

平成 23 年 度

業 務 報 告

第 44 号

平成 24 年 10 月

宮崎県林業技術センター

宮崎県東臼杵郡美郷町西郷区田代 1561-1

TEL (0982) 66-2888

FAX (0982) 66-2200

目 次

1 試験研究業務

(1) 育林環境部

スギ人工林の混交林への誘導技術に関する研究	世 見 淳 一	2
	小 田 三 保	
森林資源の有効利用に関する研究	小 田 三 保	8
	世 見 淳 一	
	福 里 和 朗	
	三 樹 陽 一 郎	
	齊 藤 真 由 美	
広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発に関する研究	小 田 三 保	12
	世 見 淳 一	
低コストによる健全な森林造成に関する研究	三 樹 陽 一 郎	14
	小 田 三 保	
樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究	齊 藤 真 由 美	16
～スギ集団葉枯れ症に関する調査～	三 樹 陽 一 郎	
樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究	齊 藤 真 由 美	19
～ニホンジカ食害に関する調査(電気柵効果試験)～	三 樹 陽 一 郎	
樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究	齊 藤 真 由 美	22
～ニホンジカ食害に関する調査(獣害防止ネット効果試験)～	三 樹 陽 一 郎	

(2) 特用林産部

DNA分析技術等を活用した林木育種技術に関する研究	古 澤 英 生	26
	田 原 博 美	
原木シイタケの安定生産技術に関する研究	中 武 千 秋	28
	新 田 剛	
菌床キノコの生産技術の高度化に関する研究	新 田 剛	30
	中 武 千 秋	
地域資源を活用した特用林産物の生産技術に関する研究	田 原 博 美	32
	中 武 千 秋	

2 企画研修業務

企画研修業務体系	34
----------------	----

(1) 技術研修

① 森林・林業技術セミナー	36
② 一般研修	36
③ (社)宮崎県林業労働機械化センター主催研修	37

(2) 普及指導

① 林業技術センター公開事業	38
② 林業相談	38
③ 森の科学館「森とのふれあい教室」	38
④ 来所者、森の科学館入館者	39

(3)	情報提供	
①	事業実績	40
②	データ入力実績	40
③	試験研究の発表	41
(4)	試験研究成果の評価	43

3 一般業務

(1)	沿革	45
(2)	組織と業務	45
(3)	施設	46
(4)	予算額	46

1 試驗研究業務

平成 2 3 年度 試験研究実績状況

育林環境部

研究目標	研 究 課 題 名	開始年度	22	23	24	25	26
効率的な森林管理技術の確立	スギ人工林の混交林への誘導技術に関する研究	平 1 9	→				
	森林資源の有効利用に関する研究	平 2 2	→				
	広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発に関する研究	平 1 9	→				
森林資源の循環システムの確立	低コストによる健全な森林造成に関する研究	平 2 0	→				
森林被害に対する防除法の確立	樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究	平 2 0	→				

スギ人工林の混交林への誘導技術に関する研究（平成19年度～23年度）

世見淳一・小田三保

1 はじめに

森林への社会的ニーズの多様化を背景に、スギ人工林を様々な樹種で構成される混交林へ誘導する施策が注目されている。そこで、地域的特性、立地条件等を考慮してスギ人工林を省力的に混交林へ誘導する技術の開発を目的として、間伐による広葉樹の侵入、定着の可能性について検討を行った。本年度は、天然更新材料の一つとして期待される埋土種子について調査を行った。

2 試験方法

埋土種子組成の調査は、既設の試験地である東諸県郡綾町（以下、綾町試験地）と東臼杵郡美郷町西郷区（以下、西郷区試験地）及び同郡椎葉村（以下、椎葉村試験地）のスギ人工林で行った（表-1）。各試験地では異なる間伐強度における、植生の侵入定着調査を行うため、綾町試験地は2007年3月、西郷区試験地は2008年3月に間伐率（本数）50%、30%、0%（対照区）、椎葉村試験地では、2010年3月に間伐率（本数）50%、25%、0%（対照区）の間伐を実施した。

埋土種子組成の推定には発芽試験法（露崎 1990）を用いた。これは土壌サンプルを育苗箱等にまきだし、発芽する実生を数える方法で、埋土種子の調査には広く用いられている。土壌は2011年3月に、各試験地で間伐を実施していない対照区からランダムに20サンプルを採取した。サンプルの大きさは20cm×30cm×深さ5cmとした。採取した土壌サンプルは、林業技術センターに持ち帰り、サンプル内の礫や枝、根を除去し、鹿沼土を敷き詰めた育苗箱に均等な厚さ（約3cm）になるように広げ、周囲から種子が混入しないよう1mmメッシュのネットで2重に覆った。2011年4月上旬から発芽試験を開始し、2011年12月まで1週間または2週間に1回、発芽した実生に標識をつけ、種が同定できたものは標識と一緒に取り除き、カウントした。

土壌採取箇所の周囲の植生を把握するため、綾町試験地と椎葉村試験地では10m×10m、西郷区試験地では15m×15mの植生調査プロットを対照区に設け、2010年4月～11月に木本

表-1 試験地の概要

	樹種	林齢 (年生)	標高 (m)	方位	傾斜 (度)	直径 (cm)	樹高 (m)	立木密度 (本/ha)	収量比数	材積間伐率 (%)
西郷区試験地										
対照区	スギ	32	510	南東	20～25	20.4	14.2	2247	0.91	
30%間伐区		(間伐時28年生)						1500	0.85	14.8
50%間伐区								1193	0.78	37.1
綾町試験地										
対照区	スギ	55	210	北東	10～15	22.2	18.0	1719	0.92	
30%間伐区		(間伐時50年生)						1156	0.86	11.4
50%間伐区								1022	0.80	37.6
椎葉村試験地										
対照区	スギ	33	950	北	30	24.3	16.0	1130	0.79	
25%間伐区		(間伐時31年生)						822	0.72	12.5
50%間伐区								611	0.64	34.5

植物の種名と本数を記録した。また、埋土種子組成と間伐後の植生を比較するため、土壌サンプル採取地に隣接する50%間伐区において同様の方法で、綾町試験地と西郷区試験地で植生調査を行った。

埋土種子発芽試験と植生調査で確認された木本植物は、山川（2009）を参考に、生活型（高木、低木）、種子散布型、先駆性で分類した。

3 結果と考察

（1）種構成

発芽試験法によって確認できた木本植物の埋土種子の種数・本数を表-2に示す。全体では30種842.7本/m²、試験地別では16～22種150.8～534.6本/m²となった。ただ、種を同定する前に枯死・消失する個体もあり、未同定が43.3～327.5本/m²発生した。発生した木本植物は、コガクウツギ、クサイチゴ、ツクシヤブウツギ、ヒサカキなどの低木種やアカメガシワ、ヌルデ、タラノキなどの先駆種が多い結果となった。椎葉村試験地で大半を占めたコガクウツギは、林床の親個体から種子が大量に供給されたものと考えられた。

表-2 埋土種子発芽試験で発生した樹種の生活型、先駆性、散布型と種数及び本数（本/m²）

種名	生活型	先駆性	散布型	本数			
				綾町	西郷区	椎葉村	計
木本種							
コガクウツギ	低木		重力			405.0	405.0
クサイチゴ	低木		被食	6.7	89.2	6.7	102.6
ツクシヤブウツギ	低木	○	風			50.8	50.8
ヒサカキ	低木		被食	39.2	10.8	0.8	50.8
ツルコウゾ	つる		被食	30.8	13.3	0.8	44.9
アカメガシワ	高木	○	被食	10	0.8	20.0	30.8
ヌルデ	低木	○	被食	0.8		23.3	24.1
ハドノキ	低木		風	19.2			19.2
フユイチゴ	低木		被食	3.3	11.7	3.3	18.3
タラノキ	低木	○	被食	8.3	4.2	2.5	15.0
ヤブムラサキ	低木		被食	11.7	0.8		12.5
キブシ	低木	○	被食	3.3	1.7	4.2	9.2
ナガバモミジイチゴ	低木	○	被食	5.8	0.8	2.5	9.1
イヌビワ	低木		被食	5	3.3		8.3
ミヤマフユイチゴ	低木		被食		6.7		6.7
カラスザンショウ	高木	○	被食	3.3	1.7	0.8	5.8
ハマセンダン	高木	○	重力	5.8			5.8
ヒメコウゾ	低木		被食			5.0	5.0
サンショウ	低木		被食		2.5	0.8	3.3
ホウロクイチゴ	低木	○	被食	3.3			3.3
イワガラミ	つる		重力			2.5	2.5
ネムノキ	高木	○	風		1.7	0.8	2.5
クマノミズキ	高木		被食		0.8	0.8	1.6
アオハダ	高木		被食			0.8	0.8
コジキイチゴ	低木		被食			0.8	0.8
ツルウメモドキ	つる		被食			0.8	0.8
ヤマウルシ	低木	○	被食			0.8	0.8
ヤマグワ	高木		被食	0.8			0.8
ヤマハギ	低木	○	重力		0.8		0.8
リョウブ	高木		重力			0.8	0.8
			合計	157.3	150.8	534.6	842.7
			種数	16	16	22	30
草本種							
草本種				186.7	819.2	1285.8	2291.7
不明							
不明				43.3	216.7	327.5	587.5
総計							
				387.3	1186.6	2147.9	3721.9

これまでにスギ人工林を調査した文献をみると木本植物の埋土種子組成は、高知県では21種140.5本/m²深さ5cm（酒井ら 2006）、石川県では9～18種63.3～174.5本/m²深さ10cm（小谷 2007）、福岡県では1～9種4.2～209.7本/m²深さ5cm（桑野 2009）、富山県では17種1428.6本/m²深さ8cm（高橋・長谷川 2009）、埼玉県では14種1383.1本/m²深さ5cm（川西ら 2007）と、大きく変動している。本試験の3箇所の埋土種子の種数と本数は、綾町試験地と西郷区試験地では高知県や石川県、福岡県の事例とほぼ同数となったが、椎葉村試験地はそれらを大きく上回った。

（２）生活型別、先駆性別の発生状況

埋土種子を生活型で分ける（生活型区分ではつる性木本植物は低木に含む）と綾町試験地と西郷区試験地で16種のうち12種（75.0%）、椎葉村試験地では22種のうち16種（72.7%）を低木が占めていた（図-1）。本数でも種数と同様に低木が多かった（図-2）。次に、先駆性を種数でみると（図-3）、綾町試験地では16種のうち8種（50.0%）、西郷区試験地では16種のうち7種（43.8%）、椎葉村試験地では22種のうち9種（40.9%）と、約半数が先駆種であったが、本数では、綾町試験地、西郷区試験地、椎葉村試験地それぞれで25.8%、7.8%、19.8%となり、種数とは異なる結果となった（図-4）。以上より、埋土種子から発芽した種は、全ての試験地で低木と先駆種が多い傾向を示した。埋土種子に低木と先駆種が多い傾向は、既報（山川 2009；小谷 2007；五十嵐 2000）でも示されており、人工林における埋土種子集団の特徴といえる。

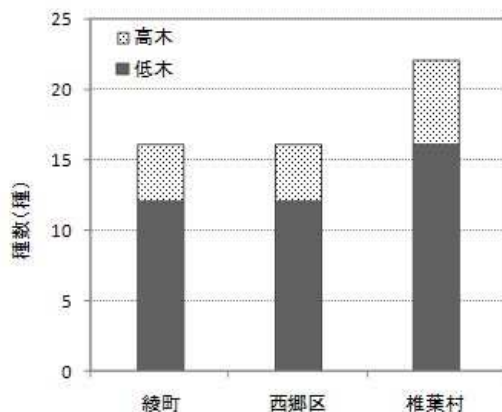


図-1 埋土種子の生活型別種数

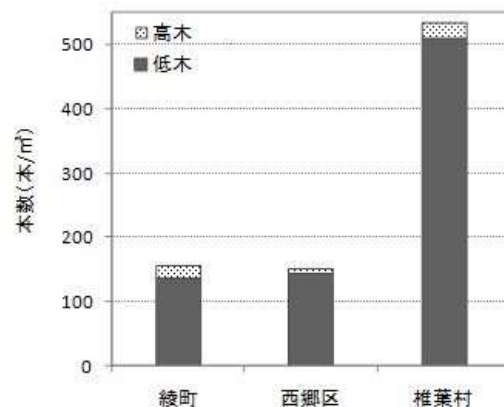


図-2 埋土種子の生活型別本数

※図-1・2の図中の生活型区分における「低木」には「つる」を含む

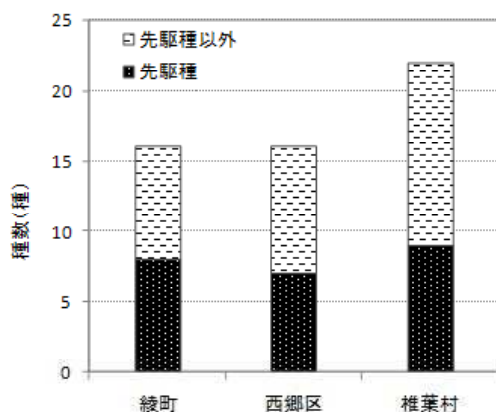


図-3 埋土種子の先駆性別種数

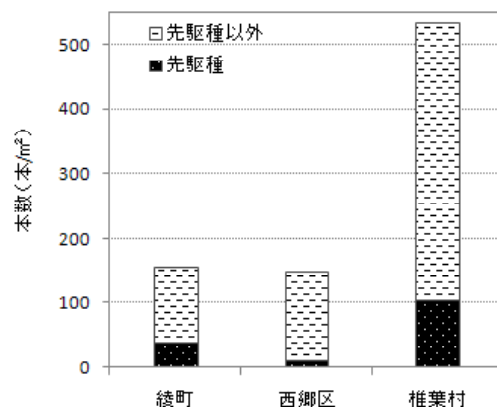


図-4 埋土種子の先駆性別本数

(3) 種子散布型別の発生状況

種子散布型別の種数は、綾町試験地と西郷区試験地では16種のうち14種、椎葉村試験地では22種のうち17種が被食散布型であり、全ての試験地で被食散布型が多い傾向を示した(図-5)。埋土種子における木本植物で被食散布型が多い傾向は、酒井ら(2006)、小谷(2007)、高橋・長谷川(2009)も報告している。本数では、綾町試験地で157.3本/m²のうち132.3本/m²、西郷区試験地では150.8本/m²のうち148.3本/m²となり、種数と同様に被食散布型が大半を占めたが、椎葉村試験地では534.6本/m²のうち74.7本/m²が被食散布型と少なく、重力・風散布型が多かった(図-6)。これは、コガクウツギ(405.0本/m²)とツクシヤブウツギ(50.8本/m²)の種子数が極端に多いことが原因と考えられる。佐藤・酒井(2003)は、鳥類相や果実の被食状況、埋土種子、伐採後に定着した植物の組成から、果実食鳥類によって人工林内に樹木種子が散布され土壌中に埋土種子バンクが形成されると推察している。平田ら(2006)は、常緑広葉樹林とそれに隣接したスギ人工林内に散布された種子の調査を行い、人工林内に落下した鳥散布種子の種数と種子数は、自然落下種子よりも有意に多く、鳥散布種子は人工林内にランダムに落下していることを報告している。本試験の埋土種子でも被食散布型が多くを占めており、人工林内の埋土種子の形成には、鳥類による散布が貢献していると考えられる。

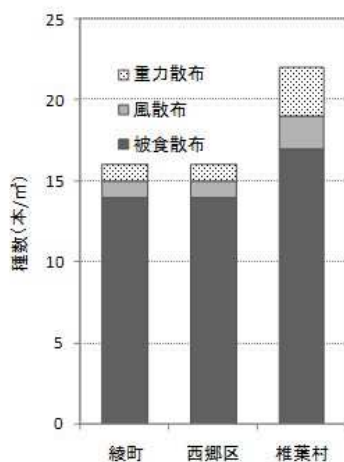


図-5 埋土種子の種子散布型別種数

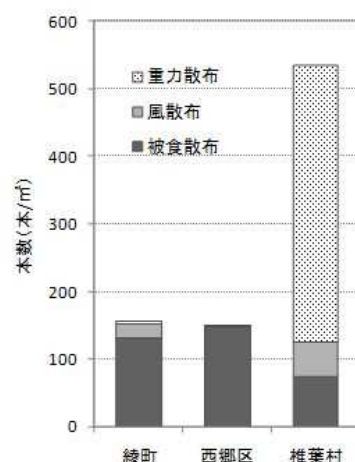


図-6 埋土種子の種子散布型別本数

(4) 埋土種子と周囲の植生

土壌サンプル採取箇所の周囲の木本植物の調査結果を表-3に示す。ここでは、つる性木本植物は低木に含んだ。綾町試験地では、高木種のタブノキ、バリバリノキ、シロダモ等が100m²当たり13種89本、低木種のヤブムラサキ、ムラサキシキブ等が11種48本、合計24種137本であった。高木種の樹高5m以上の個体が複数見られるなど下層植生が発達していた。西郷区試験地では、高木種のユズリハ、シロダモが100m²当たり2種2本、低木種のフユイチゴ等が3種8本、合計5種10本で、林床に10~30cm程度の個体がまばらにみられる程度だった。椎葉村試験地では、高木種のシロダモ、クリが100m²当たり2種2本、低木種のコガクウツギ、ケクロモジ等が6種216本、樹種不明が1種15本、合計9種233本で大半を低木種が占め、特にコガクウツギが1種で167本と林床を覆うように繁茂していた。土壌サンプル採取時の植生と埋土種子組成を比較すると、綾町試験地では24種のうち3種(ヤブムラサキ、ヒサカキ、イヌビワ)、西郷区試験地では5種のうち1種(フユイ

表-3 土壌サンプル採取箇所の植生調査結果（本/100m²）

種名	生活型	先駆性	散布型	本数			計
				綾町	西郷区	椎葉村	
コガクウツギ	低木		重力			167	167
ケクロモジ	低木		被食			42	42
タブノキ	高木		被食	28			28
アラカシ	高木		重力	17			17
ヤブムラサキ	低木		被食	16			16
不明						15	15
マンリョウ	低木		被食	14			14
バリバリノキ	高木		被食	12			12
ウラジロガシ	高木		重力	11			11
フユイチゴ	低木		被食		6		9
シロダモ	高木		被食	4	1	1	6
サルトリイバラ	つる		被食			4	4
ヒサカキ	低木		被食	4			4
ヒメユズリハ	高木		被食	4			4
コショウノキ	低木		被食	3			3
サカキ	高木		被食	3			3
ナナミノキ	高木		被食	3			3
ハマクサギ	低木		被食	3			3
イチイガシ	高木		重力	2			2
イヌビワ	低木		被食	2			2
クロキ	高木		被食	2			2
サネカズラ	つる		被食		1		2
ネズミモチ	低木		被食	1	1		2
ムラサキシキブ	低木		被食	2			2
アセビ	低木	重力・被食				1	1
イヌガシ	高木		被食	1			1
イヌガヤ	低木		重力			1	1
クリ	高木		重力			1	1
コバノガマズミ	低木		被食	1			1
ソヨゴ	低木		被食			1	1
ナワシログミ	低木		被食	1			1
モッコク	高木		被食	1			1
ヤマヒハツ	低木		被食	1			1
ユズリハ	高木		被食		1		1
リンボク	高木		被食	1			1
合計				137	10	233	
種数				24	5	9	

着色部は、埋土種子で発芽がみられた樹種を示す。

チゴ)、椎葉村試験地では9種のうち1種（コガクウツギ）が、埋土種子でもみられた。土壌採取箇所周囲の植生と一致する埋土種子は、林内から直接的に供給されたと考えられる。一方、周囲の植生と一致しない埋土種子は、林外から持ち込まれた、または、スギが植栽される以前から存在している可能性がある。

（5）埋土種子と間伐後の植生

土壌サンプル採取箇所に隣接する50%区において間伐後の木本植物を表-4に示す。綾町試験地では、木本植物が100m²当たり23種138本であった。埋土種子組成と比較すると、4種（17.4%）58本（42.0%）が埋土種子由来の樹種であった。西郷区試験地では100m²あたり24種148本が確認できた。埋土種子組成と比較すると、フユイチゴ、ヒサカキ、イヌビワ等6種（25.0%）97本（65.5%）が、埋土種子由来の樹種であった。両試験区とも埋土種子由来の樹種が、発生本数の上位を占め更新材料として埋土種子が重要であることが示唆された。しかし、間伐区内の実生は、先駆性や明るい場所を好む樹種が含まれ、林冠の再閉鎖によって枯死する可能性も考えられ今後も調査していく必要がある。

4 おわりに

今回調査を行ったスギ人工林では、全ての試験地で埋土種子の存在を確認することができた。埋土種子は、生活型では低木種と先駆種が多く、散布型では被食散布型が多い傾向が示された。間伐後の実生の発生で、埋土種子由来の樹種がみられ、埋土種子は、皆伐や間伐後に発生する低木種や先駆種の種子源となっており、混交林に誘導する上で重要な更新材料になりうると考えられた。

表-4 土壌サンプル採取箇所に隣接したプロットの間伐後の植生調査結果（本/100m²）

種名	生活型	先駆性	散布型	本数		
				綾町	西郷区	計
フユイチゴ	低木		被食	5	71	159
ヒサカキ	低木		被食	43	9	62
コアカソ	低木	○	重力		19	42
イヌビワ	低木		被食	2	13	30
タブノキ	高木		被食	20		20
ツブラジイ	高木		重力	3	5	14
バリバリノキ	高木		被食	12		12
ヤブムラサキ	低木		被食	8	2	12
アラカシ	高木		重力	5	3	11
サネカズラ	つる		被食		5	11
シロダモ	高木		被食	6	2	10
ヤマグワ	高木		被食		4	9
ハマクサギ	低木		被食	4	1	7
ヤブニッケイ	高木		被食	6		6
サカキ	高木		被食	5		5
テイカカズラ	つる		風		2	5
ネズミモチ	低木		被食	2	1	5
コショウノキ	低木		被食	4		4
アオダモ	高木		風		1	3
クリ	高木		重力	1	1	3
タンナサワフタギ	低木		被食		1	3
ヒメユズリハ	高木		被食	3		3
ムラサキシキブ	低木		被食		1	3
ヤマウルシ	低木	○	被食		1	3
ナナミノキ	高木		被食	2		2
ネムノキ	高木	○	風		1	2
マンリョウ	低木		被食	2		2
ユズリハ	高木		被食		1	2
イズセンリョウ	低木		被食	1		1
ウラジロガシ	高木		重力	1		1
カナクギノキ	高木		被食		1	1
コガクウツギ	低木		重力		1	1
シイモチ	高木		被食	1		1
タラノキ	低木	○	被食		1	1
ナワシログミ	低木		被食	1		1
ヒメコウゾ	低木		被食		1	1
ヤブツバキ	高木		重力	1		1
合計 ¹⁾				138	148	
				(42.0%)	(65.5%)	
種数 ¹⁾				23	24	
				(17.4%)	(25.0%)	

着色部は、埋土種子で発芽がみられた樹種を示す。

¹⁾ ()内の数字は埋土種子由来の樹種が占める割合（％）を示す。

謝辞

本研究の発芽試験における種の同定には、宮崎県総合博物館の齋藤政美氏及び九州地区林業試験研究機関連絡協議会人工林管理分科会の皆様から貴重な助言をいただいた。ここに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 平田令子ほか（2006）日林誌88（6）：515-524
五十嵐哲也ほか（2000）第111回日林学術講：145
川西基博ほか（2007）立正大学地球環境研究 9：31-41
小谷二郎（2007）石川県林試研報 39：59-64
桑野泰光（2009）九州森林研究 62：70-73
酒井敦ほか（2006）森林立地 48：85-90
佐藤重穂・酒井敦（2003）森林応用研究 12：23-28
世見淳一・小田三保（2012）宮崎県林試業報 43：2-3
高橋由佳・長谷川幹夫（2009）富山県林試研報：23-31
露崎史郎（1990）生物教材 25：9-20
山川博美（2009）鹿児島大学大学院連合農学研究科学位論文 縮刷版。

森林資源の有効利用に関する研究（平成22年度～24年度）
～新燃岳噴火による降灰の林木等への影響～

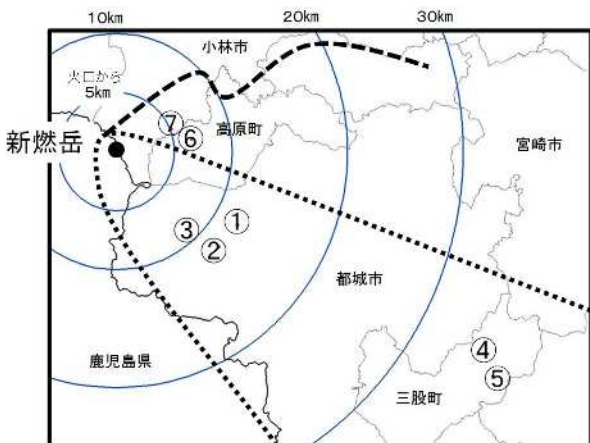
小田三保・世見淳一・福里和朗・三樹陽一郎・齊藤真由美

1 はじめに

霧島山新燃岳では、平成23年1月に約52年ぶりの爆発的噴火が発生し、広い範囲で火山灰が降り積もり、県民の生活に多大な影響を与えた。前回（1959年）の噴火時には、当時の農林水産省林業試験場が国有林を対象に調査を実施し、降灰後7ヶ月を経過した頃から一部造林木の枯死が見られるようになり、火山灰が時間の経過とともに強酸性化し、土壌も強酸性化したと報告（1）されている。今回も同様の土壌化学性の変化があった場合、スギ等の造林木をはじめとする地域の森林資源への影響が懸念された。そこで、造林木への降灰の影響を知るため、民有林を対象に降灰厚や林木の成長、土壌の化学性の変化を把握する調査を緊急に行った。

2 試験方法

多量の降灰をもたらした1月26-27日と28日の噴火では、火山灰が降下した範囲が異なり、火口からの距離によって降灰の厚さも異なった。このため、調査はこれらを考慮し、26-27日に火山灰が降下した範囲から5箇所（調査地①～⑤）、28日に降下した範囲から2箇所（調査地⑥、⑦）の計7箇所で行った（図－1、表－1）。調査地は、スギの幼齢林と壮齢林が隣接する林分を選定したが、調査地⑥、⑦の幼齢林については広葉樹造林地である。また、各調査地の幼齢林、壮齢林それぞれに、斜面の位置（上部・中部・下部）や凹凸など地形の異なる場所4～9箇所に調査区を設定した（図－2）。



図－1．調査地の位置

（独）産業技術総合研究所ホームページ

(http://www.aist.go.jp/index_ja.html)

「霧島山新燃岳2011年噴火」より降灰範囲を点線で図示

----- 1月26-27日噴火のテフラ分布（0.5kg/m²）

— 1月28日以降に降下したテフラ分布（0.5kg/m²）

（1）降灰厚調査

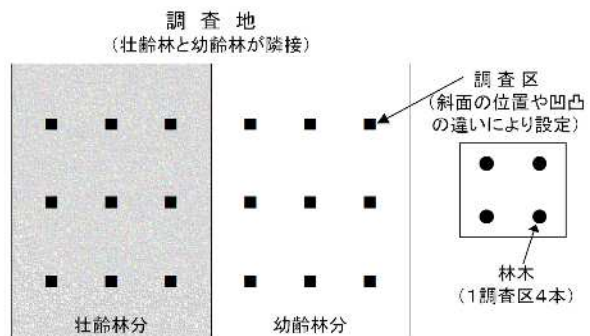
調査区の中心で降灰厚を測定し、調査地毎の平均値を算出した。測定は、平成23年2月～5月（以下、初回調査）と平成24年1月～2月（以下、三回目調査）に行った。

（2）林木調査

幼齢林分について、各調査区で林木を4本（1林分16～36本）を選定し、樹高及び根元径を測定した。測定は、初回調査と三回目調査で行った。

（3）土壌調査

土壌の採取は、幼齢林と壮齢林それぞれの標準的な地形の場所で行い、深さ0～5cm、5～15cm、15～30cmの層位で採取し、更に林床に堆積している火山灰についても採取した。採取した土壌と火山灰の一部を



図－2．調査地及び調査区の概略図

表－１．調査地の概要

調査地	市町村	標高(m)	斜面方位	傾斜(度)	火口からの距離	調 査 日		
						初回調査	二回目調査	三回目調査
①	都城市	260	NE	28	13km	H23.2.22	H23.9.8	H24.1.30
②	都城市	270	S～SE	28	12km	H23.2.23	H23.9.8	H24.1.30
③	都城市	400	E	30	9km	H23.2.23	H23.9.14	H24.1.31
④	三股町	390	NW	34	36km	H23.3.29	H23.9.15	H24.1.31
⑤	三股町	430	SW	18	37km	H23.3.30	H23.9.15	H24.1.31
⑥	高原町	420	E～SE	8	6km	H23.5.17	H23.9.9	H24.1.31
⑦	小林市	690	S	30	5km	H23.5.18	H23.9.9	H24.2.1

試料として、pH（H₂O）及び交換性塩基を測定した。pHはガラス電極法で、交換性塩基（Ca、Mg、K）については0.05M酢酸アンモニウム溶液及び0.0114M塩化ストロンチウム溶液で抽出後、原子吸光法で測定した（４）。なお、土壌採取は、初回調査、平成23年9月（以下、二回目調査）、三回目調査の計3回実施し、二回目調査及び三回目調査は、初回調査の採取場所から等高線上に1～2mずつずらして行った。

3 結果と考察

（１）降灰厚調査

各調査地の平均降灰厚は、表－２のとおりである。初回調査で3cm以上計測された調査地では、噴火から約1年後の三回目調査でも約1～3cm計測された。しかし、初回調査で1cm以下の調査地では、降灰はほとんど消失しており、計測できなかった。

表－２．平均降灰厚

調査地	初回調査	三回目調査
①	5.8	2.6
②	3.9	2.3
③	3.8	0.9
④	0.8	—
⑤	0.5	—
⑥	1.0	—
⑦	0.7	—

※調査区で計測した降灰厚の平均値

（２）林木調査

各調査地の幼齢林分の樹高及び根元径を表－３に示す。調査地①～⑤は順調に成長していたが、調査地⑥はわずかな成長しかなく、調査地⑦は樹高が低くなった。これは調査地⑥は獣害や誤伐による折損の影響、調査地⑦では測定誤

表－３．林分調査結果（幼齢林）

調査地	樹種	林齢	初回調査		三回目調査	
			平均樹高 (m)	平均根元径 (cm)	平均樹高 (m)	平均根元径 (cm)
①	スギ	4	1.39	2.11	1.89	4.70
②	スギ	6	2.46	4.28	3.04	5.90
③	スギ	2	1.40	2.15	2.00	3.79
④	スギ	2	0.51	0.72	0.82	1.04
⑤	スギ	8	4.53	6.75	4.99	8.52
⑥	広葉樹	2	0.63	0.77	0.66	0.79
⑦	広葉樹	7	8.04	12.13	7.07	13.05

表－ 4. 火山灰のpH(H₂O)

調査地	調査区	調 査 日		
		初回調査	二回目調査	三回目調査
①	幼齢林	5.2	5.0	5.6
	壮齢林	4.9	4.6	5.0
②	幼齢林	5.1	4.7	5.0
	壮齢林	5.1	5.0	5.0
③	幼齢林	5.1	4.6	5.1
	壮齢林	4.9	4.6	5.2
④	幼齢林	5.3 ¹⁾	2)	2)
	壮齢林			
⑤	幼齢林	6.7 ¹⁾	2)	2)
	壮齢林			
⑥	幼齢林	4.2	4.7	— 2)
	壮齢林	4.3		
⑦	幼齢林	3.8 ¹⁾	4.2	— 2)
	壮齢林			

1) 調査地に隣接する作業路上等から採取

2) 採取不能

表－ 5. 土壌（深さ 0～5 cm）のpH(H₂O)

調査地	調査区	調 査 日		
		初回調査	二回目調査	三回目調査
①	幼齢林	5.3	5.8	5.6
	壮齢林	4.9	4.8	4.9
②	幼齢林	5.5	5.2	5.4
	壮齢林	5.0	5.1	5.1
③	幼齢林	5.2	5.1	5.1
	壮齢林	4.8	4.5	5.1
④	幼齢林	5.3	5.5	5.3
	壮齢林	6.2	5.8	6.1
⑤	幼齢林	5.0	4.8	5.0
	壮齢林	5.7	5.3	5.3
⑥	幼齢林	5.0	4.8	4.9
	壮齢林	5.1	4.9	4.8
⑦	幼齢林	4.7	4.5	4.9
	壮齢林	5.2	4.8	4.7

差が原因と考えられた。なお、調査地①、②、③で1本ずつ枯死木を確認したが、剥皮の跡があり獣害によるものと考えられた。また、調査地④で2本、⑥で1本の調査木の消失を確認したが、その原因は不明であった。

(3) 土壌調査

林床に堆積した火山灰のpHを表－4に示す。初回調査の調査地⑥、⑦でpH3.8～4.3と他調査地と比較して低かった。これは、異なる噴火による火山灰を採取したか、採取時期が他調査地より2～3ヶ月遅れたため、その間に酸化した等の可能性が考えられた。ただ、28日に降下した火山灰は26日降下のものとは比べ酸性度が高く、pH4.3～5.0の強酸性を示していると報告（3）されていることから、今回は火山灰が降下した日によって酸性度が異なっていたと考えられた。このため、28日に降下した地域で土壌への影響がより大きいと推測された。なお、初回調査の調査地④、⑤、⑦及び二回目調査の調査地⑥、⑦では、堆積量が少なかったため隣接する作業路や切り株上から採取した。また、二回目調査及び三回目調査では、一部調査地で採取できなかった。

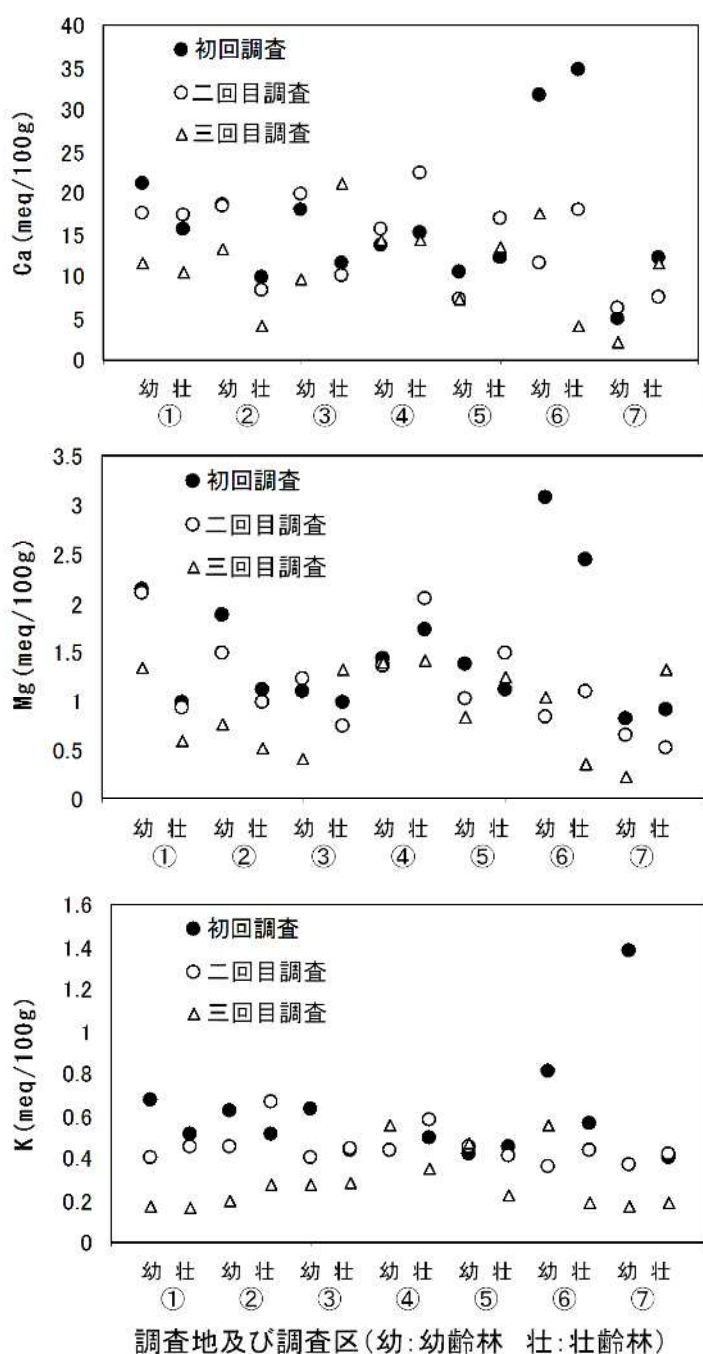
次に、火山灰の影響が最も大きいと考えられる深さ0～5cmの層位の土壌について、pH及び交換性塩基の測定結果をそれぞれ表－5及び図－3に示す。pHは4.5～6.2と一般的な森林土壌のpHの範囲内（5）であり、酸性化は見られなかった。また、交換性塩基は、スギ林の成長に影響を与えるような値を示す箇所はなく、スギが良好に成長する範囲内であった（2）。深さ5～15cm、15～30cmの層位の土壌もpH及び交換性塩基に異常値は認められなかった。

以上の結果、今回の調査では、降灰の影響による林木の枯死や成長への影響、土壌の酸性化を示すものは確認されなかった。1959年の噴火では、造林木の被害が多く発生しているところは降灰量の多かったところであり、降灰の厚さが10cm以下ではほとんどないと報告されている（1）。今回、火山灰のpHが低かった調査地⑥、⑦でも、林木の成長に影響するような表層土壌の化学性の変化は見られず、これは降灰厚が1cm程度と比較的少なかったことが要因の一つと考えられた。

4 おわりに

降灰による林木への影響を推測するには、降灰の範囲や厚さ（量）、質（酸性度、粒度など）の違いをいち早く把握することが重要である。噴火から一年以上が経過し、これまで林木の異常や枯死等の報告は受けていないが、今後、異常があった場合には再度土壌調

査等を行うことも必要である。なお、新燃岳噴火による降灰の影響についての文献は非常に少ないことから、今回の調査結果は今後の資料として重要であると考えている。



調査地及び調査区(幼:幼齡林 壮:壮齡林)
図－3. 土壌（深さ0～5 cm）の交換性塩基含量

引用文献

- (1) 明石諫男ほか(1965) 林試研報182 : 68-111.
- (2) 伊藤忠夫(1976) 茨城林試研報9 : 66-68.
- (3) 上田重英(2011) みやざき農業と生活46 (1) : 36-37.
- (4) 亀和田國彦・柴田和幸(1997) 土肥誌68 : 61-64.
- (5) 河田弘(1989) 森林土壌学概論、 399pp.博友社、東京.

1 はじめに

新たな森林・林業基本計画において、人工林の広葉樹林化や長伐期化等の多様な森林整備の推進が掲げられ、本県においても森林環境税の導入を契機に、広葉樹林化等による公益的機能の高度発揮が期待されている。

広葉樹林化のための施業として、針葉樹人工林を強度に抜き切りし、広葉樹の侵入・定着を図る省力的な方法が行われており、これまで、自然の力で広葉樹林化しやすい条件の場所を把握するための試験研究を行ってきた。今年度は、針葉樹人工林内に実際に侵入している広葉樹を調査するとともに、広葉樹林化に関する普及方法について検討を行った。

なお、本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業により独立行政法人森林総合研究所を中核機関とする14研究機関（大学、公設林試）で行う共同研究の一部である。

2 試験地及び試験方法

天然更新による広葉樹林化には、林内にすでに存在している前生稚樹が重要であり、また間伐後に侵入した稚樹も樹種の多様性を増す上で重要であると言われている。しかし、前生稚樹の生育を阻害する密生したシダ等の下層植生や獣害、表土の流出などにより、必ずしも順調に成長するとは限らない（1）。このような広葉樹林への更新過程に関する情報はまだ少ないため、阻害要因の影響も含めて情報を収集する必要がある。そこで、間伐前後の前生稚樹の成長状況を調査し、広葉樹林への更新状況を把握することとした。

調査地は当センター内（表－1）で、28年生スギ林分を平成11年に本数率約50%で間伐し、可能な限り前生稚樹を残して広葉樹の侵入・定着を図った。間伐して12年経過後、スギ及び前生稚樹の樹高、胸高直径及び樹種を測定し、間伐時と現在の変化について比較した。なお、試験地は、前報（2）の広葉樹林化適地判定で適地に分類される場所である。

表－1. 調査地の概要

樹 種	スギ
標 高	130m
傾 斜	35度
適地判定 ※	適地(判定5)

※ 広葉樹林化適地判定(平成21年度業務報告第42号参照)

3 結果と考察

間伐前及び現在の調査地におけるスギの状況を表－2、前生稚樹の状況を表－3に示す。前生稚樹は、樹種、本数、樹高とも増加しており、広葉樹林化は順調である。立木密度は、本県広葉樹林の主要樹種であるシイ・カシ類で高く、特に最も立木密度の高いコジイの平均樹高がこの12年間で2倍に成長し、スギの平均枝下高に近づくなど確実に定着していると言える（写真－1）。

今回の対象地のような前生稚樹を活かした広葉樹林化は、環境に適した多様な樹種による広葉樹林化が可能で、確実性も高いと考えられる。作業の困難性やシカ等の被害、間伐の必要性等の課題もあるが、広葉樹林化施業の選択肢の一つになると考える。

表－2. 調査地のスギの状況

	H11.3月調査※	H23.12月調査
林 齢	28年生	40年生
立木密度	1,304本/ha	602本/ha
平均樹高	14.5m	16.4m
平均枝下高	8.1m	10.9m
平均胸高直径	19.6cm	26.0cm

※間伐前

表－3. 調査地の前生稚樹の状況（プロット面積0.061ha）

樹種	常緑性	生活形	H11.3月調査		H23.12月調査	
			立木密度 (本/ha)	平均樹高 (m)	立木密度 (本/ha)	平均樹高 (m)
高木種						
アラカシ	常緑	高木	623	2.7	672	5.0
コジイ	常緑	高木	836	4.5	787	9.0
イチイガシ	常緑	高木	98	4.1	115	5.5
ホオノキ	落葉	高木	49	3.0	82	3.8
タブノキ	常緑	高木	98	2.0	82	3.8
ハゼノキ	落葉	高木	66	2.6	－	－
クロガネモチ	常緑	高木	－	－	16	2.4
ケヤキ	落葉	高木	－	－	33	5.0
クロキ	常緑	亜高木	－	－	131	4.6
ヤマウルシ	常緑	亜高木	－	－	16	3.7
小計			1,770	3.1	1,934	4.8
低木種		低木	607	2.6	1,049	2.2
合計			2,377	2.9	2,983	3.5

※ 低木種の樹種は、ネズミモチ、ヒサカキ、シイモチ、ヤマハゼ、シキミ、リンボク



写真－1 調査地の経過状況（左：平成11年、右：平成23年）

参考文献

- (1) 「広葉樹林化」研究プロジェクトチーム（2010）広葉樹林化ハンドブック2010.
- (2) 小田三保（2011）宮崎県林技セ業務報告42：6-7.

1 はじめに

林業労働力の分散化や伐採作業から植栽作業までの一連化を図るためには、時季を選ばず効率的に植栽できる苗木が求められている。そこで、トータルコスト削減に向けたコンテナ苗の育成技術を開発する。本年度は、植栽木の成長に効果が期待できるバーク堆肥及び緩効性被覆肥料を苗木生産段階から付加する手法について検討した。

2 試験方法

(1) 培地別育苗試験

培地は市販の海外産ヤシ殻ピートと宮崎県産針葉樹バーク堆肥を混ぜて使用し、その割合は、表－1のとおり5種類とした。供試したスギの原苗は、タノアカ品種とし、2010年11月にさし木（箱ざし）を行い、2011年4月に幼苗をMスターコンテナの容器に移植した。施肥は、基肥として粒状の緩効性被覆肥料（700日タイプ、N：P：K＝16：5：10）3 g／Lを培地に添加し、追肥として微量要素入り液肥（500倍液、N：P：K＝8：3：4）を6月から9月まで週1回散布した。Mスターコンテナの容器は、サイズが直径3 cm×高さ16 cmとし、6 cmポット用トレーに立てた（本数密度＝158本／m²）。

育苗試験は同年9月まで行い、供試木の成長状況を調べた。苗木地上部の調査本数は各試験区22本で、苗高及び根元径を測定し、試験開始時の値を100とした比率を成長率として算出した。また、苗木地下部については、各試験区から5本ずつ無作為抽出を行い、培地を取り除き、発根乾重（主軸を除いた根系部の乾燥重量）を調査した。

(2) 施肥別育苗試験

供試した緩効性被覆肥料は、700日タイプ及び1000日タイプ（両タイプとも粒状、N：P：K＝16：5：10）の2種類で、培地への施肥量は0 g、3 g、6 g、9 g／Lとした（表－2）。

培地はヤシ殻ピートとバーク堆肥の混合割合を70:30とし、原苗、容器サイズ、本数密度、追肥及び調査方法は、(1)の試験と同じ条件である。

表－1. 培地別試験の概要

試験区分	混合比（容積比）	
	ヤシ殻ピート	針葉樹バーク堆肥
ヤシ殻ピート単用区	100	0
30%区	70	30
50%区	50	50
70%区	30	70
バーク堆肥単用区	0	100

表－2. 施肥別試験の概要

試験区	タイプ	施肥量(g/L)
無施肥区	—	0
700-3g区	700日	3
700-6g区	700日	6
700-9g区	700日	9
1000-3g区	1000日	3
1000-6g区	1000日	6
1000-9g区	1000日	9

3 結果と考察

(1) 培地別育苗試験

育苗試験後の生存率、苗高及び根元径の状況を表－3に示す。生存率は86.4～100.0%で、バーク堆肥の混合割合が多くなるほど生存率が低下する傾向にあった。平均苗高は31.1～36.9 cm、平均根元径は4.5～5.2 mmであった。

苗高成長率、根元径成長率、発根乾燥重の結果を図－1に示す。分散分析を行った結果、いずれも試験区間に有意な差は認められず、バーク堆肥はコンテナ苗の培地資材として利

用できると考えられた。

(2) 施肥別育苗試験

育苗試験後の生存率、苗高及び根元径の状況を表－4に示す。生存率はすべての試験区で90%を超えていた。平均苗高は29.9～40.6cm、平均根元径は4.6～5.1mmであった。

苗高成長率、根元径成長率、発根乾燥重の結果を図－2に示す。苗高成長率は、700日タイプ、1000日タイプそれぞれ施肥量が多くなるほど平均値が高くなる傾向を示したが、施肥した試験区内では有意差は認められなかった。一方、無施肥区に対しては、700日タイプ、1000日タイプ共に3g区及び6g区では有意差はなく、9g区で有意差が認められた($p<0.05$)。根元径成長率及び発根乾燥重は、統計的有意差はなかった。

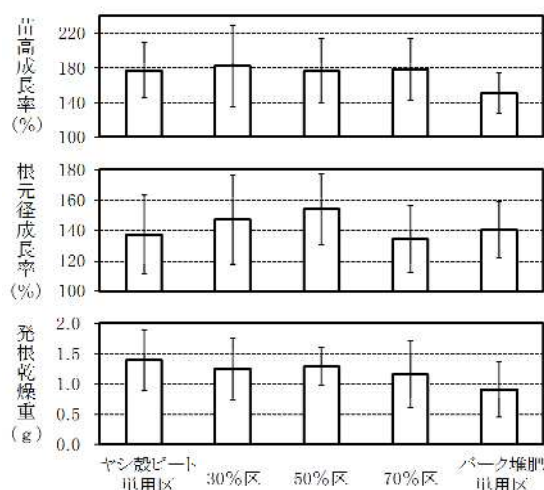
目視による苗木の診断を行ったところ、秋期までは認められなかったが、冬期になると700日タイプ、1000日タイプ共に9g/L施肥区で、養分過多によると思われる部分枯れを起こす苗木が少数みられ、限界量に近いと推測された。

表－3. 培地別育苗後の苗木の状況

試験区	供試数 (本)	生存数 (本)	生存率 (%)	苗高		根元径	
				平均(最小 最大)	平均(最小 最大)	平均(最小 最大)	平均(最小 最大)
ヤシ殻ピート単用区	22	22	100.0	36.9(22.0-47.0)	4.5(3.3-6.2)		
30%区	22	22	100.0	34.9(21.0-48.5)	5.2(4.0-7.2)		
50%区	22	21	95.5	35.6(21.0-47.5)	5.2(3.7-8.3)		
70%区	22	20	90.9	35.7(20.0-49.0)	5.2(3.8-7.0)		
パーク堆肥単用区	22	19	86.4	31.1(19.0-38.0)	5.0(3.7-7.1)		

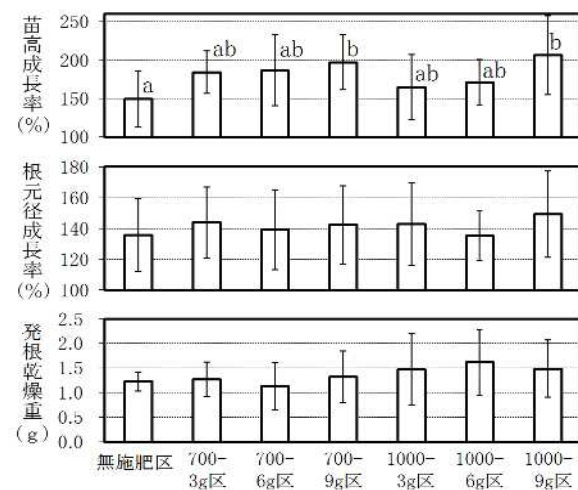
表－4. 施肥別育苗後の苗木の状況

試験区	供試数 (本)	生存数 (本)	生存率 (%)	苗高		根元径	
				平均(最小 最大)	平均(最小 最大)	平均(最小 最大)	平均(最小 最大)
無施肥区	22	20	90.9	29.9(20.0-43.5)	5.1(3.3-6.7)		
700-3g区	22	20	90.9	36.5(20.0-49.0)	5.0(3.9-6.5)		
700-6g区	22	21	95.5	36.7(21.0-49.5)	5.1(3.9-6.3)		
700-9g区	22	21	95.5	40.2(21.0-52.0)	5.1(4.1-6.4)		
1000-3g区	22	21	95.5	31.7(21.0-44.5)	4.8(3.7-5.9)		
1000-6g区	22	20	90.9	32.8(20.0-47.5)	4.6(3.5-6.0)		
1000-9g区	22	22	100.0	40.6(22.0-56.5)	4.9(3.6-6.3)		



図－1. バーク堆肥の混合が苗木成長に与える影響

(苗高成長率及び根元径成長率は試験開始時の苗高及び根元径を100とした比率。棒グラフは平均値、エラーバーは標準偏差)



図－2. 緩効性被覆肥料の施肥量が苗木成長に与える影響

(苗高成長率及び根元径成長率は試験開始時の苗高及び根元径を100とした比率。棒グラフは平均値、エラーバーは標準偏差。Schefféの多重比較により異なるアルファットは危険率5%で有意差あり)

樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究（平成20年度～24年度）
～スギ集団葉枯症に関する調査～

齊藤真由美・三樹陽一郎

1 はじめに

スギの壮齡林で集団的に葉枯症状を示す衰退現象（以下、集団葉枯症）が発生している。今回は、広域での発生状況を把握するため、県内全域での調査を行った。また、発生原因を明らかにするため、本症発生林分において健全木の多いエリア（以下、健全エリア）と発症木の多いエリア（以下、発症エリア）に分け品種等を調べた。

2 試験方法

（1）発生状況調査

県内の主要な国道や県道などから、本症発生箇所林分の外観グレードを表－1の基準により目視により調査した。また、GPSから得た位置情報及び森林簿から、発生箇所の林齢を調べた。

（2）林内調査

前年度、延岡市北方町に設定した調査地において、健全エリア及び発症エリアに半径8mの円形プロットを設定した。プロット内のスギ全木について、胸高直径を測定するとともに、採取した根を用いてDNA分析を行い品種系統を特定した。また、単木ごとの被害グレードを表－2の基準により判定した。

3 結果と考察

（1）発生状況調査

県内174箇所のスギ林で集団葉枯症を確認した。流域別では、五ヶ瀬川34箇所（20%）、耳川62箇所（36%）、一ツ瀬川31箇所（18%）、大淀川37箇所（21%）、広渡川10箇所（6%）であった。また、林分の外観グレードでは、3以上の比較的被害の激しい箇所が、五ヶ瀬川～一ツ瀬川に広く分布しており、平成16、19年度の調査で被害が集中していた地域では、今回の調査においても同様に被害が多くみられた（図－1、2、表－3）。

被害の範囲は、葉枯が林分全体にわたっている箇所が多いものの、山脚や山腹、尾根など、部分的な発生の箇所もあった。

齡級別の被害発生箇所数は、7齡級から増加し11齡級がピークで、県内スギ林分の齡級別面積割合のピークである9齡級よりも高く、伐期齢を超えた林分での被害が多かった

（図－3）。また、平成16年度の調査結果と比べると、被害箇所の齡級が2齡級ほど上がっていた（図－4）。

平成16年度の調査と比較して、発生地域にほとんど変化がなかったことや、被害林分の齡級が全体に上がっていることなどから、新たな被害発生箇所はそれほど増加していないのではないかと考えられた。

（2）林内調査

表－4に単木グレードごとの品種及び胸高直径を示す。被害グレードは、健全エリアでは健全又はわずかな葉の変色であるG0及びG1、発症エリアでは葉の枯死や脱落がみられるG3～G5で、明らかに被害の態様が異なっていた。また、平均胸高直径は健全エリア37.3cm、発症エリア30.4cmで、発症エリアの方が小さく、エリア間に有意差（有意水準p

=0.01)が認められた。

調査地内の品種系統は、DNA分析の結果、オビスギ系のタノアカ27本(87%)、イボアカ1本(3%)及び不明3本(10%)であった。タノアカの被害グレードは、発症エリアではG3が多かったものの、健全エリアではG0が多くを占めており、症状がエリアにより大きく異なる原因は不明である。

今後、健全エリアと発症エリアごとの樹幹解析を行い、発症時期を推測して気象等との関係を解析するとともに、土壌の化学性や立地環境などを検討していく。

参考文献

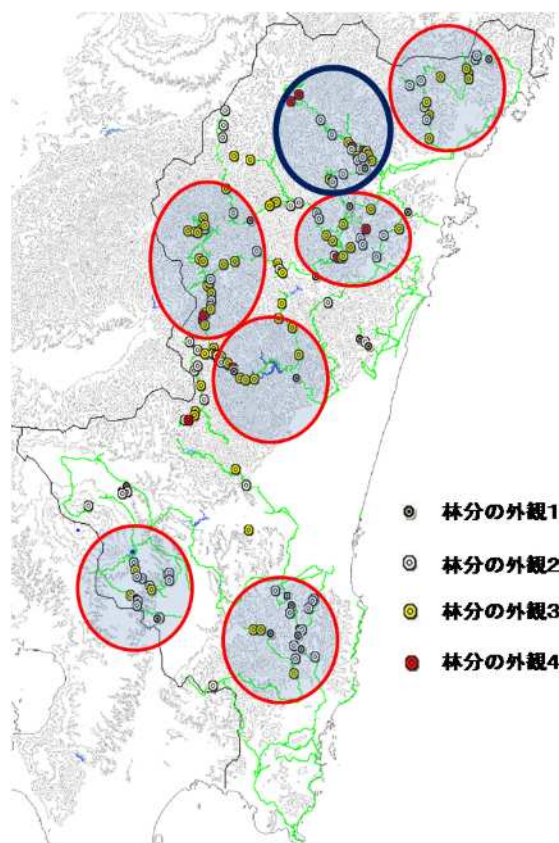
- (1)黒木逸郎ほか(2005)森林防疫640:133-144.
- (2)讃井孝義ほか(2008)九州森林研究61:181-182.

表－１ 林分の外観グレード

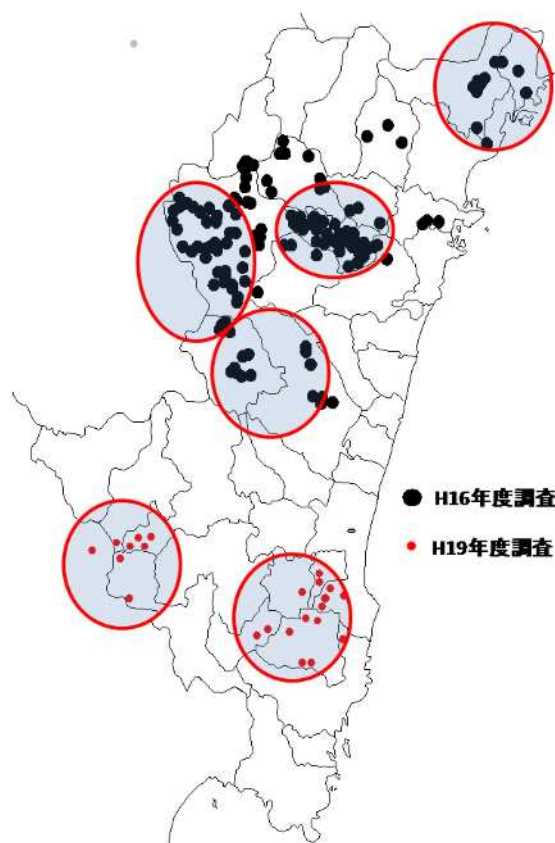
グレード	症 状
1	樹冠上部が僅かに変色
2	樹冠上部で変色が目立つ
3	変色に加え、樹冠上部で透けた様相
4	樹幹全体が変色と透けた様相

表－２ 単木ごとの被害グレード

グレード	症 状
G0	健全
G1	旧葉で変色(僅か)
G2	旧葉で変色(目立つ)
G3	旧葉の枯死
G4	旧葉の枯死・脱落
G5	枝先端部のみ緑葉
G6	梢端と一次枝の枯死が目立つ



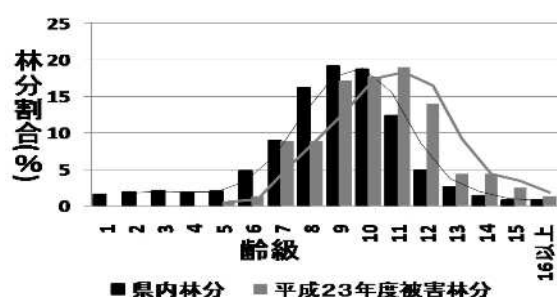
図－１ H23 被害確認箇所



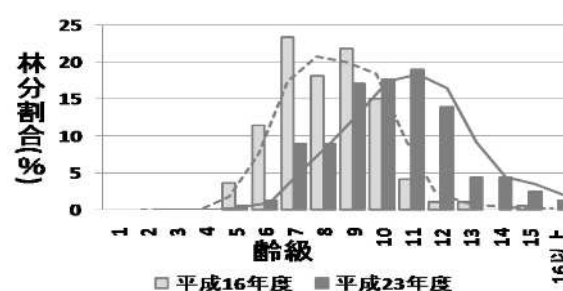
図－２ H16,19 被害確認箇所

表－3 流域別、林分外観グレード別の発生状況 (単位：箇所)

林分外観グレード	1	2	3	4	総計
五ヶ瀬川	1	15	14	4	34
耳川	5	19	34	4	62
一ツ瀬川	4	8	15	4	31
大淀川	5	20	11	1	37
広渡川	4	5	1		10
	19	67	75	13	174



図－3 県内民有スギ林齢級別面積及び平成23年度被害林分の齢級別箇所数割合



図－4 平成16、23年度被害林分の齢級別箇所数割合

表－4 単木グレードごとの品種及び胸高直径

エア グレード	本数 (本)	品種(本)			平均胸高直径(cm)		生長量 (cm)	
		タノカ	体ノカ	不明	H22	H23		
健全	G0	9	7		2	37.3 ±4.6	37.4 ±4.7	0.09 ±0.36
〃	G1	4	3		1	37.3 ±2.1	37.5 ±2.2	0.20 ±0.18
発症	G3	11	10	1		30.1 ±3.8	30.3 ±4.0	0.24 ±0.27
〃	G4	4	4			31.4 ±2.4	31.4 ±2.3	0.09 ±0.19
〃	G5	3	3			29.2 ±3.2	29.5 ±3.1	0.26 ±0.10
	計	31	27	1	3			

注) 平均胸高直径は、平均値±標準偏差

樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究（平成20年度～24年度）

～ニホンジカ食害に関する調査（電気柵効果試験）～

齊藤真由美・三樹陽一郎

1 はじめに

しいたけ原木であるクヌギの更新は、主に萌芽更新で行われているが、近年、シカによる萌芽枝の食害（写真1、2）を原因とする更新阻害が発生しており、健全な萌芽更新を行うためには何らかの防護対策を施す必要がある。

このため、農林業で一般に使用されている、獣害防止ネットを使用した防護柵（以下、ネット柵）及び電気柵を使用した防護試験を行った。

2 試験方法

試験地は、美郷町南郷区内の町有林で、2010 年秋に伐採され、台木により萌芽更新しているクヌギ林で、2011 年7月上旬に試験区を設定した。

試験区は、周囲に防草シートを敷設し、ソーラー式バッテリーを使用した電気柵区（9本）及びネット柵区（12本）、対照区（8本）を平成23年7月初旬に設定した（写真－3）。

調査は、萌芽枝の被害程度を目視により、0：被害なし、1：食害（枝葉あり）、2：激しい食害（枝のみ）、3：枯死の4段階で評価するとともに、樹高を計測した。なお、調査は、設置後10月までの間、約1月ごとに計4回行った。

3 結果と考察

7月の試験区設定時、萌芽枝はシカに食害されている状況（写真－1、2）で、平均被害程度は、電気柵区1.1、ネット柵区0.9、対照区で1.3（図－1）であった。8月以降は、電気柵区及びネット柵区では被害がなくなったが、対照区では被害が継続し、対策を講じた試験区と対照区間に有意差（有意水準 $p=0.01$ ）が認められた。

7月の萌芽枝の平均樹高は、電気柵区35.3cm、ネット区32.8cm、対照区22.0cm（図－2）、8月は電気柵区126.1cm、ネット柵区129.2cmと、柵設置後1月で1m近く成長したが、対照区では度重なる食害により40cm程度にしか成長せず、9月以降も食害により樹高成長が抑圧された（写真－4）。

なお、調査開始～3月中旬の8ヶ月間、両柵内へのシカの侵入痕跡は確認されず、対照区での枯死木の発生もなかった。

宮崎県特定鳥獣保護管理計画のシカ生息密度調査結果によれば、周辺の生息密度は、2006年に43～69頭／km²、2010年に8～57頭／km²となっている。本試験地のようなシカの生息密度が高い地域では、電気柵やネット柵がシカの食害防止に有効であることが改めて確認できた。また、萌芽枝は、柵設置区では調査期間中に高さが2mを超える個体もあり、数年でシカの食害の影響を受けなくなる高さになると考えられた。

今後、防護が必要な期間を調査するとともに、移設可能で簡易な防護施設の設置方法を検討していく。



写真-1、2 シカによるクヌギ萌芽枝の食害



写真-3 (7月)



写真-4 (9月)

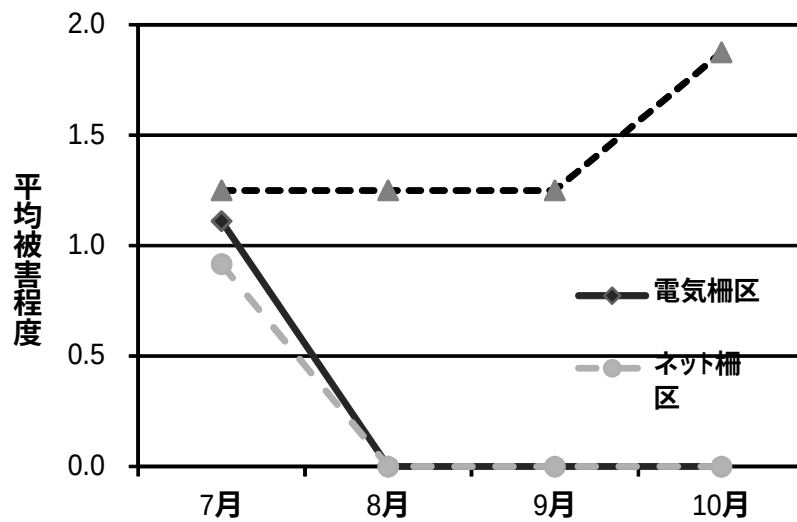
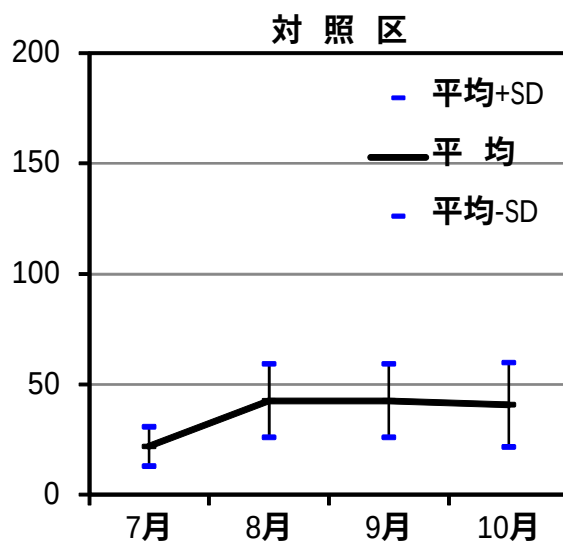
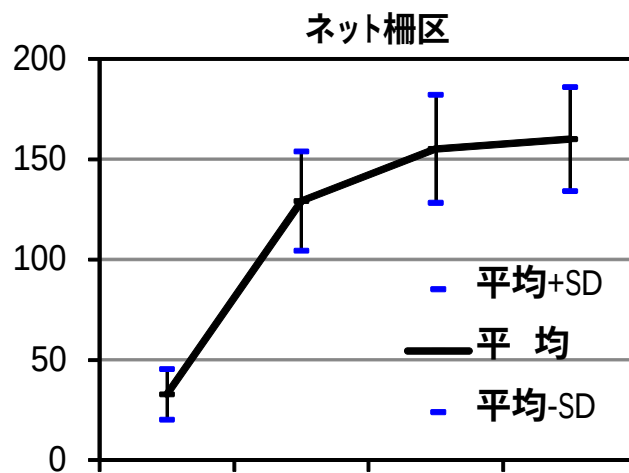
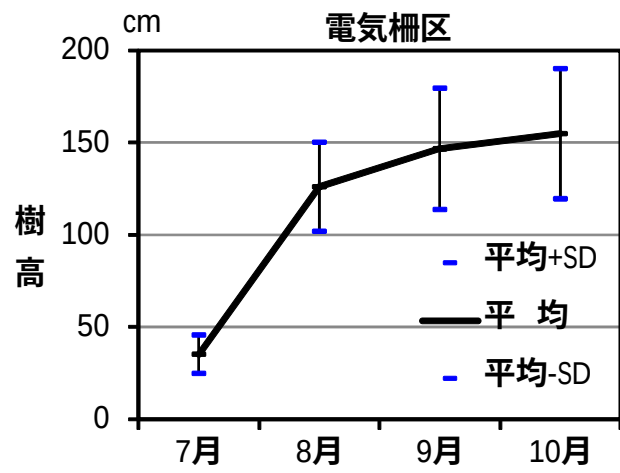


図-1 平均被害程度の推移
(平均被害程度=被害程度の和/調査本数)



図－2 試験区ごとの樹高の推移

樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究（平成20年度～24年度）

～ニホンジカ食害に関する調査（獣害防止ネット効果試験）～

齊藤真由美・三樹陽一郎

1 はじめに

シカの生息密度が高い地域では、造林木の被害対策として防護柵の設置が行われているが、その効果が十分発揮されていない造林地がみられる。シカの防護柵内への侵入は、地際部分にできた隙間からの潜り込みが多いと考えられ、水みちや凹地などネットと地面に隙間が生じやすい箇所が発生している。そこで、防護柵試験地を設定して、その効果等を検証した。

2 試験方法

試験地は、美郷町西郷区内の町有林伐採跡地に設け、防護柵として市販の獣害防止ネット（以下、ネット）を用いた。試験区の概要は、表－1のとおりである。

ネットは支柱設置後、地上高約1mの位置で上部のロープを固定し、下部の裾を垂直に垂らしたものと、裾を支柱から外側に向けて約1m斜めに垂らした形状（以下、スカート）とした（図－1、写真－1、2）。

2011年1月にネットを設置し、3月にスギの苗木を各試験区72～81本を植栽した。その後、定期的に被害の状況、獣の侵入痕跡及び、ネットの破損状況を調査した。

3 結果と考察

2012年3月時点での被害状況を表－2に示す。シカによる被害は、2011年12月から対照区で確認され、植栽木144本のうち28本（19%）で発生したが、ネット設置区での被害はみられなかった。

シカ以外では、乾燥害が全試験区で発生し、その割合は13～41%と他の被害形態と比べて高かった。また、ノウサギによると思われる被害が、試験区1、3及び対照区で確認され、その割合は1～12%であった。

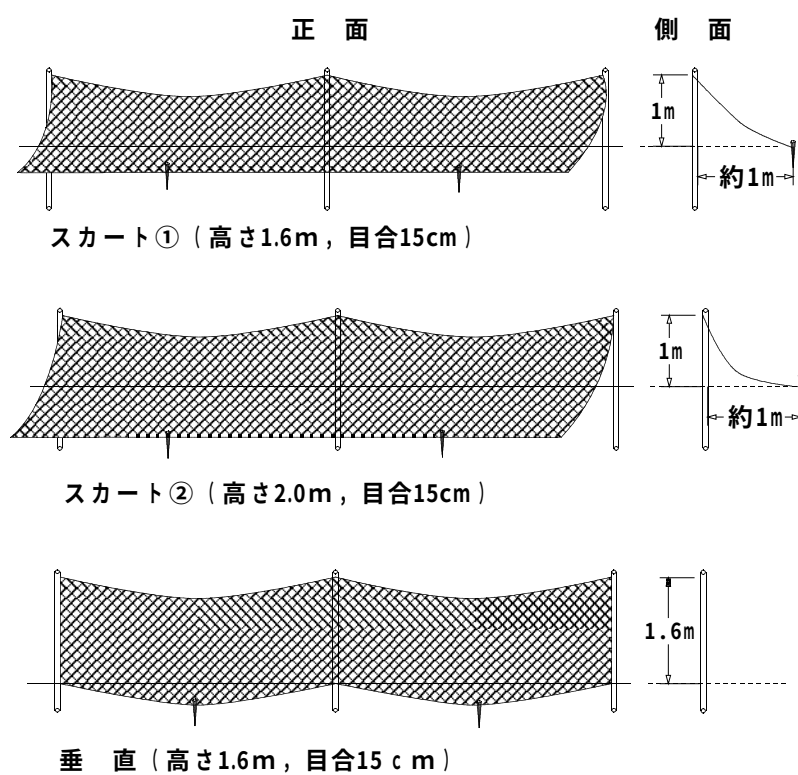
被害形態別の枯死木本数は、シカによる摂食害が26本中2本（8%）、剥皮害が2本中0本であり、被害を受けても生存しているものが多かった。乾燥害は2011年1～3月の降水量が平年の1/5程度しかなかったことから、全体で130本が被害を受け、このうち63本（48%）が枯死した。ノウサギによる害は14本で、うち5本（36%）が枯死し、主軸が切断されたものは2本になるなど、今後の生育が懸念された。なお、ノウサギは試験区全域で糞を確認したことから、造林木の健全な成長のためには何らかのノウサギ対策も必要である。

今回、スカート区ではアンカーの抜けや破損は発生せず、また、シカの潜り込みの形跡は確認されなかった。一方、試験区1（垂直区）では、凹地付近のアンカーが抜けている箇所からシカが侵入した形跡があったものの、造林木の被害は確認できなかった。

今後、防護柵の設置効果については、苗木の被害や柵の破損状況などを継続調査し、判断していきたい。

表－1 試験区の概要

試験区	ネット					植栽本数
	高さcm	目合cm	裾形状	フッカー有無	延長m	
1	160	15	垂直	有	80	81
2	160	10	垂直	有	80	81
3	160	15	スカート	有	80	81
4	160	15	垂直	無	80	81
5	200	15	スカート	有	80	73
対照 1						72
対照 2						72



図－1 ネットの裾の形状



写真－1 スカート①



写真－2 スカート②

表－２ 試験区の被害状況（2012 年 3 月現在）

（単位：本）

区分			状態	被害形態					計
(cm)		被害なし		摂食	幹剥皮	乾燥	ノウサギ		
1	長さ	160	健全	52			3		55
	径	15	生存				12	7	19
	形状	垂直	枯死				4	3	7
	アノカー	有	計	52	0	0	19	10	81
2	長さ	160	健全	55			3		58
	径	10	生存				8		8
	形状	垂直	枯死				15		15
	アノカー	有	計	55	0	0	26	0	81
3	長さ	160	健全	47			4		51
	径	15	生存				6	1	7
	形状	ｽｶｰﾄ	枯死				23		23
	アノカー	有	計	47	0	0	33	1	81
4	長さ	160	健全	62			3		65
	径	15	生存				9		9
	形状	垂直	枯死				7		7
	アノカー	無	計	62	0	0	19	0	81
5	長さ	200	健全	58					58
	径	15	生存				8		8
	形状	ｽｶｰﾄ	枯死				7		7
	アノカー	有	計	58	0	0	15	0	73
対 照 1,2	長さ	—	健全	95	4				99
	径	—	生存		20	2	11	1	34
	形状	—	枯死		2		7	2	11
	アノカー	—	計	95	26	2	18	3	144
TOTAL			健全	369	4	0	13	0	386
			生存	0	20	2	54	9	85
			枯死	0	2	0	63	5	70
			計	369	26	2	130	14	541

平成23年度 試験研究実績状況

特用林産部

研究目標	研 究 課 題 名	開始年度	21	22	23	24	25
スギの品種特性の 解明と品種改良／ 抵抗性品種の開発 及び有用樹等の優 良個体の選抜	DNA分析技術等を活用した林木育種技術 に関する研究	平 2 0				→	
シイタケ等生産技 術の高度化・低コ スト化	原木シイタケの安定生産技術に関する研究	平 1 9			→		
	菌床キノコの生産技術の高度化に関する研 究	平 2 0				→	
森林生物資源の有 効利用技術の開発	地域資源を活用した特用林産物の生産技術 に関する研究	平 2 0				→	

1 はじめに

近年、材価の低迷等により林業経営意欲が低下し、伐採後の再造林放棄地が発生する等、問題となっているが、その解決の一手段として、林木育種の分野では、成長・材質ともに優れたスギ品種の開発による施業の省力化や低コスト化、高品質化が考えられる。

そこで、スギ精英樹の人工交配苗を植栽した試験地で成長形質（胸高直径、樹高）、材質形質（材の強度を表す応力波伝播速度、容積密度を示すピロディン値）を調査し、その結果をもとに、交配家系を加味したスギ優良個体の選抜について検討したので、報告する。

2 試験（調査）方法

調査地は、宮崎市高岡町及び東諸県郡綾町の諸県県有林内にあるスギ品種改良試験林で、1～4号の4試験地が設定され、各試験地には精英樹等の人工交配による F_1 が植栽されている。今回、1号試験地の植栽木について、成長形質と材質形質について調査を行った。1号試験地の F_1 及び対照として植栽されている在来品種については、変動係数（＝標準偏差／平均値、ばらつきの指標）は、どの形質も F_1 のほうが在来品種よりも大きく（表－1）、さらに、表現型値（測定値）による相関関係から、成長が優れているもののなかに、材質についても優れている個体が存在することを前報で報告した。しかしながら、成長が良かったものについては、植栽箇所の環境要因が大きく影響したことも考えられる（特に胸高直径の成長量については、環境の影響を受けやすいと言われている）。そこで、複数の形質で高い表現型値を示した個体が、遺伝的に優れた個体であるのかどうかについて、解析・検討した。解析手法については、以下の線形モデル式を使用した。

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + M_j + F_k + S_{jk} + R_{jk} + BR_{ijk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} ：個体の表現型値 μ ：林分の平均値 B_i ：反復の効果 M_j ：母親の効果
 F_k ：父親の効果 S_{jk} ：特定組み合わせ効果 R_{jk} ：Recipro効果 BR_{ijk} ：プロット効果
 e_{ijkl} ：誤差など

このモデル式による分散分析で推定される各分散成分から各形質の遺伝率、形質間の遺伝相関を算出した。なお、調査地は、家系毎の列状植栽となっており、林縁木の家系については、他の植栽列と比較して環境要因（林縁効果）が大きく影響していると判断されるため、解析からは除いている。さらに、各個体毎の育種価（親から子に伝えられる能力を示す値）を上記のモデル式から算出し、表現型値との相違点について、検討を行った。

表－1. 1号試験地の調査結果

	1号試験地 - F_1 (n = 512)				1号試験地 - 在来品種 (n = 141)			
	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	応力波伝播速度 (km/s)	ピロディン値 (mm)	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	応力波伝播速度 (km/s)	ピロディン値 (mm)
平均値	17.5	26.0	2.07	20.5	16.3	23.7	2.20	21.8
最大値	22.8	46.6	2.68	28.5	21.0	41.8	2.83	26.5
最小値	8.0	8.0	1.40	11.5	11.0	11.6	1.81	17.7
標準偏差	2.0	6.0	0.21	2.5	1.8	5.2	0.18	1.8
変動係数 (%)	11.4	23.1	10.1	12.2	11.0	21.9	8.2	8.2

3 結果と考察

算出された遺伝率、遺伝相関について、表－2に示す。遺伝率とは、表現型値の変異のうち遺伝的要因の大きさを表す比率であるが、胸高直径は小さく、応力波伝播速度は大きい値を示した。このことは、遺伝的要因と環境要因を比較した場合、胸高直径では環境要因の影響を大きく受けていることになり、応力波伝播速度では遺伝的要因が大きく作用していることになる。また、表－1より、胸高直径の変動係数は他の形質より大きいが、遺伝的要因は小さいことから、胸高直径の表現型値を利用して選抜を行うことは、優良ではない個体を選抜するリスクが高くなる（異なる環境で植栽した場合、成長量が違う可能性が高くなる）ことが示唆された。また、遺伝相関は、複数の形質のうち、ある形質で選抜するときに、その選抜により他の形質がどのような影響を受けるかを示す数値であるが、樹高と応力波伝播速度の遺伝相関が正の相関であるため、樹高（成長形質）と応力波伝播速度（材質形質）は精英樹の交配により、同時に効率的に改良できる可能性が示唆された。

表－2． 1号試験地F₁における各形質の遺伝率、遺伝相関及び表現型相関

	樹高	胸高直径	応力波伝播速度	ピロディン値
樹高		0.60 **	0.03 ^{n.s.}	0.34 **
胸高直径	※		-0.39 **	0.47 **
応力波伝播速度	0.7704±0.5473	-0.5097±0.4293		-0.24 **
ピロディン値	-0.9808±0.6324	※	-0.8253±0.2501	
遺伝率	0.1536±0.148	0.0348±0.085	0.6088±0.262	0.1445±0.1361

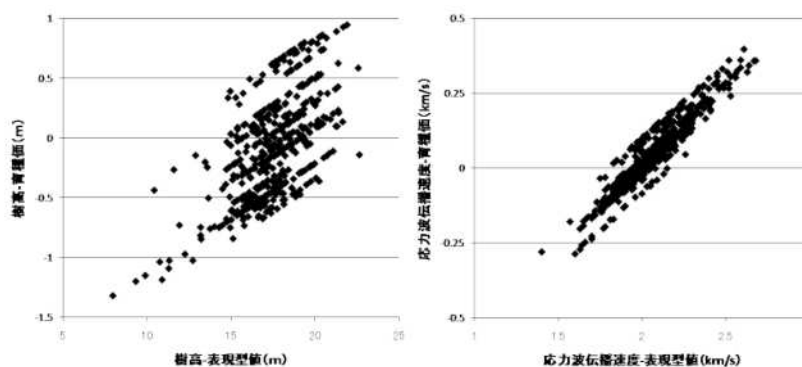
＊＊：1%有意，＊：5%有意，n. s：有意差なし

・対角線の上側が表現型値相関、同下側が遺伝相関を示している

・遺伝相関で、※は、誤差が1以上となったため、値に信頼性がないと判断したもの

次に、調査した4つの項目のうち樹高及び応力波伝播速度と育種価の相関を図－1に示す。樹高では、表現型値が大きい個体と育種価が大きい個体が必ずしも一致していないことがわかる。すなわち、表現型値が大きな個体でも、遺伝的な評価は小さく、異なる環境で植栽した場合、同様の成長量とならない可能性が高いことを示している。応力波伝播速度の場合、表－2に示すとおり、遺伝率が非常に大きかったため、表現型値と育種価に強い正の相関が見られ、異なる環境で植栽した場合でも同様の材質が得られる可能性が高いことが示唆された。

以上により、スギ優良個体の選抜において、交配家系（遺伝的要因）を加味すると、表現型値が大きくても、優良とは言えない個体があることがわかった。今後は、表現型選抜方法と遺伝的要因を加味した選抜方法の相違点を検討し、選抜手法及び各試験地からの選抜木を決定していきたい。



図－1．各個体の樹高・応力波伝播速度の表現型値と育種価の関係

原木シイタケの安定生産技術に関する研究（平成19年度～23年度）

－ 人工被陰資材を用いたほだ木育成技術の検討 －

中武 千秋・新田 剛

1 はじめに

近年、購入原木の増加に伴う笠木不足や、伏せ込み作業の効率化及び作業強度の軽減を図るために、人工被陰資材を用いた伏せ込み事例が多く見られる。

しかしながら、その使用方法は必ずしも適正とは言えず、高温多湿な環境となり害菌発生の原因ともなっている。

このため、人工被陰資材を用いたほだ木育成技術を早期に確立させることが重要な課題となっていることから、その特性を把握するとともに、ほだ化への影響を検証するための試験を行ったので報告する。

2 試験方法

（1）温度環境の比較

試験区を表－1に示す。供試木はクヌギを用い、平成22年2月に市販種菌（森ゆう次郎）を接種し、棒積みによる仮伏せ後、6月上旬に各50本ずつセンター内にヨロイ伏せで本伏せした。

人工被陰資材は市販されている4種類の資材を用い、ほだ木から30cmの間隔を空けて水平に張り、周囲を商品名ダイオフララで囲んだ。

なお、笠木区については常法により設置した。

温度測定は、(株)ティアンドディ製「おんどとり Jr」を用い、A～D区については被陰資材から下方30cmの位置を、E区については被陰資材（笠木）の真下を測定した。また、試験地内に百葉箱を設置し、外気温も測定した。

（2）害菌発生率及びほだ化率の比較

供試木は、表－1の試験区からほだ起こし時に各3本ずつを無作為に抽出し、両調査に用いた。

害菌発生率は、ほだ木表面を縦方向（軸の方向）に2等分、横方向（軸と垂直の方向）に4等分した8区画に、両木口面を加えた10区画で調査し、1箇所の害菌発生で発生率10%とした。また、発生した害菌の種類についても調査した。

ほだ化率は、供試木を5等分に切断し剥皮を行い、表面のシイタケ菌糸蔓延部を、さらに5等分した供試木を中央で切断し、片方の切断面のシイタケ菌糸蔓延部をそれぞれトレースし蔓延率を求め、両者を乗じて算出した。

（3）子実体発生量の比較

平成23年10月から翌年4月までの間に発生した子実体を、菌傘が6～8分に開いた時点で採取し、規格別の発生個数、乾燥重量を調査した。

3 結果と考察

（1）温度環境の比較

平成23年7月1日から8月31日までの日最高温度を図－1に示す。期間の平均温度はAとB区が29.6℃、C区が30.0℃、D区が30.4℃で外気温の29.7℃とほぼ同様か若干高めの温度環境であったのに対し、E区では28.9℃と約0.8℃低かった。また、全試験区における期間の最高温度は34.9℃で、シイタケ菌糸の活性が著しく低下し死滅する恐れのある35.0℃以上になった試験区はなかった。

これらの結果から、今回試験に用いた人工被陰資材については、適正な方法で使用する限り、シイタケ栽培に適した温度調節機能を有していると判断された。しかしながら、伏せ込み地の温度は、周囲の環境に大きく左右されることから、その環境を十分考慮する必要があると考えられる。

(2) 害菌発生率及びほだ化率の比較

害菌発生率及びほだ化率の平均値を表－2に示す。表－2 害菌発生率及びほだ化率 (単位：%)

試験区	害菌発生率	ほだ化率
A	10.0	69.8
B	33.3	59.4
C	30.0	76.8
D	30.0	70.9
E	16.7	77.6

発生した害菌の種類はクロコブタケ、ダイダイタケが主で、この2種については全ての試験区で確認されたが、高温性害菌であるニマイガワキンについては、B、D、Eの3試験区のみで確認された。また、D、E区においてニマイガワキンは、原木表面の広い範囲で発生していたことから、伏せ込み地上方からの直射日光が影響したものと考えられた。このため、E区については、笠木を補充することで対処可能と判断されるが、D区については、被陰資材の低い遮光率が関係しているものと推察され、この資材を使用する際には、伏せ込み場所の環境等を十分考慮する必要があると考えられる。

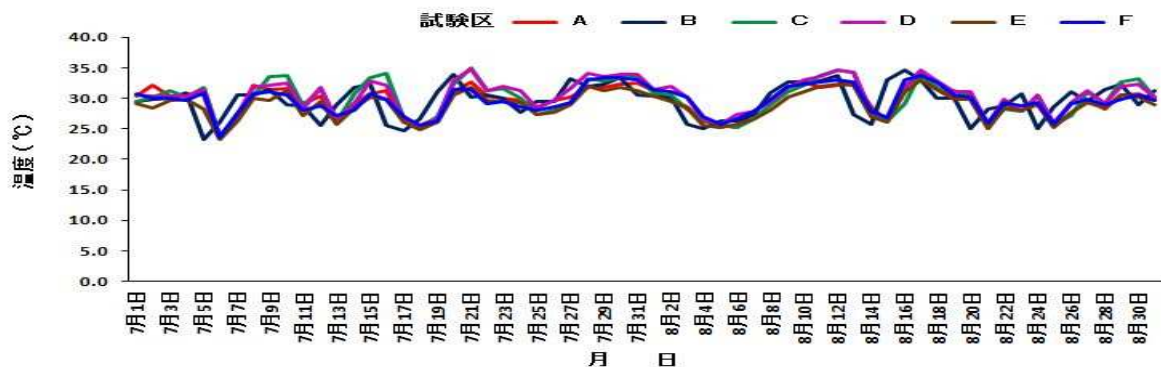
試験区毎のほだ化率は高い順に、 $E > C > D > A > B$ となり、一元配置の分散分析の結果、試験区間で有意な差は認められなかったものの、B区はE区に対し約77%のほだ化率であった。このような、害菌発生率及びほだ化率の差については、温度環境のほか、湿度環境等も大きく影響しているものと考えられた。

(3) 子実体発生量の比較

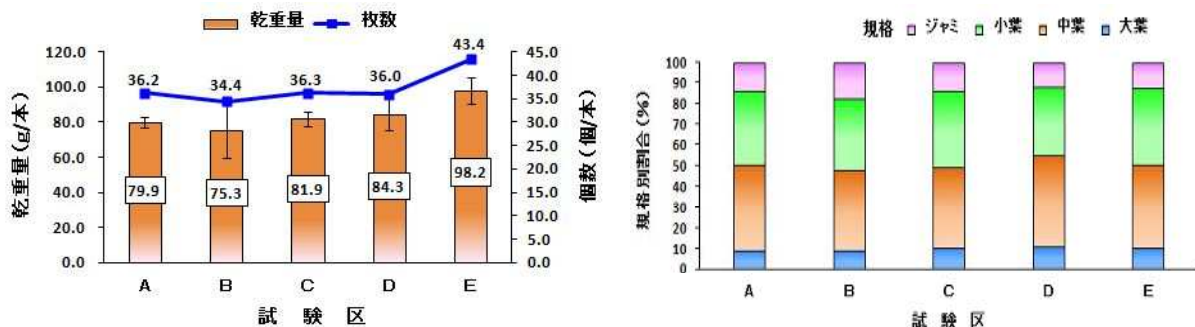
平成23年の10月から翌年4月までのほだ木1本当たりの子実体発生乾重量及び個数を図－2に示す。試験区毎の発生量が多い順に、 $E > D > C > A > B$ となり、概ねほだ化率が高くなるほど増加傾向にあるが、一元配置の分散分析の結果、試験区間で有意な差は認められなかった。また、個数についても生産量と同様の増減傾向を示した。

次に、規格別発生割合を図－3に示す。割合は大葉が9～11%、中葉が39～44%、小葉が33～37%、ジャミが12～18%となり、B区で若干ジャミの割合が高いものの、試験区間で大きな違いは認められなかった。なお、全試験区での総平均個重は約2.3gであった。

今回の人工被陰資材を用いた伏せ込み試験区では、笠木区に比べ子実体の発生量は劣ったものの、概ね良好な発生量を示し、本伏せ時の被陰資材として使用可能であることが示唆された。しかしながら、資材の選定に当たっては、使用する場所の温湿度環境等を十分に考慮する必要があると考えられた。



図－1. 被陰資材別日最高温度



図－2. 子実体発生量

図－3. 規格別発生割合 (1本当たり枚数)

1 はじめに

2011（平成23）年1月19日、霧島連山の新燃岳が52年ぶりに噴火した。同月26日及び28日には爆発的な噴火を起こし、大量の火山灰が周辺地域に降下し、市民生活だけでなく、農業分野や森林作業、原木シイタケ栽培等の林業分野にも大きな影響を与えた。菌床シイタケ栽培においては、発生過程は基本的に室内であるため、火山灰の子実体への直接的な影響はなかったが、培地基材となる木粉は、通常、野外に開放状態で堆積されているため、火山灰の混入による培地への影響や、菌床の培養不良及び子実体の発生不良等が懸念された。今回、これらの影響について試験を行ったので報告する。

2 試験方法

（1）供試材料と培地等の調整

火山灰は、平成23年2月2日に西諸県郡高原町の原木シイタケほだ場内で採取したものを使用した。この火山灰は、1月28日の噴火により西諸県から中部・児湯地域に降下したものと考えられる。基材としてシイ類・カシ類を主とする広葉樹木粉、栄養体として米ぬか、ふすまを用いた。木粉に火山灰を乾物重量0、5、15、25%の割合で混合し（灰混合木粉）、培地はこれらと米ぬか、ふすまを乾物重量割合で6：1：1として含水率を約64%（湿量基準）に調整した。供試菌はシイタケ菌（北研600号、森産業XR-1号）を用いた。

（2）pH、EC（電気伝導率）、陰イオン濃度の測定

供試材料、灰混合木粉及び培地を滅菌した後、試料重量に対し5倍量の蒸留水を加え60分間攪拌した懸濁液のpH及びECを測定した。また、この懸濁液を超純水で所定濃度に調整しその後、イオン分析計（IA-300、東亜DKK製）を用いて陰イオン濃度を測定した。

（3）シイタケ菌糸成長量及び子実体収量の測定

調整した培地を内径28mm、長さ200mmの試験管に50gずつ同圧力で詰め、121℃で50分間オートクレーブ滅菌した後、予めPDA培地で培養した供試菌600号をφ4mmのコルクボーラーで培地ごと打ち抜き培地上面に接種して、温度20℃、相対湿度60%で培養し、試験管の周囲2箇所について菌糸成長量を測定した。また、PP製栽培袋に2.7kgずつ同圧力で詰め、121℃で50分間高圧滅菌した後、供試菌（600号、XR-1号）を接種して、温度約21℃、相対湿度約60%で約100日間培養し、発生室に移動させて子実体収量を測定した。

（4）培地の三相分布等指標値の算出

子実体収量試験と同様にPP製栽培袋に詰め滅菌した培地を、100mlサンプルチューブで培地構造を壊さないようにくり抜き、実容積を土壌三相計（DIK-1120、大紀理化工業製）で測定し、直ちに湿潤重量を測定した後、105℃で恒量となるまで乾燥し乾重量を求めた。これらの値から各培地の三相分布等指標値を算出した。

3 結果と考察

（1）火山灰の混入によるpH、EC及び陰イオン濃度への影響

表1に供試材料、灰混合木粉及び培地それぞれのpH、EC及び硫酸イオン濃度を測定した結果を示した。pHは火山灰が4.46と強酸性を示し、置換割合の増加とともに灰混合木粉のpHは低下したが、各培地では栄養体により中和され、ほとんど影響ない範囲と考えられた。ECについてもほとんど影響ない範囲と考えられた。今回測定した陰イオン中、硫酸イオン

濃度が火山灰で高い値を示しており、そのため、置換割合の増加とともに、灰混合木粉及び培地の硫酸イオン濃度が高くなったと考えられた。

(2) 火山灰の混入によるシイタケ菌糸成長量及び子実体収量への影響

図1に菌糸成長量を、表2に子実体生重量を測定した結果を示した。標準区に対し、火山灰を混入した培地区では菌糸成長が劣ったがその差は僅かであり、今回の測定期間において、火山灰の混入が菌糸成長にマイナスの影響を与えたとは認められなかった。しかし、子実体生重量は、標準区を100とした時に25%区において、600号の場合で81、XR-1号の場合で73の増減率となり、供試した品種に関係なく、置換割合の増加とともに減少する傾向を示した。また、結果は示していないが、子実体発生個数についても生重量の減少と同様に減少する傾向を示した。

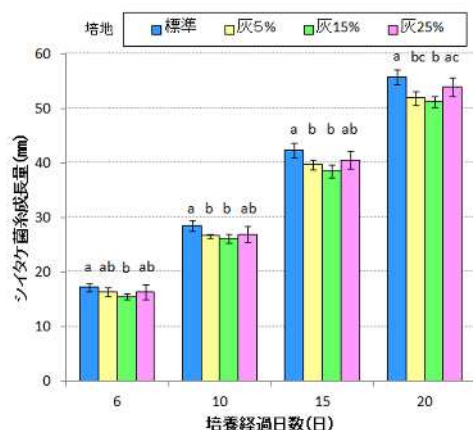
(3) 火山灰の混入による培地の三相分布等への影響

図2に培地の三相分布等の変化を示した。標準区は固相率=16.1%、液相率=41.5%、気相率=42.4%、全孔隙率(液相率+気相率)=83.9%、飽和度(液相率/全孔隙率)=49.5%であった。これに対し、火山灰を混入した培地では置換割合の増加とともに、固相率は僅かに増加するが、液相率が大きく増加し25%区において52.0%、逆に気相率は減少し29.2%、それに伴って飽和度は64.0%となり、置換割合の増加とともに培地の物理的な構造が大きく変化することがわかった。

三相分布は、土壤の物理的状态を反映したもので、植物の根の発達あるいは水の供給などの良否にも関係する指標と言われている。今回の試験では、硫酸イオン濃度の上昇による影響ははっきりしないが、三相分布等で表せる培地の物理的構造が大きく変化しており、そのことが、長期間を要するシイタケ菌床の培養及び熟成過程における菌糸成長や菌体量の増減等に影響し、子実体収量が減少したのではないかと推察された。

表－1. pH・EC・硫酸イオン濃度への影響

区 分		pH	EC (dS/m)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)
供試材料	米ぬか	6.53	2.69	42
	ふすま	6.20	2.77	98
	火山灰	4.40	1.05	486
	木粉	5.10	0.36	25
灰混合木粉	灰5%	4.97	0.54	52
	灰15%	4.86	0.56	96
	灰25%	4.77	0.42	140
培地	標準	5.49	0.88	16
	灰5%	5.52	0.87	23
	灰15%	5.57	0.84	33
	灰25%	5.61	0.91	53



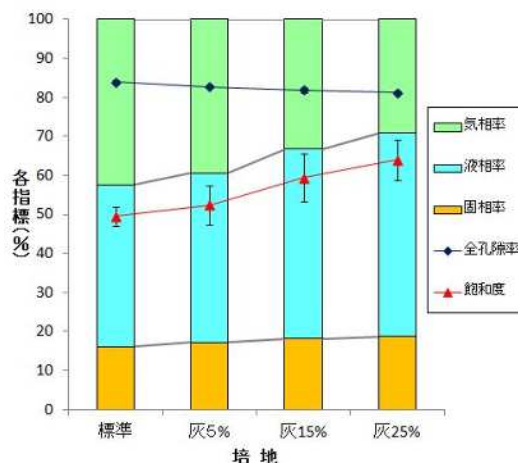
図－1. シイタケ菌糸成長量への影響

図中の縦バーは標準偏差を示す。また、異なるアルファベット間には有意差があることを示す。

表－2. シイタケ子実体生重量への影響

培地	600号		XR-1号	
	生重量(g)	増減率	生重量(g)	増減率
標準	992.8 ± 67.6	100.0	1,268.3 ± 145.6	100.0
灰5%	965.0 ± 157.6	97.2	1,101.0 ± 121.0	86.8
灰15%	853.0 ± 153.8	85.9	1,038.0 ± 147.9	81.8
灰25%	805.0 ± 109.7	81.1	928.0 ± 197.9	73.2

生重量の下段の数値は標準偏差を表す。



図－2. 培地の三相分布等の変化

図中の縦バーは標準偏差を示す。

1 はじめに

県民所得の向上に寄与するため、中山間地域などにおける未利用資源の探索や利用技術を調査するとともに、将来、有望と思われる新たな特用林産物の生産技術の開発等に取り組んでいる。本年度は、原木マイタケの埋設時の散水試験と原木アラゲキクラゲ及び原木ナメコの発生試験を実施したので報告する。

2 試験方法

（1）原木マイタケの埋設時の散水試験

平成23年2月、滅菌した長さ15cmのクヌギ原木にマイタケの市販品種（オガ菌）を接種し、空調施設内で培養後（温度20℃、相対湿度70%、120日間）、7月に鹿沼土を詰めたプランターに埋設した。その後、8月と9月に、表－1に示す条件で散水を行い、秋季の子実体の発生状況を調査した。

（2）原木アラゲキクラゲの発生試験

平成23年2月、長さ1mのアカメガシワ原木にアラゲキクラゲの市販品種（種駒）を植菌後、当センター内の常緑広葉樹林内で地伏せを行い、子実体の発生状況を調査した。なお、管理は成り行きとした。

（3）原木ナメコの場所別発生試験

平成22年5月、長さ1mのクヌギ原木にナメコの市販品種（種駒、A品種：晩生型、B品種：早生型）を植菌後、当センター内の常緑広葉樹林内で地伏せを行った。平成23年10月、1mの原木を半分に切断し、半分を人工ほだ場に移し、残りの半分はそのまま林内に残して、それぞれの場所での子実体の発生状況を調査した（表－2）。なお、管理は成り行きとした。

また、発生場所の温度環境を調査するため、平成23年10月から翌年3月まで、人工ほだ場と林内に自記録式温度計を設置した。

表－1 試験区

試験区	本数	散水条件	散水方法
週2回散水	各6本	1週間に2回散水	ホースを使用して、プランター内が十分に湿るよう散水し、それ以外の時は、上部にトタンをかけて、雨水がかからないようにした。
週1回散水		1週間に1回散水	
2週1回散水		2週間に1回散水	

表－2 試験区

試験区	品種	樹種	径 (cm)	長さ (m)	本数
人工ほだ場 A 林 内 A	A品種 (晩生型)	クヌギ	11	0.5	各15本
人工ほだ場 B 林 内 B	B品種 (早生型)				

3 結果と考察

（1）原木マイタケの埋設時の散水試験

図－1に、マイタケ子実体の発生生重量、発生株数、1株当たりの生重量を示す。その結果、総発生生重量では、週2回散水＞週1回散水＞2週1回散水となり、散水回数が多いほど、発生生重量も多くなった。一方、発生した株数は、2週1回散水＞週1回散水＞週2回散水と、散水回数が少ないほど多くなり、その結果、1株当たりの生重量は散水回数が少ないほど小さくなった。特に、2週1回散水は他の試験区の約2倍の株数の子実体が発生し、その形状は小さく、分岐して株状に成長しないものが多かった。このようなことから、埋設後、発生が始まる前の8月と9月の散水量が、子実体の発生量と株の形状等

に大きく影響することが示唆された。

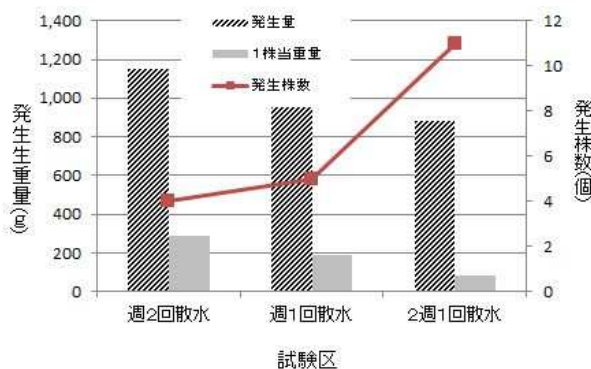
(2) 原木アラゲキクラゲの発生試験

図－2に、アラゲキクラゲ子実体の発生状況を示す。林内に伏せ込んだアカメガシワ原木では、植菌した年の8月上旬から発生が見られ、9月下旬と10月下旬～11月上旬にかけて発生のピークが見られた。また、12月から2月までの厳寒期の発生は見られず、3月までの発生生重量は約67kg/m³であった。

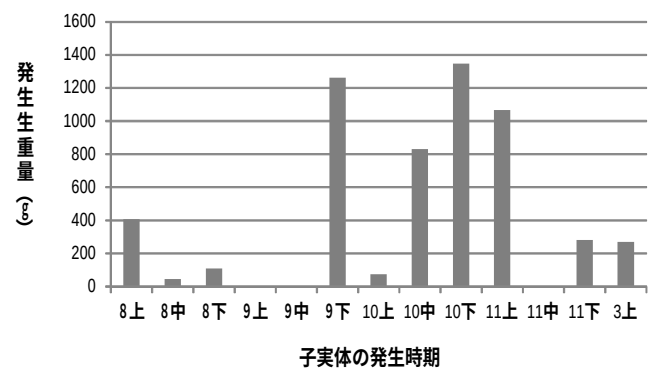
(3) 原木ナメコの発生試験

表－3に人工ほだ場と林内の温度環境の調査結果を、表－4にナメコ子実体の発生状況を示す。温度環境の調査結果を見ると、1日の最高気温の平均は人工ほだ場の方が林内より高く、また、最低気温の平均も人工ほだ場の方が低くなっており、人工ほだ場は林内に比べ寒暖の差が大きいことがわかった。

次に、子実体の発生状況を見ると、林内では、子実体の発生の始まる時期はB品種がA品種より約10日ほど早く、B品種では、林内に比べると人工ほだ場の方が約20日ほど早かった。しかしながら、発生のピークは品種、発生場所に関わらず、12月のほぼ同じ時期に重なり、成り行きでの管理では発生が集中することがわかった。また、総発生生重量は、林内B>林内A>人工ほだ場A>人工ほだ場Bとなり、両品種とも林内での発生が多かった。なお、場所別の発生量及び発生開始時期の差については、温度環境のほか、湿度環境も影響しているものと考えられた。



図－1 マイタケ子実体の発生状況



図－2 アラゲキクラゲ子実体の発生状況
(樹種：アカメガシワ、材積：0.0854m³、管理：成り行き)

表－3 ナメコ子実体発生場所の温度環境

設置場所	平均気温 (℃)	1日の最高気温の 平均(℃)	1日の最低気温の 平均(℃)
人工ほだ場	11.0	15.0	7.6
林内	11.1	14.8	7.8

表－4 ナメコ子実体の発生状況

試験区	発 生 時 期							合計 (g)	1m ³ 当たり (kg)
	11月上	11月中	11月下	12月上	12月中	12月下	1月上		
人工ほだ場 A				294	948	968	78	2,288	25.2
林内 A				615	1,440	412	56	2,523	27.8
人工ほだ場 B	146	30		50	602	542	128	1,498	16.5
林内 B			611	322	1,495	418		2,846	31.3

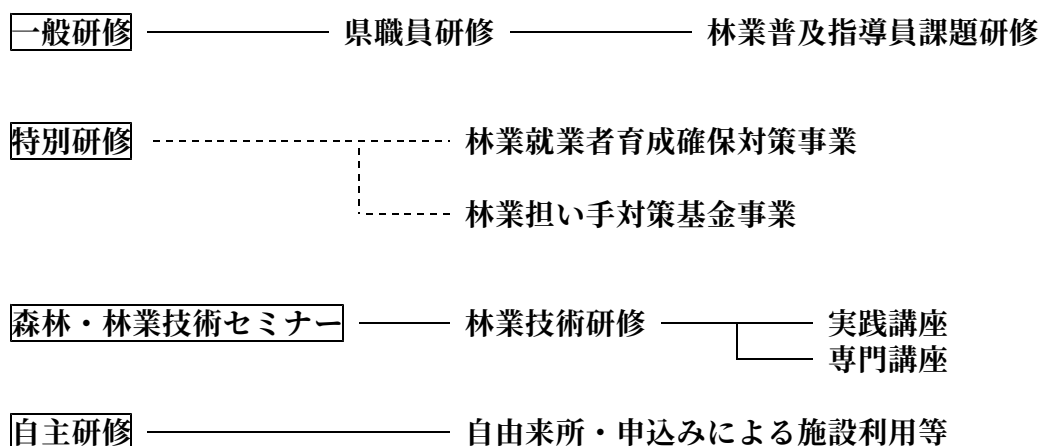
2 企画研修業務

企画研修業務

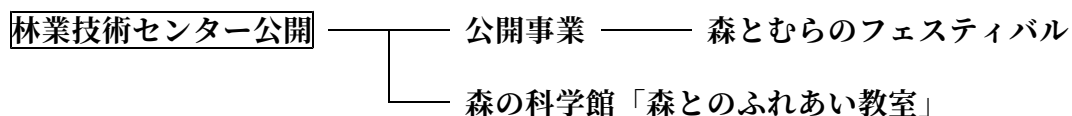
企画研修部門は、技術研修、普及指導、情報提供等を主たる業務としており、下記に示す体系に基づき積極的に推進した。

企画研修業務体系

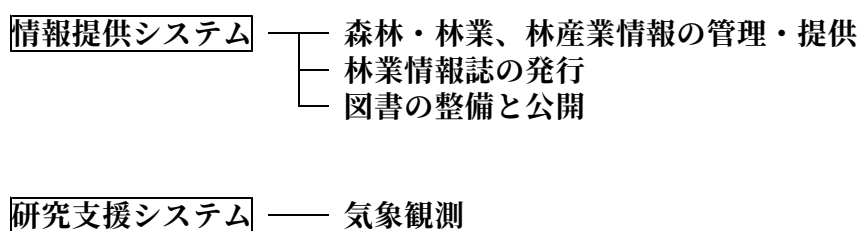
1 技術研修



2 普及指導



3 情報提供



※ ----- は、（社）宮崎県林業労働機械化センター主催
（林業架線作業主任者免許講習は県主催）

1 技術研修

研修実績総括表

研 修 名			期 間	日数	実人員	延人員
一 般 研 修	林課 業 普 題 及 指 導 員 修	林産・造林	8/23～24	2	1 2	2 4
		林産・造林	10/6～7	2	1 2	2 4
		森林保護・特用林産	11/21～22	2	1 0	2 0
		小 計		6	3 4	6 8
特 別 研 修	林業就業者リーダー養成研修※		6/6～9/29	4 2	2 6	7 4 8
	(林業架線作業主任者研修)			(1 6)	(2 0)	(3 2 0)
	高性能林業機械オペレーター研修※		1/31	1	1 6	1 6
	小 計			4 3	4 2	7 6 4
森 林 ・ 林 業 技 術 セ ミ ナ ー	実践講座 【しいたけ栽培技術講義】		1/31	1	5 0	5 0
	専門講座 【高性能林業機械に関する研修】		3/6	1	1 0	1 0
	平成23年度林業技術センター 研究成果発表会		2/2	1	1 0 9	1 0 9
	小 計			3	1 6 9	1 6 9
計				5 2	2 4 5	1, 0 0 1
自主研修			4/1～3/31	3 1	—	1, 4 2 9
合 計				8 3	2 4 5	2, 4 3 0

(注) 林業普及指導員研修は、環境森林課主催

※は、(社)宮崎県林業労働機械化センター主催研修、()書きは県が同時に実施したもので内数

1) 森林・林業技術セミナー

(1) 実践講座

シイタケ生産者を対象に、シイタケ栽培技術に関する研修を実施した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
1.31	50	・シイタケ栽培技術講義	

(2) 専門講座

森林組合職員、林業従事者を対象に、高性能林業機械に関する研修を実施した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
3.6	10	・多機能型高性能林業機械を活用した素材生産システム	

(3) 林業技術センター研究成果発表会

県、市町村、林業関係団体、森林・林業・木材産業等の関係者を対象に、当センターの研究成果を発表した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
2.2 宮崎市 企業局 県電ホール	109	研究成果発表 ○これまでの試験研究の成果と今後の展望 ○スギ品種改良試験地からの優良個体の選抜方法について ○スギ人工林の混交林への誘導	発表者 福里 和朗 古澤 英生 世見 淳一

2) 一般研修

(1) 林業普及指導員課題研修

各普及区の林業普及指導員を対象に、専門的知識に関する研修を実施した。

担当業務	期 間	人員	研 修 内 容	備 考
林産・造林	8.23～24	12	○木質バイオマス施設について ○低コスト人工林づくりについて ○低密度植栽地調査	
林産・造林	10.6～7	12	○低コスト人工林づくりについて ○コンテナ苗生産について	
森林保護 特用林産	11.21～22	10	○鳥獣被害対策について ○低コスト人工林づくりについて ○しいたけ栽培のポイントについて	

3) (社) 宮崎県林業労働機械化センター主催研修

(1) 林業就業者リーダー養成研修（林業就業者育成確保対策事業）

林業への新規参入等を促進するため、林業就業に必要な資格・免許の取得研修、安全衛生などの研修を実施し、技術と技能を兼ね備えた林業作業士の養成研修を実施した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
6. 6 6. 7～ 6.10	26 20	開講式、オリエンテーション、森林・林業の概要 林業架線作業主任者免許講習（学科）	第1週
6.13～ 6.16	20	林業架線作業主任者免許講習（学科）	第2週
6.27～ 6.30	20	林業架線作業主任者免許講習（実技）	第3週
7. 4～ 7. 7	20	林業架線作業主任者免許講習（実技）	第4週
7.11～ 7.12	16	はい作業主任者技能講習	第5週
8. 1～ 8. 3 8. 4～ 8. 5	15 11	小型移動式クレーン運転技能講習 車両系建設機械【整地・運搬・積込み用及び掘削用】 運転技能講習（学科）	第6週
8. 8～ 8.10 8.10	11 20	玉掛け技能講習 クレーンの運転業務に係る特別教育	第7週
8.22～ 8.25	10	車両系建設機械【整地・運搬・積込み用及び掘削用】 運転技能講習（実技）	第8週
8.29～ 8.31	14	地山の掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習	第9週
9. 6 9. 7～ 9. 8 9. 9	22 17 19	労働安全 機械集材装置運転の業務に係わる特別教育 高性能林業機械安全教育	第10週
9.26 9.27～ 9.28 9.29	23 22 26	低コスト森林施業 高性能林業機械オペレータ講習 閉講式	第11週

(2) 高性能林業機械オペレーター研修

林業従事者・林業後継者を対象に高性能林業機械のオペレーター研修を実施した。

期 間	人員	研 修 内 容	備 考
1.31	16	作業の安全知識、高性能林業機械の構造及びメンテ ナンス、基本操作	

2 普及指導

1) 林業技術センター公開事業

(1) 森とむらのフェスティバル

林業関係者をはじめ広く一般県民に対し研究成果を公表すると共に、各種展示、公開教室等を通して森林・林業に対する理解を深めた。

期 間	人 員	研 修 内 容	備 考
11. 5	725	・試験研究成果等の展示・公開教室 ・木工教室、トールペイント教室 ほか	会場：林業技術センター

2) 林業相談

(単位：件)

項 目	現地・訪問	来 訪	電話・手紙	計	備 考
林 業 経 営	1 5	1 6	3 2	6 3	
造 林	2 1	1 5	4 6	8 2	
森 林 保 護	2 5	2 0	9 1	1 3 6	
特 用 林 産	2 3	2 4	1 3 1	1 7 8	
森林機能保全	9	5	1 0	2 4	
林 業 機 械	2	3	3	8	
その他(施設等)	5	5	3	1 3	
合 計	1 0 0	8 8	3 1 6	5 0 4	

3) 森の科学館「森とのふれあい教室」

月	ふれあい教室名	参加者(人)	内 容 等
4	春の自然に親しむ集い	15	樹木観察、さくらの学習他
5	葉草に親しむ集い	60	葉草の学習・調理・試食
5,6	木工教室（3回）	71	動くおもちゃ、木馬等の作成
7,8	夏休み親子木工教室（5回）	130	便利台、プランター等の作成
8	夏休み親子植物・昆虫教室	66	植物・昆虫の観察、採集、標本作り
10	草木染め教室	7	ミニスカーフ染め
11	炭焼き教室（2回）	24	窯入れ、窯出し
11	木工、トールペイント、葉脈しおり、 ドングリ工作教室	665	木工創作、木製壁掛け、本のしおり、 ドングリの小物等の作成
11	自然に親しむ親子の集い	8	きのこ狩り、ネイチャーゲーム、自然 素材を使った工作
12	つる細工教室	33	飾り籠、リース作り
12	門松作製教室	55	門松作り
2	しいたけ栽培体験教室	57	しいたけの学習、駒打ち
3	山野草に親しむ集い	59	山菜採集・調理・試食
計		1,250	

4) 来所者、森の科学館入館者

月	来所者 (人)	入館者 (人)	備 考
4	1, 3 9 6	2 3 1	幼稚園、保育園、小・中学校、一般団体及び社会教育団体等を対象に森林の学習や木工体験学習等を実施。
5	1, 2 2 6	3 7 1	
6	1, 2 0 1	3 3 6	
7	1, 7 1 9	4 3 8	
8	1, 2 1 0	4 3 5	
9	1, 0 3 9	1 9 5	
10	1, 4 5 7	5 7 3	
11	1, 8 1 9	9 6 4	
12	1, 1 1 7	2 6 0	
1	8 7 1	1 5 8	
2	1, 0 2 1	3 2 6	
3	9 0 2	2 4 7	
計	14, 9 7 8	4, 5 3 4	

3 情報提供

県民の森林・林業への関心の高まりにともない、多くの情報あるいは専門的情報の提供が強く求められており、これらの情報の一元化と提供のシステムが必要となっている。

このため、①効率的な情報の蓄積と提供を目指した情報提供システムの維持管理、②森林・林業、林産業に関する文献、図書及び情報資料の整備、③研究、研修等の総合的情報を伝える林業技術情報誌の発行を行った。

1) 事業実績

項 目	内 容
ネットワーク情報システム整備	データベース情報へのデータの蓄積及びプログラムの運用 平成23年度末 80,864件 …… (2)データ入力実績参照
文献・図書・情報資料整備	919冊(購入:単行本 13、定期刊行物 299、寄贈等:607)
林業技術情報誌発行等	林業技術センター業務報告、林技センター情報、インターネットホームページ更新

2) データ入力実績

内 容	件 数	備 考
○ 市況データベース きのこ市況データベース 木材市況データベース	12,724 434 12,290	
○ 林業情報データベース 図書データベース 日本林学会論文データベース 木材学会データベース	66,877 45,401 19,666 1,810	
○ 森林植物情報 宮崎県の山菜データベース 宮崎県の薬草・薬木データベース 宮崎県の巨樹・巨木データベース 宮崎県のきのこデータベース 宮崎県の樹木病虫獣気象害データベース	1,263 27 241 927 44 24	
計	80,864	

3) 試験研究の発表

日本森林学会 九州支部大会	霧島山新燃岳噴火に伴う森林への影響	小田 三保 福里 和朗 三樹陽一郎 齊藤真由美 世見 淳一
	Mスターコンテナを用いたスギ苗の育成試験 (Ⅲ)	三樹陽一郎
	衛星データによる新燃岳2011年噴火に伴う降灰域の把握	世見 淳一 福里 和朗 三樹陽一郎 小田 三保 齊藤真由美
	樹幹注入によるヤシオオオサゾウムシ防除技術の改良	齊藤真由美
	新燃岳噴火の降灰による原木シイタケ生産への影響	田原 博美
	新燃岳噴火に伴う降灰が菌床シイタケ栽培に与える影響	新田 剛
(独)森林総合研究所主催公開シンポジウム	広葉樹林化の可能性 (森林GISを利用した広葉樹林化適地の抽出)	小田 三保 三樹陽一郎
県立試験研究機関合同研修会	簡易な操作方法による原木シイタケの増収に関する研究	中武 千秋
農林技連東臼杵南部支部研修会	森林林業におけるシカの被害と対策	齊藤真由美
研究成果発表会	これまでの試験研究の成果と今後の展望	福里 和朗
	スギ人工林の混交林への誘導	世見 淳一
	スギ品種改良試験地からの優良個体の選抜方法について	古澤 英生
次代を担う高校生林業体験学習	林業技術センター育林環境部の取り組み	育林環境部 研究員
	林業技術センター特用林産部の取り組み	特用林産部 研究員
宮崎県緑花木生産協同組合研修会	新たな育苗技術の開発 ―コンテナ苗について―	三樹陽一郎
県森連研修会	宮崎県の森林林業におけるニホンジカの被害と防除対策	齊藤真由美

(業界誌、各種図書への投稿等)

投稿誌名	巻・号数等	表題・テーマ等	執筆者名
森林防疫	N0685号	ニホンジカによるクヌギ萌芽枝食害防護予備試験について	齊藤真由美
	N0688号	樹幹注入によるヤシオオオサゾウムシ防除技術の改良	齊藤真由美
B I O九州	199号	焼酎粕を活用したシイタケの菌床栽培	新田 剛
林業みやざき	4・5・6月号	きのこ栽培者自ら害菌対策に活用できる!「害菌診断キット」の開発～主な害菌被害と防除対策①～	新田 剛
	7・8月号	新燃岳噴火に伴う降灰の森林への影響調査について～林木への影響～	小田 三保
	9・10月号	宮崎県林業技術センターの施設と研修概要～かわとみどりを身近に感じて～	谷本 隆敏
	11・12月号	新燃岳噴火に伴う降灰の原木シイタケへの影響について	田原 博美
	1・2・3月号	平成23年春に発生した広葉樹の枯れと乾燥害	齊藤真由美
農業と生活	7-8月号	衛生データを用いた森林変化点の抽出	世見 淳一
	3-4月号	新燃岳噴火に伴う降灰の原木シイタケ生産への影響	田原 博美

4 試験研究成果の評価

宮崎県林業技術センター試験研究等連絡調整会議において、試験研究評価基準に基づき、平成22年度試験研究成果の評価を行った。

(試験研究評価基準)

A	試験研究成果が得られ、普及および実用化が期待されるもの。
B	普及および実用化に向けて課題が残るため、引き続き試験研究の必要があるもの。
C	未だ試験研究の初期にあり、その成果が得られるためには、なお相当の試験研究期間を要するもの。
D	当初のねらいどおりの成果が期待し得ないため、試験研究計画の中止が望ましいもの。

育林環境部（5課題）

試験課題名（実施年度）	評価
スギ人工林の混交林への誘導技術に関する研究（平成19～23年度）	B
森林資源の有効利用に関する研究(平成22～24年度)	C
広葉樹林化のための更新予測及び誘導技術の開発（平成19～23年度）	B
低コストによる健全な森林造成に関する研究（平成20～24年度）	B
樹木成長を阻害する病虫獣害等の防除技術に関する研究(平成20～24年度)	A、C

特用林産部（４課題）

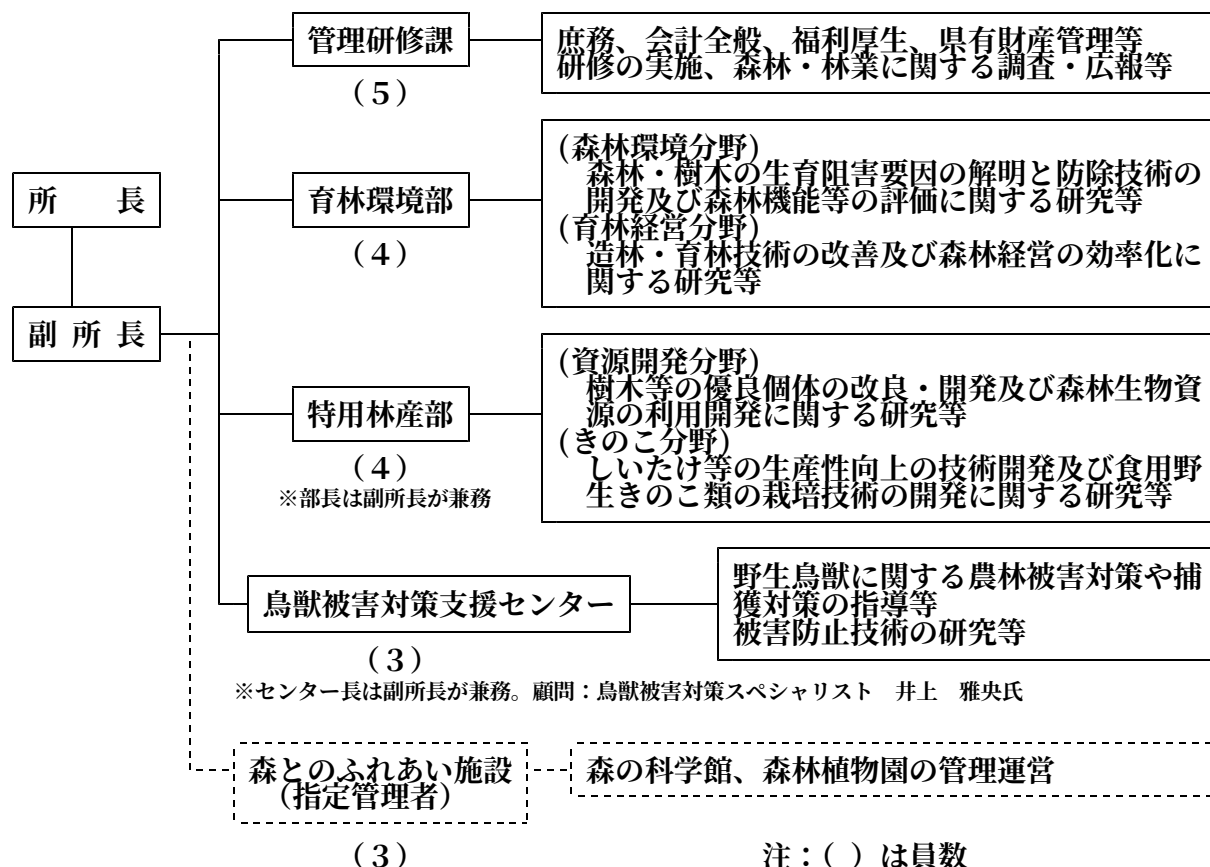
試験課題名（実施年度）	評価
DNA分析技術等を活用した林木育種技術に関する研究(平成20～24年度)	C
原木シイタケの安定生産技術に関する研究（平成19～23年度）	B
菌床キノコの生産技術の高度化に関する研究（平成20～24年度）	B
地域資源を活用した特用林産物の生産技術に関する研究(平成20～24年度)	C

3 一 般 業 務

1 沿革 ※沿革のみ平成24年度当初現在で記載しています。

昭和43年度	林業指導講習所を廃止して、宮崎市大字柏原に林業試験場を設置。管理課、研究部の1課1部制で試験研究、研修業務を開始する。
昭和47年度	研究部を造林部と特殊林産部に分割し、1課2部制とする。
昭和48年度	4月9日、植樹祭行事の一環として天皇・皇后両陛下がヒノキ、クヌギ種子をお手まきされる。
昭和51年度	特殊林産部をしいたけ部と保護部に分割し、1課3部制とする。
昭和58年度	造林部と保護部を併合して育林部に、しいたけ部を特用林産部に改称、新たに企画研修部を設置し、1課3部制とする。
昭和62年度	特用林産部を林産部に改称する。
昭和63年度	管理課と企画研修部を併合して管理研修課とし、1課2部制とする。
平成3年度	平成元年2月20日、林業試験場を東臼杵郡西郷村大字田代（現 美郷町西郷区田代）に移転建設することを決定し、移転準備に入る。
平成4年度	平成4年3月31日、林業試験場閉場。
平成4年度	4月1日、宮崎県林業総合センター開所。
平成8年度	管理課、育林経営部、林産部、普及研修部の1課3部制とし、業務を開始する。
平成8年度	普及研修部と森林保全課林業専門技術員を併合して普及指導室とし、1室1課2部制とする。
平成13年度	4月1日、宮崎県林業技術センターに改称。
平成13年度	普及指導室を廃止し、林業専門技術に係る普及指導業務を林政企画課に、木材利用に関する研究を宮崎県木材利用技術センター(平成13年4月開所)に移管。
平成13年度	管理課を管理研修課、育林経営部を育林環境部、林産部を特用林産部に改称し、1課2部制とする。
平成18年度	森とのふれあい施設について、指定管理者制度を導入。
平成18年度	森とのふれあい施設：研修寮、森の科学館、体験の森、森林植物園、親水広場、駐車場、野外便所
平成19年度	科を廃止し、各部に「副部長」を設置（2部4科を2部2副部長体制に変更）
平成24年度	鳥獣被害対策支援センターを設置。1課2部1センター体制とする。

2 組織と業務（平成24年4月1日現在）



3 施設

1) 用 地 4 1. 1 h a (単位: h a)

施 設 用 地	苗 畑・研究林	森 林 植 物 園	体 験 の 森
8. 0	24. 8	3. 6	4. 7

2) 主な建物（床面積） 6, 0 5 2 m² (単位：m²)

本 館	研 究 館	研 修 館	研 修 寮	森の科学館
7 0 7	1, 2 8 0	4 2 6	8 3 7	5 2 9
機械研修棟	苗畑作業棟	きのこ栽培実験棟	病害虫作業棟	そ の 他
3 0 0	2 4 4	1 5 0	1 4 4	1, 4 3 5

4 予 算 額 (平成23年度当初)

事 項 名		金 額 (千円)	備 考
林業試験場費	施設管理費	33,399	
	試験研究費	23,050	
	森とのふれあい施設管理運営費	21,500	
	(林業試験場費 合計)	77,949	

(林業技術センターの位置)



平成 23 年度
業 務 報 告 第 44 号

平成 24 年 月発行

発行 宮崎県林業技術センター

〒 883-1101 宮崎県東臼杵郡美郷町西郷区田代1561-1

TEL 0982-66-2888

FAX 0982-66-2200

E-mail: ringyogijutsu-c@pref.miyazaki.lg.jp