

平成 25 年 度

業 務 報 告

長野県林業総合センター

長野県塩尻市片丘

はじめに

長野県は、およそ106万haの森林を有する日本有数の森林県です。その森林は、第二次世界大戦後の復旧造林、その後の拡大造林等を経て、民有林では約5割が人工林であり、森林資源は充実しています。しかし、山村地域では、過疎化・高齢化が一段と進行し、森林の手入れが困難になりつつあります。一方、森林は災害防止や水資源かん養など県民の生活を守る面から重要であるとともに、近年は二酸化炭素吸収機能が地球温暖化の防止に重要な役割を果たすものとして評価され、森林の整備に大きな期待が寄せられています。

そこで、長野県では、平成22年11月に本県の森林づくりに関する基本的な施策の展開方向を定める「長野県森林づくり指針」を改定し、実行計画である「長野県森林づくりアクションプラン」により、主要な数値目標を提示したところです。

当センターでは、現在までの研究成果、試験研究の継続中の課題を踏まえ、「長野県森林づくり指針」の着実な実行に資するため、平成32年までに必要と考えられる調査・研究等の課題を抽出し、今後重点的に取り組んでいく試験研究のテーマを明らかにしたところです。

こうした状況の中で、当センターでは、林業の担い手対策として、従来からの各種研修等により、地域林業の中核的人材の養成あるいは基礎的林業技術の普及を図るとともに、

(一財)長野県林業労働財団が実施するフォレストワーカー、フォレストリーダー等の高度技能者を育成する事業を支援しています。

森林づくりの分野では、保育の遅れた森林の適正管理、低コストによる育林技術の開発、CS立体図を活用した森林の施業による山地災害防止機能の評価、カシノナガキクイムシなどの病虫害から森林を守る方法、ニホンジカなどの野生動物による森林被害を軽減する方法などを研究しています。

特用林産物の分野については、きのこ生産の産地間競争の激化に対応すべく、高付加価値化やコスト低減等の研究開発を行っているほか、山菜などの生産利用技術の開発に取り組んでいます。

木材の利用拡大の分野では、乾燥材の強度特性の把握、乾燥材の生産技術の開発、森林病虫害等の被害材の利用方法、屋外木製施設の劣化診断技術の開発に関する研究を行っています。

本書は、平成25年度の担い手養成業務、指導業務及び試験研究業務等について業務報告としてまとめたものです。研究期間が終了した研究課題につきましては、今後、研究報告として取りまとめ、技術情報、ホームページ等により広く公表してまいります。

最後に、日頃から、林業総合センターの運営と業務に、多大なご協力とご指導を賜っております関係者の皆様に心より御礼を申し上げます。

平成26年6月

長野県林業総合センター

所長 吉田孝久

目 次

はじめに

I 教育指導等の内容

1 林業の担い手の養成

- 1. 1 林業の後継者等の養成 2
- 1. 2 林業機械技術者の育成 5

2 技術指導

- 2. 1 研修会及び講習会 8
- 2. 2 現地指導等 12
- 2. 3 委員会等 16
- 2. 4 研究会議等 21
- 2. 5 林業相談等の内容 25
- 2. 6 海外技術研修員研修 25
- 2. 7 国内技術研修員研修 25

3 研究発表等

- 3. 1 論文 26
- 3. 2 研究発表 27
- 3. 3 機関紙等投稿 31
- 3. 4 当所（林業総合センター）刊行物 34

4 森林・林業の普及啓発 35

II 試験研究の内容

育林・森林保護部門

- 1 林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発 38
- 2 地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発
 - －温暖化によるカツラマルカイガラムシの被害拡大予測と適応技術 40
- 3 広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発 42
- 4 森林被害跡地の健全化に向けた誘導技術の開発 44
- 5 針葉樹人工林の低コスト更新技術の開発 46
- 6 針葉樹人工林の健全化のための森林管理技術の確立 48
- 7 シカなど獣類による森林被害に対する総合的被害対策に関する研究 50
- 8 施業による山地災害防止機能への影響評価 52
- 9 高齢化した里山広葉樹林の萌芽等による早期更新技術の開発 54
- 10 干渉 SAR とレーザー測量による深層崩壊危険斜面ピンポイント検出技術 56
- 11 ブナ林の断片化がブナ集団の遺伝的多様性と繁殖に及ぼす影響 58
- 12 林木品種改良事業（優良品種苗木の認証事業）
 - －少花粉スギ家系苗木の着花特性調査（2年目）－ 60

特用林産部門

- 1 生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減技術の開発
 －ナメコの品質・生産性向上のための光制御技術の開発－ 62
- 2 地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発 64
- 3 自然味に溢れた新形態きのこ栽培技術の開発 66
- 4 地球温暖化に適応したマツタケ発生林施業法の開発 68
- 5 原木きのこ栽培におけるイヤ地現象の研究 70
- 6 既存の栽培施設を活用した菌床シイタケビン栽培技術の開発 72
- 7 原木シイタケ栽培の革新的な省力栽培技術の開発 74
- 8 山菜による小さくともキラリと輝く山村産業創出技術の実証 76
- 9 木質資源を利用したきのこ遺伝資源の維持管理方法の開発 78
- 10 マツタケ・ハナイグチ等有用菌根菌増殖に関する現地適応化調査試験 80

木材利用部門

- 1 生態系保全のための土と木のハイブリッド治山構造物の開発
 －木製治山構造物の耐用年数評価－ 82
- 2 応用型接着重ね梁の開発
 －カラマツ強度補強Ⅱ型接着重ね梁の曲げ強度性能－ 84
- 3 カラマツ7cm厚平割乾燥材のせん断強度
 －天然乾燥、70℃乾燥、90℃乾燥、110℃乾燥の比較－ 86
- 4 小中径材から製材されたミズナラ21mm板材の乾燥試験 88
- 5 ナラ類の積極的利用とナラ枯れ被害拡大防止技術に関する研究
 －ナラ枯れ被害丸太の製材歩留まり調査と含水率調査－ 90
- 6 カラマツ大径材から得られる構造材の材質及び強度特性の解明
 －心去り正角（2丁取り）の材質と強度特性－ 92
- 7 各地域材の強度特性等の把握
 －南信（売木村）産ヒノキの強度特性等－ 94
- 8 木製屋外構造物の劣化調査と維持管理技術の開発（1）
 －信州型木製ガードレール（1号・2号）の部材強度－ 96
- 9 木製屋外構造物の劣化調査と維持管理技術の開発（2）
 －木製道路施設（カラマツ製歩車道境界ブロック等）の劣化調査－ 98
- 10 アカマツの利用開発に関する研究（1）
 －蒸気式及び蒸気圧力併用式乾燥機による正角材の乾燥試験－ 100
- 11 アカマツの利用開発に関する研究（2）
 －松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材の乾燥試験）－ 102
- 12 アカマツの利用開発に関する研究（3）
 －松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材の寸法変化）－ 104

13	アカマツの利用開発に関する研究（４）	
	－松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材のアンケート調査）－	106
14	北信スギの梁桁材乾燥法・スケジュール等の開発（１）	
	－仕上がり含水率について－	108
15	北信スギの梁桁材乾燥法・スケジュール等の開発（２）	
	－曲げ強さについて－	110
16	県産材による高性能・低コスト木製遮音板の開発（１）	
	－遮音及び吸音タイプ木製遮音板の概要と音響性能－	112
17	県産材による高性能・低コスト木製遮音板の開発（２）	
	－遮音及び吸音タイプ木製遮音板の曲げ強度性能－	114

試験地管理部門

	檜川試験地	116
--	-------	-----

III 関連業務

1	林木育種事業	118
2	病虫獣害等の鑑定	120
3	技術協力	121
4	依頼分析試験	122
5	試験機器の貸付	122

IV 組織・予算

1	組織	124
2	予算	124
3	施設状況	124
4	図書	125
5	職員調書	125

V 気象観測

	気象観測	128
--	------	-----

I 教育指導等の内容

1 林業の担い手の養成

指 導 部

1.1 林業の後継者等の養成

次代の林業生産活動を担う者を対象に、林業士等養成事業を実施した。

1.1.1 森林・林業セミナー

森林・林業に関心の高い者等を対象とし研修を実施した。
研修内容及び実施期間（30日間）は次のとおりである。

参加人数23名（うち修了者22名）

区 分	期 間	主 な 研 修 内 容	研 修 場 所
第1期	7月2日～7月5日 (4日間)	開講式、森林施策、森林土壌、関係法令、 特用林産Ⅰ	当センター
第2期	8月6日～8月9日 (4日間)	森林計画、造林補助、特用林産Ⅱ、森林生 態、救急法	当センター
第3期	8月2日、20日～22 日 (4日間)	安全衛生教育（刈払機、チェーンソー）	当センター
第4期	9月3日～9月6日 (4日間)	造林、育林、育種、森林病虫獣害、広葉樹施 業	当センター 木曽県有林
第5期	9月25日～9月26日 (2日間)	資源管理、測量・測樹	当センター
第6期	10月15日～10月18日 (4日間)	森林路網計画、木材流通	当センター
第7期	11月12日～11月15日 (4日間)	間伐実習、木材流通、市場見学	当センター 安曇野市
第8期	12月3日～12月6日 (4日間)	木材の利用、乾燥、加工、修了式	当センター
合計	30日間		

1.1.2 林業士養成セミナー

将来、地域林業の中核的人材となり得る者及び森林・林業に関心の高い者で、森林・林業セミナーの課程を修了した者を対象とし、研修内容及び実施期間は次のとおりである。

参加人数17名（うち修了者15名）

区分	期 間	主 な 研 修 内 容	研修場所
第1期	7月10日～7月12日 (3日間)	オリエンテーション、林業士に期待すること	当センター
		特用林産を活かした地域振興	佐久市
		山村の歴史と「生業」について、 獣害防除 先人の知恵に学ぶ	当センター
第2期	8月27日～8月30日 (4日間)	針葉樹材の薪利用と販売 森林バイオマスの活用	塩尻市
		市民による里山整備と活用 松くい虫被害とアカマツの保全・利用	安曇野市
		森林所有者による地域の活動 プレゼンテーション等の研究	当センター
		国産材による住宅建築と環境配慮 観光地における獣害	諏訪郡原村 諏訪市
第3期	10月22日～10月25日 (4日間)	中山間地域の農業と林業 地域有志による里山整備と活用	木曽郡大桑村 木曽郡木曾町
		地域活動中間報告 地域リーダーに必要な条件	当センター
		林業を核とした地域振興	下伊那郡根羽村
		地域材加工製材所の運営 林分の適正管理	下伊那郡喬木村 伊那市
第4期	12月11日～12月13日 (3日間)	グループ討議方法、地域活動及び今後の林業 士活動のレポート発表、修了式	当センター
	7月13日～12月10日 (2日間)	地域活動（地域課題の抽出と対応など）	各地域
合計	16日間		

1.1.3 研修生の概要

森林・林業セミナー、林業士養成セミナーの職業別・年齢階層別修了者は表-1のとおりである。
地方事務所別修了者は表-2のとおりである。

表-1 職業別・年齢階層別修了者数

(単位：人)

研修種別	森林・林業セミナー					林業士養成セミナー					計										
	林業関係			他産業		林業関係			他産業		林業関係			他産業		計					
	市町村職員	森林組合職員	自営者他	建設業	その他	市町村職員	森林組合職員	自営者他	建設業	その他	市町村職員	森林組合職員	自営者他	建設業	その他						
～10代				1	1																
20代	5			1	6	3				3				8	1		9				
30代				1	2	2	1	1		5	2	1	2		2		7				
40代	2			2	5			2		4	2	2		3	2		9				
50代				1	4	1				1	1			1	3		5				
60代～				4	4					2					6		6				
小計	7		2	4	22	1	5	3	1	1	4	15	1	12	3	3	4	13	36		
累計	522	444	393	39	29	50	1,477	203	305	211	11	7	31	768	725	749	604	50	36	81	2,245

*表中の自営他は林業関係の会社員団体職員等を集計した。

表-2 地方事務所別修了者数

(単位：人)

研修種別	森林・林業セミナー			林業士養成セミナー			林業士認定		
年度	35			48			49		
地方事務所	5	25	計	5	25	計	5	25	計
	24			24			24		
佐久	153	1	154	96	1	97	60	1	61
上小	106	7	113	50		50	31		31
諏訪	74		74	38	2	40	29	2	31
上伊那	191	5	196	81	3	84	59	3	62
下伊那	241	1	242	113	1	114	73	1	74
木曾	101		101	58	2	60	34	2	36
松本	208	7	215	93	3	96	65	3	68
北安曇	88		88	64		64	41		41
長野	190	1	191	97	3	100	58	3	61
北信	103		103	63		63	35		35
計	1,455	22	1,477	753	15	768	485	15	500

*1 ゼミナール修了者 267 人(48～2)
山村・専門修了者 318 人(48～11)
林業士養成修了者 183 人(12～)

1.2 林業機械技術者の育成

林業技術者養成要綱に基づき、次のとおり養成講座を実施した。

1.2.1 林業架線課程

林業架線作業に従事するための技術、知識を修得させる講習で、講習修了者は一定期間実務を経験することにより作業主任者として労働安全衛生法施行令第6条に規定する作業に従事する労働者の指揮等を行うことができる。

実施内容は表-1、受講者の年齢階層は表-2、林業架線課程修了者数は表-3のとおりである。

表-1 実施内容

日 数	人 数	実 施 期 間	場 所
14日	13人	前期 25. 9. 9～25. 9. 13	当センター
		中期 25.10. 7～25. 10. 11	
		後期 25.11. 5～25.11. 8	

表-2 受講者の年齢階層

(単位：人)

研修種別 職業 年齢	平成13～24年度						平成25年度							
	林業関係			他産業		そ の 他	計	林業関係			他産業		そ の 他	計
	市 町 村	森 林 組 合	自 営 他	建 設 業	そ の 他			市 町 村	森 林 組 合	自 営 他	建 設 業	そ の 他		
～10代			1			1								
20代		18	14	10	2	44			3				3	
30代	1	42	52	10	6	111		2	4				6	
40代		16	25	3	2	48			1				1	
50代		2	16	5		23		1					1	
60代～			2			4							2	2
計	1	78	110	28	10	231		3	8				2	13

表-3 林業架線課程修了者数

(単位：人)

地方 事務所別	年度 昭和48年度 まで	昭和49～平成12年度				平成13～24年度*						平成25年度						総 数
		森 林 組 合	自 営 他	そ の 他	計	林業関係			そ の 他	計	林業関係			そ の 他	計			
						市 町 村	森 林 組 合	自 営 他			建 設 業	そ の 他	市 町 村			森 林 組 合	自 営 他	
佐久	13	18	7	9	34	5	9	5		1	20			1	68			
上小	11	8	3	1	12	3	15	2	2		22				45			
諏訪	3	5	1	4	10	7	7	1			15				28			
上伊那	55	15	2	36	53	11	13	2	1	2	29				137			
下伊那	38	46	12	5	63	31	10	2	2		45	3	1	4	150			
木曾	22	30	3	17	50	4	15	5			24		1	1	97			
松本	20	29	13	8	50	10	17	5	5	1	38		1	1	109			
北安曇	37	6	13	12	31	1	14	1			16			2	86			
長野	20	18	3	7	28	1	5	7	4		17		2		69			
北信	8	11	4	5	20	1	3	1			5			2	33			
合計	227	186	61	104	351	1	78	110	28	10	4	231	3	8	822			

*平成13年度より分類区分を変えたため再掲した。なお、表中の自営他は林業関係の会社員、団体職員等を集計した。

1.2.2 伐木造材課程

安全かつ能率的な伐木造材を行うための技術、知識を修得させる講習で、講習修了者は労働安全衛生規則第36条第8号に規定する業務につくことができる。

実施内容は表-1、受講者の年齢階層は表-2、伐木造材課程修了者数は表-3のとおりである。

表-1 実施内容

受講区分	人数	実施期間等	場所
一般受講者	151	25. 5. 22～26. 3. 6	当センター
森林・林業セミナー他	11	(全6回、3日/回、延べ18日)	
合計	162		

表-2 受講者の年齢階層

(単位：人)

研修種別 職業 年齢	平成13～24年度							平成25年度								
	林業関係			他産業		その他	計	林業関係			他産業		その他	計		
	市町村職員	森林組合	自営他	建設業	その他			市町村職員	森林組合	自営他	建設業	その他				
～10代			7	15	26	7	2	57				1	1			2
20代	16	104	162	404	104	99	889	4	2	10	2	2	5	25		
30代	34	93	182	411	155	156	1031	5	2	6		1	7	21		
40代	28	59	124	353	149	152	865	4		6	1		13	24		
50代	28	63	196	313	180	268	1048	6		10	1		17	34		
60代～	13	26	189	95	89	340	752	6		13		1	36	56		
計	119	352	868	1602	684	1017	4,642	25	4	46	5	4	78	162		

表-3 伐木造材課程修了者数

(単位：人)

職別 地方事務所別	年度	昭和49～平成12年度					平成13～24年度*1						平成25年度						総数	
		市町村	森林組合	自営他	その他	計	林業関係			他産業	その他	計	林業関係			他産業	その他	計		
							市町村	森林組合	自営他				建設業	その他	市町村					森林組合
佐久	10	65	7	11	93	13	38	82	174	67	49	423	3	1	5	3	1	13	529	
上小	9	42	6	5	62	11	76	199	89	35	410								472	
諏訪	5	44	21	56	126	22	12	137	129	88	190	578	8	1	14		1	12	36	740
上伊那	20	60	10	110	200	12	55	108	166	116	177	634	1		8		1	10	20	854
下伊那	8	52	18	16	94	7	111	168	290	68	58	702	2		2			3	7	803
木曾	12	39	9	8	68	2	23	62	36	10	29	162								230
松本	27	132	20	77	256	21	37	126	282	120	222	808	6	1	5		40	52	1116	
北安曇	3	32	12	26	73	2	11	63	148	42	55	321			1			6	7	401
長野	35	80	5	17	137	34	22	45	143	72	84	400	2	1	6		2	2	13	550
北信	2	40	7	6	55	6	32	1	36	11	8	94	1		2			2	5	154
その他											110	110	2	3	2			2	9	119
合計	131	586	115	332	1,164	119	352	868	1,603	683	1,017	4,642	25	4	46	5	44	38	162	5,968

*1 平成13年度より分類区分を変えたため再掲した。なお、表中の自営他は林業関係の会社員、団体職員等を集計した。

*2 他県からの参加者を認めた就業前研修は、その他に分類した。

（参考） フォレストワーカー（林業作業士）の育成

人工林を活用した国産材の安定供給に必要な間伐等の森林整備を効率的に行い、森林の健全な育成を行える現場技能者を段階的かつ体系的に育成するため、事業実施主体である（財）長野県林業労働財団からの依頼により表-1のとおり研修を実施し、地方事務所別、体系別受講者は表-2のとおりである。

表-1 実施の内容

期 間	部 門	研修日数
平成25年		6
5月29日	フォレストワーカー（林業作業士）（FW 1）	2
}	フォレストワーカー（林業作業士）（FW 2）	6
	フォレストワーカー（林業作業士）（FW 3）	2
平成25年	フォレストリーダー（現場管理責任者）（FL）	2
11月28日		
計		16日

表-2 地方事務所別、体系別受講者

	FW 1	FW 2	FW 3	F L	計
佐 久	7	7	11	2	27
上 小	13	7	2	6	28
諏 訪	3	1	4	1	9
上伊那	6	2	3	1	12
下伊那	7	11	5	1	24
木 曾	1	3	5	0	9
松 本	7	5	6	2	20
北安曇	3	1	1	1	6
長 野	3	5	3	2	13
北 信	3	1	1	0	5
計	53	43	41	16	153

2 技術指導等

(集計表)

区分 部名	研修会等			現地指導等			小計			委員会等		研究会議等		計	
	件数	日数	人数	件数	日数	人数	件数	日数	人数	件数	日数	件数	日数	件数	日数
指導部	21	219	859	5	5	29	26	224	888	8	8	3	5	37	237
育林部	26	30	943	45	578	284	71	608	1227	43	50	31	42	145	700
特産部	18	19	795	23	23	116	41	42	911	32	33	18	23	91	98
木材部	15	17	508	35	50	226	50	67	734	44	47	15	17	109	131
計	80	285	3,105	108	656	655	188	941	3,760	127	138	67	87	382	1,166

2.1 研修会及び講習会

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	主催者	開催地	参加人員
指導	H25. 5. 16 ~ H25. 5. 17	Ag新任者研修	信州の木振興課	当センター	4
	H25. 6. 6 ~ H25. 6. 7	林道研修	〃	〃	12
	H25. 6. 12	研究成果発表会	林業総合センター	レザンホール	170
	H25. 6. 24	森林整備業務専門技術者資格試験	森林政策課	当センター	7
	H25. 7. 8	林業普及指導員レベルアップ講習会	信州の木振興課	〃	27
	H25. 7. 17	林内路網研修会	上伊那地方事務所林務課	伊那市	20
	H25. 7. 31 ~ H25. 8. 2	高校生林業体験研修	信州の木振興課	当センター	21
	H25. 8. 5 ~ H25. 8. 6	県営林研修	森林づくり推進課	〃	17
	H25. 8. 5 ~ H25. 9. 4	林業就業支援講習	長野県林業労働財団	〃	23
	H25. 9. 2	森林整備業務専門技術者資格試験	森林政策課	〃	3
	H25. 9. 18	県営林担当者研修	森林づくり推進課	信濃町	30
	H25. 11. 18	森林整備業務専門技術者資格試験	森林政策課	当センター	2
	H25. 11. 19 ~ H25. 11. 20	第4回長野・岐阜準フォレスター連携会議	信州の木振興課	木曾町	36
	H25. 11. 19 ~ H26. 1. 17	フォレストコンダクター研修	〃	〃	10
	H26. 1. 9	カラマツ林業等研究発表会	カラマツ林業等研究会	〃	150
	H26. 1. 23 ~ H26. 1. 24	Ag全体研修	信州の木振興課	〃	66
H26. 1. 30	中部森林技術交流発表会	中部森林管理局	長野市	100	
小計	延べ 41日	16			698
林業 機械	H25. 5. 29 ~ H25. 11. 25	フォレストワーカー1年目研修(育林含む)	長野県林業労働財団	当センター 他	53
	H25. 9. 12 ~ H25. 11. 28	フォレストワーカー2年目研修	〃	〃	43
	H25. 6. 10 ~ H25. 10. 2	フォレストワーカー3年目研修(育林含む)	〃	〃	41
	H25. 9. 30 ~ H25. 11. 14	フォレストリーダー研修(育林含む)	〃	〃	16

分野	年月日 ～ 年月日	指導内容	主催者	開催地	参加人員
	H25. 11. 5 ～ H25. 11. 15	高性能林業機械オペレータ養成研修	長野県林業労働財団	当センター 他	8
小計	延べ 178日	5			161
計	延べ 219日	21			859
育林	H25. 4. 25	先進林業機械調査報告会	長野森林組合	信濃町	40
	H25. 5. 24	岡谷市南部中学校講義	岡谷市南部中学校	岡谷市	50
	H25. 6. 11 ～ H25. 6. 12	フォレストワーカー研修（3年目）	長野県林業労働財団	当センター	30
	H25. 6. 18	フォレストワーカー集合研修	〃	〃	28
	H25. 6. 21	フォレストワーカー集合研修	〃	〃	28
	H25. 8. 5 ～ H25. 8. 6	県営林担当者研修会	森林づくり推進課	下諏訪町・ 当センター	19
	H25. 10. 3	諏訪地方生産森林組合連絡協議会研修会	諏訪地方事務所	諏訪市、岡 谷市	21
	H25. 10. 8	治山担当者（初級）研修会	森林づくり推進課	長野市	8
	H25. 10. 8 ～ H25. 10. 9	フォレストリーダー研修	長野県林業労働財団	当センター 他	30
	H25. 10. 21 ～ H25. 10. 22	森林利用学会路網若手研究会セミナー	森林利用学会	南箕輪村	20
	H25. 11. 19	森林農地整備センター現地検討会	森林総合研究所森林農地 整備センター中部整備局	岡谷市	50
	H25. 12. 3	諏訪地域生産森林組合連絡協議会研修会	諏訪地域生産森林組合連 絡協議会	〃	20
	H25. 12. 13	低コスト造林（コンテナ苗）講習会	飯伊地域林業活性化協議 会	根羽村	30
	H26. 2. 3	林業用種苗生産事業者講習会	森林づくり推進課	当センター	3
	H26. 2. 12	根羽村林業講演会	根羽村	根羽村	20
	H26. 2. 27	養苗講習会	長野県山林種苗協同組合	松本市	50
H26. 2. 27	若手苗木生産者意見交換会	〃	〃	20	
小計	延べ20日	16			427
育林 (保護)	H25. 6. 17	平成24年度野生鳥獣保護管理・被害対策 防除初任者研修	野生鳥獣対策室	当センター	60
	H25. 5. 16	Ag初任者研修（森林保護）	信州の木振興課	〃	6
	H25. 7. 8	電気ショックによる止め刺し実証の説明 会	野生鳥獣対策室	〃	15
	H25. 7. 9	くくりわな捕獲技術研修会	〃	松本市	25
	H25. 10. 1	カシノナガキクイムシ防除研修会	長野地方事務所	信濃町	30
	H25. 10. 18	森林病虫害防除研修会	長野県林業薬剤防除協会	駒ヶ根市	100
	H25. 10. 28	森林病虫害担当者研修会	下伊那地方事務所	浪合村	20
	H25. 11. 26	有害鳥獣対策研修会	飯島町	飯島町	20

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	主催者	開催地	参加人員
	H26. 2. 4	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発」公開講演会	森林総合研究所	東京都江東区	200
	H26. 3. 12	森林病虫害対策研修会	木曽地方森林病虫害対策協議会	南木曽町	40
小計	延べ10日	10			516
計	延べ30日	26			943
特産	H25. 5. 29	マツタケ生産振興研修会	南信州特用林産振興会	豊丘村	30
	H25. 6. 5 ~ H25. 6. 6	Ag特産研修	信州の木振興課	佐久市	15
	H25. 7. 13	日本きのこマイスター講座	日本きのこマイスター協会	中野市	30
	H25. 7. 17	原木きのこ研修会	長野県特用林産振興会	当センター	30
	H25. 7. 18	諏訪地区原木きのこ研修会	諏訪地方事務所	諏訪市	15
	H25. 7. 29	JA千曲きのこ栽培研修会	JA千曲	当センター	25
	H25. 8. 23	マツタケ部会研修会	長野県特用林産振興会	〃	100
	H25. 9. 30	きのこ衛生指導員研修会	健康福祉部	松本市	30
	H25. 10. 5	日本きのこマスター東京講座	日本きのこマイスター協会	東京都世田谷区	20
	H25. 11. 1	原木シイタケ生産者研修会	長野県特用林産振興会	当センター	30
	H25. 11. 26	諏訪地区マツタケ研修会	諏訪特用林産振興会	諏訪市	30
	H25. 12. 6	中山地区ウルシ団地整備講習会	松本地方事務所	松本市	80
	H25. 12. 6	信州マツタケシンポジウム	長野県特用林産振興会	当センター	120
	H26. 2. 4	長野県きのこ生産振興研修会	信州の木振興課・農業技術課・園芸畜産課	長野市	120
	H26. 2. 5	長野県きのこ経営改善指導者研修会	〃	〃	30
	H26. 2. 20	山菜講習会	長野地方事務所	長野市	30
	H26. 3. 10	〃	長野県特用林産振興会	池田町	40
	H26. 3. 19	里山活用セミナー	林業総合センター	当センター	20
計	延べ19日	18			795
木材	H25.5.17	Ag初任者研修	信州の木振興課	松本市	21
	H25.6.29	信州伝統建築技能継承事業継手・仕口試験	長野県建設労働組合連合会	当センター	27
	H25.7.2 ~ H25.7.3	林務部職員研修(木材加工)	林業総合センター 県産材利用推進室	木島平村	11
	H25.7.17	木製遮音壁開発検討会	県産材販路開拓協議会	南箕輪村 飯田市	25
	H25.7.19	木製緑石試験結果報告	信州エコ資材製品推進協会	長野市	30
	H25.7.31	高校生職場体験	信州の木振興課	当センター	24

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	主催者	開催地	参加人員
	H25.10.3	木造塾	長野県建築士会	当センター	60
	H25.10.29	林務部職員研修(木材加工)	林業総合センター 県産材利用推進室	木島平村	10
	H25.11.22	山梨県木材流通対策協議会	山梨県木材流通対策協議会	山梨県 甲府市	21
	H25.11.27	針葉樹製材乾燥技術者研修会	日本住宅木材技術センター	東京都 江東区	63
	H25.12.9 ~ H25.12.10	林務部職員研修(木材加工)	林業総合センター 県産材利用推進室	当センター	29
	H25.12.17	松本地域木材利用促進連絡会議研修会	松本地方事務所	松本市	23
	H26.1.15	信州木の家マイスターステップアップ講座	長野県森林整備加速化・ 林業再生協議会	当センター	60
	H26.2.21	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業「木と土のハイブリッド治山構造物の開発」成果講習会	東京農工大学	東京都 千代田区	24
	H26.3.18	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業報告会	長野県・東京大学	長野市	80
計	延べ 17 日	15			508
合計	延べ285日	80			3,105

2.2 現地指導等

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	指導対象者	指導地	参加人員
指導	H25. 4. 3	林内路網現地調査	松本地方事務所	松本市	4
	H25. 4. 4	林内路網現地調査	松本地方事務所	塩尻市	4
	H25. 7. 11	林内路網現地調査	諏訪地方事務所	岡谷市	7
	H25. 9. 12	林内路網現地調査	上伊那地方事務所	伊那市	5
	H25. 11. 21	林内路網現地調査	佐久地方事務所	佐久市	9
小計	延べ5日	5			29
計	延べ5日	5			29
育林	H25. 4. 12	中箕輪採種園打合せ	上伊那地方事務所	箕輪町、伊那市	4
	H25. 4. 12	GIS・GPSの活用方法指導	松本広域森林組合	当センター	3
	H25. 4. 26	先進林業機械調査打合せ	長野森林組合	信濃町	15
	H25. 4. 15	県植樹祭カラマツ苗木保管指導	佐久地方事務所、南佐久南部森林組合	川上村	5
	H25. 4. 26	八子が峰調査、中箕輪採種園打合せ	森林づくり推進課	茅野市、箕輪町	7
	H25. 6. 18	米子採種園打合せ	森林づくり推進課、長野地方事務所	須坂市	9
	H25. 7. 14	諏訪市神宮寺地区のハザードマップ作製のための現地調査	神宮寺里山整備促進委員会	諏訪市	10
	H25. 8. 2	岡谷市湊支所 造林指導	岡谷市	岡谷市	5
	H25. 8. 21	県植樹祭植栽樹種検討	富士見町、諏訪地方事務所、地域関係者	富士見町	8
	H25. 8. 23	未利用木材生産システム検証事業現地打合せ	信州の木振興課	上田市	5
	H25. 8. 26	〃	〃	伊那市	7
	H25. 9. 13	平成26年度県育樹祭実施内容検討	木曽地方事務所	南木曽町	3
	H25. 9. 13	未利用木材生産システム検証事業現地打合せ	信州の木振興課	長野市	5
	H25. 11. 1	岡谷市湊地区更新状況調査	諏訪地方事務所	岡谷市	6
	H25. 11. 7	芥子坊主公園植栽指導	松本地方事務所、松本市岡田支所	松本市	5
	H25. 11. 8	有用広葉樹育成相談	上伊那地方事務所、民間事業者	駒ヶ根市	7
	H25. 9. 26	低コスト造林指導	根羽村森林組合	根羽村	2
	H25. 5. 21	アカマツ更新伐実施林分調査	諏訪地方事務所	諏訪市	7
	H25. 11. 18	中箕輪採種園打合せ	上伊那地方事務所	箕輪町	3
	H25. 12. 9 ~ H25. 12. 11	伐採-造林一貫作業調査	根羽村森林組合	根羽村	5
H26. 1. 22	光城山サクラ植栽指導打合せ	安曇野市	当センター	4	
H26. 3. 10	光城山サクラ植栽指導	〃	安曇野市	9	

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	指導対象者	指導地	参加人員
	H26. 3. 13	中山間地における避難のあり方検討会 (住民ワークショップ)	飯田市	飯田市	22
	H26. 3. 17	松本地域未利用アカマツ資源活用調査 打合せ	長野県林業コンサルタント協会、森林づくり推進課	長野市	3
小計	延べ26日	24			159
育林 (保護)	H25. 4. 3	木曾地域松くい虫被害対策打合せ	木曾地方事務所	木曾町	2
	H25. 4. 3	ウメ衰退原因調査	地域住民	大桑村	3
	H25. 4. 23	シカ捕獲対策打合せ	野生鳥獣対策室	当センター	2
	H25. 5. 15	ニホンジカライトセンサス調査法指導	愛知県林業センター	塩尻市	2
	H25. 5. 16	松本市四賀松くい対策指導(四賀)	松本市	松本市	8
	H25. 5. 20 ~ H25. 10. 30	松くい虫発生消長調査	森林づくり推進課	当センター	1
	H25. 5. 29	電気ショック作成指導	野生鳥獣対策室	辰野町	5
	H25. 6. 14	県営林研修会打合せ	森林づくり推進課	下諏訪町	5
	H25. 7. 22	富士見モミ枯損調査	富士見町、諏訪地方事務所	富士見町	7
	H25. 8. 28	霧ヶ峰シカ生息状況調査指導	諏訪地方事務所、諏訪市	諏訪市	4
	H25. 9. 13	木曾南部ナラ枯れ被害状況調査	木曾地方事務所	南木曾町、大桑村、上松町	4
	H25. 9. 17 ~ H25. 9. 20	平成25年度堅果類の豊凶状況の分析	野生鳥獣対策室	当センター	1
	H25. 9. 30	風倒被害地調査	上伊那地方事務所	辰野町	6
	H25. 10. 4	林業大学校森林保護学実習	林業大学校	南木曾町	43
	H25. 10. 8	保安林係打合せ	森林づくり推進課	当センター	2
	H25. 10. 8	特定鳥獣保護管理計画「ニホンザル」策 定打合せ	野生鳥獣対策室	〃	2
	H25. 10. 28	ヒノキ枯損原因調査	地域住民、北安曇地方事務所	大町市	10
	H25. 12. 13	ニホンジカライトセンサス調査方法指導	長野地方事務所	塩尻市	3
	H26. 2. 19	森林保護係打合せ	森林づくり推進課	当センター	3
	H26. 2. 25	木曾地区「ニホンザル」保護管理計画ヒ アリング指導	木曾郡市町村担当者	木曾町	9
H26. 3. 3	わな研修会打合せ	松本地方事務所	当センター	4	
H26. 3. 26	ニホンジカ対策指導	新潟県環境部	〃	3	
H25. 4. 1 ~ H26. 3. 31	農作物野生鳥獣被害対策アドバイザー	農林水産省	〃	1	
小計	延べ552日	21			125
計	延べ578日	45			284
特産	H25. 5. 13	きのご展示指導	博物館学芸員	当センター	4

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	指導対象者	指導地	参加人員
	H25. 5. 20	ハナイグチ試験地調査及び打合せ	役場職員、林業普及指導員	安曇野市	3
	H25. 5. 22	〃	〃	辰野町	4
	H25. 5. 27	〃	森林所有者、森林組合、林業普及指導員	阿智村	4
	H25. 6. 14	きのこ栽培技術指導	JA組合員	当センター	3
	H25. 6. 14	きのこ研究指導	大学研究者・企業きのこ研究者	〃	2
	H25. 6. 19	山菜栽培現地指導	山菜生産者	辰野町	5
	H25. 7. 25	きのこ栽培技術現地指導	JA組合員	安曇野市	3
	H25. 8. 26	マツタケ山施業方法指導	国現地機関関係者	当センター	5
	H25. 9. 19	ハナイグチ試験地調査	森林所有者	須坂市	3
	H25. 9. 30	〃	林業普及指導員	辰野町	4
	H25. 10. 8	〃	役場職員、林業普及指導員	安曇野市	4
	H25. 10. 8	〃	林業普及指導員	諏訪市	2
	H25. 10. 11	ハナイグチ試験地設置及び調査	森林組合、林業普及指導員	阿智村	3
	H25. 10. 18	山菜・きのこ栽培指導	農業研究グループ	当センター	10
	H25. 10. 21	ハナイグチ試験地調査	森林所有者、林業普及指導員	須坂市	3
	H25. 10. 21	〃	林業普及指導員	上田市	2
	H25. 11. 5	山菜栽培指導	他県農改センター職員	当センター	3
	H25. 11. 12	〃	財産区関係者	〃	2
	H26. 2. 7	菌床シイタケ生産現地指導	JA組合員	中野市	6
	H26. 2. 25	マツタケ山施業方法指導	財産区関係者	当センター	30
	H26. 3. 3	木酢液品質調査指導	木酢液生産者	〃	1
	H26. 3. 26	ホンシメジ試験地調査	森林所有者、林業普及指導員等	伊那市	10
計	延べ23日	23			116
木材	H25.4.23	木のかげはし調査	木曾建設事務所・みすず総合コンサルタント	上松町	15
	H25.5.1	松くい虫被害材(アカマツ)調査	安曇野市	安曇野市	3
	H25.5.16	安曇野市被害材製材	〃	〃	3
	H25.5.17	〃	〃	〃	2
	H25.5.20	信州木材認証製品センター製品検査	信州木材認証製品センター、製材・建築業者	原村	3
	H25.5.30	接着重ね梁製造指導	上伊那森林組合	駒ヶ根市	2
	H25.5.31	北信スギ現地調査	千曲川下流域林業活性化センター	木島平村	3

分野	年月日 ~ 年月日	指導内容	指導対象者	指導地	参加人員
	H25.6.4	接着重ね梁製造指導	勝野木材	南木曾町	8
	H25.6.7	安曇野市被害材製材	安曇野市	安曇野市	2
	H25.6.11	木製縁石公開試験	信州エコ資材製品推進協会	塩尻市	10
	H25.6.17 ~ H25.6.21	農・食研事業木製治山構造物現地調査	岐阜県森林研究所	秋田県鹿角市ほか	10
	H25.6.28	安曇野市被害材製材	安曇野市	安曇野市	2
	H25.7.12	〃	〃	〃	1
	H25.7.16	木製治山構造物調査	下伊那地方事務所	阿南町	2
	H25.7.25	北信スギ調査	千曲川下流域林業活性化センター	塩尻市	5
	H25.8.1	〃	〃	木島平村	5
	H25.9.26	ヒノキ丸太測定	売木村、下伊那地方事務所	売木村	5
	H25.10.3	木造塾	(社)長野県建築士会	当センター	55
	H25.10.9 ~ H25.10.11	木製遮音板音響性能試験	県産材販路開拓協議会	埼玉県草加市	5
	H25.10.11	被害材製材	安曇野市	当センター	2
	H25.10.24	木製治山構造物調査	中部森林管理局	王滝村	2
	H25.11.17 ~ H25.11.18	木製遮音板音響性能試験	県産材販路開拓協議会	埼玉県草加市	4
	H25.11.19 ~ H25.11.21	〃	〃	〃	6
	H25.11.25 ~ H25.11.27	〃	〃	〃	6
	H25.11.29	木材強度試験・ヤング係数測定	(有)田中製材所	当センター	9
	H25.12.3	林道大川線(鬼無里)木橋調査	長野地方事務所、長野市	長野市	3
	H25.12.4 ~ H25.12.5	松くい虫被害材等のチップ含水率調査	上小林業振興会	東御市	12
	H25.12.11	接着重ね梁の性能評価	上伊那森林組合	駒ヶ根市	2
	H25.12.11	円柱加工材ヤング係数測定	木曾地方事務所	松本市	2
	H25.12.16	木製遮音板音響性能試験	県産材販路開拓協議会	埼玉県草加市	3
	H25.12.19 ~ H25.12.20	〃	〃	〃	3
	H25.12.25	売木村ヒノキ曲げ試験	売木村、下伊那地方事務所	当センター	5
	H26.1.15 ~ H26.1.16	木製遮音板音響性能試験	県産材販路開拓協議会	埼玉県草加市	4
	H26.2.28 ~ H26.3.1	信州木材認証製品センター工場検査・先進地視察研修	信州木材認証製品センター	大阪府大阪市・愛知県名古屋市	20
	H26.3.26	乾燥技術指導	林友ハウス工業(株)	安曇野市	2
小計	延べ 50 日	35			226
合計	延べ656日	108			655

2.3 委員会等

分野	年月日 ~ 年月日	会議名	主催者	開催地
指導	H25. 4. 25	塩尻木育フェスティバル実行委員会	塩尻市・塩尻商工会議所	塩尻市
	H25. 5. 16	〃	〃	〃
	H25. 6. 17	〃	〃	〃
	H25. 8. 8	伊那谷の林業を考える研究会事務局会議	下伊那地方事務所林務課	伊那市
	H25. 8. 22	塩尻木育フェスティバル実行委員会	塩尻市・塩尻商工会議所	塩尻市
	H25. 10. 24	〃	〃	〃
	H26. 1. 17	〃	〃	〃
	H26. 2. 4	〃	〃	〃
計	延べ8日	8		
育林	H25. 5. 14	未利用木材生産システム検証委員会	信州の木振興課	長野市
	H25. 5. 28	南アルプスジオパーク学術部会	伊那市	飯田市
	H25. 7. 5	未利用木材生産システム検証委員会	信州の木振興課	長野市
	H25. 7. 8	長野県の森林CO2吸収評価審査委員会	森林づくり推進課	〃
	H25. 7. 22	先進林業機械調査打合せ	木曾森林組合	木曾町
	H25. 7. 23	路網部会有識者会議	森林整備加速化・林業再生協議会 路網部会	長野市
	H25. 7. 26	先進林業機械調査打合せ	木曾森林組合	木曾町
	H25. 9. 26	低コスト造林等導入促進事業現地打合せ	根羽村森林組合	根羽村
	H25. 10. 10	未利用木材生産システム検証委員会	信州の木振興課	伊那市
	H25. 10. 16 ~ H25. 10. 17	長野県の森林CO2吸収評価審査委員会	森林づくり推進課	安曇野市
	H25. 10. 30	全国山林苗畑品評会	〃	松本市
	H25. 10. 30 ~ H25. 10. 31	未利用木材生産システム検証委員会	信州の木振興課	長野市
	H25. 11. 6 ~ H25. 11. 7	路網部会有識者会議	森林整備加速化・林業再生協議会 路網部会	当センター、茅野市
	H25. 11. 12	長野県山林種苗需給協議会	森林づくり推進課	長野市
	H25. 11. 16 ~ H25. 11. 17	全国育樹祭	国土緑化推進機構・埼玉県	埼玉県熊谷市
	H25. 12. 2 ~ H25. 12. 4	「災害に強い森林づくり」のための森林施業方法に関する検討委員会（現地調査）	林野庁	島根県津和野町
	H25. 12. 20 ~ H25. 12. 21	「災害に強い森林づくり」のための森林施業方法に関する検討委員会	〃	茅野市、諏訪市
	H26. 1. 30	先進林業機械委員会	木曾森林組合	木曾町
	H26. 3. 7	「災害に強い森林づくり」のための森林施業方法に関する検討委員会	林野庁	東京都千代田区
	H26. 3. 17	植樹祭樹種選定委員会	森林づくり推進課	長野市
H26. 2. 18	路網部会有識者会議	森林整備加速化・林業再生協議会 路網部会	〃	

分野	年月日 ~ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H26. 3. 6	長野県の森林CO2吸収評価審査委員会	森林づくり推進課	長野市
	H26. 3. 10	未利用木材生産システム検証委員会	信州の木振興課	〃
	H26. 3. 11	七久保地区地すべり検討会	長野地方事務所	〃
小計	延べ31日	24		
育林 (保護)	H25. 4. 17	野生鳥獣被害対策支援チーム会議	野生鳥獣対策室	長野市
	H25. 4. 17	新たな効率的捕獲方法検討会	〃	〃
	H25. 5. 23	平成25年度野生鳥獣被害対策松本地方部 会議	松本地方事務所	松本市
	H25. 5. 28	平成25年度森林病虫害等防除事業担当者 会議	森林づくり推進課	長野市
	H25. 7. 8	野生鳥獣被害対策チーム会議	野生鳥獣対策室	松本市
	H25. 7. 10	美ヶ原ニホンジカ対策広域行政連絡会議	上小地方事務所	上田市
	H25. 7. 25	入笠山シカ対策打合せ	信州大学	南箕輪村
	H25. 10. 8	特定鳥獣保護管理計画「ニホンザル」策 定打ち合わせ	野生鳥獣対策室	当センター
	H25. 10. 10	特定鳥獣保護管理検討委員会「ニホンザ ル」部会	〃	長野市
	H25. 10. 25	特定鳥獣保護管理検討委員会「ニホンジ カ」部会 〃	〃	〃
	H25. 11. 6	特定鳥獣保護管理検討委員会「ツキノワ グマ」部会	〃	〃
	H25. 12. 24	特定鳥獣保護管理検討委員会	〃	〃
	H26. 1. 29	野生鳥獣対策チーム会議	〃	安曇野市
	H26. 2. 2	新たな効率的捕獲方法検討会	〃	当センター
	H26. 2. 7	特定鳥獣保護管理検討委員会「イノシ シ」部会	〃	長野市
	H26. 2. 13	アライグマ情報共有・意見交換会	環境省長野自然環境事務所	松本市
	H26. 2. 21	特定鳥獣保護管理検討委員会「ニホンザ ル」部会	野生鳥獣対策室	長野市
	H26. 3. 7	長野県松くい虫被害防除対策協議会	森林づくり推進課	〃
	H26. 3. 13	特定鳥獣保護管理検討委員会	野生鳥獣対策室	〃
	小計	延べ19日	19	
計	延べ50日	43		
特産	H25. 4. 10	信州のそ菜編集委員会	全農長野	長野市
	H25. 4. 26	特用林産関係打合せ会議	信州の木振興課	〃
	H25. 4. 26	長野県園芸作物振興協議会きのご振興部 会幹事会	きのご振興部会	〃
	H25. 4. 26	長野県きのご経営改善支援班会議	〃	〃
	H25. 5. 14 ~ H25. 5. 15	政策研究会	自治研修所	〃

分野	年月日 ～ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H25. 5. 15	日本きのこマイスター協会総会	日本きのこマイスター協会	中野市
	H25. 5. 17	全農長野きのこ50年誌編集委員会	全農長野	長野市
	H25. 5. 28	長野県園芸作物振興協議会総会	長野県園芸作物振興協議会	〃
	H25. 5. 28	政策研究会	自治研修所	〃
	H25. 6. 20	〃	〃	〃
	H25. 7. 8	日本特用林産振興会調査事業検討委員会	日本特用林産振興会	東京都千代田区
	H25. 7. 10	信州のそ菜編集委員会	全農長野	長野市
	H25. 7. 19	政策研究会	自治研修所	〃
	H25. 8. 6	信州きのこ祭り実行委員会幹事会	信州の木振興課	〃
	H25. 9. 5	〃	〃	〃
	H25. 9. 18	政策研究会	自治研修所	〃
	H25. 9. 20	〃	〃	〃
	H25. 10. 2	信州のそ菜編集委員会	全農長野	〃
	H25. 10. 23	信州きのこ祭り実行委員会幹事会	信州の木振興課	〃
	H25. 11. 5	長野県きのこ基本計画策定会議	園芸畜産課・信州の木振興課	〃
	H25. 11. 6	政策研究会	自治研修所	〃
	H25. 11. 8	信州きのこ祭りきのこ品評会審査会	信州きのこ祭り推進協議会	〃
	H25. 12. 3	日本きのこマイスター講座講師会議	日本きのこマイスター協会	〃
	H25. 12. 11	政策研究会	自治研修所	〃
	H25. 12. 16	〃	〃	〃
	H26. 1. 8	長野県きのこ基本計画策定会議	園芸畜産課・信州の木振興課	〃
	H26. 1. 10	信州のそ菜編集委員会	全農長野	〃
	H26. 1. 31	特用林産物放射性物質検査体制検討会	信州の木振興課	塩尻市
	H26. 2. 12	日本特用林産振興会調査事業検討委員会	日本特用林産振興会	東京都千代田区
	H26. 2. 21	特用林産物放射性物質検査体制検討会	信州の木振興課	長野市
	H26. 3. 18	長野県園芸作物振興協議会きのこ振興部会幹事会	きのこ振興部会	〃
	H26. 3. 19	特用林産物放射性物質検査体制検討会	信州の木振興課	塩尻市
計	延べ33日	32		
木材	H25.4.25	横断的研究会WG5	土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会 WG5	東京都新宿区
	H25.4.30	北信スギ打合せ	千曲川下流域林業活性化センター	長野市
	H25.5.11	長野県木材青壮年団体連合会第54回大会	長野県木材青壮年団体連合会	〃

分野	年月日 ~ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H25.5.27	松本木工団地総会	松本木工団地事業協同組合	松本市
	H25.5.28 ~ H25.5.29	木材保存協会第49回年次大会	木材保存協会	東京都港区
	H25.5.29	乾燥講習委員会	日本住宅・木材技術センター	東京都江東区
	H25.6.12	超断熱木製サッシ開発委員会	和建築設計事務所	長野市
	H25.6.19	補助事業打合せ(接着重ね梁・遮音壁)	県産材利用推進室	当センター
	H25.7.8	第1回土木学会木材工学委員会「木製治山構造物の高度化に関する研究」小委員会(WG3)	土木学会木材工学委員会	東京都新宿区
	H25.7.10	接着重ね梁の性能評価事業打合せ会議	信州木材認証製品センター	塩尻市
	H25.7.18	上伊那林業再生協議会(地域材利用部会)	上伊那林業再生協議会	伊那市
	H25.7.19	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業会議	東京大学	東京都文京区
	H25.7.29 ~ H25.7.30	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	茨城県つくば市
	H25.8.8	売木村ヒノキ打合せ	下伊那地方事務所	当センター
	H25.8.9	横断的研究会WG5	土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会 WG5	東京都新宿区
	H25.8.21	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	当センター
	H25.8.30	〃	〃	駒ヶ根市
	H25.9.2	木製遮音壁打合せ	県産材販路開拓協議会	当センター
	H25.9.2 ~ H25.9.3	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業現地調査・打合せ	東京大学	松本市、塩尻市
	H25.9.6	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	長野市
	H25.9.11	木製遮音壁開発打合せ	県産材販路開拓協議会	飯田市
	H25.9.17	木製遮音壁開発検討委員会	〃	当センター
	H25.9.12	CO ₂ 固定量認定制度検討委員会	県産材利用推進室	長野市
	H25.9.19	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業会議	東京大学	東京都文京区
	H25.9.30	第2回土木学会木材工学委員会「木製治山構造物の高度化に関する研究」小委員会(WG3)	土木学会木材工学委員会	東京都港区
	H25.10.18	中部森林学会理事会	中部森林学会	岐阜県岐阜市
	H25.10.21	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	当センター
	H25.10.22	超断熱木製サッシ開発委員会	和建築設計事務所	長野市
	H25.10.29	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業製材歩留まり調査	東京大学	松本市
	H25.12.10	接着重ね梁の性能評価事業における検討委員会	信州木材認証製品センター	長野市
	H25.12.11	木製遮音壁開発検討委員会	県産材販路開拓協議会	当センター
	H25.12.16	木材保存協会年次大会運営委員会	木材保存協会	東京都港区
	H25.12.24	信州型木製ガードレールの維持管理指針策定に向けた調査・試験打合せ	建設部道路管理課	当センター

分野	年月日 ～ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H25.12.24	木製遮音壁開発検討委員会	県産材販路開拓協議会	当センター
	H25.12.24	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業会議	東京大学	東京都文京区
	H26.1.20	木製遮音壁開発検討委員会	県産材販路開拓協議会	当センター
	H26.1.31	内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業フローリング工場調査	東京大学	三重県津市
	H26.2.4	超断熱木製サッシ開発委員会	和建築設計事務所	長野市
	H26.2.7	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	〃
	H26.2.24	木製遮音壁開発検討委員会	県産材販路開拓協議会	当センター
	H26.3.6	木材保存協会年次大会運営委員会	木材保存協会	東京都港区
	H26.3.7	接着重ね梁の性能評価事業打合せ	信州木材認証製品センター	東京都千代田区
	H26.3.17	木製遮音壁開発検討委員会	県産材販路開拓協議会	当センター
	H26.3.17	含水率計認定委員会	日本住宅・木材技術センター	東京都江東区
計	延べ47日	44		
合計	延べ138日	127		

2.4 研究会議等

分野	年月日 ～ 年月日	会議名	主催者	開催地
指導	H25. 7. 17 ～ H25. 7. 18	関東中部林業試験研究機関連絡協議会 「森林作業システム・路網研究会」	富山県	富山県氷見市
	H26. 1. 20 ～ H26. 1. 21	〃	森林総合研究所	茨城県つくば市
	H26. 3. 17	森林路網の研究に関する意見交換会	岐阜県森林研究所	岐阜県美濃市
計	延べ5日	3		
育林	H25. 5. 23	中部森林管理局打合せ	中部森林管理局・林業総合センター	当センター
	H25. 7. 8 ～ H25. 7. 9	森林施業研究会現地検討会	森林施業研究会	静岡県富士宮市
	H25. 8. 23	中部森林管理局共同プロジェクト打合せ	中部森林管理局	長野市
	H25. 8. 26 ～ H25. 8. 27	関東中部林業試験研究機関連絡協議会 「森林の持つ環境保全機能に関する研究会」	林業総合センター	塩尻市、岡谷市
	H25. 9. 4 ～ H25. 9. 6	森林施業研究会現地検討会	森林施業研究会	札幌市
	H25. 9. 5 ～ H25. 9. 6	関東中部林業試験研究機関連絡協議会 「関中林試連花粉症対策研究会」	千葉県	千葉県木更津市
	H25. 9. 11 ～ H25. 9. 12	関東中部林業試験研究機関連絡協議会 「高齢林の林型および成立条件に関する研究会」	岐阜県森林研究所	岐阜県美濃市、郡上市
	H25. 10. 15	中部森林管理局共同プロジェクト浅間山 国有林カラマツ現地打合せ	中部森林管理局	御代田町、小諸市
	H25. 10. 22	中部森林管理局共同プロジェクト唐沢国 有林カラマツ現地打合せ	〃	安曇野市
	H25. 10. 24 ～ H25. 10. 25	森林総合研究所・木曽森林管理署調査・ 発表会	木曽森林管理署	上松町ほか
	H25. 10. 29	関東中部林業試験研究機関連絡協議会 実務者会議	関東中部林業試験研究機関連絡協議会	東京都千代田区
	H25. 11. 12 ～ H25. 11. 13	豪雪地帯林業技術開発協議会	豪雪地帯林業技術開発協議会	岐阜県郡上市
	H26. 2. 20	中部森林管理局共同プロジェクト打合せ	中信森林管理署	松本市
小計	延べ21日	13		
育林 (保護)	H25. 5. 10	科研費基盤研究(B) 「ブナ林の断片化が ブナ集団の遺伝的多様性と繁殖に及ぼす 影響」研究打合せ	名古屋大学	愛知県名古屋 市
	H25. 7. 4 ～ H25. 7. 5	関東中部林業関係試験研究機関連絡協議 会「生物被害情報の高度化に関する研究会」	山梨県	山梨県富士吉 田市
	H25. 7. 19	平成25年度農食研事業「広葉樹資源の有 効利用を目指したナラ枯れの低コスト防 除技術の開発」研究推進打合せ	森林総合研究所	茨城県つくば 市
	H25. 9. 12	県境ニホンジカライトセンサス調査	岐阜県森林研究所・林業総合 センター	南木曽町、岐 阜県中津川市
	H25. 9. 24	平成25年度農林水産業・食品産業科学技 術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用 を目指したナラ枯れの低コスト防除技術 の開発」研究推進会議	森林総合研究所	熊本県熊本市

分野	年月日 ~ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H25. 9. 25	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発」現地検討会	森林総合研究所	熊本県熊本市
	H25. 11. 16	科研費申請課題打合せ	東京大学	松本市、安曇野市
	H25. 12. 2	樹幹注入処理薬剤打合せ	ニッソ-グリーン	当センター
	H25. 12. 16 ~ H25. 12. 17	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発」研究打合せ	森林総合研究所	熊本県熊本市
	H26. 1. 16	樹幹注入処理薬剤打合せ	サンケイ化学	当センター
	H26. 1. 29	スタジイに対する予防用殺菌剤の枯損防止効果に関する試験結果の評価	森林総合研究所	〃
	H26. 1. 31	平成25年度長野県農薬管理指導士特別研修会	農政部	松本市
	H26. 2. 3	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発」研究推進会議	森林総合研究所	東京都江東区
	H26. 2. 5	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発」研究推進会議	〃	東京都千代田区
	H26. 2. 6	農林水産技術会議事務局委託プロジェクト研究「地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発-温暖化によるカツラマルカイガラムシの被害予測と適応技術の開発-」研究推進会議	〃	〃
	H26. 2. 25	県境ニホンジカライトセンサス調査	岐阜県森林研究所・林業総合センター	南木曾町、岐阜県中津川市
	H26. 3. 5 ~ H26. 3. 6	平成25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発」研究打合せ	森林総合研究所	茨城県つくば市
	H26. 3. 14	ニホンジカの誘引狙撃(シャープシューティング)成果説明会	富士宮市鳥獣被害防止対策協議会・静岡森林管理署・静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター	静岡県富士市
小計	延べ21日	18		
計	延べ42日	31		
特産	H25. 4. 14	日本きのこ学会理事会	日本きのこ学会	大阪府大阪市
	H25. 5. 22	技会プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減利用技術の開発」マニュアル作成検討会	森林総合研究所	東京都目黒区
	H25. 6. 26 ~ H25. 6. 27	関中林試連きのこ栽培実用技術研究会	関中林試連	愛知県東浦町
	H25. 7. 3 ~ H25. 7. 4	関西林試連特産部会	関西林試連	京都府京都市

分野	年月日 ~ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H25. 7. 23	野菜花き試験場研究推進会議	野菜花き試験場	塩尻市
	H25. 9. 11	日本きのこ学会編集委員会	日本きのこ学会	広島県広島市
	H25. 9. 11	日本きのこ学会理事会	〃	〃
	H25. 9. 11	技会プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減利用技術の開発」マニュアル作成検討会	森林総合研究所	〃
	H25. 10. 21 ~ H25. 10. 22	農食研事業「地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発」現地検討会	林業総合センター	佐久市
	H25. 11. 2 ~ H25. 11. 3	日本きのこ学会きのこセミナー・菌類観察会	日本きのこ学会	沖縄県石垣市
	H25. 11. 21 ~ H25. 11. 22	日本きのこ学会ワークショップ	〃	南箕輪村
	H25. 11. 29	長野県きのこ試験研究機関連絡協調会議	信州大学農学部	〃
	H26. 1. 24	野菜花き試験場研究推進会議	野菜花き試験場	塩尻市
	H26. 1. 30	技会プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減利用技術の開発」研究推進会議	森林総合研究所	東京都目黒区
	H26. 1. 31	農食研事業「地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発」研究推進会議	林業総合センター	塩尻市
	H26. 3. 13	技会プロジェクト「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減利用技術の開発」運営委員会	農林水産技術会議	東京都千代田区
	H26. 3. 14	日本木材学会研究会幹事会	日本木材学会	愛媛県松山市
	H26. 3. 15	日本木材学会きのこ研究会	〃	〃
計	延べ23日	18		
木材	H25. 4. 22	薪セミナー	中部森林管理局・長野県	長野市
	H25. 5. 21	木材の生産・流通システム及び大規模加工施設現地調査	県産材利用推進室	岐阜県関市・中津川市
	H25. 7. 8	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業「木と土のハイブリッド治山構造物の開発」推進会議・同担当者打合せ	東京農工大学	東京都府中市
	H25. 8. 29	オーストリア森林・林業フォーラム	長野県	長野市
	H25. 9. 30 ~ H25. 10. 1	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業「木と土のハイブリッド治山構造物の開発」推進会議・同担当者打合せ	東京農工大学	東京都港区・府中市
	H25. 10. 24	森林・林業シンポジウム	長野県	塩尻市
	H25. 10. 25	気候変動影響に関する連携打合せ	環境保全研究所	当センター
	H26. 1. 23	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業「木と土のハイブリッド治山構造物の開発」担当者打合せ	東京農工大学	東京都府中市
	H26. 2. 6	震災対策・振動技術展	震災対策・振動技術展実行委員会	神奈川県横浜市

分野	年月日 ～ 年月日	会議名	主催者	開催地
	H26. 2. 13	林業コンサルタント協会会員研修会 「オーストリア林業から学ぶ」	長野県林業コンサルタント協会	安曇野市
	H26. 2. 20	農林水産業・食品産業科学技術研究推進 事業委託事業「木と土のハイブリッド治 山構造物の開発」推進会議	東京農工大学	東京都 千代田区
	H26. 2. 28	森林フォーラムin佐久「バイオマスの熱 供給事業の可能性とカラマツ林業再生」	佐久林業連絡会議	佐久市
	H26. 3. 18	木材利用シンポジウム	土木学会，土木における木材 の利用拡大に関する横断的研 究会	東京都 千代田区
	H26. 3. 19	太陽光発電用木製架台の組合仕様に関す る成果報告会	日本木材防腐工業組合	東京都 江東区
	H26. 3. 20	生存圏シンポジウム「木材実験棟共同利 用報告会」	京都大学生存圏研究所	京都府 宇治市
計	延べ17日	15		
合計	延べ87日	67		

2.5 林業相談等の内容

自平成25年4月 1日
至平成26年3月31日

部門	来訪者		文書	電話	件数計	備 考	指導方法		
	件数	人数					資料提供	口頭	その他
林業機械	56	67	5	106	167	林業機械、機器の取扱い、啓発ビデオ	49	118	
林業相談	49	59		193	242	研修、資格	73	169	
造林緑化	17	24	1	85	103	育苗、育林技術、環境緑化等	6	88	9
森林保護	69	78	36	181	286	森林病虫害獣害、緑化木病虫害	36	233	17
経 営	8	8		6	14	特用林産、きのこ	8	6	
特用林産	15	32		15	30	木炭、木酢液、山菜、特用樹	15	15	
きのこ	148	220		50	198	シイタケ、ナメコ、マツタケ、クリタケ等の栽培、害虫対策、野生きのこ鑑定	86	112	
木 材	112	184	106	313	531	木材乾燥、集成材、木材加工、難燃材、WPC、耐久保存、機械、LVL、強度、バイオマス利用	69	366	116
合 計	418	605	143	843	1,404		293	989	142

2.6 海外技術研修員研修

分野	年月日	研修員県名	指導内容	開催地	主催者	参加人数
合計	延べ 日					名

2.7 国内技術研修員研修

分野	年月日	研修員県名	指導内容	開催地	主催者	参加人数
合計	延べ 日					名

3 研究発表等

3.1 論文

年月	発表テーマ	発表者	掲載図書
H25. 4	ナラ枯れなどの被害木くん蒸処理の検討	岡田充弘・猪野正明*・鶴田英人*・吉濱健*・山内仁人・阿部豊*・斉藤正一*	樹木医学研究 vol17(2)
H25. 5	長野県におけるカツラマルカイガラムシによる被害分布の推移	岡田充弘・近藤道治・武田芳夫*・浦野忠久*・小山泰弘*	中部森林研究61
H25. 5	過密ヒノキ人工林の間伐後に発生したヒノキ実生の消長	大矢信次郎・近藤道治*・小山泰弘*	〃
H25. 5	カラマツヤツバキイムシの立木への被害と繁殖源量との関係について	清水香代・岡田充弘・小山泰弘	〃
H25. 11	シカ剥皮被害の実態解明と発生要因の解析	岡田充弘・小山泰弘*	森林防疫62(6)
H26. 3	殺菌剤ベノミル水和剤の樹幹注入によるナラ類集団枯損被害に対する予防効果	斉藤正一*・中村人史*・岡田充弘・本間航介*	日本農薬学会誌 39(1)
H26. 3	広域侵入防止柵のシカ食害からの森林植生に対する保護効果	岡田充弘・小山泰弘*・杉山要*	中部森林研究62
H26. 3	カラマツ再造林における低コスト化技術の検討ーマルチキャビティコンテナ苗と大苗の初期成長及び植栽作業時間ー	大矢信次郎	〃
H26. 3	林業と生物多様性との調和を目指した自然観察指導員による選木とその効果	小山泰弘*・杉山要*・小川朱実*・村上さよ子*・麻生知子*・岡田充弘	〃
H26. 3	針葉樹人工林を主とする流域における間伐前後の流出特性の変化	小野裕*・戸田堅一郎・小林文知*・宮本奈穂子*	〃
H26. 3	超高解像度4バンド航空写真データを用いた樹種分類と精度検証ー岡谷市横川地区を事例としてー	小林日香留*・加藤正人*・戸田堅一郎	〃
H26. 3	航空写真データを用いた岡谷市横川地区の森林バイオマス推定の試み	本村亜紀*・加藤正人*・戸田堅一郎	〃
H26. 3	高濃度トリホリン乳剤の樹幹注入によるナラ枯れの予防	斉藤正一*・岡田充弘・鶴田英人*・猪野正明*	東北森林科学会誌19(1)
育林部計	13		
H25.7.24	Twisting force during drying of wood	Kubojima, Y., Kobayashi, I., Yoshida, T., Matsumoto, H., Suzuki, S., Tonosaki, M.	European Journal of Wood and Wood Products, 71(6)
H26.3.30	カラマツ製治山施設の劣化調査	山内仁人・今井信	中部森林研究62
木材部計	2		
合計	15		

3.2 研究発表

年月日	発表テーマ	発表者	場所	発表大会名	掲載図書
H25. 5. 17	カシノナガキクイムシ防除薬剤試験 (伐倒木くん蒸) キルパー40(切り込みくん蒸処理)	岡田充弘	東京都 新宿区	林業等薬剤試験成績 発表会	平成24年度林業薬剤 等試験成績報告集
H25. 6. 15	殺菌剤少量注入処理によるナラ枯れ 予防方法の開発	〃	塩尻市	平成25年度林業総合 センター研究成果発 表会	平成25年度林業総合 センター研究成果発 表会要旨集
H25. 7. 4	殺菌剤少量注入処理によるナラ枯れ 予防方法の開発	〃	静岡県 富士吉田 市	平成25年度関東中部 試験研究期間連絡協 議会「生物による森 林被害情報の高度化 に関する研究会」	
H25. 8. 28	信州型微地形表現図の活用について	中畑強*・戸田堅一 郎	岐阜県 岐阜市	第49回関東・中部地区 治山林道研究発表会	同要旨集
H25. 9. 4	カラマツ再生林における低コスト化 技術の検討	大矢信次郎	北海道 札幌市	森林施業研究会現地 検討会	
H25. 9. 6	ニホンジカの痕跡による生息状況調 査用チェックシートの作成と評価	岡田充弘・小山泰弘 *	岡山県 岡山市	第29回日本霊長類学 会・哺乳類学会2013 年度合同大会	第29回日本霊長類学 会・哺乳類学会2013 年度合同大会講演要 旨集
H25. 9. 11	高齢級人工林における間伐後の直径 成長量	大矢信次郎	岐阜県 美濃市	平成25年度関東中部 試験研究期間連絡協 議会「高齢林の林型 および成立条件に関 する研究会」	
H25. 10. 15	普及型地下水音探査の開発と今後 の課題	多田泰之*・奥田慎 二*・戸田堅一郎	岐阜県 高山市	京都大学防災研究所 研究集会	
H25. 10. 19	広域侵入防止柵のシカ食害からの森 林植生に対する保護効果	岡田充弘・小山泰弘 *・杉山要*	岐阜県 岐阜市	第3回中部森林学会	第3回中部森林学会大 会要旨集
H25. 10. 19	航空レーザ測量データを用いた深層 崩壊危険斜面の効率的な検出手法の 検討	戸田堅一郎・大丸裕 武*・村上亘*・小荒 井衛*・中埜貴元*	〃	〃	〃
H25. 10. 19	過密ヒノキ人工林の間伐後に発生し たヒノキ実生の消長	大矢信次郎・近藤道 治*・小山泰弘*	〃	〃	〃
H25. 10. 19	林業と生物多様性との調和を目指し た自然観察指導員による選木とその 効果	小山泰弘*・杉山要 *・小川朱実*・村上 さよ子*・麻生知子 *・岡田充弘	〃	〃	〃
H25. 10. 19	針葉樹人工林を主とする流域におけ る間伐前後の流出特性の変化	小野裕*・戸田堅一 郎・小林文知*・宮 本奈穂子*	〃	〃	〃
H25. 10. 19	超高解像度4バンド航空写真データ を用いた樹種分類と精度検証ー岡谷市 横川地区を事例としてー	小林日香留*・加藤 正人*・戸田堅一郎	〃	〃	〃
H25. 10. 19	航空写真データを用いた岡谷市横川 地区の森林バイオマス推定の試み	本村亜紀*・加藤正 人*・戸田堅一郎	〃	〃	〃
H25. 10. 24	過密ヒノキ人工林の間伐後に発生し たヒノキ実生の消長	大矢信次郎	上松町	森林総合研究所・木 曽森林管理署 技術 交流会	
H25. 11. 12	過密人工林における 冠雪害被害木 の形態的特徴	〃	福島県 郡上市	平成25年度豪雪地帯 林業技術開発協議会	
H25. 11. 24	長野県におけるマツ材線虫病被害の 発生可能性範囲	岡田充弘・近藤洋史 *	神奈川県 藤沢市	樹木医学会第18回大 会	樹木医学会第18回大 会講演要旨集

年月日	発表テーマ	発表者	場所	発表大会名	掲載図書
H25. 12. 1	複層林の上木伐採にともなう下木損傷軽減法の検討ー作業道における伐倒木非転回造材による損傷軽減効果ー	大矢信次郎・近藤道治*	島根県浜田市	森林利用学会第20回学術研究発表会	森林利用学会第20回学術研究発表会講演要旨集
H25. 12. 10	航空レーザ測量データを用いたCS立体図（微地形図）の活用	戸田堅一郎	岐阜県大垣市	森林GISフォーラム 平成25年度 岐阜県・地域シンポジウム	
H26. 1. 30	航空機LiDARデータを用いた森林バイオマス推定ー岡谷市横川地区を事例としてー	本村亜紀*・加藤正人*・戸田堅一郎	長野市	中部森林技術交流発表会	平成25年度中部森林技術交流発表会要旨集
H26. 2. 4	剥皮被害木からシカのインパクトを調べる	岡田充弘	東京都江東区	公開講演会「新たなシカ管理に向けて」	農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発」研究成果集「新たなシカ管理に向けて」
H26. 3. 19	带状伐採とコンテナ苗による伐採・造林一貫作業の検証ー森林資源の活用と次世代に向けた森林づくりー	大矢信次郎	〃	低コスト造林等導入促進事業成果報告会	
H26. 3. 28	カラマツ天然更新に及ぼす地表処理強度と種子散布密度の影響	〃	埼玉県さいたま市	第125日本森林学会大会	第125日本森林学会大会講演要旨集
H26. 3. 28	少花粉スギ家系苗木の着花特性（2年目の調査結果）	清水香代・岡田充弘・小林直樹	〃	〃	〃
H26. 3. 28	山地の地形・地質構造と崩壊場所の特徴ー地下流水音の測定結果からみえたものー	多田泰之*・戸田堅一郎・河合隆行*・土屋竜太*	〃	〃	〃
H26. 3. 28	小型ホイール式ハーベスタ・フォワーダによるCLTシステムと従来型システムの間伐生産性	中澤昌彦*・吉田智佳史*・上村巧*・鈴木秀典*・山口浩和*・大矢信次郎・戸田堅一郎・高野毅*・岩岡正博*	〃	〃	〃
H26. 3. 28	ハーベスタ・フォワーダCLTシステムにおける間伐時の燃料消費量	佐々木達也*・中澤昌彦*・吉田智佳史*・陣川雅樹*・上村巧*・山口浩和*・鈴木秀典*・大矢信次郎・戸田堅一郎・高野毅*	〃	〃	〃
H26. 3. 29	殺菌剤少量注入処理によるナラ枯れ予防方法の検討Ⅱー注入処理の省力化ー	岡田充弘・猪野正明*・齊藤正一*・吉濱健*・大矢信次郎・所雅彦*	〃	〃	〃
H26. 3. 29	ナラ枯れ被害発生ポテンシャルの分布解析	近藤洋史*・斉藤正一*・栗生剛*・衣浦晴生*・岡田充弘・所雅彦*	〃	〃	〃
H26. 3. 29	CS立体図を用いた地形判読について	戸田堅一郎	〃	〃	〃
H26. 3. 30	航空レーザ測量データを用いたCS立体図（微地形図）の作製と微地形判読	〃	〃	森林立地学会シンポジウム	2014年度森林立地学会シンポジウム講演要旨集

育林部計

32

年月日	発表テーマ	発表者	場所	発表大会名	掲載図書
H25. 6. 13	人と森の関わりを深めるための特用林産物の生産技術	増野和彦	塩尻市	平成25年度長野県林業総合センター研究成果発表会	平成25年度長野県林業総合センター研究成果発表会要旨集
H25. 6. 13	里山を活用した山菜の増殖	鈴木良一	〃	〃	〃
H25. 6. 13	マツタケ等菌根性きこ増殖と利用	古川 仁	〃	〃	〃
H25. 6. 13	チーズホエイを使用したナメコ栽培技術の開発	〃	〃	〃	〃
H25. 7. 4	マツタケ等菌根性きこ増殖と利用	〃	京都府 京都市	平成25年度関西地区林業試験研究機関連絡協議会特産部会	同資料集
H25. 9. 12	クリタケの栽培特性（2）－培地表面の被覆効果－	増野和彦・細川奈美*・古川 仁・丸田弥生子*	広島県 広島市	日本きこ学会第17回大会	日本きこ学会第17回大会講演要旨集
H25. 9. 12	長野県豊丘村のマツタケ試験地におけるマツタケ収穫日と地温の変遷	古川 仁・増野和彦	〃	〃	〃
H25. 9. 12	原木きこ栽培におけるイヤ地土壌の菌類調査	片桐一弘・古川 仁・増野和彦・馬替由美*	〃	〃	〃
H25. 11. 21	長野県におけるマツタケの生産と研究の現状	古川 仁	南箕輪村	2013年度日本きこ学会学術ワークショップ	同資料集
H25. 11. 29	長野県豊丘村のマツタケ試験地におけるマツタケ収穫日と地温の変遷	〃	〃	きこ試験研究に関する連絡協議会議	同会議資料集
H25. 11. 29	原木きこ栽培におけるイヤ地土壌の菌類調査	片桐一弘	〃	〃	〃
H25. 12. 6	平成25年度まつたけ発生状況について	古川 仁	塩尻市	平成25年度信州まつたけシンポジウム	同資料集
H26. 3. 15	針葉樹原木を利用したきこ栽培	増野和彦・古川 仁・片桐一弘・市川正道*・福田正樹*	愛媛県 松山市	第64回日本木材学会大会	第64回日本木材学会大会研究発表要旨集
H26. 3. 29	2013年の長野県におけるマツタケ発生状況	古川 仁・増野和彦	埼玉県 さいたま市	第125日本森林学会大会	第125日本森林学会大会講演要旨集
H26. 3. 29	ハナイグチ増産を目指したカラマツ林の施業：施業後3年目の概況	山田明義*・大城和士*・増野和彦	〃	〃	〃
特産部計		15			
H25. 6. 13	間伐材利用促進のための接着重ね梁の開発	今井信・吉田孝久・柴田直明・山内仁人	塩尻市	当センター成果発表会	
H25. 8. 28	木製ガードレールの劣化調査	山内仁人・柴田直明	岐阜県 岐阜市	第49回関東・中部地区治山林道研究発表会	同要旨集
H25. 8. 29	長野県内における木製遮音壁の新設	柴田直明・山内仁人・山本洋敬*	東京都 新宿区	木材利用研究発表会	同 プログラム
H25. 8. 29	木製道路施設における現状と課題	加藤英雄*・石田修*・刈茅幸一*・田口雅彦*・柴田直明・張日紅*・町田初男*・池田讓*	〃	〃	〃
H25. 8. 30	カラマツ製治山施設の劣化	山内仁人・今井信	〃	〃	〃
H25. 9. 3 -4	応用型接着重ね梁の開発	今井信	山梨県 甲府市	関中林試連木材高度利用研究会	

年月日	発表テーマ	発表者	場所	発表大会名	掲載図書
H25. 10. 19	カラマツ製治山施設の劣化調査	山内仁人・今井信	岐阜県 岐阜市	第3回中部森林学会大会	同大会要旨集
H25. 11. 6 -7	公共土木施設の維持管理について～長野県内の調査結果から～	山内仁人	愛知県 名古屋市	日本木工機械展2013 ミニトークライブ	同ウェブサイト
H25. 11. 6 -9	長野県内のカラマツ製遮音壁 -1985年度試験施工は、わが国の高速 道路で第1号-	柴田直明・山内仁人・ 吉田孝久	〃	日本木工機械展2013 学研展示コーナー	〃
H25. 11. 6 -9	カラマツ製遮音壁の新設(2012年度) -長野県内では27年ぶり-	柴田直明・山内仁人・ 今井信・吉田孝久	〃	〃	〃
H25. 11. 6 -9	木製治山施設等の劣化調査	山内仁人・今井信・吉 田孝久・柴田直明	〃	〃	〃
H25. 11. 6 -9	信州型木製ガードレールの維持管理に 関する取組	山内仁人・柴田直明・ 今井信・吉田孝久	〃	〃	〃
H25. 11. 6 -9	松くい虫被害材利用方法の検討	今井信・吉田孝久・ 柴田直明・山内仁人	〃	〃	〃
H25. 11. 6 -9	松くい虫被害材の青変被害について	〃	〃	〃	〃
H25. 11. 6 -9	間伐材利用促進のための接着重ね梁 の開発	〃	〃	〃	〃
H25. 11. 14	カラマツ高温セット材の部位別曲げ 強度特性および暴露条件と含水率と の関係	陶 剛*・武田孝志 *・細尾佳宏*・吉田 孝久	富山県 富山市	日本木材学会中部 支部大会	同講演要旨集
H25. 11. 14	北信スギ桁材の乾燥試験及び 曲げ強度性能評価	吉田孝久・今井信・ 山内仁人	〃	〃	〃
H26. 1. 9	長野県内における木材の土木利用と 維持管理について	山内仁人	当センター	平成25年度カラマツ 林業等研究発表会	同要旨集
H26. 3. 13	応用型接着重ね梁の開発-カラマツ 強度補強型タイプ2の曲げ強度性能	今井信・吉田孝久	愛媛県 松山市	日本木材学会大会	同 研究発表要旨集CD
H26. 3. 13	カラマツ精英樹クローンの樹高、胸 高直径および強度性能の相互関係	武田孝志*・細尾佳 宏*・橋爪丈夫*・吉 田孝久	〃	〃	〃
H26. 3. 13	カラマツ製歩車道境界ブロックの経 年変化 - 施工後16年及び8年経過 部材の調査結果 -	柴田直明・山内仁 人・吉田孝久・矢木 健一*・原昭*・石坂 和夫*	〃	〃	〃
H26. 3. 13	信州型木製ガードレール(1号型・ 2号型)の劣化状況	山内仁人・柴田直 明・吉田孝久・今井 信	〃	〃	〃
H26. 3. 14	カラマツ高温セット材における部位 別の曲げ強度特性とフラクタル次元 との関係	陶 剛*・武田孝志 *・細尾佳宏*・吉田 孝久	〃	〃	〃
H26. 3. 14	小中径材から製材されたミズナラ 21mm板材の乾燥試験	吉田孝久・山内仁 人・伊神裕司*・星 川嘉諒*・坪内克己 *・武田孝志*・井上 雅文*	〃	〃	〃
木材部計	24				
合計	71				

3.3 機関誌投稿

年月	発表テーマ	執筆者	掲載図書	発行機関
H25. 8	ナラ枯れはいつから？－古文書に残されたナラ枯れの記憶	岡田充弘	森林技術No.857	日本森林技術協会
H25. 9	ニホンジカの痕跡による生息状況チェックシートの作成	〃	長野の林業284	長野県林業改良普及協会
H26. 1	アメリカシロヒトリ防除薬剤試験（樹幹注入）KW-09（サクラ樹幹注入効果）	〃	平成25年度林業薬剤等試験成績報告集	林業薬剤協会
H26. 1	萎凋病防除薬剤試験（ナラ枯れ予防剤に関する試験）（樹幹注入）KW-06（秋季・ナラ樹幹注入効果）	〃	〃	〃
H26. 1	萎凋病防除薬剤試験（ナラ枯れ予防剤に関する試験）（樹幹注入）KW-06（秋季・ナラ樹幹注入効果）平成24年度実施試験	〃	〃	〃
H26. 1	過密人工林における間伐の強度と気象害発生との関係	大矢信次郎	現代林業571号	全国林業改良普及協会
H26. 2	シカ剥皮被害の実態解明と発生要因の解析	岡田充弘・小山泰弘*	農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発」研究成果集	森林総合研究所
H26. 2	剥皮被害木からシカのインパクトを調べる	〃	農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発」研究成果集「新たなシカ管理に向けて」	〃
H26. 2	カツラマルカイガラムシの被害予測と薬剤防除法	浦野忠久・斉藤正一・岡田充弘・蛭田利秀	カツラマルカイガラムシの被害予測と薬剤防除法	〃
H26. 3	松本市牛伏寺に残る小面積ブナ林の林分構造	小山泰弘*・仙石鐵也*・井田秀行*・岡田充弘	信大志賀研報51	信州大学
H26. 3	信州型微地形表現図の活用について	中畑強*・戸田堅一郎	平成25年度第49回関東・中部地区治山林道研究発表会発表論文集	第49回関東・中部地区治山林道研究発表会実行委員会
育林部計		11		
H25. 4	栽培・技術を振り返って－ナメコ－	増野和彦	菌床きのこの歩み きのこ系統共販50年を振り返る	J A全農長野
H25. 4	栽培・技術を振り返って－シイタケ－	〃	〃	〃
H25. 4	第21回 日本木材学会地域学術振興賞「食用きのこ類の育種及び栽培技術の開発と地域振興への貢献」	〃	ウッディエンス・メールマガジンNo. 27	日本木材学会
H25. 4	生シイタケ（原木栽培）の経営指標	鈴木良一	2013年度版きのこ年鑑	株式会社プランツワールド
H25. 4	生シイタケ（菌床栽培）の経営指標	〃	〃	〃
H25. 4	ヤマブシタケの経営指標	増野和彦	〃	〃

年月	発表テーマ	執筆者	掲載図書	発行機関
H25. 4	マツタケの経営指標	増野和彦	2013年度版きのこ年鑑	株式会社 プランツワールド
H25. 6	「菌床きのこの歩みーきのこ系統 共販50年を振り返るー」の発行	〃	関東中部林業試験研究機関連 絡協議会「特産ニュース」	関東中部林業試 験研究機関連絡 協議会 きのこ 栽培実用技術研 究会
H25. 6	特産部研究員としての思い	古川 仁	〃	〃
H25. 6	はじめて研究員となって	片桐一弘	〃	〃
H25. 7	ナメコの生理・生態	増野和彦	マイコファジスト2013夏号	日本きのこマイ スター協会
H25. 7	信州のきのこ栽培	〃	八ヶ岳総合博物館開館25周年 記念特別展 八ヶ岳で知る菌類の世界 きのこ・カビ・酵母を楽しむ	八ヶ岳総合博物 館
H25. 7	きのこの栽培法	〃	〃	〃
H25. 7	菌類と私たちの生活Ⅱー機能性食 品ときのこー	〃	〃	〃
H25. 7	日本木材学会地域学術振興賞受賞 内容の紹介 「食用きのこ類の育種と栽培技術 の開発と地域振興への貢献」	〃	農工研通信平成25年第3号 No. 167	一般社団法人 長野県農村工業 研究所
H25. 8	お客様目線のきのこづくり（高温 対策、品質管理）ーナメコー	古川 仁	信州のそ菜No.697	J A全農長野
H25. 8	お客様目線のきのこづくり（高温 対策、品質管理）ー菌床シイタ ケー	片桐一弘	〃	〃
H25. 9	バラエティーに富んだきのこづく りー中村きのこ園（安曇野市） パイプハウスを利用した多品目き のこ栽培ー	増野和彦	信州のそ菜No.698	〃
H25. 9	バラエティーに富んだきのこづく りー小谷村の取り組みー	鈴木良一	〃	〃
H25. 10	県試験場最新研究紹介ー林業総合 センター特産部 ホンシメジ増殖 技術の開発ー	増野和彦	信州のそ菜No.699	〃
H25. 10	フラッシュニュースー長野県特用 林産振興会 原木きのこ栽培研修 会ー	鈴木良一	〃	〃
H25. 11	ナメコ栽培におけるLED光源の利用 技術に関する研究知見	増野和彦	特産情報11月号	株式会社 特産情報
H25. 12	第36回信州きのこ祭りーきのこ祭 り品評会受賞者紹介 ナメコの部 ー	古川 仁	信州のそ菜No.701	J A全農長野
H25. 12	第36回信州きのこ祭りーきのこ祭 り品評会受賞者紹介 生シイタケ の部ー	片桐一弘	〃	〃
H25. 12	第36回信州きのこ祭りーきのこ祭 り品評会受賞者紹介 乾シイタケ の部ー	鈴木良一	〃	〃

年月	発表テーマ	執筆者	掲載図書	発行機関
H26. 1	菌床及び施設栽培きのこの最新技術 －施設空調型ヤマブシタケ栽培の最新技術－	増野和彦	改訂版 最新きのこ栽培技術	株式会社 プランツワールド
H26. 1	自然環境を生かしたきのこ栽培の最新技術 －マツタケ増産のための環境整備の最新技術－	古川 仁	〃	〃
H26. 1	マツタケ増産のための環境整備のQ&A	〃	〃	〃
H26. 2	きのこには光が必要〈日本の主な栽培きのこ〉 －きのこの栽培－	増野和彦	LEDを利用したきのこ栽培 －きのこ栽培における光の効果－	森林総合研究所
H26. 2	きのこには光が必要〈日本の主な栽培きのこ〉 －ナメコ－	〃	〃	〃
H26. 2	きのこ栽培へのLED利用 －ナメコ－	〃	〃	〃
H26. 2	ナメコの品質・生産性向上のための光制御技術の開発	〃	LEDを利用したきのこ栽培 〈別冊〉 －きのここと光の科学－	〃
H26. 3	平成26年度の生産に向けて －ナメコ栽培－	古川 仁	信州のそ菜No.704	J A全農長野
H26. 3	平成26年度の生産に向けて －原木シイタケ－	鈴木良一	〃	〃
H26. 3	平成26年度の生産に向けて －菌床シイタケ－	片桐一弘	〃	〃
特産部計	35			
H25. 8. 10	木製遮音壁もこれからは有望 !?	柴田直明	長野の林業 283号	長野県林業改良普及協会
H25. 8. 26	長野県内における木製遮音壁の新設	柴田直明・山内仁人・山本洋敬	木材利用研究論文報告集 12	土木学会 木材工学委員会
H25. 8. 26	木製道路施設における現状と課題	加藤英雄*・石田修*・刈茅幸一*・田口雅彦*・柴田直明・張日紅*・町田初男*・池田譲*	〃	〃
H25. 8. 26	カラマツ製治山施設の劣化	山内仁人・今井信	〃	〃
H25. 9. 25	長野県における木製遮音壁の開発と施工 －1985年度試験施工200mと2012年度新設48m－	柴田直明	木材保存 39(5) 2013	日本木材保存協会
H25. 11. 10	接着重ね梁の利用を	今井信	長野の林業 286号	長野県林業改良普及協会
H26. 3	木製ガードレールの劣化調査	山内仁人・柴田直明	平成25年度第49回関東・中部地区治山林道研究発表会発表論文集	第49回関東・中部地区治山林道研究発表会実行委員会
H26. 3	応用型接着重ね梁の開発－カラマツ強度補強型接着重ね梁－	今井信・吉田孝久・柴田直明	公立林業試験研究機関研究成果選集 No. 11（平成25年度）	森林総合研究所
木材部計	8			
合計	54			

3.4 当所（林業総合センター）刊行物

年月	発表テーマ	執筆者	掲載図書	備考
H25.11	手入れ不足の人工林をどのように間伐するか（Ⅱ）	大矢信次郎	技術情報 No. 146	
H26.1	（独）森林総合研究所への長期研修を終えて	清水香代	技術情報 No. 147	
育林部計		2		
H25.11	特用林産物生産振興のための「モデル事例」の紹介	片桐一弘	技術情報 No. 146号	
H26.1	特産関係資料のデジタル化と活用	増野和彦	技術情報 No. 147号	
H26.1	森林空間の高度利用のための特用林産物生産・流通システムの開発（1）－きのこ－	増野和彦・古川 仁・鈴木良一・高木 茂*	研究報告 No. 28号	
H26.1	森林空間の高度利用のための特用林産物生産・流通システムの開発（2）－山菜－	鈴木良一・高木 茂*・増野和彦	〃	
H26.1	施設転用による菌床シイタケの効率的栽培法の開発	片桐一弘・竹内嘉江*・鈴木良一・高木 茂*・小坂信行*・増野和彦	〃	
H26.1	持続可能な原木シイタケ栽培技術の改良	鈴木良一・片桐一弘・竹内嘉江*・高木 茂*・小坂信行*・増野和彦	〃	
H26.1	クリタケ菌床栽培の実用化促進技術の開発	増野和彦・細川奈美*・丸田弥生子*・高木 茂*・古川 仁・鈴木良一	〃	
特産部計		7		
H25.11	カラマツ製遮音壁の新設	柴田直明	技術情報 No. 146	
H26.1	木材利用でのねじれの問題	吉田孝久	技術情報 No. 147	
H26.1	安全・安心な乾燥材生産技術の開発（Ⅱ）－天然乾燥材と過度の高温乾燥材の強度特性（3）縦引張り強度特性－	山内仁人・柴田直明・吉田孝久・加藤英雄*・井道裕史*・長尾博文*	研究報告 第28号	
H26.1	安全・安心な乾燥材生産技術の開発（Ⅲ）－カラマツ推奨・非推奨乾燥材の強度特性（1）試験体の調整－	柴田直明・吉田孝久・今井信・山内仁人・守口海*	〃	
H26.1	安全・安心な乾燥材生産技術の開発（Ⅲ）－カラマツ推奨・非推奨乾燥材の強度特性（2）曲げ強度性能－	今井信・柴田直明・吉田孝久・山内仁人・守口海*	〃	
H26.1	現行等級区分法の改良による木材強度の予測精度の向上可能性－許容節径比に相当するパラメータの最適化－	守口海*・今井信・柴田直明・吉田孝久・山内仁人	〃	
木材部計		6		
合計		15		

4 森林・林業の普及啓発

自 平成25年4月1日
至 平成26年3月31日

森林学習展示館の主な行事

啓 発 内 容	共催者	参加人員（人）
森林教室 （草木染め、森林観察、木工教室等 22回開催）	長野県緑の基金	630
林業作業体験講座 （植栽、除伐、炭焼き等 12回開催）	当センター	165
市民講座「森林と人間」 （森林と文明等 5回開催）	〃	83
計		878

体験学習の森利用状況

施 設	利 用 者	利用者数（人）
森林学習展示館 体験学習の森利用者	幼児（保育園、幼稚園）	1,602
	青少年（小・中・高・大）	4,186
	林業関係者	111
	その他一般	10,037
	計	15,935
内 木工教室	幼児	173
	青少年	801
	その他一般	197
	計	1,171
緑の体験（キャンプ等）	青少年	2,619
	その他一般	1,927
	計	4,546

*展示館研修室利用 85日

施設の利用状況

施 設	利用日数 （日）	利 用 者	利用者数（人）
研 修 室	305	林務部職員	405
		他部課職員	105
		森林・林業セミナー等	781
		林業技術者養成研修	6,726
		その他一般	1,592
		計	9,609
内 宿泊棟利用者		各種研修生	1,801

視察見学の状況

施 設	団体数	利用者数(人)
研究施設等	14	219

延べ利用者計

31,187

II 試験研究の内容

林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発

育林部 岡田充弘

林業関係者が、シカの生息状況を簡易に評価するために作成したチェックシートによる生息状況調査の現地適合性などについて検討した。チェックシートによる調査結果は、区画法などで得られた推定生息密度にほぼ対応した結果となった。また、チェックシートによる調査の改良点としては、シカ、クマなどの獣種ごとの剥皮形態など参考資料の追加などがあげられた。

キーワード：ニホンジカ、樹皮剥皮、チェックシート

1 試験の目的

ニホンジカ（以下、シカ）による森林被害は全国 36 都道府県から報告されており、更新から収穫に至る森林管理のすべての期間で被害を受ける可能性があり、林業振興の上での大きな障害となっている。林業における被害対策では、シカによる被害が密度依存的に増加すること、林業の生産現場がシカの生息地と重複していることから、特に個体数管理が有効である。しかし、大きな問題となる剥皮被害は、シカの生息密度が上昇してから被害が発生する植栽樹種もあり、植栽木の被害量のみに着目していると、対策が後手に回る可能性が高くなる。本研究は、個体数管理技術を、計画、捕獲、評価の3つの分野より開発し、個体数管理の被害軽減効果を検証することを目的とし、本県のシカ剥皮被害の実態解明と発生要因の解析を中心に研究を実施し、ヒノキなどの造林樹種や天然性樹木の剥皮被害程度、ササ類の食害程度等を指標として作成したチェックシートによる生息状況調査の現地適合性について検討した。

なお、本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発（平成 22～25 年度）」で実施した。

2 方法

これまでの調査結果から、シカによる剥皮食害は、生息密度が高くなると増加し、密度に対応する形で剥皮樹種や立木サイズが異なり、このような剥皮痕跡などのシカの痕跡が被害レベルの指標となることが示唆されている。表-1 に示した造林木等の剥皮状況、冬期の食物であるササの食害程度などを調査項目とするシカ痕跡チェックシートを作成し、出先機関の林務担当職員による調査方法および、その調査結果の評価を行った。

調査地は、県南部でシカの密度が高い伊那市高遠とシカが増え始めている辰野町の森林とし、調査者は、上伊那地方事務所林務課職員 8 名とした。

調査は、ライントランセクト法（1 箇所当たりの調査範囲：幅 2 m × 300 m）で樹種ごとの剥皮の有無、ササ類などのシカの利用痕跡などを目視により確認した結果をチェックシートに記入する方法とした。調査方法の伝達は、職員の 1 名に現地で調査方法を指導し、その職員から他の職員に調査方法を説明して実施した。また、参考資料として、これまでの調査結果から作成した剥皮食害の樹種別嗜好性の簡易リストを提供した（表-2）。調査は、平成 25 年 8 月に実施した。

3 結果と考察

チェックシートによる調査では、シカ密度が高く、現在も非常に高い捕獲圧がかかっている伊那市高遠（2010 年区画法 47.62 頭/km²）では、胸高直径 10cm 程度のヒノキ、ミズナラなどの剥皮が認められた。これに対して、生息密度の低い辰野町（2010 年糞粒法（除去法）0.0 頭/km²）では、

リョウブの剥皮のみであり、両調査地ともに区画法での生息密度におおむね対応した調査結果が得られた。

調査者からは、調査が簡便であることと、保安林改良などの事業計画前に実施しておけば、実施すべきシカの被害対策や更新樹種選択の検討資料となるとの肯定意見があり、本チェックシートでの調査によるシカ生息状況の把握は可能と考えられる。

しかし、調査後シート使用上の主な問題点として、調査者から以下の項目が挙げられた。

- ① 馴れるまでは、他の剥皮と見分ける補足資料（クマとシカ剥皮の違い、剥皮被害と角こすりの違い、嗜好性の低い植物の例示など）が必要
 - ② 林床植生が欠落している原因が、生息密度が高いためか、ヒノキ林のように林内の光条件が悪いためかの区別が難しい
 - ③ 造林樹種以外の木本類が少なく、ササが認められない環境での評価が難しい
- これらの問題点については、補足資料の充実などによる対応や適応条件の基準が必要であった。

表－1 チェックシート調査項目

調査箇所	<ul style="list-style-type: none"> ・位置 (GPS : 緯度経度) ・林況(樹種・立木密度・平均胸高直径) ・地況 (傾斜・歩きやすさ) ・糞の有無、シカの日撃
上層木の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・剥皮状況 (胸高直径階別本数) ・その他の被害 (枝葉被害の有無、角こすりの有無)
下層植生の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・下層木の剥皮状況(胸高直径階別の本数) ・その他の被害 (枝葉被害、角こすりの本数) ・ササ類の植被率、平均桿高、被害程度

表－2 樹種別嗜好性の簡易リスト

ササ健全度	胸高直径	剥皮木 剥皮被害樹種	枝葉被害	生息密度の 多寡
90 <		剥皮被害なし、角こすりのみ	イチイ、モミ類	いるらしい (極少)
< 90	<5cm	イチイ、モミ類、ドイツウヒ、ヤナギ類、ウリハダ、カエデ、リョウブ、ヤマウルシ、ハイイヌガヤ、ナナカマド、コシアブラ、ニシキギ類	ヒノキ、カラマツ、アカマツ	いる(少)
	<5cm	ミズキ、アオハダ、コハウチワカエデ、ヒノキ、クリ、サクラ、イタヤカエデ等	スギ、サワラ	かなりいる (普通)
	<5cm	カラマツ、ナラ類、アブラチャン、ツノハシバミ、サワラ		多い(多)
	<5cm	スギ、カンバ類、ヤマハンノキ、シデ類		非常に多い (多すぎ)

地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発 —温暖化によるカツラマルカイガラムシの被害拡大予測と適応技術—

育林部 岡田充弘・清水香代

カツラマルカイガラムシ被害は、平成24年に新たな上層木の被害が確認された長野市豊野で前年被害地周辺に拡大したが、その他の地域では新たな被害はみられなかった。殺虫剤少量注入処理によるカツラマルカイガラムシの防除試験を実施し、現行薬剤の樹幹注入処理と同等の効果が得られた。

キーワード：カツラマルカイガラムシ、殺虫剤少量注入処理、防除対策

1 はじめに

地球温暖化が進む中、多種の広葉樹に影響を与えるカツラマルカイガラムシ(以下、カツラマルという)による被害は、広葉樹林の公益的機能低下をもたらす可能性があり、健全な里山の広葉樹林を育成する上で大きなリスクとなる。しかし、カツラマルによる被害は、顕在化して数年程度で終息傾向になることが多く、その被害減少には寄生蜂などの天敵類が関わっていることが明らかになってきている。本研究では、カツラマルと天敵類のそれぞれの生活史を調査し、カツラマルと寄生蜂の相互作用を明らかにするとともに、温暖化の進行とともに生じる被害の拡大、終息等の推移についての予測手法を開発することを目的とし、本県は寄生蜂分布地域におけるカツラマルの被害拡大、及び死亡要因の解析を実施する。

なお、本課題は、農林水産技術会議委託プロジェクト研究「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和および適応技術の開発（平成 22～26 年度）」として実施した。

2 方法

2.1 カツラマルの被害状況の把握

カツラマルによる被害が顕著になりはじめる7月下旬から11月までの間、県北部を中心として地上調査を実施し、被害発生箇所、被害状況などを記録した。また、毎年9月のヘリコプターからのカシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害調査の際に、カツラマルの被害林分についても補足調査として発生位置を記録した。さらに、地方事務所林務課、苗木生産者、緑化木業者などから県下全域の被害情報の収集を行い、未確認地域で被害情報があれば現地調査を実施した。

2.2 殺虫剤少量注入処理によるカツラマル防除試験

- 1) 試験地 長野市豊野蟹沢のカツラマルによる被害が発生したコナラなどの広葉樹二次林
- 2) 供試木と供試薬剤 供試木は、カツラマルの寄生がみられるコナラ立木9本とし、供試薬剤は、KW-09（有効成分：ジノテフラン 8%、以下少量注入処理）、登録薬剤のマツグリーン液剤2（有効成分：アセタミプリド 2%、以下現行注入処理）とした。
- 3) 処理方法 供試木の胸高直径を測定し、マツグリーン液剤2の樹幹注入基準で注入孔数を決定し、表-1に示した方法で少量注入処理区、および現行注入処理区ともに各3本処理を実施し、対照区は無処理の立木3本とした（処理年月日：2013年6月17日）。
- 4) 調査方法 注入状況は、現行注入処理では注入翌日にボトル内の残量を測定し、少量注入処理は注入孔内とマイクロピペットチップ内の薬液残量を調査した。また、処理による薬害を注入1週間後、2週間後、4週間後に樹冠層の葉の薬害の有無を目視調査した。最終調査は、少量注入処理、現行注入処理、無処理の各3本の地上高6m以上の枝を採取し、寄生しているカツラマルの状況（生死、死亡要因など）を実体顕微鏡下で調査した（調査区間10cm）。

3 結果と考察

3.1 カツラマルの被害状況の把握

長野県における被害状況は、2012年に確認された長野市豊野の被害が被害地周辺への拡大はみられたものの、その他の新たな被害は確認されなかった。長野市豊野のカツラマル寄生枝の観察では、天敵である寄生蜂のカツラマルへの寄生密度が高いものがみられはじめ、現在寄生蜂の密度が上昇している状況にあることも確認された。

3.2 殺虫剤少量注入処理によるカツラマル防除試験

注入状況調査では、少量注入処理は注入当日に、現行注入処理は注入翌日にはすべての供試木で薬液は完全に注入されていた。また、薬害調査では、少量注入処理、現行注入処理ともにすべての供試木で葉の褐変などの薬害症状はみられなかった。

最終調査では、少量注入処理区、現行注入処理区ともに樹幹注入処理によりカツラマルは死亡していた。また少量注入処理区の処理木の1本ではナラフサカイガラムシも同様に死亡しており、処理木に寄生するカイガラムシ類に対して殺虫効果が確認された。無処理の供試木ではしょうこう病による死亡個体が確認されたが、それ以外の個体は生存していた(表-2)。

これらのことから、KW-09を用いた少量注入処理は、登録薬剤であるマツグリーン液剤2 50倍液による現行注入処理と同等程度の殺虫効果があると判断された。

表-1 処理方法の諸元

処 理	供試薬剤	供試 本数	ドリル 径	注入方法
少量注入処理区	KW-09 ジノテフラン8%	3本	5mm	注入孔に先端をカットしたマイクロピペットチップ(2.0ml)を差し込み、注入器で原液4mlをチップ内に注入(原液注入量:4ml/孔)
現行注入処理区	マツグリーン液剤2 アセタミプリド2%	3本	7mm	50倍液希釈液を200ml充填したボトルにノズルを取り付け、注入孔に差し込んで自然圧で注入(原液注入量:4ml/孔)
無処理区 (対照)	-	3本	-	-

表-2 処理区ごとのカツラマルの状況(長野市豊野 2013年)

区分	No.	DBH (cm)	h (m)	孔数	総数	死亡	死亡原因				生存	備考
							寄生蜂	しょうこう病	薬剤	不明		
少量注入処理区	1	26.2	22	6	25	25			25			
	2	32.2	23	8	166	166			166			
	3	29.8	23	7	64	64			64		ナラフサカイガラ(薬剤死亡)	
現行注入処理	1	34.3	22	8	362	362	32	36	294			
	2	11.6	15	4	25	25			25			
	3	20.6	17	5	58	58	20		38			
無処理区	1	15.0	18	—	147	31				31	116	
	2	22.0	20	—	278	25				25	253	
	3	16.0	19	—	245	116		116			129	

広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発

育林部 岡田充弘・清水香代

高濃度薬剤少量注入処理によるナラ枯れ予防処理方法について、本法に適した処理手順を整理し、作業効率などの検証を行った。少量注入処理は、現行ボトル注入処理に比べ、注入ボトルの運搬がなく、作業強度も低下した。また、作業時間は1/2以下となり、作業効率が格段に向上し、作業コストも大幅に低減された。

キーワード：カシノナガキクイムシ、樹幹注入処理、作業時間、少量注入

1 はじめに

カシノナガキクイムシ（以下、カシナガという）が病原菌を媒介するナラ類集団枯損（以下、ナラ枯れという）は、県北部と南部で被害が拡大するとともに、標高 1,000m を超える高標高地域にも発生し始めている。本被害の拡大を防ぐには、被害先端地域での効果的な防除対策が重要であり、これまでに開発された防除資材の軽量化、省力化を図ることとともに、被害拡大をくい止めるための効率的、かつ効果的な対策が望まれている。これらのことから、「格段に低コスト」で「高性能かつ作業性に優れ効果的」な樹幹注入処理方法の検討、及び人工フェロモン剤を利用したカシナガ駆除法を開発することを目的とする。

なお、本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発（24030）平成 24-26 年度」により実施し、当センターは樹幹注入処理の効率化、低コスト化技術の開発を担当し、本年度は高濃度薬剤少量注入処理と現行の注入ボトルによる注入処理で作業工程を比較し、作業効率などの検証を行った。

2 方法

2.1 試験地と材料

試験地は、ナラ枯れ被害が発生している小谷村蕨平のミズナラを主体とする二次林（標高 820～850m、平均樹高 17m）とした。供試木はミズナラ健全木 30 本（DBH:16.8 cm～33.0 cm）とし、供試薬剤は少量注入処理用として開発中の試験薬剤 KW-06（有効成分トリホリン：15%、以下少量注入処理）と、対照としてウッドキング SP（有効成分トリホリン：0.036%、以下現行注入処理）を用いた。

2.2 試験区と試験方法

供試本数は、少量注入処理、および現行注入処理、対照（無処理）を各 10 本とした。薬剤注入孔数は、表-1 に示した現行処理の基準に従い、供試木の胸高直径により決定した。30

注入孔は、地上高 20cm 程度の位置とし、充電式ドリルで水平方向に対して下方に 30～45 度となるように環状に穿孔した。注入孔当たりの薬液量、及び注入方法は表-2 に示したとおりとした。

各供試薬剤の作業工程をビデオ撮影して処理時間を調査した。なお、作業は、①移動、②資材運搬、③ドリル穿孔（ガイド（竹串）挿入含む）、④注入に 4 分類した。（処理年月日：平成 25 年 5 月 15 日）

また、KW-06 の枯死防止効果調査は、樹冠の緑葉が旺盛についている状況を「正常」、樹冠の一部が萎凋したり、変色が始まった状況を「異常」、樹冠の葉の全体が褐変している状況を「枯死」の 3 区分で、各試験区における本数を調査するとともに、樹幹の地上 0～2 m までのカシナガの穿孔数を調査し、0 孔は「無」、49 孔以下は「穿孔少」、50 孔以上は「穿孔多」とした。調査は、6 月 22 日から当年のナラ枯れ被害がほぼ収まった 10 月 14 日まで定期的に月 2 回以上行った。

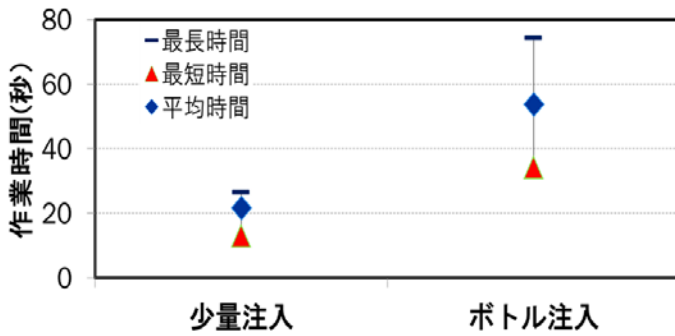
3 結果と考察

少量注入処理では、現行注入処理で必要となる注入ボトルの運搬および処理木への配布と注入処理後のボトル回収が不要であり、最低必要日数は少量注入処理が1日、現行注入処理は2日であった。

両処理で同様に含まれる作業工程のドリル穿孔（ガイド挿入含む）と注入の工程1孔当たりの処理時間は、少量注入処理が現行注入処理の1/2以下となり、有意に短かった（t-test、p=0.000025、図）。また、少量注入処理の1孔当たりの処理時間は、現行注入処理に比べ変動も少ないことから、処理方法として、簡易で安定した処理が可能と判断された。

これらのことから、作業時間の短縮と処理の簡易化により、少量注入処理では、現行注入処理に比べ、作業時間は1/2以下、作業強度も低下した。また、長野県の樹幹注入処理の平成25年度の補助単価で少量注入処理の標準処理木（ナラ類 DBH40 cm 注入孔11孔）の処理単価を試算すると、約6,300円となり、現行注入処理の約14,000円に比べて大幅に低減された。

表-3に示したとおり、少量注入処理では枯損木は生じず、現行注入処理と同等程度の枯損予防効果が確認された。



胸高直径	200ml容器換算注入孔数
20cm未満	4孔
20~30cm	5~6孔
30~40cm	7~10孔
40~50cm	11~16孔

図 方法別1孔あたりの平均作業時間 (穿孔+注入)

表-2 処理方法の諸元

処理	供試本数	ドリル径	供試薬剤	注入方法
少量注入処理 (KW-06)	10本	5mm	KW-06原液 0.5ml/孔	注入孔に専用器具で1孔当たり0.5mlを注入し、自然圧で注入した
現行注入処理 (ウッドキングSP)	10本	7mm	ウッドキングSP 200ml/孔	注入孔に薬液の入った専用ボトルを差し込んで自然圧で注入した。
対照区	10本	—	—	無処理

表-3 枯損予防効果試験結果 (小谷村藤平：2013年5月処理)

試験区	樹種	供試本数	胸高直径		注入成功率		薬害の有無			供試木の状態		
			上段:平均	中段:最低	中段:最低	下段:最高	樹冠の状態	1週間後	2週間後	4週間後	生死なご区分	穿孔無(0孔)
少量注入処理 (KW-06)	ミズナラ	10	25.3cm	100%	正常	13	13	13	枯死			
			16.8cm	100%	一部枯れ				異常			
			33.0cm	100%	半分枯れ				正常	4	6	
現行注入処理 (ウッドキングSP)	ミズナラ	10	20.4cm	100%	正常	14	14	14	枯死			3
			17.6cm	100%	一部枯れ				異常			1
			23.6cm	100%	半分枯れ				正常	1	2	3
対照	ミズナラ	10	23.9cm		正常	13	13	13	枯死			6
			20.2cm	—	一部枯れ				異常			2
			32.0cm		半分枯れ				正常	4	3	

森林被害跡地の健全化に向けた誘導技術の開発

育林部 清水香代・小林直樹・岡田充弘

マツ材線虫病によるマツ枯れ被害地で更新伐を実施した安曇野市南陸郷のアカマツ伐採地において、伐採前後の中層～下層に生育する植生を調査した結果、実施後の高木性広葉樹は70%程度の割合で残存していたが、折れや傾倒などの樹形に異常のある個体割合が増加していた。抵抗性アカマツ苗木を植栽した喬木村と上田市の試験地では、抵抗性アカマツに新たな枯損はみられなかったものの幹曲がりや穿孔性害虫の被害が発生していた。

キーワード：マツノ材線虫病、マツ枯れ被害地、更新伐、抵抗性アカマツ苗木

1 試験の目的

長野県内では、近年、マツ材線虫病（以下、マツ枯れとする）やブナ科樹木萎凋病による集団枯損、ニホンジカによる食害を始めとして、多くの病虫獣害が発生し、その対策に苦慮している。こうした森林被害に対する対策として防除技術の開発も進められているが、被害が拡大している地域では防除が追いつかなくなってしまうことや、様々な病虫獣害に対応するために防除費用がかさみ、防除が難しくなってしまう場合もある。そこで、被害そのものを防除するのではなく、樹種転換などにより、被害を受けても健全な森林へ誘導するための技術開発を検討する必要がある。

本研究では、何らかの森林被害を受けた森林をより少ないコストで効果的に再生させ、健全な森林へと誘導するための技術開発を進めることを目的とした。本年は、県内全体で被害が発生しているマツ枯れ被害地のうち、数年前から被害が顕著化している県中部で、更新伐を実施した林分の、伐採前後の植生について調査することで更新後にどのような林分となりうるかを検討した。また、マツ枯れ被害跡地で2004年と2005年に抵抗性アカマツ導入試験を実施した県の東部と南部で、植栽木の成長調査と植生調査を実施し、将来的に尾根部分などの表土が乏しい部分や、やせ地のような林分で抵抗性品種のアカマツを植栽していくことが可能か検討した。なお、本研究は県単研究課題（平成22～26年度）として実施した。

2 調査方法

2.1 更新伐実施後の広葉樹更新状況調査

調査は、県中部の安曇野市明科南陸郷（以下、南陸郷とする）で行った（表-1）。当概地は、松枯れ被害の最先端地域に位置

し、2012年度からアカマツを全て伐採し、中下層に生育する広葉樹により更新を図ることを目標とした更新伐を順次実施している地域である。林床植生状況を把握するため、伐採前の2013年3月11日と伐採後の2013年11月7日に、樹高1.2m以上の立木の、樹種、樹高、立木の状態（損傷やシカなどの獣害の有無、生育を阻害するツルの有無）について毎木調査を行った。

2.2 抵抗性アカマツ導入試験

県内に2箇所設定された抵抗性アカマツ試験地である、県東部の上田市下之郷（以下、上田とす

る）と下伊那郡喬木村野田原（以下、喬木とする）で抵抗性アカマツの生育状況調査を行った（表-2）。試験地には、材線虫接種検定済みの岩手県産の2年生実生アカマツ苗木（以下、抵抗性アカ

表-1 調査地の概要

場所	標高 (m)	方位	傾斜度 (度)	面積 (ha)	上層木 本数(ha)
安曇野市南陸郷	580	東南東	16.3	0.06	200

表-2 調査地の概要

試験地名	場所	林班名	標高 (m)	方位	傾斜 (度)	面積 (ha)	植栽本数 (本)	植栽 年月	備考 (植栽当時)
喬木 試験地	喬木村 野田原	6-1-7	640	W	20	0.27	700	2004.4	周辺は激害林分
上田 試験地	上田市 下之郷	2-1-19	600	W	5	0.37	700	2005.4	周辺で被害が 目立ちはじめている

マツ苗木) が植栽されている。調査は、林分全体の抵抗性アカマツ苗木の枯損の有無を確認するとともに、喬木は2014年3月に、植栽木のうち無作為に抽出した200本を、上田は2013年4月にタグが残存し抵抗性アカマツ苗木であることが確認できた27本について、樹高、胸高直径、成長状況を調査した。

表-3 南陸郷における更新伐実施前後の高木性広葉樹状況

科	樹種	伐採前		伐採後		萌芽 株数(株)
		平均樹高 (cm)	個体数 (本)	残存 個体数(本)	残存割合 (%)	
ブナ科	クリ	421	34 (11)	21 (7)	61.8	6
	コナラ	236	89 (20)	66 (23)	74.2	15
ニレ科	ケヤキ	391	11 (3)	11 (4)	100	0
カエデ科	カエデsp	279	60 (20)	38 (14)	63.3	10
バラ科	サクラsp	332	138 (37)	91 (51)	65.9	24
高木性樹種 合計			332 (91)	227 (99)		55

※ ()内は異常のみられる個体数

3 結果と考察

3.1 更新伐実施後の更新状況調査

調査地のの上層木はアカマツが主体だったが、約3割(9本中3本)がマツ枯れにより枯損していた。中層～下層に生育するクリやコナラ、サクラ類を主体とする高木性広葉樹の伐

採前後の立木密度は、伐採前が約 5,500

表-4 南陸郷における更新伐実施前後の樹形異常等の発生内訳

異常内容	伐採前		伐採後		増加率 %
	本数(本)	%	本数	%	
ツルがらみ	87	23.9	57	22.7	-1.2
折れ(※1)	7	1.9	23	9.2	7.3
傾斜	11	3.0	18	7.2	4.2
シカ害(※2)	11	3.0	7	2.8	-0.2

※1主幹に折れが生じている状態

※2シカ害には角擦りと剥皮を含む

本/ha、伐採後は約 3,800 本/ha の密度で約 70%が残存していた。また、萌芽の発生している株も調査地全体で 55 株が確認でき、これらが今後順調に生育すれば、広葉樹林として成林する可能性がある(表-3)。しかし、残存個体でも、折れや傾斜などの樹形に異常のある個体が伐採前と比較して増加していること(表-4)、萌芽個体は樹高が低いことや獣害を受ける可能性が増すことから、より健全な林分へと誘導するためには、上層木伐採時には中下層木への損傷を軽減するなどの工夫が必要と思われる。また、近接林分では、ニホンジカによるものと思われる萌芽枝の食害や萌芽枝の損傷被害を確認した。今後は、シカ被害の程度によって獣害対策も必要となることが想定される。

3.2 抵抗性アカマツ導入試験

林分全体を調査した結果、マツ材線虫病によるものと思われる枯損は喬木、上田ともに確認されなかった。喬木の抵抗性アカマツ苗木の平均樹高は487cmで、前回調査(2010年7月)から238cm増加していた。しかし、ある程度の年数が経過すると枯死が始まった事例(山田ら2007)の報告があることから、今後も継続して成長量や枯損発生状況について調査を行う必要がある。また、各個体の生育状況について調査した結果、ツルがらみや穿孔性害虫などの被害を受け生長に支障をきたしている個体や、曲がりや二又など気象害に対する抵抗性の低下した個体が存在していた(図-1、2)。喬木では、湾曲した個体や梢端に異常がある個体が多数確認された。これは、2010年の雪害や晩霜害が影響しているとの報告があり、今後も同様の気象害が発生した際には被害が増加する可能性がある。また、調査地内には実生由来のアカマツの侵入が確認された。抵抗性アカマツ林分として管理するためには、これらは今後の除伐対象として除去することが望ましいと考えられる。上田では、穿孔性害虫の穿孔痕のある個体が多数確認された。抵抗性アカマツの林分として早期に成林させるためには、穿孔性害虫の防除等の対策が必要である。

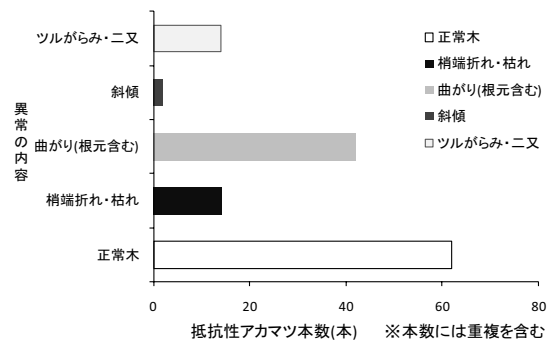


図-1 抵抗性アカマツ苗木の生育状況(2014年喬木)

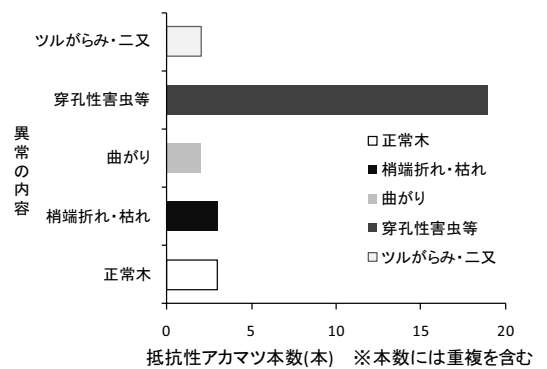


図-2 抵抗性アカマツ苗木の生育状況(重複含む)(2013年上田)

針葉樹人工林の低コスト更新技術の開発

育林部 大矢信次郎

根羽村の村有林において、伐採から造林までの一貫作業を実施し、伐出作業と植栽作業の生産性を調査した。その結果、帯状伐採による小面積皆伐の生産性は、従来の間伐による伐出作業の3倍に相当する9.9m³/人日となった。また、全木集材後に直ちに植栽することで地拵えが省略でき、緩傾斜地におけるコンテナ苗の植栽効率は普通苗の約2倍となった。次に、カラマツの天然更新の可能性を探るため、大岡県有林において地表処理の強度とカラマツの播種密度を検討したところ、B層露出区がカラマツ実生の発芽率・生存率がともに高く、300粒/m²播種した区画では2成長期後の樹高が20～50cmとなった個体が約30%を占めた。

キーワード：低コスト、再造林、一貫作業、マルチキャビティコンテナ苗、カラマツ天然更新

1 はじめに

近年、県内の多くの針葉樹人工林では、資源量の増加に伴って搬出間伐が積極的に行われるようになってきた。また、伐採・搬出の効率化と森林資源の持続的な利用のため、帯状伐採等による小面積皆伐及び再造林も徐々に進みつつある。今後は、より多くの県産材を安定的かつ低コストに市場に供給するために、計画的な伐採と更新を進め、次世代の木材生産林を着実に造成していくことが求められている。しかし、伐採作業後の地拵え・植栽・下刈り等の更新に伴う作業は多額の費用がかかり、森林所有者にとって大きな負担となっている。

そこで本研究では、木材生産林を低コストに造成することによって持続可能な林業経営を実現することを目的として、造林費用の多くを占める地拵え・植栽及び初期保育作業における更新技術の改良を行うとともに、現生針葉樹の実生等を活用する天然更新技術等を開発する。なお、本研究は県単課題（平成24～28年）として実施するとともに、林野庁補助事業「低コスト造林等導入促進事業」の補助を受けた根羽村森林組合の協力を得て行った。

2 研究の方法

2.1 伐採-造林一貫作業によるコスト削減効果の検証

根羽村の岩名沢村有林の54年生スギ人工林において、2013年12月に帯状伐採を実施した。伐採帯幅は、10・15・20・25mの4区分とし、伐採帯に隣接する林地は伐採幅と同幅で保残帯とした（図-1）。これらのうち、25m幅の伐採帯において帯状伐採地における伐出生産性を把握するため、伐出作業の工程調査を行った。伐出作業は、伐倒はチェーンソー、集材はスイングヤーダ（イワフジCT-500+GP532）によるランニングスカイライン方式、造材はプロセッサ（コマツPC120+イワフジGP-35A）により、根羽村森林組合が行った。各作業工程についてビデオ撮影による時間解析を行い、それぞれの生産性を求めた。

伐出作業に続いて行った造林作業では、全木集材であるため地拵えは省略し、直ちにヒノキ苗を植栽した。苗木は、3年生マルチキャビティコンテナ苗（1年生普通苗をマルチキャビティコンテナに移植し2成長期育成したもの、以下コンテナ苗）及び3年生普通苗を使用した。植栽作業に際しては、コンテナ

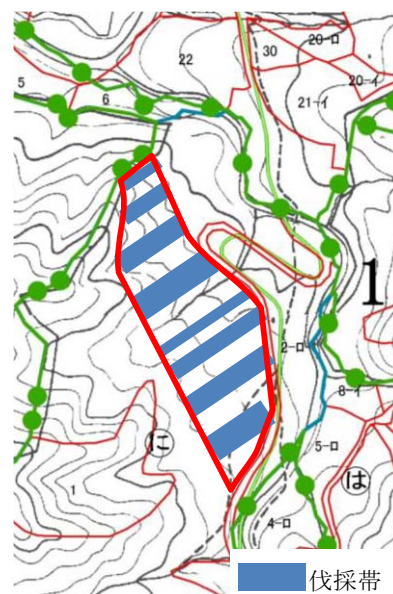


図-1 一貫作業試験地平面図

苗にはディブルと唐鋤、普通苗には唐鋤を使用し、緩傾斜(勾配 10° 未満)・中傾斜(10° 以上 30° 未満)・急傾斜(30° 以上)に分けて植栽作業を行った。これらの植栽工程をそれぞれビデオ撮影し、時間解析により植栽効率を求めた。

2.2 針葉樹人工林における針葉樹天然更新技術の開発

長野市の大岡県有林(標高 1,160m)のカラマツ伐採跡地において、2m×2mの方形プロットを36か所設定した。これらを3区分し、各区分において地表処理を3種の強度(B層露出・A層露出・無処理)にて行い、2012年6月上旬にカラマツ種子を4種の密度(300・30・3・0粒/m²)で散布した。以後、発生したカラマツ実生の生死及び樹高を継続して記録した。

3 結果と考察

3.1 伐採-造林一貫作業によるコスト削減効果の検証

帯状伐採における伐出作業全体の労働生産性は 9.9m³/人日であり、根羽村森林組合が行う間伐作業の労働生産性(3~4m³/人日)の約3倍となった。(表-1)。伐倒作業は、間伐に比べて単木材積が大きいことや掛り木が生じないことから生産性が大きく向上した。一方、集材に関しては小型のスイングヤードを使用したことや円滑な集材が困難な地形であったことなどから、効率が上がらなかったと考えられた。

次に、植栽工程における苗木1本あたりの植栽作業時間を比較すると、傾斜の緩急にかかわらずコンテナ苗は普通苗より作業時間が短かった(図-2)。特にコンテナ苗の優位性は緩傾斜地で明確となり、1本あたりの作業時間は普通苗 119 秒/本に対して、コンテナ苗は約半分の 63 秒/本で、約 340 本/人日の植栽が可能と考えられた。

表-1 各作業工程の生産性及び労働生産性

作業工程	セット人員(人)	生産性(m ³ /時)	生産材積(m ³)	労働生産性(m ³ /人日)
伐倒	1	12.0	99.1	72.1
集材	2	6.4	97.9	19.3
造材	1	4.7	68.1	28.0

システム労働生産性：9.9m³/人日

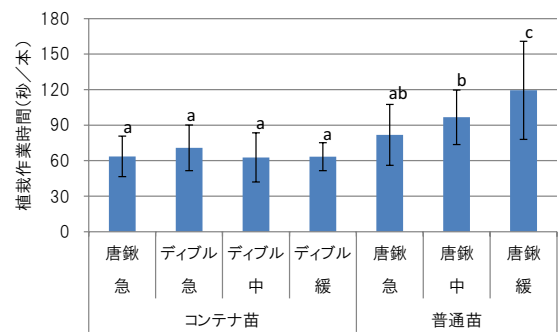


図-2 各苗木1本あたりの植栽作業時間

※エラーバーは標準偏差。同じ符号を含む区分間には有意差なし(一元配置の分散分析・Tukey-Kramerの多重比較検定、p<0.01)

3.2 針葉樹人工林における針葉樹天然更新技術の開発

播種から2成長期が経過した後のカラマツ実生の生存率は、草本類や灌木類の被度が高くなるほど低下した(図-3)。地表処理強度が無処理及びA層露出では、2成長期後までに多くの実生が消失したが、B層露出では発芽率・生存率とも高い水準で推移していた(図-4)。また、B層露出区は播種密度 300 粒/m²の区画で2成長期後も実生密度 10 本/m²以上を維持し、樹高 20cm 以上の個体が約 30%を占め、中には 50cm に達した個体もあった。以上の結果から、カラマツの天然更新を行うにあたっては、B層を露出させる程度の地表処理と、300 粒/m²前後の種子散布密度が必要と推察された。

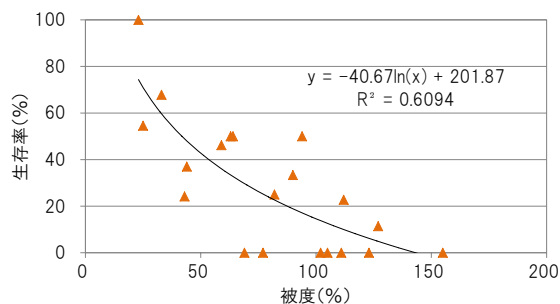


図-3 草本類等の被度とカラマツ実生生存率の関係

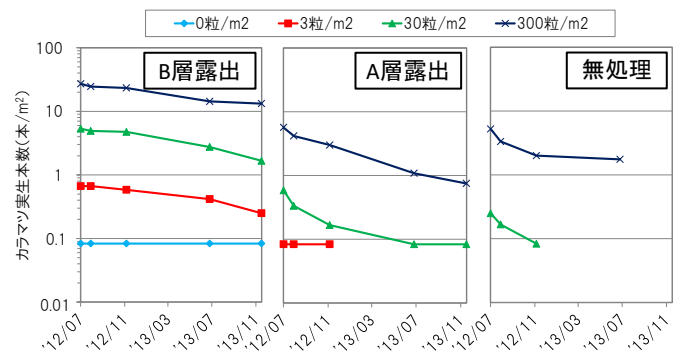


図-4 発生したカラマツ実生の本数推移

針葉樹人工林の健全化のための森林管理技術の確立

育林部 大矢信次郎

13～14 齢級のカラマツ・ヒノキ・スギの高齢林間伐試験地における各間伐区の直径成長量を無間伐の対照区と比較した結果、14 齢級に達した林分であってもスギとヒノキは間伐を行うことによって直径成長の促進が期待できるが、カラマツについては直径成長促進効果が現れにくいことが示唆された。また、過去に列状間伐を行ったカラマツ人工林において点状間伐を行い、前回の伐採列を利用して集材することが可能か検討した。その結果、伐出作業のシステム労働生産性は 8.6m³/人日で比較的高い効率で作業が行われ、伐採列を円滑に利用できた集材木では、残存木の損傷は発生しなかった。

キーワード：高齢林、間伐、直径成長量、列状間伐後の点状間伐、残存木損傷

1 はじめに

戦後植栽された針葉樹人工林では、高齢級（60 年生以上）の林分が増えつつある。これらの林分は、従来の施業体系では主伐を行う林齢であるが、今後の成長を期待して間伐を実施し、伐期を延長する林分が大半を占めている。しかし、高齢級林分における間伐については、間伐後の成長など未解明な点が多く、高齢林における効果的な間伐のための選木方法や間伐手法等について検討する必要がある。また、過去に列状間伐を実施した林分では点状間伐を行う場合、過去の伐採列を利用して容易に搬出できると考えられているが、実践例はほとんどなく、施業の有効性を検証する必要がある。そこで本研究では、高齢林や複層林、列状間伐実施林分等の針葉樹人工林を健全に管理するための間伐手法を開発することを目的とした。なお、本研究は県単課題（平成 21～25 年）として実施した。

2 研究の方法

2.1 高齢林での間伐効果の検証

高齢級人工林における間伐後の残存木の直径成長促進効果を検証するため、カラマツ・ヒノキ・スギの 3 樹種について、間伐率が異なる 3 種の試験区（強度間伐区、普通間伐区、無間伐区）を設定した。設定した試験地の所在地と設定時林齢は、松本市波田の 62 年生カラマツ林（平成 21 年度設定）、阿智村の 65 年生ヒノキ林（平成 22 年度設定）、根羽村の 69 年生スギ林（平成 23 年度設定）である。強度間伐区では本数間伐率 50%程度、普通間伐区では同 33%程度の間伐を行った。なお、間伐は小径木や形質不良木を優先的に選木しつつ、残存木の均等配置も考慮して実施した。これら 3 林分において胸高周囲長を毎年計測し、連年直径成長量により間伐効果を評価した。

2.2 列状間伐実施林分における点状間伐施業の検討

調査地は、伊那市高遠の芝平県行造林地内の 64 年生カラマツ人工林である。この林分では、平成 19 年度に 2 残 1 伐の列状間伐（4 m 伐採・8 m 残存）が行われており、今回はその伐採列を利用して搬出することを想定した点状間伐が行われた。調査林分は、斜面上部と下部を林道に挟まれた約 0.2ha の区域で、成立本数 450 本/ha、平均胸高直径 25cm、平均樹高 18m であった。間伐の作業システムは、伐倒はチェーンソー、木寄せはプロセッサに搭載された単胴ウィンチ、造材はプロセッサ、集搬はフォワーダにより行った。伐倒作業は、過去の伐採列に向かって斜面下方に伐倒し、木寄せ作業も過去の伐採列を利用して原則として全て上げ荷により行った。残存木の損傷状況は伐倒前・伐倒後及び木寄せ作業後に確認した。また、各作業工程はビデオ撮影を行い、時間解析により生産性を算出した。

3 結果と考察

3.1 高齢林での間伐効果の検証

各試験地において、間伐実施前（期首）の胸高直径が25～35cmであった立木の直径成長量を無間伐の対照区と比較した（図-1）。スギは、間伐後2成長期で既に強度間伐区において直径成長量が対照区より有意に大きかった。ヒノキは、普通間伐区では有意に成長量が大きかったが、強度間伐区では差がなかったことから、間伐による成長促進効果は期待できるものの、強度間伐による水分ストレスの影響なども懸念された。一方、カラマツは対照区と両間伐区間に有意差がなかった。これらの結果から、14 齢級に達した高齢級林分であっても、スギとヒノキは間伐を行うことによって直径成長の促進が期待できるが、カラマツについては直径成長促進効果が現れにくいことが示唆された。

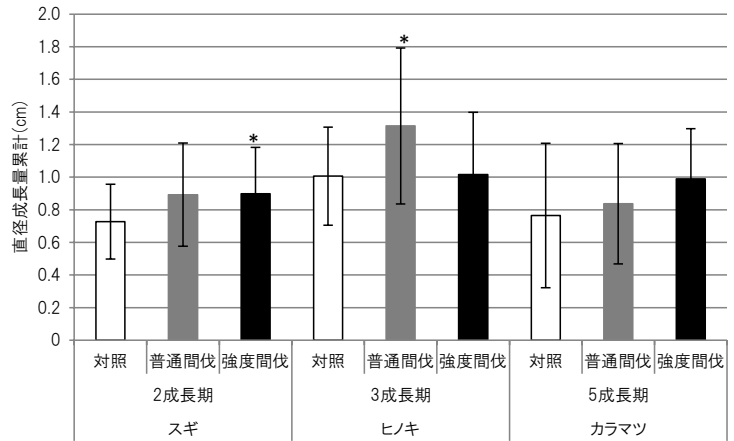


図-1 期首 DBH25-35cm の立木の平均直径成長量

*: 同樹種の対照区に対して有意差あり (P<0.05)
(一元配置の分散分析、Tukey-Kramer の多重比較検定)

これらの結果から、14 齢級に達した高齢級林分であっても、スギとヒノキは間伐を行うことによって直径成長の促進が期待できるが、カラマツについては直径成長促進効果が現れにくいことが示唆された。

3.2 列状間伐実施林分における点状間伐施業の検討

各作業工程の生産性は比較的高く、システム労働生産性は 8.6m³/人日となった（表）。伐倒木の単木材積は 0.4m³ と大きくなかったにも関わらず、高い生産性が確保できたのは、過去の伐採列を利用して比較的円滑に集材ができたことに起因すると考えられる。試験区域内の 90 本のカラマツ立木のうち伐倒対象としたのは 22 本で、それらのうち 18 本は過去の伐採列に樹冠を着地させるように伐倒を行った（図-2）。その結果、伐採列内に伐倒できたものは 8 本で、これらを上部の林道へ木寄せする際には、残存木の損傷は発生しなかった。また、伐倒木のうち 10 本は、掛り木が発生するなどの原因により過去の伐採列からそれた方向に着地し、木寄せ時に 6 本の残存木（残存木総数の 9% に相当）に損傷を与えた。

表 各作業工程の生産性及び労働生産性

作業工程	セット人員 (人)	生産性 (m ³ /時)	生産材積 (m ³)	労働生産性 (m ³ /人日)
伐倒	1	7.5	9.2	44.9
木寄せ	2	6.0	9.2	18.1
造材	1	12.4	6.3	74.6
集搬	1	6.7	6.3	40.4

システム労働生産性：8.6m³/人日

これらの結果から、過去の伐採列内に確実に伐倒方向を誘導することができれば、残存木損傷を減少させられるとともに、木寄せ作業が効率化し労働生産性をより一層向上させられる可能性があると考えられた。

これらの結果から、過去の伐採列内に確実に伐倒方向を誘導することができれば、残存木損傷を減少させられるとともに、木寄せ作業が効率化し労働生産性をより一層向上させられる可能性があると考えられた。

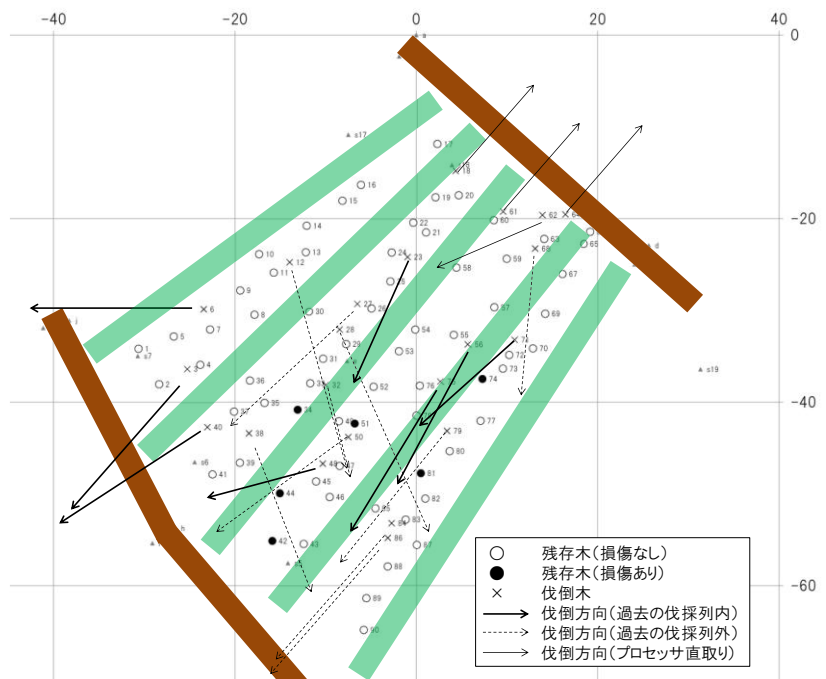


図-2 伐倒木と残存木の配置及び伐倒方向

シカなど獣類による森林被害に対する総合的被害対策に関する研究

育林部 岡田充弘・小山泰弘*・清水香代・大矢信次郎

長野県東部の南佐久郡川上村の森林内に設置された広域侵入防止柵周辺で構造の異なる3種類の侵入防止柵による防除効果を検討した。広域侵入防止柵として設置された電気柵とワイヤーメッシュ柵は、柵内の農地側の森林植生は大きな被害がなく、侵入防止効果が認められた。柵外の森林側で簡易柵を設置した区では、農地側の調査区と差がなく、十分なシカ侵入防止効果がみられ、簡易柵が半壊した場合もシカの侵入は少なく、農地側の調査区に近い状態まで植生が回復していた。

キーワード：ニホンジカ、下層植生、侵入防止柵

1 はじめに

ニホンジカやツキノワグマによる剥皮等の森林被害は、県の中南部で深刻化しており、被害対策が急務である。一方、近年県北部でも、ニホンジカなどによる森林被害などが確認され、被害の拡大防止に向けた早期の対応が重要となっている。こうした現状の中、それぞれの地域や各獣種に対する個別の対策でなく、総合的な被害対策を検討することが必要になっている。そのため、被害が激しく、生息分布拡大が著しいシカを中心とする大型獣類の被害レベル及び生息レベルにあわせた総合的な防除対策技術を検討することを目的とした。なお、本研究は、県単研究課題（平成 21～25 年度）で実施した。

2 試験の方法

2.1 ニホンジカ生息状況調査

シカによる被害の増加傾向が続く塩尻市東山地域で、夜間に普通乗用車で低速走行をしながらサーチライトを照射し、目視によりシカを視認するスポットライトセンサス法を、春夏秋冬の季節ごとに各1回調査を実施した。調査ルートは標高 750m の山麓部から 1,600m の山頂部までの延長 35km とし、山頂部の道路が通行不能となる積雪期は、山麓部のみ（15km）とした。なお、本調査は、平成 15 年 4 月から年 4 回以上の頻度で継続して実施している。

2.2 広域侵入防止柵のシカ食害からの森林植生に対する保護効果

調査地は、県東部の南佐久郡川上村馬牧場のカラマツ林内に設置された電気柵（h：1.6m、ポリステン線 5 段）周辺とし、平成 21 年 10 月に防護柵を挟んで森林側と農地側に分けて、以下の 3 つの調査区を設定した（図）。なお同年 11 月に電気柵に入れ替える形でワイヤーメッシュ柵（h：1.8m）が新設された。調査は、調査区の設定にあわせて、各調査区の立木の毎木調査（樹高、胸高直径、シカ剥皮被害の有無など）を行うとともに、下層植生の種数、草丈、植被率などを調査した。また B 区には、平成 21 年 11 月に簡易柵（h：2.0m、ポリエチレン製 16mm ネット柵）で囲い込んだ 2 区（1 区：10×10m）を設置した。植生変化状況は経過調査し、2013 年 8 月に再度の毎木調査等を実施して、簡易柵設置前の状況と比較した。

3 結果と考察

3.1 ニホンジカ生息状況調査

平成 25 年度は、5 月 2 日、9 月 1 日、11 月 1 日、1 月 31 日の 4 回調査を行い、それぞれ 190 頭、154 頭、120 頭、9 頭を確認した。平成 20 年度からの視認頭数の推移をみると、春期の視認頭数の低下傾向とともに、春から秋期までの視認頭数の変動が小さくなっており、平成 25 年度に 1 年を通じて調査地周辺で実施された個体数調整の影響を受けた可能性が示唆された。

* 信州の木活用課

3.2 広域侵入防止柵のシカ食害からの森林植生に対する保護効果

調査区設定時（2009年）の各調査区の植生状況をみると、B区は上層木、中層木の密度がやや少ない箇所、林床はやや明るい環境と考えられた（表-1）。また、シカによる剥皮被害は、森林側の低木のみで確認され、上、中層木には古い剥皮痕のみが確認された。しかし、出現植物種数、下層木密度、下層植生の平均草丈、植被率は森林側（A区、B区）に比べ、農地側（C区）が高かったことから、森林側で生じていた下層植生に対するシカの食害は、農地側では電気柵により軽減されていたと考えられた（表-1）。調査区設定時と設置4年目（2013年）の下層植生の状況を比較すると、柵外の森林側でシカが自由に採食可能なA区と柵内の農地側のC区には大きな変化はみられず、下層木などへの新規の剥皮被害もなかったことから、ワイヤーメッシュ柵は電気柵と同等以上の食害防止効果があると考えられた（表-2）。

2013年の簡易柵が健全であったB2区と2009年のB区を比較すると、B2区は出現植物数、平均草丈、植被率ですべての値が上昇していた（表-2）。また、A区では、植被率が上昇しているものの、平均草丈に変化が無く、食害による影響が継続していると考えられた（表-2）。このことから、B2区では、簡易柵の食害防止効果によりA区と比べて植生が回復してきたと考えられた。

また、平成23年11月から平成25年3月までの間に落枝等で簡易柵が半壊し、シカの侵入が自由な状況となったB1区では、下層植生への食害が発生したが、発生植物種数、下層植生の植被率などは、農地側のC区に近い状況に移行しており、シカによる食害が少なく植生の回復が進んでいた（表-2）。このことから、小面積を囲った侵入防止柵は、柵が多少壊れても一定程度のシカ侵入防止効果が継続することが示唆された。

表-1 調査区設定時の植生状況(2009年)

区名	A区	B区	C区
防護柵からみた位置	柵外(森林側)	柵内(農地側)	
出現植物種数	23	35	50
上層木			
密度(本/ha)	400	267	300
平均胸高直径(cm)	34.4	30.1	35.3
平均樹高(m)	22.4	22.7	23.7
中層木			
密度(本/ha)	300	267	350
平均胸高直径(cm)	15.6	15.9	19.6
平均樹高(m)	14.0	11.7	14.8
下層木			
密度(本/ha)	200	233	975
平均胸高直径(cm)	3.6	4.9	4.7
平均樹高(m)	3.5	4.2	3.9
植下層			
平均草丈(cm)	30	30	150
植被率(%)	23%	35%	85%

表-2 調査区設定時と柵設置4年後の下層植生の状況

2009年区分	A区	B1区	B2区	C区
防護柵からみた位置	柵外(森林側)	柵内(農地側)		
出現植物種数	23	30	50	
平均草丈(cm)	30	30	150	
植被率(%)	23	35	85	
2013年区分	A区	B1区	B2区	C区
簡易柵の状況	—	半壊	健全	—
出現植物種数	25	45	54	47
食害植物種数	17	17	1	0
平均草丈(cm)	30	80	100	130
植被率(%)	50	80	90	100

*2009年は簡易柵を設置前のため、B区の区分なし

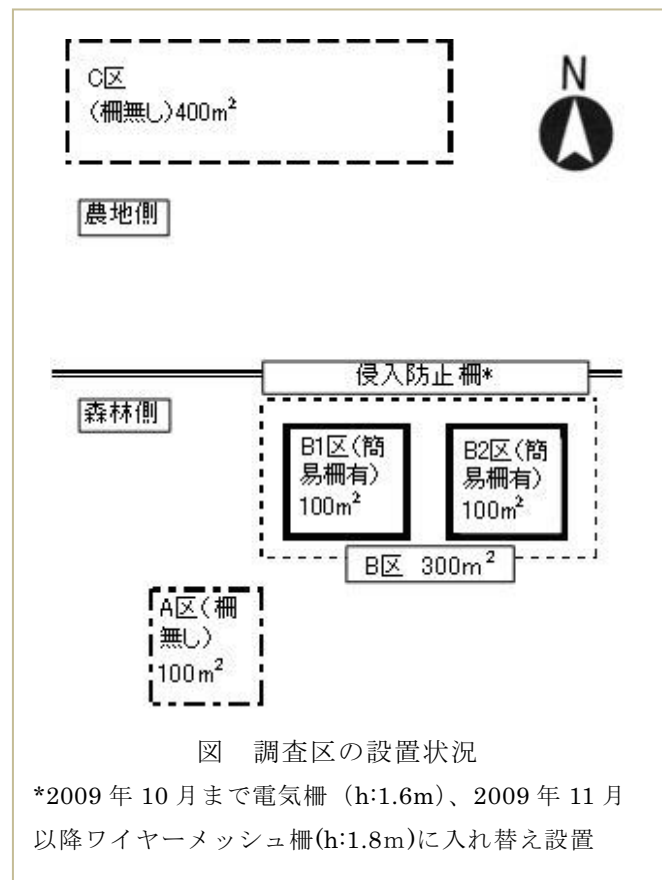


図 調査区の設置状況

*2009年10月まで電気柵（h:1.6m）、2009年11月以降ワイヤーメッシュ柵（h:1.8m）に入れ替え設置

施業による山地災害防止機能への影響評価

育林部 戸田堅一郎

従来、山地崩壊における崩壊深の計測は困難であったが、災害発生前後の DEM の差分解析により、2012 年に発生した茅野市柏原地区の災害を対象として崩壊深を計測した。対象地では、東側斜面と西側斜面で崩壊深に違いがあり、崩壊発生機構の違いが示唆された。

キーワード：DEM、CS 立体図、航空レーザ測量、差分解析、GIS

1 はじめに

山地崩壊による災害を減らすためには、地域毎に過去に発生した災害の発生原因、崩壊規模等を把握し、災害発生機構を理解したうえで予防的対策を講じる必要がある。本課題では、県内で過去に発生した災害の発生機構を解明し、同じ形態の災害が発生する可能性のある場所を把握することで、より効率的な施業実施地を明らかにすることと、治山施設等を含めた森林整備が山地災害防止機能等へ与える影響を解明し、今後の施業基準の策定に資することを目的とする

山地崩壊発生原因のうち誘因となる豪雨等の気象データは観測値から求めることができる。素因となる地形・地質等については、文献資料や現地調査により調べることができる。崩壊規模のうち崩壊位置と面積については、災害発生後の測量により計測することができる。しかし、崩壊深については、従来は正確に計測する方法がなく、周辺の地形等から推定していた。そこで、山地崩壊の発生位置と崩壊深を正確に把握することを目的として、災害発生前後の 2 時期の航空レーザ測量データの差分解析を行った。なお、本研究は県単課題（平成 22～26 年度）により実施した。

2 方法

2.1 対象地の概要

対象地は 2012 年 7 月豪雨により被災した茅野市北部の柏原地区とし、図-1 に位置図を示した。対象地は、数 km 四方程度の極狭い範囲で山地崩壊が多数発生した。直近の蓼科ダム雨量観測施設では連続雨量 140mm（28 日 19:00～29 日 1:00）、最大時間雨量 62mm（28 日 21:00～22:00）を記録しており、短時間に激しい降雨となる集中豪雨型であった。対象地は白樺湖から流れる音無川と、持栗沢に挟まれた南北に延びる尾根地形である。A-A' の断面図と地質構造の推定を図-2 に示した。対象地の西側斜面は緩傾斜であるのに対して東側斜面は急傾斜である。西側斜面では地すべり地に見られる滑落崖、頭部の平坦地、沢の湾曲といった、特徴的な地形を呈しているのに対し、東側斜面にはこれらの特徴は見られない。地質は安山岩質溶岩で、性質の異なる複数の火山砕屑物が積層している可能性が高い。

2.2 2 時期の DEM を用いた差分解析による崩壊深の算出

災害発生前と発生後の、2 時期の DEM を用いて山地崩壊の発生位置と崩壊深の算出を行った。災害発生前のデータは、2009 年に国土交通省中部地方整備局が航空レーザ測量により作成した 1 m メッシュの DEM を使用した。災害発生後のデータは、2012 年 11 月に諏訪地方事務所が計測した航空レーザ測量データを使用した。このデータは、地表面データと樹木や構造物などのデータが混在するオリジナルデータであったため、これらのデータを分離するフィルタリングを行い 1 m メッシュの DEM を作成した。フィルタリング作業は（米）EXELIS 社製の ENVI LiDAR を使用した。

2 時期の DEM から、災害発生前後の CS 立体図を作製し、微地形判読により新生または拡大した崩壊地を判読した。次に、2 時期の DEM の標高値の差から地形の変化量を算出し、崩壊地内での標

高低下量の最大値を崩壊深とした。なお、解析には (米) ESRI 社製 ArcGIS10 及び Spatial Analyst を用いた。

3 結果

図-3 に災害発生後の CS 立体図に崩壊の分布および崩壊深を重ねて示し、表に斜面方向別の崩壊箇所数および崩壊深を示した。対象地全体では 113 箇所を崩壊地として判読し、崩壊深の平均値は 2.9m であった。このうち東側斜面では 55 箇所の崩壊があり、崩壊深の平均は 1.3m と浅く、崩壊発生位置が等高線方向に列状に並ぶ傾向がみられた。西側斜面では 58 箇所の崩壊があり、崩壊深の平均は 4.3m と深く、列状に並ぶ傾向はみられなかった。このことは、東側斜面では透水性の異なる地層の積層構造が素因となり、不透水層から噴出した湧水により薄い表層土が崩壊したことを示し、西側斜面では古い地すべりにより基岩の風化が進み、厚く堆積した表層土が崩壊したという、災害発生機構の違いを示唆している。

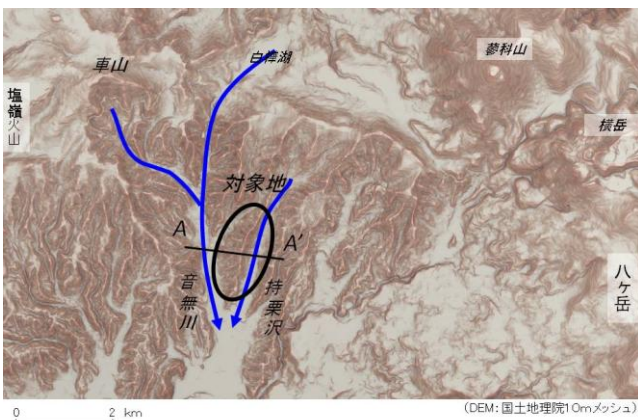


図-1 対象地位置図

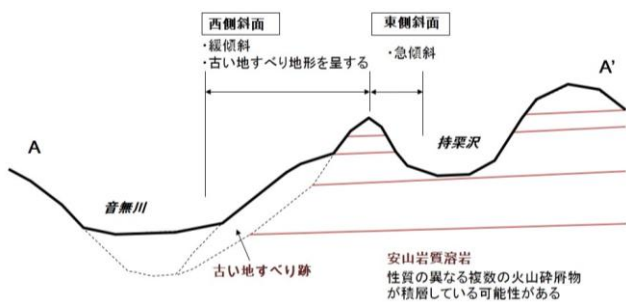


図-2 A-A' の地形断面
および地質構造の推定

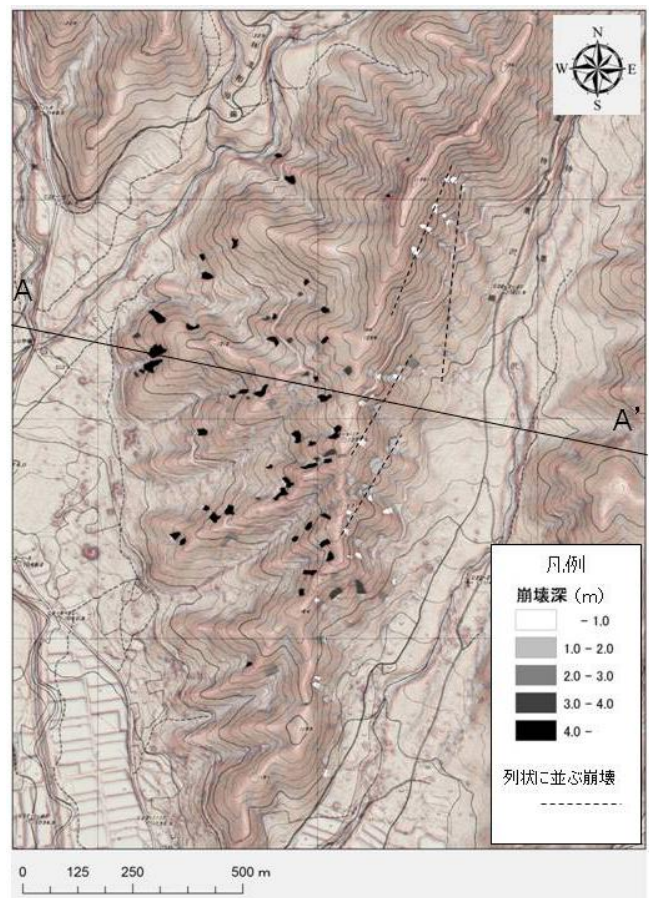


図-3 崩壊の分布と崩壊深

表 斜面方向別の崩壊箇所数と崩壊深

	崩壊箇所数	崩壊深(m)		
		最大値	最小値	平均
対象地全体	113	6.5	0.1	2.9
東側斜面	55	4.6	0.1	1.3
西側斜面	58	6.5	1.7	4.3

高齢化した里山広葉樹林の萌芽等による早期更新技術の開発

育林部 清水香代・岡田充弘・小林直樹

コナラの優占する林分で伐採時期の違いによる萌芽発生状況の違いを調査した。その結果、萌芽が発生した株の割合が多かったのは、展葉後伐採区100%、冬期伐採区97%、夏期伐採区82%だった。また、伐採後約半年で萌芽が50%以上枯損した株の割合が高かったのは、夏期伐採区の18%、展葉後伐採区の17%で、冬期伐採区の6%と比較して高い割合となった。萌芽の発生本数は、展葉後伐採区と冬期伐採区で多く、最大萌芽枝長は冬期伐採区において最も長かった。

キーワード：広葉樹、伐採時期、萌芽更新、萌芽発生位置

1 試験の目的

長野県の森林面積の約4割は広葉樹林であり、特に、県内の里山地域の広葉樹林では、薪炭林として20～30年サイクルで利用されていたが薪炭の需要が減少し放置されたことで、高齢級化や大径化した森林が多くなっている。大径化したことにより、床材や家具材、バイオマスなどの需要も高まっており、里山地域の森林利用をすすめる上で、高齢級化や大径化している広葉樹林の健全化や、場合によっては林分の更新が必要となる。しかし、一般的に最適な伐期を超えて高齢級化した広葉樹は萌芽更新が困難であると言われており、その実態把握が進んでおらず、更新方法も確立されていない。また、里山地域の広葉樹林は主としてナラ類が多いが、近年ナラ枯れ被害の分布拡大に伴って、ナラ類以外の広葉樹の活用も検討する必要性が生じている。しかし、ナラ類以外の萌芽更新技術については、未解明な点が多い。

本課題では、萌芽更新や実生更新などの技術を組み合わせて、天然更新による更新技術について研究することを目的とする。本年度は、コナラを主体とする林分において、伐採時期が異なることで、萌芽の発生量や発生位置、萌芽枝長に差があるかを調査した。なお、本研究は県単研究課題（平成25～26年度）として実施した。

2 調査方法

調査は、当センター構内試験林で実施した。調査地の面積は0.3haで、傾斜が5度の西向き斜面である。当該地は、1987年頃に萌芽更新試験地として一度皆伐された後、コナラを植栽した林分で、コナラの林齢は、24～26年生とほぼ均一であった。上層木の樹種は、コナラが主体で97本、その他はクリ3本、イヌザクラ2本であった。本調査では、上層木を2012年12月下旬に45本（35株）（以下、冬期伐採区）、2013年6月上旬に46本（40株）（以下、展葉後伐採区）、同年7月下旬に11本（11株）（以下、夏期伐採区）の計102本すべて伐採し、切株はできるだけ地際に近いところまで伐り戻した。伐採前に胸高直径を、伐採直後に樹高を全数測定した。また、伐採後にコナラの切株の直径と伐採高さ、伐採時の樹齢（年輪）を計測した。位置成長期経過後の萌芽枝の発生と成長が停止した2013年12月に、切株から発生している萌芽の位置と本数、最長萌芽枝の長さ、最長萌芽枝の発生位置、萌芽の枯損本数について全ての切株を調査した。萌芽位置は、切株を3分割し、地際・中間・上部に区分した。

3 結果と考察

伐採時期と萌芽の発生の有無をみると、萌芽が発生した株の割合が多かったのは、展葉後伐採区100%、冬期伐採区97%で、夏期伐採区では82%程度に留まった（表）。一般的に晩春から夏期にかけては萌芽更新が難しいと言われているが、今回の結果では展葉後（晩春）の調査区においても萌芽の

発生が確認できた。しかし、展葉後伐採区と夏期伐採区では、萌芽が発生したものの12月までの約半年以内に50%以上の萌芽枝が枯損した株が、それぞれ7株(展葉後伐採区の18%)、2株(夏期伐採区の18%)あり、これは、冬期伐採区の2株(冬期伐採区の6%)と比較して高い割合となった。展葉後に伐採した2区では、現在萌芽枝が発生している株でも、時間の経過とともに萌芽枝が減少していく可能性があり、萌芽による更新を計画する場合は、一定期間以上の継続的な観測の必要性が示唆された。

また、伐採時期と萌芽発生本数について調査した結果、展葉後伐採区と冬期伐採区の平均萌芽発生本数は、それぞれ33.5本と33.0本で、夏期伐採区の9.1本と比較して多かった(表)。

表 コナラ萌芽調査区の概要と各区の萌芽状況(2013年12月)

調査区	伐採年月日	調査区状況			切株状況			萌芽状況(2013年12月)							
		樹種	株数(株)	平均樹高(m)	平均直径(cm)	平均切株高(cm)	平均伐採時林齢(age)	萌芽発生	萌芽発生	萌芽枯損	平均萌芽	平均萌芽	萌芽枯損	平均最大	
								株数(株)	割合(%)	株数(株)	発生本数(本)	枯損本数(本)	割合(%)	萌芽枝長(cm)	
展葉後伐採区	2013/6/5~6	コナラ	40	19.8	14	20.2	13.1	25.9	40	100	7	33.5	10.2	30.5	67.2
夏期伐採区	2013/7/31	コナラ	11	13.1	16	21.2	14.4	25.0	9	81.9	2	9.1	0.5	5.5	25.4
冬期伐採区	2012/12/21・25	コナラ	35	15.2	14	21.1	12.8	24.1	34	97.2	2	33.0	7.1	21.6	98.6

最長萌芽枝の長さについては、展葉後伐採区と夏期伐採区、冬期伐採区全ての区において差がみられた(図-1)。最長萌芽枝が最も長かった冬期伐採区では、平均98.6cmとなっていた。伐採から約1年で1m程度に成長していることから、下刈り時の誤伐防止や、下刈り回数の軽減にもつながると考えられる。また、最長萌芽枝が切株のどの位置から発生しているかについて調査した結果、どの時期の伐採でも、最長萌芽枝の発生は、地際から発生する割合が多かった(図-2)。

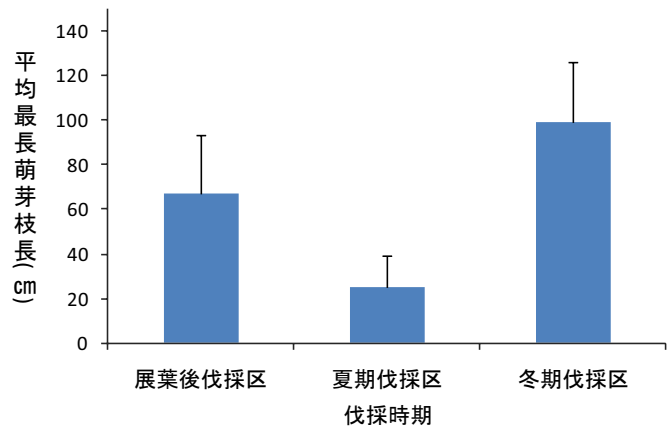


図-1 伐採時期の違いと平均の最長萌芽枝の比較

※エラーバーは標準偏差、同じ記号を含む区間には有意差無し(一元配置の分散分析・Tukey-Kramerの多重比較検定, P<0.01)

伐採時期の違いと各伐採区の萌芽位置と萌芽本数の関係について調査した結果では、最長萌芽枝だけではなく、

その他の萌芽枝についても、夏期伐採区を除き地際部分からの発生が多く確認された(図-3)。

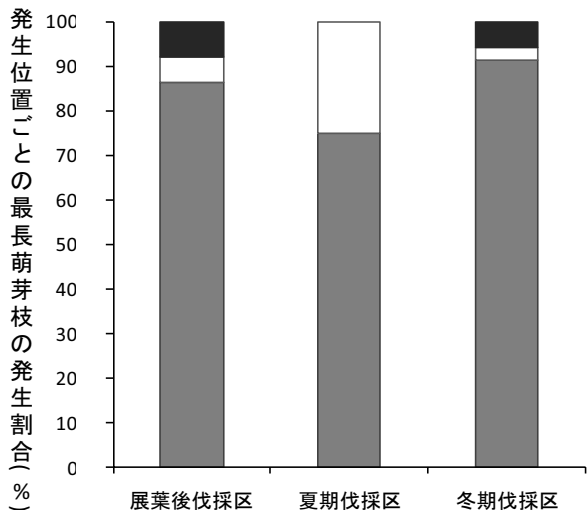


図-2 伐採時期と最長萌芽枝の発生位置と割合

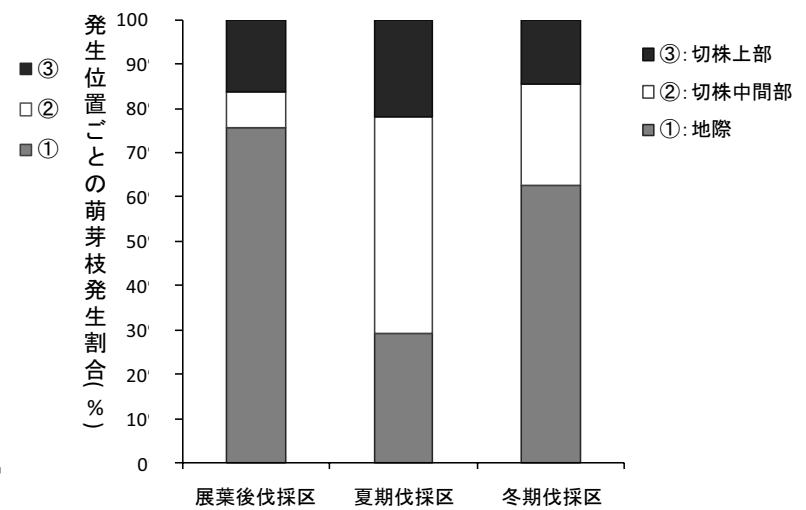


図-3 伐採時期と発生位置ごとの萌芽発生本数割合(1株あたり)

干渉 SAR とレーザー測量による深層崩壊危険斜面 ピンポイント検出技術

育林部 戸田堅一郎

国土地理院による干渉 SAR 解析で検出された深層崩壊危険地の候補地において、CS 立体図を用いた微地形判読を行った。微地形判読の結果、対象地には複数の地すべり地形がみられ、干渉 SAR による検出範囲は、このうちの 1 つの地すべりブロックとほぼ一致した。現地調査を行った結果、検出した範囲において林道路面の沈下、法止めブロックの亀裂、地面の亀裂などが確認できた。

キーワード：干渉 SAR、航空レーザー測量、CS 立体図、微地形判読

1 はじめに

近年、全国各地で深層崩壊が発生している。大地震や豪雨の際に深層崩壊が発生する危険性の高い場所を予測する技術の開発が求められており、国土地理院等では干渉 SAR による深層崩壊危険地予測技術の開発が進められている。

干渉 SAR とは、ALOS（運用期間：2006 年～2011 年）等の人工衛星から発せられるマイクロ波の反射波を解析し、2 時期の波形の位相差から地盤の変動を数 mm 単位で計測することが可能な技術であり、深層崩壊の前兆となる微小な地形の変状を計測することができる。しかし、様々な要因による誤差や樹木の成長等による変状も含まれる可能性もあるため、干渉 SAR 解析のみでは、検出した変状が深層崩壊の前兆であるかを判断することは難しい。一方、航空レーザー測量は、1 m 以下の解像度で誤差精度数 10cm の細密な数値地形モデル（以下 DEM）を作製することができる。この細密な DEM から作製した CS 立体図（微地形図）を用いると、従来の等高線による地形図では判読が難しかった、深層崩壊危険地に特有の地すべり地形や線状凹地形の判読を容易に行うことができる。しかし、現在は活動していない地すべり地形も数多く存在するため、微地形判読のみでは、深層崩壊危険地を特定できない。本研究では、干渉 SAR と微地形判読を組み合わせることにより、ピンポイントで深層崩壊危険地を予測する手法を開発することを目的とする。

本県は、国土地理院が行う干渉 SAR 解析で検出された深層崩壊危険地の候補地において、CS 立体図（微地形図）を用いた微地形判読により周辺の地形的特徴を把握し、深層崩壊危険斜面を特定する。また、現地調査により、実際の変状の有無を確認する。

なお、本課題は科学研究費助成金「干渉 SAR とレーザー測量による深層崩壊危険斜面ピンポイント検出技術」（平成 25～26 年度）として（独）森林総合研究所と国土地理院との共同で実施した。

2 方法

調査対象地は、天龍村虫川地区とした。国土地理院の干渉 SAR 解析では、長野県内に 15 箇所の深層崩壊危険地の候補が検出されている。このうち、①民有林であること、②長野県森林情報資産として CS 立体図（微地形図）が作製済みであること、③近くに公道等があり現地へのアクセスが良いこと、という条件から対象地を選定した。対象地の干渉 SAR 解析では、2010 年 3 月 27 日と同年 11 月 12 日データの干渉により、直径約 500m 円の範囲において数 cm 程度の沈下傾向が見られている。対象地周辺について、CS 立体図（微地形図）を用いて、深層崩壊危険地に特有の地すべり地形等がみられるか判読した。また、現地調査により地形変状の有無を確認した。

3 結果

図に、CS 立体図 (微地形図) による微地形判読結果と、干渉 SAR 解析による検出範囲を重ねて表示し、現地調査時の写真および撮影位置を示した。微地形判読の結果、対象地周辺には、地すべり地に特有の滑落崖、頭部平坦地、斜面下部の舌状の押し出し地形が多数みられ、複数の地すべりブロックが判読できた。干渉 SAR で抽出された範囲は、このうちの1つの地すべりブロックとほぼ一致しており、深層崩壊危険斜面を特定することができた。

現地調査では、抽出した地すべりブロックの境界付近で、斜面中段を走る林道の縦断勾配に変状があり、地すべりブロック側が 40cm 程度沈下していた (図中 a)。地すべりブロックの冠頭部には幅 1 m 程度の地面の亀裂が存在していた (図中 b)。法止めブロック積には亀裂が多数あり (図中 c)、法狂いも見られた。また、周辺の植生は 50 年生以上のスギ林が多く、傾倒や倒木は見られるものの、成長の過程での幹の曲がりかほとんど見られないため、近年になって再活動した地すべりであると考えられた。

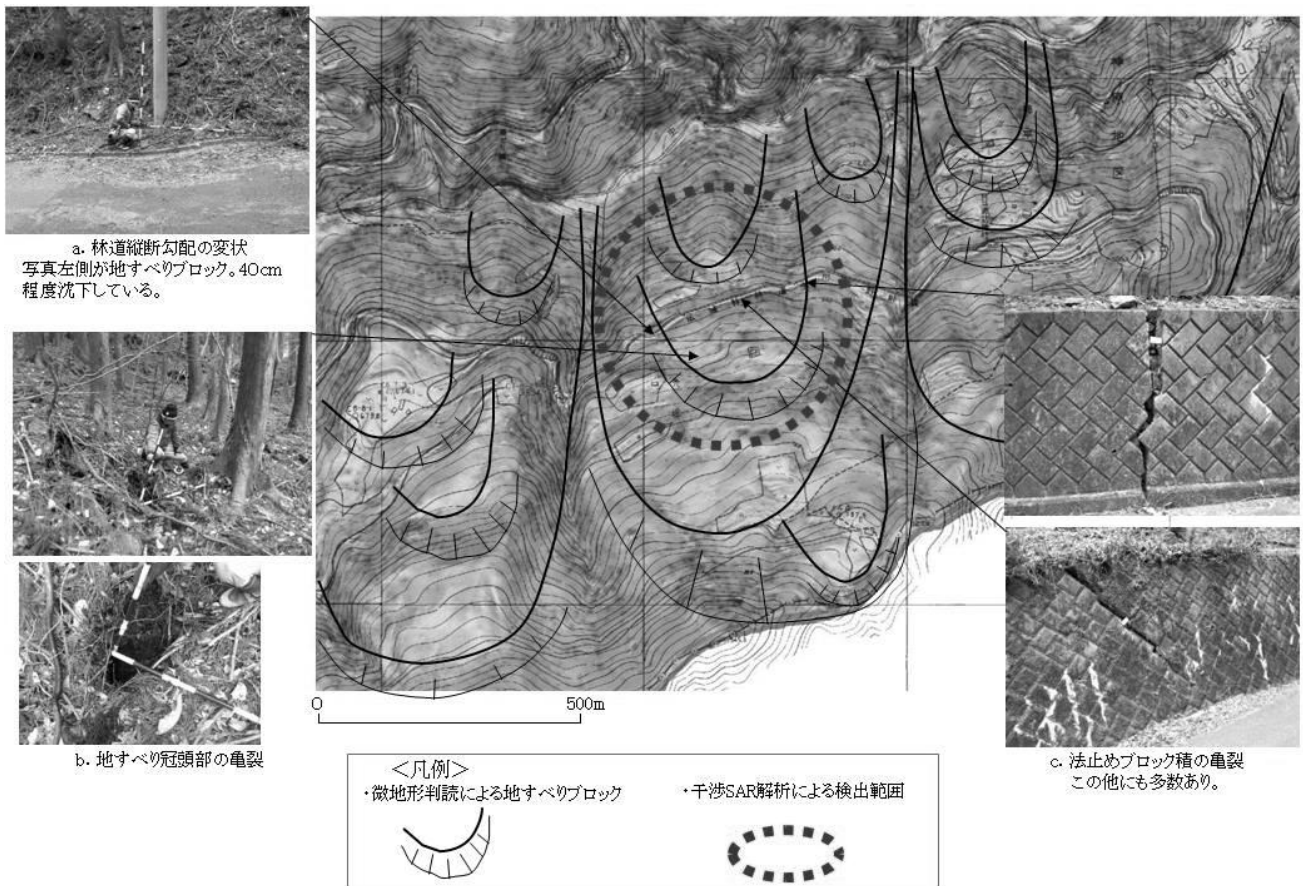


図 微地形判読結果と干渉 SAR 解析による検出範囲、および現地調査写真

ブナ林の断片化がブナ集団の遺伝的多様性と繁殖に及ぼす影響

育林部 岡田充弘・清水香代・小山泰弘*¹・井田秀行*²

長野県中部以北の小面積（0.2～5.8ha）のブナ孤立林分3か所で豊作年（平成23年）に採取したブナ種子から得られた実生苗木の生育状況を比較検討した。2成長期経過後の調査地ごとの苗木には、生育異常はみられず、苗高の比較では、牛伏寺の平均苗高がやや高い傾向があったが、苗木の成立密度による影響と考えられた。

キーワード：ブナ、孤立化、苗高

1 試験の目的

長野県の森林が保育から利用の時代を迎え、適切に利用をしていくための持続可能な森林づくりを目指す中、次世代の森林をどのように形成していくのかを考える必要がある。その中でも人工林以外の地域に残されてきた天然林は、今後は人工林化するのではなく、天然更新などの適切な更新を進めることが不可欠となる。しかし、人家近くの里山に位置する天然林の多くは、小面積で分断化されていることが多く、母樹数の不足などから天然更新が難しい可能性が高い。そこで、長野県の広葉樹天然林を代表するブナを対象として、小面積の孤立林分における更新実態を検討することで、分断化した森林における適切な更新を進めるための基礎資料を得ることを目的とする。

なお、本研究は、科学研究費助成事業基盤研究B「ブナ林の断片化がブナ集団の遺伝的多様性と繁殖に及ぼす影響（平成25～27年度）」として、名古屋大学、信州大学、石川県林業試験場、千葉県中央博物館との共同研究により実施した。

2 試験の方法

2.1 調査地、供試試料

調査地は、長野県中部以北にあるブナ孤立林分のうち、残存形態が異なる下記の3林分とした（表-1）。

- 1) 比較的まとまった面積で残存している上田市真田大洞（以下、大洞）
- 2) 小面積にブナ立木が点在している長野市大岡聖山（以下、聖山）
- 3) 孤立化し、面積も極めて小さい松本市内田牛伏寺（以下、牛伏寺）。

全県的にブナが豊作となった平成23年（2011年）に、当該3調査地のブナ林樹冠下に0.5㎡のシードトラップを4～9基設置し、種子を採取した。採取した種子から充実種子のみを選別し、ヨーロッパブナで用いられている5℃下での発芽試験（122日間）と20℃の常法（18日間）を組み合わせた発芽試験で発芽した種子を供試試料とした。また、対照としては、ブナ林が連続する飯山市内の3林分で採取して発芽試験で発芽した混合種子（以下、飯山）を用いた（表-1）。

2.2 方法

発芽した種子は、調査地ごとに異なるプランター（45×15×25cm、用土：赤玉土）にまき付けて、生育状況を経過観察するとともに、2成長期経過後にプランターごとに残存本数を調査した（育苗期間：平成24年3月～平成26年3月）。また、プランターの残存本数に差がみられたため、各プランターの中央部からランダムに30本を選択して苗高を測定し、生育状況を比較した。

3 結果と考察

2夏経過後の苗木の残存本数は、プランターごとに異なっていた（表-2）。プランター内で枯死した苗木は、1年目にプランターの両端部分でみられ、確認したところ、散水した水が抜けなかつ

*1 現信州の木活用課

*2 信州大学山岳総合研究所/志賀自然教育研究施設

た排水不良による根腐れが原因であった。その後、プランターの排水、および灌水に注意したことで、枯損する苗木はほぼみられなくなった。

そのため、苗高の比較は、根腐れの影響が少ないと考えられるプランターの中央部の苗木を用いて行った。平均苗高では、プランターでの残存本数が少ない牛伏寺が、大洞、聖山より高い傾向がみられた(図、一元配置分散分析、Tukey-Kramer 多重比較)。しかし、最高苗高をみると、牛伏寺よりも大洞、聖山が高い個体が見られ、平均苗高の差はプランター内の苗木密度の違いが影響していると考えられた(表-2)。また、牛伏寺、大洞、聖山とブナ林が連続する飯山の平均苗高とは差はみられず、孤立林分であることの影響は苗木の成長になかった(表-2)。

今回供試した種子の発芽率は、ブナ林の豊作年における一般的な発芽率と同程度(小山ら 2012)であることが確認されている。また、発芽種子の播種後も排水不良の影響による枯損を除くと、3か所の孤立林分の種子もブナ林が連続する飯山の種子同様に正常に生育していると判断された。

これらのことから、周囲にブナ林がみられない孤立した林分でも、豊作時の種子は発芽力があり正常に生育できると考えられる。

引用文献 小山ら(2012)ブナ孤立林分における豊作年の発芽率、中森研 61, 71-72.

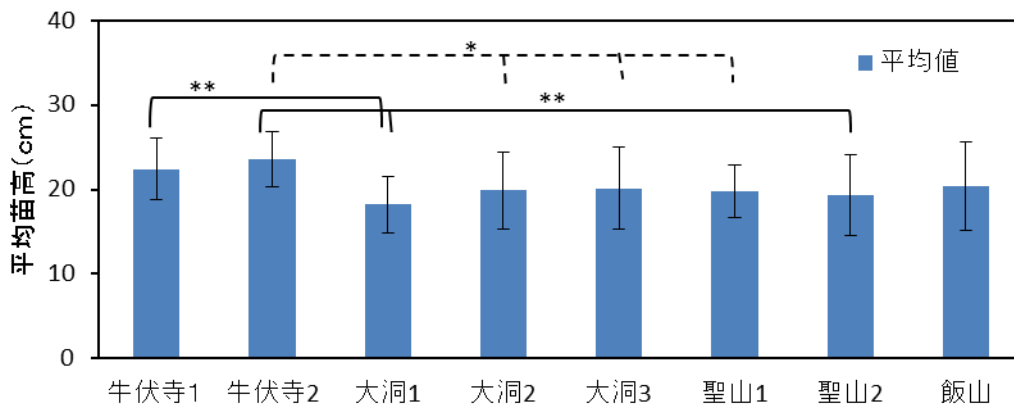
表-1 調査試料の概況

調査地	採種市町村名	天然・植栽	緯度	経度	標高(m)	供試種子の発芽率(%)	ブナ林の面積	備考
大洞	上田市	天然性二次林	36° 30'	138° 19'	1,300	71	5.8ha	
聖山	長野市	天然性二次林	36° 29'	138° 02'	1,200	68	0.9ha	
牛伏寺	松本市	天然性二次林	36° 09'	138° 01'	1,000	51	0.2ha	
飯山	飯山市	天然性二次林	—	—	—	67	—	3か所の混合種子

* 発芽率は、小山ら(2012)による

表-2 プランターごとの残存本数と平均苗高

区分	プランターNo.	残存本数	苗高 (cm)		
			平均	最高	最低
大洞	1	68	18.2	27.0	13.3
	2	123	19.9	29.3	12.9
	3	112	20.1	30.1	11.0
聖山	1	98	19.8	25.4	13.0
	2	73	19.4	32.7	13.0
牛伏寺	1	73	22.4	29.6	14.9
	2	63	23.6	33.0	18.1
飯山	1	65	20.4	38.6	13.1



一元配置分散分析、Tukey-Kramer 多重比較 * p<0.05で有意 ** p<0.01で有意

林木品種改良事業（優良品種苗木の認証事業） —少花粉スギ家系苗木の着花特性調査(2年目)—

育林部 清水香代・岡田充弘

米子採種園に導入した長野県産の少花粉スギ精英樹4品種のうち、採種量が増加して育苗可能となった下高井24号家系苗木の雄花着花特性を検証した。その結果、着花指数4の苗木の割合は、対照区で32%、24号区で34%となった。また、指数5は、対照区43%、24号区43%となり、ともに差がなかった。また、雄花房数及び粒数については、24号区と対照区で雄花着花量調査対象枝長に有意に差があったため、雄花の着花房数と粒数を枝10cmあたりに換算して比較した結果、各区間に差がなかったが、雌花の着花個体数は24号区で有意に多かった。

キーワード：少花粉スギ家系苗木、長野県産少花粉品種、ジベレリン散布、着花促進、雄花着花特性

1 研究の目的

現在、植物の花粉により引き起こされるアレルギーである花粉症は、国民的課題となっており、各分野で総合的な花粉症対策に取り組んでいる。林野庁では、花粉発生源対策として、少花粉スギ苗木など花粉症対策苗木の生産体制の整備に重点を置いて取り組んでいる。現在では、全国で少花粉スギや無花粉スギ計137品種(平成24年時点)が開発されている。

認定された少花粉スギ品種のうち、長野県産精英樹では4品種(下高井17号、下高井24号、飯山2号、長野5号)が認定されており、今後は花粉症対策の一環としてこれらの4品種によりスギ林業用苗木を生産することを目標にし、生産のための事前調査等を実施している。

これらの4品種は挿し木増殖が難しいため、クローンによる苗木生産ではなく、実生による苗木生産を計画している。しかし、少花粉スギ品種としての品質を認証して苗木を出荷する必要があるため、少花粉家系苗木が母樹の少花粉特性を受け継いでいるかを把握することを目的とした。本年度は、長野県産少花粉品種の下高井24号家系苗木の3年生苗木の雄花着花量を調査した。なお、本研究は優良品種苗木の認証事業(平成24～28年度)として実施した。

2 調査地及び調査方法

2.1 調査地と調査方法

供試体は、長野県飯山市瑞穂にある林業用苗木生産者のスギ苗畑で、通常の育苗方法と同様に育苗した下高井24号家系苗木(以下、24号区とする)と、県営米子採種園産のスギ精英樹混合種子苗木(以下、対照区とする)の3年生苗木を用いた。

2013年6月に各区あたり500本の試験区を設定し、7月11日と7月30日に、苗畑で育苗中の各区の苗木に、ジベレリン水和剤100ppm水溶液を全体にかかる程度に葉面散布した。その後、11月20日に各区100本ずつ掘り取り、当センター苗畑内に仮植し養生した後、雄花着花量調査を行った。

雄花着花量調査は、着花指数、苗長、根元径、枝張り、雄花着花量調査対象枝長、雄花房数及び雄花粒数を計測した。雄花着花量調査対象枝は、ジベレリンが散布され着花の確認できる枝のうち、二次枝長の上位5本とした。また、雄花はピンセットで1粒ずつ除去しながら数え、先端部が二又や三又に分かれているものについては、複数個と

表-1. 着花指数の評価段階(5段階調査)

指数	評価指数着花の程度
5	花芽の着生範囲が広く着生量が非常に多い
4	花芽の着生範囲が広く着生量が多い
3	花芽の着生範囲及び着生量が中程度
2	花芽の着生範囲が狭く着生量が少ない
1	花芽の着生範囲が狭く着生量が非常に少ない

して数えた。

調査は、2013年11月～2014年3月に行い、着花指数及び苗長、根元径は各区100本、その他の調査項目は、各区16本を調査した。着花指数の評価段階は、表-1のとおりとした。評価方法は、林木育種センターの精英樹特性表(平成10年4月)の着花性の評価基準のうちジベレリン処理による着花性評価基準を用いた。

3 結果と考察

3.1 着花指数

着花指数は、対照区と24号区で各着花指数の苗木本数の割合は、指数4で対照区32%、24号区34%となった。また、指数5は、対照区43%、24号区43%となり、差はみられなかった(図-1、マンホイットニ検定、 $p>0.01$)。

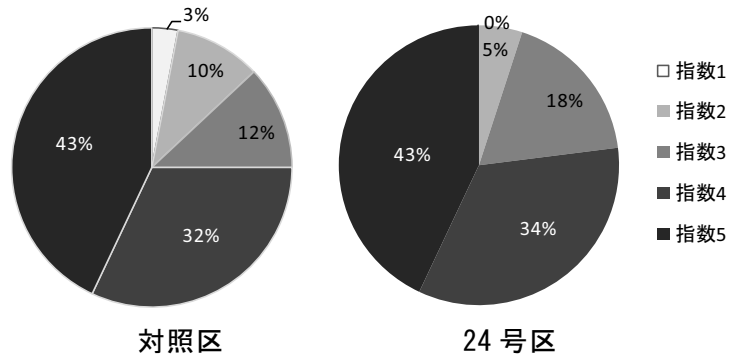


図-1. 各指数の苗木本数割合

3.2 雄花着花量

雄花着花量調査対象枝長には24号区が対照区と比較して長く、有意差があった($p<0.05$)。そこで、対象枝長10cmあたりに換算して着花量を比較した。その結果、雄花房数は、対照区が3.9房/10cm、24号区が3.6房/10cmとなり、差はなかった(図-2、t検定、 $p>0.05$)。雄花粒数は、対照区が63.6粒/10cm、24号区が57.6粒/10cmとなり、差がなかった(図-3、t検定、 $p>0.05$)。

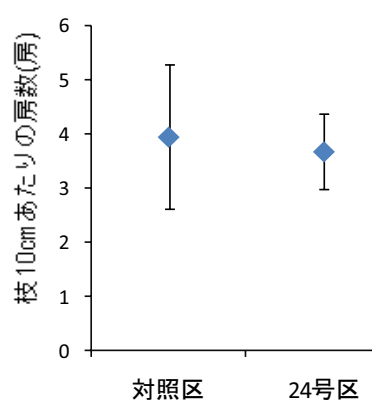


図-2. 対照区と24号区の雄花房数の比較

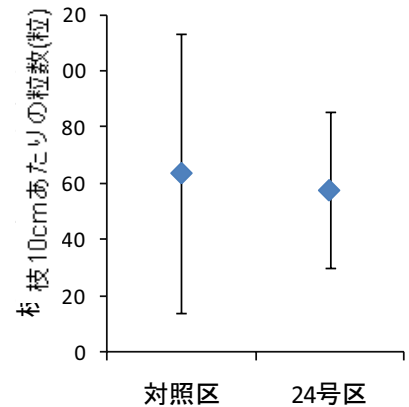


図-3. 対照区と24号区の雄花粒数の比較

また、指数ごとの雄花着花量について調査したところ、指数4と5に分類される個体の房数と粒数に差はみられなかった(t検定、 $p>0.05$)。

3.3 雌花着花量

今年度は雌花の着花が多かったことから、雌花についても調査した結果、対照区と比較して24号区で雌花も着花している個体の割合が多かった(図-4、t検定、 $p<0.05$)。このことから、種子親である下高井24号は、ジベレリン水溶液を散布すると雌花を着けやすい特性を持つ可能性があり、今後、少花粉品種同士の交配における種子親として利用ができると考えられる。

今年度の試験結果より、現在の米子採種園の下高井24号から生産された家系苗木のジベレリン処理における雄花着花量は対照区と同程度で、母樹と着花特性が異なる個体の割合が多いことが判断された。

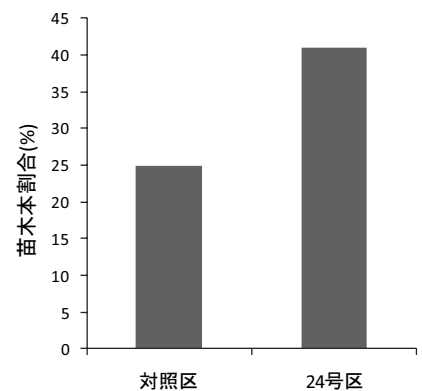


図-4. 対照区と24号区の雌花着花苗木本数の割合

生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減技術の開発

－ ナメコの品質・生産性向上のための光制御技術の開発－

特産部 増野和彦・古川 仁

プロジェクトの基礎研究チームである東京工業大学と共同して、光によって誘導されるきのこの有用成分について検討した。ナメコ子実体中のビタミンD含有量と抗酸化力について、青色LED照射と白色蛍光灯照射で比較したが、両者の差は軽微と推測された。最終年度に当たり、これまでの検討結果を基にしてマニュアル書を作成した。

キーワード：青色LED、省エネルギー、ナメコ、菌床栽培

1 はじめに

省エネルギー効果の高い「発光ダイオード」（以下、LED）等の新規光源の開発を受け、光を活用した農林水産技術確立のため、農林水産省「委託プロジェクト研究」の一環として、平成21～25年度に実施する。当センターは、LED光源を利用して、ナメコ菌床栽培の効率化と多様な形態のナメコ生産技術の開発を図る。

今年度は最終年度として、共同研究機関である東京工業大学と連携して光によって誘導されるナメコ子実体の有用成分の定量、これまで開発した技術を基にしたマニュアル書の作成を行った。

2 試験の方法

ナメコのビタミンD含有量及び抗酸化作用と蛍光灯、青色LED照射について検討した。蛍光灯及び青色LEDを照射して林業総合センターで発生させたナメコ子実体について、東京工業大学においてビタミンDの定量及び抗酸化作用の測定を行った。

ナメコの栽培方法は、以下のとおりである。【品種】キノックス N008。【培地】ブナおが粉・ホミニーフード・大豆種皮培地（容積比 10：1：1、含水率 65%）。【容器】ポリプロピレン製 800ml ナメコ栽培用広口ビン。【培養】20℃で 46 日間暗培養した。【発生】14℃湿度 90%以上。各試験区をさらに青色LED照射区と白色蛍光灯照射区に分け子実体を発生し、収穫調査を行った。【照射】パナソニック製青色LED（ピーク波長 450nm）2台。パナソニック白色蛍光灯「クール」10W 1台、照射方法（培養室、発生室）：栽培棚上部からビン上まで 21 cmの高さから 1日 8時間照射。【試料調製】採取した子実体を液体窒素で凍結して分析担当に送付した。

ビタミンDの定量法は、以下のとおりである。アセトニトリル・ギ酸(99:1)の溶液を用いて抽出・濃縮した後、LC-MSMSを用いて直接ビタミンDの定量化（内部標準物質として市販のビタミンD3を使用）を行った。

健康維持に重要な働きをする食品の抗酸化作用について、抗酸化力をORAC(Oxygen Radical Absorbance Capacity Assay)法を用いて測定した。

3 結果と考察

ビタミンD含有量の測定結果を図-1に、抗酸化力の測定結果を図-2に、それぞれ示した。

ビタミンDは、紫外線(UV)によって生産が誘導されることが知られている。青色LEDによってもビタミンDの生産が誘導されるのか、白色蛍光灯照射の結果と比較した。ナメコについては、青色LED照射と白色蛍光灯照射で、子実体中のビタミンD含有量にほとんど差がなかった。共同研究者である徳島県立農林水産総合技術支援センターで生産した菌床栽培シイタケについて同様に分析した結果と比較すると、ナメコのビタミンD含有量は少なかった。

抗酸化力は、生体内において酸素が関与する有害な反応を減弱もしくは除去する力である。青色 LED を照射した場合と白色蛍光灯を照射した場合で、ナメコ子実体中の抗酸化力に大きな差はなかった。菌床シイタケの結果と比較するとナメコ子実体中の抗酸化力は低かった。

ビタミン D 含有量、抗酸化力とも菌株の違いや栽培条件の変化による影響が大きいと思われるが、蛍光灯と青色 LED 照射下での影響はナメコについては軽微であると推測された。

なお、今年度は最終年度のため、これまで開発した技術を基にしたマニュアル書の作成を行った (図-3)。

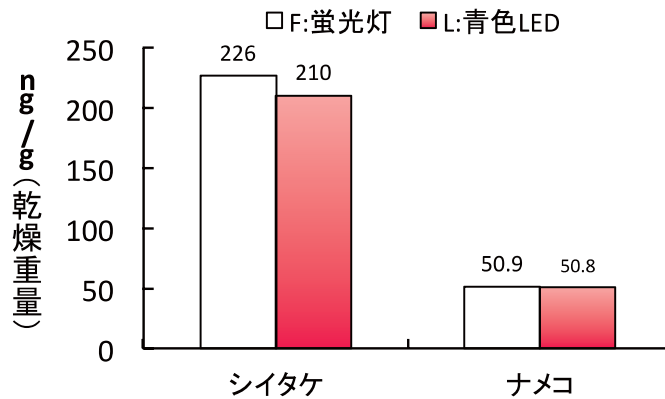


図-1 蛍光灯、青色 LED 照射下によるビタミン D 含有量

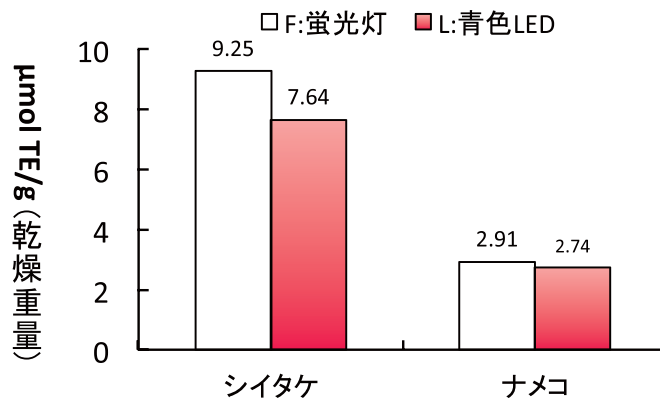


図-2 蛍光灯、青色 LED 照射下による抗酸化作用 (ORAC)

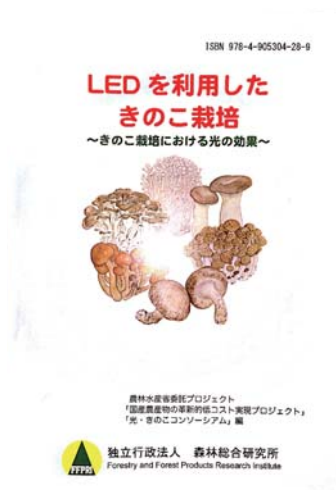


図-3 マニュアル書「LED を利用したきのこ栽培」の表紙

地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発

特産部 増野和彦・古川 仁・片桐一弘

除間伐後のカラマツ林で「わりばし種菌」「完熟殺菌原木」「培養菌床」を接種源にクリタケ、ナメコ等の栽培試験を行い、順調な菌糸体のまん延とカラマツ原木からクリタケ及びナメコの子実体発生を確認した。

キーワード：カラマツ林、腐生性きのこ、菌根性きのこ、簡易接種法、クリタケ

1 試験の目的

きのこ類を活用した新たな「人と森との関わり合い」のシステムを構築する。そのために、長野県内の「カラマツ間伐手遅れ林分」を対象に、腐生性きのこ及び林内有機物を利用した複合培養技術、環境整備と菌根苗によるきのこの増殖技術を開発し、さらに森林空間を有効活用したきのこの栽培及び増殖技術の実証試験を行う。本研究は、農林水産省農林水産技術会議「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」（現場実証支援型研究）として、平成 22～26 年度に長野県林業総合センター（中核機関）、信州大学農学部・星の町うすだ山菜きのこ生産組合が共同して実施する。

2 試験の方法

2.1 複合培養系による腐生性きのこの増殖と森林の活性化

（1）腐生性きのこの複合培養系による増殖技術の開発

平成 22 年度、平成 23 年度に接種した原木の菌糸体まん延状況と腐朽度を調査した。また、秋には子実体発生の状況を調査した。林業総合センターが中心になって実施し、除間伐と試験地管理を星の町うすだ山菜きのこ生産組合が担当した。

（2）複合培養系に用いる地域遺伝資源の開発

針葉樹原木での栽培が、他の栽培きのこに比べて容易なクリタケを中心にして、カラマツ等針葉樹の腐朽能力が高く、きのこの生産性に優れた系統を作出する。このうち今年度は、以下の検討を行った。①二次選抜した菌株のカラマツ原木への接種。②クリタケ白色系野生株計 6 菌株間の遺伝的類縁関係の分析。③クリタケ野生株の収集。信州大学農学部と共同して実施し、林業総合センターは野生株の収集と細胞室の伝達様式の解明のための子実体生産を担当した。

（3）腐生性きのこによる活性化効果の評価

森林空間利用効果を数値化した指標作成に向けて、間伐材等の腐朽度検定結果、直販所における腐生性きのこ販売状況について、解析を開始した。

2.2 菌根性きのこの増殖と森林の活性化

（1）環境整備法の開発

林地施業とハナイグチをはじめとするイグチ類の子実体発生ならびに菌根量の増加効果を、継続調査した。ハナイグチの胞子接種の効果を検証するため、胞子感染カラマツ実生を現地移植して調査した。信州大学農学部を中心に実施し、林業総合センターは、除間伐の実施と試験地の管理を行った。

（2）菌根苗の利用技術の開発

カラマツ等の間伐手遅れ林分について、混交林への誘導ときのこの増殖を図るため、シモフリシメジ、ホンシメジ等を定着させた菌根苗の増殖技術を開発して、林地への植栽を実証する。今年度は、ホンシメジでは、菌床の野外移植による菌根定着効果を検証するため、大型菌床と小型菌床の比較を行った。シモフリシメジでは、菌根合成法と菌床接種法との間で、コナラ属への菌根定着能の比較を行った。信州大学農学部を中心に実施し、林業総合センターは、子実体の収集を行った。

（3）菌根性きのこによる活性化効果の評価

小課題（1）（2）の実施過程で収集した基礎データ及び情報から、菌根性きのこの増殖による森林空間利用の有効性評価に必要な指標の抽出を開始した。

3 結果と考察

3.1 複合培養系による腐生性きのこの増殖と森林の活性化

（1）腐生性きのこの複合培養系による増殖技術の開発

菌糸体の順調なまん延を観察するとともに、ピロティン貫入量を測定して、前年度の結果と比較した（表）。クリタケについて、カラマツで 5.3 mm、コナラで 6.3 mm、貫入量がそれぞれ増加した。また、「わりばし種菌」を用いた簡易接種法について、カラマツ原木からのナメコ及びクリタケ子実体発生を確認した。さらに、培養菌床及び培養原木（殺菌原木法）を接種源としたクリタケ栽培についてもカラマツ原木からの子実体発生が得られた。

（2）複合培養系に用いる地域遺伝資源の開発

交配株の二次選抜菌株を用いた接種及び伏せ込みを完了した。また、6 菌株の白色系野生株間の遺伝的類縁関係について概ね分析を終了した。さらに、平成 23 年度植菌したカラマツ原木からの子実体発生状況調査、白色遺伝子数の分析を行った。クリタケ野生株を 42 菌株収集した。

（3）腐生性きのこによる活性化効果の評価

ほだ付き調査、ピロティンによる貫入量調査結果と既往の木材腐朽度調査結果を比較して、きのこ栽培による腐朽促進効果の数値化を図った。

3.2 菌根性きのこの増殖と森林の活性化

（1）環境整備法の開発

試験地でのハナイグチの 4 年間の継続調査の結果、子実体発生量は昨年度の約 5 倍と多く、5 年間の累積データにおいて、施業区で発生頻度が有意に高いことを確認した。佐久市周辺の山域におけるハナイグチの発生と土壤温度の関係を調査した結果、子実体発生誘導温度（地中 10cm 深）は、16～17℃付近と推定された。

（2）菌根苗の利用技術の開発

ホンシメジでは、合計 174 個の菌床を試験地等に埋設した。一部菌床で、埋設後 2 年の時点でも菌根定着を確認できた。菌根定着の更なる裏付けと効率化を視野に、単孢子分株の交配育種により菌根形成能の高い菌株の選抜を行った結果、菌床接種により効率的に菌根を形成し、宿主の成長も促進する株を選抜できた。

シモフリシメジでは、共培養により作出したナラ類菌根苗 44 本を大型の素焼き鉢に移植して林地に埋設し、およそ半年後に鉢土壤の一部を回収して調査した結果、殆どの苗でシモフリシメジの菌根定着を DNA 分析で確認した。

（3）菌根性きのこによる活性化効果の評価

森林空間利用効果を数値化した指標作成のための検討を開始した。菌根性きのこの販売による経済的効果を数値化するため、平成 24 年秋の直販所等における菌根性きのこの販売単価等を調査した。

表 クリタケのピロティン貫入値の推移（単位:mm）

年	系統：山梨		系統：旭が丘		系統：佐久	
	カラマツ	ナラ	カラマツ	ナラ	カラマツ	ナラ
2012	19.0	12.5	18.3	11.0	17.0	16.8
2013	22.5	21.0	21.3	19.0	26.3	19.0

自然味に溢れた新形態きのこ栽培技術の開発

特産部 古川 仁・増野和彦

野生きのこの採集をブナ林内等で行い、分離・培養して遺伝資源として保存に供した。また、収集したナメコ野生株の栽培試験を再度行い、栽培特性を再調査した。

キーワード：ナメコ菌床栽培、遺伝資源収集、優良素材

1 はじめに

長野県は古くから大消費地へのきのこ供給産地であり、全国きのこ生産量の約3割を占めてきた。しかし、大量生産・大量販売方式の浸透により、極端な製品の画一化と市場価格の下落が引き起こされている。このような状況の中で、経営を中止せざるを得ない小規模生産者も多くなっている。

そこで、きのこ本来の自然味に溢れた特徴のあるきのこ生産を実現することで付加価値を高め、中山間地域における家族労働を中心とする中小規模生産者の経営に資する栽培技術を開発する。本研究は平成21～25年度に国交研究として実施した。

2 試験の方法

2.1 菌株の収集と保存

長野県内及び福岡県において野生菌株を採取し、分離・培養して遺伝資源の収集を行った。

2.2 収集菌株の栽培試験

平成18年以降収集したナメコ野生株74系統中、昨年度までの栽培特性試験において比較的優良な結果を示した12系統について再度菌床栽培特性を調べた。栽培は800ml 広口ビンを用いたナメコ空調栽培の定法で行った。培地組成はブナオガコ・マメカワ・ホミニフィールド培地（容積比10：1：1）、含水率65%、培地重量600gとした。培養は20℃、60日間。発生は15℃、湿度95%以上で行った。供試数は1系統各3本とした。

3 結果と考察

3.1 菌株の収集と保存

長野県内及び福岡県英彦山鷹ノ巣において、ナメコ5系統、ブナシメジ1系統、クリタケ3系統、シイタケ1系統、エノキタケ1系統、シャカシメジ4系統、ホンシメジ7系統、マツタケ4系統を採集し、組織分離を行った。

3.2 収集菌株の栽培試験

結果を図、表に示した。島牧村で採取した株は比較的一番収穫収量、一番収穫所要日数にばらつきがみられたが、他の株は特に収穫所要日数は比較的近い結果となった(図)。一番収穫収量1ビン当たり100g以上、一番収穫所要日数25日間以内で、形状が優れていることを優良素材の選抜基準にしたが、今回の検討結果においても、この基準に基づき選抜できる菌株はなかった。なお、写真に今回の栽培試験で一番収穫収量が多く、一番収穫所要日数も比較的短かった2菌株の発生状況を示した。

表-1 ナメコ野生株の試験栽培結果

No.	慣例菌株名	採集地	一番収穫収量 (g/ビン)	一番収穫所要日数 (日/ビン)	総個数 (個/ビン)	総収量 (g/ビン)
1	島牧村A-2	北海道島牧村	58.7	29.3	74.3	158.7
2	島牧村A-3	北海道島牧村	26.7	35.3	42.7	83.7
3	島牧村B-1	北海道島牧村	16.3	46.3	45.0	63.3
4	島牧村B-2	北海道島牧村	38.3	34.0	37.7	84.7
5	胎内C-3-1	新潟県胎内市	22.0	35.0	39.0	66.0
6	胎内C-3-2	新潟県胎内市	32.3	31.3	48.7	96.7
7	松川A-4	岩手県八幡平市	12.0	34.3	58.3	92.7
8	松川B-2	岩手県八幡平市	44.0	35.7	40.7	106.7
9	むつ市A-6-3	青森県むつ市大畑	13.3	28.3	103.3	136.0
10	むつ市A-6-5	青森県むつ市大畑	55.3	30.7	73.7	121.7
11	むつ市C-4	青森県むつ市大畑	59.0	27.7	66.3	123.7
12	むつ市D-2	青森県むつ市大畑	37.0	36.7	71.3	104.7

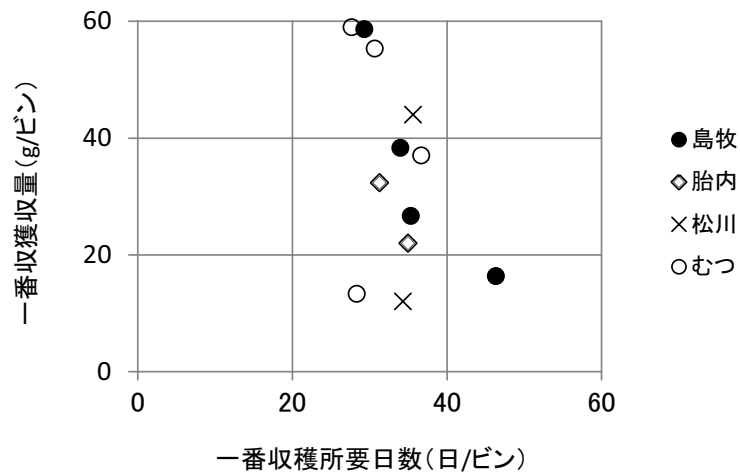


図 ナメコ野生株の一番収穫所要日数と一番収穫収量



写真 一番収穫収量が多く、比較的短期発生であった株の発生状況

左：むつ市 C-4 右：島牧村 A-2

地球温暖化に適応したマツタケ発生林施業法の開発

特産部 古川仁・片桐一弘・増野和彦

県内のマツタケ発生量の地域間差が大きいことが指摘されている。特に近年は同じ地域の近隣でも発生量の差が生じている。そこでこの原因を探るため豊丘村試験地周辺での降水量と発生量について解析した。その結果、近隣でも降水量に顕著な差がみられ、この差が発生量の差に影響を与えていることが示唆された。マツタケ菌培養中の土壌に表面殺菌したアカマツ種子を播種して無菌感染苗木の作成を図ったところ、アカマツ幼苗が生育し、その後に菌根形成に成功した。

キーワード：マツタケ、気象観測、無菌感染苗木、菌根

1 はじめに

長野県のマツタケは、平成 18 年から 24 年まで生産量全国 1 位で、本県の中山間地域における代表的な特用林産物となっている。しかし、マツタケ生産量は気象条件に左右されやすい。特に近年は地球温暖化に伴う気象条件の変化にも対応したマツタケ山の施業が必要となっている。そこで試験地の過去の気象観測および発生状況調査の結果を活用しながら、地球温暖化に適応した新しいマツタケ山の施業法の開発を目指す。さらに、マツタケ人工栽培技術の確立のため、無菌感染苗木作成技術の開発を図る。なお、本研究は平成 22～26 年度の県単課題として実施した。

2 試験の方法

2.1 マツタケ山試験地環境調査

豊丘村試験地、辰野町試験地、松川町 B 試験地における、林内気温（地上 10cm）、地温（地下 10cm）、降水量の観測及びマツタケ子実体の発生量調査を継続実施した。

また、近年の生産量の差は近隣産地間でも大きいとの生産者からの情報に対し、近年多いとされる局所的降雨の有無をその一因と考え、豊丘村試験地をほぼ中心とした半径約 10km 範囲の降水量についても解析を行った。なお解析には「飯田」「大鹿」のアメダス観測データも用いた（図-1）。

2.2 無菌感染苗木の作成

マツタケ人工栽培技術の確立を目指し、小林ら (1) の手法を参考に無菌感染苗木作成を試みた。松本市産のマツタケ菌（SI001）を接種・培養した滅菌土壌に、次亜塩素酸ナトリウムで表面殺菌したアカマツ種子を播種、白色蛍光灯による 24 時間照射（10,000lux）、20℃恒温無菌環境で生育ののち 7 か月後に光学顕微鏡を用いて根系部の観察を行った。

3 結果と考察

3.1 マツタケ山試験地環境調査

各試験地における調査結果を表、図-2 に示した。長野県全体での生産量は、過去 35 年の平均値を超えたが、各試験地での生産量は近年 5 年の平均値を下回った。また全県での聞き取り結果からは場所・地域による生産量のばらつきが指摘された。

豊丘村試験地周辺の秋季の降水量を図-3 に示したが、平成 25 年は 9 月下旬～10 月上旬にかけてほとんど降雨がなかった。他の時期は最も距離的に近い「豊丘村神稲」「豊丘村試験地」間でも最大 56mm（10 月下旬）、最少 16mm（9 月中旬）の差がみられた。この降水量の差が同一地域での生産量差の一因と考えられ、今後も引き続き調査を続けたい。

3.2 無菌感染苗木の作成

生育したアカマツ幼苗の根系部を観察したところ、根の細胞間隙に菌糸組織が入り込んだハルティヒネットが確認され、アカマツ苗に菌根が形成されたと判断した。今後はこれら無菌感染苗木(写真)を育成の後、野外順化を試みる予定である。



図-1 豊丘村試験地周辺の降水量観測

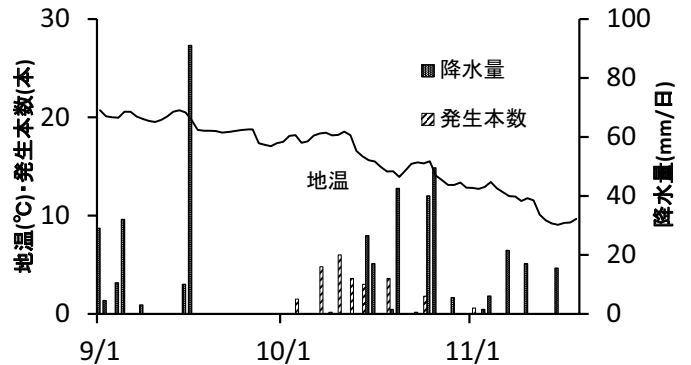


図-2 豊丘村試験地における気象観測結果とマツタケ発生状況 (平成 25 年)

表 試験地のマツタケ発生状況

試験地	年度	対 照 区				施 業 区				備 考 長野県生産量 (ton)
		シロ数 (個)	本数 (本)	生重量 (g)	個重 (g)	シロ数 (個)	本数 (本)	生重量 (g)	個重 (g)	
豊丘村	21	8	4	300	70	23	81	4,120	51	7.1
	22	8	54	2500	47	23	634	27,580	44	85.1
	23	8	37	1800	48	23	194	8,725	45	13.9
	24	8	0	0	-	23	64	1,960	31	4.9
	25	8	7	310	44	23	83	3,850	46	33.4(速報値)
	平均			20	982	52		211	9,247	43
辰野町	21	1	0	0	-	1(5)	1	17	17	
	22	1	0	0	-	1(5)	36	1,876	52	
	23	1	0	0	-	1(5)	1	80	80	
	24	1	0	0	-	1(5)	0	0	-	
	25	1	0	0	-	1(5)	7	368	53	
	平均			0	0	0		9	468	51
松川町B	21	-	-	-	-	8	69	3,760	54	
	22	-	-	-	-	8	281	19,463	69	
	23	-	-	-	-	8	108	7,188	67	
	24	-	-	-	-	8	22	1,082	49	
	25	-	-	-	-	8	68	5,766	85	
	平均			-	-	-		110	7,452	65

注) ()内の数値は試験地隣接部のシロ数



写真 作成した無菌感染苗木

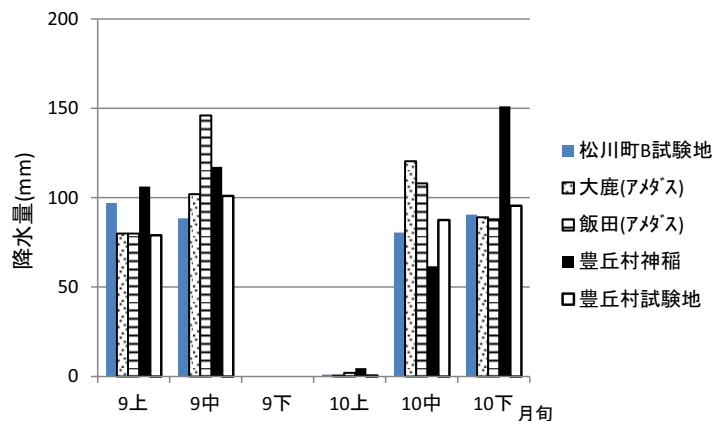


図-3 豊丘村試験地周辺の降水量観測結果 (平成 25 年)

参考文献 (1) 小林久泰ほか 日本きのこ学会誌 Vol.15 No.3 151-155 (2007)

原木きのご栽培におけるイヤ地現象の研究

特産部 古川 仁・片桐一弘

ナメコホダ場として連年使用した区画と、新規ホダ場での子実体発生量を比較したところ、連年使用したホダ場での発生量が少なく、従来「イヤ地」とされていた現象が確認された。また、これら両区画で土壌中の菌類調査を行ったところ、きのご栽培に重大な害菌（*Trichoderma* 属、*Hypocrea* 属）が高頻度で検出された。

キーワード：原木きのご栽培、連作障害、ナメコ、害菌、DNA解析

1 試験の目的

ナメコ等の原木きのご栽培では、同じホダ場を長期間連続して使用した場合、新たなホダ木を伏せこんだとき、子実体発生量が低下する現象が生産現場で問題となっている。これは、いわゆる「イヤ地」現象といわれるが、子実体発生量を調べた定量的な報告やその原因解明につながる研究例はほとんどない現状にある。そこで本研究は、平成23～27年度の県単課題として、「イヤ地」現象の原因を解明し、その対応策を示そうとするものである。

2 試験の方法

2.1 「イヤ地」現象確認試験

過去3年間ナメコホダ場として使用した区画（連年区）と、ホダ場使用実績のない区画（対照区）にナメコを接種した原木を平成23年5月に伏せ込んだ。なお、原木はコナラ、品種は森2号を用いた。平成24・25年秋期に発生した子実体の個数及び生重量を調査した。

2.2 土壌の菌類調査

平成24年度に実施したナメコと土壌抽出液による対峙培養試験の結果から、ナメコホダ場の連年区の土壌中にはナメコ菌糸体の生育を抑制する害菌が含まれていることが確認された。本年度は土壌に含まれる菌類の種の判定を、FTAカードを使用した簡易的なDNA解析方法により行った。なお、DNA解析については独立行政法人 森林総合研究所の協力の元で実施した。詳細な方法は以下のとおりである。

2.1 で用いた2試験区を、作業内容別にさらに4試験区に設定した（表-1）。各試験区の表層土壌30gを、270mlの滅菌水で溶解し一次希釈液（希釈倍率10）とし、同様に二次（希釈倍率 10^2 ）及び三次（希釈倍率 10^3 ）希釈液を調整した。二次希釈液をろ紙（φ6mm：No.2）に吸水後、寒天培地上で19日間培養し、出現した菌類を別の寒天培地上に再分離した。三次希釈液についても同様に実施した。再分離1～3日後に、FTAカードを使って核酸（DNA）を採取し、PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）法によりリボソームDNA（rDNA）を増幅した。なお、バクテリアの核酸（DNA）はFTAカードを使わず、直接採取した。増幅したrDNAの塩基配列を解析し、出現した菌類の種を判定した。

3 結果と考察

3.1 「イヤ地」現象確認試験

平成24年と25年の発生調査の合計を表-2に示した。原木1本当の発生量は個数、生重量とも対照区の数値が連年区を上回り、統計的（t検定：危険率1%）に有意な差がみられた。このことから過去にナメコホダ場として使用した区画を再度ナメコホダ場として使用した場合には発生量が減少するという「イヤ地」と呼ばれる症状が確認された。

3.2 土壌の菌類調査

種を判定した菌類は全部で 47 菌体 (表-3) であった。このうち、39 菌体 (83%) が糸状菌で、8 菌体がバクテリアであった。糸状菌のうち、*Trichoderma* 属及び *Hypocrea* 属が 87% を占めていた。*Trichoderma* 属及び *Hypocrea* 属について、連年区では *T.viride* が多かった (53%)。一方、対照区では *T.atroviride* (37%) 及び *H. lutea* (32%) が多かった。*Trichoderma* 属及び *Hypocrea* 属について系統樹を作成したところ、連年区では地かき区と放置区で大きな違いはなかったが、対照区では地かき区に出現した種の遺伝的距離に近いものがあった。

以上より、ホダ場 (試験地) 土壌からきのご栽培にとって重大な害菌である *Trichoderma* 属及び *Hypocrea* 属菌が高い頻度で検出されることが分かった。また、地かき作業によって土壌中の害菌を制御 (コントロール) できる可能性が示唆された。

表-1 菌類調査試験区分

試験区	作業区分	作業内容
連年区	地かき区	土壌表層の有機物層 (A ₀ 層) を定期的に除去。
	放置区	有機物層 (A ₀ 層) を除去しない。
対照区	地かき区	土壌表層の有機物層 (A ₀ 層) を定期的に除去。
	放置区	有機物層 (A ₀ 層) を除去しない。

表-2 ホダ場連続利用区におけるナメコ子実体発生量

		連年区	対照区
原木 1 本当発生量* (個)	平均値	41.3	91.4
	標準偏差	37.6	51.2
原木 1 本当発生重量* (g)	平均値	116.6	307.4
	標準偏差	101.2	195.6

*連年区と対照区で有意差有 (p<0.01)

原木は H. 23 春植菌、発生調査は H. 24, 25 の合計値。

連年区 n=26、対照区 n=16

表-3 試験区別出現菌類の種類別一覧

試験区	作業区分	近縁種 (出現数)	試験区	作業区分	近縁種 (出現数)
連年区	地かき区	<i>Trichoderma viride</i> (4)	対照区	地かき区	<i>Hypocrea lutea</i> (6)
		<i>Trichoderma hamatum</i> (1)			<i>Trichoderma atroviride</i> (2)
		<i>Trichoderma cerinum</i> (1)			<i>Trichoderma harzianum</i> (1)
		<i>Trichoderma sp.</i> (1)			<i>Bionectriaceae sp.</i> (1)
		<i>Penicillium viticola</i> (2)			<i>Penicillium sp.</i> (1)
		<i>Penicillium sp.</i> (1)			<i>Burkholderia sp.</i> (2)
		<i>Pseudomonas poae</i> (1)		計 (13)	
		<i>Burkholderia sp.</i> (1)			
	計 (12)	放置区		<i>Trichoderma atroviride</i> (5)	
	放置区			<i>Trichoderma viride</i> (4)	<i>Trichoderma harzianum</i> (2)
				<i>Trichoderma atroviride</i> (2)	<i>Trichoderma koningii</i> (1)
				<i>Trichoderma hamatum</i> (1)	<i>Trichoderma koningiopsis</i> (1)
				<i>Trichoderma harzianum</i> (1)	<i>Trichoderma sp.</i> (1)
			<i>Pseudomonas vancouverensis</i> (1)	<i>Serratia proteamaculans</i> (1)	
<i>Pseudomonas sp.</i> (1)		<i>Serratia sp.</i> (1)			
計 (10)	計 (12)				

注 着色種は *Trichoderma* 属及び *Hypocrea* 属

既存の栽培施設を活用した菌床シイタケビン栽培技術の開発

特産部 片桐一弘・鈴木良一・増野和彦

既存のきのこ栽培ビン容器を使用し、菌床シイタケを栽培した場合の子実体発生特性及び問題点を調査するため、ナメコ及びブナシメジ栽培用のビン容器を使い栽培試験を行った。その結果、ビン容器の子実体収量は袋容器に比べ非常に少ないこと、ビンの種類や品種の違いにより収量に差が生じることが確認できた。また、ビン栽培での収量を増やすためには、ビン内部での子実体発生を防ぎ、ビン口部に原基を多数形成することが重要と考えられた。菌床シイタケ栽培用の市販12品種を用いて菌糸生長量を調査した結果、比較的菌糸生長量の大きかった7品種は、12日間で6.5～7.0cm生長した。

キーワード：菌床シイタケ、ビン栽培、原基、品種、菌糸生長量

1 はじめに

近年のきのこ価格の低迷により、エノキタケ・ブナシメジ等のビン栽培から単価の高い菌床シイタケ栽培に転換する中小規模生産者が増えている。しかし、ビン栽培技術に慣れたこれらの生産者は、袋を使った菌床シイタケ栽培への適応が困難であり、目標とする経営が出来ない場合が多い。

一方、多くの栽培きのこで実施されているビン栽培は袋栽培より機械化が容易で、効率的な栽培が可能となることから、菌床シイタケにおいてもビン栽培技術の開発が望まれている。

そこで本研究では、既存栽培施設の有効活用が可能で、袋栽培より効率的な栽培技術を確立するために、菌床シイタケビン栽培技術の開発を目的とする。なお、本研究は県単課題(平成25～29年度)として実施した。

2 試験の方法

2.1 既存ビン容器を使用した栽培試験

既存ビン容器を使用し、菌床シイタケを栽培した場合の子実体の発生特性と、問題点を調査するために、ナメコ及びブナシメジ栽培用のビン容器を用いた栽培試験を行った。なお、比較対照として一般的に使用される袋容器の発生特性も調査した。主な栽培条件は、以下のとおりである。【容器】表-1 のとおり。【培地組成】ブナおが粉：フスマ＝10:2（容積比）、含水率 65%。【品種】北研 600 号（以下「H600」という。）と北研 607 号（以下「H607」という。）。【培養】温度 20℃、暗培養 90 日間。【発生】培養終了後、ビン容器はキャップを外し、袋容器については破袋処理し、15℃の発生室内で収穫調査を 64 日間行った。1 日 1 回程度培地へ散水し、48 日目にビン容器以外の培地を浸水処理した。

2.2 品種別菌糸生長量調査

ビン栽培に適した品種を探索するための基礎調査として、菌床シイタケ栽培用の市販 12 品種について、菌糸生長量を比較調査した。

供試した品種は森産業 5 品種（ML8・XR1・ds16・5K-16・KV-92）と北研 7 品種（73・600・603・607・607-LL・705-L・715）とした。オガ種菌を試験管内の PDA 培地上へ接種し、生長した菌糸体を平板培地（PDA）へ植継ぎ、7 日間前培養を行った。その後、菌叢外縁部に近い菌糸体を滅菌したコルクボーラー（直径 5 mm）で打ち抜き、別の直径 90 mm の平板培地（PDA）の中央部に接種し、20℃の恒温器内で 12 日間培養した。なお、一品種につき 5 枚ずつ平板培地を作成し、平均菌糸生長量を測定した。

3 結果と考察

3.1 既存ビン容器を使用した栽培試験

栽培試験の結果を表-2及び写真に示した。ビン容器の培地重量に対する収量割合は2.4~6.7%と、袋容器の19.4~24.2%に対し極端に少なかった。ビン容器全体の4割に当たる18個の培地ではビン口部からの子実体発生がみられず、収穫が全く無かった。ナメコビンの収量(生重)は、H600・H607共にブナシメジビンより多く、特にH607では5%有意水準でブナシメジビンより有意に多かった。品種別収量(生重)をみると、ナメコ・ブナシメジビン共にH600よりH607のほうが多かった。また、ビン容器では子実体がビン内部で発生してしまい、収穫されないまま放置された子実体周辺部にはトリコデルマ菌による培地汚染が確認された。

以上より、既存ビン容器を使った菌床シイタケ栽培では袋容器に比べ収量が非常に少ないこと、ビンの種類や品種の違いにより収量に差が生じることが確認できた。また、ビン栽培での収量を増加させるためには、ビン内部での子実体発生を防ぎ、ビン口部に原基を多数形成することが重要と考えられた。

3.2 品種別菌糸生長量調査

結果を図に示した。供試した12品種中、比較的菌糸生長量の大きかった7品種は、12日間で6.5~7.0cm生長した。最も生長量が大きかった品種は北研705-Lの6.91cmであり、逆に最も小さかったのはH600の5.60cmであった。

表-1 使用容器一覧

容器	材質・規格・栓等	培地重量(g)
ナメコビン	P.P.製*, 800ml、口径77mm、キャップ栓	600
ブナシメジビン	P.P.製、800ml、口径54mm、キャップ栓	600
袋	きのこ栽培用フィルターφ30mm・1穴式 P.P.袋	600
袋	きのこ栽培用フィルターφ35mm・1穴式 P.P.袋	1,200

*ポリプロピレン製のこと。

表-2 既存ビン容器を使用した栽培試験結果*1

品種	栽培容器*2	子実体収量(1培地当たり平均値)			供試数 (個)	未収穫培 地数(個)	収量/培地 重量(%)	原基数*3 (個)
		個数(個)	生重(g)	個重(g)				
H600	ビン(ナ)	1.2	22.0	18.3	11	4	3.7	26
	ビン(シ)	0.6	14.4	24.0	11	5	2.4	18
	袋(600)	17.1	121.7	7.1	11	0	20.3	25
	袋(1.2)	33.8	279.1	8.3	10	0	23.3	23
H607	ビン(ナ)	1.8	40.4	22.4	11	3	6.7	29
	ビン(シ)	0.5	16.7	33.4	11	6	2.8	21
	袋(600)	11.4	116.5	10.2	11	0	19.4	17
	袋(1.2)	22.5	290.1	12.9	10	0	24.2	14

*1 発生期間の途中17日間は、発生室空調施設の改修工事のため、日平均気温4~8℃で管理した。

*2 ビン(ナ):ナメコビン、ビン(シ):ブナシメジビン、袋(600):袋600g、袋(1.2):袋1,200g

*3 培養終了時(90日目)に試験区毎に各1個ずつ培地を破壊し、原基数を調査した。



写真 ビン容器からの子実体発生状況
左: ナメコビン (H607) 発生14日目
右: ブナシメジビン (H607) 発生13日目

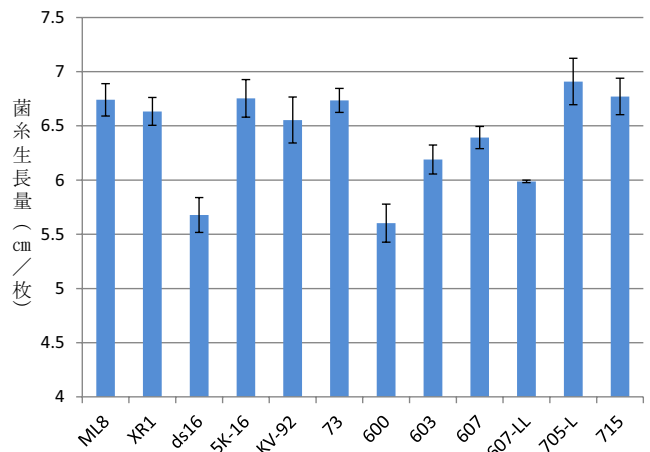


図 品種別菌糸生長量調査結果 (12日間)

注) 各棒グラフ上の縦線は標準偏差。

原木シイタケ栽培の革新的な省力栽培技術の開発

特産部 鈴木良一・増野和彦・片桐一弘

原木シイタケ栽培の省力化を検討するため、わりばし種菌を作成し原木に植菌したところ、作業に要した時間は種駒の3分の1程度になった。鋸屑種菌を植菌し、林内ホダ場、人工ホダ場で本伏せ管理したところ、翌年の子実体発生状況は、人工ホダ場でL級比率が高くなった。

キーワード：わりばし種菌、作業時間、ホダ付率

1 はじめに

原木シイタケ栽培は、地域の森林資源と森林空間を有効に活用した、環境負荷の少ない産業である。また、原木シイタケは肉厚で自然味に溢れた品質から、消費者に根強い人気がある。しかし、重い原木の移動を伴う重労働であること等から、新たな生産者の参入が困難となっている。そこで、労働負荷の軽減を図るため、原木シイタケ栽培の標準的な作業内容を見直し、省力栽培技術を開発する。本研究は、県単課題（平成25～29年）として実施した。

2 試験の方法

2.1 わりばし種菌による植菌作業の省力化試験

原木シイタケ栽培の植菌作業軽減について検討するため、原木きこの栽培の簡易接種法としてクリタケ、ナメコ用に開発したわりばし種菌を用いた原木シイタケ栽培試験を行った。わりばし種菌は、市販2品種（菌興115、森290）の鋸屑種菌を用いて平成25年3月に作成し、同年6月末に原木に植菌した。植菌作業は、小型チェーンソー（（株）共立製 排気量27cc）で筋状に4か所切り込みを入れ、1箇所につき1組ずつわりばし種菌を指で差し込む方法で行った（図）。植菌後はすみやかに林業総合センター内の林内ホダ場（アカマツ・コナラ混交林 標高880m）にヨロイ伏せした。植菌時の原木の含水率は31.8%であった。対照区として同じ品種の種駒を植菌した。原木1本当たり平均26.7駒植菌した。

わりばし種菌、種駒それぞれの植菌作業時間を計測し、翌年の4月上旬に断面ホダ付率と含水率を調査した。原木の長さは90cm、木口直径は平均11.7cmであった。

2.2 本伏せ後の散水の有無による発生量の比較試験

長野県は、年間降水量1,000mm程度の内陸性気候の地域が広く、一般的に原木シイタケ生産環境としては乾燥傾向にある。このような不利な条件を克服する方法を探るため、本伏せ後の散水の有無による子実体発生量を調査した。品種は、菌興702を使用した。平成24年3月にコナラ原木に鋸屑種菌を植菌、封ロウし、ビニールハウス内で仮伏せ後、同年5月下旬に本伏せを行った。本伏せは、林業総合センター内の林内ホダ場と人工ホダ場で行った。散水区では、本伏せ開始時から9月までの間、降雨のない日が続く場合2日に1回、午前中2時間程度、スプリンクラーによりホダ木に散水した。平成25年6月下旬から9月中旬に3回浸水し、子実体発生量を調査した。

3 結果と考察

3.1 わりばし種菌による植菌作業の省力化試験

植菌作業時間を表-1に、植菌翌年のホダ化状況と含水率の調査結果を表-2に示した。わりばし種菌の植菌作業時間は、種駒の3分の1程度であった。ホダ木断面のホダ化状況について、わりばし種菌植菌ホダ木（以下、「わりばしホダ木」とする。）は、種駒植菌ホダ木（以下、「駒ホダ木」

という。)より菌の広がり小さかった(写真)。わりばしホダ木含水率は駒ホダ木より低くなっており、含水率が上がればホダ化状況も向上すると考えられた。含水率の低い原因は、切り込みに差し込んだわりばしと原木の間に部分的に空隙があり、材内が乾燥しやすくなっているためと考えられた。わりばし種菌は植菌作業時間の短縮に有効であり、課題は乾燥しにくい伏せ込み方法と、菌がより広がる植菌方法の工夫と考えられた。

3.2 本伏せ後の散水の有無による発生量の比較試験

発生量の調査結果を表-3に示した。散水の有無と子実体発生量に明確な差は見られなかった。人工ホダ場でも林内ホダ場と同等程度以上の発生量があり、人工ホダ場の有効性を確認した。また、人工ホダ場でL級比率が高くなる傾向があった。

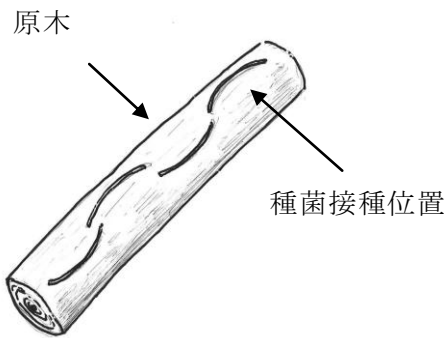


図 わりばし種菌の接種状況



写真 ホダ化状況 (菌興 115)
(矢印はわりばし種菌接種位置)

表-1 植菌作業時間の比較 (原木10本当たり)

種菌の形状	穿孔・切り込み	接種	合計
わりばし種菌	5分28秒	4分19秒	9分47秒
駒菌	7分41秒	19分15秒	26分55秒

※駒菌の穿孔は植菌用の電動ドリル (10,000回転/min) を使用

表-2 植菌翌年のホダ付状況及び含水率

種菌の形状	品種	ホダ化状況 ^{※1}	含水率 (%)	※1	ホダ化状況
わりばし種菌	菌興115	+	28.4	+	悪い
	森290	+	28.5	++	普通
駒菌	菌興115	++	40.1	+++	良い
	森290	++	39.4		

※2 ホダ付状況、含水率はホダ木3本の平均値

表-3 発生量及び等級別個数割合 (ホダ木1本当たり平均値)

ホダ場	散水	子実体発生量			等級別個数割合 (%)		
		個数(個)	生重(g)	個重(g)	S	M	L
人工	有	34.8	588.2	16.9	19.8	17.5	62.6
	無	32.7	568.8	17.4	25.7	14.7	59.6
林内	有	28.4	333.4	11.7	50.0	16.2	33.8
	無	23.8	382.8	16.1	38.2	20.4	41.4

※原木の長さはL=90cm, n=10~14本

山菜による小さくともキラリと輝く山村産業創出技術の実証

特産部 鈴木良一・片桐一弘

イヌドウナの1年生塊茎をフラワーポットに移植し、栽培したところ、塊茎重量の増加とともに茎の長さの合計が長くなった。また、植付け時5g以上の塊茎から発生した茎は倒れにくく、栽培に有効であった。ギョウジャニンニクの大規模生産者を調査したところ、成株後は、周辺に発生する雑草類の利用により夏季の地温上昇や過度の日照を防いでいた。特用林産物の6次産業化に向けた事例調査として、加工・販売を行う事業体の聞き取り調査を行った。

キーワード：イヌドウナ、塊茎、6次産業化

1 はじめに

山菜等特用林産物は、森林空間を利用した栽培が可能であるが、栽培技術が十分に浸透しておらず、山村地域における栽培は進んでいない。また、その栽培条件については未解明の部分が多い。そこで、森林空間の有効活用による山菜類の生産振興を進めるため、県内各地に栽培試験地を設け、栽培技術の普及を図るとともに、栽培環境を調査する。さらに、今後生産振興が見込まれる品目の栽培技術の開発を行う。また、特用林産物の6次産業化による地域の活性化を推進するため、先進的に取り組む事業体等を調査し、導入ガイドとなる優良事例集を作成する。なお、本研究は県単研究課題（平成25～29年度）として実施した。

2 試験の方法

2.1 イヌドウナ栽培試験

イヌドウナは長野県北部に自生し、茎、葉を食用にする山菜の1つであるが、県内では栽培事例が少ない。そこで、効率的な栽培方法を開発するため、栽培試験を行った。園芸用プランター（13ℓ）に播種、育苗して得られた1年生塊茎を、平成25年春に園芸用フラワーポット（φ15cm）に移植し、8月下旬に茎数と茎の長さを測定した（写真-1）。

2.2 ギョウジャニンニク栽培事例調査

ギョウジャニンニク栽培は県内各地で小規模に行われているが、栽培方法は様々である。そこで、伐採跡地の森林空間を活用した大規模生産に対応した栽培技術を開発するための基礎調査を行う。今年度は、県内で比較的大規模に栽培している北信地域の生産者2名から、栽培状況を聞き取りした。

2.3 6次産業化に向けた事例調査

県内で生産される山菜等特用林産物のほとんどは、生鮮食品として農産物直売所に出荷される。これらの生産・加工・流通を一体化した6次産業化に取り組むことで、地域で利益を共有することが可能となる。そこで、6次産業化を促すための優良事例集を作成するため、先進事例調査を行う。今回は、山菜・きのこ加工、販売を20年以上に渡り行っている北信地域の事業体を訪問し、原材料の調達や販売状況について聞き取りした。

3 結果と考察

3.1 イヌドウナ栽培試験

栽培試験の結果を図、表及び写真に示した。塊茎重量と、1株当たりの茎の長さの合計との相関係数は0.65であり、重量の増加とともに長くなる傾向が見られた。また、調査した8月下旬の時点で、発生した茎の約3割が自立せず、倒れていた（以下、「茎倒れ」という）。イヌドウナは茎倒れにより、茎が折れて枯れやすくなることから、塊茎の重量別に生育状況等を比較した。その結果、5g以上の茎倒れの発生率は12.3%と、5g未満の55.6%に比べ低くなったことから、栽培には5g

以上の塊茎を植え付けることが有効であると考えられた。

3.2 ギョウジャニンニク栽培事例調査

栽培地は日当たりがよく、保水力のある水はけのよい農地であった。栽培面積はそれぞれ約1haで、成株後は寒冷紗等の施設による遮光はせず、高さを調整した雑草類と混生させることで、生長の障害となる夏季の地温上昇や過度の日照を防いでいた(写真-2)。

3.3 6次産業化に向けた事例調査

今回調査した事業体では、アザミ、フキ、フキノトウ、きのこの加工を通年操業で行っていた。今後、聞き取り結果から事例収集を進めていく上での調査項目の整理を行なった。

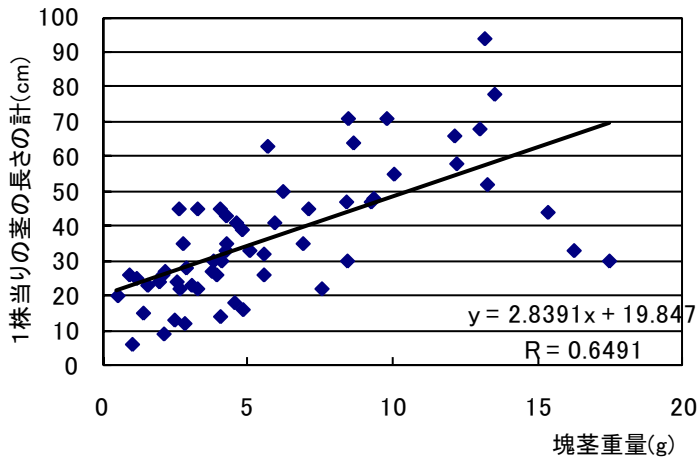


図 イヌドウナ塊茎重量と茎長の関係

表 イヌドウナ2年生株の塊茎重量別生育状況

塊茎重量	植付け数	茎倒れの割合(%)	茎数(本)	茎長(cm)
5g未満	33	55.6	1.4	19.3
5g以上	26	12.3	2.2	22.9

※1 全塊茎59株の平均重量は6.0g、発生茎数は1.7本、茎の長さは21.3cm

※2 表中の茎数、茎長は平均値



写真-1 イヌドウナ2年生株
(平成25年8月下旬)



写真-2 ギョウジャニンニクの栽培状況
(栄村)

木質資源を利用したきのこ遺伝資源の維持管理方法の開発

特産部 増野和彦・古川 仁

木質資源を活用したきのこ栽培用品種の維持管理法の開発を図っている。今年度は、クリタケ菌床栽培による再分離株と寒天培地継代株との栽培特性を比較することにより、木質資源を用いた栽培による特性回復効果を検証した。その結果、ブナおが粉を用いた菌床栽培による子実体からの再分離株が、寒天培地で継代した菌株より栽培特性が優れており、菌床栽培で得られた子実体からの再分離がクリタケ菌床栽培用品種の特性維持に有効なことが示唆された。

キーワード：きのこ栽培、菌株維持法、クリタケ、木質資源

1 はじめに

種菌の性能維持は、持続的なきのこ生産のために重要な要素である。そのために様々な技術開発がこれまで進められてきたが、現在のところ決め手となる方法がないのが現状である。林業総合センターとして菌床クリタケ栽培方法の開発を行うなかで、寒天培地で継代した菌株を使用すると菌糸生長及び子実体形成能力が劣化する現象が見受けられた。そこで、菌床栽培及び原木栽培により発生した子実体から再分離すると劣化した菌株の栽培特性が復活することを、予備的な検討であるが確認した。これらの現象を確実な技術とするため、木質資源を利用したきのこ種菌の維持管理方法の実証を図る。なお、本研究は一般社団法人 長野県農村工業研究所からの受託研究（平成 25～27 年度）として実施した。

2 試験の方法

今年度は、クリタケ菌床栽培による再分離株と寒天培地継代株との栽培特性を比較することにより、木質資源を用いた栽培による特性回復効果を検証するため栽培試験を行った。栽培試験の方法は、以下のとおりである。

品種：クリタケ4系統（系統名：1538、2107、2421、C）、前年度の菌床栽培試験で発生した子実体からの再分離菌株（以下、再分離株：記号 R）、農村工業研究所、あるいは林業総合センターにおいて寒天培地で継代してきた菌株（以下、継代株：記号 O）、培地：ブナ：マメカワ：ホミニフイード=10:1:1、培地重量：600g、1 試験区：16～18 袋、培地調製日：2013.7.12、接種日：2013.7.13、培養：20℃4 か月、発生：14℃、発生処理日：2013.12.13、調査事項：個数、収量、収穫所要日数。

3 結果と考察

試験結果及び子実体の発生状況を、それぞれ表及び写真に示した。

収穫個数、収量は、1538、2107、2421、C とも再分離株が継代株を上回った（平均値の差の検定：99%有意）。

収穫所要日数は、1538 では顕著に再分離株が継代株より短くなった。他の品種についても再分離株が短くなる傾向を示した。

再分離株が継代株より収量が多く、かつ発生処理後の収穫所要日数が短くなっていた。したがって、ブナおが粉を用いた菌床栽培による子実体からの再分離株が、寒天培地で継代した菌株より栽培特性が優れており、菌床栽培で得られた子実体からの再分離がクリタケ菌床栽培用品種の特性維持に有効なことが示唆された。

表 クリタケ菌床栽培による再分離株と寒天培地継代株との栽培特性の比較(2014.1.31 現在)

系統名	処理記号	使用菌株区分	個数 (個/袋)	標準偏差	収量 (g/袋)	標準偏差	発生処理 後収穫所 要日数*1	平均発生処 理後収穫所 要日数*2
1538	R	再分離株	23.1	8.8	50.4	16.7	25	33.2
	0	継代株	2.0	3.8	4.9	7.9	39	43.7
2107	R	再分離株	21.8	19.8	34.4	21.4	31	37.0
	0	継代株	3.6	5.4	6.7	9.4	35	38.6
2421	R	再分離株	50.7	19.5	80.9	19.1	30	32.7
	0	継代株	32.6	12.9	54.8	17.0	26	34.7
C	R	再分離株	1.2	4.9	4.0	17.0	47	47.0
	0	継代株	-	-	-	-	-	-

*1: 1 試験区内で最も早く子実体を収穫した袋の発生処理後の収穫所要日数

*2: 1 試験区内で子実体を収穫した袋の発生処理後の収穫所要日数の平均値

-: 2014. 1. 31 時点で未収穫のため数値なし



写真 クリタケ子実体の発生状況

左: 1538R(再分離株)、右: 15380(継代株)

マツタケ・ハナイグチ等有用菌根菌増殖に関する 現地適応化調査試験

特産部 片桐一弘・古川仁・鈴木良一・増野和彦

有用菌根菌の増殖技術の現地実証と普及のため、林業普及指導員ほか関係者と連携して試験地を設定し、継続的なデータ収集を行っている。マツタケの試験地3カ所での発生量は過去の平均を下回り、原因として秋季の少雨が考えられた。ハナイグチの試験地を新たに1カ所設置し、子実体の散布を行った。

キーワード：マツタケ、ハナイグチ、菌根菌、子実体散布

1 はじめに

マツタケ・ハナイグチ等の有用菌根菌の増殖技術の現地実証及び普及拠点整備のために、県内の主要産地に試験地を設け、継続的なデータ収集を行っている。

平成25年度は、ハナイグチの試験地を新たに1カ所設置した。林業普及指導員ほか関係者と連携し、試験地の環境整備等を行った。本研究は、長野県特用林産振興会との共同研究（平成22～26年度）として実施した。

2 試験の方法

2.1 マツタケ試験地

県内3地点（上田市、松川町、松本市）にマツタケ試験地を設定し、試験地内の気温（地上高10cm）、地温（地中10cm）、降水量（松本試験地のみ）の測定とマツタケ子実体の発生状況調査を行った。

2.2 ハナイグチ試験地

阿智村のカラマツ林内に新たに試験地を設け、県内6地点（上田市、諏訪市、辰野町、阿智村、安曇野市、須坂市）となった。林内の整備方法及び子実体散布の有無による子実体発生状況を調べるために、試験地内に4試験区（表-2 *1）を設定した。

子実体散布は、現場での普及が容易となるよう、子実体を手で握り潰し、細かく砕いたものをそのまま地面に撒く方法で行った。これは子実体に付着した胞子から菌糸が伸長し、カラマツの根と菌根を形成することで、子実体発生量が増加することを期待している。また、試験地内の気温・地温についても2.1と同様に測定した。

3 結果と考察

3.1 マツタケ試験地

各試験地の子実体発生状況を表-1に示した。発生開始は10月上旬であり、発生量は全ての試験地で過去の平均を下回った。この原因として、まとまった量の降雨が9月16日のあと10月15日まで無かったことが原因と考えられた。一例として松本試験地の地温、降水量の観測結果と子実体発生状況について図に示した。

3.2 ハナイグチ試験地

ハナイグチ子実体の発生状況及び子実体散布量を表-2に示した。平成25年は諏訪市・辰野町・安曇野市・須坂市試験地において子実体の発生がみられたが、上田市試験地では発生がみられなかった。阿智村試験地は設置直後のため、今年度は発生量調査を行わなかった。試験地内及び周辺地

域から採取した子実体を定められた割合により試験区へ散布した。今後も調査を継続し、整備方法の違いや子実体散布の有無による子実体の増殖効果について実証する。

また、各試験地の概要やこれまでの調査結果等を整理し「試験地情報」として、3月に林業普及指導員へ情報提供した。

表-1 マツタケ試験地の子実体発生状況

試験地名	年	旬別子実体発生本数(本)									子実体発生量合計	
		9月			10月			11月			本数(本)	生重(g)
		上	中	下	上	中	下	上	中	下		
上田市	21										0	0
	22				8	18					26	1,840
	23					6					6	620
	24										0	0
	25				1						1	40
	平均										7	500
松川町A	21				8	34	2	8			52	2,110
	22					23	259	12	4		298	10,308
	23					59	56	2			117	6,031
	24						5	3			8	430
	25					27	11				38	1,550
	平均										103	4,086
松本市	22				11	33	19				63	2,188
	23				11	16	6				33	842
	24				8	24	20	7			59	1,468
	25				10	8	1				19	709
	平均										44	1,302

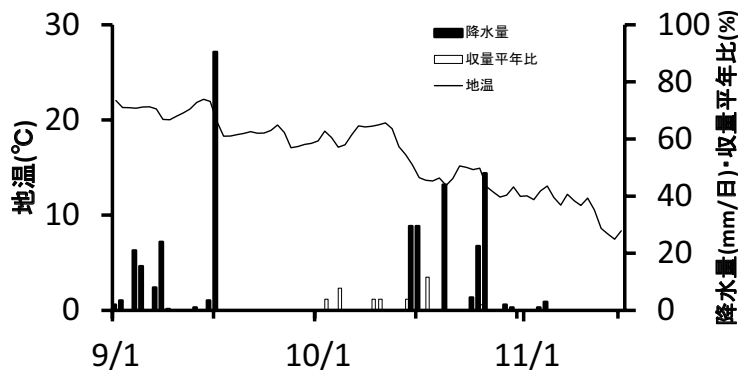


図 松本試験地における気象状況とマツタケ収量

表-2 ハナイグチ試験地の子実体発生状況及び子実体散布量 (H24・25)

(単位 本数:本、生重・散布量:g)

試験地名	年	試験区 ^{*1} 別子実体発生量						散布量			
		本数				計		A	B	計	
		A	B	C	D	本数	生重				
上田市	24	0	0	0	0	0	0	0	2,300	4,700	7,000
	25	0	0	0	0	0	0	0	3,025	6,050	9,075
	計	0	0	0	0	0	0	0	5,325	10,750	16,075
諏訪市	24	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
	25	1	3	8	0	12	234	178	357	535	
	計	1	3	8	0	12	234	178	397	575	
辰野町	24	11	3	0	4	18	347	584	1,172	1,756	
	25	5	0	0	50	55	1,572	491	981	1,472	
	計	16	3	0	54	73	1,919	1,075	2,153	3,228	
阿智村	25	—	—	—	—	—	—	500	1,035	1,535	
	計	—	—	—	—	—	—	500	1,035	1,535	
	24	36	1	2	0	39	1,470	400	800	1,200	
安曇野市	25	86	85	43	11	225	2,880 ^{*2}	910	1,830	2,740	
	計	122	86	45	11	264	4,350	1,310	2,630	3,940	
	24	0	1	0	0	1	10	890	2,080	2,970	
須坂市	25	14	24	12	10	60	1,184	1,415	2,785	4,200	
	計	14	25	12	10	61	1,194	2,305	4,865	7,170	

*1: 試験区Aは除伐(広葉樹、草本)+子実体散布、試験区Bは除伐(広葉樹、草本)+子実体2倍散布、試験区Cは除伐(広葉樹、草本)のみ、試験区Dは対照区(放置区)。

*2: 安曇野市のH25の生重は、一部欠測につき、参考値。

生態系保全のための土と木のハイブリッド治山構造物の開発 — 木製治山構造物の耐用年数評価 —

木材部 山内仁人・今井 信

カラマツ材を使用した治山構造物の部材劣化状況をレジストグラフにより調査したところ、角材使用箇所はたいこ材使用箇所に比べ、部材の劣化の進行が顕著に遅かった。ほとんどの箇所では顕著な摩耗は認められなかったが、100ha超の流域面積を持つ荒廃溪流に設置され、28年経過した帯工では、部材直径の半分近い摩耗が認められた部材があった。

キーワード：木製治山構造物、カラマツ、レジストグラフ、劣化、摩耗

1 はじめに

長野県内には、国有林・民有林合わせて130基を超える木製治山構造物が存在する¹⁾。一般的に、治山構造物は水源等に位置する場合が多く、県内施設を含め、木製部材には防腐処理を行っていない場合が多い。このため、既存施設の部材劣化状況を把握し、今後の維持管理に要するコスト等を予測する必要があるが生じており、そのためには、現地機関の担当者が容易に実施できる調査手法を確立も必要である。

そこで、県内各地の木製治山施設の部材劣化状況を、レジストグラフにより調査するとともに、簡易的な劣化調査手法についての検討も実施する。なお、本調査は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「生態系保全のための土と木のハイブリッド治山構造物の開発」（平成24～26年度、中核機関：東京農工大学）、および県単課題の一環として実施したものである。

2 調査方法

調査は、平成25年7月～11月に、施工後6～28年経過した県内の木製治山施設を対象として実施した。調査箇所の概要は表及び図-1のとおりである。

調査対象施設が床固工（えん堤）の場合、放水路の中心線から左右に向かって0.5m、1.5m、2.5m、3.5m・・・の位置で横木部材の高さの中央付近の下流側から、IML社のレジストグラフRESI-F500SXを水平に当て、部材中心に向かって穿孔させ、穿孔抵抗値の差が早晚材で明瞭な部分を健全部、不明瞭な部分を劣化部と判定した。なお、帯工の場合は、本体は床固工と同様に調査を実施し、併せて護岸の横木についてもレジストグラフによる調査を実施した。

国土地理院承認 平14総研 第149号

白地図 KenMap Ver8.32 を

使用し作成



3 結果と考察

調査結果の概要は表のとおりで、床固工（えん堤）では、昨年度と同様に袖部に比べ本体部では部材劣化が進んでいない傾向があった（図-2）。しかし、角材使用箇所では、本体・袖ともにほとんど劣化が進行しておらず、製材時に、心材に比べ劣化しやすい辺材が削り落とされたことがその要因と考えられた（図-3）。

図-1 H25 調査箇所位置図

なお、昨年度の調査箇所は設置後の経過年数が十年前後で、集水面積も小さく、摩耗による部材の損耗はほとんど認められなかった。これに対し、今回調査を実施した設置後 28 年経過の帯工では、護岸部の部材が消失している部分もあったが、本体部では常水が多いためか、腐朽による劣化はほとんど認められなかった (表)。その反面、帯工最上段の常時流水に晒されている部材では、部材断面の半分近くの摩耗が認められ、集水面積が大きい荒廃溪流では摩耗による部材の損耗も無視できない劣化要因となることが示唆された。今後は、より高標高箇所での調査も実施し、気温の影響等も検討するとともに、マイナスイライバー等の簡易調査法についても検討していきたい。

表 調査箇所・結果概要

施工年度	経過年数	施工箇所	工種	材種	常水	腐朽速度 (mm/年)		平均気温補正值* (°C)	集水面積 (ha)
						(袖・護岸)	(本体)		
2005 (H17)	7.8	朝日村 鉢盛山1	床固工	カラマツ たいこ材	なし (伏流)	4.84	1.27	8.1	28.9
2005 (H17)	7.8	" 鉢盛山4	床固工	カラマツ たいこ材	あり	5.79	1.18	8.0	28.0
2006 (H18)	7.0	松本市 山辺山北側	床固工	カラマツ たいこ材	(あり)	4.48	0.64	8.8	3.9
2005 (H17)	7.5	安曇野市 明科 中条1	床固工	カラマツ たいこ材	なし	2.55	4.10	11.1	0.7
2005 (H17)	7.5	松本市 波田 荒倉1	床固工	カラマツ たいこ材	なし	3.48	2.40	9.6	8.1
2005 (H17)	7.5	松本市 波田 荒倉2	床固工	カラマツ たいこ材	なし	2.43	2.05	9.7	6.8
2005 (H17)	7.5	松本市 入山辺 カケルミ5	床固工	カラマツ 角材	あり	0.28	0.39	7.2	6.6
2005 (H17)	7.5	" 入山辺 カケルミ6	床固工	カラマツ 角材	あり	0.30	0.42	7.1	5.1
2006 (H18)	6.5	阿南町 西峰	床固工 (W・CHB)	(カラマツ) (角材)	あり	0.40	0.35	12.0	45.7
1985 (S60)	28.0	王滝村 濁沢 (国有林内)	帯工	カラマツ 丸太	あり	1.91	0.58	7.1	142.0

* 気温は付近のアメダスデータに、観測点と現地の標高差×0.6/100をかけて補正した

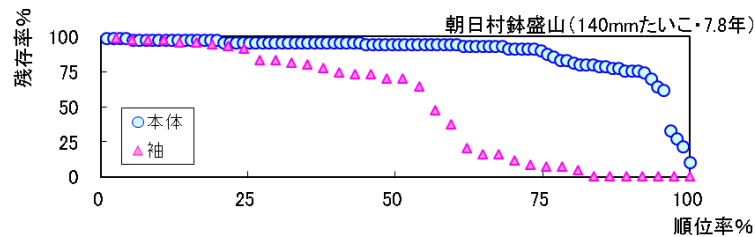


図-2 常水あり・たいこ材使用箇所の部材残存率

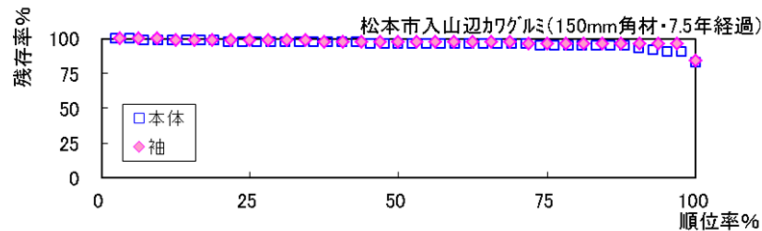


図-3 角材使用箇所の部材残存率

引用文献：

- 1) 秋田寛己 (2012) 全国における木製治山堰堤の施工実績と今後の維持管理, 第 52 回治山研究発表会

応用型接着重ね梁の開発

ーカラマツ強度補強Ⅱ型接着重ね梁の曲げ強度性能ー

木材部 今井信・吉田孝久

カラマツ間伐材から製材された正角材1体と平割材2体を組み合わせた、強度補強Ⅱ型の接着重ね梁20体を作製し、曲げ強度試験を実施した。その結果、全ての試験体がカラマツ無等級材の曲げ基準強度26.7N/mm²を上回り、MOEとMORの間の決定係数が、既往の基本型より2倍以上高く強度のバラツキが減少した。これは、外層部材（平割材）を中温乾燥したことで高温乾燥に比べ強度劣化が低減できたのと、積層効果によるものと思われる。

キーワード：接着重ね梁、曲げ強度性能、中温乾燥、カラマツ

1 はじめに

曲げ剛性が求められる梁・桁材等の横架材においては外材のシェアが依然高い。そこで、県産材の横架材への利用拡大を図るため、当センターでは平成9年度から接着重ね梁の研究に取り組んでいる。今年度は、カラマツ間伐材（中径木末口径 20～24cm）から中心材と外層部材を製材しカラマツ強度補強Ⅱ型接着重ね梁（120×240×4,000mm）（図-1）20体を作製し、曲げ強度性能等を検討した。

なお、本研究は国交付金課題（平成21年～25年）で実施した。

2 試験の方法

2.1 接着重ね梁の製造

長さ4mの長野県産カラマツ丸太40本（末口径20～24cm）から、図-1の強度補強Ⅱ型の木取りで、145×145×4,000mmの心持ち正角材20体、145×67×4,000mmの平割材40体を製材した。正角材は高温セット乾燥で、平割材は中温乾燥により人工乾燥を表-1のスケジュールで実施した後、室内で3か月間養生した。

養生を終了した乾燥材は、縦振動法により動的ヤング係数（E_{fr}）を測定した。平割材の縦振動ヤング係数上位から2体をペアとし、これと正角材のヤング係数上位のものから順番にエレメントとして組み合わせ、接着重ね梁を作製した。エレメントは、接着直前に乾燥で生じた曲がりやねじれを修整し、接着面を平滑にするため製材機とプレーナーにより、正角材は130×125×4,000mmに、平割材は131×61×4,000mmに仕上げた。接着剤は水性高分子ーイソシアネート系接着剤を使用し、接着剤塗布量は500g/m²以上（通常の2倍）、両面塗布（指定ハケ使用）、圧縮圧力20kg/cm²、圧縮時間約6および12時間で接着した。接着後モルダーにより120×240×4,000mmに仕上げた。

以上の工程により、カラマツ強度補強Ⅱ型接着重ね梁20体を製造した。

2.2 試験方法

接着重ね梁となった状態で縦振動法による動的ヤング係数を測定し、その後、実大材曲げ試験機を用い、下部支点間距離3,900mm、上部荷重点間距離1,020mmの4点荷重方式、載荷速度15mm/minで曲げ強度試験を実施した。曲げ強度試験実施後、非破壊部から試験片を切り出し、全乾法含水率、及び建築基準法37条認定のための建設省告示第1446号の技術的基準に準じた性能評価を実施した。

3 結果と考察

曲げ強度試験結果の概要を表-2に、今回の強度補強Ⅱ型と既往の基本型接着重ね梁のMOEとMORの関係を図-2に示した。強度補強Ⅱ型の曲げ強さは、カラマツ無等級材の基準強度26.7N/mm²を全て上回り、JAS機械等級に対応した基準強度に対しては7本が満たさなかった。しかし、MOEとMORの間の決定係数では、強度補強Ⅱ型は既往の基本型のそれより2倍以上高く強度のバラツキが

減少した。これは、外層部材（平割材）を中温乾燥したことによって強度劣化が減少したのと、積層効果によるものと思われた。

次に、接着重ね梁を構成する3体のエレメントのEfrから等価断面法により求めた推定ヤング係数及び推定曲げ強さと、接着重ね梁のMOE及びMORとの関係を図-3及び図-4に示した。推定ヤング係数はMOEと高い相関関係にあり、エレメントのヤング係数を測ればヤング係数が明確な接着重ね梁が作製可能と判断できた。

なお、等価断面法による曲げ強さの算出に用いたMORは、前年度の平割材の乾燥強度試験の試験結果¹⁾から得られたMOEとMORの関係式から求めた。

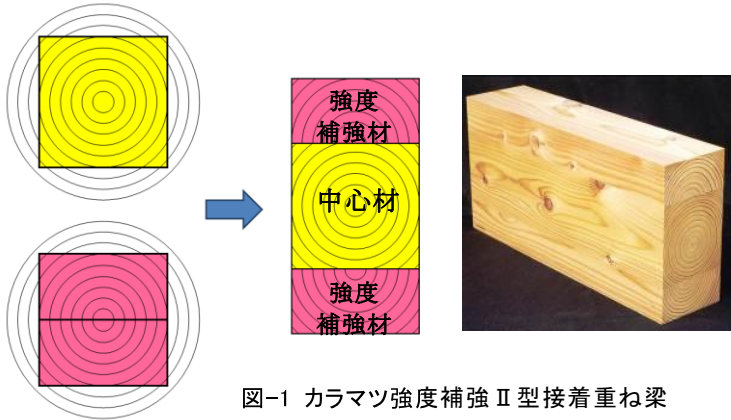


図-1 カラマツ強度補強Ⅱ型接着重ね梁

表-1 乾燥スケジュール

中心材			
時間 (h)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	備考
10	95	95	昇温・蒸煮
18	110	90	高温セット
192	90	60	中温乾燥
計220時間 (9.2日)			
平割材			
時間 (h)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	備考
6	95	95	昇温・蒸煮
18	90	85	中温乾燥
18	90	80	//
18	90	75	//
24	90	70	//
48	90	60	//
計132時間 (5.5日)			

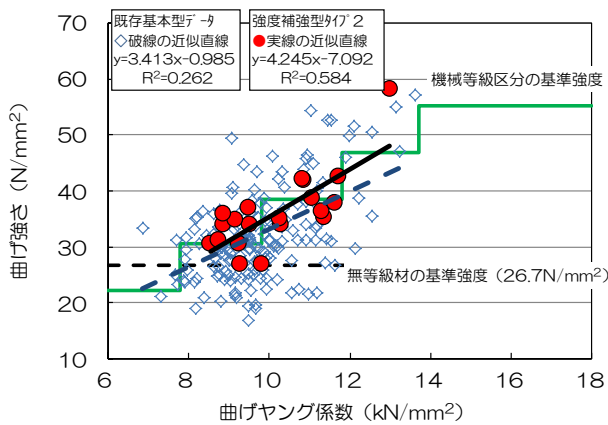


図-2 接着重ね梁のMOEとMORの関係

表-2 曲げ強度試験結果の概要

	曲げ試験時				等価断面法	
	縦振動法Efr (kN/mm²)	MOE (kN/mm²)	MOR (N/mm²)	含水率 (%)	推定MOE (kN/mm²)	推定MOR (N/mm²)
平均	10.62	10.20	362	11.4	10.39	35.1
最小	8.84	8.54	268	13.3	8.65	27.9
最大	13.27	12.99	582	21.2	13.10	46.7
標準偏差	1.11	1.23	6.8	2.5	1.21	5.06
変動係数	10.5	12.0	188	15.8	11.6	14.4
5%下限値	-	-	23.0	-	-	25.4

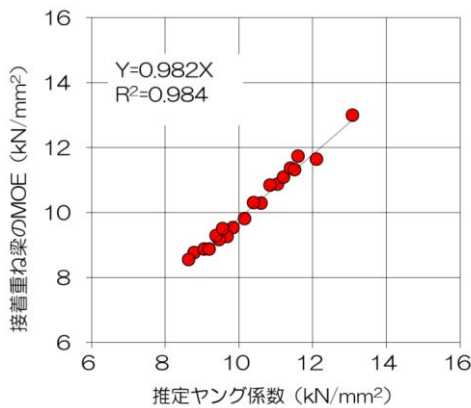


図-3 等価断面法による推定ヤング係数とMOEの関係

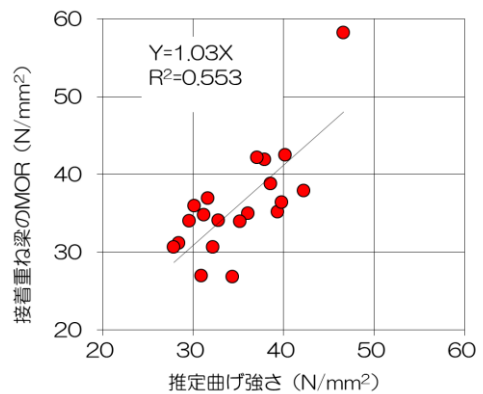


図-4 等価断面法による推定曲げ強さとMORの関係

引用文献：1) 吉田孝久・今井信，平成24年度長野県林業総合センター業務報告，p80(2012)

カラマツ 7 cm 厚平割乾燥材のせん断強度 —天然乾燥、70℃乾燥、90℃乾燥、110℃乾燥の比較—

木材部 吉田孝久・今井信

昨年乾燥を行った4条件の乾燥、A=天然乾燥（ビニールハウス乾燥）、B=70℃乾燥、C=90℃乾燥、D=110℃乾燥（高温セット110℃後90℃乾燥）の平割乾燥材について、ブロックせん断試験を行いその性能について検討した。その結果、どの乾燥条件であっても、せん断強度の平均値は木材工業ハンドブック（改訂4版：丸善）に示されているカラマツ無欠点材のせん断強度 8.0N/mm²を上回っていた。また、板目面と柾目面でのせん断強度の平均値を比較すると、柾目面は板目面よりも15～25%ほど高い強度を示した。乾燥条件別では天然乾燥材と110℃乾燥材とに平均値に差が生じた。

キーワード：カラマツ、平割材、乾燥温度、せん断強度

1 試験の目的

平成24年3月に心持ち柱材において強度低下を最小限に抑える乾燥スケジュールとして「安全・安心な乾燥材生産・利用マニュアル」がまとめられた。この中でカラマツは、熱劣化による強度低下がスギやヒノキに比べて大きく、特に曲げ強度とせん断強度は顕著あることが示された。一方で針葉樹に対する乾燥温度の高温化は、乾燥時間の短縮から板材や平割材にも浸透してきており、これらの強度性能に対する影響がどの程度あるのか早急に解明する必要がある。本年度はカラマツ7cm厚平割材について、昨年度実施した乾燥温度別の曲げ強度試験材の非破壊部を供試材として、せん断強度の実態を明らかにすることを目的とした。なお、本研究は国交課題（平成21～25年）として実施した。

2 試験の方法

昨年度、4種類の乾燥条件（条件A=天然乾燥（ビニールハウス内乾燥）、条件B=70℃乾燥、条件C=90℃乾燥、条件D=110℃乾燥（高温セット110℃後90℃乾燥））で乾燥した70×145×2000mmカラマツ平割材の曲げ強度試験（各温度条件20本）の非破壊部からせん断試験体を作製した。せん断試験体は、図-1のとおり繊維方向に4cmのブロックを切出し、そこから二つのブロックせん断試験体（A、B）を作製した。①と②及び③と④は一つの試験体ブロックとし、①②③④のそれぞれの部分でせん断試験を実施した。

Aブロックは板目試験体とし、髓に近い部分①と髓から遠い部分②とした。また、Bブロックは柾目あるいは追柾試験体とし、髓に比較的近い部分③と髓から最も遠い部分④とした。ブロックせん断試験の様子を写真-2に示す。載荷速度は1mm/minで実施した。

3 結果と考察

試験の結果を表に示した。どの乾燥条件であっても、せん断強度の平均値は木材工業ハンドブック改訂4版（丸善）に示されているカラマツ無欠点材のせん断強度 8.0N/mm²を上回っていた。

板目面と柾目面でのせん断強度の平均値を比較すると、柾目面は板目面よりも15～25%ほど高いせん断強度を示した（図-2）。乾燥条件別に平均値を比較すると、特に柾目試験体で乾燥温度が高くなればややせん断強度が低下する傾向が見られ、天然乾燥材と110℃乾燥材との間では統計的な有意差が認められた（ $p < 0.05$ ）（図-2、図-3）。

また、①と②の比較では約8割の材は②より①の方が強い値を示した。

カラマツは高温乾燥による強度劣化が危惧されるが、今回の110℃18時間+90℃30時間での平割材乾燥においてもせん断強度に劣化の兆候が認められた。

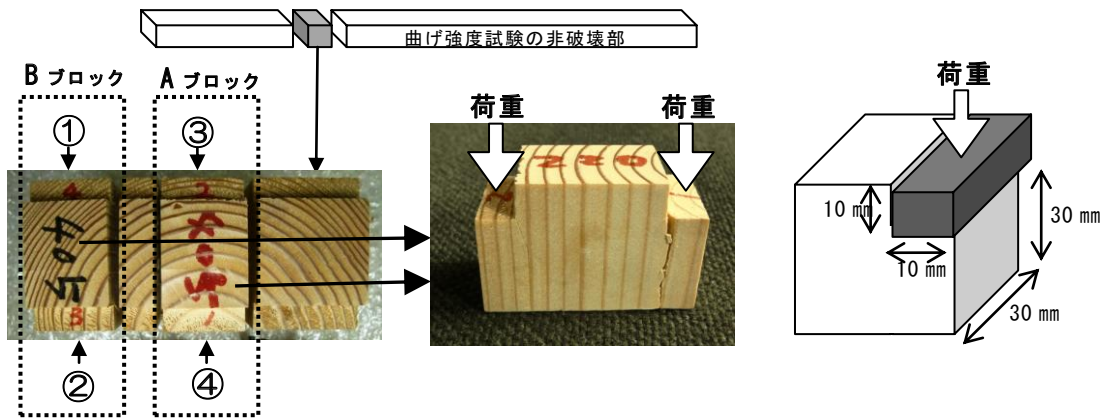


図-1 せん断試験体の作製

表 カラマツ温度別せん断強度 (N/mm²)

	天然乾燥				70℃乾燥				90℃乾燥				110℃乾燥			
	板目試験体		柁目試験体		板目試験体		柁目試験体		板目試験体		柁目試験体		板目試験体		柁目試験体	
	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
平均値	10.4	9.1	11.4	11.5	9.6	8.6	11.5	11.5	9.8	7.8	11.3	10.6	9.6	8.6	10.6	10.1
標準偏差	1.7	1.6	1.7	1.6	1.8	2.0	1.9	1.3	1.6	1.5	1.1	1.7	1.2	1.7	1.5	1.5
変動係数	16.3	17.6	14.9	13.9	18.8	23.3	16.5	11.3	16.3	19.2	9.7	16.0	12.5	19.8	14.2	14.9
最小値	7.8	6.4	7.8	9.0	5.4	5.2	9.0	8.9	6.3	5.3	9.2	6.7	7.8	5.4	8.2	8.4
最大値	15.1	13.1	14.2	13.8	13.0	13.3	14.7	13.9	12.4	11.2	13.0	12.7	13.2	11.7	13.9	13.7
試験体数	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20



写真 ブロックせん断試験の様子

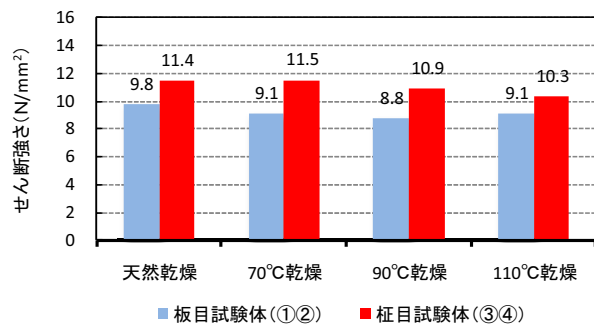


図-2 乾燥温度別せん断強度

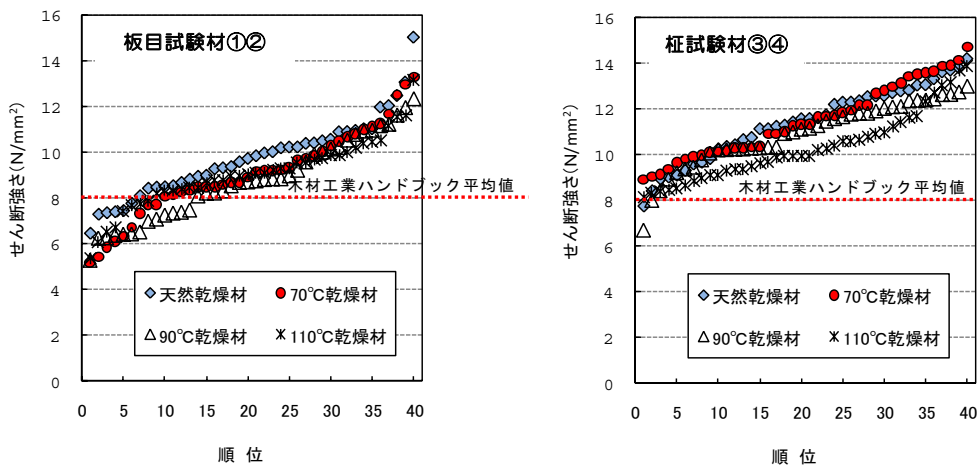


図-3 順位化したせん断強度

小中径材から製材されたミズナラ 21mm 板材の乾燥試験

木材部 吉田孝久・山内仁人

21mm厚に製材したミズナラフローリング原板を初期乾燥温度55℃、末期乾燥温度80℃で乾燥した結果、およそ10日間で含水率10%に乾燥できた。しかし、乾燥材は曲がり、そり、カップが大きく、最終のフローリング加工時の丸太に対する歩留まりは14.2%とかなり低い値となった。

キーワード：ミズナラ、未利用広葉樹、小径材、乾燥、狂い

1 試験の目的

本課題においては、長野県内に多く分布するミズナラを加工し利用を促進することを目的に、乾燥試験を行いその特性を把握した。なお、本研究は国交事業「ナラ類の積極的利用とナラ枯れ被害拡大防止技術に関する研究」及び林野庁地域材供給倍増補助事業「内装木質化等住宅部材試験開発等支援事業（東京大学）」の一環として実施した。

2 試験の方法

松本市の本郷県有林で伐採された長さ2m、末口短径17.8～27.0cmのミズナラ14本を15mm厚フローリングとして利用するため、厚さ21mm×幅90～150mm×長さ2000mmの板材に製材した。製材した板材は全143枚であり、1本の丸太から得られた枚数は7～17枚であった。

この中から、まず、標準乾燥スケジュールを決定するため、試験材3枚を選び小試験片（20×100×200mm）に調製し、電気定温乾燥器により100℃急速乾燥試験を実施した。この結果から誘導された標準的な含水率乾燥スケジュール（表-1）により、仕上がり目標含水率を10%として本乾燥試験を実施した。

乾燥は蒸気式木材乾燥装置により、栈木厚は25mm（アルミ栈木）、栈木間隔は約30cm、重石1栈積み約1.5トン（全3トン）として実施した（写真-1）。乾燥中の含水率経過を確認するため、長さ約70cmのテストピース3枚（NO.A～C）を準備して必要に応じ随時重量の測定を行った。乾燥後、割れ、含水率、水分傾斜、曲がり、カップ（巾ぞり）等の形質変化を測定した。

その後フローリング加工して最終的な歩留まりを算出した。

表-1 ミズナラ板材の標準乾燥スケジュール

含水率 (%)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	温度差 (°C)
生～40	55	51	4
40～35	55	48	7
35～30	60	50	10
30～25	65	50	15
25～20	70	50	20
20～15	75	50	25
15以下	80	50	30
イコライジング	80	70	10
コンデ イヨニング	80	75	5

（※イコライジングおよびコンデ イヨニングの処理時間はそれぞれ24時間）



写真-1 ミズナラ板材の乾燥試験

3 結果と考察

3.1 乾燥経過と仕上がり含水率

乾燥の経過を図-1に示した。図中には乾燥途中での一部重量測定が不可能であった推定値も含めて表示した。冷却期間を除いた10日間の乾燥で乾燥終了時の3枚のテストピースの含水率はNO.A=7.7%、NO.B=8.6%、NO.C=8.1%であった。また、栈積み内での含水率を確認するため、乾燥終了後、栈積みの中から無作為に17枚の板材を選び全乾法により含水率を調査した。その結果、平均8.9%（8.0～9.9%）で小扉近くに立て掛けておいたテストピースとほぼ同様で

あり、目標含水率 10%をほぼ満足していた。これらの材の全乾密度は平均 0.766 g/cm³ (0.689 ~0.814 g/cm³) であった。

3.2 乾燥による割れ及び狂い

乾燥による形質変化を表-2に示した。

材面割れについて、板目面に発生する一般的な材面割れはほとんど発生しなかった。しかし、髓を持った材の多くに割れ（髓割れ）が確認された。また、髓を持った材では割れが生じなくても髓部が変形して盛り上がった状態になった。これは、髓付近の材が多く製材される小中径材を試験対象としたために起きた結果であると思われる。また木口割れについては、製材から乾燥までの間に既に数センチ程度の割れが発生していたが、乾燥による大きな延長はほとんどなかった。

縦ぞりは製材後で平均 5.8mm/2m と大きく、乾燥後では平均 2.7mm/2m と減少した。これは製材後の反りの方向が多くの方で木表側であったのに対し、乾燥後では逆に木裏側に反る材が多く出たためであった。

曲がりについては、製材後平均 2.2mm/2m あったものが乾燥後には平均 7.0mm/2m と増大した。また、カップ（巾ぞり）は平均で 1.0mm/10cm (0.05~3.72mm) の発生があり、特に、髓の近辺から木取られた板材ではカップが大きかった（写真-2）。

これら狂いの大きかった乾燥材をフローリング加工した結果、丸太からの最終歩留まりは 14.2%となり（製材歩留まりは 52.8%）、乾燥歩留まりを向上させるには、乾燥での狂いを少なくするため乾燥温度を全体的に 10℃程度低めに設定する。また、30~45cm の短尺材を縦継ぎ加工し製材歩留まりを向上させることも必要であると思われる。

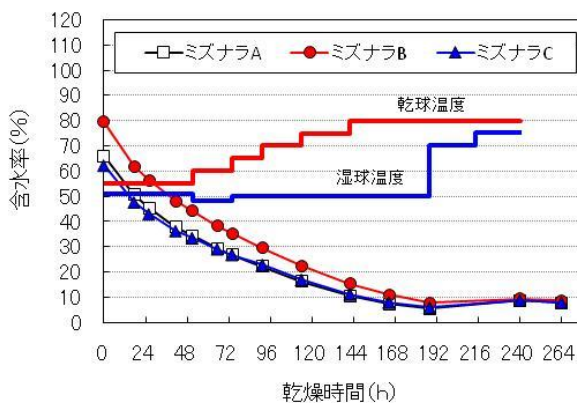


図-1 各テストピースの含水率経過



写真-2 木取り位置による様々なカップの様子

表-2 乾燥による形質変化 (21 mmミズナラ板材)

	乾燥前		乾燥後						
	縦反り (mm/2m)	曲り (mm/2m)	重量減少 (%)	幅方向収縮率 (%)	厚方向収縮率 (%)	含水率計含水率 (%)	カップ (mm/10cm)	縦反り (mm/2m)	曲り (mm/2m)
平均値	5.8	2.2	67.5	7.08	6.41	6.5	1.00	2.7	7.0
最小値	0.0	0.0	59.2	2.89	2.00	3.0	0.05	0.0	0.0
最大値	27.0	7.0	76.9	9.90	11.06	10.0	3.72	12.0	27.0
標準偏差	4.9	1.8	3.1	1.58	2.02	1.2	0.6	2.3	5.5
変動係数	83.8	84.2	4.6	22.3	31.5	18.0	60.2	86.5	78.3
個体数	140	140	156	156	151	156	90	128	129

ナラ類の積極的利用とナラ枯れ被害拡大防止技術に関する研究 ーナラ枯れ被害丸太の製材歩留まり調査と含水率調査ー

木材部 山内仁人・柴田直明・吉田孝久・育林部 岡田充弘

ナラ枯れ被害丸太をフローリングに利用することを想定し、製材し、歩留まりを検討した。原板段階での製材歩留まりは16.6%で、虫孔がなかったと仮定した場合の製材歩留まり44.1%に比べ大幅に低く、ナラ枯れ被害材をフローリングに加工し利用することは現実的でないと考えられた。被害材丸太を小割した薪の含水率は3ヵ月で75%から30%まで低下し、丸太のまま風乾した場合に比べ乾燥が大幅に速くなった。

キーワード：ナラ枯れ被害材、フローリング、製材歩留まり、薪、含水率

1 はじめに

燃料革命以降、ナラ類などの薪炭材としての伐採利用は激減し、高齢級化・大径化が進んだことが、近年のナラ類集団枯損（ナラ枯れ）の拡大要因のひとつと言われている。従って、ナラ枯れ被害の拡大防止には、被害木の速やかな処理や薬剤注入などの予防措置とともに、被害を受けやすいナラ類大径木を積極的に利用していくことも必要である。

そこで、平成 24～28 年度県単課題では、被害材を含めた県産ナラ類などの材質の把握、利用技術の開発、被害先端地域ならびに高標高地域における被害拡大予測と予測の適合性について検討することを目的とした。本報では、ナラ枯れ被害材をフローリング材として利用する可能性を探るために実施した被害丸太の製材歩留まり調査の結果と、被害丸太を小割し、薪に加工した場合の含水率経過について報告する。

2 試験・調査方法

2.1 被害丸太の製材及び歩留まりの計算

枯死後1年未満のミズナラ被害丸太3本（長さ2m、元口径21～29cm、末口径17～28cm、合計材積0.25m³）を供試材とした。製材は、当センターの送材車付帯鋸盤を用い、側面定規挽きで、12mm厚のムク縦継フローリングに仕上げることを想定し、18mm厚の板計26枚に粗挽きした。なお、大型フローリング工場ではギャングソー等で同時に複数の板に製材することが考えられるが、今回はシングルの帯鋸で製材したため、材中心部は厚板のままで、歩留まり計算上は両側から18mmの板を採材するものと仮定した。

製材歩留まりは、粗挽き板から虫孔部分を除き、幅100mm以上で長さ300mm以上のフローリング原板を、採材可能な最大寸法で製材するものとして試算した（写真-1）。また、粗挽き後の板に虫孔は無いものと仮定した場合の歩留まりも同時に試算した。なお、節部分は欠点として除くことはせず採材可能面積に含めて歩留まり計算を実施した。

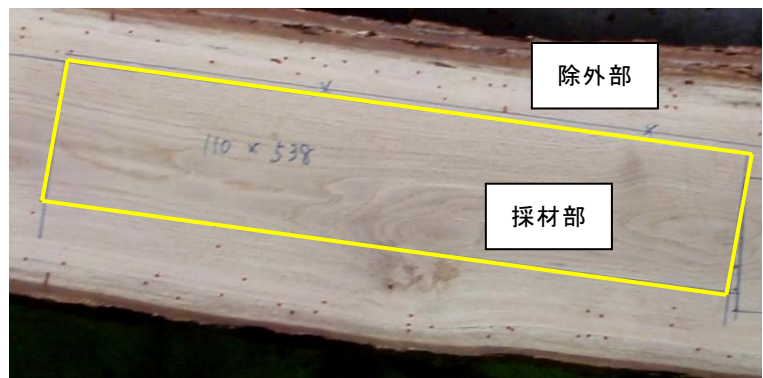


写真-1 虫孔を除いた場合の採材

2.2 被害材薪の含水率経過

枯死後1年未満のコナラ被害材丸太9本（径16～35cm前後、L=1.1m）の中央から円板を2枚採取し、1枚はそのまま、もう1枚は心材・辺材に分割し、全乾法で含水率を求めた。また、二分した丸太の一方はそのまま、もう一方は4～9つに小割し、薪に加工した状態で平成23年2月から林業総合センターの木材試験棟の軒下で風乾し、1ヶ月に1回程度、約3か月間重量測定を継続した（写真-2）。その後、カシノナガキクイムシ（以下カシナガ）の羽化時期前に丸太・薪それぞれ別々の遮光シートで被覆し、脱出するカシナガをトラップで捕捉してその頭数を調べることにした。

3 結果と考察

3.1 被害材丸太の製材歩留まり

虫孔部分を除いた場合に利用可能なフローリング原板は幅100～149mm、長さは300～2002mm、計34枚で、総面積は2.34m²であった。一方、虫孔が無いと仮定した場合のフローリング原板は幅100～185mm、長さは1000～2000mm、計25枚で、総面積は6.22m²であった。結果、原板段階での製材歩留まりは虫孔部分を除いた場合に16.6%、虫孔が無いと仮定した場合は44.1%でカシナガの虫孔によって大幅に歩留まりが低下していた。さらに、節や、乾燥による変形・割れ等による歩留まり低下も考慮すると、最終製品時の歩留まりは一段と低下することが予想され、ナラ枯れ被害材をフローリング材として活用することは現実的でないと考えられた。

3.2 被害材薪の含水率経過

コナラ被害材丸太から採取した円板の含水率は約75%であったが、二分した後、小割して薪に加工した被害材の含水率は3か月後に30%前後まで低下していた。一方、丸太のまま風乾した被害材の含水率は50%弱迄の低下に留まり、乾燥速度に明らかに違いが認められた（表）。

なお、カシナガの脱出は、丸太・薪ともに観察されなかった。カシナガの密度がそれほど高くなかったため、生息環境悪化の影響を受けやすかったのではないかと考えられる。被害木の乾燥促進が被害拡大防止に効果があるのは確かであると思われるが、実用化に当たっては、カシナガの拡大防止効果と、薪として流通させるのに適正なサイズ、効率的な加工方法等についてさらなる検討が必要である。

表 被害材丸太および小割薪の含水率経過

種・No.	月・日				備考	
	2.14	3.25	4.19	5.22		
丸太	B41	73.1	61.9	54.6	46.3	
	B42	79.1	64.0	55.5	46.9	
	B43	76.1	60.9	54.1	47.3	
	B44	73.8	61.9	56.2	48.3	
	B45	75.5	60.0	53.5	46.5	
	B46	77.9	63.0	57.3	50.2	
	B47	69.7	59.1	57.0	51.0	
	B48	75.8	61.8	56.2	49.3	
	B49	76.0	64.4	59.2	53.5	
平均	75.2	61.9	56.0	48.8		
薪	C41	73.1	50.6	39.9	29.1	4分割
	C42	79.1	60.6	46.6	35.8	4分割
	C43	76.1	55.8	42.2	31.9	4分割
	C44	73.8	49.6	37.9	27.6	4分割
	C45	75.5	52.6	39.2	30.1	4分割
	C46	76.3	51.8	38.4	30.2	9分割
	C47	69.7	47.7	35.1	26.9	6分割
	C48	75.8	54.4	42.3	31.7	6分割
	C49	76.0	49.7	37.5	28.5	7分割
平均	75.2	52.5	39.9	30.2		



写真-2 薪・被害丸太の風乾状況

カラマツ大径材から得られる構造材の材質及び強度特性の解明 —心去り正角（2丁取り）の材質と強度特性—

木材部 柴田直明・山内仁人・吉田孝久・今井信

末口径35～40cmのカラマツ丸太（4 m長）17本を試験対象とし、側面定規にて心去り135mm正角を2丁取りした。それらの各1本を高温セット乾燥し、3ヶ月間養生したところ、製材時には主として木表側に凹に反っていたものが、乾燥後には凸に反った。乾燥に伴うねじれは全般に少なかったが、2本のみ20mm/4m以上のねじれを発生した。材面割れは少なく、柁目面載荷の曲げ強さは平均で41.1N/mm²あった。

キーワード：カラマツ、大径材、心去り正角、2丁取り、材質

1 はじめに

県内人工林の過半を占めるカラマツ林は、成熟期を迎えつつある。そこで、今後伐採量の増大が見込まれるカラマツ大径材を対象にして、これまで試験対象としてこなかった心去り構造材（心去り正角・心去り平角）の基礎的な材質（密度、反り、ねじれ等）及び強度特性（曲げ、圧縮、めり込み等）を明らかにする。

本年度は、上記課題の初年度となるため、まずはカラマツ心去り正角（2丁取り）の材質と強度特性について試験を実施した。なお、当初は仕上り寸法で120 mmの心去り正角（4 m材）を2丁取りする計画であった。しかし、そのためには140 mm正角以上に製材することが望ましく、それだけの大径材は集めにくい、とのことであった。そこで、製材寸法を135 mm正角とし、それが2丁取りできればよいことにした。

2 試験の方法

県産カラマツ丸太（4 m長）17本を試験対象とし、末口・元口短径を測定した後、側面定規にて心去り135 mm正角を2丁取りした（図-1の左端）。

製材の各種初期値は、製材後1週間以内に測定した。製材の4材面は木表側をA面とし、順次、B、C、D面とした（図-1の中央）。反り・曲りの測定では、A、B面で測定された最大矢高を+、C、D面で測定された最大矢高を-とした（図-1の右端）。含水率は、高周波式含水率計（moco-2）を用い、材中央付近のA面で測定した。

各種初期値の測定後、同一丸太から得られた正角の内、各1本を表-1に従って高温セット乾燥に供した。残りの各1本は、棧積みして天然乾燥の経過を観察中である。

高温セット乾燥した17本は棧積みして約3ヶ月間養生した後、再度、製材直後と同項目の測定をした。また、この際には材面割れ合計長（cm単位）とねじれについても測定した。

高温セット乾燥・養生後の材には一部に大きなねじれや反り等が認められたので、120 mm正角へのモルダーク仕上げは、曲げ試験体を鋸断した後に実施することにした。

曲げ試験体は、4 m長の製材の一端から2,400 mmまでの部分とした。曲げ試験体の鋸断時には、その隣接部から全乾法による含水率試片も2枚ずつ切り出した。含水率試片の各1枚は、平均年輪幅を測定した後、そのまま全乾処理に供した。残り各1枚の約半数は、水分傾斜の測定に供した。

曲げ試験は、実大材曲げ強度試験機 UH-1000kNA（島津製作所製）を用い、下部支点間距離（スパン）2,160 mm、上部荷重点間距離 720 mm の3等分点4点荷重方式で実施した。試験体はすべてB面を上セットし、載荷速度は10 mm/分とした。

3 結果と考察

丸太の末口短径と元口短径を表-2に、製材直後の各種初期値を表-3に示す。表-3中のEfrは、縦振動法で求めたヤング係数である。

製材直後の Efr には、かなりのバラツキが認められた。また、最大矢高は主としてA面（木表側）で測定された。B、D面における最大矢高の出現には、特定の傾向は認められなかった。

高温セット乾燥・養生後の製材の各種測定値を、表-4 に示す。乾燥に伴う収縮は、幅Aで 3.7 mm 程度、幅Bで 3.2 mm 程度であった。乾燥後におけるA・C面での最大矢高は、すべてC面（木裏側）で測定された。4 m材でのねじれは、17 本中 15 本は 8 mm 以下であった。ただし、ねじれが 21 mm と 31 mm の材が 1 本ずつあった。材面割れは少なかったが、存在する場合は、主としてA面で観察された。平均年輪幅は 4.1 mm あり、狭くはなかった。仕上り含水率は、中温乾燥を 8 日間実施したにも関わらず、やや高めであった。材内の水分傾斜は、木表（小試片 No.1）側がやや高い凸型であった（図-2：全乾法による含水率で低い方から 4、6、8、10、12、14 番目のデータ）。

曲げ試験体の密度と曲げ試験（柁目面載荷）の結果を、表-5 に示す。破壊形態は、すべて曲げ破壊であった。曲げ試験の荷重とたわみから算出したヤング係数（MOE）のバラツキは Efr と同様に大きかったが、曲げ強さは平均で 41.1 N/mm² あった。なお、ねじれの大きかった 2 試験体のみ、軽微な未切削面が残った。また、密度は含水率を考慮に入れてもやや高めであった。

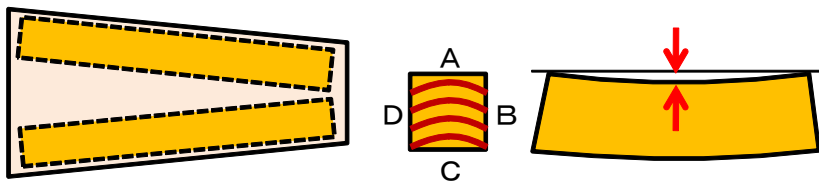


図-1 製材方法と、材面の名称及び最大矢高の測定方法

表-1 乾燥スケジュール

乾球 (°C)	湿球 (°C)	時間 (hr)	備考
95	95	8	蒸煮(昇温後)
110	80	18	高温セット
90	60	192	中温乾燥

表-2 丸太の測定結果

	丸太短径 (mm)	
	末口	元口
平均	371	422
最大	403	505
最小	350	377
標準偏差	16.5	37.9

表-3 製材直後の各種初期値

	幅A (mm)	幅B (mm)	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	最大矢高 (mm)		含水率計	
					A面	B面	含水率 (%)	
平均	136.04	136.01	673	10.88	1.7	-1.6	56.8	
最大	137.84	137.77	728	14.39	7	5	89.0	
最小	133.86	133.98	589	6.76	-2	-12	41.5	
標準偏差	1.01	1.19	37.9	1.77	2.5	4.4	10.9	

表-4 高温セット乾燥・養生後の製材（4 m長）の各種測定値

	幅A (mm)	幅B (mm)	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	最大矢高 (mm)		ねじれ (mm/4m)	材面割れ 合計長 (cm)	平均年輪 幅 (mm)	含水率計 含水率 (%)	全乾法 含水率 (%)
					A面	B面					
平均	132.39	132.77	563	11.93	-4.9	0.6	6.2	25	4.1	16.4	18.3
最大	135.11	134.51	612	15.40	0.0	8.0	31	135	5.1	23.5	25.4
最小	128.32	130.45	487	8.53	-9.0	-4.0	1	0	3.1	7.5	11.7
標準偏差	1.75	1.38	38.2	1.60	2.3	3.2	7.9	39	0.50	4.5	3.29

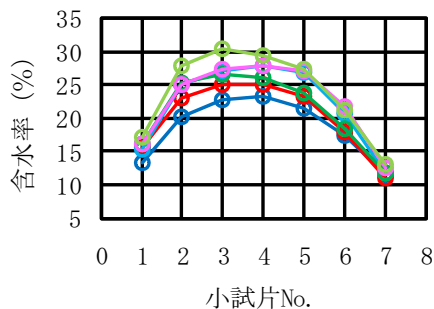


図-2 養生後の材内水分傾斜

表-5 曲げ試験体の密度と曲げ試験の結果

	密度 (kg/m ³)	MOE (kN/mm ²)	最大荷重 (kN)	曲げ強さ (N/mm ²)
	平均	574	10.40	33.1
最大	627	13.90	46.3	57.5
最小	503	7.47	21.4	26.8
標準偏差	40.5	1.46	7.37	9.11

各地域材の強度特性等の把握 —南信（売木村）産ヒノキの強度特性等—

木材部 柴田直明・今井信・吉田孝久

売木村との技術協力として、下伊那地事林務課の協力の下、同村産ヒノキ120mm心持ち正角の乾燥・強度特性を検討した。その結果、高温セット乾燥・養生後の仕上り含水率は全乾法でも14%以下で、やや過乾燥気味であり、内部割れの発生も認められた。乾燥スケジュールの見直し（短縮）を行えば、人工乾燥の効率化と低コスト化、さらには強度性能の向上も期待できる。また、丸太選別の有効性も確認できた。

キーワード：ヒノキ、高温セット乾燥、乾燥特性、強度特性、丸太選別

1 はじめに

県下各地の人工林材は、生育条件等に差があることから、強度性能等の特性も異なるのではないかとされている。そこで、各地の地方事務所等と連携し、それぞれの地域材（間伐材）を対象にして強度性能等の特性を明らかにし、特性を活かした利用を推進するための基礎データとする。

本研究は、標記県単課題及び売木村との技術協力「乾燥試験・曲げ試験における売木材の特性」として、下伊那地方事務所林務課普及係の協力の下で実施した（一部は林務部職員研修）。

2 試験の方法

2.1 試験体の作製と乾燥試験

試験対象は、売木村内の3ヶ所で伐採されたヒノキ丸太（4m長）とした。

表-1の3区分において、比較的通直で、偏心の少ない丸太を14本ずつ選定した。結果として、A、Bではそれぞれ立木7本の1番玉と2番玉、計14本ずつを使用した。Cでは、立木14本の1番玉13本と2番玉1本を使用した。

売木村内の土場において丸太の調査をした後、同村内で心持ち135mm正角に製材した。

その後、当センターへ搬送し、製材後の調査を実施した後、表-2の乾燥スケジュールに従って高温セット乾燥を行った。この乾燥スケジュールは、「安全・安心な乾燥材生産技術の開発」（平成21～23年度）の中で、ヒノキの推奨乾燥スケジュールとして提案されたものである。

高温セット乾燥を終えた試験体は、製材の状態のまま養生し、乾燥・養生後の調査に供した。

その後、120mm正角にモルダー仕上げし、各正角の一端から曲げ試験体（2,400mm長）、全乾法含水率試片（約30mm長）及び縦圧縮試験体（720mm長）を1体ずつ、チップソーで鋸断した。

2.2 強度試験

曲げ試験体と縦圧縮試験体は、節径等を含めた各種の調査をした後、次の強度試験に供した。

曲げ試験は、実大材曲げ強度試験機 UH-1000kNA（島津製作所製）を用い、下部支点間距離（スパン）2,160mmの3等分点4点荷重方式で実施した。載荷速度は15mm/分とした。

縦圧縮試験は、実大材圧縮強度試験機 CCM-2000kNA（同）を用い、載荷速度2mm/分で実施した。

3 結果と考察

3.1 乾燥特性

丸太の測定結果を表-3に、製材後の測定結果を表-4に、乾燥・養生後（モルダー仕上げ前）の測定結果を表-5に示す。表-6を含め、単位「体」以外は平均値である。表-3の材積は、mm単位での丸太実測値から末口自乗法で求めた。表中のEfrは、縦振動法によって求めたヤング係数である。

製材後の含水率計含水率は、ヒノキの心持ち正角であるため、32～35%と低かった（表-4）。

乾燥・養生前後における製材の幅・厚の測定結果を見ると、本報の表では省略したが、3mm近く収縮していた。また、曲がり平均で5mm程度（表-5）、最大で9mmであった。

乾燥・養生後の含水率は全乾法でも 11~14%であり、過乾燥気味であった (表-5)。4材面の材面割れ合計長はわずかであったが、逆に内部割れが発生していた (表-5)。特に、全乾法含水率試片での観察において、Cでは14体中12体に内部割れが認められた。

3.2 強度特性

曲げ試験体及び縦圧縮試験体の測定結果と試験結果をまとめて、表-6に示す。表中のMOEは曲げ試験から求めたヤング係数で、Pmaxは最大荷重である。

同表の目視等級区分は、柱材等としての利用を想定して乙種構造材の基準で評価したが、主として単独及び集中節径比で決定された。丸太以降のEfr (表-3~6)と最終的な正角のMOE (表-6)はすべてA>B>Cの順であり、Efrでの丸太選別の有効性が確認された。

なお、曲げ試験では、せん断破壊した試験体が異常に多かった (表-6)。縦圧縮試験でも、繊維方向に割裂する試験体が多かった。これらは、試験体の内部割れに起因するものと考えられる。内部割れを有する試験体数はA<B<Cの順であったと推測され (Bでは表-5の記載数以上に多かった可能性あり)、それが一部の試験体の曲げ強さや縦圧縮強さの低下に関係していたと思われる。

以上より、今回のヒノキ材については、乾燥スケジュールの見直し (短縮) が必須であると考えられる。高温セット乾燥時間の短縮は、人工乾燥の効率化と低コスト化において有利である。内部割れが軽減されれば、強度性能もさらに向上するものと期待される。

表-1 試験体の区分、伐採地及び立木の概要

区分	伐採地と立木の概要		
A	鎌根地区 「11-と-1-へ」	売木村北東部 76年生	標高850~900m 北西向斜面
B	休養林地区 「48-い-1-二」	売木村北西部 81年生	標高1050~1100m 北向き斜面
C	軒川地区 「43-ろ-1-イ」	売木村南西部 47年生	標高1100~1150m 北向き斜面

表-2 本試験の乾燥スケジュール

乾球 (°C)	湿球 (°C)	時間 (hr)	備考
95	95	8	蒸煮 (昇温後)
120	90	18	高温セット
90	60	120	中温乾燥

表-3 丸太の測定結果

区分	末口径 (mm)	材積 (m ³)	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)
A	272	0.303	704	10.34
B	246	0.250	741	9.96
C	228	0.214	751	9.49

表-4 製材後の測定結果

区分	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	含水率計 含水率 (%)
A	528	10.77	34.9
B	527	10.22	34.6
C	522	8.66	32.1

表-5 乾燥・養生後の測定結果 (右端3項目は全乾法含水率試片での測定値)

区分	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	含水率計 含水率 (%)	材面割れ 合計長 (cm)	曲がり (mm)	全乾法	平均年輪	内部割れ
						含水率 (%)	幅 (mm)	あり (体)
A	472	12.44	10.9	8	5	13.7	3.4	2
B	470	11.72	11.6	10	5	14.0	2.8	3
C	460	10.35	10.5	22	4	10.8	4.4	12

表-6 曲げ試験体及び縦圧縮試験体の測定結果と試験結果 (右端3項目が縦圧縮試験関係)

区分	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	目視等級区分 (体)			MOE (kN/mm ²)	Pmax (kN)	曲げ強さ (N/mm ²)	せん断 破壊 (体)	密度 (kg/m ³)	Pmax (kN)	圧縮強さ (N/mm ²)
			1級	2級	3級							
A	482	12.29	11	3	0	12.12	49.8	62.2	2	491	564	39.2
B	480	11.57	11	3	0	11.09	39.1	48.7	8	478	537	37.2
C	462	9.96	3	9	2	9.64	30.8	38.8	10	466	507	35.2

木製屋外構造物の劣化調査と維持管理技術の開発（1） －信州型木製ガードレール（1号・2号）の部材強度－

木材部 山内仁人・柴田直明・吉田孝久・今井 信

設置後6～8年経過した信州型木製ガードレール1号型・2号型の横梁部材の曲げ強度試験を実施したところ、劣化の進行によると思われる強度の低下が認められた。1号型では、辺材部のみ劣化している部材が多かったが、心材まで劣化が進んでいる部材もあった。2号型は、外観上は顕著な劣化は認められなかったが、材面割れと中心部の鋼棒用孔が連続する形で、せん断破壊したケースがあった。

キーワード：信州型木製ガードレール、スギ半円材、カラマツ角材

1 はじめに

信州型木製ガードレールは、その大半が防腐処理を行っていないため、劣化の進行による安全性の低下が危惧されている。そこで、平成21～24年度に横梁部材が純木製の3号型について、劣化部材の強度試験を実施したのに続き、本年度は、横梁部材が鋼材との複合製品である1号型・2号型について、曲げ強度試験を実施し、劣化部材の残存強度を確認した。また、試験体の非破壊部を鋸断し、部材内部の劣化状況も確認した。なお、本調査・研究は平成24～28年度県単課題及び建設部道路管理課との技術協力の一部として実施したものである。

2 試験の方法

試験対象は、1号型は小布施町の国道403号と安曇野市の（主）豊科インター堀金線に設置されていたもののうち、劣化により交換し、撤去された旧部材（スギ半円加工材）とした。2号型は、現地調査では劣化が目立った箇所が無かったため、最も設置年度が古い軽井沢町の国道18号の横梁部材（カラマツ角材）の一部を交換し、試験対象とした。設置後の経過年数は表のとおりである。

1号型の劣化部材は、標準部材長3990mmの中央で鋸断した左右それぞれを試験体とし、材長と重量、縦振動法によるヤング係数（Efr）を測定した後、スパン1800mmの3点曲げ（中央集中荷重）方式で強度試験を実施した。また、2号型は、標準部材長1868mmのまま特に鋸断等はせず、材長、重量、縦振動法によるヤング係数を測定後、スパン1700mmの中央集中荷重方式で強度試験を実施した。

試験後の部材は、1号型・2号型ともに非破壊部等を鋸断し、心材・辺材の割合や部材内部の劣化状況をデジタルカメラで記録するとともに、全乾法による含水率測定用の試験片を採取した。

3 結果と考察

試験結果の概要を表に示す。最大荷重はいずれも既報に比べ低く、年数の経過に伴い劣化が進行していることが窺われた。部材断面を観察すると、1号型は辺材部が劣化していても、心材部は健全な部材が比較的多かったが、最大荷重が特に低かった部材では、心材部まで劣化が進行しているものがあった（写真-1, 2）。

一方、2号型は、外観上は材面割れと塗膜の劣化程度で、顕著な劣化は認められなかったが、材面割れから雨水が侵入し生じたと考えられる内部劣化が観察された。また、曲げ試験時に部材中心の鋼棒用孔と材面割れが連続し、せん断破壊が生じたものがあった（写真-3, 4）。

なお、1号型・2号型については、現地で簡易に実施できる非破壊的劣化診断法が確立できていないが、実用上の強度は鋼材に負うところが大きく、また、観光地等の景観面の配慮の必要性もあり、外観上劣化が目立つ部材から順次交換を実施する方向で、建設部と協議中である。

表 試験結果概要

		1号既報*		結果(1号)		2号既報*	結果(2号)
		(未使用)	(3年経過)	小布施町	安曇野市		
				(6年経過)	(8年経過)	(4年経過)	(8年経過)
最大荷重 (kN)	(平均)	13.16	11.65	10.32	9.47	51.78	36.96
	(最大)	17.76	18.06	15.12	17.30	69.21	60.81
	(最小)	8.19	7.53	4.80	0.85	32.52	21.71
n数		20	15	24	40	10	10

* 戸田ほか、長野県林業総合センター研究報告No24(2010)、205-211p

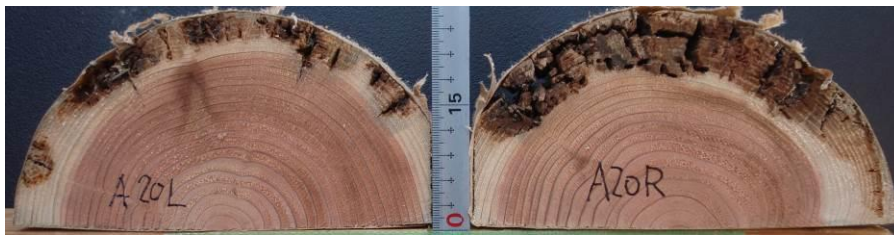


写真-1 辺材のみ劣化した1号型部材

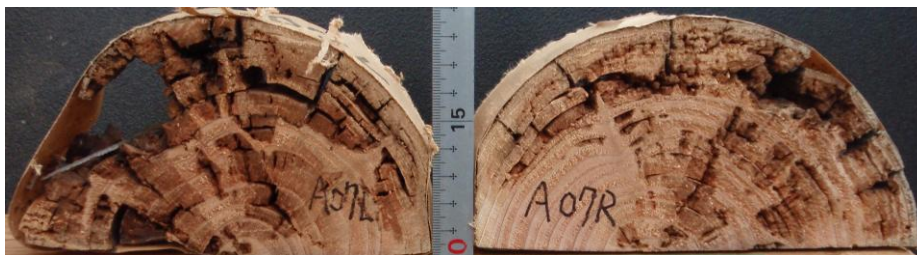


写真-2 心材も劣化した1号型部材



写真-3 材面割れから生じた2号型部材の内部劣化



写真-4 材面割れから生じた2号型部材のせん断破壊

木製屋外構造物の劣化調査と維持管理技術の開発（2）

ー木製道路施設（カラマツ製歩車道境界ブロック等）の劣化調査ー

木材部 柴田直明・山内仁人

道路関連施設として、カラマツ製歩車道境界ブロック2ヶ所、林道木橋4橋、カラマツ製遮音壁2ヶ所等の劣化調査を実施した。その結果、現時点では特に大きな問題はなかった。カラマツ製歩車道境界ブロックは、主として上面の干割れと、コンクリート基礎に密着した下面から腐朽が進行していた。しかし、施工後16年経過の部材でも、トラックの前輪が乗り上げた程度では大破しないであろう強度が残存していた。

キーワード：木製歩車道境界ブロック、林道木橋、木製遮音壁、劣化、残存強度

1 はじめに

県産材の土木利用実績は年間1万 m³ 余りであり、主として治山・治水施設と道路関連施設に大別される。道路関連施設に関する本年度の主たる調査・試験としては、カラマツ製歩車道境界ブロックの曲げ及び部分横圧縮試験等を実施した。また、2013年4月に木曾建設事務所等の依頼を受けて「木のかけはし」の劣化度調査に同行し、同橋の維持管理マニュアルの改訂に協力した。2013年12月には、長野市と長野地方事務所に協力して、長野市内の林道木橋3橋の現地調査を実施した。さらに、2013年7月には中日本高速道路(株)名古屋支社 飯田保全・サービスセンターの協力を得て、1985年度及び2012年度施工のカラマツ製遮音壁の現地調査を実施した。この際には高速道路側の目視調査も行い、引き続き供用可能なことを確認した。

本報では、上記の内、カラマツ製歩車道境界ブロックの試験について、その詳細を記す。

2 試験の方法

信州エコ資材製品推進協会等の関係者ととも、2013年3月にカラマツ製歩車道境界ブロックの現地調査を行った。調査箇所は、表-1の2ヶ所であった。その際、目視、打診及びポール等のつき刺し試験によって比較的劣化が進んでいると思われた同ブロックの部材を3体ずつ取り外し、本報の試験体とした（写真-1）。

試験体の概要と試験体 No. を表-1 に示す。カラマツ幅はぎ集成材は、幅はぎラミナの7枚積層であった。いずれの部材も木材保存剤の加圧注入はせず、木材保護塗料（シッケンズ製セトール HLS）を2回塗布したのみであった。なお、試験体 No. 14-16 は試験体 No. 4-6 と同一仕様の試験体（保管材）がなかったので、試験体 No. 11-13 と同一のものを再加工して代用した。

これらの試験体は、上記の現地調査の翌日に当センターの実験棟内に持ち込み、試験体 No. 1-3 と No. 4-6 については4日以内に初期含水率を測定した。この際、含水率試片は試験体の一端から200～240 mmの部分から切り出し、上中下に3分割した上で、全乾法による含水率を求めた。

その後、実験棟内に積み重ねて約3ヶ月間乾燥させた上で密度を測定し、次の試験に供した。

曲げ試験は、島津製作所製 実大材曲げ強度試験機 UH-1000kN を用い、スパン 900 mm の中央集中荷重方式で実施した。試験体は、現場設置時の側方（水平方向）からの荷重となるようにセットした。また、アンカーボルト固定用の穴（900 mm 間隔）が下部支点上に来るようにし、5 mm/min で荷重した。

部分横圧縮（めり込み）試験は、島津製作所製 実大材圧縮強度試験機 CCM-2000kN を用い、試験体上面が 20 mm めり込むまで加力した。試験体は上記曲げ試験体の非破壊部とし、節やボルト穴の部分は避けた。荷重速度は 5 mm/min とした。荷重板の試験体長さ方向の寸法は 210 mm であった。

3 結果と考察

試験体 No. 1-3 と No. 4-6 の初期含水率を表-2 に示す。また、鋸断部において腐朽の進んでいた

試験体の一例を、写真-2 に示す。腐朽は、主として上面の干割れと、コンクリート基礎に密着した下面から進行していた。一般に、腐朽の進んだ部分は含水率が高かった。

曲げ試験の結果と曲げ試験時の試験体密度を表-3 に、部分横圧縮試験の結果を表-4 に示す。試験体 No. 2 は曲げ試験時の破壊が広範囲に及んだため、部分横圧縮試験は実施できなかった。

今回は「比較的劣化した部材」を選んで試験体としたが、施工後約 16 年経過の部材でも、ほとんどの部材はトラックの前輪が乗り上げた程度では大破しないであろうことが推測される。



写真-1 試験体 No. 1-3 の施工現場（上）と取り外した部材（右、下面を上にして撮影）



部材下面全体がコンクリート基礎面と接しており、雨水が滞留し、腐朽されやすい構造になっていた。

表-1 試験体の概要と試験体 No.

施工年月/場所/延長	施工部材の概要	取り外した部材	コントロール
1997年5月 長野県木曾町新開 総延長 18.0m	カラマツ幅はぎ集成材 木材保護塗料 2 回塗り 幅200x高200x長1,800 mm	試験体No. 1-3 施工後約16年経過の 比較的劣化した部材	試験体No. 11-13 左記と同一仕様の 屋内保管材
2005年6月 同 木曾町開田高原 総延長 70.2m	カラマツ 2 層接着材 木材保護塗料 2 回塗り 幅170x高150x長1,800 mm	試験体No. 4-6 施工後約 8 年経過の 比較的劣化した部材	試験体No. 14-16 上記保管材を左記の 寸法に再加工した材

表-2 試験体の初期含水率

試験体 No.	含水率 (%)		
	上	中	下
1	107.5	71.5	56.6
2	36.3	57.3	67.0
3	116.3	109.0	58.1
4	75.5	52.7	33.4
5	17.4	19.6	19.3
6	25.8	23.0	20.9



写真-2 含水率試片（左：試験体 No. 3、右：試験体 No. 4）

表-3 曲げ試験の結果と試験体密度

試験体 No.	最大荷重 (kN)	密度 (kg/m ³)	試験体 No.	最大荷重 (kN)	密度 (kg/m ³)
1	54.1	502	4	112.2	564
2	44.9	418	5	127.5	452
3	76.1	517	6	144.6	546
平均	58.4	479	平均	128.1	521
11	293.8	570	14	195.0	556
12	293.3	571	15	179.4	558
13	274.5	563	16	191.7	574
平均	287.2	568	平均	188.7	563

表-4 部分横圧縮試験の結果

試験体 No.	最大荷重 (kN)	試験体 No.	最大荷重 (kN)
1	61.0	4	112.4
2	—	5	142.1
3	78.6	6	168.2
平均	69.8	平均	140.9
11	288.3	14	301.2
12	335.4	15	306.5
13	301.9	16	276.5
平均	308.5	平均	294.7

アカマツの利用開発に関する研究（1）

－蒸気式及び蒸気圧力併用式乾燥機による正角材の乾燥試験－

木材部 吉田孝久・今井信

アカマツ正角材について、材面割れの少ない乾燥方法を検討するため、蒸気式と蒸気圧力併用式による乾燥試験を実施した。その結果、乾燥日数は含水率計含水率が約5%となるのに、蒸気式は5.3日、蒸気圧力併用式は3.3日となり、およそ4割の短縮となった。材面割れについては、前者で平均433cm/4m・4面、後者で平均532cm/4m・4面が発生した。既存データと同程度の発生量であり、材面割れ抑制のためには、さらなる検討が必要であった。

キーワード：アカマツ、材面割れ、蒸気式、蒸気圧力併用式

1 試験の目的

アカマツ材については、これまでに蒸気式乾燥機を用いて高温セット温度及び時間等を検討してきたが、材面割れが十分に抑制できていない¹⁾。今回は、アカマツ正角材の蒸気式及び蒸気圧力併用式乾燥機による乾燥を実施し、時間短縮と材面割れの抑制効果等について検討した。

なお、本研究は県単課題（平成25～29年度）で実施している。

2 試験の方法

2.1 試験体

長野県産アカマツ丸太36本（末口径28～30cm）から145mm正角材36体を製材し、直後に縦振動法による動的ヤング係数の分布が等しくなるよう、3グループ（各12体）に分けた。それぞれのグループを、蒸気式、蒸気圧力併用式及び天然乾燥の各乾燥方法の試験体とした。

2.2 乾燥方法

蒸気式乾燥は、当センター所有の木材乾燥装置(株新柴 SK-IF10LHP)を用い、蒸気圧力併用式乾燥は、ヒルデブランド(株)の乾燥機 (HD03/SHD)にて実施した。それぞれの乾燥スケジュールを表-1に示した。蒸気圧力併用式乾燥では、減圧加圧による前処理の後、高温セット+中温乾燥を終始減圧状態で行い、蒸気式より2日短い約3.3日で乾燥を終了した。

天然乾燥は、2014年2月6日より人工乾燥時にかけたと同じコンクリート製の重りを載せた状態で当センターにて継続中である。

3 結果と考察

3.1 材面割れ

乾燥前後の各種測定結果を表-2に示し、材面割れ長さの平均値と最大及び最小を図-1に、材面割れ長さの度数分布を図-2に示す。

蒸気式で平均433cm/4m・4面、蒸気圧力併用式で平均532cm/4m・4面の材面割れが発生した。乾燥方法の違いによる、材面割れの統計的な有意差は見られなかった（t検定， $p>0.05$ ）。既存データ¹⁾と同程度の発生量であり、材面割れ抑制のためには、乾燥スケジュール等のさらなる検討が必要と考えられた。

3.2 含水率計含水率、収縮率、ねじれ、曲がり

含水率計含水率と収縮率、ねじれ、曲がりの平均値と最大及び最小を図-3に示した。

蒸気式と蒸気圧力併用式で大きな違いは見られなかった。

なお、全乾法による含水率および内部割れについては、来年度の強度試験を終了してからの報告とする。

表-1 乾燥スケジュール

蒸気式 (高温セット中温型)				蒸気圧力併用式(高温セット中温型)				
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	処理時間 (h)	備考	乾球温度 (°C)	圧力 (kPa)	湿球温度 (°C)	処理時間 (h)	備考
95	95	8	蒸煮処理	(120)	-85~100	(120)	8	蒸煮(加減圧前処理)
110	90	24	高温セット	110	-30	(90)	24	高温セット/減圧処理
90	60	96	中温乾燥	90	-80	(60)	48	中温乾燥/減圧処理
計128h(約5.3日)				計80h(約3.3日)				

表-2 乾燥前後の測定結果の概要

乾燥スケジュール		乾燥後 重量減少 (%)	含水率計含水率 (%)		縦振動ヤング係数 Efr(kN/mm ²)		収縮率 (%)	材面割れ 長さ(cm) 幅(mm)		ねじれ (mm)	曲がり (mm)
			乾燥前	乾燥後	乾燥前	乾燥後		長さ(cm)	幅(mm)		
			平均	標準偏差	変動係数(%)	最小		最大	データ数		
蒸気式	平均	65.5	43.0	4.6	8.72	9.27	2.83	433	5.8	21	7
	標準偏差	9.9	16.3	1.4	1.64	1.12	0.35	225	2.0	10	4
	変動係数(%)	15.1	37.9	30.6	18.8	12.1	12.5	52.0	33.6	47.8	51.1
	最小	49.3	27.0	3.0	5.34	7.05	2.17	169	2.7	10	2
	最大	86.0	81.0	7.5	11.78	11.37	3.30	889	8.6	41	14
	データ数	12	12	12	12	12	17	12	12	12	12
蒸気圧力併用式	平均	72.2	41.1	4.7	8.79	9.76	3.47	532	6.0	20	7
	標準偏差	8.8	13.4	1.5	1.77	2.05	0.71	210	2.0	6	4
	変動係数(%)	12.2	32.6	33.0	20.2	21.1	20.4	39.5	32.8	32.7	56.5
	最小	52.7	27.5	2.5	5.54	6.50	1.63	161	2.8	10	2
	最大	85.5	72.0	7.0	12.57	14.09	5.24	828	9.8	29	16
	データ数	12	12	12	12	12	20	12	12	12	12

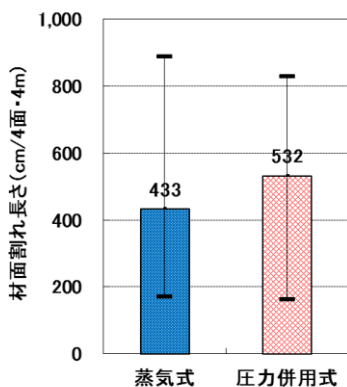


図-1 材面割れ長さの平均値と最大値、最小値

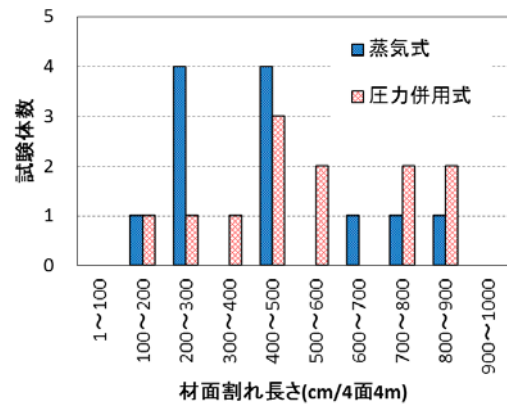


図-2 材面割れ長さの度数分布

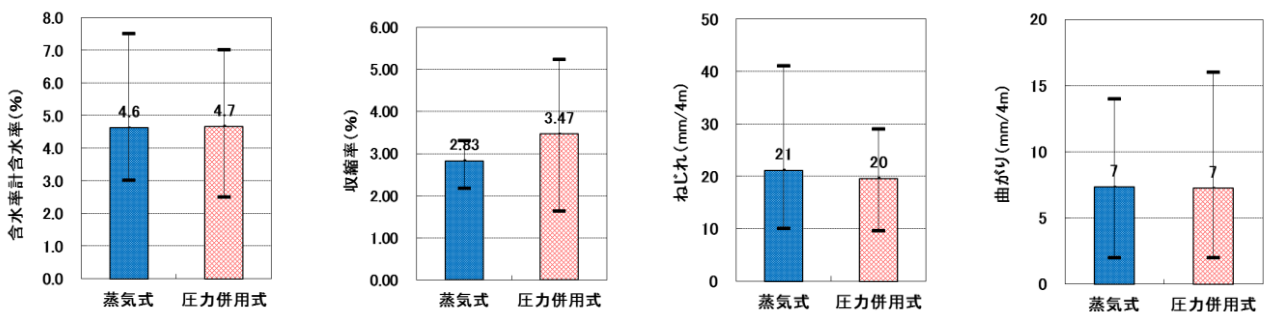


図-3 含水率計含水率、収縮率、ねじれ、曲がりの平均値と最大値及び最小値

引用文献： 1) 吉田孝久・柴田直明・今井信・山内仁人・松元浩, 長野県林業総合センター研究報告第 27 号, p107(2013)

アカマツの利用開発に関する研究（2）

－松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材の乾燥試験）－

木材部 今井信・吉田孝久

アカマツ松くい虫被害材から青変材を製材して乾燥試験を実施した。製材歩留りは48.5%であった。約3.5日の中温乾燥により、含水率は8.6～10.8%となり、目標含水率10%をほぼ満足した。材面割れは全く見られなかった。カップは発生したが、仕上がり厚さ寸法15mmに対して、製材厚さ寸法22mmで削り残しは発生しなかった。

キーワード：アカマツ、松くい虫被害材、青変、中温乾燥

1 はじめに

長野県民有林面積の14%、蓄積量の16%を占めるアカマツ林では、「マツ材線虫病」（「松くい虫」）による甚大な被害が発生している。そこで、現在は駆除処理の対象でしかない松くい虫被害材（アカマツ材）を利用する可能性を探るため、安曇野市の松くい虫被害材から製材した青変フローリング材の製材及び乾燥試験を実施した。

なお、本研究は、県単課題（平成25～29年度）及び安曇野市との技術協力（平成24～25年度）の一環として実施した。

2 試験の方法

安曇野市内で枯損したアカマツの松くい虫被害木のうち木口で青変が確認できた丸太10本を、安曇野市「松くい虫被害材の利用に関するガイドライン」に基づき安曇野市内で製材し試験体とした。

上記の丸太10本（末口径24～56cm、長さ3～4m）から、厚さ22mm幅130mm 32枚、厚さ22mm幅175mmを156枚、合計板材188枚製材し、表-1のスケジュールで中温乾燥（約3.5日）を実施した。なお、各丸太から青変が確認できた5枚ずつ合計50枚について、幅、厚さ、長さ、重量を乾燥前後に測定し、乾燥後には割れ及びカップ、全乾法による含水率、全乾比重の測定も行った。その後、征矢野建材㈱でモルダーによりフローリング材（厚さ15mm幅110mm及び厚さ15mm幅150mm）に仕上げた。

3 結果と考察

3.1 製材歩留りと仕上がり含水率、

製材の状況を表-2に示した。また、仕上がり含水率と形質変化の状況を表-3及び表-4に示した。また、青変材を写真に示した。

製材歩留りは48.5%であった。乾燥後の全乾法含水率は、幅130mm材で平均9.7%（最小8.6%～最大10.8%）、幅175mm材で平均9.4%（最小8.8%～最大10.6%）であった。目標含水率10%をほぼ満足しており、材面割れは全く見られなかった。

3.2 収縮率及びカップの状況

130mm材では、収縮量が最大で幅方向5.13mm、厚さ方向0.63mmであった。カップは最大で0.71mmとなり削り代は裏表で1.42mm必要であった。フローリングの仕上がり寸法は、幅117mm、厚さ15mmであり、削り代は幅7.87mm、厚さ6.37mmで製材寸法は十分余裕があった。

同様に、175mm材では、収縮量が最大で幅9.52mm、厚さ1.12mm、カップは最大で1.51mmで、削り代は裏表で3.02mm必要であった。フローリングの仕上がり寸法は、幅153mm、厚さ15mmであり、削り代は、幅で12.48mm、厚さで5.88mmあるため製材寸法は十分であった。

表-1 乾燥スケジュール

蒸気式乾燥機(中温型)			
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	処理時間 (h)	備考
95	95	8	蒸煮処理
90	85	18	中温乾燥
90	80	12	
90	75	12	
90	70	12	クーリング
70	65	18	
合計		83	
乾燥期間25.5.20～ 計83h(3.5日)			



写真 青変材の様子

表-2 製材の状況

丸太				製材				
10本	末口径 (cm)	長さ (mm)	丸太材積	製材寸法		枚数 (枚)	材積 (m ³)	製材歩留まり (%)
				幅 (mm)	厚さ (mm)	長さ (m)		
平均	36.6	3,282	0.46	130		32	0.32	48.5
最小	24.0	3,004	0.18	22	3~4			
最大	56.0	4,082	1.02	175		156	1.93	
合計			4.64	合計		188	2.25	

表-3 幅 130mm 材の仕上がり含水率と形質変化

	含水率計含水率 (%)		全乾法 含水率 (%)	全乾密度 (g/cm ³)	収縮量(mm)		収縮率(%)		割れ (mm)	カップ (mm/120mm)
	乾燥前	乾燥後			幅	厚さ	幅	厚さ		
平均	34.8	7.2	9.7	0.414	4.26	0.48	3.27	2.1	0	0.32
標準偏差	13.8	0.7	1.0	0.024	0.62	0.13	0.47	0.6	0	0.22
変動係数(%)	39.6	9.9	10.5	5.8	14.5	26.9	14.4	27.0	0	67.8
最小	21.5	6.0	8.6	0.389	3.10	0.22	2.37	1.0	0	0.05
最大	58.5	8.0	10.8	0.450	5.13	0.63	3.91	2.8	0	0.71
データ数	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

表-4 幅 175mm 材の仕上がり含水率と形質変化

	含水率計含水率 (%)		全乾法 含水率 (%)	全乾密度 (g/cm ³)	収縮量(mm)		収縮率(%)		割れ (mm)	カップ (mm/150mm)
	乾燥前	乾燥後			幅	厚さ	幅	厚さ		
平均	57.5	9.0	9.4	0.446	6.53	0.64	3.71	2.8	0	0.32
標準偏差	22.2	2.0	0.4	0.091	1.38	0.22	0.79	0.9	0	0.32
変動係数(%)	38.7	22.6	4.2	20.5	21.2	34.2	21.3	33.7	0	98.8
最小	20.0	5.0	8.8	0.323	2.58	0.25	1.48	1.1	0	-0.05
最大	112.5	12.0	10.6	0.783	9.52	1.12	5.45	4.9	0	1.51
データ数	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

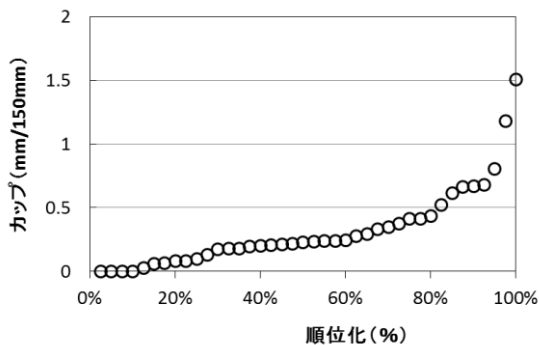


図 175mm 材のカップ(幅ぞり)の順位化

表-5 収縮量及びカップと仕上がり寸法

A 製材 幅 (mm)	B 収縮量 (最大) (mm)	A-B (mm)	仕上がり 寸法 (mm)
130	5.13	124.87	117
170	9.52	160.48	153

A 製材 厚 (mm)	B 収縮量 (最大) (mm)	C カップ (最大) (mm)	A-(B+2×C) (mm)	仕上がり 寸法 (mm)
22	0.63	0.71	19.95	15
22	1.12	1.51	17.86	15

アカマツの利用開発に関する研究（3）

－松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材の寸法変化）－

木材部 今井信・吉田孝久

アカマツ松くい虫被害材から製材した青変フローリング材の寸法試験を実施した。温湿度変化にともなうフローリング材の含水率変化、寸法変化では、青変材と健全材に大きな違いは見られなかった。含水率1%当りの寸法変化量は、両材とも幅は平均幅0.35mm/%、厚さで平均0.03mm/%であった。

キーワード：アカマツ、松くい虫被害材、青変材、フローリング、寸法変化

1 はじめに

通常はクレームの対象となるアカマツ青変材利用の可能性を探るため、青変フローリング材試験体の寸法変化について検討した。

なお、本研究は、県単課題（平成25～29年度）及び安曇野市との技術協力（平成24～25年度）の一環として実施した。

2 試験の方法

本報の「アカマツの利用開発に関する研究（2）松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材の乾燥試験）－」で作製したフローリング材を試験体とした。試験体の概要を表-1及び写真に示す。

青変フローリング材14枚と青変の確認ができないフローリング材（以下健全材と表記）10枚を試験体として、恒温恒湿器（いすゞ製作所製：HPAV-210-20）で、温湿度環境条件を変化させ、重量および幅、厚さを測定した。なお、温湿度条件は、試験体の重量がほぼ平衡状態になった時点で変化させた。

3 結果と考察

装置内の温湿度変化とこれに対応する平衡含水率（理論値）、各試験体の含水率を表-2および図-1に示し、試験体の幅方向と厚さ方向の寸法変化量を図-2,3に示した。

試験材の含水率は、青変材、健全材とも同様に变化した。また、それに伴い、寸法は青変材で最大で幅2.79mm、厚さ0.26mmの変化が見られ、健全材では最大で幅2.38mm、厚さ0.24mmの変化が見られた。青変材と健全材で含水率変化、寸法変化に大きな違いは見られなかった。なお、含水率1%当りの寸法変化量は、両材とも幅は平均幅0.35mm、厚さで平均0.03mmであった。

表-1 フローリング試験体の概要

試験材	枚数	大きさ
青変材	14枚	15×150×400mm
健全材	10枚	

青変材

健全材



写真 フローリング試験体

表-2 温湿度環境とEMC、含水率、寸法変化

条件	1	2	3	4	5	6	7	
温度(°C)	30	40	40	40	40	40	105	
湿度(%)	60	47	27	47	60	27	0	
EMC(理論値)(%)	10.5	8.0	5.0	8.0	10.0	5.0	0.0	
試験材の含水率(%)	青変材	10.4	8.6	5.5	7.9	9.4	5.8	0.0
	健全材	9.6	7.9	5.2	7.5	8.8	5.5	0.0
幅の変化量(mm)	青変材	-	-0.64	-1.29	0.89	0.55	-1.24	-1.57
	健全材	-	-0.51	-1.21	0.89	0.46	-1.18	-1.49
厚さの変化量(mm)	青変材	-	-0.06	-0.07	0.10	0.02	-0.09	-0.14
	健全材	-	-0.04	-0.10	0.09	0.05	-0.10	-0.13
幅の変化量(mm) (含水率1%当り)	青変材	-	0.34	0.42	0.36	0.36	0.34	0.27
	健全材	-	0.31	0.44	0.39	0.35	0.35	0.27
厚さの変化量(mm) (含水率1%当り)	青変材	-	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
	健全材	-	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03

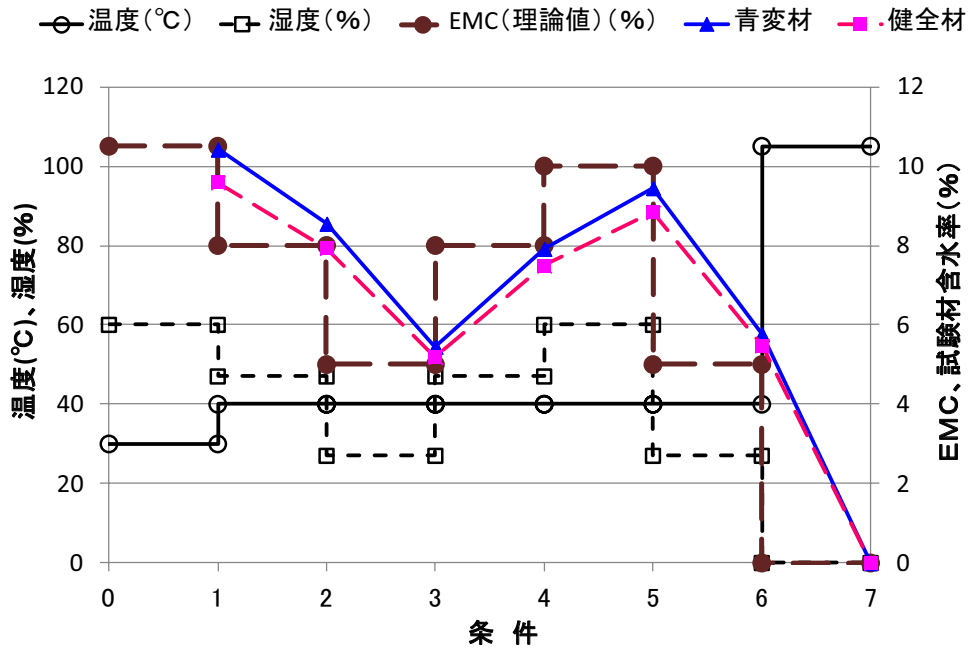


図-1 温湿度設定とEMC、含水率

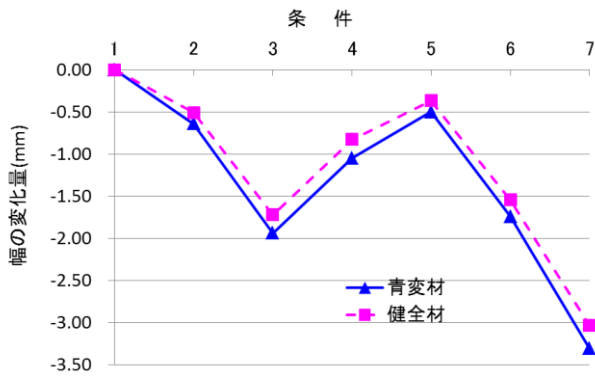


図-2 幅の寸法変化(mm)

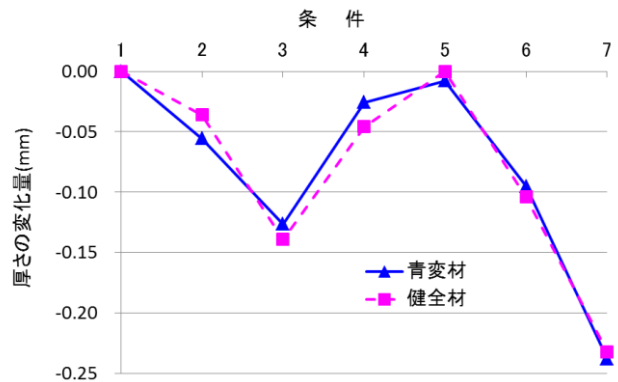


図-3 厚さの寸法変化(mm)

アカマツの利用開発に関する研究（４）

－松くい虫被害材の利用方法の検討（青変フローリング材のアンケート調査）－

木材部 今井信・吉田孝久・山内仁人・柴田直明

松くい虫被害材から青変フローリング材を作製し、内装材（壁板またはフローリング材）利用としての可能性を探るためアンケート調査を行った。今回作製したサンプルの中では、アカマツ健全材が1番に好まれた。青変材、虫孔材などは、選別して揃えることにより、一部ユーザーに受け入れられる可能性が示唆された。
キーワード：アカマツ、松くい虫被害材、青変材、フローリング、アンケート

1 はじめに

通常はクレームの対象となるアカマツ青変材利用の可能性を探るため、安曇野市松くい虫被害材から製材した青変フローリング材を利用してアンケート調査を実施した。

なお、本研究は、県単課題（平成 25～29 年度）及び安曇野市との技術協力（平成 24～25 年度）の一環として実施した。

2 調査の方法

2013 年 11 月 6～9 日に名古屋市（ポートメッセなごや）で開催された「日本木工機械展 ウッドエコテック 2013」の学研展示コーナーで、松くい虫被害材に関するポスター及び内装材サンプル材（アカマツ材 4 種類と広葉樹 3 種類の計 7 種類）を展示した。アカマツ材 4 種類は健全材、材全体が青変した材（青変材 1）、まばらに青変した材（青変材 2）、虫孔材の 4 種類として、広葉樹材は、ニセアカシア材、サクラ材、ブナ材の 3 種類とした。アンケートは、7 種類のサンプル材の中から 1 番使用したい材の選択とそれぞれのサンプルの評価について、その場で来場者に記入してもらう方法で行った。

なお、アカマツのサンプル材は、本報「アカマツの利用開発に関する研究（2）」の試験体の一部を利用した。

3 結果と考察

3.1 アンケート調査回答者

回答者数は 87 名（男性 77 名、女性 10 名）であり、回答者の年齢を図-1 に、職業を図-2 に示した。アンケートの実施場所が、木工機械の展示会場であったため、林業、木材関係者が 4 割以上を占めていた。

3.2 アンケート調査結果

7 種類のサンプル材の中で、1 番使用したい材の選択結果を図-3 に示した。アカマツ健全材が約半数となり、アカマツ青変材は 11%（9 名）が 1 番に選択された。なお、アカマツ青変材 2 及びアカマツ虫孔材を 1 番に選ぶ者はいなかった。

次にそれぞれのサンプル材について、写真とアンケート結果を図-4 に示した。

「ぜひ使いたい」との評価がもっとも高かったのは、アカマツ健全材であり、次いでブナ材等の広葉樹が高かった。一方、アカマツ青変材 1、アカマツ青変材 2、アカマツ虫孔材については、「ぜひ使いたい」との評価をする者は少なかったが、「興味あり、意匠的にもしろい」、「デザイン性などを活かせば、使われる部分によってはぜひ使いたい」「味があるので虫孔材等の表現を変えれば・・・」などの意見もあり、選別して揃えることにより、一部ユーザーには受け入れられる可能性があった。

但し、今回のアンケートの実施場所は、木工機械の展示会場であったため、回答者は、ある程度木に対する知識や興味を持っていると考えられ、全くの一般ユーザーではまた違う結果となると思われる。

回答者の年代

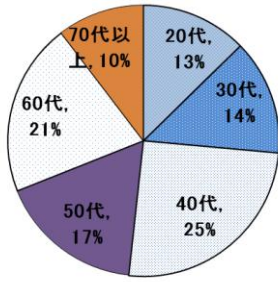


図-1 回答者の年齢構成

回答者の職業

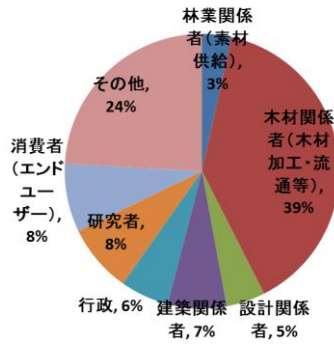


図-2 回答者の職業構成

1番使いたい材

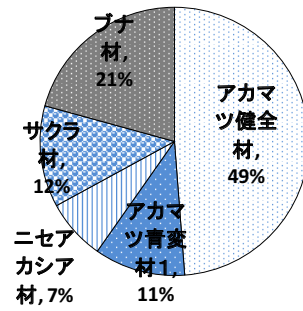


図-3 1番使いたい材

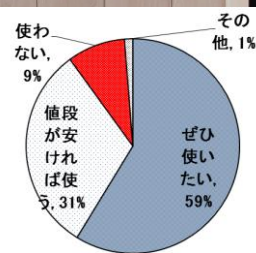
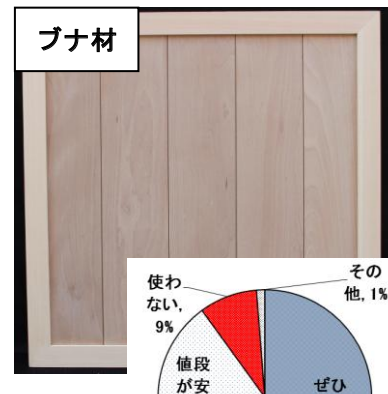
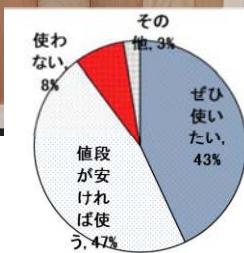
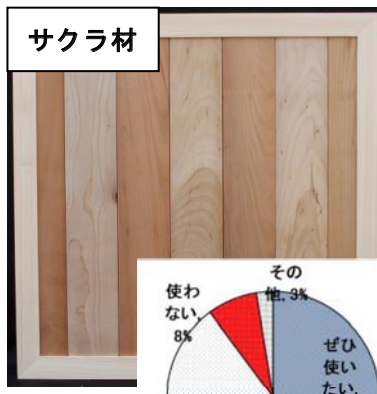
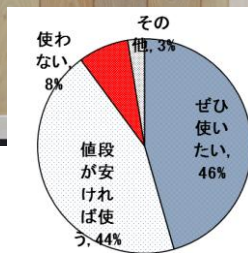
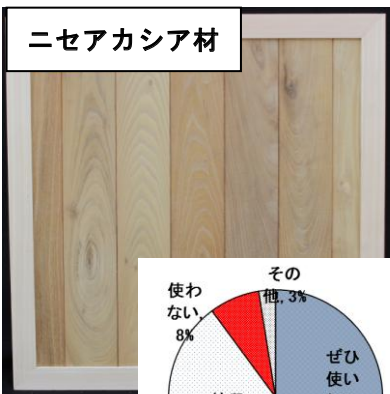
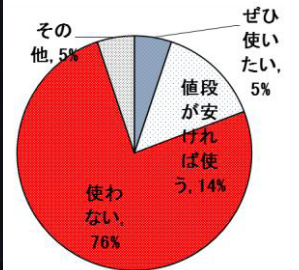
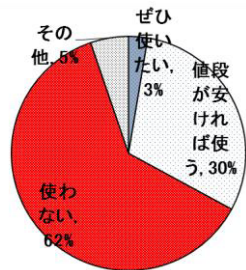
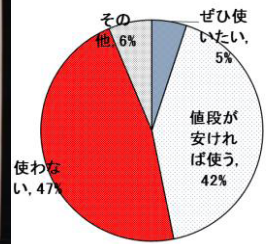
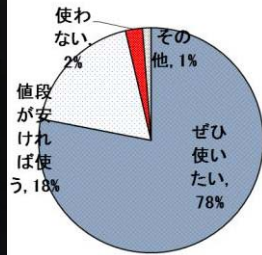


図-4 サンプル材と評価

北信スギの梁桁材乾燥法・スケジュール等の開発（1）

－仕上がり含水率について－

木材部 吉田孝久・今井信・柴田直明

北信スギ梁桁材を実用機規模の蒸気式乾燥機を用いて、4種類の乾燥方法で乾燥した。その結果、どの乾燥法とも平均値ではほぼ15%に仕上がり、製材の日本農林規格（JAS）で示される乾燥材基準D20はほぼ満足できた。また、3ヶ月養生後の水分傾斜は、4種乾燥とも10～20%の範囲にあった。

キーワード：スギ桁材、蒸気式乾燥、加圧、減圧、高温セット、含水率

1 はじめに

千曲川下流域の民有林人工林の55%を占めるスギは徐々に成熟しつつあり、大径丸太の生産が可能になってきていることから、梁・桁材等の構造材として需要の拡大を図る必要がある。このため、北信スギ梁桁材について、4方法の高温セット乾燥を行い、乾燥特性と曲げ強度性能を調査した。ここでは仕上がり含水率について報告する。

なお、本試験は、国交課題及び千曲川下流域林業活性化センター、長野地方事務所林務課との技術協力により実施した。

2 試験の方法

下高井郡山ノ内町で平成25年に搬出間伐を実施した林分から、搬出されたスギ間伐材110本を試験体とした。製材寸法は135×255×4000mmとして、製材直後に、生材時の寸法、重量、含水率計（高周波式：MOC02）による含水率（以下、含水率計含水率）、動的ヤング係数（Efr）を測定した。その後、Efrの分布がほぼ均一になるように4区分し、表で示した4種の乾燥方法により乾燥を行った。

乾燥を終了した後、寸法、重量、含水率計含水率、全乾法による含水率（以下、全乾法含水率）、材面割れ長さ、材面割れ最大幅、曲がり（測定スパン4m）、そり（測定スパン4m）、及びEfrを測定した。測定を終えた材は、栈積みの状態で約3か月間屋外で養生し、養生後に再び上記項目について測定を行った。

なお、材面割れの長さは、両木口から10cmの部分は除いて測定し、4材面の合計の長さを材面割れ長さとした。また、含水率計含水率は、広い材面（幅方向）のみの測定とした。

乾燥前、乾燥後、養生後の全乾法含水率は、曲げ強度試験終了後の非破壊部から切り出した試験片の含水率から、各測定時の重量を基に算出した。試験片の切り出し位置は、曲げ試験を終了した材の非破壊部の木口から長さ方向に約1,000mmの位置で、節等の欠点のない部位とした。また、含水率試験片の内部割れの長さの合計を計測し内部割れの長さとした。

養生後の水分傾斜を測定するため、4種の乾燥方法別に養生後の全乾法含水率がおよそ14～17%の材を5本ずつ選び、木口から長さ方向に50cm以上離れた部分から約3cmの試験片を切り出し、これを広い面の方向に9分割しこの全乾法含水率を調査した。

3 結果と考察

3.1 仕上がり含水率

図-1に全乾法含水率を平均値で示した。

初期含水率はどの乾燥方法とも全乾法含水率で60～70%であったが、圧力併用式に供した試験材は他の3方法に比べてやや低い傾向にあった。

養生後の含水率は乾燥後の含水率より1～2%ほど低くなった。養生後の含水率計含水率は、11

～12%、全乾法含水率は12～15%で前者は後者より3%ほど低かった。

4種の乾燥法とも平均値ではほぼ15%に仕上がった。含水率20%を上回った材は、高温弱加圧式で2体/30体、圧力併用式で1体/30体、中温型で0体/30体、高温型で1体/20体であった。製材の日本農林規格(JAS)で示される乾燥材基準D20はほぼ満足できた。

3.2 水分傾斜

4種乾燥とも水分傾斜は10～20%の範囲にあり、特徴として高温弱加圧式、圧力併用式、高温型では中心部の含水率とその周辺の含水率より低いM型の水分傾斜を示す材が多く見られた(図-2)。また、中温型では乾燥時間が最もかかっているためか、個体間の大きなばらつきは目立たずM型の水分傾斜がある材はなかった。

表 乾燥方法と乾燥スケジュール

高温弱加圧式				
加圧式(高温セット+高温乾燥)				
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	圧力	処理時間 (h)	備考
98	98	+	17	蒸煮
120～125	98	+	24	高温セット
110～114	98	+	83	高温乾燥
乾燥期間25.7.9～25.7.15 計124h(5.2日)				
圧力併用式				
圧力併用式(高温セット+中温乾燥)				
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	圧力	処理時間 (h)	備考
100～120	98	+	7	高圧/真空前処理
120	120	+	3	高温・高圧蒸煮
120	90	-	24	高温セット/減圧処理
90	60	-	99	中温乾燥/減圧処理
合計			133	
乾燥期間25.7.5～25.7.11 計113h(5.5日)				
中温型				
高温セット+中温乾燥				
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	処理時間 (h)	備考	
95	95	15	蒸煮処理	
120	90	24	高温セット	
90	60	300	中温乾燥	
合計			339	
乾燥期間25.7.4～25.7.18 計339h(14.1日)				
高温型				
高温セット+高温乾燥				
乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	処理時間 (h)	備考	
95	95	17	蒸煮処理	
120～125	95	24	高温セット	
110～114	95	83	高温乾燥	
合計			124	
乾燥期間25.7.8～25.7.13 計124h(5.2日)				

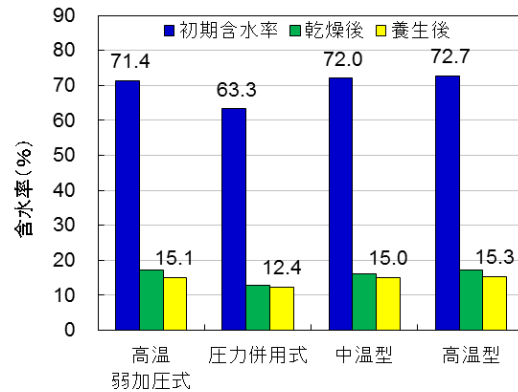


図-1 全乾法による含水率の平均値

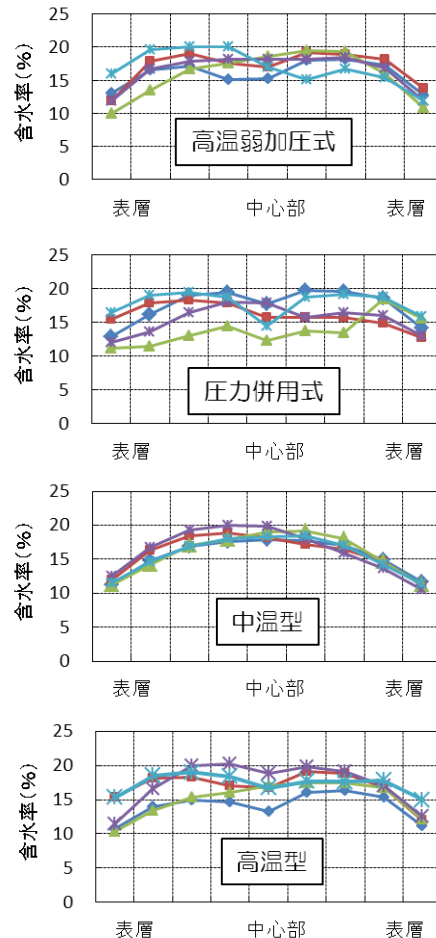


図-2 3か月養生後の材内水分傾斜(広い面の方向)

北信スギの梁桁材乾燥法・スケジュール等の開発（2）

－曲げ強さについて－

木材部 今井信・吉田孝久・柴田直明

北信スギ梁桁材を実用機規模の蒸気式乾燥機を用いて、4種類の乾燥方法で乾燥した後、曲げ強度試験を行った。その結果、全ての乾燥方法でスギ無等級材の基準強度 22.2N/mm^2 を上回った。また、曲げ強さの平均値に統計的な差は認められなかった。しかし、曲げ強さの5%下限値は、圧力併用式で 29.4N/mm^2 、中温型で 29.0N/mm^2 、高温型で 27.3N/mm^2 、高温弱加圧型で 24.4N/mm^2 となった。

キーワード：スギ桁材、蒸気式乾燥、加圧、減圧、高温セット、曲げ強さ

1 はじめに

千曲川下流域の民有林人工林の55%を占めるスギは徐々に成熟しつつあり、大径丸太の生産が可能になってきていることから、梁・桁材等の構造材として需要の拡大を図る必要がある。このため、北信スギ梁桁材について、4方法の高温セット乾燥を行い、乾燥特性と曲げ強度性能を調査した。ここでは曲げ強さについて報告する。

なお、本試験は、国交課題及び千曲川下流域林業活性化センター、長野地方事務所林務課との技術協力により実施した。

2 試験の方法

本報「北信スギの梁桁材乾燥法・スケジュール等の開発（1）－仕上がり含水率について－」の試験体について、人工乾燥後3か月養生した材をモルダで $120\times 240\times 4,000\text{mm}$ に仕上げ、寸法、重量、含水率計含水率（MOC02）、動的ヤング係数（ E_{fr} ）、材面割れ、目視等級区分に基づく節調査を実施した。測定を実施した材は、実大材強度試験機（㈱島津製作所製UH-1000kNA）を用い下部支点間距離 $3,900\text{mm}$ 、上部荷重点間距離 $1,300\text{mm}$ の3等分点4点荷重方式、載加速度 $15\text{mm}/\text{min}$ で曲げ試験を行った。

強度試験終了後、非破壊部より含水率試片を切り出し、全乾法含水率と材内水分傾斜について調査した。

3 結果と考察

縦振動ヤング係数、見かけの曲げヤング係数（MOE）、曲げ強さ（MOR）を表に示し、曲げヤング係数（MOE）と曲げ強さ（MOR）の関係を図-1に示した。また、曲げ強さの順位化を図-2に、度数分布を図-3に示した。

スギ無等級材の基準強度 22.2N/mm^2 については、全ての乾燥方法で上回った。また、機械等級区分材の基準強度に関しては、高温弱加圧式で4体、圧力併用式で3体、中温型で3体、高温型で4体が満たさなかった。

曲げ強さの平均値に統計的な差は認められなかった。しかし、曲げ強さの5%下限値は、圧力併用式で 29.4N/mm^2 、中温型で 29.0N/mm^2 、高温型で 27.3N/mm^2 、高温弱加圧型で 24.4N/mm^2 となった。乾燥方法・スケジュールによって熟劣化の影響は差があることが示唆された。

表 曲げ強度試験結果の概要

	高温弱加圧式					圧力併用式				
	Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)	含水率 (%)	気乾密度 (g/cm ³)	Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)	含水率 (%)	気乾密度 (g/cm ³)
平均	8.41	8.61	38.2	15.2	0.388	8.32	8.47	41.4	12.4	0.385
標準偏差	1.39	1.45	7.41	3.5	0.030	1.32	1.29	6.42	3.7	0.033
変動係数(%)	16.5	16.8	19.4	23.0	7.7	15.8	15.2	15.5	29.6	8.6
最小	6.24	6.53	23.9	8.5	0.324	5.43	5.32	31.9	7.0	0.325
最大	11.78	12.20	52.5	22.9	0.451	10.83	11.10	55.6	22.0	0.441
5%下限値	-	-	24.4	-	-	-	-	29.4	-	-
データ数	29	29	29	29	29	30	30	30	30	30

	中温型					高温型				
	Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)	含水率 (%)	気乾密度 (g/cm ³)	Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)	含水率 (%)	気乾密度 (g/cm ³)
平均	8.59	8.90	42.5	15.0	0.383	8.45	8.65	39.4	15.3	0.385
標準偏差	1.34	1.22	7.23	3.6	0.034	1.34	1.44	6.29	3.7	0.028
変動係数(%)	15.6	13.8	17.0	23.7	8.8	15.8	16.6	15.9	24.1	7.2
最小	5.88	5.99	26.8	11.2	0.333	6.23	6.47	28.4	11.5	0.350
最大	12.08	11.25	57.9	26.5	0.483	11.24	11.96	47.4	24.0	0.441
5%下限値	-	-	29.0	-	-	-	-	27.3	-	-
データ数	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20

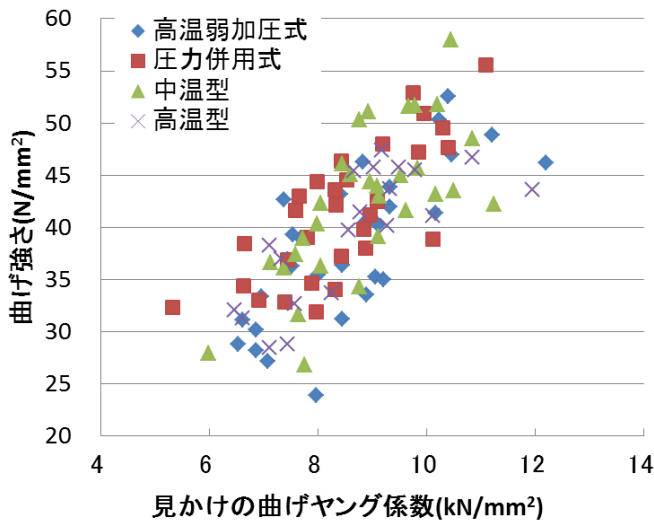


図-1 曲げヤング係数(MOE)と曲げ強さ(MOR)の関係

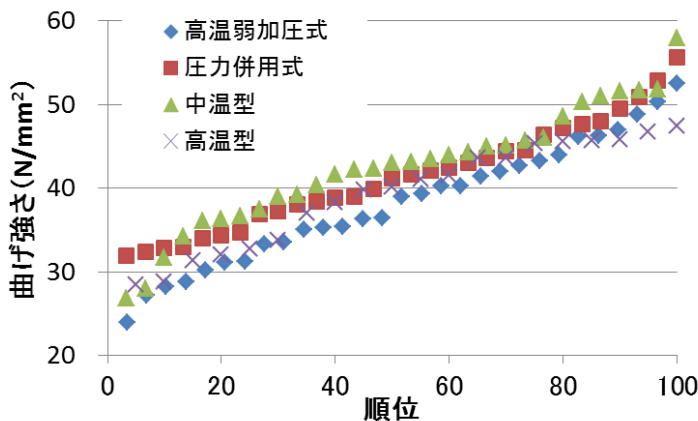


図-2 曲げ強さの順位化

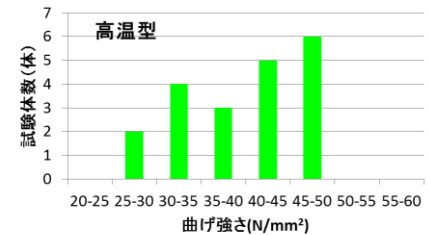
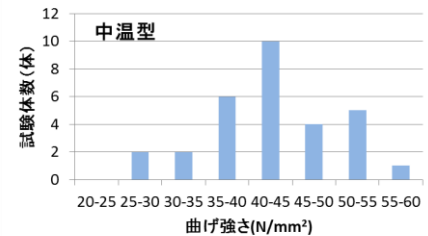
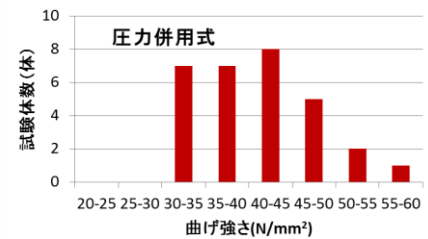
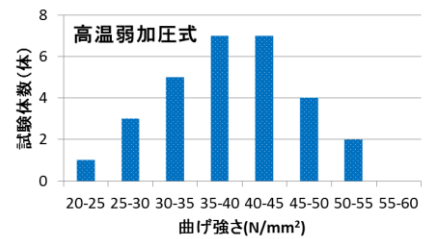


図-3 曲げ強さの度数分布

県産材による高性能・低コスト木製遮音板の開発（1）

－遮音及び吸音タイプ木製遮音板の概要と音響性能－

木材部 柴田直明・山内仁人・吉田孝久・今井信

信州の木先進的利用加速化事業「県産材による高性能・低コスト木製遮音板開発事業」（事業実施主体：県産材販路開拓協議会）の中で、木製遮音板の開発に協力した。その結果、遮音タイプでは構成要素としてカラマツの円柱材と角材を用いた2仕様において、吸音タイプではスギ製枠体の中に吸音材（ポリエステル繊維シート等）を入れた2仕様において、高速道路に必要とされる音響性能の基準値を満たし得た。

キーワード：木製遮音壁、木製遮音板、音響性能、音響透過損失、吸音率

1 はじめに

当センターでは、林業指導所時代に、日本道路公団（当時）が定めた遮音性能等を満たすカラマツ製遮音板を開発した。そして、1985年度末には、飯田 IC 南の中央自動車道沿いに延長 200m の試験施工を行った。この遮音壁は、わが国の高速道路に設置された木製遮音壁の第 1 号であり、現在も供用されている。その後、しばらくの間、長野県内では木製遮音壁の新設がなかったが、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（2010 年 10 月施行）等を受け、2012 年度には中日本高速道路(株)により再びカラマツ製遮音壁が設置された。

そこで、2013 年度には、必要な諸性能（吸音性能を含む）を長期間にわたって維持できる仕様で、かつ低コストの木製遮音板の開発に取り組んだ。本研究は、信州の木先進的利用加速化事業「県産材による高性能・低コスト木製遮音板開発事業」（事業実施主体：県産材販路開拓協議会）として実施された。当センターは、同事業の開発検討委員会に委員等として参画するとともに、県産材販路開拓協議会との技術協力として開発に取り組んだ。

2 試験の方法

遮音タイプの木製遮音板は、カラマツ製とした。その構成要素は、予備的な曲げ強度試験の結果を踏まえて、円柱材（φ120 mm）と角材（75 mm 厚）の2種類とした（図-1、いずれも心持ち材）。人工乾燥後、モルダーで所定の断面形状に仕上げ、5本を積み重ねて遮音板とした（図-2）。構成要素間の隙間にはすべてに発泡性シーリング材を挿入し、ボルトで緊結した。なお、図-2の長さ 3,960 mm は、製品版の寸法である。

吸音タイプの木製遮音板は種々の仕様で音響性能試験を受けたが、最終的な断面構成を図-3に示す。製品版の長さは、図-2と同様、3,960 mmとした。吸音タイプの場合は側面からの風荷重を上下の枠材2本で支える必要があるため、木材保存処理（加圧注入）の比較的容易なスギ材を選んだ。吸音材には、50 mm 厚のグラスウールシート及びポリエステル繊維シートを用いた。

音響性能試験は、建材試験センター 中央試験所 第1音響試験棟（草加市）で実施した。遮音タイプは遮音性能試験（JIS A 1416）のみを、吸音タイプは遮音性能試験と吸音性能試験（JIS A 1409）の双方を行った。木製遮音板の試験体長は、遮音性能試験装置の開口部（幅 3,680×高 2,730 mm）に合わせ、すべて 3,600 mmとした。遮音性能試験では遮音板5枚を、吸音性能試験では遮音板6枚を通しボルトで緊結して、供試体とした。供試体数は、各仕様とも1体とした。

なお、中日本高速道路(株)が定める音響性能の基準値は、次の通りである。

遮音性能：JIS A 1416に基づく音響透過損失が、400 Hz で 25 dB 以上、1000 Hz で 30 dB 以上

吸音性能：JIS A 1409に基づく残響室法吸音率が、400 Hz で 0.70 以上、1000 Hz で 0.80 以上

3 結果と考察

遮音タイプのカラマツ製遮音板は、図-1の仕様E・Kとも、上記の遮音性能の基準値を満たし

た (図-4 左端)。

吸音タイプのスギ製遮音板は最初に吸音性能試験を受けたが、なかなか上記の基準値を満たせなかった。最終的に、吸音性能・遮音性能ともに合格したのは、次の2仕様であった。

仕様T：吸音材はグラスウールシート（袋入り）（図-3 中央、図-4 中央・右端）

仕様Y：吸音材はポリエステル繊維シート（背面にポリエチレンシート添付）（図-3 右端、図-4 中央・右端）

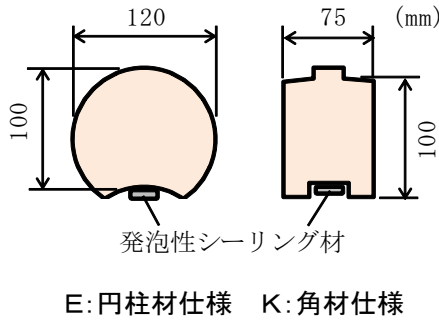


図-1 カラマツ製遮音板の構成要素（断面図）

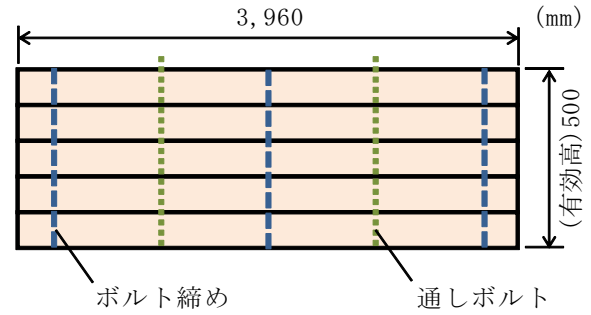


図-2 カラマツ製遮音板の概要

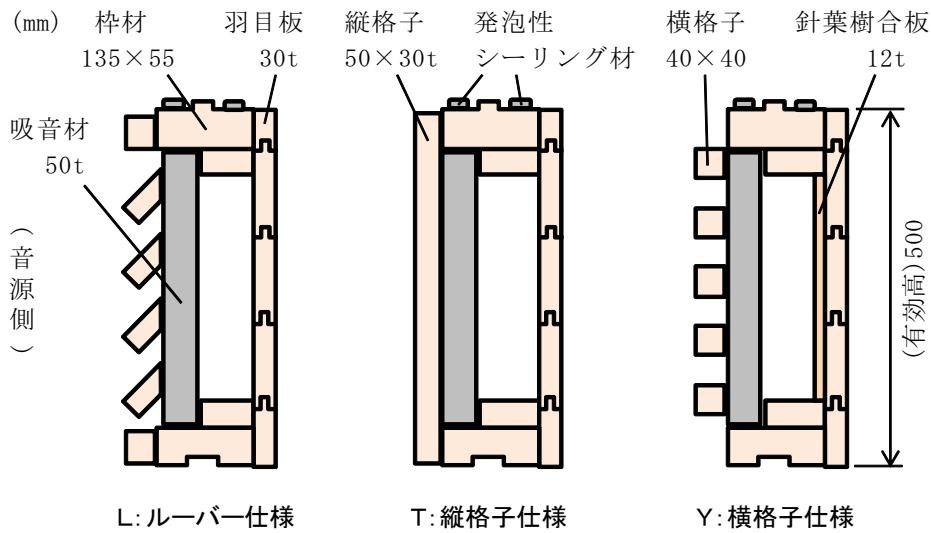


図-3 吸音タイプのスギ製遮音板の概要（断面図）

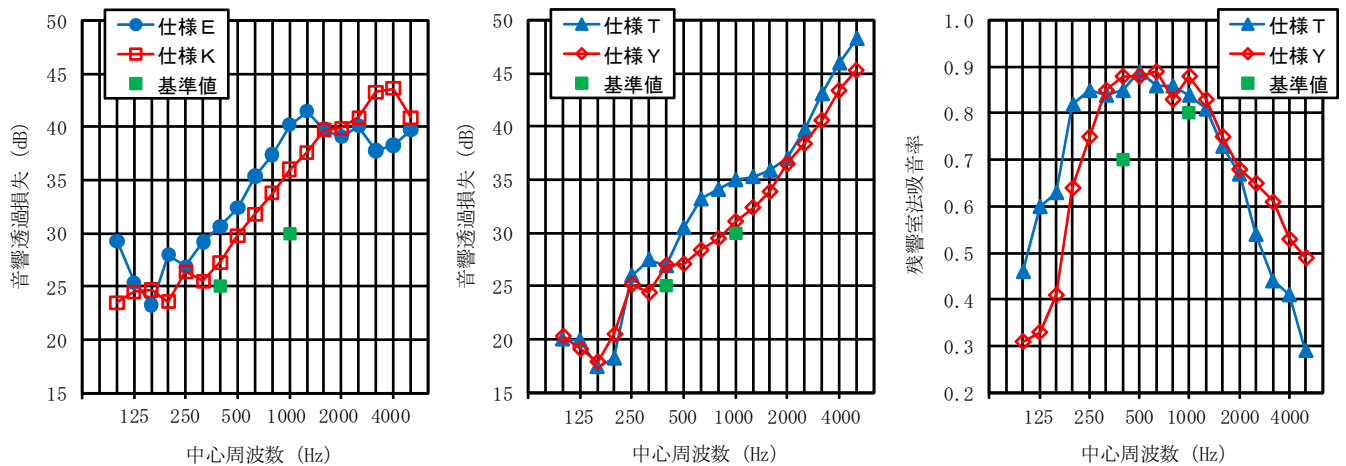


図-4 木製遮音板の遮音性能（左端・中央）と吸音性能（右端）

県産材による高性能・低コスト木製遮音板の開発（2）

－遮音及び吸音タイプ木製遮音板の曲げ強度性能－

木材部 柴田直明・山内仁人・吉田孝久・今井信

信州の木先進的利用加速化事業「県産材による高性能・低コスト木製遮音板開発事業」（事業実施主体：県産材販路開拓協議会）の中で、木製遮音板の開発に協力した。同題(1)で音響性能の基準値を満たした4仕様（カラマツ製の遮音タイプ2仕様とスギ製の吸音タイプ2仕様）の遮音板について曲げ強度試験を実施したところ、想定される風荷重（150 kgf/m²）には十分に耐え得ることが確認された。

キーワード：木製遮音壁、木製遮音板、風荷重、曲げ強度、たわみ

1 はじめに

木製遮音板を高速道路に設置する場合は、当該高速道路の管轄者が定めた基準を満たす仕様とする必要がある。今回は中日本高速道路(株)名古屋支社 飯田保全・サービスセンターの管内等への設置を想定しているため、同社の「木製遮音壁技術指針(案)」に従って性能評価を進めた。

本報では、開発中の木製遮音板の曲げ強度性能について報告する。上述の技術指針(案)によると、木製遮音板には「150 kgf/m²の風荷重に耐える強度を有する」ことが求められている。今回開発中の木製遮音板は、一般のコンクリート製やアルミニウム製の遮音板と同様、支柱間隔4mでの施工を想定している。従って、遮音板の側面積を概算で $0.5 \times 4.0 = 2.0$ (m²)とみなせば、300 kgf (約3.0 kN)の荷重がかかっても安全であることが求められる。

本研究は、信州の木先進的利用加速化事業「県産材による高性能・低コスト木製遮音板開発事業」（事業実施主体：県産材販路開拓協議会）への技術協力として実施された。

2 試験の方法

試験体は、本業務報告の同題(1)で音響性能試験に合格した4仕様の遮音板とした。即ち、同題(1)における図-1の仕様E（φ120 mmカラマツ円柱材5本）及び仕様K（75 mm厚カラマツ角材5本）と、同じく図-3の仕様T（スギ製の縦格子仕様）及び仕様Y（スギ製の横格子仕様）である。試験体長はすべて3,960 mmで、試験体数は各仕様とも4体とした。カラマツ製となる仕様E・Kはインサイジング加工をし、それぞれ計5本のボルト（通しボルトを含む）で緊結した。

曲げ強度試験は、これらの遮音板1体ずつを試験体とし、現場施工時の側方（風荷重の方向）から載荷した。仕様Eを例に、曲げ強度試験の具体的な方法を図-1に示す。

曲げ試験機への試験体のセット方法は、次のようにした。

仕様E：H形鋼へ落とし込む部分の切欠きを200 mmに延長し、4体とも切欠き部を下にしてセット

仕様K：この仕様のみ表裏の別がないので、4体とも無作為にセット

仕様T・Y：高速道路側となる格子を、2体は上に、残り2体は下にセット（仕様Eと同様に端部の切欠きを200 mmに延長。仕様Yにおいて横格子が上になる場合のみ、格子を外す）

曲げ強度試験の条件は、支柱のH形鋼（H-150×150等）を4,000 mmスパンで設置することを想定し、下部支点間距離（スパン）3,850 mm、上部載荷点間距離 約1,283 mmの3等分点4点荷重方式とした。また、載荷速度は20 mm/minとした。たわみは、100 mm変位計を用い、試験体中央部の両サイドで測定した。

3 結果と考察

本試験では、多くの試験体において、変位計の計測範囲である100 mmを越えるたわみが発生した。そこで、荷重と変位の関係は、荷重と載荷開始後の載荷点下降量（ストローク）の関係として、図-2に示す。

仕様E・T・Yとも、最大荷重に至るまで、端部の切欠き部から割裂することはなかった。また、仕様T・Yとも、最大荷重に至るまで、格子や背面の羽目板が剥がれることもなかった。

木製遮音板の重量と曲げ強度試験における最大荷重を、仕様別に表に示す。最大荷重が最も小さかった仕様Kでも最小値は 11.6 kN であり、風荷重に相当する 3 kN の 4 倍近くあった。従って、木製遮音板が腐朽等で多少劣化したとしても、直ちに破損する危険性はないことが確認された。

また、変位計で測定した試験体中央部のたわみは図-2 の載荷点下降量よりも若干大きかったが、荷重 3 kN 時のたわみは最大でも 25 mm 程度（仕様K）であった。従って、木製遮音板が風荷重によってたわんでも、支柱のH形鋼から逸脱する危険性はないことも確認された。

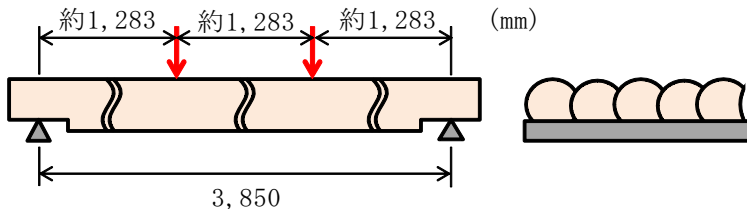


図-1 曲げ強度試験の方法

表 木製遮音板の重量と最大荷重

遮音板仕様	重量(kg)	最大荷重(kN)	
	平均	平均	最小
E	107.7	31.8	28.1
K	74.1	15.7	11.6
T	76.0	19.8	15.7
Y	83.9	23.8	18.4

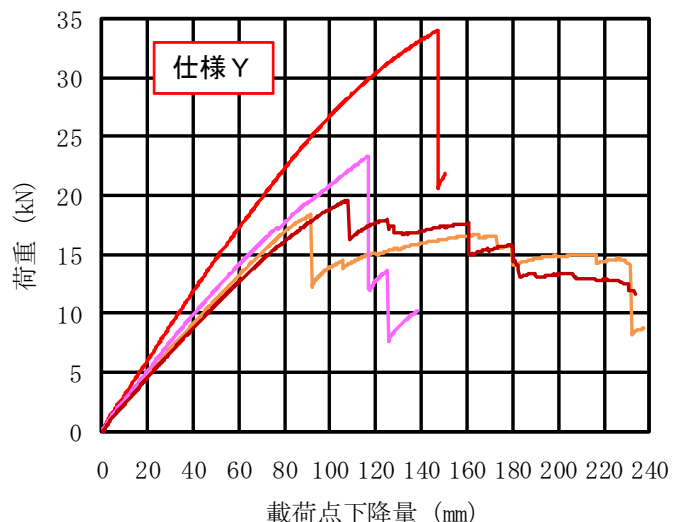
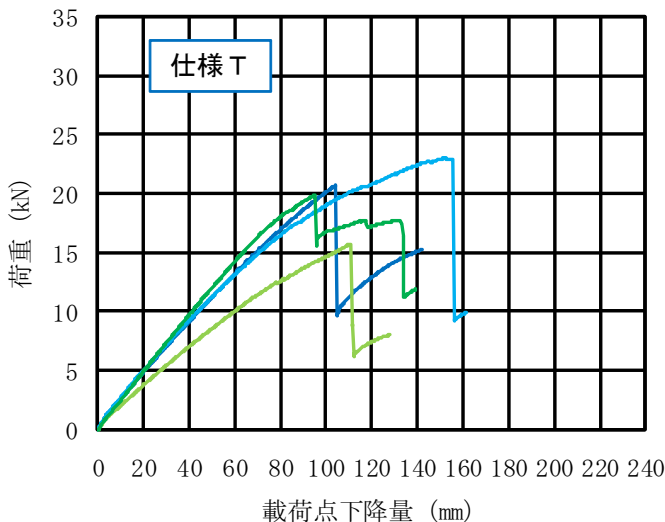
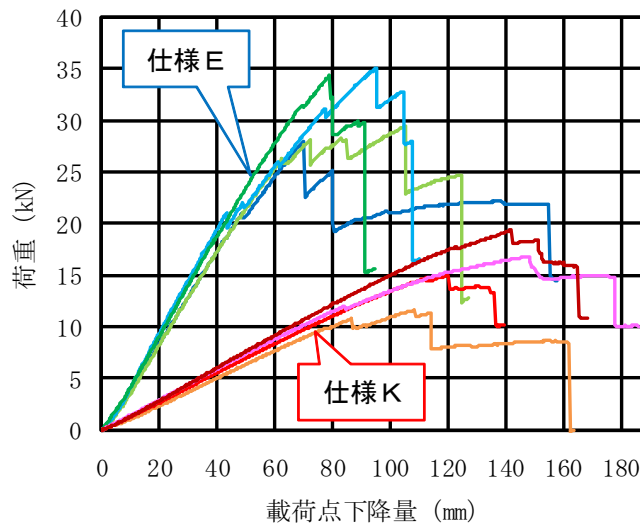


図-2 木製遮音板の曲げ強度試験における荷重と載荷点下降量の関係

試験地管理

育 林 部

檜川試験地

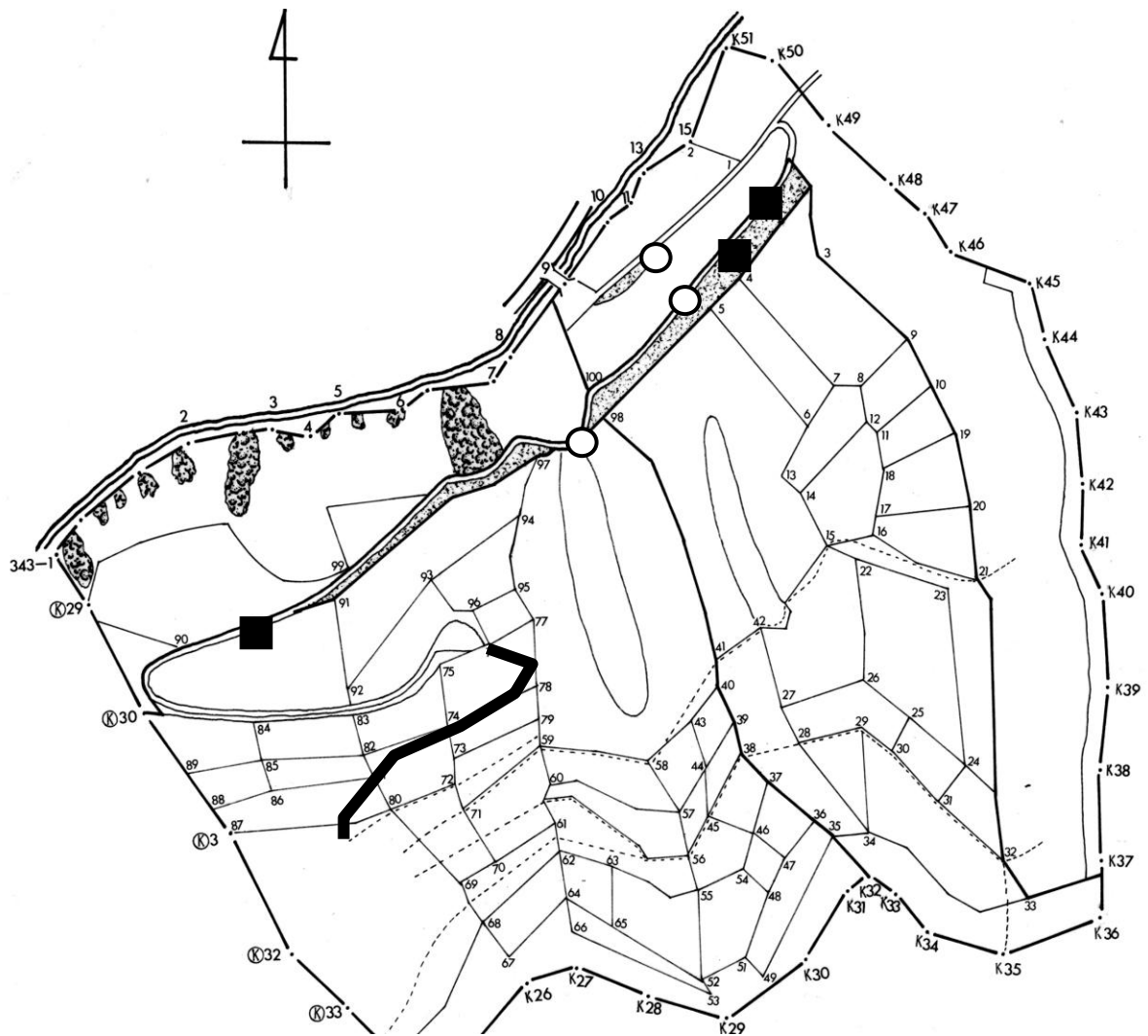
目 的：昭和51年4月からスギ、ヒノキ、カラマツ、ウルシ等の総合実験実習林として設置管理している。

所在地：塩尻市大字檜川字贅川巢山沢

面 積：9.96ha

内 容：檜川試験地の維持・管理のため、下記の作業を実施した。

- ・作業道横断排水の維持管理、呑口集水枡の泥上げ：3箇所
- ・作業道上に倒れた倒木の整理：3箇所
- ・歩道の修繕：120m



< 凡 例 >	
○	横断排水の維持管理、呑口集水枡の泥上げ
■	倒木の整理
—	歩道の修繕

Ⅲ 関連業務

1 林木育種事業

育 林 部

1 種子発芽試験

長野県林業用種子採取事業により依頼されたスギ1件、ヒノキ6件、アカマツ1件、カラマツ3件の計11件（表-1）と、試験研究用として平成25年度に当所で採種した種子のうち13件（表-2～4）の合計24件について発芽試験を実施した。

発芽試験は、農林水産省林業試験場による林木種子の検査方法細則（1980年）に準じて実施し、純量率（純正種子重量/供試種子重量×100）、1,000粒重、1g当たり粒数、発芽率（国際法）を求めた。また、試験を行った結果から発芽効率（発芽率×純量率）を求めた。

1.1 長野県林業用種子採取事業（県営種子発芽試験）

本年度は、スギの作柄は米子採種園で並作であったが、アカマツ、ヒノキの作柄は、高森採種園、大原採種園および中箕輪採種園で並作から並作下、カラマツの作柄は川上採種園および中箕輪採種園で凶作だった。

高森採種園のヒノキでは、過去の調査から並作未満の作柄ではカメムシによる吸汁被害が発生している。今年は、作柄が並作だったため、袋掛けをしなかったH17年の改良部分ヒノキ採種園でも、発芽率は46.0%と高かった。しかし、同様の部分で袋掛けを行った母樹から採取した種子では、発芽率は60.3%となり、袋掛け無し母樹と比較して高い結果となった。このことから、並作以上の年でも、袋掛けを実施した方がよいと考えられる。

凶作だったカラマツは、球果の生産量が非常に少なかった。また、カラマツは、豊作年であれば30%以上の発芽率が期待できるが、今回の発芽率は低かった。カラマツの結実周期は5～7年程度と長いと言われているが、県内ではここ10年以上豊作年が無い。近年、カラマツの種子が全国的に不足してきていることから、次回の豊作年にはできる限り多量の種子を確保することが望まれる。

1.2 少花粉スギ品種発芽試験

米子採種園では、平成21年度から少花粉スギ4品種に対しジベレリン散布による着花促進処理を行い、平成22年の秋から少量の種子が生産されている。本年度は、少花粉スギ4品種のうち、「下高井17号」、「下高井24号」、「飯山2号」の3品種から発芽試験が可能な量の種子が採取できたため、発芽試験を実施した。

結果、3品種ともに44.8～55.5%と高い発芽率となった（表-2）。これまでの長野県の県営採種園で採種されたスギ種子の標準的な発芽率は30%程度とされているので、種子の品質に問題は無いと考えられる。しかし、少花粉品種の母樹はまだ若齢で個体が小さいため、今後も適切な管理を進めていく必要がある。

1.3 マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ品種発芽試験

平成18年に中箕輪採種園に植栽したマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ19品種全てで採種できたが、今年度の採種量は、昨年と比較して少なかった。本年度は、20g以上の種子が採取できた7品種について品種別に発芽試験を行った（表-3）。

品種別の発芽率は、本巢4号で79.5%と通常の採種園母樹と同程度の発芽率であったものの、他の5品種は3.3～15.3%と低かった。

抵抗性アカマツ採種園では、採種木の個体が大きくなることで、種子量も増加することが予測されることから、適切な管理を進めていくことが重要である。また、当該採種園から採取された種子は、マツノザイセンチュウ抵抗性が評価されておらず、当該種子を用いて苗木生産を行う上では、マツノザイセンチュウ接種検定などによる抵抗性の評価が必要である。

1.4 少花粉ヒノキ品種発芽試験

高森採種園において、平成17年度から植栽したヒノキ32品種(推奨品種、少花粉品種を含む)のうち、試験的に採種した少花粉ヒノキ3品種(鬼泪4号、小坂1号、富士6号)について、発芽試験を実施した(表-4)。3品種とも採種園産の平均的なヒノキ種子と比較して1,000粒重は同程度だった。また、発芽率も、標準的な発芽率以上となっていた。発芽率が向上した要因としては、採種園全体の作柄がよいとともに採種園改良後、採種木が成長したことで、充実した種子の結実が増加したことが考えられた。

表-1 長野県林業用種子採取事業による種子発芽試験結果

樹種	採種林所在地	採種園名	1000粒重(g)	1g当たり粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	採種年月	備考
アカマツ	上伊那郡箕輪町大字中箕輪	中箕輪採種園	10.34	96.8	24.8	24.5	H25.10	
ヒノキ	"	"	4.41	226.6	4.3	4.2	H25.10	
"	下伊那郡高森町大字山吹	高森採種園	3.95	253.2	69.0	66.6	H25.10	袋掛け
"	"	"	3.13	319.1	60.3	59.4	H25.10	袋掛け H17造成部分
"	"	"	3.01	332.4	46.0	45.3	H25.10	無袋 H17造成部分
"	木曾郡南木曾町読書	大原採種園	3.67	272.2	48.0	46.8	H25.10	
"	"	"	3.44	290.6	45.8	44.6	H25.10	
カラマツ	南佐久郡川上村御所平	川上採種園	4.74	210.9	12.0	11.4	H25.10	
"	"	"	5.53	180.9	22.8	21.9	H25.10	
"	"	"	4.48	223.4	26.3	25.3	H25.10	
スギ	須坂市米子字硯原	米子採種園	4.85	206.3	36.3	35.1	H25.10	

表-2 少花粉スギ品種 発芽試験結果

樹種	採種林所在地	採種園名	1000粒重(g)	1g当たり粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	採種年月	備考
下高井17号	須坂市米子字硯原	米子採種園	3.47	288.3	44.8	43.1	H25.10	長野県産
下高井24号	"	"	3.94	253.6	50.8	49.3	"	"
飯山2号	"	"	3.79	264.1	55.5	53.1	"	"

表-3 マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ品種 発芽試験結果

樹種	採種林所在地	採種園名	1000粒重(g)	1g当たり粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	採種年月	備考
本巢4号	上伊那郡箕輪町大字中箕輪	中箕輪採種園	9.05	110.5	79.5	78.3	H25.10	岐阜県産
加賀1号	"	"	9.39	106.5	11.5	11.3	"	石川県産
河原42号	"	"	10.51	95.2	3.3	3.2	"	鳥取県産
鳥取108号	"	"	10.64	94.0	9.0	8.9	"	"
倉吉411号	"	"	9.04	110.6	5.3	5.1	"	"
西置賜3号	"	"	8.56	116.8	15.3	15.0	"	山形県産
白石10号	"	"	10.73	93.2	12.0	11.9	"	宮城県産

表-4 少花粉ヒノキ品種 発芽試験結果

樹種	採種林所在地	採種園名	1000粒重(g)	1g当たり粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	採種年月	備考
鬼泪4号	下伊那郡高森町大字山吹	高森採種園	3.41	292.9	57.5	56.8	H25.10	千葉県産
小坂1号	"	"	4.10	243.8	55.5	52.9	"	岐阜県産
富士6号	"	"	3.11	321.4	58.3	57.6	"	静岡県産

2 病虫獣害等の鑑定

育 林 部

地方事務所などから送付された林木、苗木、緑化木、及び木材の被害標本など 329 件について、その原因を鑑定した。結果は表に示すとおりで、防除方法等についてはその都度指導を行った。

マツの立ち枯れ

マツの立ち枯れ（松くい虫）の鑑定件数は 253 件で、このうちマツ材線虫病と鑑定された件数は 92 件で塩尻市、上松町で被害木が確認された。平成 26 年（2013 年）3 月末現在までの被害発生地域は 52 市町村である。

ミズナラなどのナラ類集団枯損被害

「カシノナガキクイムシが媒介するブナ科樹木萎凋病」によるナラ類枯損被害は、大桑村、高山村で新たに枯損木が確認されるとともに、県南部での被害地域が拡大した。また、県北部の被害地域では、これまでに激害化して被害量が多かった箇所では少なくなる傾向は前年と同様であり、県全体の被害発生量は平成 24 年度に比べ大幅に減少した。平成 26 年（2014 年）3 月現在の被害発生地域は、23 市町村となった。

その他の被害

県中南部では、平成 25 年 4 月下旬、および 5 月上旬の低温害による影響（着果不良、新芽枯れなど）がみられた。また全県でマイマイガの大量発生がみられ、長野市、飯田市などでカラマツの針葉が幼虫に食べ尽くされる被害が認められた。

表 病虫獣害鑑定の内訳（平成25年4月1日～平成26年3月31日）

区分 地域	件数	マツ枯損		森林・苗木					庭木・緑化木ほか			
		マツ材 線虫病	原因 不明	病害	虫害	獣害	気象害	その他	病害	虫害	病虫害	その他
佐久	18	11	5		1						1	
上小	8	1	4						3			
諏訪	24		21		1					1	1	
上伊那	54	27	22	1			1			1	1	1
下伊那	12	7	3	1	1							
木曾	31	6	20	2		1				1	1	
松本	147	38	65			1	2		9	16	4	12
北安曇	21	1	17		2				1			
長野	14	1	4	1	1		1	1		1		4
北信												
計	329	92	161	5	6	2	4	1	13	20	8	17

3 技術協力

分野	依頼者	技術協力課題	備考
育林	長野県森林整備加速化・ 林業再生協議会路網部会	G I Sを用いた微地形図の作成と活用	
小計		1件	
育林 (保護)	一般社団法人 林業薬剤協会	ナラ枯れ予防薬剤秋処理効果（樹幹注入）試験	
	〃	アメリカシロヒトリ防除薬剤効果（樹幹注入）試験	
小計		2件	
計		3件	
木材	千曲川下流流域林業活性化 センター	北信スギの梁桁乾燥法・スケジュール等に関する研究	
	上小林業振興会	松くい虫被害材等のチップ含水率調査	
	信州木材認証製品センター	建築基準法に基づく大臣認定取得に向けた接着重ね梁 の性能評価事業	
	県産材販路開拓協議会	県産材による高性能・低コスト木製遮音板の開発	
	売木村	乾燥試験・曲げ試験における売木桧の特性	
計		5件	
合計		8件	

4 依頼分析試験

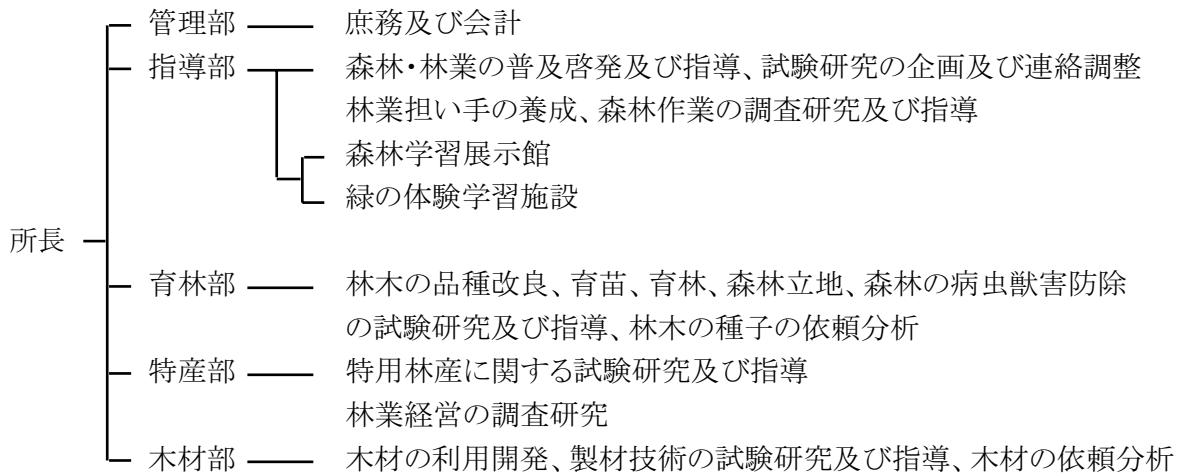
依頼分析	件数	備考
土壌理化学試験	0	
林木種子発芽試験	1	
木材の含水率試験	3	
木材の強度試験（小試験体圧縮試験）	2	
木材の強度試験（実大材圧縮試験）	7	
木材の強度試験（小試験体曲げ試験）	0	
木材の強度試験（実大材曲げ試験）	68	
木材の強度試験（実大材非破壊曲げ試験）	1	
木材の強度試験（小試験体せん断試験）	14	
木材の強度試験（実大材せん断試験）	0	
木材の強度試験（壁せん断試験）	4	
木材の強度試験（実大材引張り試験）	0	
集成材の接着力試験（浸せきはく離試験）	0	
集成材の接着力試験（煮沸はく離試験）	5	
集成材の接着力試験（減圧加圧はく離試験）	6	
集成材の接着力試験（ブロックせん断試験）	2	
試料調整（試験体作成）	0	
合計	113	

5 試験機器の貸付

依頼分析	件数	備考
木材実大材引張り試験機	0	
実大材圧縮強度試験機	10	
携帯型強度試験機	0	
壁せん断試験機	11	
5ton万能引張圧縮試験機	0	
小型恒温乾燥器	0	
高性能木材乾燥装置	4	
加減圧注入缶	4	
恒温恒湿装置	2	
恒温恒湿器	0	
電気定温乾燥器	0	
幅はぎプレス	0	
合計	31	

IV 組織・予算

1 組 識



2 予 算

(単位:千円)

種 目	金 額	
人 件 費	152,837	
管理運営費	22,514	林業総合センター管理運営費等
試験研究費	71,474	国補及び県単試験研究費等
普及指導・事業費	3,711	林業後継者育成対策等事業、林業技能指導費等 体験学習の森事業、種子採取事業等
計	250,536	

3 施 設 状 況

建 物				土 地	
設置年度	建物名称	棟数	面積(m ²)	土地名称	面積(m ²)
S62	本館	1	1,355.37	林業総合センター 檜川実験林	433,975.74 99,600.00
	その他	12	1,999.66		
S63	森林学習展示館	1	499.98		
	研修宿泊棟	1	954.07		
	その他	6	356.98		
H9	乾燥・強度試験棟	1	163.15		
H10	実習用施設	1	29.81		
	その他	2	33.32		
H11	その他	1	22.35		
合計		26	5,414.69	合計	533,575.74

4 図 書

(単位:冊)

冊 数 分類	総記	歴史	社会 科学	自然 科学	工学	産業			小計	報告書類	計
						産業	農業	林業			
年度末	225	91	301	936	261	216	245	3,690	5,965	15,394	21,359
うち25年度分	-	1		12			4	144	161	156	317

5 職員調書

職 名	氏 名	備 考
所長	菅谷 行博	
管理部長	丸山 賢治	兼出納員
主幹	清水 弘志	
主査	田中 功二	
指導部長	河内 孝	
担当係長兼林業専門技術員	柳澤 信行	林業大学校兼務
主査林業専門技術員	間島 達哉	
主査林業専門技術員	高橋 太郎	
育林部長	小林 直樹	
主任研究員	岡田 充弘	
研究員	戸田 堅一郎	林業大学校兼務
研究員	大矢 信次郎	
研究員	清水 香代	
特産部長	増野 和彦	林業大学校兼務
担当係長兼林業専門技術員	鈴木 良一	林業大学校兼務
主任研究員	古川 仁	
研究員	片桐 一弘	
木材部長	吉田 孝久	
主任研究員	今井 信	林業大学校兼務
主任研究員	山内 仁人	
再任用技師	柴田 直明	

V 気象観測

気象観測

育 林 部

1. 観測位置

長野県塩尻市大字片丘字狐久保5739
東 経 137° 59′ 51″
北 緯 36° 8′ 38″
海拔高 870m

2. 観測方法と観測値

観測は、気温・地温は白金抵抗型、湿度は静電容量式、降水量は転倒マス型、風向風速は三杯型センサーで行い、データはコンピュータ処理をしている。気温・地温・湿度・風速は観測瞬時値から、10分毎に平均値を算出し、最大値、最小値等とともに記録している。最高・最低気温は1日の最大及び最小瞬時値の月平均である。降水量は、1日の積算降水量である。なお、降水量0.5mm未満は記録されない。平年値は、平成元年（1989年）から平成24年（2012年）の24年間の平均値とした。

3. 観測の結果

平成25年（2013年）の観測結果を表-1～2、図-1～2に示す。なお、風速・風向の記録は、観測機器の故障のため非公表とした。

4. 平成25年（2013年）の気象

概要

気温は平年偏差の変動が大きく、寒い冬・暑い夏であった。冬から春にかけては3月を除いて平年よりかなり低く推移し、夏は平年よりかなり高かった。9月になると一旦平年並みとなったが10月は再び高くなり、11月以降は平年よりかなり低く推移した。降水量も平年偏差の変動が大きく、年降水量は平年より139mm多い1,327mmであった。

冬（1、2月）

気温は、1月・2月とも平年より約1℃低く、寒い冬であった。真冬日は、1月は7日、2月は6日観測された。降水量は、1月は平年よりやや少なく、2月は平年並であった。

春（3～5月）

3月の月平均気温は、1988年の観測開始以来3月としては最も高い5.3℃で、平年に比べ2.9℃高かった。ところが、4月は一転して平年よりかなり低い気温となり、4月20日の夜から21日にかけては降雪があった。この遅い時期の降雪により、当センター構内のサクラ等の枝が冠雪害により多数折れた。5月の気温は平年よりかなり高かったが、5月8日には最低気温-2.0℃を観測し、5月の最低気温の極値を更新した。なお、4月下旬から5月上旬にかけて複数回の降霜があり、全県的に晩霜害の被害があった。降水量は、4月は降雪の影響もあり平年よりかなり多かったが、3月と5月は観測開始以来各月において2番目に少なかった。なお、構内のソメイヨシノは平年より5日早い4月11日に開花した。

夏（6～8月）

気温は、期間を通じて平年よりかなり高かった。真夏日は、6月に1日、7月に18日、

8月に19日、合わせて38日記録し、前年より6日多かった。降水量は、6月と8月は平年よりかなり多く、7月は平年よりかなり少なかった。梅雨入りは平年より10日早い5月29日、梅雨明けは平年より15日早い7月6日であった。

秋・冬（9～12月）

気温は、9月は平年並であったが、10月は観測開始以来10月としては過去2番目に高かった。しかし、11月・12月の気温は平年よりかなり低かった。降水量は、9月は年を通じて過去4番目の月雨量となる295.5mmを記録した。中でも9月16日には県南部を通過した台風18号の影響により日雨量152.0mmを記録し、観測開始以来2番目の日雨量となる大雨となった。10月は平年よりかなり多かったが11月はかなり少なく、12月はやや少なかった。

表-1 気温 平成25年(2013年)

月	観測所 長野県林業総合センター						
	気温(°C)			最高気温の極		最低気温の極	
	平均	最高	最低	(°C)	起日	(°C)	起日
1	-3.0	2.2	-7.1	6.8	13	-11.6	5
2	-2.2	3.2	-7.2	13.2	2	-13.5	17
3	5.3	13.3	-1.7	21.4	9	-8.3	11
4	8.2	16.1	1.7	26.9	18	-4.9	22
5	14.5	23.6	7.5	30.4	22	-2.0	8
6	18.6	25.3	14.4	31.1	17	9.7	9
7	22.9	29.7	18.4	35.7	11	13.9	20
8	23.3	30.8	18.5	34.6	9	14.0	26
9	18.5	25.5	13.8	31.9	13	5.9	27
10	13.4	19.1	9.4	28.1	7	1.1	28
11	5.8	12.0	1.3	18.7	2	-3.7	30
12	0.1	5.1	-3.4	11.9	2	-8.6	29
全年	10.4	17.1	5.5	35.7	7.11.	-13.5	2.17.
平年	10.3	16.2	5.6	37.0	94.8.16.	-14.2	96.2.22. 97.2.23.

表-2 降水、相対湿度、地温 平成25年(2013年)

月	観測所 長野県林業総合センター						
	降水量 (mm)	降水日数 (日)	日最大降水量		相対湿度 (%)	地温(°C)	
			(mm)	起日		10cm深	30cm深
1	44.0	7	17.5	14	74.3	0.8	1.9
2	45.0	8	15.0	18	71.8	0.6	1.4
3	34.0	6	12.0	1	58.0	3.8	3.4
4	117.0	13	32.0	3	62.2	9.0	8.3
5	45.5	6	31.5	11	60.2	13.8	12.4
6	183.5	14	56.0	26	77.4	18.8	17.3
7	109.5	12	22.5	4	73.5	22.5	21.1
8	182.5	12	63.5	23	76.8	23.8	22.7
9	295.5	10	152.0	16	81.4	21.0	20.9
10	206.0	10	42.5	26	83.8	16.5	17.0
11	28.0	9	10.0	25	72.0	9.4	10.8
12	36.5	7	14.0	10	72.4	3.5	5.1
全年	1327.0	114	152.0	9.16.	72.0	11.9	11.9
平年	1188.1	120	177.0	04.10.20.	74.2	12.5	12.9

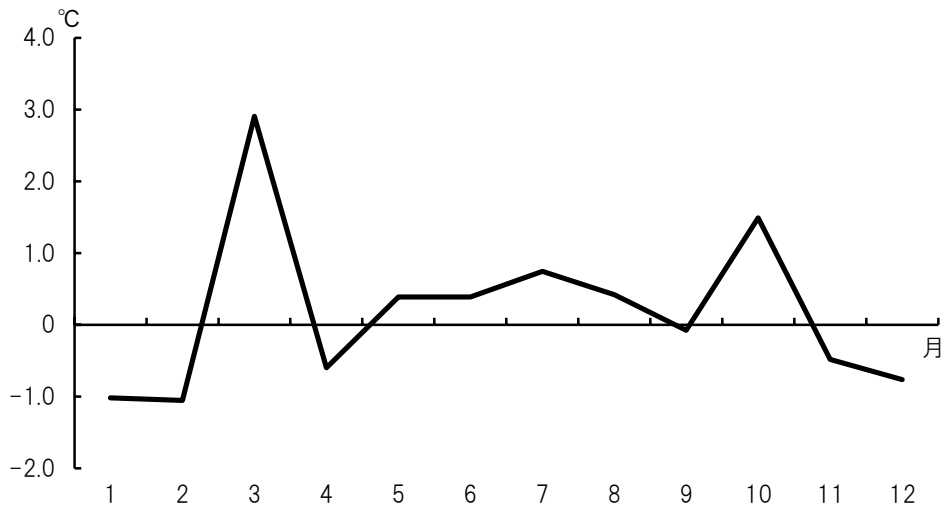


図-1 月平均気温の平年偏差 平成25年(2013年)

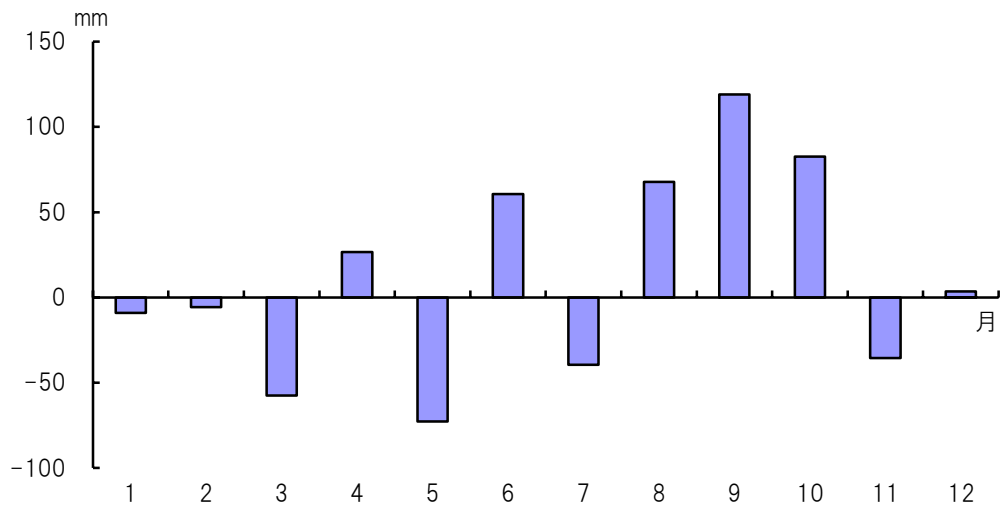


図-2 月降水量の平年偏差 平成25年(2013年)

**平成 25 年度
長野県林業総合センター業務報告**

平成 26 年6月発行

発行 長野県林業総合センター

〒399-0711

長野県塩尻市大字片丘 5739

TEL (0263) 52-0600

FAX (0263) 51-1311

