

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—

松下幸司・枚田邦宏*1・藤掛一郎*2・小野 理*2

(森林資源学講座)

平成3年8月10日 受理

Study on the Cutting-Pattern and the Forecasting-Method Applicable to Timber-Supply

—Recent on-the-Spot-Trends at Oguni-Town in Kumamoto Prefecture—

Koji MATSUSHITA, Kunihiro HIRATA, Ichiro FUJIKAKE and Satoru ONO

(Laboratory of Forest Resources)

結 言

これまで我が国は森林計画策定の際に国産材供給の見直しを行う方法として減反率法を採用してきた。しかしながら、減反率法の適用に関しては幾つかの問題点があることがこれまで指摘されてきた。なかでも、この方法で計算される木材供給予測が一般に過大な値をとる傾向が実用上の問題点として指摘されてきた。これら現実との乖離に対し、いくつかの改良方法が提案された(天野¹⁾など)。

本論文では、九州の伝統的な林業地の一つである熊本県小国町を例に取り上げ、近年の伐採動向の特色を統計的に検討し、現行木材供給予測法の問題点を具体的に示すとともに、その改善に資するものである。

地域の概要と方法

1. 地域の概要

小国町は熊本県の北東部に位置しており南側の南小国町を除くと大分県に囲まれている。現行の地域森林計画書により小国町の森林資源の概況は面積が10,343haで、森林の比率は79%である(注1)。人工林率は1985年度で73%に達している。なお、町内には国有林が396haあるが、面積的にも小さく、以下本

表1 人工林資源概況

Table 1. Distribution of age classes of man-made forest

年齢級 Age class	スギ Sugi*1	ヒノキ Hinoki*2	マツ Matsu*3	クヌギ Kunugi*4
1	26	9		17
2	92	15		53
3	401	18	2	112
4	826	110	1	59
5	1,194	43	1	14
6	1,312	34	2	11
7	894	11		3
8	808	7		0
9	378	1		1
10	302	4		
11	252	4	3	
12	177	4		
13	175	14		
14	86	6		
15	58	7		
16	29	4	0	
17	8	0		
18	12	1		
19	9	2		
20 and over	13	0		
合計 Total	7,052	296	9	268

*1 *Cryptomeria japonica*

*2 *Chamaecyparis obtusa*

*3 *Pinus*

*4 *Quercus acutissima*

資料：熊本県資料より作成

注) 1990年度末現在。

単位未満四捨五入のため内数の和が合計に一致しない。

空欄は事実のないもの、0は単位未満を示す。

*1 京都大学農学部芦生演習林, 京都府北桑田郡美山町芦生 University Forest in Ashiu, Kyoto University. Ashiu, Miyama-cho, Kitakuwada-gun, Kyoto 601-06

*2 京都大学農学部, 京都市左京区北白川追分町 Faculty of Agriculture, Kyoto University. Kitashirakawa-oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 606

論文では民有林についてのみ検討を加えて行く。小国町の人工林森林資源構成の現況は表1の通りである。表からわかるように、樹種はスギに偏っており、町内の人工林総面積7,626haの92%を占める。他地域同様、マツも導入されたがごく例外的なものといつてよく、ヒノキの造林もそれほど進まなかった。近年ではむしろクヌギの造林面積のほうが多いくらいである。

以下、スギの齢級配置を若干検討すると、VI齢級をピークとする一山型分布となっている。要間伐面積がピークになっている点は全国の造林地一般に見られる傾向と同様であるが、当地域はVII齢級以上の林分も相当面積有している点に特徴がある。当地の標準伐期齢はこれまで35年と低かったため、VII齢級以上の面積比率は45%に達しており、スギ人工林資源は相当充実しているといえる。IVからVIII齢級の面積的に大きな部分をしめる造林地は全国の他の地域と同様に戦後の植林分であるが、県内でも早くから造林が進み、また生長も早い小国町の森林資源は県全体に比べても先を行っているものと思われる。

近年の小国町の伐採動向を町の資料で簡単に見ておこう(表2参照)。この5年程の間、伐採材積は年毎の変動は見られるものの概ね60,000m³前後の水準を保ってきた。しかしながら、伐採材積に占める主伐の割合は1985年がほぼ50%だったのに対し、1989年には30%にまで低下している。なお、阿蘇地域全体でも主伐動向が計画数値を大幅に下回っている(注2)。

2. 分析に用いた資料

本論文では、伐採動向の基礎資料として、森林法第15条の規定による『森林施業計画に係わる伐採等の届出書』を用いることにする。小国町ではオフコンを導入し、施業計画のシステム化を図っており、森林組合単独で町内の伐採届の整理を行っている。熊本県小国郷地域は早くから団地共同森林施業計画

の樹立を進めたことでも知られている。1977年頃の資料で団地化の比率がすでに88%に達しており注目されていた(山岸¹⁷⁾)。もちろん、伐採届の制度上からみて、伐採活動を完全に掌握できるわけではないことはいうまでもないが、町内の伐採活動の傾向をつかむことは可能と思われる。分析に用いた資料は1985年から1990年までの6年分である。但し、入手可能なデータが、1985年と1986年は属人ベース、1987年から1990年までの4年間は団共ベースであり、整合性に欠けている。資料の都合上同一に扱い適宜解釈を加える(属人ベースのほうが把握率が低い傾向にある)。また、一部の表では分析期間を前半3年と後半3年に分けて計算結果を示した。なお、分期計算を行う場合は、1986年から1990年の5年間を採用した。伐採届は森林調査簿の筆単位に記載されており、伐採届の1行分のデータが必ずしも1件の伐採活動に見合うものではないが(隣接する数筆をまとめて伐採したり、その一部を伐採したりすることがあるため)、本論文ではこの筆数を「件数」と呼ぶことにする。伐採届には一件ごとに「主伐」「間伐」の区分が記されている。ところで、伐採届でいうところの主伐、間伐は、皆伐、非皆伐と言ったほうがより実態に近いが、本論文ではこの意味で主伐、間伐という用語を用いる。従って、間伐には標準伐期齢を超えた高齢林分での間伐が含まれていることに注意が必要である。

材積計算については、現在小国町森林組合において使用している材積表(『熊本県全地域林分収穫表』⁴⁾)の2等地を用いた(注3)。同材積表の1~3等地の林齢別材積(主副林木合計)は図1の通りである。森林組合での聞き取りの結果では、地域の林分の多くは収穫表の1等地と2等地の中間に位置すると推定されるが、森林簿上では2等地が多くなっているとのことであった。本論文では、面積ベースでの計算を基本とし、その結果に材積表の2等地を

表2 伐採動向
Table 2. Cutting area and volume

年度 Fiscal year		1985	1986	1987	1988	1989
面積 Area (ha)	主伐 Final cutting	37	36	41	30	20
	間伐 Thinning	129	136	133	108	171
	総数(a) Total	60	59	62	52	59
材積 Volume (1000m ³)	主伐(b) Final cutting	30	29	30	25	18
	間伐 Thinning	30	29	33	27	41
主伐率 Percentage of final cutting (b/a) (%)		50.2	49.7	47.5	48.1	30.3

資料) 小国町「小国町林業振興地域整備計画書」p. 10の表より作成

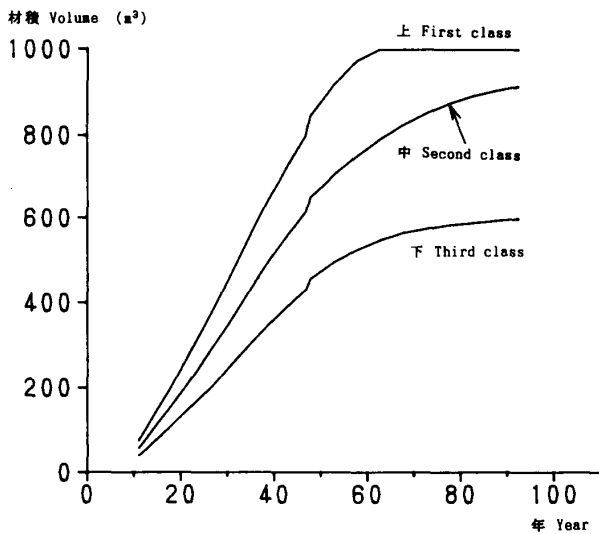


図1 小国町スギの収穫予想表
 Fig.1. Yield table of Sugi (*Cryptomeria japonica*) by site class in Oguni and district.
 資料) 熊本県資料
 注) 50年以下と51年以降は完全には接続していない。

掛け合わせるにより材積ベースの数値を算出した。面積ベースの計算を基本とする理由は、第1に後に減反率の計算を行うが、この計算が面積ベースであるためである。第2に間伐材積の計算が当該林齢での材積の20%と機械的に算定されている場合があるためである。伐採水準の資源賦存量に対する度合いを見るために使用した資源表は表1で示した1990年度末現況である。本来は分析開始期の1985、1986年頃の資料を用いるべきところであるが、入手できなかったため1990年度末現況をもとに1齢級分だけ逆算することにより代用した。

分析結果と考察

1. 伐採の概要

伐採届の件数から町内伐採動向を簡単に見ておこう。

樹種別に件数を集計した結果が表3の通りである。スギが3,685件と大半を占めている。以下、本論

表3 伐採届件数
 Table 3. Number of cutting report

年次 Year	(件 Number)						合計 Total
	スギ Sugi	ヒノキ Hinoki	マツ Matsu	クヌギ Kunugi	その他 Others		
1985	177	5	4	0	0	186	
1986	236	7	4	0	1	248	
1987	611	25	4	5	0	645	
1988	1,002	16	3	0	2	1,023	
1989	902	17	1	0	0	920	
1990	757	5	1	2	0	765	
合計 Total	3,685	75	17	7	3	3,787	

資料) 小国町伐採届より集計
 注) その他の内容は「雑」である。

表4 スギの伐採動向
 Table 4. Area and volume of annual cutting of Sugi

年次 Year	件数 Number		面積 (ha) Area		計 Total	材積 (m³) Volume		平均伐採齢 (年 Year) Average cutting age	
	主伐 Final cutting	間伐 Thinning	主伐 Final cutting	間伐 Thinning		主伐 Final cutting	間伐 Thinning	主伐 Final cutting	間伐 Thinning
1985	45	132	25	79	19,923	14,355	5,568	49.1	36.5
1986	53	183	27	93	23,124	15,328	7,796	53.5	32.4
1987	80	531	31	276	33,195	17,707	15,488	45.6	28.4
1988	86	916	32	453	47,287	21,546	25,741	50.0	29.6
1989	42	860	20	447	35,877	12,132	23,745	59.2	31.7
1990	37	720	20	390	32,368	12,474	19,894	50.7	29.3

資料) 小国町伐採届より集計
 注) 伐採齢は面積加重による。

文ではスギについてのみ検討を加えていくことにする。

伐採届からみた近年のスギの伐採動向をまとめた結果が表4である。主伐面積は1985年から1988年までは概ね30ha水準と低迷していたのが、この2年、さらに20haにまで一層の低下を見せた。間伐面積はこの間で数値上激増しているが、1985年と1986年のデータが属人ベースなので取りこぼしがあったと推定され、一概に比較できない。しかし、増加したこと自体は明らかなようである。町内のスギ人工林面積が約7,000haであるから、この3年間は毎年5～7%相当の割合で手が入っている勘定となり、これはかなりの水準といえよう。伐採材積は表2に示した町推計素材生産量に比べると小さいが、これには実態に比べ低い収穫率が用いられていることも寄与しているように思われる。主伐、間伐の平均林齢は表の通り、主伐が50年前後、間伐が30年前後で年度ごとにはっきりした傾向的変化を認めることはできない。もっとも、主伐は伐採自体が減少しており、その年の特殊な要因も大きく影響していることが予想され、また間伐については後に述べるように様々なタイプの非皆伐施業の結果であり、平均のみで論議するには問題も多い。そのほかにも、町推計の素材生産量と数値的に異なる点はいくつか見られるが、伐採のピーク年のずれなどは、町資料が年度統

計なのに対し、本集計結果が年次単位になっていることも影響している。

次にこうした伐採の「規模」について調べてみよう。正確には1箇所の伐採面積ではないが、1件当りの面積がその指標となろう。主伐件数は1987～1988年が80～90件だったのに対し、1989～1990年には半減している。1件当りの平均主伐面積は年により若干異なっているが、1987～1988年が0.4ha弱、他の4年は概ね0.5ha強といえる。間伐の場合はだいたい0.5～0.6haである。1985年から1990年までの伐採規模面積の分布をみたのが図2である。主伐、間伐ともに0.1～0.2haくらいが最も多い。伐採単位が小さくなり、そしてそれに伴い1箇所あたりの造林面積も小さくなっている。しかし、どんなに小さな施業単位でも作業を自力で行うケースは近年ほとんど見られなくなっている。

以下、主伐、間伐のそれぞれについて伐採齢級の分布を中心に統計的検討を加えていこう。

2. 伐採齢の分布

(1) 主伐

過去5年間の齢級別主伐面積の動向を検討してみよう。主伐は件数が少なくばらつきが大きいので前期(1985～1987年)、後期(1988～1990年)、合計(1985～1990年)に分けて検討した結果が図3である。幾つの特徴を見いだすことができる。第1に、主伐の時期の幅が非常に大きいことである。最小齢級はⅢ齢級、最大齢級はⅩⅧ齢級である。非常に幅

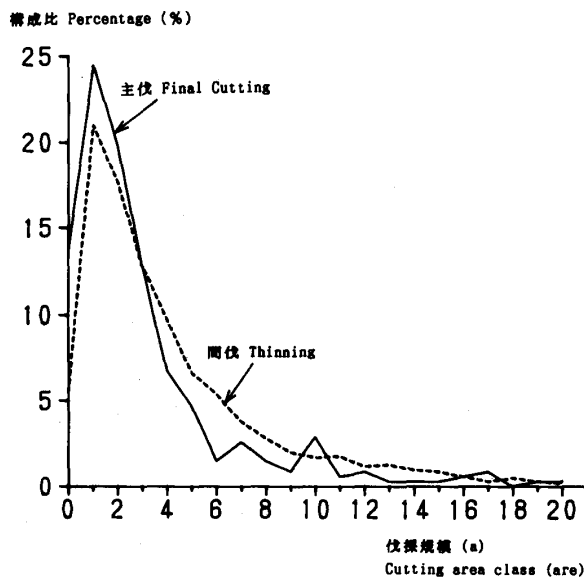


図2 規模別主間伐件数(1985～1990年)
Fig.2. Number of cutting by cutting area class (1985-1990).
資料) 小国町伐採届より集計
注) 横軸は1a 括約である。例えば4は4a 以上、5a 未満をさす。2.1ha 以上は省略した。

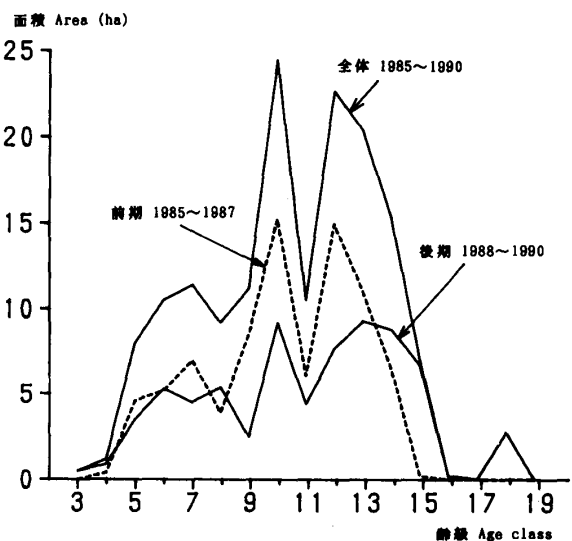


図3 齢級別主伐面積
Fig.3. Final cutting area by age class.
資料) 小国町伐採届より集計

をもっており、かならずしも標準伐期齢などの単一の数値で代表できないし、またこうした特定の数値自体は参考以上の意味がないことを示唆している。さらに、こうした分布を何等かの統計的分布関数に無理に当てはめようという努力を行うと、一般的には現実より幅が狭く、ピーク時の数値がもっとシャープになる分布関数になることが容易に予想される。第2に、全期間でみるとピークが1箇所ではなく複数観察されることである。図からⅦ齢級に小さなピークを、Ⅹ齢級、ⅩⅡ齢級にピークを見いだす

ことができる。当地方はもともと35年という低い標準伐期齢が設定されていたが、これがⅦ齢級のピークに相当するのかどうかは現地調査を必要とし一概にはいえない。これは伐採届による調査の場合、林道敷設あるいは何等かの開発伐採による若齢の主伐が観察される場合があるためである。また、先にみたようにⅦ齢級は面積的に大きな部分を占める齢級であり、齢級面積に対する伐採率という点では必ずしも高くなく、ピークを形成しないことが後に明らかにされる。一方、近年立木価格の低迷から伐期の

表5 規模別主伐件数 (1985~1990年)

Table 5. Number of final cutting by cutting-area class (1985-1990)

伐採規模 Cutting area class (ha)	年齢 Age class																		合計 Total
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18		
0.0~0.1		1	6	6	4	1	7	5	5	2	2	3	4			1	47		
0.1~0.2	1	3	5	17	15	11	7	10	6	5	2	1	1				84		
0.2~0.3			9	9	6	6	6	13	8	2		7	1	1			68		
0.3~0.4	1	2	3	4	4	5	2	6	5	9	1	2					44		
0.4~0.5				3	4	2	5	4	1	2		1	1				23		
0.5~0.6			1	1	2	4	2	2	1	2	1						16		
0.6~0.7			2		1		1		1								5		
0.7~0.8				1	3	1		1	2	1							9		
0.8~0.9			1	1				2	1								5		
0.9~1.0					1						1	1					3		
1.0~1.1			1	1		1	1	2	2		1	1					10		
1.1~1.2								2									2		
1.2~1.3											2		1				3		
1.3~1.4							1										1		
1.4~1.5								1									1		
1.5~1.6										1							1		
1.6~1.7										2							2		
1.7~1.8							1			1		1					3		
1.8~1.9																			
1.9~2.0									1								1		
2.0~2.1													1				1		
2.1~2.2								1			2						3		
2.2~2.3																			
2.3~2.4										1							1		
2.4~2.5																			
2.5~2.6													1				1		
2.6~2.7																			
2.7~2.8																1	1		
2.8~2.9								1		2							3		
2.9~3.0																			
3.0 and over												3	2				5		
合計 Total		2	6	28	43	40	31	33	51	32	31	15	18	10	1	0	2	343	

資料) 小国町伐採届より集計

注) 空欄は件数なしを示す。

延長が指摘されるが、その伐期が50年、60年に相当するといえよう。高齢林分が少ない場合はともかく、若齢林分から高齢林分までがそろった地域の場合、伐採面積ベースで見た場合、伐期が複数のピークをもつようになる可能性を本事例は示しているように思われる。なお、分析期間が短かったこともあり、前期と後期の間には目立った差異は観察されなかった。

伐採規模別にみた主伐齢級をみたのが表5である。最も多いのが0.1~0.2haの規模であり、0.3ha未満の比率が58%を占めている。伐採規模と伐採齢級の関係としては概ね1haを越える伐採はX齢級以上となるが、それ以下の伐採規模の場合は若齢級から高齢級にまで広く分布することを指摘できる。つまり、ある程度まとまった面積でのX齢級以上の伐採と、小面積の多様な主伐に分けることができるということである。

(2) 間伐

齢級別に間伐面積の動向を示したのが図4である。間伐件数は結構あるため1年毎に表示した。図からわかるように、若齢級から高齢級に至るまでかなりの幅で間伐が行われている。最小齢級のII齢級に対して最高齢級はXX齢級を越えている。年毎の差も若干見られるが、1985~1990年のデータ出所が違いため一概に比較できない。

ここで、小国の施業方法について簡単に触れておく。小国は元来、ha当り、1,500本程度の粗植で板材

の産地であった。しかし、戦後は補助金の関係もあり2,500~3,000本の植栽を行っている。下刈りは7~8年まで行うが、補助金がでるので10年位まで行うケースもある。15年頃から除伐を、20年頃から間伐を開始する。これら15~20年生の小径間伐木は杭木となり森林組合の杭加工工場で消費される。他に、当地方では稲の干し木にも用いている。収穫予想表の推移からもわかるように、当地方のスギの初期生長は高く、標準伐期齢は現在35年に設定されている(注4)。35年生以後の間伐はもっぱら収入を目的とした伐採である。元々当地方では、こうした高齢級での間伐が行われていたが、近年の木材価格低迷による更新経費負担上の問題あるいは労働力問題などによりこの高齢級間伐の比率が高まったとされている。間伐の方針としてはその齢級を問わず、悪いものから抜いていく。最終的な林型は種々あるものの、50~60年生でha当り800本が目安との話である(注5)。なお、高齢林分での間伐には様々なタイプが見られる。1975年以降、当地方では桁丸太の生産が行われているが、こうした単木単位での「間伐」から、

表6 間伐の強度 (1986~1990年)

Table 6. Thinning number and volume by thinning-rate (1986-1990)

間伐強度 (%) Thinning rate	件数 Number	材積 (m³) Volume
0~ 10	693	10,826
10~ 20	1,541	38,606
20~ 30	563	18,944
30~ 40	195	11,549
40~ 50	94	4,680
50~ 60	47	2,887
60~ 70	20	829
70~ 80	12	523
80~ 90	10	762
90~100	7	658
合計 Total	3,182	90,264

資料) 小国町伐採届より集計

注) 間伐強度 = 間伐材積 / 間伐年における地位2等の収穫予想材積 × 100

分母を地位2等の収穫予想材積で代表したため16件の数値が100を超え、省略した。

1985年資料には間伐材積が合算され記入されている場合があるため、集計から除外した。

材積表の関係で間伐時に10年生以下のものは集計から除外した。

上記操作により本表の材積合計は表4の合計と一致しない。

単位未満四捨五入のため内数の和が合計に一致しない。

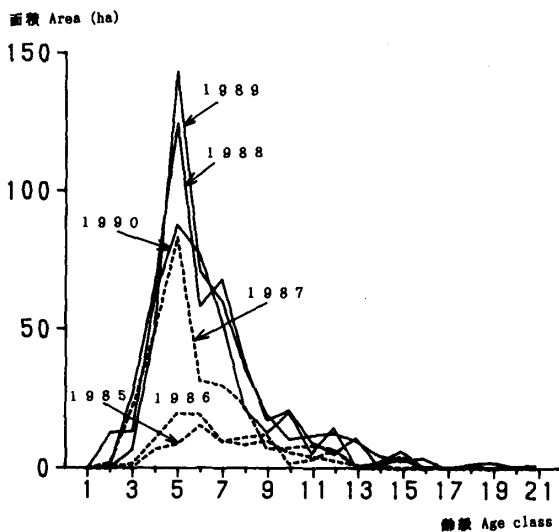


図4 齢級別間伐面積
Fig.4. Thinning area by age class.
資料) 小国町伐採届より集計

ha 当たり数10本程度の保残木のみ残すという「間伐」まで含まれており、現実の分布は齡級分布の幅以上に複雑である。いま、間伐の強度を、間伐材積から推定してみよう。全ての林地が収穫表の2等地相当であると仮定し、間伐時の林齡における間伐率（材積ベース）を計算し、その度数分布を示したものが表6である。実際の地位の関係もあり一概に言えないが、30%を超える強度の間伐が件数ベースで12%、材積ベースで24%を占めている。平均間伐強度は

18.9%であった（注6）。

伐採規模別にみた間伐齡級は表7の通りである。伐採規模にかかわらず、標準伐期以降でも間伐が行われている。XVI齡級を越える高齢林分での間伐は概ね0.5ha未満の小規模に限定される。

以上、主間伐の齡級別面積について述べてきたが、最後に齡級別材積の状況について簡単に触れておこう。図5は1985～1990年の主伐、間伐、主間伐合計の各材積の齡級別分布を調べた結果である。主伐材

表7 規模別間伐件数（1985～1990年）

Table 7. Number of thinning by cutting-area class (1985-1990)

伐採規模 Cutting area class (ha)	齡級 Age class																				合計 Total
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
0.0~0.1	2	14	30	43	27	25	11	12	9	3	2	1	1	1	2		1		1		185
0.1~0.2	3	49	101	233	126	81	33	28	22	9	3	4	1	2	3		1			4	703
0.2~0.3		25	85	196	103	69	36	23	27	8	9	3	5		2	1				1	593
0.3~0.4	2	27	55	103	78	70	28	17	21	9	9	3	2		2					1	428
0.4~0.5		11	45	99	45	45	26	9	16	9	11	4	2	1			1	1	1	1	327
0.5~0.6	4	10	38	58	37	29	14	8	6	8	8	2									222
0.6~0.7		7	27	50	29	29	14	9	7	3	3		2	2							182
0.7~0.8		4	12	34	26	15	8	11	5	4	1	4	2	1							127
0.8~0.9		5	13	21	17	13	9	2	6	5	2	2									95
0.9~1.0		2	6	19	14	7	7	4	3	1	1	2					1				67
1.0~1.1		6	8	12	14	4	4	3	3	2											56
1.1~1.2		1	9	16	14	11	5		1	1	2										60
1.2~1.3			10	10	4	8	4		2		1	1									40
1.3~1.4		4	8	14	3	6	2	1	1	1	2		1	1							44
1.4~1.5			3	9	5	3	6	1		1	3	1									32
1.5~1.6		1	7	6	6	3	3		2	1				1							30
1.6~1.7		1	3	10	3	2	1	1													21
1.7~1.8			2	2		1	1	1	1	2											10
1.8~1.9			3	4	1	1		3	1		3										16
1.9~2.0		1	1	3	1	2	1	1	1												11
2.0~2.1		1	1	1	2	3															8
2.1~2.2		1	3	3	1			1	1		2		1								13
2.2~2.3				1	1	2					1										5
2.3~2.4			1							1	1							1			4
2.4~2.5				2			1					1									4
2.5~2.6			1																		1
2.6~2.7			1	2	1	1		1							3						9
2.7~2.8				1		2	1	1													5
2.8~2.9				2		1	1	1													5
2.9~3.0			1	1					1												3
3.0 and over	1	1	4	6	6	4	6	2		1	1	2		1	1						36
合計 Total	12	171	478	961	564	437	222	140	136	69	65	30	17	13	10	1	4	2	3	7	3,342

資料) 小国町伐採届より集計

注) 21齡級は21齡級以上の合計件数。

空欄は件数なしを示す。

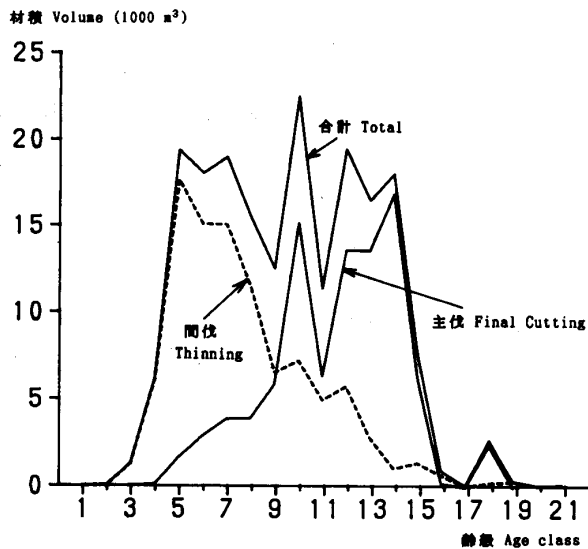


図5 主間伐別伐採材積 (1985~1990年)
Fig.5. Cut volume by age class (1985-1990).
資料) 小国町伐採届より集計

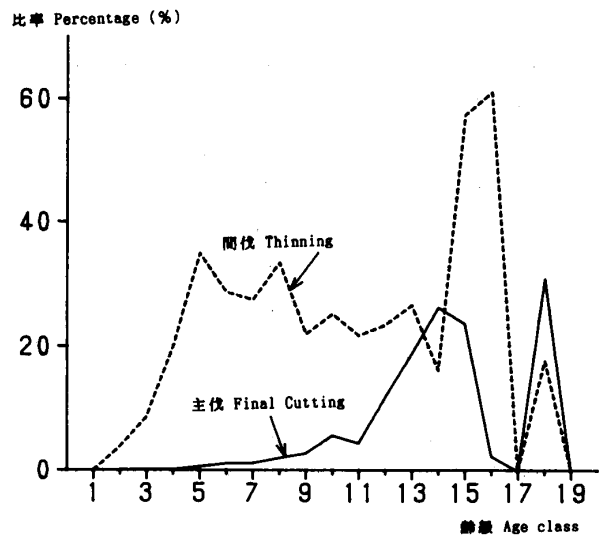


図6 伐採率 (1986~1990年)
Fig.6. Cutting rate by age class (1986-1990).
資料) 小国町伐採届より集計

注) 齢級別伐採率 = 齢級別伐採面積 / 齢級別森林面積
分母となる齢級構成表は資料の制約から1990年度末現況を1齢級ずらしたものを採用した。従って、主伐の場合、その分だけ高い数値となっている。

積の分布はX 齢級、XIV 齢級をピークに左側に裾の長い分布をしている。一方、間伐材積の分布はV 齢級をピークに右側の裾が長い分布をしている。両者を合計した齢級別伐採材積は、IV 齢級からXIII 齢級までほぼ一定の数値を示している(間伐される材は相対的に劣った材と考えられるので単純な合計は単なる参考値にすぎないことは言うまでもない)。小国町は、これらの幅の材をほぼ等材積ずつ生産している点が注目される(注7)。逆にいえば、こうした幅のある種々の丸太を販売するルートと需要が存在することになる。この実態については今後の課題としたい。

(3) 伐採率

資源賦存量に対する主間伐面積の動向を見ておこう。先に検討した図3、図4は主伐、間伐の実面積である。たまたまその齢級の面積が多かったから伐採面積が多く出たのかも知れないため、森林面積に対する比率を検討しておく。次項で述べるように、減反率法において次期齢級構成は当期齢級構成に林齢遷移行列と呼ばれる伐採確率を示す行列を掛け合わせたものである。つまり、減反率は伐採の可能性に関する数値であり、伐採の実面積ではなく資源賦存量に対する比率に対応する概念である。

1986年から1990年までを一分期と考え、この間の主間伐面積を1990年度末齢級構成表を1分期前方にずらした数値で除したものを伐採率と呼ぶことにしよう。伐採率の計算結果を示したのが図6である。

最後のXVIII 齢級およびそれ以降の齢級については資源現況面積自体が小さいため特殊ケースとして無視した。主伐についてはXIV 齢級をピークとする分布を得ることができた。一方、間伐についてはピークを見いだすことが困難でありV 齢級以降、高齢林分に至るまで大体20~30%の比率をとっていることがわかった。今回の研究では明らかにすることができなかったが、こうした伐採率は主伐、間伐ともに少なくとも20年前には観察することはできなかったものと推定され、こうした状況へと変化してきた過程については今後の課題としたい。

3. 減反率法による生産予測

(1) 減反率理論とその改良法

予想の対象となる森林の第i 齢級の面積を a_i とする(最高齢級は n とする)。森林の齢級構成を

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$$

で示す。また、第i 期の齢級構成を A_i のように添え字で示す。

次に、ある連続する2 期間について、現在i 齢級の林分が次期にj 齢級に移行する確率を m_{ij} とする。 m_{ij} を要素とする行列を M とする。定義から、

$$A_1 = A_0 \cdot M$$

となる。同様に考えると、

$$A_k = A_{k-1} \cdot M = A_{k-2} \cdot M_2 = \dots = A_0 \cdot M^k$$

となる。従って、この行列 M (林齢遷移行列と呼ば

れる)を求めれば、あとは所与の森林資源構成に次々と行列 M を乗じることにより将来の林齢構成を求めることができる。また、この過程で、齢級毎の分期伐採面積を求めることができ、供給材積の予想が可能となる。

ところで、任意の連続する2期を取り上げた場合、当期において i 齢級の林分は次期には伐採されかつ直ちに造林されて I 齢級に戻るか、あるいは伐採されないまま $i+1$ 齢級に移行するかの何れかである。いま、 i 齢級の林分が伐採される確率を $p(i)$ と示すと、林齢遷移行列の要素は

$$\begin{bmatrix} p(1)1-p(1) & 0 & \cdots & 0 \\ p(2) & 0 & 1-p(2) & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p(n) & 0 & 0 & \cdots & 1-p(n) \end{bmatrix}$$

と表現することができる。なお、林齢遷移行列 M は任意の連続する2期連間において成立する、すなわち M は分析期間を通じて一定であるという仮定が置かれている。これを定常性の仮定という(この仮定の問題点については松下⁷⁾を参照)。

i 齢級で伐採される確率を $q(i)$ と示すと、 $p(i)$ は I 齢級のうちに伐採されてしまう確率であるから $q(1)$ に等しい。すなわち、

$$q(1)=p(1)$$

である。 II 齢級で伐採される確率は、 I 齢級で伐採されずに(確率 $1-p(1)$)、 II 齢級で伐採される(確率 $p(2)$) のであるから、

$$q(2)=(1-p(1)) \cdot p(2)$$

となる。同様に考えて、

$$q(3)=(1-p(1)) \cdot (1-p(2)) \cdot p(3)$$

$$\cdots$$

$$q(n)=(1-p(1)) \cdot (1-p(2)) \cdot \cdots \cdot p(n)$$

となる。この $q(i)$ のことを減反率という。なお、減反率の求め方については省略するが、平均伐期齢と伐期齢分散がわかればよい(詳細は鈴木¹⁶⁾を参照)。

ところで、こうした減反率法による予測が現実に比べて過大な値をとる傾向があることが指摘されるようになった。そこで、天野¹⁾は次のような工夫を行った。すなわち、森林を減反率に従うグループと従わないグループに分離するというものである。減反率に従うグループの比率を k 、その林齢遷移行列を M_1 とし、減反率に従わないグループの林齢遷移行列を M_2 とすると、全体の林齢遷移行列 M は、

$$M=k \cdot M_1+(1-k) \cdot M_2$$

となるというものである。そして、この比率は k は

経済林率と呼ばれ、木材価格で直線回帰される係数であるとする改良を行った。

この他、減反率自体が変化することを加味した研究なども行われているが、本報告では分析期間が短く、減反率自体の変化については触れないので省略する。

(2) 主間伐の減反率

主間伐ごとに減反曲線(齢級別に減反率をグラフ化したもの)を求めた結果が図7及び図8である。分析期間が短いことと、精度の異なる資料が混合し

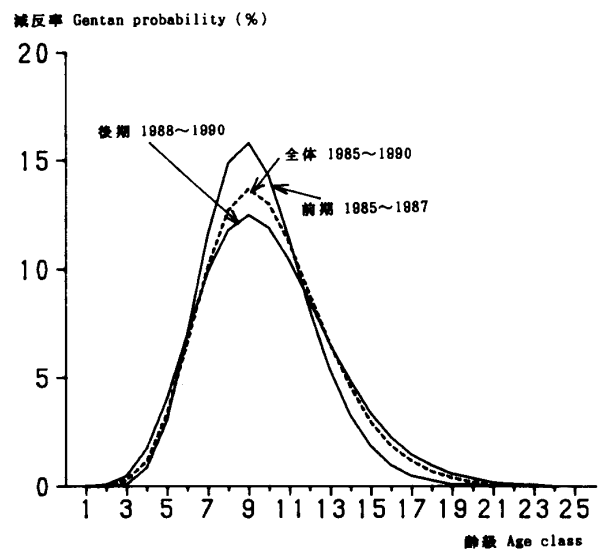


図7 主伐減反率

Fig.7. Gentan-probability for final cutting.

資料) 小国町伐採届より集計

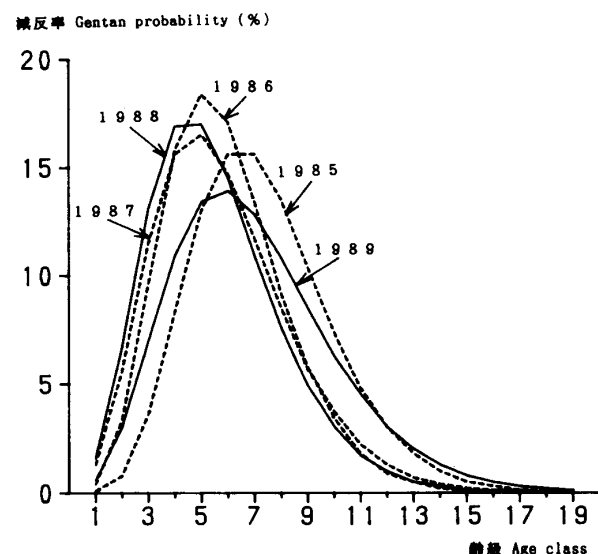


図8 間伐減反率

Fig.8. Gentan-probability for thinning.

資料) 小国町伐採届より集計

注) 1990年の減反率曲線は1987年と同じ。

ているため、分布自体の時間的推移については検討を行うことができなかった。以下、伐採実面積である図3、4と伐採率である図6とも見比べながら、求めた分布関数の問題点を検討してみよう。

最初に主伐齢級の分布について考察を加える。主伐については年ごとに変化が大きいので図3同様に前後期に分けて3年間のデータで検討した。縦軸の指標がそれぞれ異なるので直接の比較はできないものの、図3、6と図7を比較すると、この計算方法の問題点がわかる。すなわち、無理やり何等かの確率分布に当てはめるといことは、議論を平均と分散に還元することを意味する。これはさきに述べた減反率理論のところでも述べた。ところが、伐採齢の多様化が、複数のピークを示すような場合、それを平均したような姿が統計的に算出されるわけである。もちろん、この40~50年という部分にも一つの山があるわけだが、それより低い伐期、高齢林分での伐期が著しく低く評価される点に問題がある。さきに述べたように、減反率理論の特色の一つは、単なる伐採量予測ではなく年齢構成の推移予測をも同時に行っている点にあるが、この第2番目の予測に大きな誤りをもたらすことになる。なお、前期と後期の数値を比較すると、平均は変わらないが分散が大きくなる。減反率法では、伐採齢の多様化はこのような分散の拡大という形でしか表現できない。伐採率と比較すると、求めた統計分布の平均は現実のピークに比べ低くなる。伐採可能林分が少なく伐採活動がほとんど見られない場合はこのことはたいして問題にならないが、小国のようにある程度まとまった伐採可能林分がありかつ伐採活動がある程度行われている場合、両者のギャップが大きくなることを示している。さきに減反率理論のところでも、次期年齢構成が前期年齢構成に林齢遷移行列を掛け合わせたものであると述べたが、これはいわゆる乗法モデルの形式をとっている。しかし、現実には加法モデルのほうが適当であるのかも知れない。すなわち、各年齢ごとに一定の伐採比率があるのではなく、一定の伐採水準（面積または材積）があるのかも知れない。両者のギャップはこうした可能性をも示唆している。

次に間伐年齢級の分布について見てみよう。図8とさきに示した図4とを比較すると、概ね似たような結果になっている（直接の比較ができないのは主伐の場合と同様）。1985年は資料の制約から、若齢林分での間伐が十分に掌握できていないことを考慮する

と、現実にはむしろ図8に近かったのかも知れない。しかし、平均年齢級での実際の伐採水準が低くてもこの分布関数を当てはめるとその部分で過大評価を生じることを示唆している。現在は全国どこでも戦後集中的に造林した部分の間伐を行っているため、間伐の伐採性向も多分一山分布しているものと推定されるが、いずれ1回目の間伐が終了し、年齢構成上の要間伐面積が減少すると必ずしも分布がはっきりしなくなる可能性もある。なお、年毎の差もみられるが、それは主伐の場合程ではない。1985~1990年を通して見た場合の伐採性向は1987年（1990年）のパターンと同じになる。図6で検討したように伐採率としてみると間伐の場合、ピークを探すこと自体が困難である。つまり、この地域では年齢を問わず様々な形での間伐が行われていることを示している。比率ベースでみたこうした現状を無理に分布関数に当てはめてみても（要するに平均と分散に議論を集約しても）、材積予想が成功しないのは言うまでもない。

4. 考 察

小国町における過去5年間の伐採動向を統計的に検討してきた。その結果、現行の木材供給予測方法は少なくとも本町では様々な点で現実を反映しなくなっていることが確認できた。

第1に、主伐についてであるが、実面積ベースでみた伐採年齢分布と比率ベースでみた伐採性向に差が見られる。多様な伐採の結果、伐採年齢が複数のピークを持つようになった場合は計算上の平均伐期には参考数値以上の意味がなくなる場合が将来有り得ることを示唆している（現時点では、年齢構成との関係上、比率ベースでのピークは1箇所である）。また、資源構成が若齢林分から高齢林分まで広くそろようになってくると、伐採比率とともに伐採実面積の分布も重要になってくるものと思われる。既に述べたように減反率法は、年齢別面積の推移から分期伐採林分の年齢について平均と分散が求められ、これが伐採性向（確率）となる。現行の「森林資源に関する基本計画」¹⁴⁾は、伐期の長期化・多様化を今後の方針として示している。これは、伐期年齢平均の長期化と伐期年齢分散の拡大を意味するとしている（確率分布を前提とする議論になっている）。しかし、本町の事例からみるに、伐期の長期化の問題はおいておくにせよ、多様化した場合だけでも、単に分散を倍にすればよいといった単純な話ではなさそうである。こうして考えてみると、減反率法が適用できる

条件は、標準伐期齢という名で推奨された比較的画一的な伐採パターンを前提にしている（単に、この画一的な伐採齢を確率表現したに過ぎない）。林野庁は伐採齢の長期化、多様化を政策的に推進しているが、今後、他市町村でどのような伐採齢分布がみられるか検討する必要がある。現実の伐採動向と減反率との乖離に関する別な見解は次の通りである。すなわち、本来は計算された減反率のような伐採性向が存在していたが、木材価格が低かったためより高齢級に偏った伐採齢分布をみせたという考え方である。我が国森林計画の根幹でもある、『重要な林産物の需要及び供給に関する長期見通し』¹⁴⁾では、こうした考え方を押し進めて経済林率という考え方が採用されている。つまり、木材価格に相応して、減反率に従う部分の比率が変わるという考え方である。本報告では、木材価格の動向まで言及することができなかったのも、この問題は今後の課題としたい。なお、小国町では1989年以降、主伐面積が半減したが、この間、木材価格にはそれ程の変化はなかった。もう少し、遡って統計的な検証をする必要があるが、木材価格と主伐動向の関係は必ずしも明確なものではないと思われる。

第2に、間伐についてであるが、実面積ベースでは減反率法が要求するような左右対称な一山型分布にはなっていない。伐採比率で検討すると、V 齢級以上、ほとんどピークを探すことが困難な状態になっている。多くの新興林業地で同様の高齢級間伐が行われるかどうかは定かではない。むしろ、補助金支給範囲を越えるとうような活動が激減するという結果になる可能性も多分にある。当地域で問題なのは間伐が行われる齢級の範囲が単に広いだけでなく、間伐自体の意味する内容も相当広いことである。桁丸太のための単木的な抜き伐りから、ほとんど伐ってしまうものまでいろいろあるが、これらを一括して間伐として扱うことになる。間伐材積の予想を行う際には多分、20%とかの一定の伐採率が適用されることになるのであろうが、今後、こうした高齢林分での間伐の実態についての統計的検証が必要になろう。現行の『森林資源に関する基本計画』は多様な森林整備を求めているが、その中では特に複層林が推奨されている。様々な形態の間伐を行っている小国も広い意味では多様な森林整備に分類されよう。また、高齢林分の間伐後、複層林に移行させている林分も見られる。こうした多様な森林整備は、間伐に関しても必ずしも減反率法が前提とするよう

な伐採パターンを示さない可能性があることを本町の事例は示唆している（注8）。

以上見てきたように、本町では主伐・間伐ともに減反率法適用の前提である伐採性向自体の分布がこの議論の前提とは必ずしも一致していない。こうした事例がどこまで一般的であるかを教える統計はないが、今後他の場所でもある程度予見される事態のように思われる。減反率法による生産予測が過大の値を取るとの批判について、近年幾つかの改良が施された。しかし、分布自体が統計分布で表現できない可能性が出てきていることを忘れてはならない。

もちろん、こうした限界はあるものの、平均、分散は基礎統計として重要であることは間違いない。むしろ、統計的に分布関数を特定化できないような多様な伐採活動を示すようになった場合、伐採活動の大まかな数値を簡単に示すという意味では平均と分散は重要な役割を果たすことになる。その意味では減反率法はこれからも伐採活動の水準を示す有効な方法の一つであると思われる。しかし、減反率自体は変化しない（定常性）ことを仮定しておきながら、この一定の減反率を維持することと引き換えであるかのように減反率に従うグループ比率を求めるなどの補足的手法を採用することに対しては問題があるように思われる。第1に、減反率法はいわば一種の線形回帰と同じことであり、大体の傾向をつかむことに大きな意義がある。過去数年の動向を延長するとうような数値を示すことが大切なのであって、それを無理に価格などのシステム外の要因を持ち出すことは、余りにも恣意的といわざるを得ない。減反率法を最初に提案した鈴木¹⁵⁾は、「予測は単純明確な仮定の下に計算されていて“ズレ”はもっぱらその仮定に変化が起こったものとして認識できるようなものでなければ意味をなさない。この研究はここに述べたような考え方から、なるべくその計算の基礎および仮定を明らかにし、恣意的な予想をまったく排するように心掛けた」と記しているが、天野の減反率に従うグループ比率の導入自体がまさに鈴木が恐れた恣意的な予測そのものに容易につながる危険性を有しているように思われる。第2に、多様な伐採を平均と分散のみで処理するのであるから、齢級構成の推移予測にはかなりの誤差が生ずることになる。その意味で、伐採量自体の予測に重点がおかれることになる。通常の計量経済学的手法による木材供給予測では齢級構成など森林資源の変化まで論ずることができない。手法的にみて、この点

が減反率法に比べ劣っている。しかし、すでに繰り返し述べてきたように、多様な伐採活動を平均化する以上、齢級構成など森林資源の予測自体にはさほど意味がなくなることになり、その結果、計量経済学的手法との優劣も一概に言えなくなったといえる。

最後にこうした状況下での供給予測方法について若干述べておきたい。減反率とよく似た道具に木平³⁾の伐採率がある。齢級推移を行列で表すという点は鈴木に始まる減反率と全く数学的に同型式であるが、確率分布を前提としない。すなわちどんな分布パターンでも構わないということになる。従って、地域ごとに多様な森林資源整備のなかでどのような伐採パターンを取るかをデータ化することが必要となる(注9)。様々な方法が考えられようが、近年議論される森林・林業の情報化はこうしたデータを組織的かつ迅速に収集する一つの方法である。小国町森林組合ではオフコンを導入し、独自のプログラムを業者に発注し、いわゆるシステム化に取り組んでいる。林業分野ではシステム化を独自に行っている数少ない事例といえる。行政の実施する統計は必ずしも十分なものではないが、しかし行政は必ずしも正確かつあらゆる数値を欲しているわけではない。真に必要なデータは必要な機関がコストを払ってでも収集するのが当然である。現行の森林資源の長期見通しが推奨するところの多様な森林整備・伐期を考えると、今後はこうした地域ごとのきめ細かなデータ収集が森林組合などのより地域に密着した機関の重要な仕事の一つとなるものと思われる。

要 約

小国町において1986～1990年の伐採届を集計した結果、以下のことが分かった。

1. 1989年以降、主伐材積が減少する一方、間伐材積が着実に拡大している。その結果、1988年以降、間伐材積のほうが主伐材積より多い状態になっている。
2. 主伐、間伐ともにその平均規模は概ね0.5haである。件数的には0.1～0.2haのものが多い。この傾向は分析期間中、大きな変化はない。
3. 主伐面積のピークはⅦ齢級、Ⅹ齢級、ⅩⅡ齢級と複数箇所に見られた。間伐の場合はⅤ齢級である。伐採齢の総平均は主伐、間伐とも期間中大きな変化は見られなかった。
4. 間伐の範囲は、保育目的の若齢級間伐から収

入目的の高齢級間伐まで幅広く観察された。従って、齢級別主間伐合計材積を計算すると、Ⅴ齢級からⅩⅣ齢級までほぼ等量生産されている。

5. 資源現況に対する伐採率を計算すると、主伐のピークはⅩⅣ齢級に見られた。しかし、間伐の場合はⅣ齢級からⅩⅥ齢級にかけて台地状に分布し、ピークを見いだすことができなかった。

6. 減反率を計算した結果、主伐のピークはⅨ齢級、間伐のピークはⅤからⅥ齢級であった。これは現実の伐採活動と必ずしも一致していない。

以上の分析の結果、減反率法について以下の問題点を指摘することができた。

1. 主伐の長期化・多様化は、必ずしも分布関数の右シフト、分散拡大とはならない可能性がある。
2. 若齢林分での間伐は本方法で推計可能だが、高齢林分での間伐は内容が多様であり評価が難しい。
3. 地域の実情に応じた木材供給予想方法の開発とそれに対応したデータ収集を行う必要がある。

謝辞 調査を行うにあたり熊本県庁林務水産部、熊本県阿蘇事務所林務課、熊本県森林組合連合会、小国町役場、小国町森林組合の各機関にお世話になった。特に本論文の基礎資料である小国町伐採届の収集等については小国町森林組合参事室原知明氏に多大な便宜を図って頂いた。厚く御礼申し上げる次第である。

文 献

- 1) 天野正博：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), pp.70-76, 林野庁企画課, 東京(1984)
- 2) 金子次男：小国林業の実態調査報告, 林業経済, 8(12), 32-38 (1955)
- 3) 木平勇吉：民有林における収穫予定法の試論—信州カラマツの資源計画への適用—(浅田節夫・菅原聰編「信州のからまつ」所収), pp.208-227, リンケイ新聞出版局, 長野(1983)
- 4) 熊本県：熊本県全地域林分収穫表, pp.23-24 (1975)
- 5) 熊本県：平成元年度阿蘇地域森林計画書(阿蘇森林計画区), 計画期間(平成2年4月1日～平成12年3月31日), 148 p. (1990)
- 6) 熊本県：熊本県林業統計要覧, 各年版
- 7) 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)
- 8) 宮原知明：小国町の林業労働力対策—悠木産業株式会社

- 一、林経協月報, 356, 25-33 (1991)
- 9) 小国町: 小国町振興計画書基本計画 (昭和59~63年), pp. 17-19 (1984)
- 10) 小国町: 小国町林業振興地域整備計画書, p. 34 (1991)
- 11) Peter Blandon: 減反率と打切り標本に関する研究 (I), 日林誌, 73(3), 187-196 (1991)
- 12) 堺正紘: 熊本県阿蘇郡小国町 (『市町村段階における林業行政の展開状況と効果的なあり方の検討に関する調査報告書 (I) 所収』), pp. 101-222, 林野庁企画課, 東京 (1980)
- 13) 新谷安則・原山洋士・古閑清隆・玉泉幸一郎: 小国林業 (岩水豊他著『日本の林業地一生き立ちと現状』所収), pp. 242-269, 全国林業改良普及協会, 東京 (1984)
- 14) 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, pp. 145-151, 地球社, 東京 (1987)
- 15) 鈴木太七: 木材の生産予測について, 科学技術庁資源局資料, 45, 1-2 (1961)
- 16) 鈴木太七: 森林経理学, pp. 122-131, 朝倉書店, 東京 (1979)
- 17) 山岸清隆: 熊本県小国郷林業地帯, 協業化率88パーセントの中核地帯, 現代林業, 133, 36-41 (1977)
- 18) 山岸清隆: 熊本県小国郷林業地帯, 『木材のデパート』めざす, 現代林業, 135, 34-40 (1977)

注

- 1) 阿蘇地域計画区全体では, 森林から森林以外への移動が351ha (うち295haが農用地への転用) であった (過去5年間)。阿蘇町が197haと全体の56%を占め, 一の宮町, 南小国町がそれに続く。小国町は17haであった。森林以外より森林への移動は計画区全体で122haである。原野からの転用が75haと最も多く, 当地域にはまだ原野が結構残っている。小国町では農用地からの転用を中心に4haほど森林へ移動した。従って, 小国町では近年それほど森林面積に変化がない。戦後, 面積的に大きな変化を与えたのは, 昭和34年に, 牧野の高度利用を目的に, 町有牧野 (入会地) 3,800haを使用慣行のあった農家に個人分割を行ったことである。そのうち約2,000ha以上に主としてスギが造林された。この面積は現在, VI齢級以下のスギ造林地面積のおよそ半分に相当する。その意味で, この時期の入会地の個人分割は本町の森林資源に多大な影響を与えたといつてよいだろう。同じ小国郷でも南小国町では分割しないまま入会地を残した結果, これほどの造林は進まなかった (山岸¹⁸⁾)。
- 2) 現行の阿蘇地域森林計画書⁹⁾によると, 前期計画の実行率は針葉樹主伐が31%, 針葉樹間伐が73%, 広葉樹主伐が20%であった。この実行率について, 計画書は次のように記している。「針葉樹の主伐については, 木材需要の伸びなやみ等による生産活動の停滞により, 低い実行率となった。間伐については, 普及啓蒙が浸透し, 各種補助事業等の活用により高い実行率となった。」
- 3) 現行の収穫予想表はある規格化された施業を前提にして

いる。従って, 小国町でみられるような標準伐期齢以降にも間伐を繰り返すようなケースを想定していないので, 厳密には収穫予想表をそのまま当てはめるには難がある。帳簿上の材積計算上もこの問題は大きい。いくら強度の間伐を繰り返しても材積は全く減少しないのである。例えば, ha 当り数10本程度まで伐採しても, その後の植栽木のデータの取扱がなければ相当大きな材積を有する林分として計算されることになる。しかし, 減少したあと理論的には今度は成長量が増加することが期待されるが, もちろんこれも加味されない。こうして考えてみると, 現行の県庁中心の森林簿はこのまま全体概要をつかむためのデータベースとして維持し, 現実をよく示すデータベースはより実務に直結している組織, 例えば森林組合をベースに整備するのがよいように思われる。近年, 検討されている, システム収穫表は様々な間伐パターンに応えられるとされており, こうしたシステム収穫表の実用化が待たれる。

- 4) 地域森林計画書⁹⁾によると, 阿蘇地域のスギの標準伐期齢は平成2~4年度が35年, 平成5~11年度が40年となっている。かつては30年に設定されていた。現行の全国森林計画の方針に従い, 本計画区においても, 「伐採齢を多様化, 長期化し年齢構成の平準化を図る」ことが『阿蘇地域森林計画書』の計画策定の基本方針に記載されており, この線に沿って標準伐期齢の延長が行われたものと思われる。なお, 当地域の伐採齢は生長がよいことから, かつては平均で30年前後であったとされるが, その後, 40~50年で伐採することが多くなったとの報告が1984年に新谷ら¹³⁾によって報告されている。
- 5) 高齢級で最後の間伐を行った後は原則として皆伐するしかないが下層に植栽を行い複層林化する事例が見られる。多様な森林施業を行った結果, どのような林型に移行するかは興味深い問題であり機会を改めて報告したい。
- 6) 小国町森林組合では, 間伐の場合のデータ処理方法として次のようにしている。通常は材積上20%間伐したと処理し, 特に少なくあるいは多く間伐したときには実数を記入するという。これらがどれくらいの比率かは定かではない。間伐材積の数値自体がこうした限界をもっており, 表6の間伐強度は単なる参考数値である。
- 7) 山岸¹⁸⁾によると, 1977年当時, 小国町林研グループの北里達之助会長は小国郷林業の未来像について次のように述べている。「この地域にすれば, どんな木材でもそろっているというような状態に持っていくゆくことだと思います。柱材だけとか, 板材だけというのではなく, 柱材も板材も, さらに優良材や磨丸太といったものまで, 住宅を建設するのに必要な木材がすべて整えるようにすることですね。住宅用木材のデパートをつくることこそ城北小国郷林業の生きる道ですね」今日この地域で観察された若齢級から高齢級にかけて年齢別にみてほぼ等量ずつ産出されるようなパターンがこうした方針に基づいて何等か計画的に行われたものかどうかは分からないが(そういった話は聞かれない), 現状は先の会長の話と相共通する部分のある状態になっているように

も思われる。

8) 『小国町林業振興地域整備計画書』¹⁰⁾によると、平成3～12年の10年間に計画されている年平均伐採面積(材積)は、人工林主伐が71ha(35千m³)、天然林主伐が30ha(5千m³)、間伐が350ha(79千m³)となっている。利用率として主伐針葉樹0.9、広葉樹0.6、間伐0.8を用いると、年平均98千m³の素材生産が見込まれるとしている。なお、伐採法等については、「素材生産は経営目標に沿った適正な伐期での伐採を促すことにより行うこととするが、今後は択伐施業による生産や間伐(保育間伐)による生産が増大すると思われ」として

いる。

9) 熊本県庁では森林調査簿の更新作業について、作業の2度手間(伐採段階と造林段階)を省くため造林補助金申請書をもとに造林段階でデータ更新を行っている。帳簿上の問題点としては、広葉樹伐採後の放置分が計上できない点が多い。しかし、民有林の生産予測を行う上では間伐分がそっくり抜けてしまう。小国町のように、標準伐期齢を超えた年齢での間伐が多い場所では問題ある方法といえる。

Summary

In Japan, Gentan-Probability-Method has universally been used for a basic means in forecasting the timber-supply. It was in 1960's that proposition of this method was firstly made by Dr. T. Suzuki. However, to our regrets, recently the predicted volume has had a tendency to be an over-estimated one. This paper aimed at making an improvement in the forecasting method applicable to the timber supply in non-national forest through the examinations of the figures ascertained about the Gentan-Probability of Sugi (*Cryptomeria japonica*) at Oguni-town in Kumamoto Prefecture during the period 1985-1990.

Firstly, calculations were made on the age, area, and volume of the respective cuttings at Oguni-Town. The clarified points are as in the following:

1) Since 1989, the volume of the final cutting has been decreasing, while that of the thinning increasing. Accordingly, since 1988, volume of the latter has been exceeding that of the former. (Table 2, 4)

2) Concerning the final cutting or thinning, the average age was 0.5 ha, respectively. The cutting-area mode was assorted into the area-grade of 0.1-0.2 ha. (Fig. 2). Throughout the researching periods, this has showed almost a constant tendency.

3) In case of the final cutting, the peak-age grades were assorted into the following 3 ones: class 7 (year, 30-35), class 10 (year, 45-50) and class 12 (year, 55-60). (Fig. 3). Concerning the thinning, the peak-age grade was fixed to be class 5 (year, 20-25). (Fig. 4). The total average of cutting-age throughout the year has been almost constant through the whole researching periods. (Table 4)

4) Quite a wide range of extension was noted in case of the thinning, containing both the low aged grade aiming at the density control and the high aged one aiming at a special income, besides the two storied forest and so on. Consequently, the total production figure-curves of the final cutting and of the thinning assorted by age grades have drawn almost horizontal line between class 5 (year, 20-25) and class 14 (year, 65-70). (Fig. 5)

5) Basing on the ascertained final cutting-rate, or the percentage of the cutting area to the forest area assorted by age-grades, the peak was fixed at the age class 9 (year, 40-45). In thinning, the rate was almost horizontal between age class 4 (year, 15-20) and 16 (year, 75-80), not a peak being fixed. (Fig. 6)

6) The Gentan-probability-curve ascertained of the final cutting, showed a peak at the age class 9 (year, 40-45). (Fig. 7). In case of thinning, the peak was fixed around the age class 5 (year, 20-25) or 6 (year, 25-30), respectively. (Fig. 8). These results obtained about the respective age-grades were not always consistent with the results of the cutting workings on the spot.

Basing on the results of the above observations, some weak-points of the Gentan-probability may

reasonably pointed out as in the following :

1) Recently extension and diversity have come to be dominant among the age-grades of final cutting, and in view of the Gentan-probability Method this trend seemed to have been looked upon as an index showing an increasing average and dispersion ; however, there seems to be a considerable disparity between such assumptions and the actualities on the spot.

2) It is needless to say that the Gentan-probability method is capable of dealing the thinning in the process of mustering the density control with high reliability ; however, owing to the fact that the thinning, at the high aged grades contains various types of cutting, it comes to be impossible for the method to predict the supplying volume with any precision.

3) Therefore it was supposed necessary for us to construct a forecasting model of the timber-supply applicable to the level of regional areas. And for the realization of this type of model, possible creation of a sort of data-base-system capable of dealing the real figures of regional timber-supply was considered to be indispensable.