

伐採行動の統計的研究
—岐阜県における伐採齢の現状—

松下 幸司・藤原 三夫*¹・岩田 浩和*²
(森林資源学講座)
平成6年2月28日受理

A Statistical Analysis on Cutting-Activity
— Recent Trends of Cutting-Age in Gifu Prefecture —

Koji MATSUSHITA, Mitsuo FUJIWARA *¹ and Hirokazu IWATA *²
(Laboratory of Forest Resources)

緒 言

わが国の森林資源はその林齢構成に偏りはあるものの蓄積は近年急速に増大している。1992年度の『林業白書』は、1986年から1990年までの4年間の年平均蓄積増分を針葉樹が6,000万m³、広葉樹が1,000万m³の計7,000万m³であるとしている。また、スギ材の供給量が1985年に増加に転じたことを指摘している。この2点をもとに、白書は「来るべき国産材時代の兆しが現れている」と述べている。このように資源が充実する一方で、わが国の木材自給率は低下の一途をたどり、1991年には25%となった。このようななかで、部分的ではあるが木材生産が拡大しているケースを観察することができる。例えば、遠藤(1993, p.34)は、1980年代に入って西南日本においてスギ素材生産量が増加している点を指摘している。このような木材生産量水準の変動も重要であるが、いかなる要因がこの水準を決定しているかを解明することも重要である。

この問題に関連する計量的研究に藤原(1993)をあげることができる。藤原は45の都府県を対象に、立木販売量を資源量、立木価格、育林費用、産地ダミーの4変数で説明する重回帰モデルを作成し、分析を行った。立木販売行動の多くの部分が資源量のみで説明される形になっているが、民有林については積極的な立木販売行動を示す県とそうではない県に分離可能であるとしている。また、前者においては「相対的に積極的な伐採性向と資源量の著増」がみられることを指摘した(藤原, 1993, p. 273)。

ところで、森林資源に関するデータに比べると森林の伐採性向に関するデータ及び研究の蓄積は乏しいのが実状である。これは、資源造成は補助金にかかわる部分が多く把握が容易であるのに対し、伐採については基本的に営利行為であり補助金よりむしろ税金にかかわるところが大きいためである。

* 1 岐阜大学農学部附属演習林位山演習林, 岐阜県益田郡萩原町山之口
University Forests, Gifu University, Hagiwara-cho, Gifu, 509-25 Japan
* 2 岐阜大学農学部森林・緑地管理学研究室, 岐阜市柳戸1-1
Faculty of Agriculture, Gifu University, Yanagido, Gifu, 501-11 Japan

また、従来の林業政策の中心が資源造成にあり、伐採活動の把握が充分ではなかったこともあげられる。さらに、資源の変化は補助金等により支えられる部分が少なくないこともあり年間変動が小さいのに対し、伐採という経済活動は短期的変化も大きく把握が難しい側面もある。

一定範囲の伐採活動を統計的に知るためには、二時点の資源構成表の差から推定する方法と、伐採届など個別の伐採活動を分析する方法が考えられる。前者の方法の場合、全体的動向はわかるが、林家の所有山林規模、地利条件、伐採規模などがわからないという欠点がある（松下，1992）。後者の場合、伐採届を利用するため個別の条件がわかるかわりに、届出漏れの部分を把握することが出来ない。特定の森林組合などを調査対象にすることにより、より捕捉率を高めることは可能である（松下ほか，1992）。本研究では伐採性向を数量的に把握するため、県レベルにおいてデータ蓄積の進んでいる岐阜県を取り上げる。岐阜県では伐採届にかかわるデータをコンピュータに蓄積し、本研究で用いる伐採実績集計表を毎年作成している。さらに、岐阜県飛騨川地域森林計画区においては伐採性向を加味した国産材供給システム計量モデル開発調査が実施され、野田ほか（1983）、林野庁（1984）によりまとめられている。従って、約10年前の伐採性向との比較も部分的ではあるが可能である。本論文では、岐阜県を事例に近年の伐採性向を明らかにし、今後の立木販売行動モデル作成のための基礎としたい。

資 料

岐阜県は森林計画に関するデータベースを整備しているが、伐採届をもとに5種類の集計表を作成している。本論文では1986年度から1991年度までの6年間を対象に、「伐採実績集計表-5」（保安林種別）を除く以下の4種類の伐採実績集計表を基礎に分析を進める。「伐採実績集計表-1」は地利別・伐採規模別集計表である。地利条件は100m, 300m, 500m, 700m, 1000mの5点で6区分され、伐採規模は0.1ha, 0.3ha, 0.6ha, 1.0haの4点で5区分されている。各区分ごとにスギ、ヒノキ、マツ類、その他針葉樹、広葉樹の伐採件数、伐採面積、伐採材積が記されている。「伐採実績集計表-2」は経営形態別・経営規模別集計表である。経営形態は公有林と公有林以外に区分され、経営規模は20ha, 30ha, 100ha, 300ha, 500haの5点で6区分されている。各区分ごとに「伐採実績集計表-1」と同様の伐採データが作成されている。「伐採実績集計表-3」は齢級別集計表である。齢級区分は5年単位に15齢級までの15区分で、15齢級は15齢級を越えるものも含んでいる。齢級別に「伐採実績集計表-1」と同様の伐採データが作成されている。「伐採実績集計表-4」は伐採種別・法律別集計表である。伐採種は皆伐、択伐、間伐の3区分で、森林法の関係条文ごとに「伐採実績集計表-1」と同様の伐採データが作成されている（注1、注2）。

これらの伐採実績集計表は市町村別に、また県全体に対して集計されているが、本論文では県集計表を用いる。なお、市町村及び森林計画区単位の分析結果については稿を改めて報告したい。また、「伐採実績集計表-1」、「伐採実績集計表-2」、「伐採実績集計表-3」は皆伐、択伐、間伐が合算されている。間伐及び択伐については伐採対象林分全体の面積が計上されているため、皆伐・択伐・間伐の合算面積は参考数値と考え、本論文では主に伐採材積について検討を加えて行く。また、樹種については量的に多いスギ、ヒノキ、広葉樹を主な分析対象とする。なお、以下、本論文では伐採届より集計した面積、材積のことを単に伐採面積、伐採材積と呼ぶ。

統 計 分 析

1. 伐採動向の概要

(1) 伐採件数

1986年度から1991年度まで6年間の伐採届件数の総数は22,634件である。伐採種別件数は皆伐が7,767件(34.3%)、択伐が23件(0.1%)、間伐が14,844件(65.6%)である。また、樹種別にみると、スギが7,989件(35.3%)、ヒノキが7,811件(34.5%)、マツ類が1,839件(8.1%)、その他針葉樹が85件(0.4%)、広葉樹が4,910件(21.7%)である。択伐は件数が少ないので、以下、特に断わらない限り、本論文では択伐分を集計から除外した。

皆伐及び間伐について年度別・樹種別伐採件数を示すと、表1の通りである。1988年度までと1989年度以降では間伐件数に大きな違いがみられるが、これは実態が変化したというより集計上の問題と思われる。本論文では伐採件数については前期(1986年度～1988年度)と後期(1989年度～1991年度)に分離して扱うこととする(以下、本論文では当該期間を単に前期、後期と略記する)。年平均皆伐件数は前期が1,791件、後期が798件である。また、間伐については前期が4,896件、後期が52件となっている。

表1 伐採件数

区 分*1	年 度	針 葉 樹				広葉樹	合 計
		ス ギ	ヒノキ	マツ類	その他		
皆 伐	1986	141	125	200	20	1,109	1,595
	1987	259	175	322	19	1,296	2,071
	1988	168	159	329	15	1,037	1,708
	1989	134	171	234	16	872	1,427
	1990	40	20	57	3	196	316
	1991	65	154	120	6	305	650
	1986-88 平均	189	153	284	18	1,147	1,791
	1989-91 平均	80	115	137	8	458	798
	間 伐	1986	2,929	2,520	236	4	58
1987		2,106	2,048	181	0	14	4,349
1988		2,082	2,352	148	0	10	4,592
1989		25	22	1	0	0	48
1990		21	31	0	0	4	56
1991		18	31	2	0	1	52
1986-88 平均		2,372	2,307	188	1	27	4,896
1989-91 平均		21	28	1	0	2	52

資料：岐阜県「伐採実績集計表－4」より作成。

* 1 択伐分は省略。

(2) 伐採面積

1986年度から1991年度まで6年間の伐採面積（択伐及び間伐については伐採対象林分全体の面積）は37,672haで、県民有林面積（687,503ha、岐阜県林業統計、1991年度版、p.36）の5.5%に相当する。単純計算では年平均で民有林の0.9%に対して何等かの伐採活動が行われた勘定となるが、届出漏れがあるため実際の値はこれより大きくなる。

皆伐及び間伐について年度別・樹種別伐採面積を示すと、表2の通りである。6年間の年平均皆伐面積は1,695ha、間伐面積が4,348haである。皆伐については、1990年度が少なく、1991年度が多い。間伐については1988年度以降減少傾向にある。分析期間中の最大面積と最小面積の比をとると、皆伐で2.3倍、間伐で2.8倍となり、年間変動が大きい。前期についてのみ、伐採1件あたりの平均伐採面積を伐採単位と考えると、その値は皆伐の場合で1ha前後である。後期になると1.1ha、3.6ha、4.5haと急増するが、実態を示しているのかどうかは不明である。間伐についても同様な結果となっている。樹種間の差をみると、まず、広葉樹の伐採単位が大きいことがわかる。スギとヒノキではヒノキのほう伐採単位がやや大きい。これは皆伐・間伐とも同様である。

表2 伐採面積

区 分	年 度	針 葉 樹				広葉樹	合 計
		スギ	ヒノキ	マツ類	その他		
		(ha)					
皆伐面積	1986	48	76	80	32	1,040	1,277
	1987	118	111	159	32	1,188	1,609
	1988	114	124	296	30	1,281	1,845
	1989	74	117	236	17	1,179	1,624
	1990	70	45	134	9	894	1,152
	1991	145	416	289	32	1,783	2,664
	平均	95	148	199	25	1,227	1,695
間伐面積	1986	1,366	1,991	221	4	167	3,750
	1987	973	1,456	172	5	19	2,626
	1988	2,683	4,220	370	8	70	7,350
	1989	1,739	2,697	169	1	76	4,682
	1990	1,477	2,234	242	0	176	4,129
	1991	1,183	2,176	123	3	65	3,549
	平均	1,570	2,462	216	3	96	4,348
一件あたり 皆伐面積*1	1986	0.3	0.6	0.4	1.6	0.9	0.8
	1987	0.5	0.6	0.5	1.7	0.9	0.8
	1988	0.7	0.8	0.9	2.0	1.2	1.1
一件あたり 間伐面積*1	1986	0.5	0.8	0.9	1.0	2.9	0.7
	1987	0.5	0.7	1.0	-	1.3	0.6
	1988	1.3	1.8	2.5	-	7.0	1.6

資料：岐阜県「伐採実績集計表-4」より作成。

*1 伐採面積を表1の伐採件数で除したもの。1989年以降は省略。

(3) 伐採材積

1986年度から1991年度まで6年間の伐採材積は230万 m^3 である（択伐を含む）。皆伐と間伐について、年度別・樹種別伐採材積を示すと表3の通りである。6年間の年平均皆伐材積は22万 m^3 、間伐材積は13万 m^3 である。年度別動向をみると、皆伐の場合、伐採面積と同様に1991年度の値が大きいこと、間伐では1988年度以降減少傾向にあることを指摘することができる。樹種別にみた6年間の合計皆伐面積はスギが15.5%、ヒノキが20.5%、マツ類が12.3%で、広葉樹は50.7%であった。なお、間伐については、スギが45.9%、ヒノキが48.9%である。

表3 伐採材積*1

区 分	年 度	針 葉 樹				広葉樹	合 計
		スギ	ヒノキ	マツ類	その他		
皆 伐	1986	19	25	11	3	91	149
	1987	44	37	22	4	101	207
	1988	42	37	37	3	111	231
	1989	25	28	31	2	103	188
	1990	22	12	16	1	86	137
	1991	52	130	44	4	173	403
	平均	34	45	27	3	111	219
間 伐	1986	50	50	6	0	5	111
	1987	39	37	4	0	0	80
	1988	102	108	8	0	1	219
	1989	70	73	4	0	2	148
	1990	58	59	3	0	3	123
	1991	48	65	3	0	2	118
	平均	61	65	5	0	2	133

資料：岐阜県「伐採実績集計表-4」より作成。

*1 択伐分を含まないため、本表の合計は表4と一致しない。

表2及び表3より1haあたりの平均伐採材積を求めると、分析期間全体でスギが359 m^3 、ヒノキが302 m^3 、マツ類が136 m^3 、その他針葉樹が111 m^3 、広葉樹が90 m^3 となり、全樹種の平均は129 m^3 である。スギについて年度ごとの差をみると、1986年度が最大で390 m^3 、1990年が最低の320 m^3 であり、最大、最小の比をとると1.22倍となる。同様に、ヒノキの場合が1.39倍、マツ類が1.30倍、広葉樹が1.13倍である。ヒノキ及びマツ類の場合はhaあたり材積の差が無視できず、面積ベースと材積ベースでは計算結果に差がでるものと思われる。

伐採届に基づく伐採材積の集計結果と素材生産量の比較を行った結果を示すと表4の通りである。前者は届出漏れにより過小な数値となるが、後者も推計値であるため確定的なものとはいいがたく、この比較結果は参考数値である。6年間の合計より分析期間の平均捕捉率を算出すると、スギで70.8%、ヒノキで40.6%、その他針葉樹で24.6%、広葉樹で39.6%、全体で42.1%となる。なお、伐採届提出分と全体との間では特性値に差があるかどうかは確認しておらず、今後の検討課題である。

表4 伐採材積と素材生産量

区 分	年 度	針 葉 樹			広葉樹	合 計
		スギ	ヒノキ	その他		
伐採材積* ¹	1986	95	104	53	190	443
	1987	83	75	30	101	290
	1988	144	146	49	112	452
	1989	95	101	37	105	337
	1990	80	71	20	89	260
	1991	101	195	52	175	522
	合 計		598	692	241	772
素材生産量	1986	146	286	179	426	1,037
	1987	157	290	165	375	987
	1988	131	299	167	325	922
	1989	142	293	172	300	907
	1990	135	265	152	275	827
	1991	134	270	146	248	798
	合 計		845	1,703	981	1,949
捕 捉 率* ²	1986	65.3	36.5	29.6	44.7	42.7
	1987	53.0	25.8	18.2	27.0	29.3
	1988	110.0	48.8	29.6	34.6	49.0
	1989	66.8	34.3	21.5	34.9	37.2
	1990	59.2	26.8	13.4	32.4	31.5
	1991	75.3	72.2	35.3	70.4	65.4
	合 計		70.8	40.6	24.6	39.6

資料：岐阜県「伐採実績集計表－4」より作成。

素材生産量は『岐阜県林業統計書』（平成3年版，p.22）による。

* 1 伐採届の材積の合計。皆伐，択伐，間伐の合計材積。

* 2 捕捉率＝伐採届面積の合計÷素材生産量

2. 齢級別伐採動向

齢級別の伐採動向を検討するが，集計数値が皆伐・間伐込みのため，伐採面積ではなく伐採材積を用いる。以下，本論文では齢級別伐採材積を全伐採材積で割った値を齢級別伐採材積分布と呼ぶ。

まず，表2及び表3からわかるように，伐採活動は年ごとの短期変動が大きい。また，齢級別伐採材積の分布を調べると，年ごとの差を認めることができる。分析対象期間を3年ごとに前期，後期と分けて齢級別伐採材積分布を分析した結果が図1（スギ），図2（ヒノキ），図3（広葉樹）である。スギとヒノキについては一山型の分布ではなく，代表値を求めることは難しいが，前期と後期の分布に明確な違いは認められない。

したがって，本論文の分析対象とする6年間については全県的にみた場合は伐採性向に基本的な変化はなかったものと思われる。6年間を一括して扱った結果は図4の通りである。スギ及びヒノキではI齢級から齢級があがるごとに構成比が増加し，VI齢級でピークを迎える。ピークを示す齢級の占

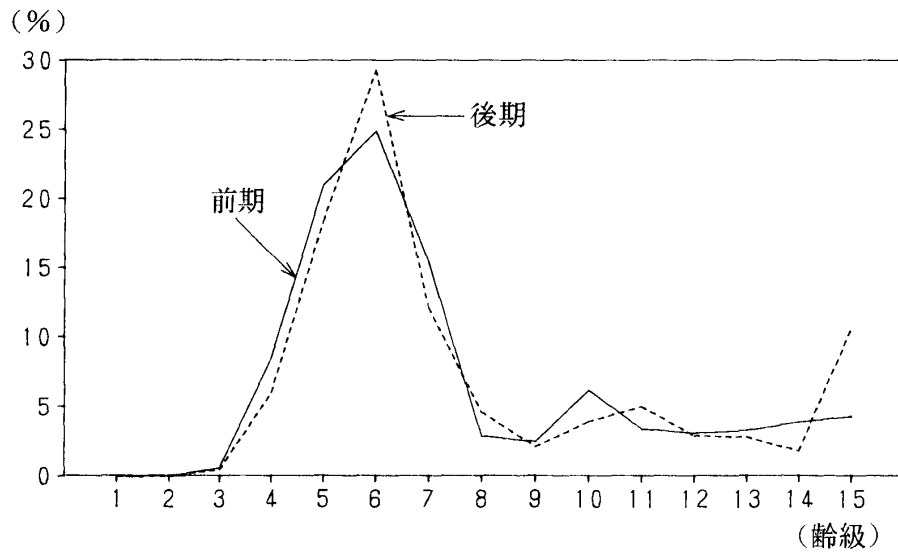


図1 齢級別伐採材積の分布 (スギ)

資料：岐阜県「伐採実績集計表—3」

注：前期（1986年度～1988年度），後期（1989年度～1991年度）

15齢級は15齢級より大きいものを含む。

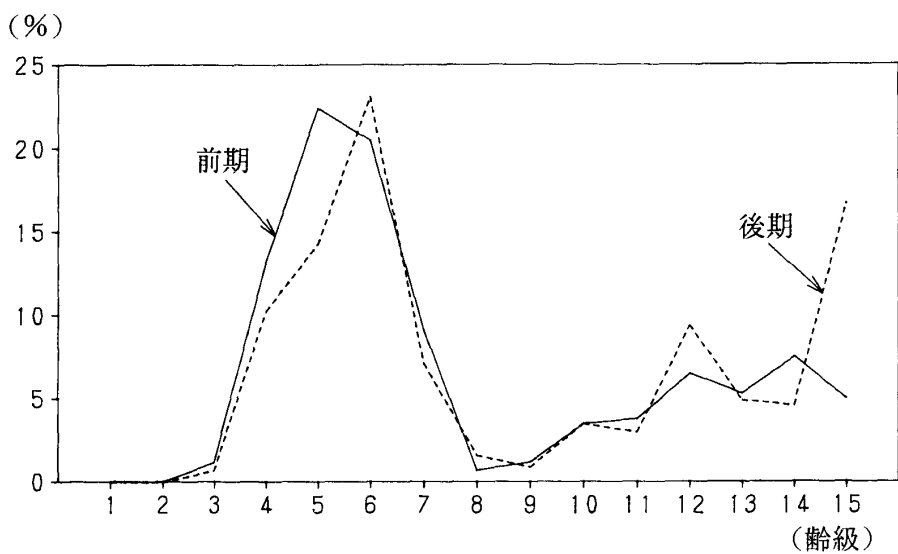


図2 齢級別伐採材積の分布 (ヒノキ)

資料及び注：図1と同じ。

める割合はスギで27.0%、ヒノキで22.0%である。構成比の高い上位3齢級は、スギではV齢級からVII齢級で、その占める割合は60.6%、ヒノキではIV齢級からVI齢級で、その占める割合は51.5%である。これは主として間伐材の齢級分布を示している。VII齢級以降は構成比が低下するが、VIII齢級を谷にやや複雑な動きを示している。スギは横ばい、ヒノキはやや増加気味に推移している。これらは標準伐期齢以上の範囲にあり、主伐に相当する（注3）。広葉樹については、XV齢級を例外として、VIII齢級をピークとする一山型の分布が得られた。分布がピークを示すVIII齢級の構成比は13.9%と針葉

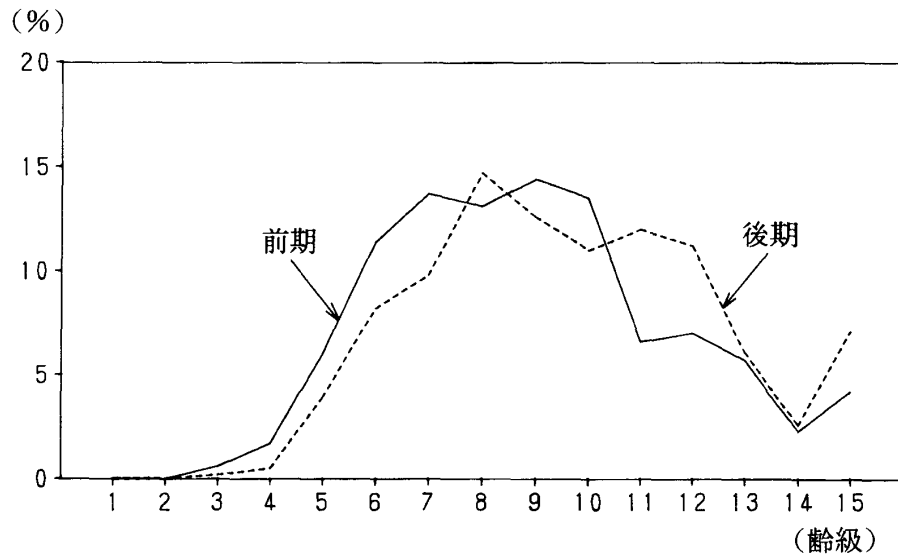


図3 齢級別伐採材積の分布 (広葉樹)

資料及び注：図1と同じ。

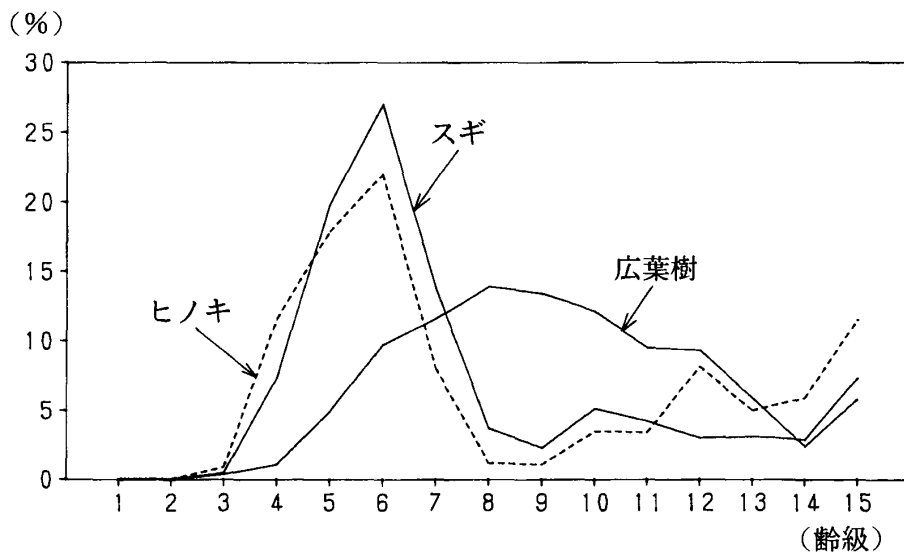


図4 齢級別伐採材積の分布 (1986年度～1991年度)

資料：岐阜県「伐採実績集計表-3」

注：15齢級は15齢級より大きいものを含む。

樹に比べると低く、IV齢級から最高齢級までなだらかな分布となっている。

皆伐・択伐・間伐込みの面積ベースで同様の齢級別伐採分布を求めると、基本的には図4と同様の結果を得ることができる。ただし、スギの場合のピークはV齢級 (31.1%) からVI齢級 (31.7%) であるのに対し、ヒノキではIV齢級 (28.5%)、V齢級 (28.5%)、VI齢級 (25.2%) と差が生じる。VIII齢級以後の伐採割合は図4程の差は生じていない。また、広葉樹の場合はVI齢級 (13.3%)、VII齢級 (13.7%)、VIII齢級 (14.3%) の占める割合が高くなる。X齢級からXV齢級の伐採面積をみると、スギの場合が0.7%、0.6%、0.4%、0.4%、0.4%、0.9%の計3.4%、ヒノキの場合が0.5%、0.5%、1.1%、

0.7%、0.7%、1.7%の計5.1%である。ヒノキのほうが全体に大きく、かつ高齢級になるほど大きくなる傾向を示している。

齢級分布に大きな変化は見られないものの平均伐採齢を算出すると表5の通りである（15齢級以上は15齢級として平均を算出した）。細かくみると若干の差を観察することができる。スギは、1987年度と1991年度の伐採齢が高い。ヒノキでは1990年度が低く、1987年度と1991年度が高い。マツ類は1986年度が低く1991年度が高い。広葉樹では1990年度と1991年度が高い。これらの結果を集計すると、1991年度のみ高い結果となっているが、分析期間の最終年のためこれが1987年度同様に1年限りの変動なのか、継続的なものかははっきりしない（注4）。

表5 平均伐採齢*1

年 度	針 葉 樹				広葉樹	合 計
	スギ	ヒノキ	マツ類	その他		
1986	7.1	7.7	8.8	11.5	9.0	8.2
1987	8.3	8.9	9.9	11.9	8.8	8.8
1988	7.1	7.2	9.5	12.0	9.0	7.9
1989	7.2	7.6	9.9	11.4	9.0	8.2
1990	7.3	6.5	9.4	11.3	10.2	8.2
1991	8.8	10.3	10.4	12.8	9.8	9.9

資料：岐阜県「伐採実績集計表－3」より作成。

*1 15齢級以上は15齢級として平均を算出した。

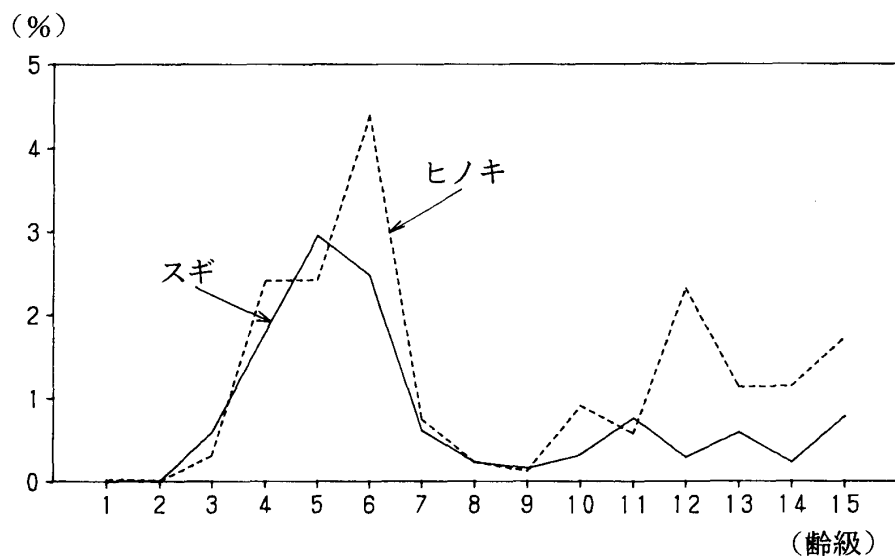


図5 齢級別伐採率 (1991年度)

資料：岐阜県「伐採実績集計表－3」

岐阜県『岐阜県林業統計書』（1991年度版）

注：伐採率＝伐採面積÷森林面積×100

15齢級は15齢級より大きいものを含む。

スギとヒノキについて伐採動向を資源量と比較するため、齢級別伐採面積を齢級別面積で割ったものを齢級別伐採率とする（減反率法でいうところの伐採率とは異なる）。ただし、伐採面積は皆伐、択伐、間伐込みの面積である。1991年度の齢級別伐採率は図5の通りである。スギはV齢級（3.5%）、ヒノキはVI齢級（4.4%）でピークとなっている。その後、IX齢級にかけて減少している。IX齢級までと、X齢級以上に分けて伐採率を計算すると、スギの場合がそれぞれ1.39%と0.54%、ヒノキが1.57%と1.37%となる。図5よりスギについてはX齢級以上の齢級別伐採率はほぼ横ばいであるのに対し、ヒノキについてはX II齢級で最大値をとる複雑なパターンとなっている。

3. 地利別伐採動向

地利条件は6階級に区分されているが、各階級の級心を採用し平均伐出距離を算定した結果が表6である（ただし、1000m以上の階級については1000mで計算した）。スギの場合、1986年度には329mであったが、1988年度以降直線的に低下し、1991年度には232mと5年間で97m、約30%も短くなっている。ヒノキの場合、1986年度には283mであったが、1989年度以降低下し1990年度には218mとなった。4年間で65m、23%の低下である。1991年度には若干距離が長くなっている。その結果、1986年度には46mあったスギとヒノキの差が3mにまで縮小し、両者の差がなくなっている。広葉樹は不安定な動きを示しており、はっきりした傾向を見いだすことができない。

表6 地利条件の変化

		(m)					
区分	樹種	1986年度	1987年度	1988年度	1989年度	1990年度	1991年度
平均距離* ¹	スギ	329	322	300	271	251	232
	ヒノキ	283	275	274	239	218	229
	広葉樹	300	229	275	349	346	294
指数* ²	スギ	100.0	97.8	91.1	82.2	76.2	70.5
	ヒノキ	100.0	97.0	96.6	84.5	76.8	81.0
	広葉樹	100.0	76.5	91.7	116.3	115.3	98.1

資料：岐阜県「伐採実績集計表-1」より作成。

* 1 100m未満を50m、100～300mは200m、300～500mは400m、500～700mは600m、700m～1000mは850m、1000m以上は1000mとして平均距離を算出した。

* 2 1986年度=100

地利別伐採材積の構成比を求めると表7の通りである。どの樹種も林道までの距離が300m以内が6～7割を占め、500mを超えると伐採材積が急減している（注5）。また、100m未満という林道沿いの伐採が全体の3分の1近くに達している。この比率は、スギとヒノキの場合、1986年度以降上昇傾向にある。スギの場合、1986年度以降の100m未満の占める割合は、23.6%、23.3%、26.1%、36.2%、27.3%、39.8%と推移しており、1991年度には約4割という状況である。ヒノキの場合は、30.7%、28.8%、28.8%、41.0%、33.0%、44.5%、35.9%と推移し、近年は4割前後を占めるに至っている。広葉樹の場合はむしろ1990年度、1991年度の値はそれ以前より低く、3割を割っている。

表7 樹種別地利条件 (1986～1991年度)

地利条件	(% , m)		
	スギ	ヒノキ	広葉樹
100m未満	29.7	35.9	33.2
100-300m	33.8	34.4	28.7
300-500m	20.3	16.6	18.7
500-700m	9.0	6.5	9.3
700-1000m	4.9	4.8	5.3
1000m以上	2.4	1.7	4.8
合計	100.0	100.0	100.0
平均距離* ²	283	251	297

資料：岐阜県「伐採実績集計表－1」より集計。

* 1 四捨五入のため内数の和が合計と一致しないことがある。

* 2 表6の注1を参照。

表8 経営規模別伐採動向*¹ (私有林)*²

区分	経営規模	(%)					
		1986年度	1987年度	1987年度	1988年度	1989年度	1990年度
スギ	20ha未満	56.7	58.8	57.9	74.6	57.7	58.3
	20ha～	10.5	12.5	9.4	5.4	17.0	10.1
	30ha～	11.7	6.2	8.1	3.0	6.6	8.0
	100ha以上	21.1	22.5	24.6	17.0	18.7	23.6
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ヒノキ	20ha未満	58.8	65.2	64.7	75.9	65.0	57.2
	20ha～	9.1	5.8	6.9	6.4	8.2	4.2
	30ha～	9.5	5.9	7.9	6.4	5.0	22.7
	100ha以上	22.5	23.0	20.4	11.3	21.8	15.9
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
広葉樹	20ha未満	30.9	55.7	49.8	44.7	21.9	31.2
	20ha～	7.2	5.1	5.3	4.0	1.2	3.0
	30ha～	6.5	5.9	6.3	1.8	2.3	5.3
	100ha以上	55.5	33.3	38.6	49.5	74.6	60.6
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
私有林計* ²	20ha未満	47.0	60.8	58.2	60.4	38.4	47.4
	20ha～	8.8	7.4	6.7	4.3	5.9	4.1
	30ha～	9.3	6.1	7.9	2.9	3.3	11.4
	100ha以上	34.9	25.8	27.2	32.3	52.4	37.1
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

資料：岐阜県「伐採実績集計表－2」より作成。

* 1 四捨五入のため内数の和が合計と一致しないことがある。

* 2 本表に掲載されていないマツ類などその他針葉樹を含む私有林全体。

4. 経営規模別伐採動向

伐採動向を経営規模別に検討してみよう。まず、伐採実績集計は公有林と公有林以外（以下、私有林と記す）に分けられている。総伐採材積で公有林の占める割合の推移をみると、1986年度が8.7%、1987年度が19.5%、1988年度が52.9%、1989年度が69.7%、1990年度が88.9%、1991年度が44.1%となっている。公有林の伐採材積は1988年度から1991年度までの4年間、23万 m^3 台で安定しているのに対し、私有林については1988年度が21万 m^3 、1989年度が10万 m^3 、1990年度が3万 m^3 、1991年度が29万 m^3 と大きく変動しているため、このように公有林率が上下することになる。公有林の伐採活動にはこのような固定的側面も見られるが、公有林については省略し、以下、私有林について分析を進めたい。

私有林の伐採動向を経営規模別にみると表8に示す通りである。さきに述べた通り伐採材積の水準が低すぎるという問題があるため、年度別に伐採材積の経営規模別構成比を算出した。また、100ha以上の区分は一括した。スギとヒノキの場合、20ha未満の経営規模の私有林からの生産が6割前後を占め、最大となっている。この比率は分析対象期間の6年間は概ね安定していた。1986年度と1987年度には20ha以上層についてはどの規模も特に特徴は見られず、各規模ともに一定の生産活動を行っていたものと思われるが、1987年度以降になると、100ha以上層の生産シェアが減少し、30~100ha層が増加している。次に広葉樹についてみると、100ha以上層からの生産シェアが増加し、1989年度と1990年度については6割を超えている。20ha未満の私有林は、年による差が大きく明確には言えないが、傾向としては3割程度で余り変わっていないように思われる。1986年度と1991年度を直接比較すると、全体によく似た分布となっている。したがって、全樹種を合計した素材生産のシェアは、20ha未満層は大きく変わらず、30~100ha層はスギ、ヒノキを中心にシェアを拡大、100ha以上層は広葉樹を中心にシェアをやや拡大している。一方、20~30ha層がシェアを低下させている（注6）。

考 察

1986年度から1991年度までの岐阜県伐採実績集計をもとに、民有林の伐採活動の現状を統計的に検討した。集計表という2次資料を用いた分析であり、また、公有林の占める大きさが示唆するように届出漏れも少なくないことから、資料的な限界があるものの、いくつかの興味深い傾向を見いだすことができた。以下、林野庁（1984）の調査結果と適宜比較しつつ要点を述べていく。ただし、林野庁（1984）は伐採面積ベースの分析であるのに対し（主伐のみ対象のため可能）、本論文は択伐・間伐を含んでいるデータのため伐採材積ベースの分析であるという違いがあることを予め断っておく。

まず、本研究で得られた伐採齢の分布を林野庁（1984, p.19-20）の結果と比較してみよう。1972年から1980年を対象に計算した減反率曲線を見ると、スギの場合はⅧ齢級からⅨ齢級をピークとする左右対象な分布が得られている。ヒノキについてはⅩ齢級からⅩⅠ齢級をピークに高齢級寄りの分布が、広葉樹についてはⅣ齢級からⅤ齢級をピークとする若齢に偏った分布が得られている。当時の分析期間では、間伐件数が少なかったとしている。これは実態としてそれほど行われていなかったということと、情報不足の両方があったとされる。従って、さきに述べた分布は主伐が中心の伐採状況から得られた結果であった。間伐については1981年と1982年の2年分のデータより、スギ、ヒノキの伐採齢分布はともにⅢ齢級からⅦ齢級に集中し、尖度の鋭い一山型分布をなしていることを示している。Ⅳ齢級とⅤ齢級を合わせると、スギの場合で80.6%（1981年）、85.0%（1982年）に、ヒノキの場合で86.3%（1981年）、87.9%（1982年）に達していた。

ところで、図5が示す齢級別伐採率は、間伐部分と主伐部分の伐採性向が重なってできた分布と理

解できる。本論文が対象とした1986年度から1991年度は、年平均で皆伐が22万 m^3 、間伐が13万 m^3 であり、間伐部分が量的に無視できないものとなっている。間伐部分は、スギの場合でV齢級、ヒノキの場合でVI齢級をピークとする一山型の分布をなしている。林野庁（1984, p.31）が指摘した間伐期の集中は弱まっている。これは、齢級の推移に従って、間伐の時期選択の幅が広がったこと、また2回目の間伐あるいは実質主伐に近い形での間伐などが含まれるようになり、従来の補助金利用による特定齢級の1回限りの間伐がより複雑になったと解釈されよう。標準伐期齢以前の間伐に関しては、データベースより間伐相当部分のみを抽出することにより何等かの関数型とそのパラメーターを確定することが可能であるように思われる。現行の森林計画制度の数量的基礎を提供している減反率理論は、この部分については依然有効であろう。ただし、標準伐期齢を越える林齢での間伐については今後の研究課題である。

一方、皆伐はどうであろうか。X齢級以上の伐採を皆伐と仮定し、その動向に注目すると、スギについては齢級別伐採率がほぼ横ばいに近い。ヒノキの場合はXⅡ齢級にピークを持つ一山型の分布ともいえるが、XⅢ齢級以上の高齢林分も多く、右上がりの直線回帰のほうが当てはまりがよいように思われる。もっとも、XⅤ齢級以上がXⅤ齢級に一括されており、XⅩ齢級位まで区分すると、スギについてはXⅠ齢級で僅かにピークらしきものがある一山型分布に、またヒノキはXⅡ齢級をピークとする一山型分布とみなすことも可能かも知れない。さらに、本分析は全県集計であるため、異なる分布が集計されピーク等が互いに打ち消し合い、このような形になった可能性もある。従って、皆伐部分についてはより詳細な分析が必要である。しかし、スギ、ヒノキともに標準伐期齢以後については、単純な直線回帰でもある程度あてはまる可能性があることを指摘することができる。このような分布に対して無理に平均と分散を求め減反率法を強制適用しても、適当な供給予測を得ることは難しく、またそのパラメーターの解釈が難しい。林野庁（1984, p.45-51）のモデルに現状を無理に当てはめると、「減反率の適用が可能な部分」が限りなく小さくなったという解釈が可能かもしれない。つまり、「非減反率グループ」が大部分を占める状況であり、このグループは「伐採量は非常に少なく、かつ齢級に関係なくランダムに発生する」と考えることもできる。しかし、これは実質的に減反率法が適用できないといっていることと等しい。

次に、地利条件と伐採動向の関係について述べる。本論文が研究対象とする6年間の伐採齢分布について大きな変化を観察することができなかったが、スギ・ヒノキの伐採箇所の地利条件については短い分析期間にもかかわらず傾向的变化を見いだすことができた。変化は必ずしも直線的ではなかったが、平均すると、スギは年19.4m、ヒノキは年10.8mずつ短くなっていた。もちろん、この間に林道及び作業道の延長距離も伸びているが、それ以上により地利条件のよい場所が優先的に伐採されるようになっている。これは素材価格、立木価格ともに1980年代に入り低迷していることに起因する。3m、14~18cm中玉の素材価格の推移をみると、スギの場合、1979年の34,900円/ m^3 が1986年には最低の20,800円/ m^3 になり、その後やや持ち直して1991年には21,700円/ m^3 で、ヒノキの場合、1979年の81,200円/ m^3 が、1985年に最低の44,000円/ m^3 となり、1987年には57,800円/ m^3 まで持ち直すものの、1991年には46,200円/ m^3 となっている（岐阜県林業統計書、1991年度版、p.22）。本論文は素材価格が最低水準になりやや持ち直している時期を対象にしており、その結果、地利条件がストレートに表現されるような形になったのではないかと思われる。

林野庁（1984, p.23）の結果（図3-4a, 図3-4b）と本論文の表7を比較すると、次の点を指摘することができる。スギについては、1982年時点でも、地利条件のよいところほど伐採面積も大きい

という結論が得られている。ただ、地利3 (300-500m) と地利4 (500-700m) の差がそれほどなく、両者とも地利2 (100-300m) の7割程度の面積となっている。一方、近年では、表7に示すように、500m以上になると極端に伐採が少なくなるという傾向を見いだすことができる。この極端に伐採が小さくなる水準はかつては700m (地利4 と地利5 の境界) であった。このことはほぼヒノキにもあてはまる。また、1982年時点では地利1 (100m未満) と地利2 (100-300m) では、地利1のほうが確実に大きかった。スギ、ヒノキとも地利2は地利1の6割程度であった。しかし、近年では地利1と地利2の差がなくなっており、スギの場合、地利2のほうが地利1より伐採材積が大きくなっている。地利4以遠の伐採がほぼなくなっていること、そして林道沿いの伐採が終わった場所ではそのやや奥が伐採されることなどにより地利2の伐採量が相対的に増加したのではないと思われる。

森林計画研究会 (1987, p.148) は地利別に全国の減反率を計算すると、「林道から500m以内」と「林道から500m以遠」では近い部分のうほうが齢級がやや低いとしている。地利条件に関する集計結果が示されている「伐採実績集計表-1」は、皆伐・択伐・間伐込みの数値のためはっきりいえないが、haあたり材積を計算すると、最も材積が大きいのは、1986年度が地利4、1987年度と1988年度が地利1、1989年度が地利5、1990年度が地利4、1991年度が地利1となっており、すべて込みのhaあたり材積で比較する限り、林齢分布と地利との間に安定的な関係を見いだすことは難しいように思われる。

おわりに

本論文では伐採届の集計結果から近年の岐阜県の伐採性向を議論した。集計値であることから必ずしも十分ではないものの、中間集計表からでもある程度は地域の伐採状況が把握できることがわかった。従来の林業政策の中心は資源造成政策にあった結果、各県の林業統計は造林、資源現況、林道整備などに多くの頁をさいている。伐採自体は私営営利事業であるが、同時に「国産材時代」へ向けての諸条件の整備という点からは政策対象にもなっており、伐採動向の把握はそのために必須のものであるように思われる。岐阜県は独自に伐採集計を行っており高く評価できる。

現在の厳しい経営環境の下で伐期は多様化しているものと思われる。また、政策的にも伐期の多様化と長期化が多様なニーズに応える森林整備を推進する上での方策と位置づけられているが、伐採活動についても単に伐採齢の平均と分散のみを知ればよいというのではなく、より詳細な伐採活動を把握することが求められている。地位条件、土壌条件など造林活動の基礎となる情報は基本的には不変であるが、伐採活動はリアルタイムに把握する必要がある。より有用な情報を行政が積極的に生産し流通させ利用の増進を図ることにより、制度をよりよい方向へ導くことが可能と思われる。今後は伐採集計結果を有効に利用することを検討する必要がある。

一例をあげると、伐採レポート制度のように毎年の集計結果について簡単でも解説を加えていくことなどを検討してはどうだろうか。本研究では分析期間を平均し同質的に扱ったが、本来は毎年違うはずであり、またその理由も何かあるはずである。また、例えば、伐採量が減少した場合、どの計画区で減ったのか、どのような所有者が減ったのか、どの樹種が減ったのかなどを議論することは県の林業振興にとって有用な情報といえる。県の森林審議会などの場で、毎年、前年度の伐採活動を報告したり、伐採年報を発行するなどの形で集計結果が有効に利用されることが望まれる。また、地域森林計画の編成や見直しの基礎資料を提供することはいうまでもない。

現行の集計表についても若干の拡張が望まれる。例えば、「伐採実績集計表－1」は皆伐・択伐・間伐込みで集計されているが、伐採法別の集計が望ましい。さらに、表6に示したような地利指標はデータベースより簡単に計算できるものであるが、こうした指標を毎年算出することにより林業経営の置かれている状況を把握したり、林道投資の効果を測定することに寄与するのではないかとと思われる。また、「伐採実績集計表－3」についても皆伐・択伐・間伐込みで齢級別伐採面積が集計されているが、今後は伐採法別に集計が行われることが望ましい。この結果、若齢級での皆伐や、高齢級での間伐の状況も把握することが可能となる。

最後に、伐採届の捕捉率については、何等かの方法で向上を検討すべきである（注7）。今日、国土保全及び林業振興の名目で多くの林業関連予算が造林に始まり保育、間伐、林道建設と様々な分野に投入されている。その意味で、今日の林業経営は森林所有者の自助努力のみで成り立っているとは言いがたい。それだけに、伐採時の届出は当然ともいえるものであり、森林所有者の意識の向上を図るべきである。また、行政も補助金に関係しない伐採活動に関する情報も積極的に収集し、得られる情報の質について一層の向上を図ることが望まれる。

要 旨

1986年度から1991年度の岐阜県の「伐採実績集計表」を用いて伐採動向を分析した結果、以下のことがわかった。

1. 年平均伐採面積は皆伐が1,695ha、間伐が4,348haである。また、年平均伐採材積は皆伐が219,000 m³、間伐が133,000 m³である。間伐の占める割合が確実に増加している。
2. 分析期間中の齢級別伐採材積の分布は、年度ごとの差は見られるものの基本的には安定していた。全樹種の平均伐採齢は1991年度以外はⅧ～Ⅹ齢級であったが、1991年度にはⅩ齢級と上昇している。なお、これが一時的な変化なのか、傾向の上昇かは判断できない。
3. 齢級別伐採材積の分布は、スギ、ヒノキともにⅥ齢級がピークである。これは間伐に相当する。主伐相当部のⅩ齢級以降に、再び上昇する。ピークの判断は難しいが、スギでⅩ齢級、ヒノキでⅩⅡ齢級に一つの山を観察することができる。
4. 森林面積に対する伐採面積の割合をみると、スギでⅤ齢級、ヒノキでⅥ齢級にピークがある。ヒノキはⅩⅡ齢級にもピークをみることができているが、スギについては明確なピークを見いだすことが困難である。
5. 伐採場所の林道からの平均距離は短縮化の傾向が見られた。1991年度の平均搬出距離は、スギ、ヒノキともに230m前後となった。また、分析期間を集計すると、500m以遠の伐採はスギ、ヒノキ、広葉樹ともに2割未満にまで低下した。
6. 伐採実績集計表は伐採活動を把握する上で有用な集計表であることが確認された。戦後の造林木が伐期を迎えつつあり、その重要性は増加するものと思われる。伐採法別の集計表の作成などの拡充が期待される。

謝 辞

本論文は文部省科学研究補助金（1993年度一般研究（C）、代表：藤原三夫、題目：立木販売行動の動機づけに関する市場経済要因の分析－岐阜県を事例として－、課題番号05660158）による研究成果である。論文作成にあたり岐阜県林政部森林整備課資源調査係には森林計画関連資料の提供等を受けた。ご協力に対し厚く御礼申し上げます。

注

- 1) 「伐採実績集計表-4」において、森林法の区分は「法10-1」「法10-2」「法15」「法34-1」「法15・法34-1」「その他」の6区分である。森林法10条は、地域森林計画の対象となっている民有林に関する伐採の届出に関するもの、同法10条の2は開発行為の許可にかかわるもの、同法15条は森林施業計画に係わる森林の伐採等の届出、同法34条は保安林の伐採である。本論文では、これらを一括して伐採届として扱っている。
- 2) 1990年度及び1991年度の合計について、森林法条文別の伐採状況を集計すると次の通りである。「法10-1」は件数で14.1%、面積で9.6%、「法10-2」は該当なしで、「法15」は件数で70.1%、面積で66.0%、「法34-1」は件数で4.8%、面積で8.1%、「法15・法34-1」は件数で10.6%、面積で15.7%、「その他」は面積・件数ともに0.4%となっている。森林施業計画（森林法15条）関係分が件数の80.7%、面積の81.7%、材積の80.6%を占めている。
- 3) 現行の地域森林計画の計画事項より岐阜県民有林の標準伐期齢をみると、スギの場合で35年と40年と45年に、ヒノキの場合で45年と50年に定められている。
- 4) 木曾川森林計画区に関する「計画量算出の方法」によると、皆伐面積に乗ずる減反率は次のようになっている。スギ人工林については、IX齢級とX齢級をピークとするが、ピーク時の減反率でも12%程度と非常になだらかである。ヒノキ人工林については、XIV齢級がピークで15%となっている。一計画区の数値ではあるが、これを林野庁（1984, p.19）の結果と比較すると、10年程の間に伐採齢の長期化と分散の拡大が起きていることになる。
- 5) 木曾川森林計画区に関する「計画量算出の方法」によると、伐採量決定の手順を示すフローチャートの中に、「林道から300m以内の対象森林」という部分がある。この部分が、「減反率グループ」（林野庁, 1984, p.45）に相当する。つまり、減反率の数値に加えて、この減反率に従って動く想定される部分をどのように決められるかが、計画全体を大きく左右する（松下, 1987, p.106）。表6に示したように、地利条件は変化しており固定的なものではない。
- 6) 林野庁（1984, p.36-37）は、30ha以上層について、所有面積に対し伐採面積が大きいことと、スギ・ヒノキの平均伐採齢がX I 齢級前後で安定していることを指摘した。また、1972年から1983年の分析期間を通じて、所有規模別の平均伐採齢の差は小さくなる傾向を示していた。
- 7) 森林法第10条は森林所有者等の伐採の届出について、「地域森林計画の対象となっている民有林（中略）の立木を伐採するには、省令で定める手続きに従い、あらかじめ、都道府県知事に森林の所在場所、伐採面積、伐採方法、伐採齢その他省令で定める事項を記した伐採の届出書を提出しなければならない」と定めている。ただし、提出しない場合の罰則規定は定められていない。

参 考 文 献

- 1) 遠藤日雄：東北における国産材産地形成の課題，（船越昭治編著『転換期の東北林業・山村』所収），34～37，農林統計協会，東京（1993）
- 2) 岐阜県：揖斐川地域森林計画書（計画期間：平成元年4月1日～平成11年3月31日），345pp.，（1989）
- 3) 岐阜県：宮庄川地域森林計画書（計画期間：平成2年4月1日～平成12年3月31日），331pp.，（1990）
- 4) 岐阜県：長良川地域森林計画書（計画期間：平成3年4月1日～平成13年3月31日），359pp.，（1991）
- 5) 岐阜県：飛騨川地域森林計画書（計画期間：平成4年4月1日～平成14年3月31日），355pp.，（1992）
- 6) 岐阜県：木曾川地域森林計画書（計画期間：平成5年4月1日～平成15年3月31日），302pp.，（1993）
- 7) 岐阜県：計画量算出の方法（木曾川森林計画区），10pp.（1993）
- 8) 森林計画研究会：新たな森林・林業の長期ビジョンー森林整備方針の転換と需給均衡モデルによる林産物需給の長期見通しー，146～151，地球社，東京（1987）
- 9) 野田 巖・天野正博：民有林における木材供給予測ー伐採傾向に関する時系列的解析ー，日林論，94，113～116（1983）

- 10) 藤原三夫：立木販売行動の数量的分析，（有木純善編著『国際化時代の森林資源問題』所収），263～275，日本林業調査会，東京（1993）
- 11) 松下幸司：木材供給予測方法の研究（Ⅰ）－マルコフ連鎖適用の問題点－，日林論，**98**，105～106（1987）
- 12) 松下幸司：伐採齢級の平均と標準偏差の時系列的变化に関する研究－北海道におけるカラマツを事例に－，鹿大演報，**20**，191～211（1992）
- 13) 松下幸司・枚田邦宏・藤掛一郎・小野 理：伐採動向と木材供給予測方法に関する研究－熊本県小国町の近年の動向－，鹿大農学術報告，**42**，149～163（1992）
- 14) 林野庁企画課：国産材供給システム計量モデル開発調査報告書（地域モデルの開発），122pp.，林野庁（1984）
- 15) 林野庁：林業白書（平成4年度），18～19，日本林業協会，東京（1993）

Sunmmary

The following characteristics of tree cutting activity in Gifu Prefecture were revealed by analysis of reports of tree-cutting generated between the fiscal years 1986 and 1991.

1. The total number of reports within the researched period was 17,079; 7,767 described clear-cutting and 14,844 thinning. The average annual cutting area was 1,695ha for clear-cutting and 4,348ha for thinning, and the average annual cutting volume was 219,000m³ and 133,000m³, respectively. The total weight for thinning should recent increase.

2. The distribution of cutting volume of trees of all species by age-class remained basically stable during the period, in spite of the presence of year-to-year difference. The average age-class was age-class VIII (35-40 years) and age-class IX (40-45 years) before 1991, and increased to age-class X (45-50 years) in the year 1991. It cannot be determined based on this study alone whether this change is a transient phenomenon or the start of a recent trend.

3. The distribution curves of cutting-volume peaked at age-class VI (25-30 years) for Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) and Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*). This peak corresponded to thinning. The curves showed another increase at age-class IX (40-45 years) and over, corresponding to final cutting. The curve for Japanese cedar shows a slight peak at age-class X (45-50 years) and that for Japanese cypress a peak at age-class X II (55-60 years).

4. The ratio of cutting area to forest area showed a peak at age-class V (20-25 years) for Japanese cedar and age-class VI (25-30 years) for Japanese cypress. The peak relating to the final cutting is found at age-class X II (55-60 years) for Japanese cypress, but no peak was discerned for Japanese cedar.

5. The average distance from the cutting site to the nearest forest road decreased throughout almost the entire period, for both Japanese cedar and Japanese cypress; the distance in the fiscal year 1991 was approximately 230m for both species. Cutting volume at sites over 500m from the nearest forest road was less than 20% of the entire cutting volume during the period for Japanese cedar, Japanese cypress, and broad-leaved trees.

6. Cutting activity tables based on the cutting reports are useful in acquiring statistical information regarding the cutting pattern. As the man-made forests planted after World War II will soon reach the final cutting stage, these cutting statistics has become increasingly important. Further statistical monitoring, especially using the newly-established cutting activity tables classified by the method of clear-cutting, selective cutting, and thinning, is expected to provide more effective utilization.