

# 高齡のカラマツ人工林

菅原 聰

信州大学農学部 森林環境研究室

## はじめに

“密植・短伐期施業”の寵児として、カラマツがもてはやされた時期があった。カラマツは、長野県を郷土とし、比較的是っきりした亜高山帯性の樹種なので、比較的寒冷で乾燥した冬季と、暑くて雨量の多い夏季をともなった地域が、カラマツの適地であるとされて、長野県ならびに北海道・岩手県・群馬県・山梨県・福島県などにおいて、大面積にわたって植栽された。現在、とくに、カラマツ人工林の多いのは、北海道と長野県とである。北海道では477千ha（44%）、長野県では249千ha（23%）のカラマツ人工林があって、これら両方で、全国のカラマツ人工林面積の67%を占めている。そうであるから、カラマツ人工林問題は、北海道や長野県における“地方の問題”であるにすぎず、全国的に取り上げられることはない。

ところで、カラマツは“短伐期施業”に適するというので、標準伐期齢を30年～35年として定められてきた。そして、戦後になって“短伐期施業”を前提として植栽されたカラマツ人工林が、ようやく標準伐期に到達するようになったが、現在のカラマツ材市況のなかでは、主伐をしても収入が得られないという現状なので、森林所有者の多くが主伐をしないようになっている。長野県林務部が千曲川上流地域森林計画区における主伐実績を調査した結果<sup>1)</sup>によると、昭和59年から昭和63年までの5カ年間に於いては、10齡級を中心として主伐がおこなわれるようになっており、主伐林齡の高齡化が目立っている。そして、標準伐期の7齡級あたりで主伐されている場合は、「開発」ともなっていることが多く、ほとんどが再造林されていない。

このような現状なので、標準伐期齢を変更した方がよいと思われるが、標準伐期齢は変えられないままである。標準伐期齢が変えられないのは、それを変更して長期化した場合には、

- ・保安林などの公的制限が拡大する
- ・伐採量が減少する
- ・分収造林契約への影響がある
- ・相続税などの立木評価額への影響がある

などと、社会に及ぼす影響が大きいと考えられているからである。

といって、主伐が遅らされていることに対して何の対応もされていないのではなく、民有林に対しては、行政指導よっての対応がおこなわれている。とくに積極的な対応を示しているのは北海道である。北海道林務部<sup>2)</sup>は、短伐期材は用途が制限されるので、需要拡大を目指して、伐期を長期化するなかで“生産目標別施業体系と生産材”について、次のように整理している。

- ・一般材生産

中伐期施業(中径材)：建築用構造材・パレット材・梱包材・電柱材・土木用材・集成材

長伐期施業(大径材)：建築用構造材・造作材・内装材・集成材

- ・優良材生産

長伐期施業(大径材)：建築用構造材・造作材・内装材・外装材・合板材・家具材

そして、“地位指数の高いところでは、カラマツの樹種特性を生かして、大径材生産を目指す長伐期を指向することが望ましい”とし、“当面は40年程度に伐期を延ばし、また、地位指数の高いところでは、50年・60年へと伐期を延伸”するのがよいと行政指導している。そして、道有林では昭和52年から、カラマツ主伐林齢を35年に引き上げており、さらに最近になって、それぞれの地域の状況に応じて、40年～60年にまで延ばすようにしている。このようなやり方は納得のいくものであり、このようにすれば、“短伐期施業”からの切替えも、大きな障害がなくて達せられるように思われる。

長野県においても、伐期の長期化の検討は、昭和50年以降に進められた。長野営林局は、昭和52年に「カラマツ高品質材生産林収穫想定表」を作成したし、長野県林務部は、昭和58年に「長野県民有林カラマツ人工林林分材積表・林分収穫予想表」を作成した。そして、「民有林カラマツ林分収穫予想表」において、大径材を、胸高直径で38cm以上（一番玉で心去り角10.5cm×10.5cmを4本採材可能）と位置づけ、これに達するには、地位Ⅰで58年、地位Ⅱで87年を要することが示され、この場合、林木密度は260本/ha、林分材積は486 m<sup>3</sup>/haであるとされた。そして、“優良材生産を目指す長伐期指向”の声が高くなった。それで、優良材生産の夢にひたり、100年生にでもなれば、天然カラマツ材のような高価な材が得られると考える人もでてきた。しかし、現存のカラマツ林を保育することなく放置して、時間さえたてば、優良材が得られるとは考えられない。やはり、主伐期を延伸するとしても、適切な間伐をおこなって、「製材用」として大径材生産を目指す方が現実的であろう。

現在、安易にカラマツ人工林の長伐期施業が唱えられているが、高齢のカラマツ人工林の資料をもたないままに、長伐期化を説くことはよくないと思う。現在の長野県の林業関係者でカラマツ人工林の長伐期施業の経験をもっている人はほとんどいない。長伐期施業を指向するからには、少なくとも、高齢のカラマツ人工林についての知識をもち、施業目標を明らかにしておく必要があると思う。

そのように考えて、長野県内に現存する高齢のカラマツ人工林の調査をおこなって、その林分構成についての資料を得、解析して、カラマツ人工林の伐期延伸にともなう施業指針の変更に役立つ情報を整理することを試みた。

## 高齢のカラマツ人工林の調査資料

### (1) 調査資料

高齢のカラマツ人工林の林分構造を知るために、1988年9月と10月に、長野県内に存在している高齢のカラマツ人工林のうちから、10調査プロット（プロット番号1～10）を選び、15m×15mの方形プロットをとって、胸高直径・樹高・枝下高について毎木調査をおこなうとともに、樹冠投影図を作成した。また、1989年7月にも同様の調査を5調査プロット（ブ

表1 調査プロットの概況

プロット番号	場 所	調査月日	傾斜度 (°)	傾斜方位	標 高 (m)	林 齢 (年)
1	安曇村上高地国有林	9.8	4	S40° E	1,480	78
2	安曇村上高地国有林	9.8	3	S80° W	1,470	78
3	御代田町塩野国有林	10.4	5	S30° E	1,040	137
4	御代田町塩野国有林	10.5	6	S 5° E	1,020	95
5	御代田町塩野国有林	10.5	5	S80° E	1,020	76
6	高 遠 町 片 倉	9.18	13	S60° W	1,200	80
7	高 遠 町 片 倉	9.18	15	N88° W	1,200	80
8	八千穂村八郡	9.26	12	S65° W	1,780	83
9	八千穂村八郡	9.26	12	N65° W	1,780	83
10	八千穂村八郡	9.26	14	N26° E	1,820	65
101	軽井沢町浅間国有林	7.21	18	S85° W	1,160	74
102	軽井沢町浅間国有林	7.20	—	—	1,020	75
103	軽井沢町浅間国有林	7.20	25	N82° W	1,020	78
104	軽井沢町浅間国有林	7.20	22	S82° E	1,370	78
105	軽井沢町浅間国有林	7.21	24	N40° W	1,300	82

表2 毎木調査結果

## 第1プロット

樹木番号	樹 種	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	カラマツ	61	32	5.5	26.5	83
2	カラマツ	50	27	7	20	74
3	カラマツ	22	29	20	9	31
4	シナノキ	7	6	3		
5	カラマツ	54	30	8.5	21.5	72
6	カワミズザクラ	9	4	2		
7	ナナカマド	5	3.5	2		
8	カラマツ	38	27	12.5	14.5	54
9	コメツガ	19	12	3		
10	シラベ	11	5	3		
11	カラマツ	29	26.5	11.5	15	57
12	カラマツ	40	28	12	16	57
13	サクラ	8	4.5	2		
14	カラマツ	36	28	18.5	9.5	34
15	オオガメノキ	5	6	2		
16	コメツガ	11	5	2		
17	カラマツ	29	31	17.5	13.5	44
18	コメツガ	21	9	2		
19	カラマツ	32	28	9	19	68
20	シナノキ	17	13.5	12.5		
21	カラマツ	37	30.5	16.5	14	46

ロット番号101~105) についておこなった。それらのプロットの概況を示しておく、表1 のようである。そして、各調査プロットについての毎木調査結果を表2として、さらに、各調査プロットの主要林分構成因子の数値を表3として示しておく。

## 第2プロット

樹木番号	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	サワグルミ	6	4	1.5		
2	ウワミズザクラ	4	4.5	1.5		
3	カラマツ	56	31	7	24	77
4	ナナカマド	5	4	1		
5	ウラジロモミ	10	7	4		
6	ウラジロモミ	19	7.5	3		
7	ウラジロモミ	12	6	2.5		
8	シラカンバ	19	11	6		
9	ナナカマド	8	5	2		
10	カラマツ	64	30	6.5	23.5	78
11	カラマツ	60	27.5	7.5	20	73
12	カラマツ	65	32.5	9	23.5	72
13	ノリウツギ	6	5	2		
14	サクラ	8	7	2		
15	ナナカマド	5	6	1.5		
16	カラマツ	47	33.5	13	20.5	61
17	カラマツ	53	28	8.5	19.5	70

## 第3プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	48	35	14.5	20.5	59
2	45	30	16	14	47
3	36	33	22	11	33
4	45	39	19.5	19.5	50
5	56	40.5	17	23.5	58
6	51	32.5	18.5	14	43
7	47	27.5	19	8.5	31
8	41	28	16	12	43

## 第4プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	24	12.5	1.5	11	88
2	28	15	2	13	87
3	23.5	13	1	12	92
4	25	13	1.5	11.5	88
5	28	13	1	12	92
6	27	11	3	8	73

第5プロット

樹木番号	胸高直径	樹高	枝下高	樹冠長	樹冠長率
	(cm)	(m)	(m)	(m)	(%)
1	47	29	10	19	66
2	44	28	8	20	71
3	39	27	12	15	56
4	49	35	8	27	77
5	45	31	8	23	74

第6プロット

樹木番号	樹種	胸高直径	樹高	枝下高	樹冠長	樹冠長率
		(cm)	(m)	(m)	(m)	(%)
1	カラマツ	48	20	6.5	13.5	68
2	カラマツ	11	13.5	6	7.5	56
3	カラマツ	59	28.5	10	18.5	65
4	カラマツ	48	26	6.5	19.5	75
5	カラマツ	45	26	9	17	65
6	サワラ	22	12.5	5		
7	サワラ	10	7	4.5		
8	サワラ	9	5	3.5		

第7プロット

樹木番号	樹種	胸高直径	樹高	枝下高	樹冠長	樹冠長率
		(cm)	(m)	(m)	(m)	(%)
1	カラマツ	38	30.5	11.5	19	62
2	カラマツ	42	33	7.5	25.5	77
3	カラマツ	61	30.5	8.5	22	72
4	カラマツ	37	27	8	19	70
5	カラマツ	44	34	9.5	24.5	72
6	カラマツ	33	33	9	24	73
7	カラマツ	43	33	9	24	73
8	カラマツ	45	32	6	26	81
9	カラマツ	35	29.5	8	21.5	73
10	ミズキ	12	11	3		
11	ミズキ	30	20.5	7.5		
12	ミズキ	5	5	4		

## 第8プロット

樹木番号	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	カラマツ	30	28.5	11	17.5	61
2	ダケカンバ	2	5.5	1.5		
3	カラマツ	31	26	8.5	17.5	67
4	カラマツ	41	30	12	18	60
5	カラマツ	38	24	9	15	63
6	ナナカマド	16	14	3		
7	カラマツ	42	24	10.5	13.5	56
8	マメザクラ	5	11	1.5		
9	カラマツ	42	30	10	20	67
10	カラマツ	22	17	10	7	41
11	マメザクラ	4	4.5	2		
12	カラマツ	36	29	12.5	16.5	57
13	カラマツ	41	22	12.5	9.5	43
14	カラマツ	13	15	12	3	20
15	カラマツ	10	18	11	7	39
16	マメザクラ	3	3.5	1		
17	マメザクラ	4	4	1.5		

## 第9プロット

樹木番号	樹種	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	カラマツ	34	23	3	20	87
2	カラマツ	33	22	18	4	18
3	カラマツ	42	28	15	13	46
4	カラマツ	40	25	15	10	40
5	カラマツ	33	21.5	15.5	6	28
6	カラマツ	38	24	15.5	8.5	35
7	カラマツ	35	25	16	9	36
8	チョウジザクラ	8	6	2.5		
9	サクラ	4	7	2		
10	オガラバナ	7	6	2		
11	サクラ	9	7	1.5		
12	サクラ	8	7	2		
13	サクラ	7	8	2		
14	サクラ	6	8	1.5		
15	サクラ	13	7	1.5		
16	サクラ	5	7	2		
17	サクラ	5	5	2		
18	サクラ	8	7	2		

第10プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝 下 高 (m)	樹 冠 長 (m)	樹冠長率 (%)
1	36	28	8	20	71
2	25	22	9	13	59
3	29	19	6	13	68
4	21	14	4	10	71
5	33	23	10	13	57
6	31	29	14	15	52
7	28	26	10	16	62
8	29	28	12	16	57
9	19	15	7	8	53
10	39	25	8	17	68
11	29	21	11	10	48
12	20	21	11	10	48
13	22	19	10	9	47
14	24	26	11	15	58
15	22	25	12	13	52
16	18	18	10	8	44
17	22	20	12	8	40
18	35	22	12	10	46

第101プロット

樹木番号	樹 種	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝 下 高 (m)	樹 冠 長 (m)	樹冠長率 (%)
1	カラマツ	34	25.5	12	13.5	53
2	カラマツ	32	28.5	13	15.5	54
3	カラマツ	22	26	12	14	54
4	カラマツ	30	30.5	14.5	16	52
5	カラマツ	28	22	12	10	45
6	カラマツ	42	31	14.5	16.5	53
7	カラマツ	32	32	13	19	59
8	ハルニレ	32	25	12		
9	ハルニレ	30	30	13		

第102プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝 下 高 (m)	樹 冠 長 (m)	樹冠長率 (%)
1	42	30	16	14	47
2	46	30	12	18	60
3	36	26	12	14	54
4	36	27	13	14	52
5	48	28	14	14	50

## 第103プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	30	28.5	11	17.5	61
2	42	35	14	21	60
3	48	32	12	20	63
4	36	30	10	20	67
5	32	31	13	18	58
6	26	29	10	19	66
7	26	24	8.5	15.5	65
8	30	27	9	18	67
9	40	35	11	24	69

## 第104プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	24	24	10	14	58
2	22	21.5	8.5	13	60
3	18	21	9.5	11.5	55
4	22	25	11.5	13.5	54
5	28	21.5	10	11.5	53
6	32	22	7	15	68
7	30	21	9	12	57
8	26	23.5	11	12.5	53
9	22	18	7	11	61

## 第105プロット

樹木番号	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下高 (m)	樹冠長 (m)	樹冠長率 (%)
1	36	22	10.5	11.5	52
2	26	22	11.5	10.5	48
3	38	20.5	10.5	10	49
4	20	16	11	5	31
5	26	17	7	10	59
6	28	19	9	10	53
7	32	19	9	10	53
8	32	18	9	9	50

表3 各調査プロットの主要林分構成因子の数値

プロット番号	場所	林齢 (年)	平均胸高直 径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり 本数(本)	平均樹冠長 率 (%)
1	安曇村	78	39	29	490	56
2	安曇村	78	58	30	270	72
3	御代田町	137	46	33	360	45
4	御代田町	95	26	13	270	87
5	御代田町	76	45	30	220	69
6	高遠町	80	50	25	180	68
7	高遠町	80	42	31	400	72
8	八千穂村	83	38	27	360	52
9	八千穂村	83	36	24	310	68
10	八千穂村	65	27	22	310	53
101	軽井沢町	74	31	28	310	53
102	軽井沢町	75	42	28	220	53
103	軽井沢町	78	34	30	400	64
104	軽井沢町	78	25	22	400	58
105	軽井沢町	82	30	19	360	49

## (2) 補足資料

現存している高齡のカラマツ人工林はきわめて少なく、多くの調査資料を得ることは難しい。といて、15プロットだけの資料でカラマツ人工林の高齡時の状態を推測するのは危険である。それで、長野営林局計画課技術開発室によって調査された11点(プロット番号201~211)および長野県林務部林業課によって調査された55点(プロット番号301~355)の高齡のカラマツ人工林の調査資料を、補足資料として借りて、それらをもあわせ用いて、高齡のカラマツ人工林の林分構造の解析にあたることにした。

表4 長野営林局による調査プロットの主要林分構成因子の数値

プロット番号	場所	林齢 (年)	平均胸高直 径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当たり 本数(本)	ha当たり 蓄積(m <sup>3</sup> )
201	岩村田	94	50	26	80	180
202	白田	80	42	25	100	150
203	白田	78	44	26	170	320
204	岩村田	76	50	27	170	380
205	岩村田	80	30	24	290	260
206	岩村田	79	25	19	490	240
207	岩村田	78	36	24	270	330
208	白田	76	24	23	490	290
209	白田	76	22	18	630	210
210	上田	53	28	22	660	470
211	上田	51	22	16	770	260

表5 長野県林務部による調査プロットの主要林分構成因子の数値

プロット番号	林齢 (年)	平均胸高直径 (cm)	上層樹高 (m)	ha当たり本数 (本)
301	73	29	31	520
302	67	24	21	940
303	56	22	21	670
304	52	23	20	630
305	57	24	20	640
306	54	27	24	410
307	53	36	28	280
308	65	25	20	480
309	61	26	23	380
310	55	30	29	250
311	51	29	21	410
312	53	22	16	680
313	66	38	30	200
314	58	31	25	280
315	59	48	29	150
316	60	33	27	360
317	90	44	26	160
318	65	35	28	400
319	65	28	21	440
320	60	34	21	480
321	65	41	27	360
322	80	35	22	460
323	80	32	23	500
324	85	53	29	170
325	68	31	22	520
326	85	36	25	440
327	73	36	24	300
328	70	26	17	380
329	85	30	21	380
330	62	41	23	400
331	64	35	25	250
332	67	30	23	640
333	63	33	23	560
334	64	32	25	520
335	62	31	23	520
336	67	38	27	320
337	67	31	22	420
338	67	33	20	170
339	69	41	26	250
340	61	41	22	280
341	60	35	24	460
342	75	39	22	400
343	65	32	29	740
344	72	36	28	500
345	65	42	24	250
346	63	35	27	380
347	63	29	23	840
348	58	32	20	540
349	63	37	26	460
350	68	40	29	280
351	68	34	31	560
352	65	32	27	290
353	69	30	23	200
354	64	42	37	250
355	64	26	24	180

長野営林局計画課技術開発室による調査プロットの主要林分構成因子の数値を表4に、長野県林務部林業課による調査プロット主要林分構成因子の数値を表5に示しておこう。

### 主要林分構成因子の解析

前章で示した高齡のカラマツ人工林の主要林分構成因子について解析しておこう。

#### (1) 樹種構成

表2の毎木調査結果からも明らかなように、高木層や亜高木層に他樹種が混交していない人工カラマツ林があるが、これらは、十分な保育がおこなわれてきた林分である。それに対して、除伐が充分におこなわれなかったような林分では、他樹種が高木層や亜高木層に入り込んでいるが、カラマツだけについてみると、胸高直径や樹高などの点では、カラマツ純林の場合と大きな差異が認められないので、かならずしも純林の施業にこだわらなくてもよい

表6 ha当たり林木本数

林 齡 (年)	ha当たり本数 (本)	林 齡 (年)	ha当たり本数 (本)	林 齡 (年)	ha当たり本数 (本)
51	770	64	180	76	630
51	410	65	740	76	490
52	630	65	480	76	220
53	680	65	440	76	170
53	660	65	400	78	490
53	280	65	360	78	400
54	410	65	310	78	400
55	250	65	290	78	270
56	670	65	250	78	270
57	640	66	200	78	170
58	540	67	940	79	490
58	280	67	640	80	500
59	150	67	420	80	460
60	480	67	320	80	400
60	460	67	170	80	290
60	360	68	560	80	180
61	380	68	520	80	100
61	280	68	280	82	360
62	520	69	250	83	360
62	400	69	200	83	310
63	840	70	380	85	440
63	560	72	500	85	380
63	460	73	520	85	170
63	380	73	300	90	160
64	520	74	310	94	80
64	250	75	400	95	270
64	250	75	220	137	360

ように判断される。

(2) ha 当り林木本数

ha 当り林木本数は、おこなわれてきた間伐の程度によって大きく左右されている。そうであるから、たとえ同一林齢であっても、ha 当り林木本数には大きなバラツキがあるのは当然である。現存の高齢のカラマツ人工林の ha 当り林木本数をみるのに、表 6 に示したように、総じて少なく、60年生以上のほとんどの林分では、500本/ha 以下の林木本数になっている。

(3) 平均樹高

カラマツは初期成長がよく、比較的早期に樹高成長が衰えてしまうといわれているが、表 7 よりも明らかなように、64年生で平均樹高が37m に達している林分もある。今回の調査では、平均樹高が40m をこえている林分はみられなかったが、樹高成長のよい林分ほど、早期に主伐されることを考えると、カラマツ人工林でも、かなり高齢まで良好な樹高成長を示すことがあると判断してよさそうである。その一方、地位の劣るところでの樹高成長はまったくわるいのであり、82年生で平均樹高が19m というような林分もみられた。

表 7 平均樹高

林 齢(年)	平均樹高(m)	林 齢(年)	平均樹高(m)	林 齢(年)	平均樹高(m)
51	16	64	37	76	18
51	21	65	20	76	23
52	20	65	21	76	27
53	16	65	22	76	30
53	22	65	24	78	22
53	28	65	27	78	24
54	24	65	27	78	26
55	29	65	28	78	29
56	21	65	29	78	30
57	20	66	30	78	30
58	20	67	20	79	19
58	25	67	21	80	22
59	29	67	22	80	23
60	21	67	23	80	24
60	24	67	27	80	25
60	27	68	22	80	25
61	22	68	29	80	31
61	23	68	31	82	19
62	23	69	23	83	24
62	23	69	26	83	27
63	23	70	17	85	21
63	23	72	28	85	25
63	26	73	24	85	29
63	27	73	31	90	26
64	24	74	28	94	26
64	25	75	22	95	13
64	25	75	28	137	33

## (4) 平均胸高直径

表8をみても明らかなように、平均胸高直径が78年生で58cmになっている林分もあり、大径材生産が可能であると判断できる。当然のことではあるが、同一林齢の場合には、ha当り林木本数の少ない林分において、大きな平均胸高直径を示す傾向、ならびに、林齢の増大とともに、平均胸高直径が大きくなる傾向も認められる。

表8 平均胸高直径

林 齢 (年)	平均胸高直径 (cm)	林 齢 (年)	平均胸高直径 (cm)	林 齢 (年)	平均胸高直径 (cm)
51	22	64	42	76	22
51	29	65	25	76	24
52	23	65	27	76	45
53	22	65	28	76	50
53	28	65	32	78	25
53	36	65	32	78	34
54	27	65	35	78	36
55	30	65	41	78	39
56	22	65	42	78	44
57	24	66	38	78	58
58	31	67	24	79	25
58	32	67	30	80	30
59	48	67	31	80	32
60	33	67	33	80	35
60	34	67	38	80	42
60	35	68	31	80	42
61	26	68	34	80	50
61	41	68	40	82	30
62	31	69	30	83	36
62	41	69	41	83	38
63	29	70	26	85	30
63	33	72	36	85	36
63	35	73	29	85	53
63	37	73	36	90	44
64	26	74	31	94	50
64	32	75	39	95	26
64	35	75	42	137	46

## (5) 平均樹冠長率

樹高に対する樹冠長の占める比率を「樹冠長率」とした。高齡のカラマツ人工林においては、表9に示したように、総じて大きな平均樹冠長率を示している。カラマツ人工林では、高密度で管理すると枝が簡単に枯れ上がってしまい、樹冠が小さくなってしまいう林木が多くなり、このような林木では、同化量も少なく、成長も衰えるので、どうしても早期に枯死してしまうか、間伐に際して除去されることが多く、それらの結果として、高齡のカラマツ人工林を構成する各林木は、大きな樹冠をもっているものに限られていくように思われる。表9をみても明らかなように、林分内で、樹冠長率が40%以上の林木が占めている割合はきわめて高く、全林木の樹冠長率が40%以上という高齡のカラマツ人工林は、実に11調査プロッ

ト (73%) になっている。

表9 平均樹冠長率

林 齡 (年)	平均樹冠長率 (%)	林 齡 (年)	平均樹冠長率 (%)	林 齡 (年)	平均樹冠長率 (%)
65	56	78	58	82	49
74	53	78	64	83	52
75	53	78	72	83	68
76	69	80	68	95	87
78	56	80	72	137	45

### 長伐期施業の検討

カラマツは、初期成長こそよいが、早くに成長が衰えるといわれてきた。しかし、前章で明らかにしたように、現存する高齢のカラマツ人工林をみる限りでは、60年生とか80年生といった範囲では、カラマツ人工林もそれなりに成長を持続している。これについては、R. Schober<sup>3)</sup>も、“とくに樹高成長については収穫技術的な根拠はないし、造林に対しての適用の価値は認められない”として、カラマツが早く成長が衰えるという意見を否定している。また、“60年以上の林分の成長が、現実に衰えるにしても、多くの立地ではその林齢までは十分な成長量を示しているし、品質的にも十分な成長をしている”としている。このようなことから、カラマツ人工林について、何も短伐期で施業しなくてもよいと判断できる。それに、重松<sup>4,5,6)</sup>が明らかにしているように、カラマツ材は、高齢大径材になると、枝下材や成熟材が増加し、仮道管長の増大、らせん木理の減少、比重や強度の増大によって、材質がすぐれたものになる。また、実際に、中目材は売れないのに、大径材はよく売れているのであるから、カラマツ人工林の長伐期施業については肯定してよいであろう。

次に、長伐期施業をおこない、高齢林にさえすれば、大径材が得られるであろうと考えるのは誤りであると思う。荒堀<sup>7)</sup>は、長野営林局岩村田営林署御代田国有林における90年生の人工カラマツ2本、白田営林署大曲国有林における65年生の人工カラマツ2本、ならびに、信州大学農学部構内演習林における人工カラマツ4本についての直径成長の調査をおこない、樹冠長率が70%・70%・62%・62%というように高かった国有林産カラマツの方が、樹冠長率が35%・29%・44%・21%と低かった演習林産カラマツよりも、大きな直径成長を、最近5カ年間で示していることを明らかにし、直径成長と樹冠長率との間に密接な関係のあることを指摘した。この指摘は正しいと判断してよいであろう。すなわち、大径材を得るには、樹冠長率をある程度まで大きくしておかなければならないのである。

樹冠長率の高い林木にするには、一般には低密度で管理するのがよい。前章において明らかになったように、現存の高龄のカラマツ人工林においても、総じてha当り林木本数が少なくされて、大径林となっている。ここで、カラマツ林の間伐が問題になる。カラマツ人工林において“長伐期施業”を展開させようとするならば、現存のカラマツ林に対して積極的な間伐を進めなければならない。ましてや、大径材生産を指向するからには、樹冠長率の低い林木を多くつくらないようにしなければならないから、強めの間伐をすることが大切であ

と思う。間伐強度と直径成長との関係についての R. Schober<sup>3)</sup>の調査結果では、強度 (stark) の場合には、適度 (mäßig) の場合より、良好な直径成長が認められているものの、その優位性はそれほど大きくないとされている。要は樹冠長率の高い林木を多くしていくように考えればよいのであるから、間伐の程度については、樹冠長率を手がかりにして、林分ごとに定めていくのがよいであろう。

## おわりに

高齡のカラマツ人工林の調査をおこなって、

- ・カラマツ人工林は、林齡50年をこえても良好な樹高成長を示す
- ・胸高直径についてみると、本数密度が高くなければ、林齡50年をこえても良好な成長を示すことなどを明らかにできた。すなわち、カラマツ人工林は、林齡50年をこえても良好な材積成長を示すし、また、カラマツ大径材の売れ行きがよいことから、カラマツ人工林の長伐期施業は無意味ではないと判断してよい。

しかし、長伐期施業をおこなっていけるのは、

- ・比較的本数密度が低く
- ・樹冠長率の高い林木の多い

林分に限られるように思われる。というのは、樹冠長率の低い林木を多くもっているカラマツ人工林では、各林木の直径成長が期待できないからである。それとともに、立地のよい、すなわち、樹高成長のよい林分でなければ、長伐期施業も有効なものになり得ないように思われる。

現存するカラマツ人工林をみると、本数密度が比較的高く、ほとんどの林木が小さな樹冠しかもっていない林分が、あまりにも多い。これらのカラマツ人工林においては、主伐時期を延伸しても、高い収益を期待できないように思われる。それに対して、現在、本数密度が比較的低く、大きな樹冠をもつ林木の多い林分については、主伐時期を延伸して、長伐期施業を進めていくことは好ましいと思う。

そうであるから、カラマツ人工林の主伐時期の延伸は肯定し得るにしても、長伐期化を一律に推進していくのではなくて、長伐期施業によって高い収益の期待できそうな林分についてのみ、長伐期施業を進めていくことを切に望むものである。

## 引用ならびに参考文献

- 1) 長野県林務部：「信州カラマツ」の現状と課題 1990
- 2) 長野県林務部：長野県と北海道におけるカラマツの現状 1990
- 3) R.Schober：Die japanische Lärche 1953
- 4) 重松頼生：カラマツ材の材質について 技術情報 No. 46 1982
- 5) 重松頼生：カラマツ林の施業と材質 技術情報 No. 57 1985
- 6) 重松頼生：長伐期施業におけるカラマツ用材品質等について 技術情報 No. 70 1989
- 7) 荒堀正生：カラマツ長伐期大径材生産について 信大農学部林学科卒業論文 1989

## **Untersuchungen über älterer künstlicher Lärchenwälder**

**von Satoshi SUGAHARA**

Institut für Forstumwelt, Landwirtschaftliche Fakultät, Universität zu Shinshu

### **Zusammenfassung**

Gegenstand dieser Untersuchung ist Eignungsprüfung der Lärche, die besonders in Hokkaido und Nagano in größerem Umfange angebaut wurde. Zur Beurteilung der Anbauwürdigkeit in längerem Erntalter scheinen besonders folgende Eigenschaften der Lärche einer Untersuchung zu bedürfen :

1. Wuchs und Gesundheitszustand in hochbejahrten Bestände.
2. Entwicklung der massenbildenden Faktoren.

Über den Entwicklung der massenbildenden Faktoren erklärte es sich folgt :

1. Die Behauptung eines Nachlassens der Lärche dürfte besonders für deren Höhenzuwachs einer ertragskundlichen Begründung entbehren.
2. Grundsätzliche Differenzen der quantitativen Zuwachsleistung sind bei der stark und nicht durchforsteten Lärche festzustellen.