

伐期齡推移の推定方法に関する一考察

栗 屋 仁 志⁽¹⁾

真 辺 昭⁽²⁾

I ま え が き

最近木材の需要構造が変化し、それに伴って価格が変わってきているが、その過去の変化のなかで特に木材径級と価格の推移を分析し、将来における林業経営上の参考に資するため、森林資源総合対策協議会が、林野庁の委託を受け全国の主要木材市場についてその分析に必要な調査を行なった。この調査の一部として、各市場で取り引きされたスギ、ヒノキ（北海道についてはエゾマツ、トドマツ）の昭和8年、15年、25年、28年、32年度における径級別の素材材積の百分率を調べた。筆者はこの資料から、各年度別の伐期齡を求め、伐期齡の推移状態を推測した。

しかし、その推測方法については、林総協から提供していただいた資料は簡単なものであり、林分の直径分配、細り曲線等について十分な資料がないので、得られた結果は正確な伐期齡ではなく、伐期齡の推移についてのおおよその傾向を知るだけであるが、関係方面の参考に供するため、あえて発表する次第である。

II 資 料

林総協から提供された資料を市場別、樹種別に示せば、第1表のとおりである。

第1表 市場別、樹種別資料一覧表

グループ	市 場 名	ス ギ	ヒノキ	グループ	市 場 名	ス ギ	ヒノキ	
A	郡上 桜広宇 窪熊人 和	山田 井島 島川 本吉	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	C	智日 頭南	○ ○	○
					D	宇豊 田都 宮橋 辺	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
B	飯中 松尾 和新 ノ 歌	能町 阪鷺 山宮	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	E	鹿沼 静島	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
					F	青大 森館	○ ○	○
C	湯盛 酒富 五	沢岡 田山 条	○ ○ ○ ○ ○		旭帯 札北	川広 幌見	エゾ・トド // // //	

注：○印は資料を示す。

(1) 経営部経済科測定研究員

(2) 北海道支場経営部経営研究員

市場を主として取り扱っている素材の径級により、次のように6グループに分類した。

- Aグループ：小径材が急激に増加し、大径材が著しく減少している市場。
- Bグループ：小径材がしだいに増加し、大径材がしだいに減少している市場で、全期間を通じ、小径材が大半を占めている市場。
- Cグループ：小径材が漸増、大径材は漸減しているが、ともに取扱い量は少なく、中径材が大半を占めている市場。
- Dグループ：小、中径材が大半を占めている市場。
- Eグループ：小径材が減少しているが、いぜん大きな比率を占めている市場。
- Fグループ：大径材が大半を占めている市場。
- Gグループ：エゾマツ、トドマツ材を取り扱っている市場。

これらの資料には年度別、市場別に取り引きされた素材の材積百分率が径級別に示されているが、この径級は、丸太の末口直径により昭和8, 12, 25年度は5種類に、昭和28, 32年度は6種類に、北海道のエゾマツ、トドマツはいずれの年度においても4種類に分けられている。

今後の説明の都合上、各末口直径をもつ丸太を次のように仮称することにした。

第2表の1 末口直径による丸太材の区分
(スギ、ヒノキ)

丸太の末口直径	丸太材の仮称
1尺4寸以上	I 種材
1尺3寸~1尺9寸	II 種材
8寸~7寸	III 種材
7寸~6寸	IV 種材
5寸5分以下	V 種材
3寸5分以下	VI 種材

第2表の2 末口直径による丸太材の区分
(エゾマツ、トドマツ)

丸太の末口直径	丸太材の仮称
1尺5寸以上	I 種材
1尺4寸~1尺3寸	II 種材
1尺2寸~1尺	III 種材
1尺以下	IV 種材

III 平均伐期齡推定方法の概略

平均伐期齡を推定するには、齡級別の ha あたり直径一樹高級別本数分配表、または直径分配表から代表的な林分構造をもつ標準林を各地方ごとに想定し、適当な細り曲線を用いて、標準林から生産される各種丸太材の百分率を求め、これと各年度別の伐採面積とから、各市場別の平均伐期齡を推定すべきであろうが、残念ながら、岩手アカマツについて齡級別の直径分配の資料があるだけで、収穫表調製のために、各営林局、林業試験場で収集した各標準地の直径一樹高級別本数分配表から、齡級別の標準林を想定するには至っておらず、また提供された資料は、年度別の取引素材材積百分率だけで、伐採量等の詳細は与えられていないので、ここでは次のような簡便法で平均伐期齡を算定した。しかし、この方法は多くの仮定を設けているので、伐期齡そのものの数値は正確ではないかもしれないが、年度別の平均伐期齡の趨勢は、一応明らかになるであろう。

ある齡級の林分で、伐採収穫される林木の胸高直径、樹高は区々であり、各種径級の素材が生産され、また第1丸太の末口直径も種々であろう。しかし、前記の理由によりここでは、スギ、ヒノキについては直径1.4尺、1尺、8寸、6寸、4寸、3寸、エゾマツ、トドマツについては1.5尺、1.3尺、1尺、9寸をそれぞれ第1丸太の末口直径にもつ木を林分の平均木と仮定した。すなわち、各年度に伐採された林分は、上記の平均木から成る6または4種類の林分であると仮定したのである。この仮想平均木は説明の便宜上、第1丸太の末口直径により次のように分類した。

第3表の1 第1丸太の末口直径による仮想平均木の区分（スギ、ヒノキ）

第1丸太の末口直径	仮想平均木
1 尺 4 寸	I 種 木
1 尺 3 寸	II 種 木
8 寸	III 種 木
6 寸	IV 種 木
4 寸	V 種 木
3 寸	VI 種 木

第3表の2 第1丸太の末口直径による仮想平均木の区分（エゾマツ、トドマツ）

第1丸太の末口直径	仮想平均木
1 尺 5 寸	I 種 木
1 尺 3 寸	II 種 木
1 尺	III 種 木
9 寸	IV 種 木

各仮想平均木につき、樹種別、地方別に求めた細り曲線から、種類別に材積を求め、後述する方法で年度別に伐採された仮想平均木の本数を算出し、これに各地方別の材積表材積を乗じて、各仮想平均木で代表される林分の伐採材積を求めた。各年度ごとにその総伐採材積に対する個々の伐採材積の比を求め、仮定平均木の胸高直径と樹高とから、収穫表から想定した伐採時の林齡をこれに乗じて、各年度における平均伐期齡を求めた。以下その手順を説明しよう。

IV 細り表の作製

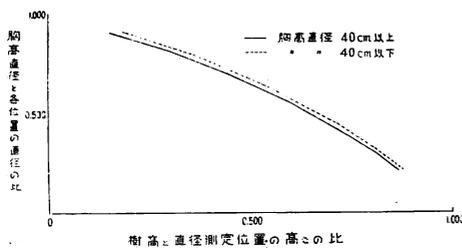
昭和27年から国有林で実行されている主要樹種別材積表調製業務の資料として、各営林局が収集したもののうち、林業試験場に提供された次のものについて細り表を作製した。

この資料は材積表調製要綱に基づいて、地上1m, 3m, 5m, ……の位置の皮付直径が測定されているので、上記の資料を、各地方、樹種別に10cm直径級に分け、各直径級から10本を無作為に抽出し、抽出された単木ごとに各位置の直径をグラフにプロットして、各点を結んで各単木の外観をグラフ上に再現した。各単木の樹高を10等分し、それぞれの高さの位置の直径を読みとり、胸高直径に対する比を求め、これをY軸にとり、X軸に樹高に対する直径測定位置の高さの比をとつて、各点をグラフにプロットした。単木ごとにプロットした点を結んで得られる細り曲線は、胸高直径に比例して低くなる傾向がみられるが、各点の散らばりはかなり大きく、胸高直径級別に細り曲線を求めても効果が少ない。

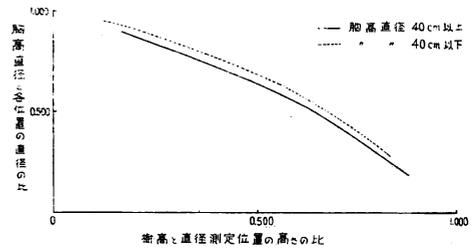
第4表 細り表作製に使用した資料

営林局	樹種	本数	備考
秋田	人工林スギ	3,000	
青森	人工林スギ	2,000	
東京	スギ	800	一部のみ送付
高知	人工林スギ	450	一部のみ送付
前橋	ヒノキ	5,000	
高知	ヒノキ	750	一部のみ送付
札幌	エゾマツ、トドマツ	-	

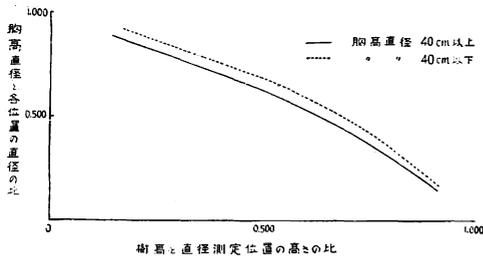
注：本数は概数である。



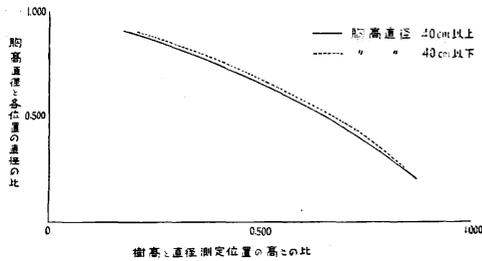
第1図の(1) 細り曲線（秋田スギ）



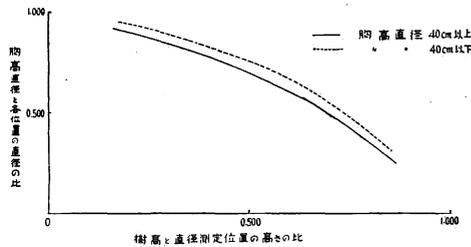
第1図の(2) 細り曲線（青森スギ）



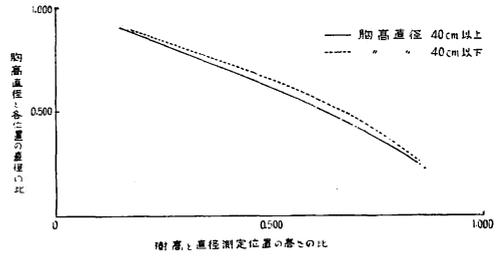
第 1 図の(3) 細り曲線 (東京スギ)



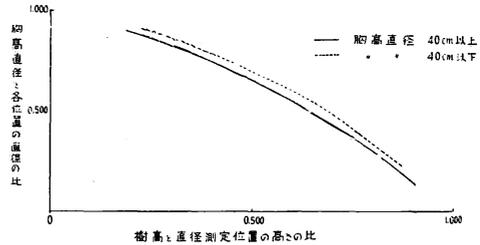
第 1 図の(5) 細り曲線 (前橋ヒノキ)



第 1 図の(7) 細り曲線 (エゾマツ、トドマツ)



第 1 図の(4) 細り曲線 (高知スギ)



第 1 図の(6) 細り曲線 (高知ヒノキ)

いと判断し、胸高直径 40cm までのグループと、40cm 以上のグループとに 2 分し、フリーハンドで、細り曲線を描いた。これを第 1 図の(1)~(7)に示す。このグラフで実線は胸高直径 40cm 以上、点線は以下のものを示している。

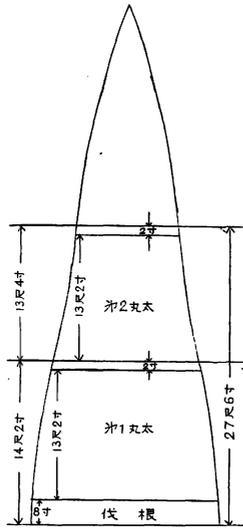
なお、細り曲線に用いる各位置の直径は、皮内直径を使用した方がよいと思われるが、材積表調製要綱により、各局で収集している資料は、皮付直径が測定されており、また各直径測定位置にお

ける樹皮厚については十分な資料がない上、前述のように、単木ごとの細り曲線の散らばりはかなり大きいので、皮付直径と皮内直径による相違はほとんど無いであろう。したがって、ここでは、皮付直径を用いて細り曲線を描き、これを皮内直径に対するものとして使用することとした。

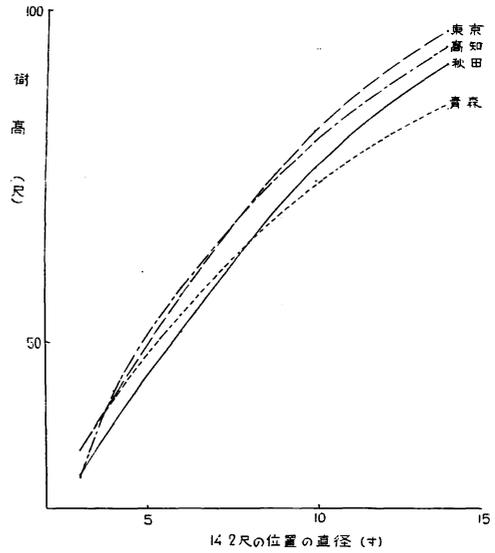
V 仮想平均木の樹高の推定

各仮想平均木について、種類別の素材材積を算出するためには、それぞれの樹高を推定しなければならない。細り曲線を描くために抽出した資料を用いて、地方別、樹種別の細り曲線ごとに、各資料木の第 1 丸太の末口直径を測る位置に対して樹高をグラフにプロットし、フリーハンドでその傾向を定めた。この場合、伐採高を 8 寸、延寸を 13.2 尺丸太では 2 寸、6.6 尺丸太では 1 寸としたので、第 1 丸太の末口直径を測る位置は地際から 14.2 尺となる。これを図示すると第 2 図のようになる。

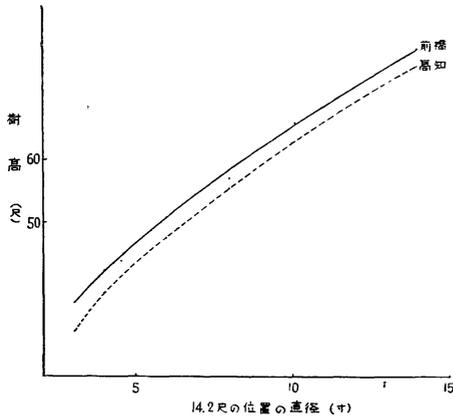
各仮想平均木の第 1 丸太の末口直径 (14.2 尺の位置の直径で、その値は第 3 表に示してある) に対応する樹高を、このグラフから読みとつた。樹高曲線を第 3 図の(1)~(3)に、これから読みとつた各仮想平均木の樹高を第 5 表に示す。



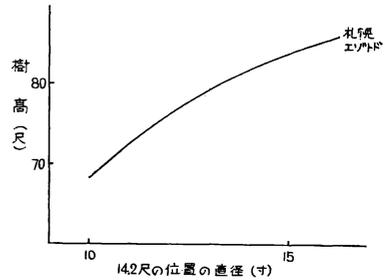
第2図 各丸太の末口直径測定位置の高さ



第3図の(1) 14.2尺の位置の直径対樹高の曲線 (スギ)



第3図の(2) 14.2尺の位置の直径対樹高の曲線 (ヒノキ)



第3図の(3) 14.2尺の位置の直径対樹高の曲線 (エゾマツ, トドマツ)

第5表 適用する細り曲線別の胸高直径と樹高

	胸高直径 (cm)						樹高 (m)						
	仮定平均木の区分						仮定中央木の区分						
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	
(スギ)	東京	47.9	33.0	27.0	21.2	15.2	12.1	29.2	24.7	21.2	17.2	12.6	10.2
	秋田	47.3	33.6	27.6	21.5	15.8	13.0	27.7	23.0	19.6	15.6	11.4	9.1
	高知	47.0	33.9	28.2	21.8	15.5	13.3	28.5	24.2	21.2	17.6	12.9	9.0
	青森	47.3	33.3	27.3	21.2	15.2	12.1	25.7	22.4	19.6	16.4	12.5	10.2
(ヒノキ)	前橋	46.1	33.9	27.7	21.3	14.9	11.5	23.6	20.0	17.3	15.4	12.8	11.2
	高知	47.3	33.3	27.3	21.2	15.5	12.7	22.8	19.0	16.8	14.4	11.7	9.8
(エゾ・トド)		53.8	41.2	30.3	27.3			26.1	24.1	20.7	19.5		

VI 仮想中央木の種別別素材材積の決定

利用限界をスギ、ヒノキで昭和 8, 12, 25年度は 3 寸, 昭和28, 32年度は 2 寸, エゾマツ, トドマツではすべての年度について 3 寸とし, 丸太のとり方は基部から13.3寸の丸太を順次とり, 最後に 1~2 本の 6.6 尺の丸太をとるものとした。

IVとVで決めた細り曲線と仮想平均木の樹高から, 次の方法で, 各仮想平均木の種別別素材材積を求めた。なお, 素材材積の計算は, 直径を 5 分単位として, 末口二乗法により算出した。

1. 各仮想平均木につき, 第 1 丸太, 第 2 丸太, …, 等の末口直径の測定される位置の地際からの高さを樹高で割る。各丸太の測定位置の地際からの高さは 第 2 図に図示してあるように 14.2尺, 27.6尺, …, となる。
2. この値に相当する胸高直径と末口直径の比を細り曲線から読みとる。
3. 第 1 丸太の末口直径は, 仮想平均木ごとに定められているから, この末口直径を, 2. で読みとつた比で割ることにより胸高直径が逆算される。このようにして求めた地方別, 樹種別の胸高直径が, 第 5 表に示してある。
4. 各想定平均木の第 2 丸太以下の末口直径は, 胸高直径に 2. で読みとつた比を乗じて算出される。
5. 各種素材の末口直径を 5 分単位に切り下げ, 末口二乗法で素材材積を求める。
6. 各仮想平均木ごとに, 素材材積を, 素材の種別別にまとめる。

秋田営林局人工林スギの I 種木について行なつた計算例を第 6 表に, 地方別, 樹種別にまとめたものを第 7 表に示す。

第 6 表 仮定中央木の種別別素材材積の計算例 秋田スギ I 種木

末口直径測定位置の地際からの高さ hi	hi/樹高	細り曲線から読みとる末口直径と胸高直径との比	末口直径	5分単位にまとめた末口直径	末口二乗法による素材材積	素材の種類	昭和 8, 15, 25年度の種別別素材材積	昭和28, 32年度の種別別素材材積	
尺			寸	寸	立方尺		立方尺	立方尺	
14.2	0.155	0.898	14.0	14.0	25.872	I	I 25.872	I 25.872	
27.6	0.302	0.807	12.6	12.5	20.625	II	II 35.178	II 35.178	
41.0	0.449	0.691	10.8	10.5	14.553	II	III 9.537	III 9.537	
54.4	0.595	0.550	8.6	8.5	9.537	III	IV 3.993	IV 3.993	
67.8	0.742	0.379	5.9	5.5	3.993	IV	V 1.337	V 1.337	
74.5	0.815	0.286	4.5	4.5	1.337	V		VI 0.413	
81.2	0.888	0.174	2.7	2.5	0.413	VI			
樹高: 27.7m = 91.4尺								75.917	76.330
胸高直径: 47.3cm = 15.6寸									

第 7 表 地方別樹種別の素材材積 (単位 立方尺)

平均木	秋 田 ス ギ						計
	I	II	III	IV	V	VI	
	昭和 8, 15, 25年度						
I	25.872	35.178	9.537	3.993	1.337		75.917
II		13.200	9.537	6.468	3.482		32.687
III			8.448	5.577	3.482		17.507
IV				4.752	3.482		8.234
V					2.706		2.706

平均木	素材	I	II	III	IV	V	VI	計
秋 田 ス ギ 昭和28, 32年度								
I	25.872	35.178	9.537	3.993	1.337	0.410	76.330	
II		13.200	9.537	6.468	2.673	1.073	32.951	
III			8.448	5.577	2.673	1.073	17.771	
IV				4.752	2.673	1.073	8.498	
V					2.112	0.858	2.970	
VI						1.188	1.188	
青 森 ス ギ 昭和8, 15, 25年度								
I	25.872	32.208	7.425	—	2.673		68.178	
II		13.200	9.537	5.577	3.267		31.581	
III			8.448	5.577	4.109		18.134	
IV				4.752	3.481		8.233	
V					2.706		2.706	
青 森 ス ギ 昭和28, 32年度								
I	25.872	32.208	7.425	—	2.673	0.413	68.591	
II		13.200	9.537	5.577	2.673	0.594	31.581	
III			8.448	5.577	3.300	1.073	18.398	
IV				4.752	2.673	1.221	8.646	
V					2.112	1.007	3.119	
VI						1.452	1.452	
東 京 ス ギ 昭和8, 15, 25年度								
I	25.872	35.178	10.692	5.577	1.617		78.936	
II		13.200	9.537	6.468	5.181		34.386	
III			8.448	5.577	4.488		18.513	
IV				4.752	3.861		8.613	
V					2.706		2.706	
東 京 ス ギ 昭和28, 32年度								
I	25.872	35.178	10.692	5.577	—	1.881	79.200	
II		13.200	9.537	6.468	3.993	1.188	34.386	
III			8.448	5.577	3.300	1.452	18.777	
IV				4.752	2.673	1.452	8.877	
V					2.112	1.007	3.119	
VI						1.452	1.452	
高 知 ス ギ 昭和8, 15, 25年度								
I	25.872	32.208	8.448	4.752	1.931		73.211	
II		13.200	9.537	6.468	3.300		32.505	
III			8.448	5.577	5.610		19.635	
IV				4.752	3.861		8.613	
V					2.706		2.706	

平均木	素材	I	II	III	IV	V	VI	計
-----	----	---	----	-----	----	---	----	---

高知スギ 昭和28, 32年度

I	25.872	32.208	8.448	4.752	1.337	0.594	73.211
II		13.200	9.537	6.468	3.300	0.825	33.300
III			8.448	5.577	3.993	1.881	19.899
IV				4.752	2.673	1.452	8.877
V					2.112	1.007	3.119
VI						1.452	1.452

前橋ヒノキ 昭和8, 15, 25年度

I	25.872	30.921	—	5.577	2.244		64.614
II		13.200	8.448	4.752	1.931		28.331
III			8.448	4.752	2.112		15.312
IV				4.752	3.482		8.234
V					2.706		2.706

前橋ヒノキ 昭和28, 32年度

I	25.872	30.921	—	5.577	1.650	0.594	64.614
II		13.200	8.448	4.752	1.337	0.594	28.331
III			8.448	4.752	2.112	0.413	15.725
IV				4.752	2.673	1.073	8.498
V					2.112	1.006	3.118
VI						1.453	1.453

高知ヒノキ 昭和8, 15, 25年度

I	25.872	19.008	11.913	4.752	1.056		62.601
II		13.200	8.448	3.993	1.056		26.697
III			8.448	3.993	1.617		14.058
IV				4.752	2.706		7.458
V					2.112		2.112

高知ヒノキ 昭和28, 32年度

I	25.872	19.008	11.913	4.752	1.056	0.264	62.865
II		13.200	8.448	3.993	1.056	0.413	27.110
III			8.448	3.993	—	1.881	14.322
IV				4.752	2.112	0.594	7.458
V					2.112	0.413	2.525
VI						1.452	1.452

札幌エゾマツ, トドマツ 昭和28年度

I	33.792	24.057	17.457	16.500			91.806
II		22.308	30.657	10.857			63.822
III			13.200	19.057			32.257
IV				23.463			23.463
V							

Ⅶ 市場ごとの仮想中央木の伐採歩合の計算

調査対象とした各市場に適用する細り曲線を第 8 表に示す。この細り曲線から計算された、各仮想平均木の素材材積 (第 7 表) を用いて、各市場における伐採材積歩合を推定する。

ある市場に適用される細り曲線 (第 8 表) から算出された各仮想平均木の素材材積を第 9 表のように置く。

第 9 表 仮想中央木の伐採歩合の計算

丸太の種類 平均木の区分	I	II	III	IV	V	VI	平均木の 利用材積	平均木を 基準にし た本数
I	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	v_{15}	v_{16}	v_1	X_1
II		v_{22}	v_{23}	v_{24}	v_{25}	v_{26}	v_2	X_2
III			v_{33}	v_{34}	v_{35}	v_{36}	v_3	X_3
IV				v_{44}	v_{45}	v_{46}	v_4	X_4
V					v_{55}	v_{56}	v_5	X_5
VI						v_{66}	v_6	X_6
取引歩合	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6		

ここで v_{ij} (i は平均木の区分, j は素材の種類) は第 7 表に示してある地方別樹種別の素材材積である。 q_j は調査資料から得られる各市場別年度別の取引歩合, X_i は伐採される平均木の本数である。

前述したように、ある市場である年度に取り引きされた素材の供給源である林分は、仮想平均木を平均木にもつものであるから、伐採された本数は、各林分の伐採材積を平均木の材積で除したもので、すなわち、平均木を基準にした本数で表わすことができよう。端的にいえば、仮想平均木のみから成る斉一な林分を想定したのである。

ある年度に取り引きされた総素材材積を M とすれば、I 種丸太は I 種木から生産されるだけであるから、その材積は $v_{11} X_1$ となる。他方 I 種丸太の取引歩合に、総素材材積を乗じた $q_1 M$ も、I 種丸太の取り引きされた素材材積を表わすから、この両者は等しくならなければならない。

$$v_{11} X_1 = q_1 M$$

同様の考え方により次の連立方程式が得られる。

$$v_{12} X_1 + v_{22} X_2 = q_2 M$$

$$v_{13} X_1 + v_{23} X_2 + v_{33} X_3 = q_3 M$$

$$v_{14} X_1 + v_{24} X_2 + v_{34} X_3 + v_{44} X_4 = q_4 M$$

$$v_{15} X_1 + v_{25} X_2 + v_{35} X_3 + v_{45} X_4 + v_{55} X_5 = q_5 M$$

$$v_{16} X_1 + v_{26} X_2 + v_{36} X_3 + v_{46} X_4 + v_{56} X_5 + v_{66} X_6 = q_6 M$$

この方程式を解けば

$$X_1 = \frac{M}{v_{11}} q_1$$

$$X_2 = \frac{1}{v_{22}} (q_2 M - v_{12} X_1)$$

$$X_3 = \frac{1}{v_{33}} (q_3 M - v_{13} X_1 - v_{23} X_2)$$

$$X_4 = \frac{1}{v_{44}} (q_4 M - v_{14} X_1 - v_{24} X_2 - v_{34} X_3)$$

$$X_5 = \frac{1}{V_{55}}(q_5 M - v_{15} X_1 - v_{25} X_2 - v_{35} X_3 - v_{45} X_4)$$

$$X_6 = \frac{1}{V_{66}}(q_6 M - v_{16} X_1 - v_{26} X_2 - v_{36} X_3 - v_{46} X_4 - v_{56} X_5)$$

Mは不明であるので、このままの形では解くことはできない。そこで、

$$x_1 = \frac{X_1}{M}$$

とおけば、次の連立方程式から x_1 の値が求められる。

$$x_1 = \frac{q_1}{v_{11}}$$

$$x_2 = \frac{1}{v_{22}}(q_2 - v_{12} x_1)$$

$$x_3 = \frac{1}{v_{33}}(q_3 - v_{13} x_1 - v_{23} x_2)$$

$$x_4 = \frac{1}{v_{44}}(q_4 - v_{14} x_1 - v_{24} x_2 - v_{34} x_3)$$

$$x_5 = \frac{1}{v_{55}}(q_5 - v_{15} x_1 - v_{25} x_2 - v_{35} x_3 - v_{45} x_4)$$

$$x_6 = \frac{1}{v_{66}}(q_6 - v_{16} x_1 - v_{26} x_2 - v_{36} x_3 - v_{46} x_4 - v_{56} x_5)$$

一般式で表わせば、

$$x_h = \frac{1}{v_{hh}} \left(q_h - \sum_{k=1}^{h-1} v_{kh} x_k \right)$$

第8表に示してある各市場別適用材積表を用いて、第5表の各仮想中央木の直径、樹高に相当する立木材積 V_i を求める。この値は第10表に示してある。

第10表 仮定中央木別の立木材積

(単位 m^3)

仮定中央木の区分	I	II	III	IV	V	VI
(スギ)						
前橋表	2.225	1.043	0.624	0.369	0.135	0.060
〃裏	2.263	1.084	0.628	0.322	0.134	0.060
名古屋人工	2.186	1.059	0.612	0.315	0.132	0.060
大阪陽	2.141	0.984	0.581	0.303	0.130	0.059
高知	2.288	1.000	0.608	0.332	0.136	0.076
熊本	2.284	1.024	0.635	0.355	0.146	0.051
秋田	2.046	0.889	0.532	0.268	0.100	0.064
青森	2.071	0.947	0.604	0.309	0.140	0.062
東京	2.430	1.087	0.627	0.319	0.132	0.058
(ヒノキ)						
名古屋人工	1.705	0.863	0.508	0.283	0.099	0.062
東京	1.831	0.857	0.501	0.279	0.103	0.064
大阪	1.854	0.870	0.509	0.285	0.106	0.066
高知	1.673	0.730	0.458	0.247	0.124	0.062
熊本	1.828	0.818	0.518	0.279	0.135	0.068
青森	1.753	0.829	0.497	0.280	0.102	0.066
(エゾ・トド)	1.949	0.826	0.482	0.248	0.095	0.059

市場・樹種・年度別の各仮想平均木で代表される林分の伐採された立木材積歩合 P_i は、各仮想平均木の推定伐採本数 X_i にその立木材積 V_i を乗じたものの和で、各仮想木の推定伐採材積を割つたものである。すなわち、

$$P_i (\%) = \frac{X_i V_i}{\sum X_i V_i} \times 100 = \frac{\text{(ある仮想平均木で代表される林分の伐採材積)}}{\text{総伐採材積}} \times 100$$

右辺の分母、分子を M で割り、前述の関係を適用すれば、

$$P_i (\%) = \frac{\frac{X_i}{M} V_i}{\sum \frac{X_i}{M} V_i} \times 100 = \frac{x_i V_i}{\sum x_i V_i} \times 100$$

x_i は前記の方程式から、 V_i は第 8 表から求められるので、ここでは上式により伐採歩合を算出した。その例を郡山の昭和 8 年度について示そう。

この場合、Ⅲ種仮想平均木の伐採材積歩合が 0 となつているのは、上級の平均木で生産される素材で、取り引きされた量が満たされると考えられる場合である。一般に、

$$q_{i+1} - \sum_1^i x_i v_{ij} < 0$$

となる場合には 0 とした。

なお、 x_i に v_i を乗じて加えれば、

$$\sum x_i v_i = \sum \frac{X_i}{M} v_i = \sum q_i = 100$$

となるので、これにより計算の check を行なつた。

このようにして求めた伐採材積歩合が、樹種、市場、年度別に第 12 表に示してある。

第 11 表 伐採歩合の計算例

市場名：郡山 年度：昭和 8 年 樹種：スギ 細り曲線：東京 材積表：前橋(表)スギ

丸太の種類 平均木の 区分	I	II	III	IV	V	計	
I	25.872	35.178	10.692	5.577	1.617	78.936	
II		13.200	9.537	6.468	5.181	34.386	
III			8.448	5.577	4.488	18.513	
IV				4.752	3.861	8.613	
V					2.706	2.706	
取引歩合%	5	35	20	20	20		i は平均木の区分, j は素材の種類を示す。この表では表の構成上丸太の種類の中から平均木の区分を代用させている。
$\sum x_i v_{ij}$		6.800	22.442	14.896	15.528		
x_i	0.1933	2.1364	0	1.0741	1.6526		
$x_i V_i$	0.430	2.228	0	0.343	0.223	3.224	
$P_i \%$	13.34	69.10	0	10.64	6.92		

第12表の1 スギの伐採材積歩合

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭8	昭15	昭25	昭28	昭32
郡山	I	47.9	29.2	(113)	13.34	13.34	12.52	12.25	4.69
	II	33.0	24.7	60	69.10	69.10	18.87	7.20	0.60
	III	27.0	21.2	45	—	—	36.58	22.33	28.11
	IV	21.2	17.2	32	10.64	10.64	16.95	29.34	27.81
	V	15.2	12.6	21	6.92	6.92	15.08	11.39	18.99
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	17.49	19.80
上田	I	47.9	29.2	(118)	19.86	12.11	12.07	—	—
	II	33.0	24.7	58	11.95	30.33	18.77	23.75	20.99
	III	27.0	21.2	43	36.07	38.00	35.14	27.39	5.26
	IV	21.2	17.2	32	32.12	19.56	6.96	13.09	5.68
	V	15.2	12.6	22	—	—	27.06	25.67	55.77
	VI	12.1	10.2	18	—	—	—	10.10	12.30
桜井	I	47.9	29.2	118	25.37	37.42	11.22	7.28	7.28
	II	33.0	24.7	73	26.08	—	16.55	26.11	23.90
	III	27.0	21.2	57	16.11	28.62	13.06	12.42	15.88
	IV	21.2	17.2	43	4.36	33.96	9.10	8.34	7.14
	V	15.2	12.6	28	28.08	—	50.07	29.81	29.77
	VI	12.1	10.2	22	—	—	—	16.04	16.03
広島	I	47.9	29.2	(147)	31.76	15.92	11.79	7.16	6.84
	II	33.0	24.7	94	—	13.99	8.92	6.29	—
	III	27.0	21.2	69	39.69	42.59	21.37	25.11	14.73
	IV	21.2	17.2	48	23.47	26.83	28.46	24.96	25.01
	V	15.2	12.6	32	5.08	0.67	29.46	36.48	27.11
	VI	12.1	10.2	25	—	—	—	—	26.31
宇和島	I	47.0	28.5	94	6.77	6.45	6.45	2.27	2.27
	II	33.9	24.2	55	6.51	6.22	6.22	7.55	7.55
	III	28.2	21.2	44	22.49	12.17	12.17	13.54	13.54
	IV	21.8	17.6	32	29.26	24.83	24.83	14.37	14.37
	V	15.5	12.9	22	34.97	50.33	50.33	57.13	57.13
	VI	13.3	9.0	18	—	—	—	5.14	5.14
窪川	I	47.0	28.5	94	25.11	28.23	13.02	4.85	—
	II	33.9	24.2	55	16.24	30.37	6.19	11.42	6.50
	III	28.2	21.2	44	55.75	40.59	36.83	20.43	36.74
	IV	21.8	17.6	32	2.90	0.81	43.75	46.55	37.51
	V	15.5	12.9	22	—	—	0.21	16.75	18.93
	VI	13.3	9.0	18	—	—	—	—	0.32
熊本	I	47.0	28.5	111	10.89	12.34	8.81	4.45	4.31
	II	33.9	24.2	62	7.24	8.20	8.41	4.94	2.85
	III	28.2	21.2	47	38.30	32.90	29.17	14.23	13.29
	IV	21.8	17.6	33	43.57	45.80	50.05	40.25	34.79
	V	15.5	12.9	22	—	0.76	3.56	32.43	34.28
	VI	13.3	9.0	18	—	—	—	—	10.48
人吉	I	47.0	28.5	111	22.94	19.43	11.08	7.15	4.60
	II	33.9	24.2	62	5.14	4.35	7.36	6.83	7.08
	III	28.2	21.2	47	29.06	22.56	20.11	22.65	23.10
	IV	21.8	17.6	33	42.86	52.06	28.55	28.59	29.37
	V	15.5	12.9	22	—	1.60	32.90	34.78	35.85
	VI	13.3	9.0	18	—	—	—	—	—
飯能	I	47.9	29.2		12.76	12.76	7.29	7.65	5.06
	II	33.0	24.7		7.16	7.16	6.22	6.52	5.06
	III	27.0	21.2		21.42	21.42	12.77	13.40	15.04
	IV	21.2	17.2		37.12	37.12	40.89	33.78	33.42
	V	15.2	12.6		21.54	21.54	32.83	35.77	35.28
	VI	12.1	10.2		—	—	—	2.88	6.14

	平均木	直 径 cm	樹 高 m	林 齡 年	年 度 別 伐 採 材 積 歩 合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
中ノ町	I	47.9	29.2		—	—	—	—	—
	II	33.0	24.7		22.52	27.32	10.67	11.11	4.47
	III	27.0	21.2		25.91	23.25	25.74	26.81	23.28
	IV	21.2	17.2		30.58	30.88	29.05	30.27	38.96
	V	15.2	12.6		20.99	18.55	34.54	31.81	30.28
	VI	12.1	10.2					—	3.01
松 阪	I	47.9	29.2	(95)	—	11.92	4.49	—	—
	II	33.0	24.7	57	33.68	6.88	10.71	10.02	10.02
	III	27.0	21.2	40	39.74	30.93	19.36	11.79	11.79
	IV	21.2	17.2	29	19.21	22.11	26.26	22.82	22.82
	V	15.2	12.6	20	7.37	28.16	39.18	55.37	55.37
	VI	12.1	10.2	17					
尾 鷲	I	47.9	29.2	(95)	6.87	6.73	—	—	—
	II	33.0	24.7	57	12.21	5.92	3.82	—	—
	III	27.0	21.2	40	18.05	21.74	20.39	17.57	17.57
	IV	21.2	17.2	29	26.83	26.36	26.80	21.82	21.82
	V	15.2	12.6	20	36.04	39.25	48.99	60.61	60.61
	VI	12.1	10.2	17				—	—
和 歌 山	I	47.9	29.2	(95)	11.96	11.57	11.07	11.86	11.90
	II	33.0	24.7	57	6.91	6.68	—	—	—
	III	27.0	21.2	40	21.09	20.40	23.77	15.64	25.54
	IV	21.2	17.2	29	37.47	27.34	26.23	43.25	28.19
	V	15.2	12.6	20	22.57	34.01	38.93	23.95	19.97
	VI	12.1	10.2	17				5.30	14.40
新 宮	I	47.9	29.2	(95)	9.55	4.76	2.34	2.43	2.43
	II	33.0	24.7	57	11.98	22.11	26.52	18.84	18.84
	III	27.0	21.2	40	28.43	33.26	10.56	14.77	18.81
	IV	21.2	17.2	29	21.99	6.41	26.91	29.28	23.09
	V	15.2	12.6	20	28.05	33.46	33.67	19.24	21.21
	VI	12.1	10.2	17				15.44	15.62
湯 沢	I	47.9	29.2	(137)	26.28	23.45	21.10	26.68	26.31
	II	33.0	24.7	63	18.80	23.22	15.99	3.20	3.16
	III	27.0	21.2	45	54.92	44.86	29.19	43.10	38.31
	IV	21.2	17.2	33	—	8.47	24.63	21.62	29.96
	V	15.2	12.6	25	—	—	9.09	5.40	2.26
	VI	12.1	10.2	21				—	—
富 山	I	47.9	29.2		—	—	—	—	—
	II	33.0	24.7		38.24	38.24	29.63	10.65	10.65
	III	27.0	21.2		35.48	35.48	43.10	50.83	50.83
	IV	21.2	17.2		26.28	26.28	27.27	35.44	35.44
	V	15.2	12.6		—	—	—	3.08	3.08
	VI	12.1	10.2					—	—
酒 田	I	47.3	27.7	(137)	7.93	7.89	5.23	2.95	—
	II	33.6	23.0	63	41.29	38.79	41.68	46.52	27.58
	III	27.6	19.6	45	28.08	29.50	25.87	25.59	23.18
	IV	21.5	15.6	33	19.74	19.67	20.61	19.11	28.42
	V	15.8	11.4	25	2.96	4.15	6.61	1.85	7.13
	VI	13.0	9.1	21				3.98	13.69
盛 岡	I	47.3	25.7	(113)	22.3	22.5	22.2	20.4	12.9
	II	33.3	22.4	58	5.3	5.1	3.1	—	8.7
	III	27.3	19.6	45	50.4	48.8	37.6	55.3	36.5
	IV	21.2	16.4	34	22.0	23.6	12.2	20.0	37.6
	V	15.2	12.5	25	—	—	24.9	—	—
	VI	12.1	10.2	21				4.3	4.3

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
五 条	I	47.9	29.2	(95)	27.22	27.22	12.80	12.93	12.93
	II	33.0	24.7	57	40.26	40.26	18.89	19.07	19.07
	III	27.0	21.2	40	31.73	31.73	25.53	25.79	25.79
	IV	21.2	17.2	29	—	—	33.45	33.78	33.78
	V	15.2	12.6	20	0.79	0.79	9.33	—	—
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	8.43	8.43
智 頭	I	47.3	27.7	(116)	11.85	24.98	24.61	11.14	11.14
	II	33.6	23.0	51	17.49	14.41	3.13	10.84	10.84
	III	27.6	19.6	37	63.47	55.42	72.26	44.86	44.86
	IV	21.5	15.6	27	7.19	5.19	—	14.69	14.69
	V	15.8	11.4	18	—	—	—	18.47	18.47
	VI	13.0	9.1	14	—	—	—	—	—
日 南	I	47.0	28.5	(111)	—	—	—	—	—
	II	33.9	24.2	62	19.44	21.46	9.69	9.68	12.58
	III	28.2	21.2	47	42.79	47.24	58.75	58.76	52.01
	IV	21.8	17.6	33	37.77	31.30	31.56	31.56	32.72
	V	15.5	12.9	22	—	—	—	—	2.13
	VI	13.3	9.0	18	—	—	—	—	0.56
宇 都 宮	I	47.9	29.2	(113)	11.8	11.8	11.9	12.5	12.5
	II	33.0	24.7	60	17.7	17.7	28.7	18.9	18.9
	III	27.0	21.2	45	24.3	24.3	6.9	25.8	25.8
	IV	21.2	17.2	32	12.8	12.8	18.9	13.6	13.6
	V	15.2	12.6	21	33.4	33.4	33.6	16.6	16.6
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	12.6	12.6
豊 橋	I	47.9	29.2	(121)	13.00	13.00	12.55	5.37	5.37
	II	33.0	24.7	66	7.29	7.29	—	12.42	12.42
	III	27.0	21.2	47	52.62	52.62	35.57	32.55	32.55
	IV	21.2	17.2	34	0.82	0.82	30.66	32.30	32.30
	V	15.2	12.6	24	26.27	26.27	21.22	14.15	14.15
	VI	12.1	10.2	20	—	—	—	3.21	3.21
田 辺	I	47.9	29.2	(95)	—	—	—	—	—
	II	33.0	24.7	57	20.33	10.17	10.17	10.85	10.85
	III	27.0	21.2	40	14.60	21.35	21.35	22.78	22.78
	IV	21.2	17.2	29	26.03	34.81	34.81	37.14	37.14
	V	15.2	12.6	20	39.04	33.67	33.67	22.86	22.86
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	6.37	6.37
鹿 沼	I	47.9	29.2	(113)	4.4	4.4	12.5	12.9	12.9
	II	33.0	24.7	60	0.6	0.6	7.3	7.6	7.6
	III	27.0	21.2	45	26.6	26.6	44.2	45.6	45.6
	IV	21.2	17.2	32	35.0	35.0	26.8	27.6	27.6
	V	15.2	12.6	21	33.4	33.4	9.2	6.2	6.2
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	0.1	0.1
沼 田	I	47.9	29.2	(113)	11.7	11.9	11.9	10.9	10.9
	II	33.0	24.7	60	—	—	—	—	—
	III	27.0	21.2	45	15.9	16.2	16.2	14.8	14.8
	IV	21.2	17.2	32	61.4	71.9	71.9	74.3	74.3
	V	15.2	12.6	21	11.0	—	—	—	—
	VI	12.1	10.2	17	—	—	—	—	—
静 岡	I	47.9	29.2	(91)	—	—	—	—	—
	II	33.0	24.7	(72)	—	—	—	—	—
	III	27.0	21.2	54	28.88	29.70	40.61	40.19	40.19
	IV	21.2	17.2	39	43.72	53.91	49.24	57.81	57.81
	V	15.2	12.6	25	27.40	16.39	10.15	—	—
	VI	12.1	10.2	20	—	—	—	2.00	2.00

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
島 田	I	47.9	29.2	(121)	7.69	7.69	7.91	7.53	7.62
	II	33.0	24.7	66	6.55	6.55	11.37	13.01	17.61
	III	27.0	21.2	47	23.60	23.60	23.36	22.76	22.12
	IV	21.2	17.2	34	46.22	46.22	50.03	46.39	45.68
	V	15.2	12.6	24	15.94	15.94	7.33	10.31	6.97
	VI	12.1	10.2	20	—	—	—	—	—
青 森	I	47.3	25.7	(113)	—	—	—	—	—
	II	33.3	22.4	58	21.50	27.03	31.97	16.79	16.59
	III	27.3	19.6	45	23.47	15.17	12.82	33.93	31.45
	IV	21.2	16.4	34	32.58	29.52	36.12	49.28	38.65
	V	15.2	12.5	25	22.45	28.28	19.09	—	13.13
	VI	12.1	10.2	21	—	—	—	—	0.18
大 館	I	47.3	27.7	(137)	69.51	32.94	54.67	50.98	35.76
	II	33.6	23.0	63	30.49	67.06	45.33	47.34	54.64
	III	27.6	19.6	45	—	—	—	—	—
	IV	21.5	15.6	33	—	—	—	—	—
	V	15.8	11.4	25	—	—	—	—	4.28
	VI	13.0	9.1	21	—	—	—	1.68	5.32

第12表の2 ヒノキの伐採材積歩合

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
郡 山	I	46.1	23.6	(191)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	(89)	—	—	—	—	—
	III	27.7	17.3	(68)	—	—	—	—	—
	IV	21.3	15.4	48	16.18	16.18	16.18	8.01	8.01
	V	14.9	12.8	30	83.82	83.82	83.82	54.31	54.31
	VI	11.5	11.2	22	—	—	—	37.68	37.68
桜 井	I	46.1	23.6	(191)	9.10	9.76	10.29	4.14	4.15
	II	33.9	20.0	(138)	15.11	7.23	17.10	10.72	14.57
	III	27.7	17.3	71	14.12	12.19	15.98	19.91	14.22
	IV	21.3	15.4	40	61.67	70.82	9.45	28.02	30.05
	V	14.9	12.8	23	—	—	47.18	18.00	18.00
	VI	11.5	11.2	18	—	—	—	19.21	19.01
広 島	I	46.1	23.6	(191)	10.80	8.83	10.43	2.14	2.03
	II	33.9	20.0	(138)	19.94	24.76	0.03	9.44	5.22
	III	27.7	17.3	71	57.40	42.97	38.58	26.77	13.95
	IV	21.3	15.4	40	11.86	23.44	25.39	24.39	17.19
	V	14.9	12.8	23	—	—	25.57	29.96	38.09
	VI	11.5	11.2	18	—	—	—	7.30	23.52
宇 和 島	I	47.3	22.8	(158)	4.58	2.72	2.72	1.50	1.50
	II	33.3	19.0	(82)	6.39	4.48	4.48	0.35	0.35
	III	27.3	16.8	56	13.79	9.18	9.18	5.45	5.45
	IV	21.2	14.4	39	22.57	16.67	16.67	9.18	9.18
	V	15.5	11.7	27	52.67	66.95	66.95	56.08	56.08
	VI	12.7	9.8	23	—	—	—	27.44	27.44
窪 川	I	47.3	22.8	(158)	19.63	20.55	9.35	1.86	—
	II	33.3	19.0	82	21.24	13.43	10.13	13.05	7.50
	III	27.3	16.8	56	28.46	43.89	21.41	14.30	9.90
	IV	21.2	14.4	39	9.71	14.51	38.69	41.45	42.62
	V	15.5	11.7	27	20.96	7.62	20.42	28.29	33.61
	VI	12.7	9.8	23	—	—	—	1.05	6.27

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
熊 本	I	47.3	22.8	(162)	9.81	9.94	9.14	3.41	3.41
	II	33.3	19.0	86	14.34	11.03	10.15	5.29	5.29
	III	27.3	16.8	57	29.59	32.17	21.68	14.56	14.56
	IV	21.2	14.4	39	46.26	46.86	39.11	33.98	33.98
	V	15.5	11.7	27			19.92	37.10	37.10
	VI	12.7	9.8	21				5.66	5.66
人 吉	I	47.3	22.8	(162)	17.84	15.66	9.14	3.40	3.37
	II	33.3	19.0	86	11.11	8.79	10.15	8.26	6.72
	III	27.3	16.8	57	20.25	22.14	21.68	17.05	16.37
	IV	21.3	14.4	39	50.80	53.41	39.11	24.76	25.24
	V	15.5	11.7	27	—	—	19.92	41.09	40.58
	VI	12.7	9.8	21				5.44	7.72
飯 能	I	46.1	23.6	(191)	10.38	6.21	6.08	6.47	6.37
	II	33.9	20.0	(89)	7.65	6.47	6.34	6.78	6.67
	III	27.7	17.3	(68)	12.90	13.51	13.22	14.14	13.91
	IV	21.3	15.4	48	31.47	40.62	23.02	33.59	24.20
	V	14.9	12.8	30	37.60	33.19	51.34	32.70	36.29
	VI	11.5	11.2	22				6.32	12.56
中ノ町	I	46.1	23.6		—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	(109)	1.84	1.84	—	—	—
	III	27.7	17.3	67	9.03	9.03	5.03	5.36	5.36
	IV	21.3	15.4	43	49.36	49.36	53.54	50.08	50.08
	V	14.9	12.8	27	39.77	39.77	41.43	44.56	44.56
	VI	11.5	11.2	19					
松 阪	I	46.1	23.6	(135)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	78	18.72	6.88	6.88	3.87	3.87
	III	27.7	17.3	59	23.27	52.45	52.45	29.56	29.56
	IV	21.3	15.4	49	14.91	30.83	30.83	34.99	34.99
	V	14.9	12.8	30	43.10	9.84	9.84	21.28	21.28
	VI	11.5	11.2	24				10.30	10.30
尾 鷲	I	46.1	23.6	(135)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	78	7.24	3.57	—	—	—
	III	27.7	17.3	59	17.24	19.11	16.14	8.89	8.89
	IV	21.3	15.4	49	17.57	12.48	15.04	21.59	21.59
	V	14.9	12.8	30	57.95	64.84	68.82	69.52	69.52
	VI	11.5	11.2	24				—	—
和 歌 山	I	46.1	23.6	(135)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	78	9.35	9.35	9.25	—	—
	III	27.7	17.3	59	20.15	20.15	19.92	25.54	24.57
	IV	21.3	15.4	49	36.64	36.64	27.82	28.05	34.70
	V	14.9	12.8	30	33.86	33.86	43.01	24.01	19.10
	VI	11.5	11.2	24				22.40	21.63
新 宮	I	46.1	23.6	(135)	9.10	9.76	10.29	2.09	2.09
	II	33.9	20.0	78	15.11	7.23	17.10	16.82	14.89
	III	27.7	17.3	59	14.12	12.19	15.98	14.61	17.46
	IV	21.3	15.4	49	61.67	70.82	9.45	29.40	28.38
	V	14.9	12.8	30	—	—	47.18	18.09	18.10
	VI	11.5	11.2	24				18.99	19.08
富 山	I	46.1	23.6	(130)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	107	1.27	1.27	—	—	—
	III	27.7	17.3	80	6.28	6.28	9.29	9.29	7.00
	IV	21.3	15.4	56	92.45	92.45	90.71	90.71	93.00
	V	14.9	12.8	37	—	—	—	—	—
	VI	11.5	11.2	26				—	—
五 条	I	46.1	23.6	(135)	21.80	21.80	10.75	10.77	10.77
	II	33.9	20.0	78	36.18	36.18	17.87	17.91	17.91
	III	27.7	17.3	59	33.81	33.81	25.74	25.79	25.79
	IV	21.3	15.4	49	—	—	31.83	31.90	31.90
	V	14.9	12.8	30	8.21	8.21	13.81	0.42	0.42
	VI	11.5	11.2	24				13.21	13.21

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齡 年	年度別伐採材積歩合				
					昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32
智 頭	I	46.1	23.6	(191)	10.53	22.16	22.19	10.13	10.13
	II	33.9	20.0	(138)	17.50	16.41	6.22	11.23	11.24
	III	27.7	17.3	71	60.65	55.58	70.94	44.57	41.18
	IV	21.3	15.4	40	11.32	5.85	0.65	17.06	22.36
	V	14.9	12.8	23	—	—	—	17.01	15.09
	VI	11.5	11.2	18	—	—	—	—	—
日 南	I	47.3	22.8	—	—	—	—	—	—
	II	33.3	19.0	86	—	—	—	—	—
	III	27.3	16.8	57	—	—	—	—	—
	IV	21.2	14.4	39	100	100	100	100	91.90
	V	15.5	11.7	27	—	—	—	—	5.77
	VI	12.7	9.8	21	—	—	—	—	2.33
宇 都 宮	I	46.1	23.6	(191)	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
	II	33.9	20.0	89	10.7	10.7	10.7	10.6	10.6
	III	27.7	17.3	68	19.6	19.6	19.6	19.5	19.5
	IV	21.3	15.4	48	28.1	28.1	28.1	27.9	27.9
	V	14.9	12.8	30	37.5	37.5	37.5	17.2	17.2
	VI	11.5	11.2	22	—	—	—	20.7	20.7
豊 橋	I	46.1	23.6	(182)	9.80	9.80	5.76	3.84	3.84
	II	33.9	20.0	(109)	7.83	7.83	6.49	10.67	10.67
	III	27.7	17.3	67	22.23	22.23	13.67	11.19	11.19
	IV	21.3	15.4	43	18.57	18.57	23.80	24.11	24.11
	V	14.9	12.8	27	41.57	41.57	50.28	20.23	20.23
	VI	11.5	11.2	19	—	—	—	29.96	29.96
田 辺	I	46.1	23.6	(135)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	78	9.16	9.16	—	—	—
	III	27.7	17.3	59	11.39	11.39	16.49	16.71	16.71
	IV	21.3	15.4	49	32.27	32.27	31.77	32.21	32.21
	V	14.9	12.8	30	47.18	47.18	51.74	23.09	23.09
	VI	11.5	11.2	24	—	—	—	27.99	27.99
鹿 沼	I	46.1	23.6	(191)	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2
	II	33.9	20.0	(89)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	III	27.7	17.3	(68)	24.9	24.9	24.9	25.6	25.6
	IV	21.3	15.4	48	36.6	36.6	36.6	37.5	37.5
	V	14.9	12.8	30	33.2	33.2	33.2	20.4	20.4
	VI	11.5	11.2	22	—	—	—	11.1	11.1
沼 田	I	46.1	23.6	(191)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	(89)	—	—	—	—	—
	III	27.7	17.3	(68)	—	—	—	—	—
	IV	21.3	15.4	48	—	—	8.0	8.0	16.2
	V	14.9	12.8	30	100	100	92.0	92.0	83.8
	VI	11.5	11.2	22	—	—	—	—	—
静 岡	I	46.1	23.6	(182)	—	—	—	—	—
	II	33.9	20.0	(109)	—	—	—	—	—
	III	27.7	17.3	67	17.14	17.14	17.32	17.46	17.46
	IV	21.3	15.4	43	58.32	58.32	67.52	76.71	76.71
	V	14.9	12.8	27	24.54	24.54	15.16	—	—
	VI	11.5	11.2	19	—	—	—	5.83	5.83
島 田	I	46.1	23.6	(130)	2.01	1.44	2.03	2.06	2.04
	II	33.9	20.0	107	1.48	1.06	1.49	1.51	1.49
	III	27.7	17.3	80	15.98	12.50	17.83	18.07	17.84
	IV	21.3	15.4	56	35.24	27.64	41.39	45.38	49.84
	V	14.9	12.8	37	45.29	57.36	37.26	32.98	28.79
	VI	11.5	11.2	26	—	—	—	—	—
青 森	I	46.1	23.6	—	52.65	58.02	56.22	57.38	53.80
	II	33.9	20.0	—	—	—	—	—	—
	III	27.7	17.3	—	47.35	41.98	43.78	40.93	43.11
	IV	21.3	15.4	—	—	—	—	—	—
	V	14.9	12.8	—	—	—	—	—	—
	VI	11.5	11.2	—	—	—	—	1.69	3.09

第12表の3 エゾ・トドの伐採材積歩合

	平均木	直径 cm	樹高 m	林齢 年	年度別伐採材積歩合				
					昭8	昭15	昭25	昭28	昭32
旭川	I	53.8	26.1	265	100	100	94.13	88.91	72.59
	II	41.2	24.1	230	—	—	5.87	2.60	8.06
	III	32.4	20.7	103	—	—	—	8.49	19.35
	IV	29.4	19.5	92	—	—	—	—	—
	V								
	VI								
帯広	I	53.8	26.1	265	26.00	13.70	29.30	26.21	29.90
	II	41.2	24.1	230	74.00	86.30	70.70	29.24	20.40
	III	32.4	20.7	103	—	—	—	44.55	32.13
	IV	29.4	19.5	92	—	—	—	—	17.57
	V								
	VI								
札幌	I	53.8	26.1	265	80.04	78.60	71.75	71.75	55.63
	II	41.2	24.1	230	19.96	21.40	28.25	28.25	37.95
	III	32.4	20.7	103	—	—	—	—	6.42
	IV	29.4	19.5	92	—	—	—	—	—
	V								
	VI								
北見	I	53.8	26.1	265	100	100	100	100	66.31
	II	41.2	24.1	230	—	—	—	—	5.06
	III	32.4	20.7	103	—	—	—	—	28.63
	IV	29.4	19.5	92	—	—	—	—	—
	V								
	VI								

注：（ ）は補外した林齢を示す。

VIII 市場別の平均伐期齢の計算

各市場別に適用収穫表を定め、各仮想平均木の胸高直径に相当する林齢を、地位2等地の表から補間、補外により推定した。各市場に適用する収穫表名は第8表に示してある。

なお、次の収穫表を適用する市場については、2等地の値では1種木の林齢推定ができないので、1等地の表値を用いた。

各市場で取り引きされた素材には、間伐木も含まれているであろうが、主、間伐木の区分が資料について行なえないので、すべて主伐木から生産されたものとして、林齢を推定した。

その推定林齢は第12表に示してある。

第13表 1等地の表値を使用する収穫表

天城地方スギ林分収穫表	注：1. 関東地方、中国地方ヒノキ林分収穫表適用市場の1種木については、木曾地方ヒノキ林分収穫表の2等地の表値を延長したものを使用した。 2. 北海道地方のエゾマツ、トドマツについては、苫小牧地方エゾマツ林分収穫表1等地の表値をすべての平均木に適用した。
愛知、岐阜地方スギ林分収穫表	
紀州地方スギ林分収穫表	
大井、天竜地方ヒノキ林分収穫表	
九州地方ヒノキ林分収穫表（未発表）	

各仮想平均木の伐採材積歩合を重みとして、年度別の平均伐期齢を次式により算出した。

$$\text{平均伐期齢 } \bar{A} = \frac{\sum A_i P_i}{\sum P_i} = \frac{\sum A_i P_i}{100}$$

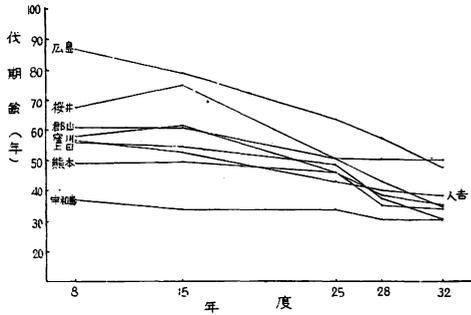
ここで、 A_i は各仮想平均木の推定林齢、 P_i は百分率で表わした伐採材積歩合である。

上式から、市場、樹種、年度別に求めた平均伐期齢が、第14表に示めてある。

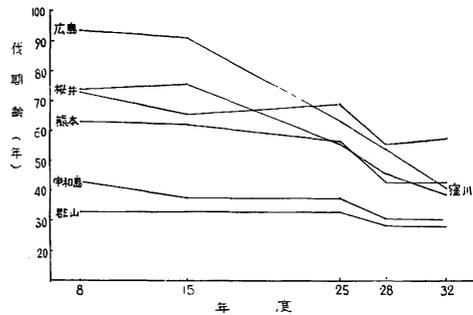
IX 伐期齢の推移の傾向

伐期齢の推移を見るために、市場をⅡ節で説明したグループに分け、前節で求めた平均伐期齢を年度に対してプロットしたものを、第4図に示す。

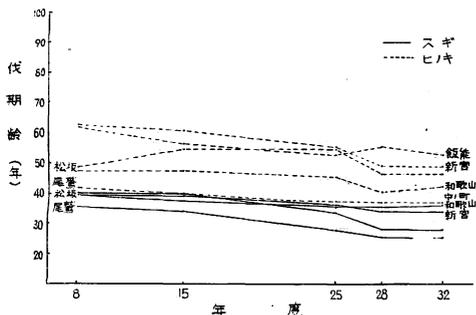
Aグループでは、市場による伐期齢の差がしだいに縮まる傾向を示している。したがって、スギについては広島、桜井、郡山、ヒノキでは、広島、桜井、窪川の市場に産出された材はこの24年間に伐期齢が約



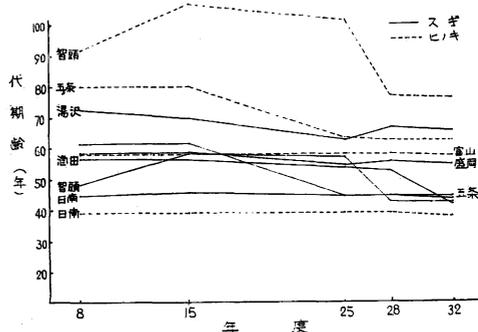
第4図の1 市場別平均伐期齢の推移
Aグループ、スギ



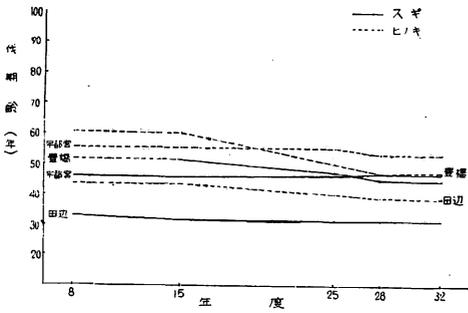
第4図の2 市場別平均伐期齢の推移
Aグループ、ヒノキ



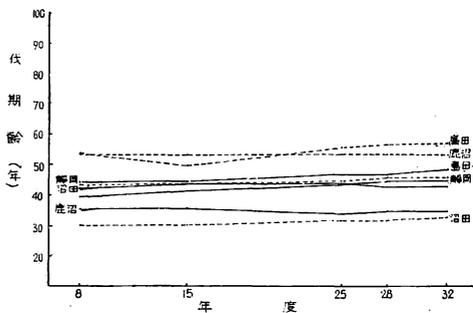
第4図の3 市場別平均伐期齢の推移
Bグループ



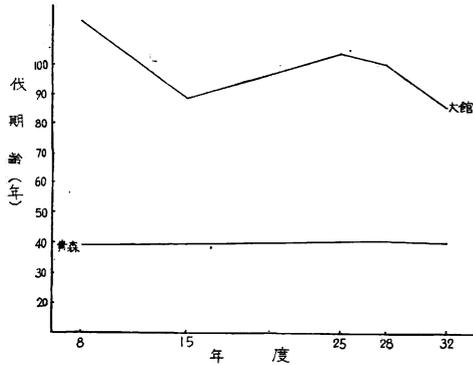
第4図の4 市場別平均伐期齢の推移
Cグループ



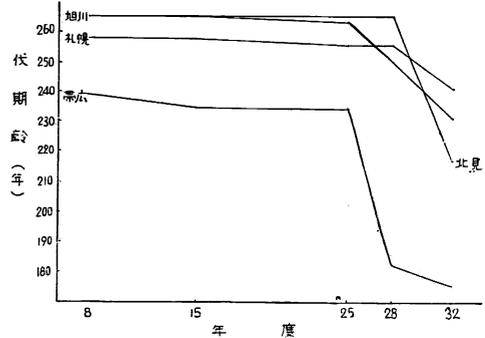
第4図の5 市場別平均伐期齢の推移
Dグループ



第4図の6 市場別平均伐期齢の推移
Eグループ



第4図の7 市場別平均伐期齢の推移
Fグループ、スギ



第4図の8 市場別平均伐期齢の推移
Gグループ

30年低下した。一方、伐期齢が最初から低い宇和島、郡山（ヒノキのみ）では変化はわずかのようである。

B, D, Eグループでは、伐期齢の低下は10年以下で、大部分の市場ではほとんど変化がみられず、Eグループの中にはわずかながら上昇傾向を示すものもあつた。

Cグループでは日南・富山（ヒノキのみ）を除いて、期間途中で上昇、低下の経路をたどり、伐期齢の

第14表の1 市場年度別平均伐期齢 スギ

グループ	市場名	昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32	備 考
A	郡山	61.39	61.39	50.52	42.97	34.56	
	山田	56.15	54.48	48.42	37.21	30.74	
	桜井	67.89	75.07	50.70	50.19	50.02	
	和島	86.96	79.03	63.55	57.42	47.48	
	広川	36.90	33.86	33.86	30.34	30.34	
	宇和	57.99	61.36	45.89	38.41	35.97	
	窪本	48.96	49.53	46.00	35.08	33.71	
	熊人	56.45	52.40	42.97	39.90	37.93	
B	飯能	42.14	39.66	33.57	28.12	28.12	適当な収穫表なし 同上
	中松	35.69	33.96	27.90	25.48	25.48	
	尾歌	39.12	37.69	35.42	35.76	36.14	
	新宮	39.26	38.98	36.10	33.92	34.16	
C	湯沢	72.56	69.74	62.52	66.45	65.73	同上
	富山	56.77	56.05	53.52	52.47	41.84	
	酒田	58.32	58.37	54.18	55.53	49.74	
	盛岡	61.66	61.66	44.71	44.70	44.70	
	五智	48.09	58.23	56.88	42.34	42.34	
	日南	44.63	45.84	44.04	44.03	43.61	
D	宇都宮	46.00	46.00	46.88	47.06	47.06	
	豊橋	51.86	51.86	47.42	45.01	45.01	
	田辺	32.78	31.17	31.17	31.72	31.72	
E	鹿沼	35.52	35.52	48.88	49.81	49.81	
	沼田	42.33	43.75	43.75	42.75	42.75	
	静岡	39.50	41.16	43.67	44.65	44.65	
	島田	44.26	44.26	46.82	46.64	48.44	
F	青森	39.72	39.61	41.36	41.76	40.24	
	大森	114.44	87.38	103.46	100.02	85.60	

第14表の2 市場、年度別平均伐期齢 ヒノキ

グループ	市場名	昭 8	昭 15	昭 25	昭 28	昭 32	備 考
A	郡山 桜井 広和 字島 窪川 熊人本 吉	32.91	32.91	32.91	28.43	28.43	
		72.93	65.60	69.23	55.64	57.71	
		93.64	90.92	63.39	54.08	40.86	
		43.22	37.69	37.69	30.74	30.74	
		73.82	75.78	55.67	45.69	38.84	
		63.13	62.20	56.52	42.83	42.83	
69.81	66.38	56.52	44.22	42.99			
B	飯能 中ノ町 松阪 尾歌 和新	61.80	56.25	52.70	55.33	52.83	
		40.02	40.02	37.58	37.16	37.16	
		48.57	54.37	54.37	46.46	46.46	
		41.81	39.63	37.54	36.68	36.68	
		47.29	47.29	45.50	41.39	42.42	
		62.62	60.71	55.44	48.95	48.65	
C	富山 五頭 智南	58.15	58.15	58.23	58.23	57.68	
		80.06	80.06	63.38	62.65	62.65	
		91.85	106.77	101.59	77.23	76.51	
		39.00	39.00	39.00	39.00	37.89	
D	宇都宮 豊橋 田辺	55.42	55.42	55.42	53.63	53.63	
		60.51	60.51	50.53	47.64	47.64	
		43.83	43.83	40.82	39.29	39.29	
E	鹿沼 沼田 静岡 島田	53.36	53.36	53.36	53.06	53.06	
		30.00	30.00	31.44	31.44	32.92	
		43.19	43.19	44.73	45.79	45.79	
		53.47	49.71	55.46	56.37	57.08	
F	青森						適当な収穫表なし
G	旭川 帯広 札幌 北見	265.00	265.00	262.95	250.34	230.83	エゾマツ, トドマツ
		239.10	234.80	240.26	182.60	175.41	
		258.01	257.51	255.11	255.11	241.32	
		265.00	265.00	265.00	265.00	216.85	

第15表 昭和8年度と昭和32年度の最高と最低の伐期齢

グループ	樹種 年度	ス			ギ		
		昭和8年度			昭和32年度		
		最 高	最 低	差	最 高	最 低	差
A		86.96	48.96	38.00	50.02	30.74	19.28
B		42.14	35.69	6.45	36.14	25.48	10.66
C		72.56	44.63	28.13	49.74	41.84	7.90
D		51.86	32.78	19.08	47.06	31.72	15.34
E		44.26	35.52	8.74	49.81	42.75	7.06
F		114.44	39.72	74.72	85.60	40.24	45.26
G	{ エゾマツ トドマツ	265.00	239.10	25.90	241.32	175.41	65.91
		ヒ			キ		
A		93.64	43.22	50.42	57.71	28.43	29.28
B		62.62	40.02	22.60	57.68	36.68	21.00
C		91.85	39.00	52.85	76.51	37.89	38.62
D		60.51	43.83	16.68	53.63	39.29	14.34
E		53.47	30.00	23.47	57.08	32.92	24.16

高かつた市場ほど著しい下降傾向をしめしている。

Gグループは昭和25年以降著しい下降傾向を示している。

いずれのグループについても伐期齡は、しだいに市場差を縮めながら、徐々に、樹種ごとにある適当な伐期齡に近づきつつあるように見受けられる。

このことは、木材需要構造の変化に伴つて長伐期による生産方式が、しだいに短伐期による方式に移行すると同時に、地方差が少なくなり、生産材の大きさが統一されるような傾向を示している。この傾向を幾分明りようにするため、昭和8年度と昭和32年度の最高と最低の伐期齡を第15表に示しておく。

X 結 言

市場で取り引きされた素材は、かならずしも人工林から生産されたものとは限らず、また大径のものが小径のものより老齡の林から収穫されたとは限らず、その上小径の素材の中には相当量の間伐木が含まれていると思われるので、算出した平均伐期齡のなかには、常識的にいつて過小な数値を示しているものもあり、逆に北海道のエゾマツ、トドマツは非常に高くなつているが、伐期齡の趨勢を判断するには、これで満足できると思う。将来地方別、樹種別の林分構造が解明され、適合度の良い細り曲線が調製され、さらに調査に際して伐期齡推定に必要なデータを集めることができれば、伐期齡の傾向は一段と判然とするであろう。

最後に、この資料を提供していただいた林総協、ご指導を受けた大友測定研究室長、協力していただいた測定研究室の佐藤事務官、椎林技官に心から感謝する。

摘 要

木材の需要構造の変化を調べるため、林総協が林野庁の委託を受けて、全国の主要木材市場で行なつた調査の一部として行なつた、各市場で取り引きされた素材材積の百分率から、伐期齡の推移状態を推測する方法を考究した。

素材の径級分類にしたがつて、伐採された林分は、第1丸太の末口直径（地上14.2尺）の位置の直径がそれぞれ1尺4寸、1尺、8寸、6寸、4寸または3寸の木を平均木にもつと仮定した。材積表調製のため各営林局で収集した資料から、地方別、樹種別に50本ずつ選んで細り曲線を描き、さらに同じ資料を用いて、14.2尺の位置の直径に対する樹高をグラフにプロットして、各仮想平均木の樹高を読みとつた。伐採高を8寸、延寸を13尺2寸材で2寸、6尺6寸材で1寸とし、利用限界をスギ、ヒノキについては、昭和8、15、25年のものは3寸、昭和28、32年度のものは2寸、エゾマツ、トドマツについては3寸と仮定した。前記の末口直径により素材丸太を、昭和25年以前のものは5種類、昭和28年以降のものは6種類に分類し、地方、樹種、仮想平均木別に丸太の種類別材積を末口二乗法で算出した。

種類別丸太材積、年度別取引歩合、仮想平均木の材積表材積から、樹種、市場ごとに年度別の伐採材積歩合を求めた。仮想平均木の胸高直径に相当する林齡を地方別収穫表から求め、伐採材積歩合を重みとして、平均伐期齡を計算した。

平均伐期齡を同じ性格の市場グループごとにまとめると、市場間の伐期齡の差をしだいに縮めながら、徐々に樹種ごとにある適当な伐期齡に近づきつつあるように見受けられるが、これは長伐期をとつていたものが、しだいに短伐期を採用するようになりつつある一つの現われと推察される。

An Estimation Method of the Changing Phases of Cutting Age.

Hitoshi AWAYA and Akira MANABE

(Résumé)

The authors have considered an estimation method of the changing phases of cutting age from the percentages of the log volume dealt in at the main timber markets in Japan.

The turnover of logs in 1933, 1940, 1950, 1953, 1947 in Sugi, Hinoki, Ezomatsu and Todomatsu were investigated on each timber market. The data of this investigation were listed by 5 or 6 end-diameter classes.

Unfortunately, we had no exact information on the stand construction nor the detailed cutting data for the different regions. It was assumed that the mean tree of the cutting stand satisfied the following condition: The end-diameter of the first log equal to the latest value of each end diameter class.

The cutting ages for the different regions, species and periods were estimated in the following steps.

1. The taper curves constructed using the other data for the different regions and species, separately.
2. The height of each assumed mean trees estimated from the same data.
3. For the different markets and species, the log volumes of the assumed mean trees were calculated from the taper curve for each log class.
4. The percentage of volume that yielded from the stands which represented each assumed mean trees were computed with the log volume for each log class and the turnovers of log.
5. The d.b.h. of each of the assumed trees counted backward from taper curve and then the stand ages corresponding to these d.b.h. were read from the proper yield tables.
6. The mean stand age weighted the percentages of cutting volume was adopted as the mean cutting age.

The authors supposed that the trend of the mean cutting ages was decreasing the differentiation of them on the respective markets and falling to some proper cutting age for each species.