

鹿児島県におけるシカ被害防除資材の検討

住吉博和・田實秀信*

鹿児島県林業試験場保護部

An examination of the material for control of damage by sika deer in Kagoshima Prefecture. Hirokazu SUMIYOSHI and Hidenobu TAZITHU* (Division of Forest Protection, Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station, Kagoshima 899-5302, Japan). *Bulletin of the Kagoshima Prefectural Forest Experiment Station* 7:23-29 (2002)

シカ被害防除対策として使われる数種の単木防除資材の現地試験を行った。採食防除資材では資材高 1.4m では容易に採食されることや資材毎の効果, 耐久性, 対象木への弊害等が明らかになった。角擦り防除資材では何らかの人工資材の設置により被害は回避できるものと推察された。

キーワード: 採食防除資材, シカ, シカ被害防除, 角擦り防除資材

はじめに

鹿児島県における多くのシカ生息地域の森林では, 若齢林から壮齢林に至るまで採食被害と角擦り被害が発生し, 最も深刻な野生生物被害の一つとなっている。現在, シカ被害防除策として侵入防護ネットや電気柵設置が広く実施されているが, 急傾斜地や複雑な地形の造林地及び植栽本数の少ない造林地では, 設置が困難であるほか, コスト高となってしまう。このような箇所での防除資材はツリーシェルター等の単木防除が有効と考えられ, 様々な材料を使った防除資材が開発されつつあるが, その実用性についてはコストや防除効果の面から疑問点も多い。このため, 有効と考えられる各種防除資材を施工し, 設置経費, 耐久性, 被害防除効果, 樹木への影響等に関する調査を実施し, 若干の知見を得たので報告する。

1 調査地概況

試験地は鹿児島県霧島町, 出水市, 東郷町のシカ被害の激害森林に設定した。各試験地周辺のシカ推定生息密度は霧島試験地 48.0 頭 / km², 出水試験地 9.8 頭 / km², 東郷試験地 14.1 頭 / km²である(鹿児島県 2001)。霧島試験地は上層木がアカマツ林の平坦地, 出水試験地は伐採跡地の傾斜約 20°, 東郷試験地は伐採跡地の傾斜約 30°である。試験地位置図を図 - 1 に防除資材設置状況を写真 - 1, 2 に示す。

* 鹿児島県出水農林水産事務所林務課

* Present address: Izumi Agricultural Forestry and Fisheries Administration Office, Kagoshima 899-0202

2 調査方法

(1) 採食被害防除資材試験

防除資材として, ヘキサチューブ(商品名), 玉葱ネット, パークガード(商品名), ラクトロンネット(商品名), くわんたい(商品名), 不織布カバー(旧くわんたい), ダンボールチューブ 400(樹脂量 400g/m²), ダンボールチューブ 700(樹脂量 700g/m²)について検討した。なお, パークガードは本来角擦り防除資材として販売されているものを試験的に使用した。各資材の材料及び形状については表 - 1 に示した。資材の設置高は市販されている一般的な規格である 1.4m とし, 1998 年 4 月から 2000 年 11 月に設置した。供試木は無処理のコントロールを含め, 各試験地に資材毎にヒノキ苗 25~50 本とし, 供試木の枯損率, 生存木中の採食被害状況, 設置防除資材中の破損や倒伏状況, 生存木中の資材の影響と思われる樹形異常発生状況について 2001 年 9 月まで調査した。なお, 採食被害のない供試木でも風による資材の倒伏により成育見込みがないものや資材の破損により将来被害を受けるとされるものは被害木とした。また, 調査において防除効果がない資材については, その都度撤去した。

(2) 角擦り被害防除資材試験

防除資材としてポリプロピレン帯, ネットロンシート, パークガード(商品名), 針金巻きつけ, ビニールテープ巻きつけ, 間伐テープ巻きつけについて検討した。なお, ポリプロピレン帯は食品容器製造における廃材を, ネットロンシートは土木工用資材を切断して使用した。各資材の材料及び形状については表 - 2 に示す。

1998年8月及び1999年8月にポリプロピレン帯、ネトンシート、バーグガードは立木の周囲に1.0mの高さで設置し、針金、ビニールテープ、間伐テープは、立木の地際から地上2.0mの樹幹に巻き付けた。供試

木は、各試験地の資材毎にスギ又はヒノキ50本とし、無処理は100本とした。被害状況及び資材耐久性については2000年12月に調査を実施した。



写真 - 1 採食被害防除試験地（霧島）



図 - 1 被害防除資材試験地位置図



写真 - 2 角擦り被害防除試験地（霧島）

表 - 1 採食防除資材の材料及び形状

区分	ヘキサチューブ	ラクホン	くわんたい	ダンボール チューブ 700	ダンボール チューブ 400	不織布カバー	バーグガード	玉葱ネット
資材設置時期	1998 4月	2000 4月	2000 11月	2000 4月	2000 4月	1999 11月	1999 4月	2000 4月
防除資材	材料	ポリプロピレン	生分解性ポリ 乳酸系繊維	ポリエチレン樹脂 樹脂量 700g/m ²	ポリエチレン樹脂 樹脂量 400g/m ²	不織布	ポリプロピレン	ポリエチレン樹脂
	形状 使用支柱	板状 鋼製1本	ネット FRP ボール2本	布状(ワリフ) 波状板 竹2本	波状板 竹2本	布状 グラスボール1本	ネット 竹3本	ネット 竹3本
資材高	1.4 m	1.4 m	1.4 m	1.4 m	1.4 m	1.4 m	1.4 m	1.4 m

表 - 2 角擦り防除資材の材料及び形状

区分	ネトンシート	バーグガード	間伐テープ	針金	ビニールテープ	ポリビレン帯
資材設置時期	1999 8月	2000 8月	2000 8月	1999 8月	1999 8月	1999 8月
防除資材	材料	ポリエチレン樹脂	ポリエステル	針金 14	ポリエチレン	ポリプロピレン
	形状	ネット	板状	らせん巻き	らせん巻き	らせん巻き
資材高	1.0 m	1.0 m	2.0 m	2.0 m	2.0 m	1.0 m

3 結果と考察

(1) 採食被害防除資材試験

3 試験地での資材設置経費の平均はラクトロンネット>ヘキサチューブ>くわんたい>不織布カバー>ダンボールチューブ>パークガード>玉葱ネットの順に高かった(表-3)。また、土地の傾斜によって設置手間にかかる経費は異なるものの設置コスト全体から見れば大きな差はなかった。玉葱ネットを除いた資材設置コストは3000本当たり200万円前後と高価であり、その経費における材料代の占める割合は約80~90%と大部分を占めていた。スギ・ヒノキ3,000本植栽の通常の造林経費はヘクタール当たり70万円前後であり、それを大きく上回る高価なシカ被害防除資材の設置は造林者にとって大きな負担となってしまうことから、材料の低コスト化は今後の最も大きな課題といえる。

防除効果、資材耐久性等についての調査結果を表-5及び図-4に示した。

ヘキサチューブの被害木発生率は平坦地である霧島試験地で14%であったのに対し、傾斜地である出水試験地、東郷試験地では資材高を越えた部位を採食され、被害木本数率は93%と97%であった。また、発生した資材破損のほとんどはシカが資材高を越えた部位を引きずり下ろす採食行動によるものと思われる、この行動による梢の折損も見受けられた(写真-3)。このほか資材内の雑草繁茂による被圧が原因と思われる枯損は3試験地合計で38%発生した。

玉葱ネット及びパークガードでは、網目から出たほとんどの新葉が採食されたほか、資材のずり上げ、ずり下げ及び資材つなぎ目からの引っ張り出しによる壊滅的な採食被害もみられ(写真-4,5)、3試験地合計の被害木本数率は玉葱ネットが99%、パークガードが88%と防除効果は認められなかった。また、玉葱ネットは紫外線劣化により強度は著しく弱くなっており破損も目立った。

ラクトロンネットは傾斜地である出水試験地、東郷試験地では資材上部から口を差し込み採食され、被害木本数率は74%と45%であった。また、新芽がネット網目に引っ掛かることによって発生するネット内での樹形変形が全生存木の31%発生した(写真-6)。なお、本資材の支柱には柔軟なFRPポールを使用しており、強風時に資材が傾いても元の形状を保つため、倒伏による資材の支障率は少なかった。

不織布カバーは出水試験地、東郷試験地では紫外線劣

化による破損が著しく、破損箇所から採食され、被害木本数率はそれぞれ65%と66%であった。時間の経過とともにさらに材質劣化による破損資材の増えることが想定され、防除効果はさらに低下するものと考えられた。霧島試験地ではこうした破損は少なかったが、これは当該試験地が複層林であり、日射量が少ないため材質劣化が進まなかったことによるものと思われる。なお、この資材は現在生産されておらず、下記の新素材ワリフを使ったものに改良されて商品名「くわんたい」として販売されている。

くわんたいは3試験地ともに被害木本数率、資材破損率、樹形異常発生率は低かった。しかし、これは資材設置が最も新しく設置してから約1年と短いことから、耐久性は現段階では判断できなかった。また、供試木のほとんどが資材高に達していないこともあり、供試木が資材高を越えない期間はシカの採食対象とならずに被害防除効果が認められるものの、今後供試木が資材高を越えると採食対象木となることが考えられ、今後の継続調査による再評価が必要である。

ダンボールチューブ400は風により倒伏したものが多く、特に風衝地である東郷試験地では96%が倒伏した。これは資材が柔らかく強風を受けると形が筒状を保てないため、風の抵抗を強く受けやすいこと、今回の試験では支柱に竹を使用したことも原因と考えられた。支柱に鋼製等の強固な材料を使用すればある程度の風による倒伏は避けられると思われるが、供試木1本当たり2本の支柱を使用しているため設置コストは高くなってしまう。

ダンボールチューブ700はチューブ内の凹凸に頂芽が引っ掛かり、チューブ内で樹形が変形するものが3試験地合計で31%発生した(写真-7)。また、ダンボールチューブ400と同様に風により倒伏しやすく、風衝地である東郷試験地では56%が倒伏した。

これらのことより、傾斜地では資材高1.4mの資材では頂芽を容易に採食されるため、地形に応じて資材高を高くする必要がある。しかしながら、資材高を高くすれば風の影響を強く受けることになることや資材材料費及び資材設置効率の低下によりコスト高となることは避けられない。

金森ら(2000)はヘキサチューブの紫外線劣化による資材破損を報告しており、今回の試験においても数種の資材は紫外線劣化による破損により被害防除効果を失ったものがあつた。今後、長期間紫外線に対して耐久性のある資材の開発が望まれる。

材料が板状であり柔軟性のない資材には風による倒伏防止のために強固な支柱を使用する必要がある。また、

ラクトロンネット及びくわんたいのネットや布状資材の支柱には柔軟性のあるFRPポールやグラスポールが強風地では有効な支柱資材と考えられた。

なお、防除資材内部は下刈りができないため、資材内の雑草繁茂による対象木枯損防止のために資材内にシートを敷く等の除草対策も必要と思われた。

(2) 角擦り被害防除資材試験

3試験地での資材設置経費の平均は、ネットシート>バークガード>針金>ポリプロピレン帯>間伐テープ>ビニールテープの順に高かった(表-4)。

各資材を設置した全ての供試木に被害はなく、資材の破損もなかった。なお、無処理木の被害率は1.5~6.0%/年であった(写真-8)。

金森ら(1998)は縄や針金巻き付けによる角擦り被害に対する高い回避効果を報告しており、今回の試験結果からも何らかの人工資材の設置により角擦り被害は回避できるものと推察された。しかしながら、採光のよい場所に設置したネットシート、ポリプロピレン帯は紫外線劣化により明らかに破損しやすい状態となっており、板状のプラスチック系の防除資材でも半永久的な防

除効果は期待できないものと思われた。

バークガードは紫外線による材質劣化の進行状態は最も少ないと思われたほか、材料が黒いネット状であることから10m程度離れて見ると設置していることが分からないため、自然公園等での使用に当たっても景観も損ねない防除資材である(写真-9)。

また、針金、間伐テープ、ビニールテープの設置コストは安価であるが、樹木の生長に伴い間伐テープは切れ、針金とビニールテープは対象木を締め付けてしまうことが想定されるため、設置後2~3年毎の巻き直しが必要となる。

なお、設置コストを下げるためには将来の主伐対象木を選定した上で防除資材を設置する必要がある。また、野口(2001)はシカの剥皮被害は緩斜面ほど発生しやすいことを報告しており、このような緩斜面の造林地を優先的に設置することや、急斜面の造林地ではシカが角擦りをしやすい足場の安定した場所の対象木のみを設置する等の工夫も必要と考えられた。

表-3 採食被害防除資材設置経費(3,000本当たり)

(単位:千円)

区分	ハチチューブ	ラクトロンネット	くわんたい	ダン700,400	不織布加	バークガード	双料ネット
資材費	1,905	2,610	1,650	1,308	1,650	1,392	680
設置労務費平均	197	253	315	275	242	235	166
(霧島)	(190)	-	(266)	(293)	(155)	(181)	(128)
(出水)	(213)	(258)	(354)	(259)	(286)	(341)	(207)
(東郷)	(190)	(247)	(326)	(272)	(285)	(184)	(164)
合計	2,102	2,863	1,965	1,583	1,892	1,627	846

ダン700-ルチューブ700,400は商品化されていないため300円/枚と仮定した場合の価格である。

注)設置労務は1日当たり7時間労働,賃金単価を8,500円/日と仮定し試算した。運搬費,諸経費,消費税含まない。

表-4 角擦り被害防除資材設置経費(1,000本当たり)

(単位:千円)

区分	バークガード	ネットシート	間伐テープ	針金	ビニールテープ	ポリプロピレン
資材費	260	780	15	86	5	食品容器材料の廃材
設置労務費平均	46	49	27	86	29	97
(霧島)	(41)	(47)	(26)	(86)	(31)	(107)
(出水)	(43)	(43)	(22)	(80)	(25)	(76)
(東郷)	(55)	(58)	(32)	(94)	(32)	(108)

シカ被害防除資材の検討

合計	306	829	42	172	34	97
----	-----	-----	----	-----	----	----

注) 設置労務は1日当たり7時間労働, 賃金単価は8,500円/日と仮定し試算した。運搬費, 諸経費, 消費税含まない。

表 - 5 採食被害防除資材調査結果

霧島試験地

区分	ヘキサチューブ		くわんたい	ダンボール チューブ 700	ダンボール チューブ 400	不織布カバー	バーカガード	玉葱ネット	コントロール
設置日	H10.4.5		H12.11.17	H12.4.12	H12.4.12	H11.11.24	H11.4.8	H11.4.8	H12.4.12
最終調査日	H13.9.10		H13.9.10	H13.9.10	H13.9.10	H13.9.10	H12.9.6	H12.9.6	H12.9.6
植栽本数	50		50	25	25	50	50	50	50
生木数	43		50	24	25	49	42	47	45
枯損木数	7		0	1	0	1	8	3	5
生木本数中の被害木本数	6		0	0	1	3	42	47	45
全資材中の資材破損本数	5		0	0	2	2	21	47	
生木本数中の樹形異常本数	0		0	6	0	0	0	0	
枯損率	14.00%		0.00%	4.00%	0.00%	2.00%	16.00%	6.00%	10.00%
生木本数中の被害木本数率	13.95%		0.00%	0.00%	4.00%	6.12%	100.00%	100.00%	100.00%
全資材中の資材破損率	10.00%		0.00%	0.00%	8.00%	4.00%	42.00%	94.00%	
生木本数中の樹形異常発生率	0.00%		0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
備考							H12 撤去	H12 撤去	

出水試験地

区分	ヘキサチューブ	ラフトン	くわんたい	ダンボール チューブ 700	ダンボール チューブ 400	不織布カバー	バーカガード	玉葱ネット	コントロール
設置日	H10.4.17	H12.4.17	H12.11.14	H12.4.17	H12.4.17	H11.12.7	H11.4.5	H11.4.5	H12.4.17
最終調査日	H13.9.11	H13.9.11	H13.9.11	H13.9.11	H13.9.11	H12.12.14	H12.9.20	H12.9.20	H12.9.20
植栽本数	50	25	50	25	25	50	50	50	50
生木数	15	24	35	25	16	49	27	29	39
枯損木数	35	1	15	0	9	1	23	21	11
生木本数中の被害木本数	14	17	0	6	3	32	20	29	39
全資材中の資材破損本数	4	1	1	0	6	31	0	50	
生木本数中の樹形異常本数	0	12	1	9	1	0	7	4	
枯損率	70.00%	4.00%	30.00%	0.00%	36.00%	2.00%	46.00%	42.00%	22.00%
生木本数中の被害木本数率	93.33%	70.83%	0.00%	24.00%	18.75%	65.31%	74.07%	100.00%	100.00%
全資材中の資材破損率	8.00%	4.00%	2.00%	0.00%	24.00%	62.00%	0.00%	100.00%	
生木本数中の樹形異常発生率	0.00%	50.00%	2.86%	36.00%	6.25%	0.00%	25.93%	13.79%	
備考						H12 撤去	H12 撤去	H12 撤去	

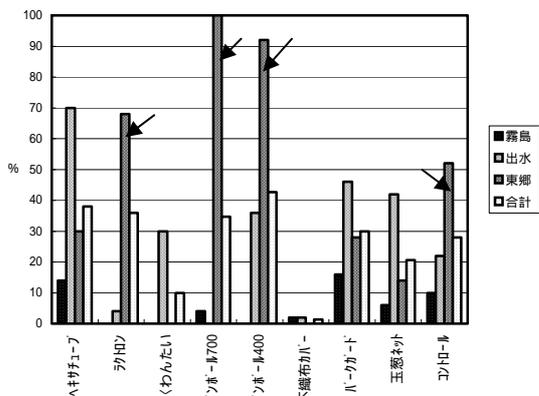
東郷試験地

区分	ヘキサチューブ	ラフトン	くわんたい	ダンボール チューブ 700	ダンボール チューブ 400	不織布カバー	バーカガード	玉葱ネット	コントロール
設置日	H10.4.18	H12.4.14	H12.11.30	H12.4.14	H12.4.14	H11.11.22	H11.4.12	H11.4.12	H12.4.14
最終調査日	H13.9.13	H13.9.13	H13.9.13	H13.9.13	H13.9.13	H12.11.30	H12.8.29	H12.8.29	H12.8.29
植栽本数	50	25	50	25	25	50	50	50	50
生木数	35	8	50	0	2	50	36	43	24
枯損木数	15	17	0	25	23	0	14	7	26
生木本数中の被害木本数	34	1	5	0	2	33	30	42	24
全資材中の資材破損本数	19	2	5	14	24	33	3	48	
生木本数中の樹形異常本数	0	0	0	0	0	0	18	4	
枯損率	30.00%	68.00%	0.00%	100.00%	92.00%	0.00%	28.00%	14.00%	52.00%
生木本数中の被害木本数率	97.14%	12.50%	10.00%	0.00%	100.00%	66.00%	83.33%	97.67%	100.00%
全資材中の資材破損率	38.00%	8.00%	10.00%	56.00%	96.00%	66.00%	6.00%	96.00%	
生木本数中の樹形異常発生率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	9.30%	
備考		活着不良		活着不良	活着不良	H12 撤去	H12 撤去	H12 撤去	活着不良

3試験地合計

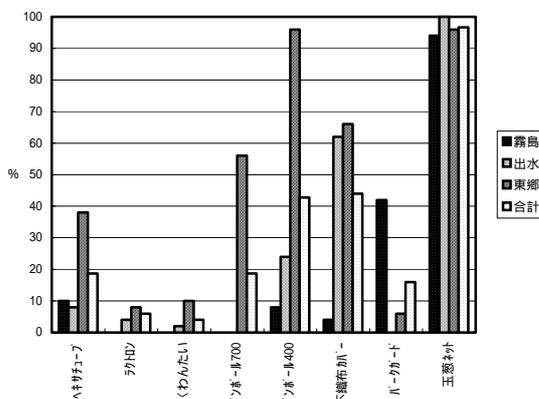
区分	ヘキサチューブ	ラフトン	くわんたい	ダンボール チューブ 700	ダンボール チューブ 400	不織布カバー	バーカガード	玉葱ネット	コントロール
植栽本数	150	50	150	75	75	150	150	150	150
生木数	93	32	135	49	43	148	105	119	108
枯損木数	57	18	15	26	32	2	45	31	42
生木本数中の被害木本数	54	18	5	6	6	68	92	118	108
全資材中の資材破損本数	28	3	6	14	32	66	24	145	0
生木本数中の樹形異常本数	0	12	1	15	1	0	25	8	0
枯損率	38.00%	36.00%	10.00%	34.67%	42.67%	1.33%	30.00%	20.67%	28.00%
生木本数中の被害木本数率	58.06%	56.25%	3.70%	12.24%	13.95%	45.95%	87.62%	99.16%	100.00%
全資材中の資材破損率	18.67%	6.00%	4.00%	18.67%	42.67%	44.00%	16.00%	96.67%	
生木本数中の樹形異常発生率	0.00%	37.50%	0.74%	30.61%	2.33%	0.00%	23.81%	6.72%	

シカ被害防除資材の検討

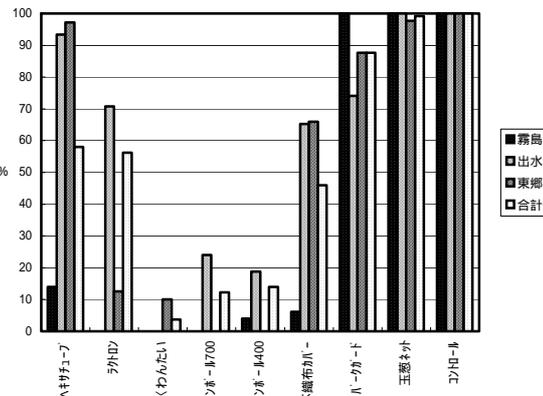


注) 矢印は植栽時の活着不良により枯損率が高くなったもの

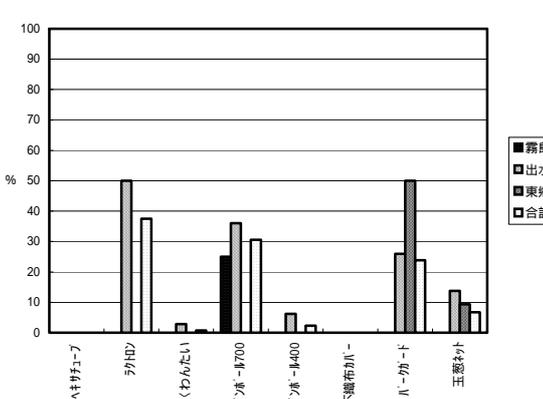
枯損率



資材支障率



採食被害木本数率



樹形異常発生率

図 - 2 採食被害防除資材調査結果



写真 - 3 ヘキサチューブ
採食行動による破損



写真 - 4 玉葱ネット
ずり下げによる採食被害



写真 - 5 バークガード
ずり上げによる採食被害



写真 - 6 ラクトロンネット
資材内樹形異常



写真 - 7 ダンボ-ルチューブ 700
資材内樹形異常



写真 - 8 角擦り被害状況



写真 - 9 バークガード設置状況

謝 辞

今回の調査に当たって、出水市 藤川山林株式会社、霧島神宮には試験地及び情報の提供のご協力をいただきました。誌面を借りて厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 鹿児島県(2001) 平成12年度シカモニタリング調査結果
金森弘樹ほか(1998) 樹幹への障害物巻きつけによるニホンジカ角こすり回避試験, 島根県林技研報 49:23-32

シカ被害防除資材の検討

金森弘樹ほか(2000) ツリーシェルターと忌避剤を用いたスギ幼齢木のニホンジカによる摂食回避試験, 島根県林技研報 51:39-46.

野口琢郎(2001) 熊本県水上村におけるニホンジカによる剥皮害の実態, 日林九支論文集 54:129-130