節についての品等の実態

付表に示すように，JAS における正角の節についての品等は，節の存する材面数および節の % の程度によつて区分されている。すでに述べた正角寸法（a）と節の %（k）の関係（調査 5～10）に JAS の各品等に示されている k の制限値を当てはめて Fig. 27 に示す。さらに，これに節の存する材面数の制限を加えると，調査した正角（調査 5～10）の品等は Table 11 に示すようになる。

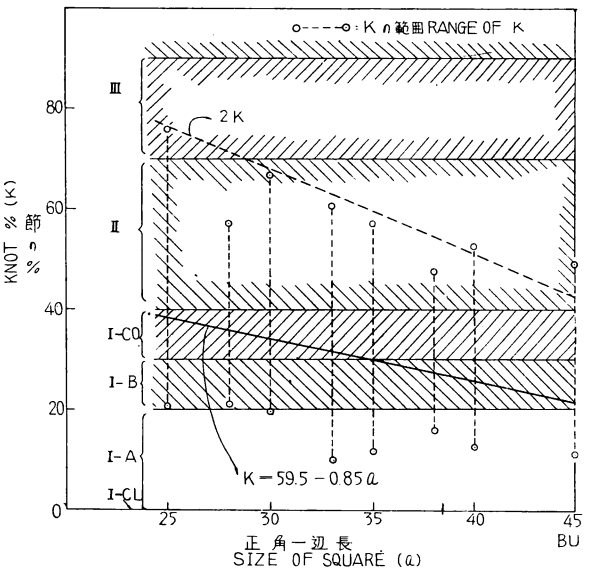

Fig. 27 調査した正角の節の % に対する JAS 品等（調査 5～10）
JAS grades for knot % of square studied at mill No. 5～10

Table 11. 正角寸法別に調査した正角の節に対する JAS 品等（調査 5～10）
JAS grades for knot on squares studied at mill No. 5～10

正角寸法 Size of square (BU)	丸太径の範囲 Range of log dia. (BU)	調査本数 Number of squares	節の存する材面数別 % Square % for number of face where knots are found					JAS による品等 Grade by JAS	
			0	1	2	3	4	平均 Average	範囲 Range
25	15～35	310	—	—	—	1	99	I-CO	I-B～Ⅲ
28	20～30	111	—	—	—	2	98	I-CO	I-B～Ⅱ
30	20～45	242	—	—	1	2	97	I-CO	I-A～Ⅱ
33	25～45	361	—	—	1	3	96	I-CO	I-A～Ⅱ
35	35～50	226	—	—	3	8	89	I-CO	I-A～Ⅱ
38	45～50	59	—	—	2	17	81	I-CO	I-A～Ⅱ
40	40～50	102	—	—	—	—	100	I-CO	I-CO～Ⅱ
45	50	62	—	—	—	—	100	I-CO	I-CO～Ⅱ
		(1473)							

これらの結果から，調査した正角の節に対する JAS 品等は，丸太径級や正角寸法にあまり関係なく，平均的にI等並程度であることがわかる。Fig. 27 から知りうるように，節の % だけについていえば，その平均値はI等小節～I等並の範囲にあるのだが，節の存する材面数の制限のため，1階級程度品等が落ちているのが実態である。したがつて，正角の節に対する品等を高めるためには，無節材面ができるだけ多くなるように木取りすることが必要と考えられるが，この点については，挽材にあたつてかなりの考慮が払われているものと想像され，心もちの正角についてこの実態以上の結果を期待することは無理ではなかろうか。

JAS においては，抜け節，腐れ節または抜けやすい節はその大きさの2倍の節とみなすように規定されている。この調査では，このような節の質による分類はしなかつたが，調査した最大節がこのような節であつた場合を想定すると，その節の % の平均値（2 k）は Fig. 27 の点線のごとく示される。すなわち，抜け節，腐れ節であつた場合の平均的な JAS 品等は，大部分がII等，正角寸法 28 分以下ではIII等となる。なお JAS では，このような節が他材面に貫通している場合はその大きさの4倍の節とみなすことになつているが，心もち正角の場合，これについては考慮を払う必要がないことはすでに述べたとおりである。

3. 丸身と節についての品等の実態

JAS における品等は，各欠点の許容限度がすべて満足されなければならない。すなわち，各欠点に対する品等のうち最下位のものがその正角の品等となるわけである。上に述べた丸身と節についての品等（Table 10 および 11）を総合してみると，Table 12 に示すようになる。

Table 12 によれば，丸太の各径級より製材される正角の平均的な品等は，径級 50 分以下では丸身により，50 分以上では節により決定づけられる。また品等の範囲は，径級 40 分以下では丸身により，45 分以上ではその上限を節により決定される。したがつて，丸太径級 45 分以下から木取つた比較的品等の低い場合は，丸身の程度を小さくすることにより正角の品等を高めうると考えられる。このような考え方からいえば，丸身と節がともに正角の平均的品等の決定因子となつている径級 50 分の丸太から木取られた 33～45 分の正角の場合は，丸身および節についての JAS 品等区分に対して最も合理的な木取りを行つているといえる。

Table 12.　丸太径級別に調査した正角の丸身と節に対する JAS 品等
JAS grades for wane and knot on squares recovered from each diameter log

丸太径 Log diameter (BU)	正角寸法 Size of square (BU)		丸身と節に対する JAS 品等 JAS grades for wane and knot	
	範囲 Range	平均 Average	平均 Average	範囲 Range
15	25	25.0	—$^{(W)}$	—$^{(W)}$
20	25～30	26.8	—$^{(W)}$	—$^{(W)}$
25	25～33	27.7	—$^{(W)}$	—$^{(W)}$
30	25～35	30.4	III$^{(W)}$	III$^{(W)}$～—$^{(W)}$
35	25～38	32.2	III$^{(W)}$	I－B$^{(W)}$～—$^{(W)}$
40	30～40	34.0	II$^{(W)}$	I－CO$^{(W)}$～III$^{(W)}$
45	30～40	35.0	II$^{(W)}$	I－A$^{(K)}$～III$^{(W)}$
50	33～45	39.0	I－CO$^{(W),(K)}$	I－A$^{(K)}$～III$^{(W)}$
55	33～40	38.0	I－CO$^{(K)}$	I－A$^{(K)}$～II$^{(K)}$

注 Note　$^{(W)}$：丸身が決定因子となつた品等
Grade determined by permissible limit of wane.
$^{(K)}$：節が決定因子となつた品等
Grade determined by permissible limit of knot.

4. 丸身についての JAS 品等区分批判

JAS の丸身についての品等区分を丸身の % と「一角丸身の % の比率」との関係であらわし，Fig. 12 に示した調査結果をあてはめると，Fig. 28 のようになる。

Fig. 28 にもとづいて，心もち正角の丸身についての品等区分の合理性を検討する。

1）品等区分は，欠点の程度により上位の品等から下位の品等に至るまで順次連続的であるのが本来の姿である。すなわち，下位の品等のものの欠点の程度がしだいに小さくなる状態を考えた場合，その品等は順次上位の品等に格付けされるかたちでなければならない。しかるに，Fig. 28 に示すように，JAS のII等は2階級上位のI等小節あるいは3階級上位のI等上小節と連続している。

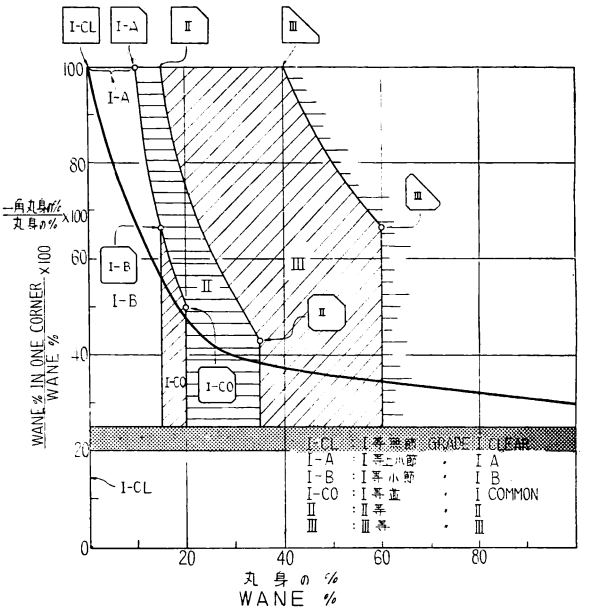

Fig. 28 調査した正角の丸身と JAS 品等の関係
Relation of wane on squares to JAS grades

2）各品等の丸身の % と一角丸身の % の関係は，正角にあらわれる丸身の実態とバランスがとれていることが望ましい。そのためには，各品等の一角丸身の % の限界点（Fig. 28 における◦印）を結ぶ曲線が実態を示す曲線とほぼ平行でなければならない。Fig. 28 はそのようなかたちを示しておらず，たとえばI等並の限界点は厳であり，III等においてはきわめて緩である。

以上の2点に適合するように Fig. 28 を書き改め，Fig. 29 に示す。Fig. 29 に示す丸身の % と「一角丸身の % の比率」との関係であらわした品等区分を JAS の形式で示せば，Table 13 のとおりである。スギ小丸太から製材された正角の丸身に対しては，Table 13 の品等区分が合理的であると考えられる。

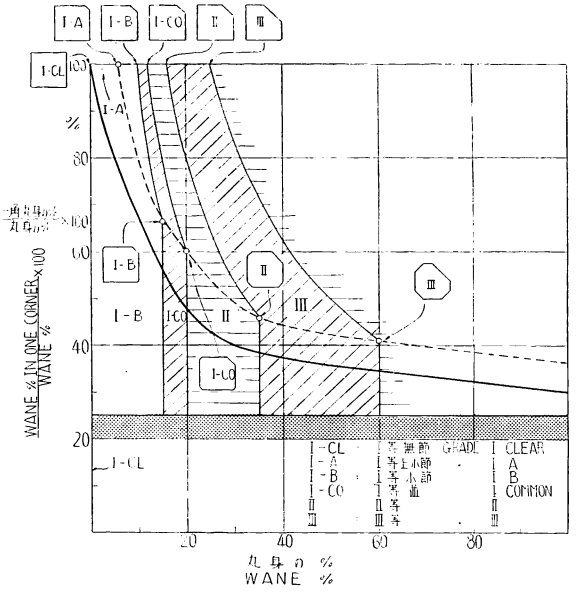

Fig. 29 Fig. 28 の関係からえられた丸身の品等区分法
Tentative grading method for wane obtained from relation in Fig. 28

5. 節についての JAS 品等区分批判

Table 13.　スギ小丸太から製材された正角の丸身についての品等区分表
Tentative grading method for wane on square cut from small log of Cryptomeria

品等 Grade	各品等の許容丸身 Permissible limits of wane in different grade
I等無節 Grade I Clear	ないもの None
I等上小節 Grade I A	6% 以下で一角のみに存するもの Not to exceed 6% and in one corner only
I等小節 Grade I B	15% 以下で，一角丸身 10% 以下のもの Not to exceed 15% of sum and 10% in one corner
I等並 Grade I Common	20% 以下で，一角丸身 12% 以下のもの Not to exceed 20% of sum and 12% in one corner
II等 Grade II	35% 以下で，一角丸身 16% 以下のもの Not to exceed 35% of sum and 16% in one corner
III等 Grade III	60% 以下で，一角丸身 25% 以下のもの Not to exceed 60% of sum and 25% in one corner

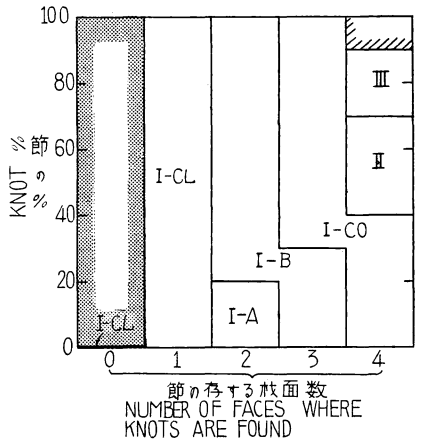

Fig. 30　正角の節に対する JAS 品等区分
JAS grades for knot on square

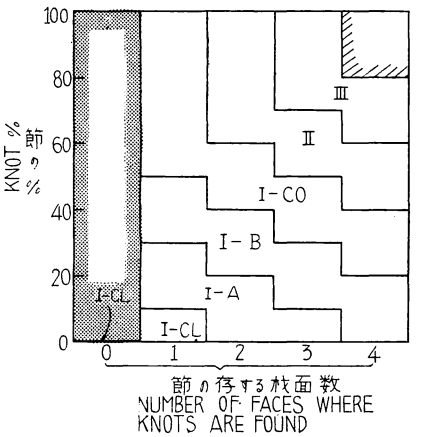

Fig. 31　正角の節に対する品等区分試案
Tentative grading method for knot on square

JAS の正角の節についての品等区分を図で示せば，Fig. 30 のようになる。

Fig. 30 および Fig. 27 に示した節の % についての正角品等の実態などの調査結果にもとづいて，心もち正角の節についての品等区分の合理性を検討する。

1）丸身の品等において指摘したのと同様に，Fig. 30 において，I等小節およびIII等はそれぞれ2階級上位のI等無節およびI等並と連続している。

2）節の存する材面数が1材面のときのI等無節，2材面のときのI等小節，3材面のときのI等並にはいずれも節の % についての制限がない。正角の節についての品等区分に Strength Grade の考え方が含まれている[7]とすれば，すくなくとも上位の品等のものには，節の % についての制限を設けるのが妥当と考えられる。

3）Fig. 27 によれば，節の % の平均値は 20～40% の範囲にある。したがつて，心もち正角でII等およびIII等の許容限度である 70% および 90% に達するものは，大部分が腐れ節あるいは抜け節であるためにその大きさが2倍とされるものと考えられる。この場合，JAS の許容値は実態に対して大きすぎると考えられる。

以上の3点に適合するように Fig. 30 を書き改め，Fig. 31 に示す。Fig. 31 の関係を JAS の形式で示せば，Table 14 のとおりである。Table 14 の品等区分におけるI等並以下の品等では，外観的価値が主要な評

Table 14. スギ小丸太から製材された正角の節についての品等区分表
Tentative grading method for knot on square cut from small log of Cryptomeria

品等 Grade	各品等の許容節 Permissible limits of knot in different grade
I等無節 Grade I Clear	ないものまたは1材面のみに存し，節の %10 以下のもの None or on one face only and not to exceed 10%
I等上小節 Grade I A	3 材面に存し，節の %10 以下 On 3 faces and not to exceed 10%
I等小節 Grade I B	4 材面に存し，節の %20 以下 On 4 faces and not to exceed 20%
I等並 Grade I Common	4 材面に存し，節の %40 以下，ただし，1 材面のみに存する場合の節の % は制限しない On 4 faces and not to exceed 40%, but unspecified on one face only
II等 Grade II	4 材面に存し，節の %60 以下，ただし，2 材面のみに存する場合の節の % は制限しない On 4 faces and not to exceed 60%, but unspecified on 2 faces only
III等 Grade III	4 材面に存し，節の %80 以下，ただし，3 材面のみた存する場合の節の % は制限しない On 4 faces and not to exceed 80%, but unspecified on 3 faces only

備考：節の存する材面数が1減るごとに，節の % の許容限度を 10% 高める。
Remark: 10% shall be added to the above permissible limits of knot % by each decrease in number of the faces where knots are found.

価基準となり，I等無節～I等小節では，外観的価値とともに Strength Grade の考え方が含まれている。すでに述べたように，材のつよさに対する節の影響はかなり複雑であるが，大体I等無節，上小節および小節は，それぞれ無欠点材の 90，70 および 50% 程度以上の強度をもつ品等と考えられる[14]。

なお，JAS においては，正角の場合節の有無だけを問題にし，節数は品等区分要素となつていない。しかし，すでに述べたように，心もち正角の単位幅当りの節数の平均値が節の % に比例するという関係からいえば，節の % の表示のみによつて節数についての評価もおりこんで考えうるわけである。すなわち，Fig. 31 または Table 14 の品等区分表でいえば，節の存する材面数が同じ場合は品等が低いほど，品等が同一の場合は節の存する材面数が少ないほど許容される節数が多いのが一般的傾向となる。これは品等区分法としては合理的と考えられるから，一般的には節の % の表示のみで十分である。

Ⅶ 要 約

スギ小丸太から正角を1本取りする製材作業は，わが国において最も一般的かつ重要な作業の一つと考えられる。この報告は，このような作業によつて生産される正角について行つた調査結果（4地域，12工場，調査本数約 2,500）に検討を加えたものである。その主要目的は，正角製品の主要な品質指標と考えられる丸身と節について，小丸太あるいは正角の形量との関連においてその実態を知るとともに，製材木取り法および用材規格についての参考資料をうるにある。

1. 正角の形量

1）スギ小丸太から製材される正角は，30，33 および 35 分角が最も多く，25，28，38，40，45 分角は比較的少ない。またその原料丸太の径級は 35～40 分のものが最も多く，20 分以下および 55 分のものはとくに少ない。

2）小丸太の径級と平均正角寸法の関係は比例的である。これは，小丸太からの正角木取りが，丸太径級に応じて最も有利なように最大採材を行つている一般的な実態を示す。

2. 正角の丸身

1）調査した正角の大部分は，その材端から材長の 1/10 以内の部分に丸身を存する。

2）材端部以外の丸身の有無は，原木と正角の形量に関係するのは当然であるが，一角以上丸身のない 30～35 分角を主体として製材するためには径級 40～45 分以上の丸太を必要とする。

3）正角の丸身の %，一角丸身の % ともに，丸太径が増すほど小であり，正角寸法が大きいほど大である。

4）30～35 分角の丸身の % および一角丸身の % は，それぞれ 25～60% および 10～25% の範囲にあり，これらをそれぞれ 25% および 15% 以下にするためには，大体径級 40～45 分以上の丸太を必要とする。

5）丸太径級および正角寸法に関係なく，丸身の % が小さい範囲では丸身のあり方は集中的であり，大きい範囲では各角へ分散的である。

3. 正角の節

1）調査した正角の 90% 以上は 4 材面に節の存するものであり，無節材面を有する正角は約 5% にすぎない。

2）正角の節のあらわれ方は，丸太の産地によつてかなり異なることが認められる。

3）丸太径級と節のあらわれ方の間には一定の関係を認めがたい。

4）丸太の産地が大体一定の場合，正角寸法と節の % および単位材面幅当りの節数（節が最も多い材面および最も少ない材面の節数）の平均値との関係は，全く直線的に逆比例する。

5）正角の節の % と単位材面幅当りの節数の関係は比例的である。

4. 正角の丸身と節に対する用材規格の適用

1）調査した正角の丸身に対する JAS 品等は，丸太径級 50 分以上では I 等，30～45 分では II，III 等が主で，25 分以下では等外のものしかえられていない。この場合，品等の低い範囲では丸身の % が品等の決定因子となつている。

2）調査した正角の節に対する JAS 品等は，丸太径級や正角寸法に関係なく，平均的に I 等並～II 等程度である。この場合，節の存する材面数の規定により，1 階級程度品等が落ちている。またこれらの節が抜け節または腐れ節であるとすれば，大部分は II～III 等となる。

3）丸身と節についての品等を総合すると，平均的に I 等小節～等外となり，丸太径 50 分以上では節により，50 分以下では丸身によりその品等が決定される。

4）1)～3）から，正角の JAS 品等を高めるために木取り上考慮すべき点を指摘しうる。

5）用材利用上の観点および調査した生産実態にもとづき，現行 JAS の合理性について検討を加え，スギの心もち正角の丸身と節に対する品等区分法を提案した。

文　献

1）ASTM Designation D 245—49 T: Tentative Methods for Establishing Structural Grades of Lumber, ASTM Stand., Part 4, (1955) p. 997～1024

2）枝松信之：製材に関する研究（Ⅰ）トドマツ凍結材に於ける含水率，節の量，平均年輪幅と鋸断能率との関係，演習林（東大），7，(1949) p. 81～90

3）同　上：同上（Ⅴ）　原木形量の製材作業に及ぼす影響（3）　トドマツ材角取，演習林（東大），7，(1949) p. 107～111

4）平井信二・北原覚一：木材理学，朝倉書店 (1953) p. 69, 75, 83

5）平井信二・北原覚一・鈴木　寧・継田視明・木方洋二・山岸祥恭：住宅建築用材に関する調査，演習林（東大），12，(1957) p. 245～298

6）蕪木自輔：スギ丸太におけるフシのあらわれかたの一例，第4回木材学会大会研究発表要旨，(1957) p. 2～6

7）公平秀蔵：解説用材規格規程建具材規格規程，中央木材連絡事務所木材調査所，(1949) p. 101

8）同　上：木材規格の将来に対する一考察，木材工業，8，5，(1953) p. 20～33

9）松木澄夫：解説用材の日本農林規格，日本農林規格集（林材新聞社），(1953) p. 187～216

10）木材部製材研究室：製材工場作業研究の一例，林業試験場研究報告，68，(1954) p. 215～228

11）農林省統計調査部：製材統計調査（昭和 29 年度分），農林水産統計資料，74，(1955) p. 1～10

12）同　上：素材生産量調査結果報告書（昭和 31 年分），農林水産統計報告，32—14，(1957) p. 1～35

13）同　上：製材統計調査基礎調査結果概要（昭和 31 年 12 月 31 日現在），農林水産統計報告，32—11，(1957) p. 1～162

14）Sunley, J. G.: Working Stresses for Structural Softwoods, Forest Products Research Bulletin (London), 37, (1956) p. 1～13

15）渡辺　全：木材規格及其統一に就て，林業試験報告，32，(1933) p. 1～529

Wane and Knot in Square Cut from Small Logs of Cryptomeria

Nobuyuki EDAMATSU and Shinji HIRAI

(Résumé)

In Japan, square (scantling with square cross-section) production from small logs of Cryptomeria (Sugi, *Cryptomeria japonica*) at the small sawmills is one of the most popular and important lumber productions.

The mill study described here consists of the estimates of wanes and knots which are considered to be the principal factors of defects affecting the quality of such boxed heart square.

The following objectives were aimed at in this study:

1) To determine the square size from each diameter class of small logs.
2) To establish the relationship between log diameter or square size and the wane and knot on each square.
3) To establish the converting method in square production from small logs.
4) To formulate the grading method for the wane and knot on the square from small logs.

Data were collected under ordinary working conditions at 12 sawmills (Table 1). A total of 2569 logs and the lumber products recovered from each study log were measured (Table 2～4).

Many of the reported results may be regarded as indications of what might be expected generally from the small sawlogs of Cryptomeria now generally available.

Remark:—Lineal measurement unit in this report is "*BU*"; 1 *BU*=3.03 *mm*=0.12 *in*.

Size of Square from Each Log

1. Number of squares cut from the study logs in each diameter class is summarized in Table 5.

2. There was a linear relationship between log diameter and the average size of squares recovered (Fig. 3). It could be accepted by this that the maximum size squares had been converted from small logs according to each log size.

3. The average lumber yields from the study logs in each diameter class are shown graphically in Fig. 2.

Wane on Square

1. The wanes on squares were measured on the basis of the measuring method of JAS given in the Appendix.

2. On most of the study squares, the wanes were found anywhere in the part within 1/10 of the lumber length from the log end (Table 6).

3. Effect of log and square size on the number of corners where wane is found in the part besides the vicinity of log end is shown in Fig. 5. From this figure, it might be considered that logs over 45 *BU* in diameter would be necessary to recover 30～35 *BU* squares without wane over in one corner.

4. Wane per cent of the sum or of the largest in one corner decreased with log diameter and increased with square size (Figs. 6 and 9). These mean values for wane

relative to log and square size can be predicted from Figs. 7 and 10.

5. There was a correlation between the wane per cent and "one corner ratio per cent", that is, the ratio per cent of the largest wane per cent in one corner to the wane per cent of the sum (Fig. 12). The result given in Fig. 12 appears to show that the wane is more concentrative on one corner in high-quality classes than in poor-quality classes.

Knot on Square

1. The knots on squares were measured by the almost identical measuring method with that of JAS given in the Appendix. As a further check, the number of knots was measured both on the most and least knotty face of each square.

2 Knots were found on all faces of the squares more than 90%, and the squares with clear face were 5% only (Table 7).

3. Some deviations occurred between the values for knots on squares from study logs in different localities (Figs. 17～19).

4. There was no apparent correlation between log size and the mean values for knots (Figs. 14～16 and Table 8). This tendency was found even for the squares from study logs in one definite locality (Figs. 20～22).

5. It could be accepted that there was an inverse linear relationship between the size of squares recovered from study logs in one definite locality, and the mean values of knot per cent and knot number ratio on the most or least knotty face (Figs. 23～25).

6. Fig. 26 shows that the mean values of knot number ratio are linearly proportional to knot per cent.

JAS Grades for Wane and Knot on Squares

1. JAS grades for wane on the squares recovered from each diameter log are given in Table 10. In the case of these logs, it was possible to show the relationship between the average lumber grade recovery for wane and log size, and the grades for wane per cent of the sum and of the largest in one corner generally agreed.

2. JAS grades for knot on the squares are given in Fig. 27 and Table 11. In this case, the average grade was Grade I Common, and the grade determinants were number of face where no knots were found. If the knots on these squares were unsound, JAS grade for knots would be Grade II or III.

3. JAS grades both for wane and knot on the squares are given in Table 12. The grade determinants of most squares were grade recovery data for wane.

Tentative Grading Method for Square

1. The relation between the wane per cent and "one corner ratio per cent" in JAS grading method for squares is shown in Fig. 28. The curve in this figure shows mean values for wane on the squares in this study. Fig. 28 suggests that the grades from poor-quality to high-quality are not always arranged continuously according to the amount of wane, and the permissible limits of wane per cent in one corner for each grade are out of balance somewhat with the actual values for wane. Based on the above sggestions, JAS grading method given in Fig. 28 shall be amended as shown in Fig. 29; Table 13 gives the same tentative grading method for wane on square cut from small softwood logs, in tabulated form.

2. The relation between knot per cent and the number of faces where knots are

found in JAS grading method for squares is shown in Fig. 30. This figure and the actual values for knot per cent given in Fig. 27 suggest:

1) Grades are not always arranged continuously as shown in the above grading method for wane.

2) Grades are not considered strength grades even in high-quality classes.

3) The permissible limits of knot per cent in poor-quality grades are too liberal compared with the actual values in this study.

Based on the above suggestions, JAS grading method given in Fig. 30 shall be amended as shown in Fig. 31; Table 14 gives the same tentative grading method for knot on square cut from small softwood logs, in tabulated form. In this grading method for knots, Grade I Clear may be taken as a 90 per cent strength grade, Grade I A as a 70 per cent, and Grade I B as a 50 per cent.

付　表
APPENDIX

針葉樹正角の丸身および節についての用材の日本農林規格（JAS～1953）
Japanese Agriculture & Forestry Standard (JAS～1953) for wane and knot on softwood square

1. 欠点の測定法
Measuring method

丸身 Wane	節 Knot
1） 材の両端からそれぞれ材長の 1/10 以内の部分を除いて測定する。	1） 材の両端からそれぞれ材長の 1/20 以内の部分にある腐れ以外の欠点は欠点とみなさない。
2） 材の最小横断面における辺の欠を補つた方形の辺の欠の和のその方形の 4 辺の和に対する % および一角丸身（その方形の一角における辺の欠の和の最大のものの 4 辺の和に対する %）によつて表示する。	2） 長径 2 分未満の節は節とみなさない。 3） 長径が短径の 3 倍以上の節はその長径の 1/2 の節とみなす。 4） 抜け節，腐れ節および抜けやすい節はその大きさの 2 倍の節とみなし，これらの節で他材面に貫通したものはその大きさの 4 倍の節とみなす。 5） 節の存する材面数およびその存する部分の材の幅において占める節の径の最大のものの材幅に対する %（節の %）によつて表示する。
1） Shall be measured on the smallest cross section by omitting the part within 1/10 of the lumber length respectively from each of the both ends.	1） Those defects shall not be regarded besides decay found in the part within 1/20 of length from both ends there-of.
2） Shall be represented by percentage of the sum of the fraction by which it reduces the width of that surface, to the sum of 4 widths of square, and the largest wane percentage in one corner.	2） Any knot of less than 2 *BU* in max. dia. shall not be regarded as a defect. 3） Knot which has a max. dia. more than 3 times as long as the min. dia. shall be regarded as a knot of 1/2 of the max. dia. 4） Knot hole, decayed knot or loose knot shall be regarded as a knot of double of its max. dia., and those which penetrated to the other face, as a knot of 4 times of its max. dia. 5） Shall be represented by numbers of face where knots are found, and the percentage of the distance between the two tangents to the max. dia. knot parallel to the corner, to the width of square.

2. 品等区分
Grading method

品等 Grade ＼ 欠点 Defect	丸身 Wane	節 Knot
I等無節 Grade I Clear	ないもの None	ないものまたは1材面のみに存するもの None or on one face only
I等上小節 Grade I A	10% 以下で一角のみに存するもの Not to exceed 10% and in one corner only	2材面のみに存し，節の %20 以下のもの On 2 faces only and not to exceed 20%
I等小節 Grade I B	15% 以下で一角丸身 10% 以下のもの Not to exceed 15% of sum and 10% in one corner	2材面のみに存するもの，または3材面に存し，節の %30 以下のもの On 2 faces only, or on 3 faces and not to exceed 30%
I等並 Grade I Common	20% 以下で一角丸身 10% 以下のもの Not to exceed 20% of sum and 10 % in one corner	3材面のみに存するもの，または4材面に存し，節の %40 以下のもの On 3 faces only, or on 4 faces and not to exceed 40%
II等 Grade II	35% 以下で一角丸身 15% 以下のもの Not to exceed 35% of sum and 15% in one corner	節の %70 以下のもの Not to exceed 70%
III等 Grade III	60% 以下で一角丸身 40% 以下のもの Not to exceed 60% of sum and 40% in one corner	節の %90 以下のもの Not to exceed 90%