

# 長伐期施業の経営技術に関する基礎調査

(情報活動システム化課題 平成2年～4年度)

造林経営部長 北 島 瑞 穂  
研 究 員 鈴 木 千 秋  
造林経営部長 青 砥 一 郎  
(現：富岡林業事務所業務次長)

## はじめに

近年、人工林の長伐期化が急速に進行しているが、これら人工林の施業の現状をみると、施業目標を定めて、これに応じた施業を行っている例は少なく、多くは、木材価格の低迷、造林費の高騰、労務不足など、経営環境の悪化が進む中で、皆伐し、再造林することが困難なことから、結果として長伐期化になっているといった状況にある。

このまま長伐期化が進展するならば、森林の不健全化や材質の低下を招き、林業経営の基盤が著しく損なわれ、それが、森林の持つ多面的な公益的機能を著しく低下させるといった憂慮すべき事態を招きかねない。

こうした状況に対応して、長伐期施業を適切に推進していくためには、そのための経営技術について指導を強化することが緊要であるが、この技術を確立するための基礎となる資料の蓄積が極めて乏しいといった状況である。

本調査は、こうした現況にかんがみ、長伐期施業林分の実態や、伐出から流通・消費に至るまでの動向を調査することを通じて、長伐期施業の経営技術の確立を図るための基礎となる資料の整備を図ろうとするものである。

なお、この研究調査は、岩手及び宮城、秋田、山形、福島、茨城、静岡、京都、兵庫、奈良、鳥取、愛媛、高知、並びに福岡の14府県の共同研究である。

## 1. 長伐期施業林分の実態把握

### I 目 的

近年、林業経営の悪化により、従来の短伐期施業から長伐期施業へと方針を切り換えようとしている森林所有者が多くなってきている。

そこで、本県において最も多い、スギを中心に長伐期林分の実態と構造的特性を明らかにするために、齢級別林分構成及び林分構成因子の調査をすることを通じて長伐期施業林分の実態を把握する。

### II 調査方法

本県は気候やその他の条件によって中通り、浜通り、会津地方に区分されているため、地方別に地

域森林計画書からスギ、ヒノキ、マツ類、カラマツの4樹種について、15齢級以上の構成要因の調査を行った。

長伐期施業林分の構造特性については、県内全域を対象にスギ11齢級以上の24林分の調査を行った。さらに、昭和56年に行ったスギ林分調査資料301林分(3齢級以上)について収集整理し、計325林分の林分構成因子について分析を行った。

### Ⅲ 結果及び考察

#### 1. 長伐期林分の実態把握

本県における標準伐期齢は地域森林計画書によると、全国森林計画の標準伐期齢を基準として既往における平均伐期齢及び林業経営動向を勘案して定めることになっている。

地方別の標準伐期齢はスギ、ヒノキについては、中通り、浜通り、会津地方とも同じく45年、50年となっているがマツ類、カラマツは中通り、浜通りが40年で会津地方が5年長く45年となっている。

標準伐期齢が主に材積収穫が最大となる年齢を基準としているが、長伐期林といわれるのが70年以上であるか、80年以上か定かでないので、ここでは15齢級以上の林分については地域森林計画書から地方別に、主な樹種の構成割合を表-1に示した。

表-1 地方別長伐期林(15齢級以上)面積・比率 (単位:ha、%)

樹種	面積・比率	中通り	浜通り	会津	計
スギ	総面積	58,320	33,196	35,855	127,371
	15齢級以上	360	177	396	933
	比率	0.62	0.53	1.10	0.73
ヒノキ	総面積	3,646	3,344	41	7,031
	15齢級以上	16	19	5	40
	比率	0.44	0.57	12.20	0.57
マツ類	総面積	22,545	25,050	5,398	52,993
	15齢級以上	26	54	8	88
	比率	0.12	0.22	0.15	0.17
カラマツ	総面積	2,165	548	8,402	11,115
	15齢級以上	3	-	4	7
	比率	0.1	-	0.05	0.06
計	総面積	86,676	62,138	49,696	198,510
	15齢級以上	405	250	413	1,068
	比率	0.47	0.40	0.83	0.54

注:マツ類は、アカマツとクロマツである。

県全体のスギの総面積は127,371haであるが、中通りが58,320haと最も多く、次に会津、浜通りとなっている。15齢級以上の面積は会津が396haと全体の42%を占めていて、中通りが39%を占め、浜通

りは19%と少ない。比率においては、中通り、浜通りが0.62%、0.53%と近似しているが会津は1.10%と最も高く、中通り、浜通りと比べはほぼ2倍の値となっている。このことは、中通り、浜通りと比べて会津は多雪寒冷のため根曲がりが多く、その矯正に年数がかかることや、初期の成長が緩慢なこと、さらに高齢まで成長が持続していることが長伐期林分の多い要因と考えられる。

ヒノキの総面積は樹種間では少なく、3 齢級以下が大半を占めている。これは、昭和55年末の雪害やまつくい虫被害等の跡地造林が多く行われてきたためと思われる。ヒノキの15 齢級以上の比率は全体が12.2%と高く、中通り0.57%、浜通り0.44%となっている。会津におけるヒノキの総面積は、中通り、浜通りの1%程度の微々たるもので、15 齢級以下の面積も少ない。

マツ類の総面積は、中通り、浜通りで大半を占めていて、会津は10%程度で少なく、比率は浜通りが高く、会津、中通りの順となっていて、その占める割合は、スギ、ヒノキより少ない。マツ類は、昭和40年頃には年間3,300ha造林されたが、松くい虫被害を恐れて、年々減少を続けて最近では、5ha以下と激減している。長伐期から生産される大径材においても近い将来、希少の価値になると推測される。

カラマツは、会津が8,402haと全体の76%を占めている。次に中通りとなっていて、浜通りは少なく、15 齢級以上の林分もない。比率は樹種間では一番少ない。このことは30年生頃までは成長が盛んで、その後は緩慢になる傾向にあるため、長伐期林が少ないのではないかと考えられる。

## 2. 長伐期施業林分の構造特性

スギの長伐期施業林分の構造を林分構成因子（地況、林況）を対象に、その特性を3 齢級以上、10 齢級以上、15 齢級以上の林分について出現割合を表-2に示した。

表-2-① 林分構成因子（地況）

(単位：m、度、cm)

標 高			局 所 地 形			傾 斜 方 位			傾 斜 度			地 質							
区 分	林 分 (%)		区 分	林 分 (%)		区 分	林 分 (%)		区 分	林 分 (%)		区 分	林 分 (%)						
200未満	13	16	19	山頂緩斜面	1	-	-	N	10	12	4	10未満	29	30	19	1	16	17	15
200~400	27	18	19	山頂急斜面	1	-	-	NE	13	16	15	10~20	27	32	31	2	16	19	31
400~600	36	42	43	山頂凸形斜面	6	6	12	E	19	20	23	20~30	26	25	43	3	35	39	31
600~800	20	22	19	山頂凹形斜面	16	22	19	SE	11	10	8	30以上	18	13	7	4	19	11	4
800以上	4	2	-	山腹平衡斜面	41	39	42	S	10	11	23	計	(100)		5	14	14	19	
計	(100)			山脚堆積面	22	27	23	SW	7	3	4	計	(100)						
				平坦、台地、段丘	13	6	4	W	10	15	19								
				計	(100)			NW	12	7	-								
								なし	8	6	4								
								計	(100)										

### 地質分類

- 1…結晶片岩、黒色片岩、緑色片岩
- 2…砂、礫、砂屑物、頁岩類
- 3…花崗岩、閃緑岩、はんれい岩
- 4…軽石、火山灰、火山砂屑物
- 5…凝灰岩類

土 壌 型			A層の厚さ				
区 分	林 分 (%)		区 分	林 分 (%)			
BD, BE	76	71	81	20未満	5	5	8
BD(d)	16	23	15	20~40	34	46	35
BLD	6	3	4	40~60	27	19	15
LD(d)	2	3	-	60以上	34	30	42
計	(100)			計	(100)		

表-2-② 林分構成因子(林況)

(単位: 年生、m、cm、本、㎡、㎡)

林 齢			平均 樹 高			平均胸高直径			立 木 本 数			立 木 材 積			
区 分	林 分(%)		区 分	林 分(%)		区 分	林 分(%)		区 分	林 分(%)		区 分	林 分(%)		
20未満	18	-	10未満	7	-	20未満	37	1	500以下	3	12	27	200未満	9	-
20～40	32	-	10～15	21	-	20～30	37	18	500～1000	29	63	58	200～400	25	-
40～60	31	36	15～20	29	3	30～40	21	64	1000～1500	29	20	15	400～600	25	11
60～80	14	47	20～25	21	32	40以上	5	17	1500～2000	21	5	-	600～800	18	28
80以上	5	17	25～30	18	60	計	(100)		2000～3000	16	-	-	800～1000	11	23
計	(100)		30以上	4	5				3000以上	3	-	-	1000以上	12	39
			計	(100)					計	(100)		計	(100)		

胸高断面積		
区 分	林 分(%)	
20未満	2	-
20～40	16	-
40～60	47	26
60～80	24	43
80～100	9	24
100以上	2	7
計	(100)	

(1) 林分構成因子(地況)

① 標高

各齡級とも400～600mが36～43%と最も多く、次に200～400m、600～800mとなっていて、800m以下が大半を占めている。15齡級では800m以上がなく、他の齡級も少ない。標高が増加するにしたがって成長が低下する傾向にあると言われているが、800m以下あたりまでが生育に適する標高と考えられる。

② 局所地形

山腹平衡斜面が各齡級では39～42%を占めていて、次に、山脚堆積面22～27%、山腹凹形斜面が16～22%となっていて、それ以外は少ない。成長の関係では山脚堆積面が最も良く、次に山腹平衡斜面、凹形斜面と考えられることから、ほぼ良い地形に生育している。

③ 方位

斜面を8方位からみると、東面が各齡級とも19～23%と最も多く、15齡級以上では南面が23%と東面と同じく多く、次に北面となっている。全方位に出現しているためどの方位が良いかは一考を要するが、ここでは北東面、東面から南面にかけてが多い。

④ 傾斜度

各齡級とも30度以下の緩、中傾斜地が80～90%以上と多く占めていて、30度以上は10～20%以下と少ないことから30度以下が良い条件として考えられる。

⑤ 地質

5区分に分類した、この分類が適切であるかは検討を要するが、スギの生育地基岩分布は本県では花崗岩が多い。本調査でも花崗岩、閃緑岩等の深成岩類が各齡級で31～39%と最も多く占めている。15齡級では砂、礫、碎屑物等の未固結堆積物が深成岩類と同じく31%と多い。各齡級とも未固結堆積物と深成岩類が50%以上をしめている。成長では結晶片岩、黒色片岩等の変成岩類が最も良く、つい

で未固結堆積物、深成岩類、凝灰岩類、火山碎屑物類の順と考えられるが、変成岩類は各齡級とも16%前後と意外に少ない。火山碎屑物類は適さないといわれていることから15齡級では4%と極端に少ない。

#### ⑥ 土壤型

B<sub>D</sub>、B<sub>E</sub>型が各齡級で71~81%と大半を占めていて、B<sub>DO</sub>型が15~23%を占めているがそれ以外は少ない。成長には最も良いとされるB<sub>D</sub>、B<sub>E</sub>型が多く占めていることは、良い土壤条件で生育していると考えられる。

#### ⑦ A層の厚さ

A層は深いほど成長が良いといわれているが、ここでは各齡級で20~40cmが34~46%を占めている。20cm以上が90%以上と多く占めていることから20cm以上が良い条件として考えられる。

以上のことから、長伐期施業林分（15齡級以上）の地況として、標高は400~600m、局所地形は山脚堆積面と山腹平衡斜面、方位は東面から南面にかけて、多く出現している。傾斜度は10~30度、地質は変成岩類、未固結堆積物、深成岩類、土壤型はB<sub>D</sub>、B<sub>E</sub>型、A層の厚さは20cm以上に位置している林分が多数を占めていることから、このような地況が長伐期林分として良い条件であると考えられる。

### (2) 林分構成因子（林況）

#### ① 林齡

3齡級以上の林分では20~40年が32%、40~60年が31%占め、10齡級では60~80年が47%となっている。15齡級となると80年以上が62%と多く、平均林齡は84年となっている。

#### ② 平均樹高

3齡級は15~20mが29%占め、10齡級では25~30mが60%で、15齡級も25~30mが65%と多く、40m以上は27%を占めていて平均樹高は29.3mである。

#### ③ 平均胸高直径

3齡級は20~30cmが37%を占め、10齡級では30~40cmが64%と多く、15齡級となると30~40cmが50%で、40cm以上が42%を占め、平均は40cmとなっている。

#### ④ 立木本数

500~1,000本が各齡級とも多く占めていて、15齡級の平均本数は693本である。

#### ⑤ 立木材積

3齡級は200~600が50%占めていて、10齡級は1,000以上が39%で、次に600~800の28%となっている。15齡級では1,000以上が73%と最も多く、平均材積は1,122となっている。

#### ⑥ 胸高断面積

3齡級では40~60m<sup>2</sup>が47%で、10齡級は60~80m<sup>2</sup>が43%占めている。15齡級では60~80m<sup>2</sup>が42%と多く、次に80~100m<sup>2</sup>が38%を占めていて、平均断面積は83m<sup>2</sup>となっている。

15齡級以上の林分を中、浜通り地方と会津地方について、林況と地位級を表-3に示した。

表-3 15齡級以上林分の林況と地位級 (単位: cm, m, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, 本)

区 分	樹 高	胸高直径	立木本数	立木材積	胸高断面積
中, 浜通り	29.9	43.9	562	1,062.3	80.8
	2	1	1	1	1
会津	28.6	36.1	825	1,182.3	85.2
	3	2	3	2	1

注: 地位級は80年生とした。林況はha当たりの平均である。

中、浜通りの地位級は、樹高が地位2の外は地位1となっていて、長伐期施業林分として平均的には良好な林分構成であると考えられる。

会津地方は胸高直径と立木材積が地位2で、樹高と本数は地位3となっているこれを地位級1と比較すると、樹高は(-)6.5m、胸高直径(-)5.3cm、本数(+)242本、材積(-)122.4m<sup>3</sup>となっている。

樹高は土壌によって、胸高直径は立木本数に左右されることが考えられることから、胸高直径はやや細く、本数密度は多少密な林分構成となっている。今後の施業として本数間伐率で20～30%の間伐を行う必要があると考えられる。

## 2. 長伐期材の流通の実態と材価形成

### I 目 的

最近の木材価格は柱適寸径級のもの、直径30cm以上の大径材の価格が相対的に高く、中径材が低くなっている。

大径材が高価に取引されている傾向にあることから、長伐期林分から生産され大径材について、原木市場などの調査を通じて流通の動向と材価形成の要因を明らかにする。

### II 調査方法

大径材については、東白川地方の原木市場を対象とした。大径材としては末口直径30cm以上とし、スギ239点、アカマツ671点について、流通の動向と材価形成の調査を行った。

なおスギ23点については、外面から材価形成の詳細調査を行った。

### III 結果及び考察

#### 1. 長伐期材の流通の動向

原木市場の平成2年度から4年度までの3カ年間の入荷量は113,400m<sup>3</sup>であるが、県外からは6,500m<sup>3</sup>と少なく、大半は県内から生産されている。出荷量は114,400m<sup>3</sup>となっていて、県内68,300m<sup>3</sup>と60%を占めていて、県外へは46,100m<sup>3</sup>の40%となっている。

原木市場における大径材はスギ、アカマツ合わせて651m<sup>3</sup>の0.6%とその占める割合はまだ少ない。スギ、アカマツの大径材の本数と材積の流通の動向を表-4に示した。

表-4 流通動向調査結果

(単位：本、m<sup>3</sup>)

樹種	県内		県外		計	
	本数	材積	本数	材積	本数	材積
スギ	178	156	61	53	239	209
アカマツ	455	277	216	165	671	442
計	633	433	277	218	910	651

県内では、スギが本数178本(74%)、材積は458m<sup>3</sup>(75%)となっていて、アカマツは本数455本(68%)、材積では277(63%)が消費されている。

県外へは、スギが本数61本(26%)、材積は53m<sup>3</sup>(25%)占めていて、アカマツは本数216本(32%)、材積では165m<sup>3</sup>(37%)が出荷されている。県外への出荷先は隣接県である茨城、栃木の両県が大半を占めていて、スギ、アカマツとも立方当たり10万以上の高価な材ほど多く県外に出荷されている傾向がみられた。

月別の流通の動向を表-5に示した。

表-5 月別流通動向調査結果

(単位：m<sup>3</sup>)

樹種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
スギ	20	17	15	6	8	6	32	17	20	38	13	17	209
アカマツ	18	8	6	11	5	22	91	41	87	56	63	34	442
計	38	25	21	17	13	28	123	58	107	94	76	51	651

スギは10~1月、アカマツは10~2月にかけて多く、スギが年間流通量の51%、アカマツは77%を占めている。このことは、木材の需要期とともに適期に伐採されていると考えられる。

なお、一般材においても同じ流通の動向がみられた。

## 2. 材価形成の実態と構造的特徴

大径材の材価形成要因の主要な長級、径級、材積について表-6に示した。

表-6 材価形成調査

(単位：cm、m、m<sup>3</sup>、本)

樹種	3万円以下			3~5万円			5~10万円			10~20万円			20万円以上		
	長級	径級	材積	長級	径級	材積	長級	径級	材積	長級	径級	材積	長級	径級	材積
スギ	3.74	36	0.47	4.44	37	0.62	5.54	37	0.62	5.59	43	1.10	4.99	55	1.50
本数：(比率)	49 (20%)			34 (14%)			66 (28%)			59 (25%)			31 (13%)		
アカマツ	3.50	37	0.47	4.66	42	0.69	4.97	42	0.69	6.89	45	1.59	9.07	57	3.13
本数：(比率)	367 (55%)			197 (29%)			68 (10%)			31 (5%)			8 (1%)		

スギの長級については、材価が20万円以下までは値が大きいほど高価になっていて、20万円以上ではややその値が小さくなっているが、径級と材積は値が大きいほど材価が上昇している。

アカマツは、長級、径級、材積の値が大きくなるにしたがって高価になっている。価格区分において、アカマツの径級、材積の値がスギを上回っていることは、アカマツよりスギが高価であると考えられる。

本数については、3万円以下のスギが20%に対し、アカマツは55%と多く占めている。これはアカマツが根曲がりや中曲がり部分の短材が含まれているためであるが、5万円以上となるとスギが66%と大半を占めているのに対し、アカマツは16%と少なく、通直な大径材が少なくなっていると考えられる。

スギ大径材の材価形成と構造的特徴について外面的な詳細調査結果を表-7に示した。

表-7 スギ材価形成詳細調査結果

項目 単価	長級	直径		材積	年輪数		平均年輪幅		心の位置		心材率		節数		節占有率 %	材色
	m	末口 cm	元口 cm	m <sup>3</sup>	末口	元口	末口 mm	元口 mm	末口 cm	元口 cm	末口 %	元口 %	個	%		
50千円未満	4.00	37	54	0.59	58	66	3.4	5.2	3	4	56	56	6	0.53	黒 淡黒 淡赤 赤	
50~100千円	5.94	40	57	0.95	67	76	3.2	4.1	2	5	54	56	3	0.01	淡黒 淡赤 赤	
100~200千円	5.60	42	58	1.07	104	116	2.3	2.9	2	2	55	63	3	0.05	淡赤 赤	
200千円以上	5.10	55	78	1.50	111	123	2.4	3.1	4	4	64	72	2	0.20	淡赤 赤	

長級が4.00m以上は材価に対して左右されることが少ない。直径(末口、元口)、材積、年輪数はその値が大きいほど高価で、平均年輪幅は狭く均整で、心の位置は5cm以内、心材率は高く占めていること、節は少ないほど、材色は淡赤または赤色を帯びていることなどが材価の上昇する要因と考えられる。

材価が立方当たり10万以上になるには100年生前後に達した材であることが傾向としてうかがわれる。立方当たりの最高価格はスギが800千円、アカマツ578千円であるが、最低価格はスギ10,100円、アカマツ7,800円と価格の幅が大きい。なお立方当たりの平均価格は、スギが133千円と高く、アカマツは66千円となっていてスギがアカマツの約2倍の価格となっている。

### 3. 材価形成の数量的検討

スギ大径材の長級別、径級別の本数と立方当たりの単価を図-1、2に示した。

図-1-① スギ長級別本数と単価

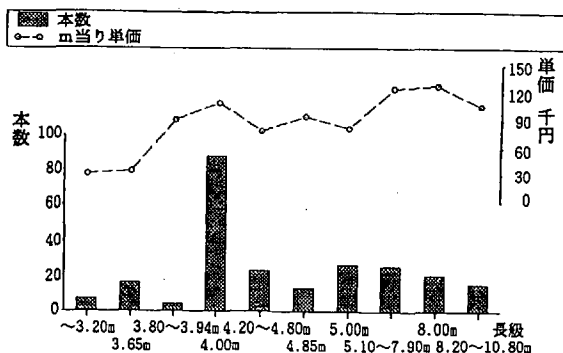


図-1-② スギ長級別本数割合

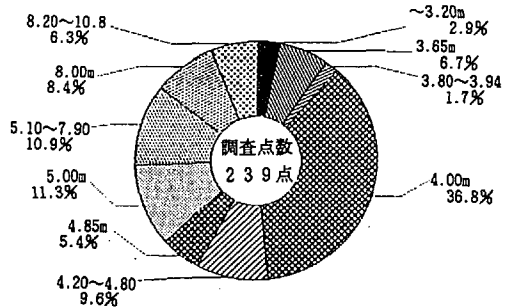




図-2-① スギ径級別本数と単価

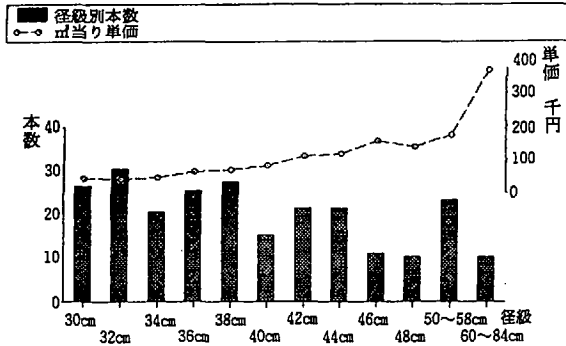
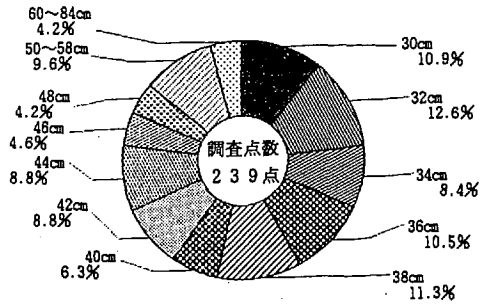


図-2-② スギ径級別本数割合



長径級本数の数量は、4.00m材が36.8%と多く占めていて、4.00m未満の材は16.1%と少なく、大半は4.00m以上の材であった。単価は数量的に多い4.00mと5.20m以上の材が100千円以上と高く、3.65m以下の材は35千円以下と低い単価となっている。

径級別本数の数量は、38cm以下の材が53.7%と多く占めていて、40cm以上の材はばらつきのある数量となっている。単価は径級の値が増すにしたがって上昇し、30~40cmが42~83千円、42~58cmでは100~175千円と高く、60cm以上となると365千円と飛躍的に高価になり、銘木的要素の強い単価となっている。

スギ大径材の長級と径級の高価な要因としては、長級では4.00mと5.20m以上、径級は42cm以上の材であった。

### まとめ

1. スギ、ヒノキ、マツ類、カラマツの総面積は198,510haであるが、長伐期林（15齢級以上）は1,068haとなっていて、その占める割合は0.54%と少なく、4~7齢級が大半を占めている。
2. スギの長伐期林分の地位はかなり高いものからなっていることから、長伐期施業を行うのは長期にわたって成長が持続できる地位2等地以上の林分を対象にすべきであると考えられる。
3. 大径材の流通の動向は、少量、分散、不安定な供給となっていて、需要には十分対応できない状態となっている。今後は一般材も含めて流域を単位とした伐採計画と路網整備や機械化等の推進を図り、低コスト林業のための条件整備に努めるとともに、その受け皿となる川下部門の流通・加工面の体制づくりが重要であると考えられる。
4. スギの大径材の材価は1番玉、長級は4.00m以上、径級では42cm以上が相対的に高価であった。数量は長級4.00m材が多く材価も高いことから長伐期経営を目標とする林分は20年生頃までに4.50mまでの枝打ちを行う必要がある。
5. 長伐期は単に伐期を延長するものでなく、主伐の伐期を計画し、市場で大径材として付加価値が実現できることである。そのためには適正な保育と、林齢ごとの間伐による本数の施業管理を行ってこそ長伐期経営が実行できると考えられる。

### おわりに

既存の林分密度管理、林分収穫予想表等は、林業経営の基礎資料であるが、85年生以上の林分につ

いては作成されていない。今後、データを蓄積し、基礎資料を作成、整備することが必要である。

#### 引用文献

- 1) 鈴木 正：スギ、ヒノキ林の長伐期施業法に関する研究（優良高齢人工林の生長と施業），静岡県林業試験場研究資料，1984
- 2) 林 進：長伐期大径材生産の成立する要件，林業技術 576：16～19，1990
- 3) 福島県農地林務部：素材生産業体質強化調査事業報告書，1990
- 4) 協同組合奥久慈木材流通センター：奥久慈流通センター業務報告編，1990～1992
- 5) 福島県農地林務部：スギ人工林の実態調査結果とその応用について（表日本－福島県中、浜通り地方），1980
- 6) 福島県農地林務部：スギ人工林の実態調査結果とその応用について（裏日本－福島県会津地方），1982