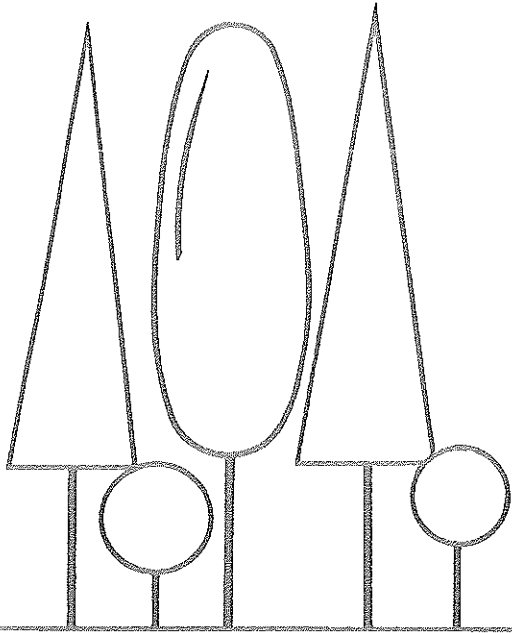


1982. 3 No. 6



アンケート調査にみる林家の林業経営実態と意向 —北巨摩郡白州町の事例—	大橋 邦夫	1
スギ採種園において受粉条件を変えて作ったタネの質	清藤 城宏	11
富士山雪崩跡地の更新(I)	長田 十九三 菊地 政泰	16
カラマツ丸太の天然乾燥	渡辺 利一	21
間伐小径材の高度利用と生材接着	名取 潤	27

山梨県林業試験場

甲府市岩窪町 688
Tel (0552) 53-5811

アンケート調査にみる林家の林業経営実態と意向

— 北巨摩郡白州町の事例 —

大 橋 邦 夫

1 はじめに

林業をめぐる諸情勢が、厳しい厳しいといわれ、林家の林業生産の停滞傾向が指摘されてから久しい。しかし、厳しい情勢下においても、少なからざる林家は営々として、生産活動を実施している現実が厳然としてある。

とかく、これまでの諸調査(アンケート調査を含めて)は、林家の生産活動の停滞、経営意欲の低下を確認、追従するのみで、それでこと足れりとする傾向にあった。

本報告では、白州町の林家アンケート調査結果を紹介するとともに、その分析・考察は、林家の経営実態と意向について、停滞的、消極的な面よりもむしろ前進的、積極的な面を重点的に抽出し、それを強調しようと試みた。

したがって、本報告は、従来の調査研究のような客観的な分析・考察に基づくものではないかもしれないが、ここから、林業行政推進上の教訓を一つでも汲み取っていただければ幸である。

2 白州町の林家アンケート調査結果

1) 林家アンケート調査の回収結果

北巨摩郡白州町において実施した(昭和54年11～12月)林家アンケートの調査表配布戸数、有効回収戸数、回収率は下表のとおり。

表 白州町の林家アンケート調査の回収結果

山林所有規模別階層(ha)	A (0.1～1)	B (1～5)	C (5～10)	D (10～)	計	備 考
全林家数(戸)	261	346	64	26	697	'70センサス結果
調査表配布戸	50	100	35	15	200	
有効回収数(戸)	25	77	27	11	140	
回収率(%)	50	77	77	73	70	

2) 林家アンケート調査の質問項目と回答結果

ここでは、林家アンケート調査における15の質問項目の内、主要な9項目の単純集計結果のみを報告する。なお、全質問項目の集計及び項目間のクロス集計については、筆者に照会されたい。

問1 あなたの家の山林所有状況を教えて下さい。

面積(実測、または見込)	町	反
そのうち人工林(植林したもの)	町	反

表一1 林家の人工林・人工林率

階 層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
戸 数(戸)	25	77	27	11	140
山林面積(ha)	11.6	175.5	181.1	181.3	549.5
そのうち人工林(ha)	3.3	44.6	61.1	50.0	159.0
人工林率(%)	28	25	34	28	29

問2-1 あなたの家の生活の主なよりどころについて教えて下さい。(主なもの2つまでに○)

1. 農業所得
2. 林業所得
3. 特殊林産物生産所得
4. 給与や賃労働所得
5. その他の所得(具体的に)

表一2-1 林家の主な所得

項目 \ 階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1	21 (84)	61 (79)	22 (81)	9 (82)	113 (81)
2	0	0	4 (15)	2 (18)	6 (4)
3	2 (8)	5 (6)	2 (7)	1 (9)	10 (7)
4	14 (56)	47 (61)	10 (37)	6 (55)	77 (55)
5	3 (12)	11 (14)	6 (22)	2 (18)	22 (16)
計	25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問2-2 山林の所有目的について教えて下さい。(1つに○)

1. 定期的に収入を得るため。
2. 臨時的に収入を得るため。
3. 財産として所有している。
4. その他(具体的に)

表一2-2 林家の山林所有目的

項目	階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1		0	3 (4)	1 (4)	1 (9)	5 (4)
2		2 (8)	12 (16)	6 (22)	2 (18)	22 (16)
3		19 (76)	62 (80)	19 (70)	8 (73)	108 (77)
4		2	0	0	0	2
無回答		2	0	1	0	3
計		25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問3 今後(5年先ぐらゐまで)の山林の伐採計画について教えて下さい。(1つに○)

1. 伐採計画がある。(この場合、その方法についても教えて下さい。1つに○)

イ 家族労働を中心に伐採する。

ロ 雇用労働を中心に伐採する。

ハ 業者に立木で処分する。

ニ 森林組合に委託したい。

2. 伐採計画がない。(この場合、その理由についても教えて下さい。1つに○)

イ 伐期に達した山林がない。

ロ 林道がない。

ハ 伐採後の造林が困難だから。

ニ まとまった金が必要でない。

ホ その他(具体的に

表一3 林家の伐採計画

項目	階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1		4 (16)	22 (29)	13 (48)	5 (45)	44 (31)
	イ	2	6	3	0	11
	ロ	0	1	1	0	2
	ハ	2	13	8	5	28
	ニ	0	2	1	0	3
2		19 (76)	45 (58)	11 (41)	5 (45)	80 (57)
	イ	12	26	7	3	48
	ロ	1	7	3	0	11
	ハ	3	1	0	0	4
	ニ	1	7	0	0	8
無回答		2	10	3	1	16
計		25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問4 今後(5年先ぐらいまで)の造林計画について教えてください。(1つに○)

1. 造林の計画がある。(この場合、その方法についても教えてください。1つに○)

- イ 家族労働を中心に造林する。
- ロ 雇用労働を中心に造林する。
- ハ 森林組合に委託したい。

2. 造林の計画がない。(この場合、その理由についても教えてください。1つに○)

- イ 造林する山林がない。
- ロ 造林する山林があるが、労力がない。
- ハ 造林する山林があるが、資金がない。
- ニ 造林する山林があり、労力、資金もあるが、意欲がない。
- ホ その他(具体的に)

表-4 林家の造林計画

項目	階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1	2	(8)	28 (36)	14 (52)	4 (36)	48 (34)
	イ	1	23	10	1	35
	ロ	1	0	0	3	4
	ハ	0	5	4	0	9
2	20	(80)	44 (57)	12 (44)	6 (55)	82 (59)
	イ	10	21	4	2	37
	ロ	5	13	4	4	26
	ハ	2	1	0	0	3
	ニ	1	6	2	0	9
ホ	2	2	2	0	6	
無回答	3	5	1	1	10	
計	25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)	

問5 人工林(植林した山)に対する下列、つる切、除伐などの実施状況について教えてください。

(1つに○)

1. 十分に実施している。

2. 十分には実施していない。(この場合、その理由についても教えてください。1つに○)

- イ 労力がない。
- ロ 資金がない。
- ハ 意欲がない。
- ニ その他(具体的に)

表一五 林家の人工林保育の実施状況

項目	階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1		5 (20)	22 (29)	6 (22)	2 (18)	35 (25)
2		15 (60)	47 (61)	19 (70)	7 (64)	88 (63)
	イ	11	39	16	5	71
	ロ	0	2	1	0	3
	ハ	3	2	2	2	9
	ニ	1	3	1	0	5
無回答		5	8	2	2	17
計		25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問6 あなたの家の山林の林道の整備状況について教えてください。(1つに○)

1. 十分に入っている。
2. 十分には入っていない。(この場合、今後の希望についても教えてください。1つに○)
 イ 是非入れてほしい。
 ロ 入れてほしいとは思わない。
 ハ わからない。

表一六 林家の林道整備状況と開設希望

項目	階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1		12 (48)	15 (19)	1 (4)	0 (0)	28 (20)
2		11 (44)	56 (73)	26 (96)	11 (100)	104 (74)
	イ	8	44	25	7	84
	ロ	1	4	0	1	6
	ハ	2	6	1	3	12
無回答		2	6	0	0	8
計		25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問7 森林組合の作業班についての意向をおきかせ下さい。

1. 作業班をつくってほしい。(この場合、作業班にどのような作業をしてほしいかも教えてください。該当するものに○)
 イ 造林、保育。
 ロ 素材の伐採、販売。
 ハ 山林の管理。
 ニ しいたけの種駒の打込み。
 ホ その他(具体的に)
2. 作業班は不要である。

表一七 林家の森林組合作業班に対する意向

項目 \ 階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1	13 (52)	40 (52)	18 (67)	6 (55)	77 (55)
イ	6 (24)	18 (23)	13 (48)	3 (27)	40 (29)
ロ	3 (12)	15 (19)	6 (22)	1 (9)	25 (18)
ハ	3 (12)	11 (14)	2 (7)	1 (9)	17 (12)
ニ	0	3	0	1	3
ホ	2	2	0	0	4
2	3	11	2	1	17
無回答	9	26	6	4	45
計	25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問8 県や町に対して要望したい施策について教えてください。(要望したいもの3つまでに○)

1. 造林に対する補助金の増額。
2. 保育に対する補助金の増額。
3. 造林、保育に対する融資制度の改善。
4. 公社造林など分収造林の推進。
5. 林道の整備。
6. 特殊林産物生産の振興。
7. 森林組合の強化。
8. アカマツ、カラマツの利用・販売対策。

表一八 林家の県・町に対する要望したい施策

項目 \ 階層	A (0.1~1)	B (1~5)	C (5~10)	D (10~)	計
1	6 (24)	36 (47)	16 (59)	6 (55)	64 (46)
2	4	13	4	5 (45)	26 (19)
3	1	6	5 (19)	2	14 (10)
4	1	0	3	0	4
5	12 (48)	46 (60)	25 (93)	7 (64)	90 (64)
6	4	14 (18)	1	2	21 (15)
7	7 (28)	10	5 (19)	0	22 (16)
8	8 (32)	29 (38)	11 (41)	5 (45)	53 (38)
計	25 (100)	77 (100)	27 (100)	11 (100)	140 (100)

問9 今後、町の林業（特殊林産物生産を含む）を振興する上で、ご意見があれば、ざっくりばらんにお聞き下さい。

A（0.1～1）階層 3名（25名中） 12%

- 特産物（しいたけ）について中央市場への販売対策及び安定生産のための経営指導強化を。
- 雑木林も薪炭としての活用を進めるべきだと思う。
- 山林の境界を明確にしてほしい。

B（1～5）階層 14名（77名中） 18%

- 特殊生産物の生産地の視察研究及び、生産希望者の定期的研究会及び講習会の開催等
- 特殊生産物の産地化の育成及び宣伝
- 長期展望にたつて経営指導、販売態勢の確立
- 販売対策への配慮
- 森林組合の強化と組合員の先進地視察と山林に対する経営指導
- 造林、保育に対する補助金の増額とこれらに対する経営指導
- 平地林道同様に傾斜した山林の林道の整備を積極的に。
- 砂防工事などによる入山不可能地域対策
- 赤松の間伐材の利用増進
- 森林組合の作業班の設立と積極的な活動
- 植林樹種の限定に一考を、特に雑木林を一方向的に針葉樹に変えずに山林所有者との話し合いをもっと多くもってほしい。
- 将来をみこした樹種の指導
- 特殊生産物の出荷販路の一本化の指導
- 原木購入の確保と資金の補助

C（5～10）階層 15名（27名中） 56%

- 林道の整備
- 幼令林の育成作業実施者に補助金
- 赤松間伐材（パルプ材）の販路
- 木材を有利な条件で販売できるよう販路開拓を望む。
- 将来山林経営の先行不安が心配される。
- 砂防ダムの再整備
- 長期的展望と適切な指導を希望する。
- 後継者不足からくる意欲の衰退
- 公社造林など分収林の推進に大きな希望
- 森林法の内容がよく理解できない為、造林計画が進みません。多くの人々にわかりやすくひろめてほしい。
- 特殊林産物の販売対策を考慮しての生産振興
- 愛林思想の普及
- 財産区設立等について具体的な指導を望む。

- 里山開発等について指導を望む。
- 作業班（信頼する班）を確立してほしい。

D（10～）階層 0（11名中） 0%
計 22名（140名中） 16%

3 分析と考察

1) 調査林家の人工林・人工林率

白州町の民有林面積は4,047 ha、このうち人工林は1,172 haで、人工林率は29%である（昭和53年度末）。表-1によれば、調査林家全体の所有山林面積は550 ha、このうち人工林は159 ha、人工林率は29%で、民有林のそれと全く同一である。また、階層別に人工林率をみると、C階層が若干他よりも高いものの、ほぼ階層による差がない実態となっている。つまり、どの階層の林家もその所有規模に見合った人工林の造成にこれまで務めてきたことがわかる。

2) 調査林家の所得と山林の所有目的

表-2-1によれば、調査林家の主な所得は、農業所得（81%）と給与等所得（55%）が大半を占めている。すなわち林家の大部分は農家林家であり、同時にその過半数は賃労働者のいる林家でもある。この点から、林家の所得向上（それは林業への投資増加に連動する）には、地域の農業と産業の振興が依然として重要であることがわかる。このことは、どの階層にとっても同様である。また、林業及び特産所得に依存する林家が全体で11%も存在することに注目したい。勿論、林業所得の場合は、C・D階層が15～18%、特産所得の場合は、A・B階層が6～8%といったちがいはあるが、林家の所得構成において、少くとも林業関連所得が一定の位置を占めている点を確認することは重要である。この点とも関連して、表-2-2をみると、定期的にせよ臨時にせよ収入を得る目的で山林を所有している林家は20%存在する。問題はこのような林家の比率をいかに高めるかにある。この問題も階層を限定することなく、すべての階層を対象として対策を立てる必要がある。

3) 調査林家の山林伐採計画

表-3によれば、今後（5年先ぐらゐまで）山林の伐採計画がある林家は全体で31%、C・D階層では約半数に達する。白州町のように戦後に造林が進み、人工林が保育期にあつてはまだ主伐期に達しない現状を前提とするならば、この比率は決して低いものではない。事実、伐採計画がない林家の60%は、その理由として「伐期に達した山林がない」としている。そして、「伐採後の造林が困難」「まとまった金が不要」などの消極的な理由は非常に少ない。

4) 調査林家の造林計画

表-4によれば、今後（5年先ぐらゐまで）造林計画がある林家は全体で34%、C階層で高く（52%）、A階層で低い（8%）。しかしこの比率を、林家の人工林率が30%に満たない現状からみて、単純に低いと評価すべきでない。なぜなら、造林計画がない理由として、「造林する山林がない」とする

林家が多い(特に、A・B階層に多い)が、この理由の内実は、所有林をすべて人工林化している場合と農用林やしいたけ原木林を残置し、それ以外の造林適地を造林してしまった場合とがあるからである。

また、その理由を「労力がない、資金がない」とする林家も多いが、これは林家の置かれている現実を反映したものであり、行政の援助で条件変更が可能であろう。そして、「意欲がない」とする林家は少ない。

5) 調査林家の人工林保育の実施状況

表-5によれば、人工林保育を十分に実施している林家は全体で25%、階層別にもあまり差はない。この比率は、ほとんどの林家が人工林を所有し、造林計画のある林家が34%存在する点からみて、低くすぎることは事実である。しかし、十分には実施していない林家が、その理由を「労力がない」としていることは、労働問題を解決しさえすれば(後述の森組作業班の結成等)、この比率を高めることは可能であることを示している。

6) 調査林家の林道整備状況と開設希望

白州町全体の林道密度は、4.4 m(53年度末)で、県平均を若干上回っている。しかし、表-6によれば、所有山林に林道が十分入っている林家は、全体で20%、A階層で高く(48%)、C・D階層で極端に低い(4%、0%)。十分には入っていない林家の場合、林道の開設を希望する林家の比率は、当然のこととしてどの階層でも非常に高いものとなっている。(なお、開設希望林家が100%でない現実により注目する論者もあろう。しかしこの実態についての説明は今後の課題としたい。)

7) 調査林家の森林組作業班に対する意向

白州町森林組合には昭和54年当時作業班が未設置であった。そこで、作業班結成に対する意向を聞いたが、表-7によれば、結成希望林家は、全体で55%、C階層で若干高い(67%)ものの、階層による差はあまりない。また、希望する作業は、「造林、保育」29%、「素木の伐採、販売」18%、「山林の管理」12%の順となっており、「種駒の打込み」も少数ながら存在する。以上のように結成希望が高いことは、造林計画がない、保育を十分に実施していない林家が、その理由の多くを「労力がない」としている現実を反映したものであろう。従って、白州町の林業生産活動を活性化するためには、森組作業班の結成が必須条件であることは明らかである。勿論、現実作業班が結成された場合、ここに示されたとおりに作業委託が実現するとは思えないが、作業班が結成されなければ、森林組合による生産活動は一步も前進しないことは疑いない。

8) 調査林家の要望する林業施策

林家の県・町の林業施策に対する要望を聞いたが(3つまで選択)、表-8によれば、全体で「林道の整備」に64%、「造林補助金の増額」に46%、「アカマツ、カラマツの利用・販売対策」に38%で、これら3項目が上位を占め、さらに、「保育の補助金の増額」「特産の振興」「森林組合の強化」の順に回答している。「林道の整備」への要望が多いことは当然としても、「造林補助金の増額」への要望は、「造林計画あり」の林家比率よりも高く、これら要望の実現によって、林家の人工造林への積

極的な取組みが可能になることを示している。また、「アカマツ、カラマツの利用・販売対策」への要望も多く、これらの対策の充実が、林家の生産活動の活性化にとって重要である。

9) 調査林家の林業振興に対する意見

林業振興に対する林家の意見は、ほぼ全文そのまま紹介しておいた。見られるように、全体で16%の林家が意見を述べており、特に、C階層は半数以上が意見を述べ積極的である。意見の内容は、林道、造林・保育、木材の販売、特産の生産・販売、森林組合強化、経営・技術指導・研修、後継者、など多方面にわたっている。これらの意見に示される林家の悩みが奈辺にあるかを把握し、また、林家の意欲的な意見の実現に努めることが重要である。

4 おわりに

最初に述べたように、林業をめぐる厳しい情勢下にあっても、少なからざる林家は生産活動を営々と実施している現実がある。この点を評価したため、本報告の分析・考察は、林家の前進的な経営実態と、その意向の積極的な面のみを強調しすぎた観があろう。しかし、このような林家の実態と意向に十分依拠して、林業行政を推進していく必要があることは言を待たないであろう。

最後に、アンケート調査にご協力いただいた白州町の林家と役場の方々に深くお礼申し上げます。

スギ採種園において受粉条件を変えて作ったタネの質

清 藤 城 宏

1 はじめに

本県におけるスギのタネは、ようやく精英樹クローンで構成されている採種園が100%採取可能となった。こうしてできた育種苗で山を作ることにより確実にプラス林分がふれるはずである。このような林分が林令になって再び選抜がくりかえされると遺伝的な改良がさらに累積されていく。これが、精英樹選抜育種である(図-1)。

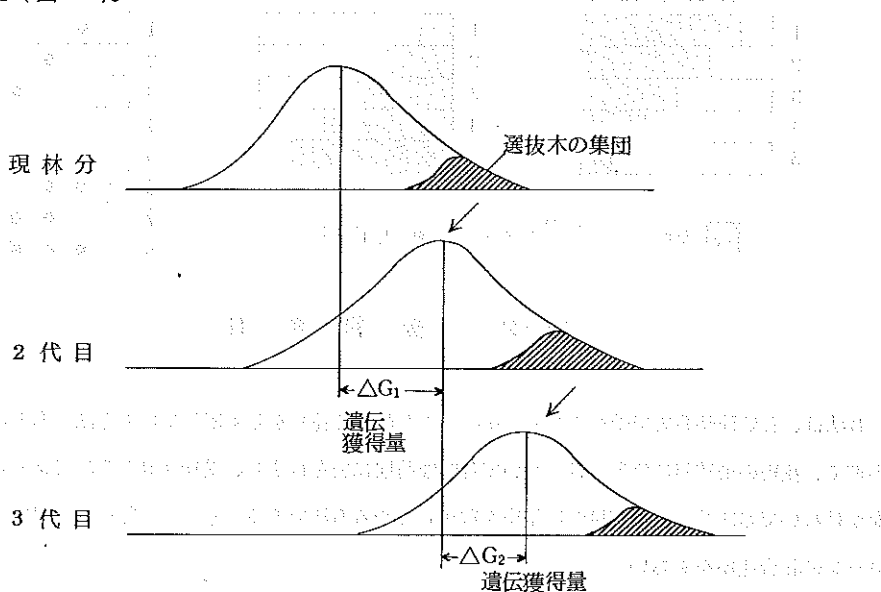


図-1 選抜による林分の改良効果

さて、育種苗の生産母体となっている本県の採種園には54の精英樹クローンが入っている。これらのクローンが受粉時に十分な花粉の交換がおこなわれ、よい親どうしの受精が完了しタネが出来る。これは理想的な形であるが、現実にはクローンによる開花期のちがいが、花粉の飛散の程度のちがいが、さらには不和合性の問題があるから、まんべんなく精英樹クローン間で受粉がおこなわれてはいない。

ここでは採種園から充実した質のよいタネを生産させるための採種園管理技術を確認するため、その基礎的な、自然条件下での受粉が、開花ステージにどのようにタネの質とむすびつかを明らかにした。さらに時期的に人為的に花粉を追加散布した場合(人工媒助)の効果についても検討した。

なお、試験にあたっては富沢林木育種場の方々に御協力を願った。心から感謝の意を表します。

2 試験のやり方

試験は、富沢町にある切久保スギ採種園でおこなった。本採種園は1968年に設定、面積は2.0 ha、植栽間隔3.5 m×3.5 m、現在胸高直径は15 cm程度、樹高は3 mで毎年断幹している。クローンの配置は、同じクローンがとなりあわせにならないようにランダムに配置されている。試験は1978年7月、50 ppmのジベレリン水溶液を散布し、翌年2月に着花している採種木16個を対象とした。方法は2月20日から1週間おきに3月22日までの5回、図-2のような受粉条件を与えた。

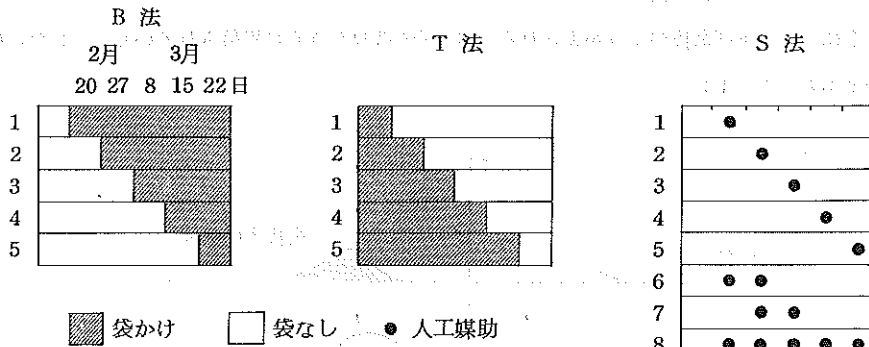


図-2 受粉条件

B法は、各処理時期まで受粉させて、そのあと交配袋で花粉をしゃ断していく方法であり、T法はB法の逆で、花粉の飛散前に袋をかけておいて各処理時期に袋をはずし、受粉させる方法である。S法は、袋をかけないで処理時期に雌花付近に花粉を散布してやる方法である。もちいた花粉は、対象木以外の7クローンの混合花粉をもちいた。

各処理時の雌花の開花程度については次のような段階に分けた。

表-1 開花区分

ステージNo	開花期	説明
1	開花開始期	りん片が開き始める時期。
2	胚珠露出期	胚珠が外部から見えるようになる時期。
3	受粉液分泌開始期	受粉液の分泌が始まる時期。
4	満開期	胚珠をつけたりん片が全部開き、胚珠が外部からよく見える時期。
5	受粉液分泌停止期	受粉液の分泌がとまる時期。
6	閉花開始期	花の中心部が盛り上り、りん片が胚珠をおおい始める時期。
7	閉花完了期	胚珠がりん片で完全ににおわれ、外部から見えなくなる時期。

さらに試験対象木の雄花の全数を数えた。この場合、一かたまりの雄花群を一単位としている。花粉密度については各処理日に、対象木の上部4方向にワセリンを塗布したスライドガラスを固定し、24時間の飛来してきた花粉粒数をカウントした。

10月中旬に、各処理の球果を採取し、陽光乾燥でタネをとりだし、精選してもちいた。一処理300個で、それらのタネを切断法により健全なタネかどうか判定した。

3 結果と考察

開花ステージとタネの充実ぐあいを示したのが図-3である。B法は9個体、T法は6個体の平均値で示してある。第1回目の開花ステージは、胚珠が露出するステージ2の段階である。この時花粉をしゃ断して得られた充実率は、自然受粉(OP)12.4%に対し、9.6%で自然受粉の80%程度の充実を示した。2回目は受粉液が分泌しはじめたステージ3で、この時期の充実率は15.4%とピークに達する。3回目のステージは満開、4回目は閉花開始、5回目は完全に閉花して、これら3回目以降の充実率はほぼ平衡状態となっている。一方花粉密度は、処理日の10時から翌日までの4方向の平均値で、正確には、一日のずれがあるが、ほぼかわりがないと仮定して比較すると、花粉密度のピークと、充実率のピークが一致する。以上の結果から胚珠が露出する頃から受粉液が分泌するステージまでが受容性の高い受粉適期と思われ、ステージ3までに十分な花粉があれば、このあとの花粉飛来はあまり意味をなさないと思われる。すなわち、受粉可能な胚珠は、ステージ3までに受粉してしまうと考えられる。

次にT法、すなわち処理日ごとに袋をはずして受粉させた場合であるが、雌花の開花ステージは第1回目がステージ2、2回目から4回目の処理では袋かけの影響で、受粉液の分泌している期間が延長されて

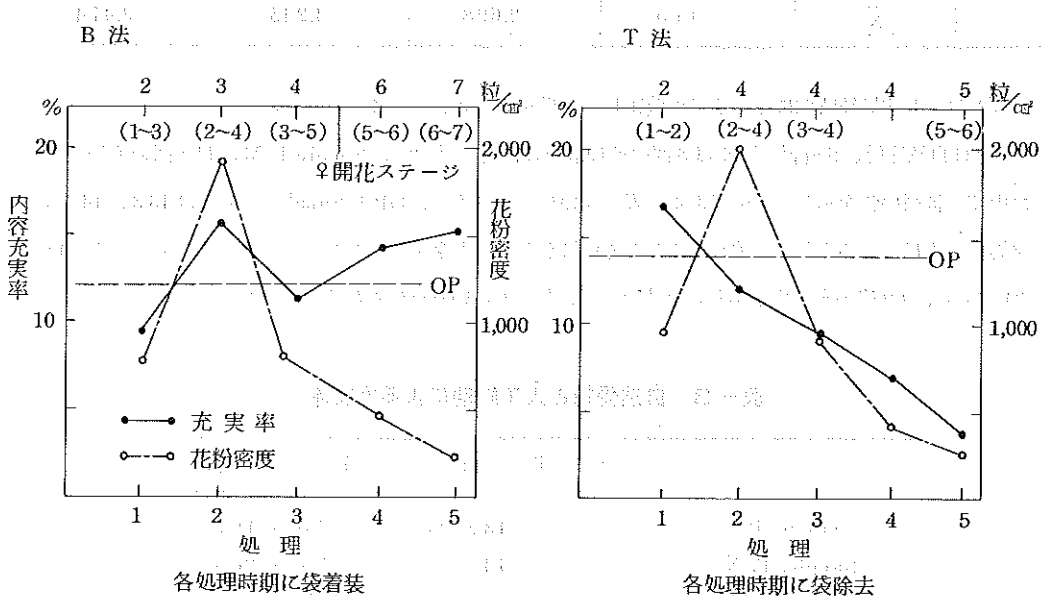


図-3 受粉時期と種子の稔性

いる。タネの充実率は第1回目から直線的に充実率が低下していった。受粉液は花粉をひき入れる役目をもっているが、受粉液の分泌時期がおそいと、充実したタネを作らない結果をしめしている。橋詰は、人工受粉の適期は満開の約10日前から満開初期を適期としているが(1)、同様の結果である。以上、B、T法から考え、ステージ3あたりまでの花粉が充実したタネを作るカギをにぎっていると予想される。

個体ごとのタネの充実率、花粉密度、雄花数を表-2にしめす。ステージ3に関係する処理時期1・2の花粉密度と充実率の相関をもとめたが、関係は認められなかった。5回合計の場合も同様であった。雄花と充実率の相関を求めてみると、-0.68で負の相関がみとめられた。ステージ3で雄花も満花に達しており、同一クローンの雌雄花の開花にあまり差がないから(2)、自家受粉がおきやすく、したがって花粉密度と充実率はむすびつかなかった。

表-2 採種木の充実率と花粉密度・雄花数

No	クローン名	充 実 率	花 粉 密 度		雄 花 数
			1・2合計	1～5合計	
1	Y M K 1	12.0 %	3,562 / cm^2	6,200 / cm^2	7,277
2	..	17.3	3,429	4,994	816
3	..	12.0	1,733	2,983	1,272
4	..	15.0	1,459	2,798	721
5	Y O T 5	14.0	4,109	5,709	7,145
6	..	19.3	2,108	3,341	420
7	Q G N G 1	16.0	2,171	3,342	2,076
8	..	12.7	1,394	2,320	5,357
9	..	12.3	4,318	6,522	6,183
	\bar{X}	14.5	2,698	4,245	3,474

袋かけをせず処理時期に花粉を追加散布した結果を表-3、図-4に示した。

OPは自然受粉、Supple P. \bar{x} は8回の追加散布した時の平均値、Supple P. Maxは8回の追加散布した中で一番高い値を示したものである。表-3の結果をみると、OPとSupple P. \bar{x} では13.3、14.4%で平均値に差はみとめられず、追加散布しても効果がないことを示す。しかし、最高値とくらべると、13.3、24.3%で、1.9倍の充実率を示し、統計的にもいちじるしい有意な差がみとめられた。

表-3 自然受粉と人工媒助による充実率

	平 均 値	範 囲
Open. P.	13.3 %	7.0 ~ 19.3 %
Supple. P. \bar{X}	14.4	7.7 ~ 20.1
Supple. P. Max.	24.3	13.2 ~ 43.7

各個体の値を図示したのが図-4で、数字は開花ステージである。ではいつの時期が最高値を示すかをみると、まず処理回数では、1回処理が16個体中9個体(56%)、2回処理5個体(31%)、5回処理2個体という結果であり、適期であれば1回の追加散布でも十分に効果がみとめられる。最高値の処理ステージはステージ2が多く、続いて3であった。このことはステージ2は花粉飛散が園全体で35%程度であり(2、自家受粉の割合も低いと考えられ、追加散布による花粉は、露出した胚珠の珠孔にとりこまれるチャンスが高いために効果が大きくあらわれたものと考えられる。

4 ま と め

スギ採種園において充実したタネを得るためには、今回の試験から次のようなことが考えられる。

- 1) 採種園で得られるタネは、ステージ3までにとらえられた花粉で受粉した場合に稔性(充実度合)が高い。
- 2) 花粉管理をおこなう場合、自家受粉をおこさせないようにある程度、雄花粉をおさえるようにする必要がある。
- 3) 花粉の追加散布をおこなう場合、胚珠が露出したステージ2あたりをねらって花粉を散布すればよい。

【引用文献】

- (1) 橋 詰 隼 人：鳥取大農研報 25, 97~103, (1973)
- (2) 清 藤 城 宏：32回日林関東支部論 57~58, (1980)

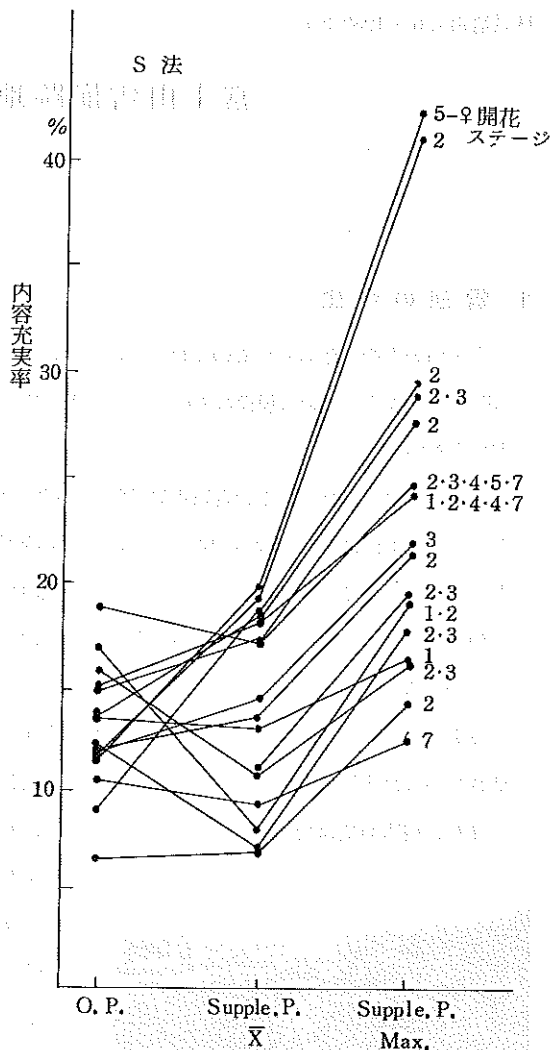


図-4 人工媒助による種子の稔性

富士山雪崩跡地の更新 (I)

長 田 十九三
菊 地 政 泰

1 雪崩の発生

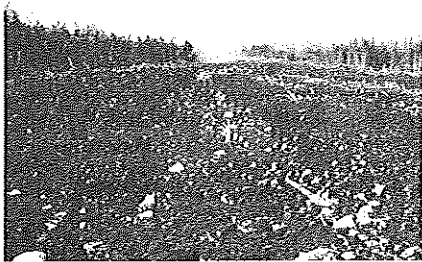
富士山の雪崩は珍しいものではなく、時期には、毎年のように発生する。しかし、今回のものは、有料道路をまき込んでの大規模なもので、幸い人的被害はなかったが、森林、その他の観光資源の受けた被害は大きい。

当時の記録によれば、この表層雪崩は昭和55年4月14日午後2時すぎから1時間半にわたり発生したという。富士山は12日夜から14日夕方にかけて降雨が続いていた。河口湖で47mmを記録、雪崩発生地点の八合目附近ではさらに多かったろう。また気温は夜間の最低が14.2℃と平年より11.7℃も高い6月下旬の暖かさで、13日から雪崩注意報が出っぱなしであった。また富士山は13日夜から風速30m以上の風が吹きまくっていた。

被害は七、八合目の雪が五、六合目の原生林と土砂をまき込んで五合目の有料程路を埋め、道路がのみ切れなかった土砂はさらに下の原生林をのみ込んで四合目下部にまで及んだ。土砂崩れの幅は7、800mに達し、被害面積は約23ha、シラベ、コメツガ、カラマツ等の高木は根こそぎもぎとられ、ナナカマド

シクナゲ等の低木類がわずかに根茎を残すのみであった。

この雪崩によって埋った有料道路は大型ブルドーザーの出動によって2、3日で開通したが、周囲の森林帯は、御庭、奥庭など自然遊歩道のある景勝地のため、無残なつめ跡が痛々しく、早期の復旧が望まれている。しかし厳しい気象条件を考えると自然の復元力のみを期待するには、裸地の復旧は非常に難しく、更新を早めるには、人工の助けを加える必要があろう。そこで、この雪崩跡地がどのような



雪崩跡地の全景

植生推移をたどるかを調べながら、種々の手段を検討してみることにした。

2 五合目附近の地況・林況と試験地

富士山五合目附近の地況・林況は多くの報告書に記されているので、ごく簡単にふれるが、標高2,200～2,300m、火山礫質土で、年降水量3,000mm以上、年平均気温4℃以下である。自然植生は、シラベ、オオシラビソ群集にカラマツ、ダケカンバが混在し、中低木層にシクナゲ、ナナカマド、ミヤマハンノキ、ハナヒリノキ、ミヤマヤナギなどが、草本類にはマイヅルソウ、コケモモ、ムラサキモメンズル、ミ

ヤマオトコヨモギ、イタドリ、オンタデなどがみられる。

このスバルラインをはさんだ雪崩の被害跡地に植生の更新を早めるための各種の試験地を、昭和56年3月に設定、富士山五合目という厳しい気象条件のなかで、自然の侵入植生がどの程度の消長をみせるか種子のじかまきは、施肥効果はどうか、またポット苗を植栽し、その生長、被害などについて検討した。また、ミヤマナギのサシキなども行い、その発根、活着等について調べている。その試験地の詳細は、文献(3)を参照されたい。以下その結果について、いくつか検討してみよう。

3 植栽木(ポット苗)の生長

シラベとカラマツのポット苗を5月に植栽し、その年の秋に伸長量、枯損率、野兎害などを調査した。スバルラインをはさんだ道上と道下の各試験地に60本ずつ4区くり返して、そのうち2区は施肥区である。施肥量は複合粒状肥料(16、16、16)を100g/m²と200g/m²バラマキした。その結果について、それぞれ樹種毎に図-1、図-2に示した。

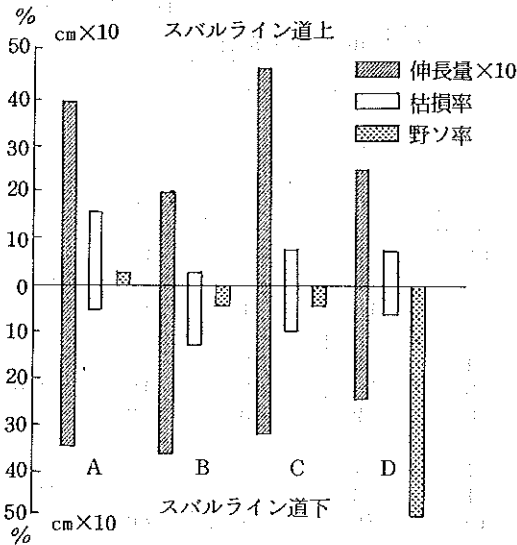


図-1 カラマツポット苗植栽木の伸長と被害

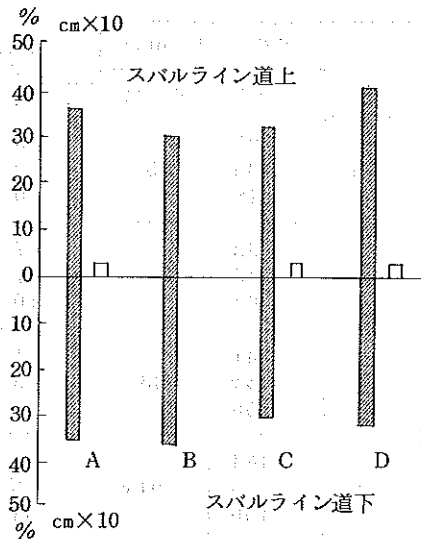


図-2 シラベポット苗植栽木の伸長と被害

この図をみるとわかるように、ポット苗の各区毎の平均伸長量は、カラマツ、シラベともに、道上のA、C、道下のBDが大ききようである。施肥効果は当年度伸長量にすでにあらわれている。ただし、施肥量と伸長量、それらの統計的有意性の検討などについては、さらに調査を進めてからにしたい。伸長量と、越冬後の寒の害の被害などもあとで検討する。苗の枯損率はまだ軽微である。野兎害はカラマツに多く、シラベは全く食害していない。そして各試験区の中で道上はA区に発生、道下はD区に多く苗の50%が被害にあっているが、C、B区は少ない。これは、既存の森林帯に近いところから食害していて興味深い。また道下に多いのは、野兎が有料道路によって上下に分断され移動がさえぎられていて、数にも差がある

のであろう。苗の植栽は4本/m²であるので、1/4程度残れば充分である。

4. まきつけた種子の発芽と消長

A～Dのまきつけ区(3mm×10mm)に、カラマツ種子10g/m²、シラベ20g/m²、オオシラビソ20g/m²をそれぞれ播種した。そしてA、B区には播種後おのおの赤玉3袋を覆土し、その効果を検討した。まきつけは4月下旬に行い、7月上旬に発芽測定を行なった。発芽測定には、まきつけ区の中に1m×1mの固定プロットを斜面の上、中、下に各1ヶ所設け、その中の発芽種子には、一本毎に対応すべく、赤く染めたツマ楊子を立てて数を測定し、夏の乾燥と降雨による流出によりどの程度消失したかを、10月上旬に新たに発芽したのもも合せて調査した。この結果を表-1に示した。

播種したもののなかで発芽の早いものはカラマツで、シラベは10月の調査でわずかにみられた。オオシラビソの発芽は、数年かかるともいわれる。このほか、野鳥により食べられたものもあろう。発芽はし

表-1 マキツケの発芽と消長

1プロット 1m×1m当り本数

		56年7月9・10日		56年10月7・8日					
		カラマツ	平均	カラマツ			シラベ	計	平均
				旧残	新	計			
道	A	27	25.3	5	3	8	—	8	3.3
		30		2	—	2	—	2	
		19		0	—	0	—	0	
上	B	33	48.3	7	11	18	—	18	14.6
		48		7	1	8	2	10	
		64		10	5	15	1	16	
上	C	41	48.3	1	4	5	2	7	9.0
		54		8	8	16	2	18	
		50		2	0	2	0	2	
道	D	164	91.6	67	4	71	2	73	52.3
		5		3	1	4	—	4	
		106		64	15	79	1	80	
道	A	42	59.6	28	8	30	—	36	27.6
		47		18	1	19	1	20	
		90		18	7	25	2	27	
下	B	11	86.6	3	6	9	—	15	11.0
		101		3	2	5	6	13	
		148		0	—	0	5	5	
下	C	44	43.3	0	1	1	1	2	5.0
		31		0	2	2	1	3	
		55		9	0	9	1	10	
道	D	43	166.3	0	1	1	—	1	5.3
		281		12	1	13	—	13	
		175		0	—	0	2	2	

表一 2 萌芽、侵入、植生とその生立本数

		道														
		合計	上			中			下			D				
			播種	植栽	対照	播種	植栽	対照	播種	植栽	対照	播種	植栽	対照		
萌芽	シヤクナゲ	27	1		4	5	1	3	4	9						
	ハナヒリノキ	2	2													
	コケモモ	>388	1		>25	>40		>100	3	15	>100	>100	1			3
	ナナカマド	1		1												
	ダケカンバ	1		1												
	ミヤマハンノキ	6			2		1	1	1	1						
	ミヤマヤナギ	3						1			1	1				
	シラベ	3										1	1			1
	ベニバナイチヤクソウ															
	マイズルソウ															
侵入	ムラサキモメンズレ	10														
	イタドリ	8														
	ミヤマオトコヨモギ	1														
	オオマツヨイグサ															
	オンタデ															
	イワノガリヤス															
	フジハタザオ															
ツバメオモト																
萌芽	シヤクナゲ	11	4	1		5		1								
	ハナヒリノキ	10	3		2	1	1	1								2
	コケモモ	>48	>20	>20	2	3		3								
	ナナカマド	6						3		1		1	1			
	ダケカンバ															
	ミヤマハンノキ															
	ミヤマヤナギ															
	シラベ	12	2			3	2	3				2				
	ベニバナイチヤクソウ	3						3								
	マイズルソウ	>50										>50				
侵入	ムラサキモメンズレ	40	5	5	3	4	5	5	2	4			3			
	イタドリ	9	2	2	2							1				
	ミヤマオトコヨモギ	4		1					2	1						
	オオマツヨイグサ															
	オンタデ	9				3						6				
	イワノガリヤス	1										1				
	フジハタザオ	1										1				
ツバメオモト	10								4	3					3	

ても、夏を経て乾燥と流亡で大部分が半数以下に、あるいは全く消失してしまったものもある。じかまきによる植生回復をはかるには、流亡しない環境をととのえながら数年連続して播種する必要がある。

5 萌芽および侵入植生

雪崩被害地に残された根茎からの萌芽、あるいは、草木、木本類の侵入がみられれば、自然の力による更新が期待されるわけである。そこでこれらの萌芽、および侵入植生の種類と数も非常に重要である。そこで、これらについて、人工的な手段を加えない対照区において、自然植生の推移を観察することにした。おのおのの対照区において主にコケモモ、シャクナゲやナナカマドなどにおいて残された根茎や幹からの萌芽更新がみられる。これらの調査結果は表-2に示した。このほか木本類では、シラベ、ハナヒリノキなどが倒木のかけで保護されたものなど、他にミヤマハンノキ、ミヤマヤナギなども萌芽していた。侵入草本では、ムラサキモメンズル、マイズルソウがもっとも多く、他にフジハタザオなどがある。クリーピングレッドフェスクなどの外来草は上部流面からの流出で、ハコベ、ヒメジキン、ノボロギクは、五合目にはない植物なので、ポットに附着していた種子の発芽であろう。いつごろまで残っているかも興味深い。侵入植生の種数、本数いずれも有料道路の下の試験地が上回っていたが、このことは、道上が尾根筋であって気象条件が厳しいことなどのためであろう。

また、道上、道下おのおのにミヤマヤナギのジカ挿しをそれぞれ50本ずつ試みたが、いずれも60%以上の発芽と、かなり良好な結果を得た。これがそのまま成林するようであれば、非常に有望なわけで、来年度は、さらに数を増やして、ポット植栽木の周りにサシキを行い良好な環境作りを行うことも考えられよう。

6 考 察

以上、まだ、試験をはじめたばかりで、結果の公表も早すぎるくらいがないでもないが、記録の集積という意味もこめてあえて公表することにした。また、57年度は、広葉樹種子の播種、ポット苗の植栽、自然植生、施肥効果等について検討したい。

なお、この試験は、10数年というかなり長期的視点に立って、詳細に検討を加える予定である。

【 引用 文 献 】

- (1) 前田禎三ほか：富士山亜高山帯の森林植生およびスバルライン沿線の森林破壊とその復元について
森林生態学論文集 P 77, 農林出版, (1976)
- (2) 依田和幸ほか：富士スバルライン沿線の緑化
林業技術 No 396, (1975)
- (3) 菊地政泰ほか：富士山なだれ跡地の更新に関する研究(I), 33回日林関東支論, (1981)

カラマツ丸太の天然乾燥

渡 辺 利 一

1 はじめに

間伐材から採材できる丸太は径が小さいので、これらを製材するとどうしても心持材が多くなる。断面の小さいスギやカラマツの心持材は大径材からの製材品に比べて弱く、乾燥にともなう狂いや割れが大きい。そのうえ歩止りも悪く加工に手間がかかるなど採算面でも不利な点が多い。

そこでこのような欠点を少なくするための試みがこれまで国をはじめ関係機関、関係者の間で多く行われてきた。その一つに低質な間伐材を加工の段階で改質して、狂いや割れの出ない改良木材を作ろうとするものがある。その代表的なものに集成材、LVL、パーティクルボードがあり、とくに集成材、LVLの製造方法に関する新しい試みが多い¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。しかし今のところ製造設備が比較的大がかりとなり実用的には採算面を含めてまだ検討する余地がある。

次に間伐材の形質は大径木に比べて劣っている面が多いので、材にあまり手を加えず安価な材料として利用する方法がある。この代表的なものに足場丸太、杭、支柱など丸太のまま利用するもので、これまで間伐材の主用途であった。これらの用途はねじれや割れが多少生じても利用上さして問題にならないので、間伐材の形質の特徴からみて的を得ている。しかし最近、需要構造の変革や代替材の進出により需要は減少しつつあり、今後ともそう期待はもてない。

そこで新規需要開拓の一つの方法として製材までの過程で、間伐材の欠点とされる狂いや割れが防げれば建築材として大いに利用拡大がはかれるということから、これらの面でもいろいろと検討されている。

例えば製材品のねじれ防止法として丸太乾燥後の製材⁶⁾、角材の矯正挽き⁷⁾、高温圧縮乾燥⁸⁾などがあり、材の割れ防止法としてPEG(ポリエチレングリコール)⁹⁾やCSF(ステフエン法ビート糖濃縮廃液)¹⁰⁾などがある。

本稿では狂いが大きく出るとされているカラマツ間伐材からの製材品のねじれ防止を、丸太の天然乾燥で可能かどうか當場でいくつか試みたので、これらを中心に丸太の天然乾燥の特徴について述べてみる。

2 間伐材の林内乾燥

間伐材を手軽に山元で乾燥する方法として林内乾燥がある。この方法は京都、奈良地方で古くから磨丸太用の林木を乾燥する方法として行われており、剥皮したり穂付のまま伐倒して林内に放置しておく乾燥が早いという¹¹⁾。しかし、カラマツは穂付で長期間林内で乾燥しても、剥皮しなければ材の乾燥は進まない。例えば表1のように伐倒後、穂付のまま340日も林内で乾燥しても辺材部で45%ほど低下するものの乾燥材には

ほど遠い生材である。それでもさらに150日ほど乾燥を継続すると材の含水率は35～56%になる。このように1年4ヶ月も林内で乾燥させると間伐材の含水率は総体的に低下するがまだ生材の域を脱していない。したがって丸太乾燥により製材後のねじれ抑制を考えた場合、林内乾燥ではほとんど期待できない¹²⁾。

表一 林内乾燥による林木の含水率低下

林内乾燥 日数 (日)	幹材の含水率 (%) ¹⁾		試料数 (ヶ)
	辺材	心材	
伐採直後	135	32	7
340	90	36	5
490	35～56 ²⁾		31

1) 地上高3～6mの部位

2) 供試材の製材直後における含水率

これは伐倒時期や林分の立地条件により多少の差があるものと考えられるが、年間を通して日当たりがよいと思われるカラマツ林内も、春～秋にかけては枝葉により日陰が多くなり、林床は下草に覆われて比較的湿度が高い。また、冬になると落葉して日当りはよくなるものの積雪に覆われる期間が長いので、乾燥しにくい環境になっていることが考えられる。

スギ、ヒノキでは樹皮つきの場合は4～5ヶ月ほど林内に放置してもわずかし乾燥は進まないが、穂付や剥皮して乾燥すれば林木の含水率は30～40%まで低下する例もある¹³⁾。しかしこの方法により狂いが小さくなるほど乾燥させることは無理のようである。

3 丸太の山元乾燥

丸太を予め乾燥して製材品の狂いを小さくさせるには少くとも気乾材に近いところまで乾燥させる必要がある。間伐材の伐倒から製材までの過程であまり手をかけずに丸太を乾燥させるには、山元の林縁または林道端、土場、製材工場の土場など、日当たりや風通しのよい場所に撻積みして乾燥すれば効果があるのではないかと考えられる。

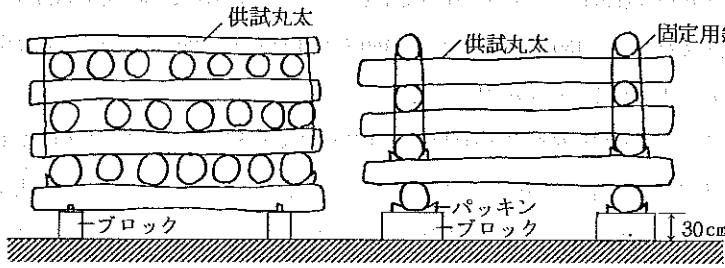
そこで道路端にカラマツ間伐材から採材した丸太を撻積みして乾燥した例を述べてみる¹⁴⁾。

1) 丸太の乾燥方法

乾燥に供した丸太は長さ2m、径7～12cmのもので、これを図-1のように丸太同志で井桁状に撻積みして天然乾燥したものである。

丸太はまず剥皮した丸太(p)と皮つき丸太(b)の2グループに大別し、さらにこれを2つに分けて撻積みし、その一つはトタン板で屋根をかけたグループ(p-1、b-1)に、他は丸太を露出したままのグループ(p-2、b-2)にして合計4グループに分け、1グループ27本、計108本の丸太を乾燥した。

(1) 露出乾燥



(2) トタン覆い乾燥

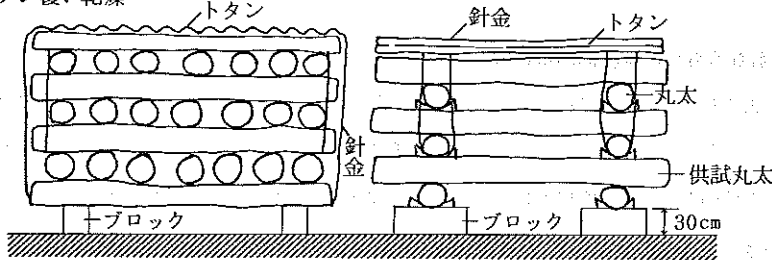


図-1 丸太の棧積法

2) 丸太の乾燥速度

棧積みした丸太の乾燥経過を図-2に示す。棧積み直後の丸太の平均含水率は各グループとも90%であるが、剥皮丸太は乾燥開始後およそ100日で含水率20%程度まで乾燥する。しかしそれ以降は長期間乾燥を続けても丸太の乾燥は進行しない。これに対して皮つき丸太の乾燥は非常に遅く、450日経過しても丸

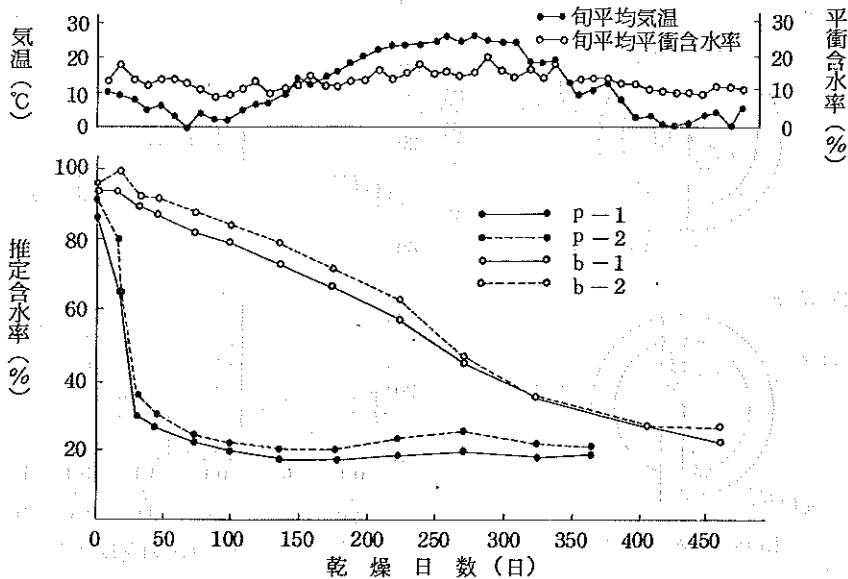


図-2 供試丸太の乾燥経過

結びつきにくいようです。

ここで最近開発がこころみられているいくつかの小径材の新しい利用の動きについて述べてみます。その一つは建築用材としての利用ですが、従来とことなり建築工法自体を変えて、小径材をおおいに利用しようというものです。合板と組合せてパネルやビームを作り、強度的に弱いという欠点をおぎない、また生材のうちにかためて狂いをおさえこもうという手法です。これは7cm×7cmの正割材が主体のため7×7工法といわれています。しかしこれとでも、施工に当っては、一つ一つ部材の強度チェックが必要であり、建て主の好みもあって思うようには進んでいないようです。このほかにも合板との複合化のこころみや、丸太の形で利用する新校倉工法などいろいろこころみられています。

もう一つの方向は小径材を加工して合板のような汎用性のある材料を提供して行こうというものです。これらは加工の程度によって集成材、LVL（単板積層材）、配向性パーティクルボードなどにわかれます。これらのベースになっている考え方は、小径の丸太から広幅の板や大断面の部材を作って行こうということと、工業材料として必要な質的に均一な建築材料を提供して行うというものです。ここでは、集成材については當場でも今まで色々開発を進めて来ており後ほど詳述するのでひとまずおいて、LVLと配向性パーティクルボードについて説明します。

4 LVL（単板積層材）

LVLは単板積層材または平行合板と訳されているもので、合板と同様にロータリーレースでむかれた単板を積層接着するが、合板が繊維方向を互いに直交させてはり合せるのに比べて、繊維を平行にして接着します。したがって継目をずらして接着すれば長尺なものが製造でき、強度的にも木材の持つ異方性を保持しているため、繊維方向に強い材料を作ることができます。また節などの欠点が分散されて均質な材料となります。考え方からすれば、小径材から任意の断面の均質な材料を作ることとなり画期的です。しかしこのようなものを工業化する場合は、製造工程の自動化、製造コスト、歩止り、機械の設備費、原材料の収集能力、製品の性能と販路など総合的に検討して行く必要があります。現在各地で検討されているのは、原木を30～110cmに玉切って、自動的にロータリレースに供給する装置を開発して、乾燥、積層接着の工程をホットプレスや高周波を用いて合理化していく方法です。このようなシステムの今後検討を必要とする面としては、まず歩止りがあります。径級14～18cmの丸太をこなして、約60%の高歩止りをあげていますが、径級が10～14cmの間伐材になると、理論的には直径12cmが製材の正割材との分岐点になり、それより小径になると製材の方が歩止りが良くなってきます（むき芯を7cmとした場合）。

また設備費が約9億円かかり、量産となれば原材料の供給が問題になると思います。また合板との競合を考慮して製品開発を進める必要があります。以上の技術的問題の改良に期待したいと思います。次にLVLでも歩止りが低くて対象とならないような材料を対象として、大断面で均一な構造用を旨とした建築材料を作って行こうというのが、配向性パーティクルボードです。

5 配向性パーティクルボード

配向性パーティクルボードはパーティクルボードの一種ですが、小片(小さな木片)の配列が違います。普通のパーティクルボードがランダムであるのに対して、配向性パーティクルボードは強制的に配列させます。これには機械的方法と、小片に極性を持たせる電気的方法があります。小片を繊維方向に配列させることにより繊維方向の強度性能が向上する反面、木材の持っている異方性もできます。これらの材料を構造用として使用して行く場合の問題点はやはり、耐久性、耐水性の向上をはかる点です。集成材、LVLの面接着に対して、点や線接着のため耐水性が劣るように思われます。またパーティクルボードの原料は本来、外形はなんでも良いわけで、廃材、古材、チップ材などなんでもよく、安価な材料が対象となります。しかし間伐材はその伐出コストからしてそれほど安価な材料とはいえにくいように思われます。

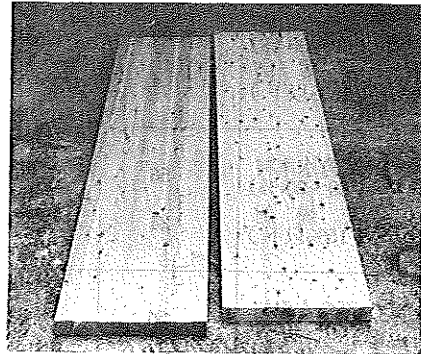
次に現場でもおに開発をすすめている生材接着による集成化の手法について説明します。

6 生材接着による集成化の考え方

生材接着による集成化の手法の基本的な考え方は、まず乾燥過程で狂いや割れを生じて著しく歩止りの低下する小径材を狂うまえに積層接着して、狂いの抑制と歩止りの向上をはかろうというものです。またこのような工程で集成化すれば、乾燥工程を省略あるいは簡略化することができ、集成材の製造工程の省力化がはかられ、製造コストを下げることができます。また小径材に多い小節などの欠点も除去せず分散により性能の均質化をはかって行こうというものです。しかしここで、接着後の製品の乾燥過程での狂いが問題となりますが、繊維を分断され、ランダムに組合されたラミナは、互に抑制されてあまり狂わないのではないかということです。このような製品の考え方としては、集成材の製造工程の前接着として利用しようというものと、それ自体を製品としようという二通りの考え方があります。現場で行っている一例を紹介すると、5 cm×5 cmの正割材を板状に集成化して、5 cm×40 cm×180 cm程度の間伐ボード(仮称)を試作しています。板状の集成化は乾燥も早く、これらをベースにして合板と同様に汎用性のある材料はできないものかと考えています。それでは生材接着の性能についてふれてみたいと思います。

1) 生材接着に適する接着剤と接着性能

生材でも接着可能な接着剤としては、エポキシ系、ウレタン系、レゾルシノール系などの接着剤があります。表-1に集成材のJAS規格にもとづいたブロック剪断試験の結果の一例を示しました。JAS規格によるとスギは 50 kg/cm^2 以上、カラマツ、ヒノキは 70 kg/cm^2 以上の剪断力が必要です。湿潤時の接着力は、スギをのぞいてJASの基準値をすべて下まわっています。しかし乾燥後の接着力はすべての接着剤が条件を満足



間伐ボードの試作例
(右がヒノキ、左がカラマツ)

表一 1 ブロック剪断試験の結果 (12個の平均値)

樹種	含水率 (%)	エポキシ系接着剤		ウレタン系接着剤		レゾルシノール系接着剤	
		湿潤接着性能 (kg/cm ²)	乾燥接着性能 (kg/cm ²)	湿潤接着性能 (kg/cm ²)	乾燥接着性能 (kg/cm ²)	湿潤接着性能 (kg/cm ²)	乾燥接着性能 (kg/cm ²)
スギ	生材 (80%以上)	51 (6)	92 (93)	44 (0)	117 (53)	—	—
	高含水率材 (60~30%)	71 (23)	113 (76)	76 (58)	103 (95)	60 (67)	81 (97)
	乾燥材 (15%以下)	—	88 (92)	—	103 (93)	—	89 (64)
カラマツ	高含水率材 (60~30%)	63 (1)	134 (69)	32 (0)	94 (16)	62 (62)	112 (98)
	乾燥材 (15%以下)	—	140 (98)	—	146 (86)	—	113 (75)
ヒノキ	高含水率材 (60~30%)	61 (11)	130 (83)	49 (1)	98 (9)	—	—
	乾燥材 (15%以下)	—	124 (68)	—	124 (91)	—	—

()内は、木部破断率 (%)

しています。

次にもう一つの性能試験である浸漬はく離試験の結果を表一2でみてみますと、エポキシ系はいずれの樹種についてもはく離率が高く耐水性が低いようです。JAS規格では10%以下であることが要求さ

表一 2 浸漬はく離試験の結果 (平均値)

樹種	含水率 (%)	エポキシ系接着剤		ウレタン系接着剤		レゾルシノール系接着剤	
		室温水はく離率 (%)	煮沸はく離率 (%)	室温水はく離率 (%)	煮沸はく離率 (%)	室温水はく離率 (%)	煮沸はく離率 (%)
スギ	生材 (80%以上)	24	21	1	3	—	—
	高含水率材 (60~30%)	65	46	0	1	—	—
	乾燥材 (15%以下)	4	9	8	4	—	—
カラマツ	高含水率材 (60~30%)	56	30	60	66	2	12
	乾燥材 (15%以下)	21	23	35	59	—	0
ヒノキ	高含水率材 (60~30%)	56	53	2	4	—	—
	乾燥材 (15%以下)	7	27	2	4	—	—

れますが、スギ、ヒノキのウレタン系、レゾルシノール系のカラマツ（室温水浸漬はく離）がこれを満足しています。

以上述べてきたように接着剤や樹種によって接着性能に違いがあります。したがって集成材の使用条件は、これらの特性を考慮して決めて行く必要があります。

2) 断面形状と寸法安定効果

次にこれらの製品の寸法安定性についてふれてみます。未乾燥な材料ですから当然乾燥過程で収縮変形しますが、ここでは実用面から見た場合の製品の反り、曲り、ねじれ狂いなどの変形の程度と、内部応力のため発生する接着層のはく離や材の割れなどの損傷について述べてみます。さきほど紹介しました間伐ボードを例にとってみますが、当场では現在ヒノキとカラマツの2樹種について試作して変形を調べています。ヒノキは通常の棧積み乾燥で反り、曲り、ねじれなどの狂いもほとんどなく乾燥することができます。また割れや接着層のはく離もあまり発生しません。多分スギについても同様な傾向を示すものと思われます。次にカラマツについてみますと、心持正割材を接着しますと、ねじれの程度は小さくなりますがねじれ狂いを生じます。水平な台の上で、一端を固定した場合の他端のねじれ量をみますと平均7度ほどになり実用上問題になります。しかし芯を割ってラミナを木取り互いにねじれを拘束するような形で接着しますと大分減り、1度以下になります。また接着層のはく離、割れなどはほとんど生じません。

次に接着層のはく離の一般的な発生傾向についてみますと、カラマツは積層断面の大きいものほどはく離を生じやすいが、スギにはこのような傾向がありません。実際的には間伐ボード程度の寸法が最も良いようです。それではここで、生材接着の実用化上の問題点についてふれてみたいと思います。

3) 実用化上の問題点

生材接着はLVLなどに比べると製造工程も単純で、製造設備費もはるかに安く、森林組合などの小規模生産に向いていますが、いくつかの問題点もあります。まず現行のJAS規格や集成材の製造基準ではこの方法は認められておらず、集成材として販売するには問題があります。次に性能面でみますとその製造方法からして、多少のはく離や欠点の発生はさけられず、利用上注意が必要です。また、接着耐久性や実大破壊試験などのデータの集積が必要です。

次に製品の用途についてみますと、間伐ボードの量産は技術的に可能であるとしても、具体的な用途がまだはっきりしません。したがって販路の開拓が必要です。また量産化をはかるためには、高周波加熱などによる連続生産システムを開発する必要がありますが、技術的に未検討な面も多々あります。

7 おわりに

間伐小径材の高度利用技術ということで、間伐材の材質的な特徴と、利用技術の現状について紹介しました。とくに現在注目されているLVL、配向性パーティクルボードと当场で研究を進めている生材接着による集成化技術について、その概要と問題点について述べてみました。間伐材の利用は最終的には、そ

の生産コストと販売価格、品質などによって、消費が左右されるものと考えられます。

今後間伐材が増加してくることが予想される中で、間伐材を利用するうえでこの小文がいささかでも参考になれば幸いです。

【 参 考 文 献 】

- 1) 中野達夫ほか：間伐材の材質の特徴とその利用，『木材工業』，32-4（1977）
- 2) 梶田 照：配向性パーティクルボード，『木材工業』，34-4（1979）
- 3) 小倉高規：カラマツ小径材によるLVLの製造システム(1)・(2)，『木材工業』，36-2（1981），37-1（1982）
- 4) 大熊幹章：製品開発，『木材工業』，36-11（1981）
- 5) 名取 潤：生材接着による集成加工，『木材工業』，36-4（1981）

林 試 情 報

昭和57年3月20日 発行

発行者 遠 藤 昭

発行所 山梨県林業試験場
甲府市岩窪町 688
TEL(0552) 53-5811

印刷所 平和プリント社
