

調査報告

1 シカ食害防止クリップの効果の検証

シカ食害防止クリップ（ドイツ製TSプロテクション）の効果の有無を検証するため、シカ防護ネット施工区域の外側で、同クリップを植栽木の頂芽部分に装着して食害状況調査と成長調査を実施する。

使用するシカ食害防止クリップ（以下、クリップという。）は、ドイツTS Holz 社製で商品名はTSプロテクションスリーブ。大きさは長短2種類あり、鳥害防止にも効果があるという長いものは長さ265mm、重さ10gで色は青のみ、短いものは長さ107mm、重さ4gで色は青、黄、オレンジと3種類有り、いずれもプラスチック製である（写真4）。製品は、株式会社コーレンスを通じて輸入購入し、価格は長いものが300円、短いものが180円であった。なお、TS Holz 社に直接照会してみると、1000個単位で購入すれば1個あたりの単価は長いものが29.5円、短いものが23.2円（送料等込み）になるとのことであった。（1ユーロ140円で換算。）

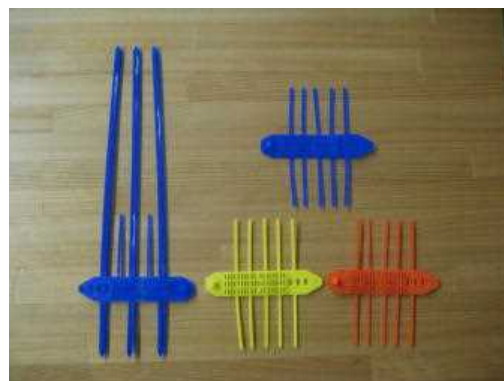


写真4 シカ食害防護クリップ
（長：265mm、短：107mm）

（1）これまでの取組

① 検証試験地の設定（高知中部署杉ノ熊山）

高知中部森林管理署杉ノ熊山国有林66林班へ2小班（高知県香美市物部町）の皆伐後、シカ防護ネットを施工した造林事業地の外側において、平成26年4月3日、20m×20m（0.04ha）に計120本のスギ（コンテナ苗60本、普通苗60本）を植栽。（現地は、足跡や糞等シカの痕跡が十分確認されている箇所。）



写真5 高知中部署杉ノ熊山に設定した試験地

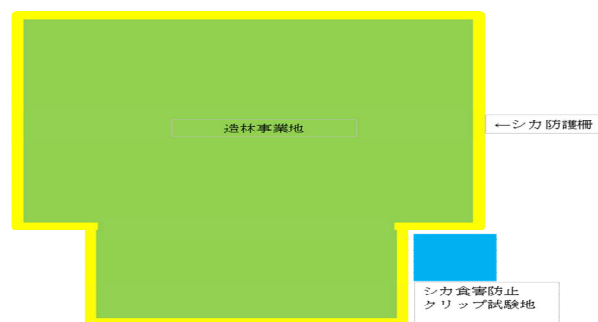


図4 シカ防護柵施工地の外側に設定

クリップは、植栽と同時にその場で1本おきに梢端部に装着した。クリップの種類は、長短、また短いものは各色について、できるだけ同数となるように配置した。（図5）

なお、装着は手作業で行い、クリップを苗木の梢端部に巻き付けたうえでプラスチックの小さな突起を差し込むだけなので簡単にできた。ただし、長いクリップはその重さから梢端部が横や地面方向に曲がってしまうものも見られた（写真8）。

シカ食害防止クリップの検証試験 杉ノ熊山66へ2											植栽間隔 1.8m									
平成26年4月3日植栽													長 濃青	短 淡青	短 黄	短 オレンジ	なし (対照)	計	普通苗	コンテナ苗
普通苗	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120			3	1	0	1	5	10	10	
"	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101			3	1	1		6	11	11	
コンテナ苗	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98			3	1	1	1	5	11		11
"	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79			2	1	1	1	6	11		11
普通苗	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76			3		2	1	5	11	11	
"	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57			3	1		1	6	11	11	
コンテナ苗	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			3	1	1	1	5	11		11
"	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35			2	1	1	1	6	11		11
普通苗	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			3	1	1	1	5	11	11	
コンテナ苗	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13			3		1	1	6	11		11
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			3	1	1	1	5	11	6	5
													31	9	10	10	60	120	60	60

図5 試験地設計図 ■=長（青）、■=短（青）、■=短（黄）、■=短（オレンジ）



写真6 長いクリップを装着



写真7 短いクリップを装着



写真8 クリップの重さで傾く苗

② これまでの被害調査結果(高知中部署杉ノ熊山)

ア 頂芽と側枝の被害調査(植栽～H27.5)

本年4月3日に植栽以来、1ヶ月間は週1回程度、以降は月に1回程度の調査を実施した。なお、検証試験地内には暗視ビデオカメラ2台を設置し、シカの出没が確認できるようにしている。

ビデオにおいては、シカ、ウサギ、イノシシ、サルが出没しており、シカは通年撮影されているが、植栽木の被害はシカとウサギによる被害が混在している。(写真9及び10)

クリップ装着木と非装着木の被害は、H27年5月の被害調査においては、ほぼ全ての苗木が食害を受けており、頂芽の被害は、クリップ装着木が11本で、非装着木が26本であった。(表5)

クリップ装着木の頂芽が被害を受けた理由は、クリップが外れた(2本)、クリップより先に成長した部分(9本)であり、新芽の成長期にクリップを付け替えば、クリップ装着により、ほぼ頂芽は保護されると推察される。(写真11)



写真9 シカ食害

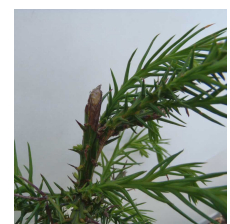


写真10 ウサギ食害



写真11 クリップより先に成長した頂芽
左(H27.5) → 右(H27.8)

		4/3	5/1	6/13	7/2	8/27	10/15	11/13	12/24	1/8	3/25	5/26
		植本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数
クリップ	計	60	6	14	15	16	17	18	22	23	39	58
	頂芽 側枝のみ											
なし	計	60	17	20	20	22	22	22	23	23	38	59
	頂芽 側枝のみ											

表5 月別被害状況

なお、クリップ装着作業の工期は、3 千本植え箇所では 1 当たり 3.3 人工(工期調査は本試験地の上部区域で H26 年 8 月に実施)であった。

イ 健全度調査の追加実施

個々の被害状況をみれば、微細な被害から回復が見込めない被害まで多様であり、クリップで頂芽が保護されても正常な成長が期待できない被害木もある等、クリップの有効性の検証には、頂芽と側枝の食害履歴有無の調査のみでは十分ではない。(写真 12、13 及び 14)



写真 12 側枝が微細な被害 写真 13 側枝が複数回激害 写真 14 H26.4 (左) から H26.11 (右) の回復がアンバランス

このため、調査時点以降被害がなければ、将来健全に生育できるかという観点で以下の判断基準(図 6)による「健全度調査」を H27 年 5 月から追加して実施している。

S: ・食痕がほぼない。

A: 【正常】

- ・頂芽は無事で側枝の葉量の減は 1/3 程度未満。

B: 【今後食害がなければ正常に成長できる】

- ・頂芽は無事か容易に回復する程度の食痕で、側枝の葉量減は 2/3 程度未満。
- ・主軸は曲がっていても軽微。

C: 【正常な成長が困難】

- ・頂芽被害、側枝の葉量減は 2/3 程度未満。
- ・頂芽は無事、側枝の葉量減が 2/3 程度以上。
- ・二又、根曲りなど樹形が悪い。

D: ・食害による枯死

- ・激しい食害。回復の見込みなし。

図 6 健全度調査の判断基準

H27 年 5 月に実施した健全度調査では、クリップ装着木と非装着木の有意な差異は、D 判定が、頂芽の被害が多い未装着木の方が 10 本多い結果であった。

また、普通苗とコンテナ苗の比較は、コンテナ苗の方が普通苗より激しい食害を受けていた。(図 7)

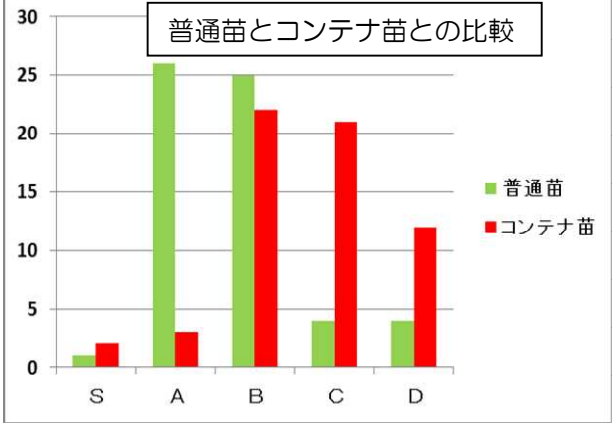
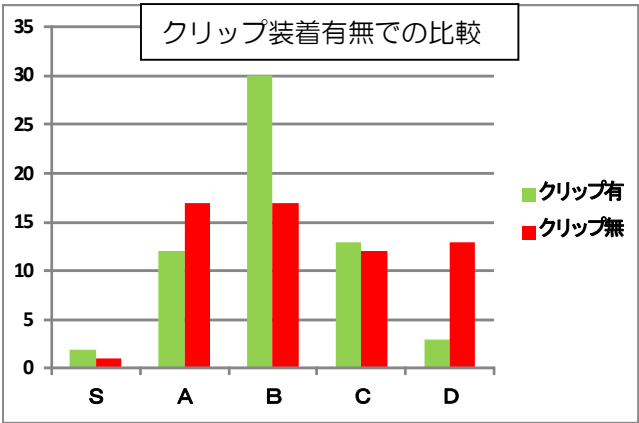


図 7 苗木の健全度調査結果(H27.5.26 調査)

ウ 新たな被害の調査(H27.8～H28.3)

本調査では、ほぼ全ての苗木への食害を確認した H27.5.26 以降の、新たな被害の有無について、H27.3.22 まで 4 回調査した。(表 6)

			27/8/3	27/10/8	28/12/17	28/3/22	計(重複除く)
			被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数
クリップ	計	頂芽	60	2	0	0	33
		側枝のみ		5	0	4	
なし	計	頂芽	60	4	0	3	29
		側枝のみ		0	0	2	

表 6 調査日別被害状況

餌資源の多い、成長期間にはほぼ食害を受けず、旺盛な回復力をみせる苗木も見受けられたが、ほぼ冬期に集中した激害(写真 15)により、クリップ有無とも健全度 C+D が 40%を超え、H27.5 の健全度(C+D=34%)から低下した。

なお、クリップ装着木の頂芽の被害は、適切なクリップの装着・付け替えでほぼ防げるものであった。



写真 15 苗木の被害及び回復状況

また、当試験地では、苗木の高さと健全度に明確な相関関係がみられた(表7)ところであり、クリップによる保護措置が必要な期間の判断材料として、シカ被害地でも正常な林分に成長できる苗長の目安の検証も必要となる。

苗木の高さ		健全度ランク(H28.3.22調査)					本数計	C+Dの割合	H28. 3. 22調査時の新規被害本数 (H27.12.17以降)	新規被害割合
H27.10調査時点 (平均:74.7cm)	植栽時平均 (34.3cm)	S	A	B	C	D				
① 20～49cm	31.8cm				5	11	16本	100%	4本	25%
② 50～74cm	33.8cm		4	18	16	6	44本	50%	28本	64%
③ 75～99cm	33.6cm	1	12	16	9		38本	24%	17本	45%
④ 100cm以上	38.6cm		14	4	2		20本	13%	3本	15%

表7 苗高別被害状況

エ 平成29年4月における調査

平成29年4月に、試験地のすべての植栽木に、剥皮被害が見受けられ、今後、枯死するものと考えられ、検証試験の継続は困難な状況にある。



剥皮被害がひどいため、29年4月の調査については、図6 健全度調査の判断基準から、A 今後食害なければ正常に成長、B 正常な成長が困難として実施。ある程度クリップの効果は見受けられる結果となったが、今後は剥皮被害によるすべて枯死すると思われる、クリップ有りでも剥皮被害を受けた場合は、正常な成長は困難である。

		植栽本数		
クリップ	計	A	60	39
		B		21
なし	計	A	60	30
		B		30

A: 今後食害がなければ正常に成長

B: 正常な成長が困難

オ 今後の予定

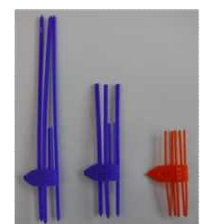
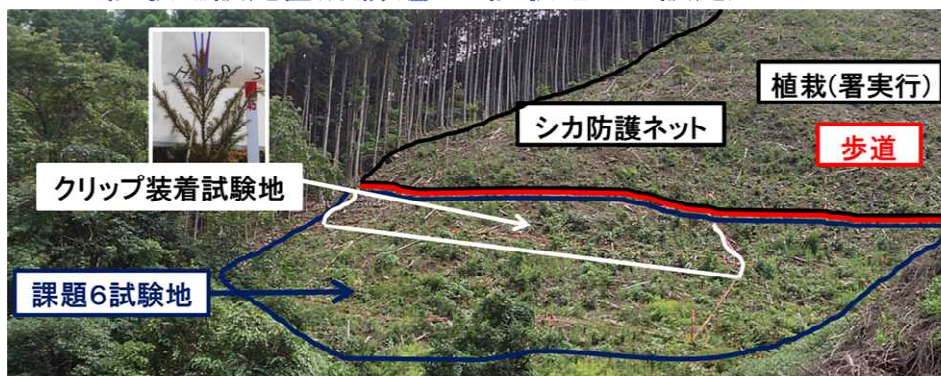
- ① 夏まで経過観察を行い、併せて回復調査も行う。
- ② 回復調査の結果、見込みが全くない場合には、29年度の検証は困難であることから、28年度までの各種データのとりまとめを行う。

2 新規試験地の設定・調査(四万十署コビ穴山)

平成28年(四万十森林管理署コビ穴山国有林4083林班と小班)内0.02haに、計64本(スギ32本、ヒノキ32本、)を、平成28年3月8日に植栽し、同時にクリップを1本おきに梢端部に装着した。

なお、長いクリップは、重量や先端部のすきまからの食害等を考慮し、切断により軽量化したものを使用した。(図8)

■ 試験地設定箇所(課題6の試験地内に設定)



① ② ③
本試験地では、
クリップ長を
①(265mm、10g)から
②(165mm、6g)に
変更して使用

■ 試験地設計図

25	26	27	28	29	30	31	32	64	63	62	61	60	59	58	57			
24	23	22	21	20	19	18	17	49	50	51	52	53	54	55	56			
9	10	11	12	13	14	15	16	48	47	46	45	44	43	42	41			
8	7	6	5	4	3	2	1	33	34	35	36	37	38	39	40			
ヒノキ8本×4列=32本 (コンテナ苗16本、普通苗16本)								スギ8本×4列=32本 (コンテナ苗16本、普通苗16本)								4 クリップ装着 短 長		

図8 新規試験地の設定状況

芽・側枝別被害調査は、植栽以来、5月11日までに4回調査した。(表8)

ウサギとシカによる被害が混在しているが、ヒノキは、短期間に主にウサギの被害を受け、主軸の切断等によるクリップの落下等により、クリップの有無にかかわらず、全ての苗木の頂芽・側枝が被害を受け、大半の苗木が正常な成長が困難な状況と推察された。スギも、半数以上の苗木が被害を受けたが、被害程度が軽微なものが多く、今後被害を受けなければほぼ全て正常に成長できると推察される。

表8 被害状況(被害本数は重複被害を除く)

			3/8	3/17	3/28	4/8	5/11	累計	
			植栽本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	被害本数	
ヒノキ	クリップ	頂芽	16	0	0	13	2	1	16
		側枝のみ			0	1	0	0	16
	なし	頂芽	16	0	0	12	1	3	16
		側枝のみ			0	1	0	3	0
スギ	クリップ	頂芽	16	0	0	6	0	1	1
		側枝のみ			0	6	0	4	3
	なし	頂芽	16	0	0	2	0	1	3
		側枝のみ			0	2	0	5	4

(2) 平成 29 年 4 月の調査結果

平成 28 年度に、ヒノキについては、嗜好性の高さから、すべてに被害が見受けられたことから、A:今後食害がなければ正常に成長・B:正常な成長が困難として、調査を行った。(表8) この結果、ヒノキについては、クリップなしでは、ほぼ全滅、クリップ有りでも頂芽は保護されるが、側枝はすべて食害されていた。

スギについては、クリップによる頂芽の保護となしでは、差異は少なく、ヒノキへの嗜好性が非常に高い結果となった。しかし、今後については、スギへの剥皮被害が懸念されることから、リンロンテープ等の組み合わせによる防護策を検討し、併せて、スギは頂芽が保護され、側枝が被害にあっても、回復する傾向が見受けれたことから、回復状況の調査も実施する。

A 今後食害がなければ正常に成長
B:正常な成長が困難

ヒノキ

植栽本数

クリップ	計	A	16	7
		B		9
なし	計	A	16	1
		B		15

スギ

植栽本数

クリップ	計	A	16	13
		B		3
なし	計	A	16	11
		B		5

表8 平成 29 年 4 月の調査結果



ヒノキの被害状況

スギの被害状況

3 まとめ

- ① 杉ノ熊山、コビ穴山試験地とも、平成 29 年 4 月の食害から、経過観察を行い、11 月の被害調査の結果、全ての植栽木について食害等（特に剥皮被害）により枯死または今後、正常な生長が困難であると判断される。
- ② 以上のことから、クリップによる獣類の食害防止については、クリップを頂芽に装着した場合、頂芽部分はある程度保護できるものの、側枝や幹への食害（特に剥皮被害）により、全ての植栽木が枯死または正常な生長が困難であるとの結果から、シカ等の獣類の生息密度が高い地域においては、スギ・ヒノキへの植栽木のクリップ装着による食害防止効果は期待できないものと考えられる。