

技術開発実施完了報告

四国森林管理局

課 題	1 下刈省略化によるシカ食害低減効果の検証				開発期間	平成25年度～平成28年度	
開発箇所	嶺北森林管理署 桑ノ川山5ろ林 小班	担当 部署	森林技術 ・支援セン ター	共同研究 機 関	(国)森林総 合研究所四国 支所	技術開発 目 標	2
開発目的	今後、間伐の繰り返しが進むといずれ主伐（皆伐）を行うこととなる。また、齢級構成の平準化を図る上からも皆伐一新植による施業を行う必要があり、造林コストにかなりのウエイトを占めている下刈りの省略を図りつつシカの食害を防ぐ施業について検討。						
開発方法	<p>植栽地が下草等の繁茂した状態にあれば、シカ食害を防げるのかを検証。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分収育林伐採跡地箇所（桑ノ川山5ろ）に試験地設定 2. 植栽試験地（ヒノキ3,000本/ha当たり） 3. 植栽苗木タイプ（普通苗） 4. 植栽試験地内にシカ柵区、柵なし区設定 5. 柵設置区（対照区） 6. 柵なし区（下刈区2ヶ所・無下刈区2ヶ所を設定し、各区域内に植栽木（ヒノキ）50本の調査区を1ヶ所ずつ設定し、成長調査及びシカ等による食害の状況等を比較）の下草等を繁茂させる必要があることから、植栽後約2年間は仮シカ柵を設置。 平成28年5月、下草等の繁茂が確認されたため下刈後、平成28年8月に仮シカ柵を撤去した。 7. 沢沿いは溪畔保全林として植栽はしない。 						
実施経過	<p>平成25年度</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 試験地の設定 <ol style="list-style-type: none"> (1) 試験区：シカ柵未設置区 <ol style="list-style-type: none"> ① 下刈区を2ブロック ② 無下刈区を2ブロック 2. 対照区：シカ柵設置区 3. 調査プロット 植栽木50本を単位に下刈区、無下刈区、対照区に各1～2ヶ所設定 4. 植栽 普通苗（ヒノキ 3000本/ha当） 5. 仮シカ柵設置 試験区に仮シカ柵を設置 6. 成長調査 <ol style="list-style-type: none"> ① 根元・樹高調査 ② 植生量調査 ③ 被害調査 <p>平成26年度</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成長調査（5月及び11月期頃） <ol style="list-style-type: none"> ① 根元・樹高調査 						

② 植生量調査

③ 被害調査

2. 仮シカ柵点検

(月1回見廻り)

※下草等の繁茂によって、撤収の時期を検討。

3. 下刈は行わない

4. とりまとめ

以降ゾーン毎の経年変化を観測

平成27年度

1. 成長調査

(4月及び11月期頃に実施)

① 根元・樹高調査

② 植生量調査

③ 被害調査

2. 仮シカ柵点検

(月1回見廻り)

※下草等の繁茂によって27年度内に撤収を検討。

3. 下刈を下刈区2及び3と対照区で全刈を実施。

4. とりまとめ

平成28年度

1. 成長調査

(5月及び11月期頃に実施)

① 根元・樹高調査

② 植生量調査

③ 被害調査

2. 仮シカ柵点検

(月1回見廻り)

※5月の時点で下草等の繁茂が見られたので下刈り後8月3日に仮シカ柵を撤去。

3. 下刈を下刈区2及び3と対照区で全刈を実施する。

4. とりまとめ

調査終了

別添1のとおり

別添

本試験は、下刈作業の省略化によるシカの造林木への食害低減の検証と造林費の低コスト化の確立のため、植栽地が下草等の繁茂した状態であれば、シカ食害を防げるのかを検証することとし、シカネットの施工を行わない区域において下刈区と無下刈区の設定を行い、比較するとともに、シカネットを施工する箇所を対照区とし比較を行います。

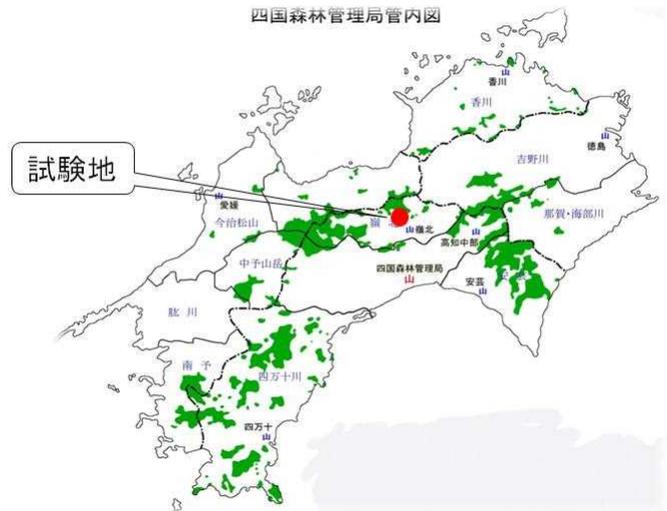
なお、植栽木の成長量調査等及びシカ食害低減の効果試験を実施し、造林事業の低コスト化とシカ食害低減の相乗効果が発揮できるのかの検証を行います。

また、結果により、将来的にその地域における森林の機能を十分に発揮できる施業モデルを作る。

1 試験区域の設定

下刈省力化によるシカ食害低減の効果試験として、植栽地が下草等の繁茂した状態であれば、シカ食害を低減できるかを検証するため、嶺北森林管理署管内に所在する皆伐跡地の桑ノ川山国有林5ろ林小班(7.50ha)を対象に試験区域を設定。

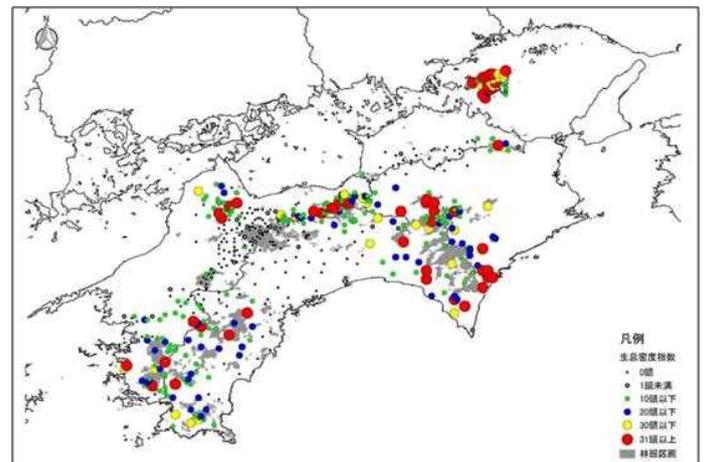
- ・ 所在：嶺北森林管理署管内
高知県長岡郡本山町桑ノ川山
- ・ 面積：皆伐跡地 7.50 ha
- ・ 標高：850～1,000m
- ・ 方位：北東



四国全域におけるニホンジカ生息密度指数分布
取りまとめ結果
(H27年2月 四国森林管理局作成)

- ・ 桑ノ川山国有林周辺(高知県長岡郡本山町)のニホンジカ密度は30頭/km²であるが、今後、更に被害エリアが拡がりつつあり、急激な密度増加が懸念されるところである。

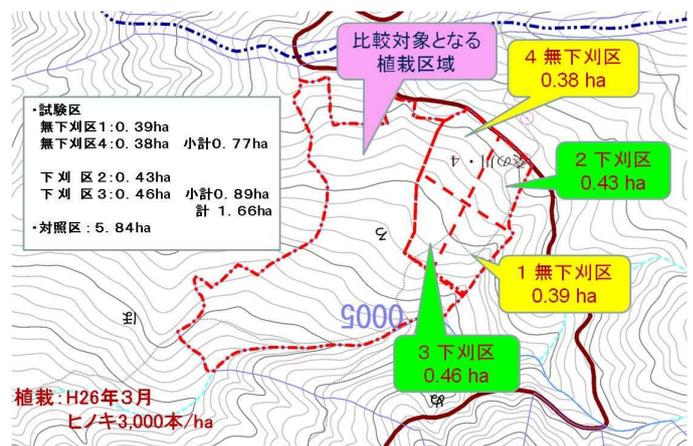
(高知県における平成25年度のシカ捕獲頭数は約1.9万頭であり、「年間3万頭」の捕獲目標には及ばない状況にある。)



2 試験の方法

皆伐跡地において、シカ食害防止ネットを設置する区域(以下、対照区)と未設置区域(以下、試験地)を設定し、それぞれに普通苗を3,000本/haを植栽する。

試験地において、下刈り実施区域と下刈り省略区域を設け、対照区と併せて、成長調査及び食害調査、植生調査を行う。



(1) 試験地

- 下刈区2ブロック
（2(0.43ha)・3(0.46ha)）
 - 無下刈区2ブロック
（1(0.39ha)・4(0.38ha)）
- 計4ブロック(1.66ha)を設定



(2) 試験地の現在の状況

現地は H25 年夏に下草の植生がほとんど見られなかったことから、下草等の繁茂を誘導するための対策として、H26 年 3 月に仮シカネットを施工し、同時にヒノキ普通苗(3,000本/ha 当たり)を植栽し、併せて、忌避剤を噴霧した。

H28 年、5 月時点で試験地内に下草の十分な繁茂が確認できたので、8 月に仮シカネットを撤去した。



H26 年 3 月仮シカネット



H28 年 8 月仮シカネット 撤去

(3) 調査区の設定

- ① 4ブロックにおいて、ヒノキ植栽木 50 本単位に調査区を1ヶ所づつ設定。

併せて、隣接する対照区にも同様にヒノキ植栽木 50 本単位の調査区を2ヶ所設定し、計6ヶ所での成長調査(樹高・根元径)及びシカ等の食害状況調査等を実施。



- ② 各調査木に目印のダンポール（青色 5.5mm×2.1m）、標識柱（長さ 50cm 番号入り）、番号札を設置。

番号札

- 無下刈1B：緑色 No. 1～ 50
- 下刈2B：青色 No. 1～ 50
- 下刈3B：青色 No.51～100
- 無下刈4B：緑色 No.51～100
- 対照区1B：桃色 No. 1～ 50
- 対照区2B：桃色 No.51～100



3 下刈施業

実施内容

- ① H26年度 未実施（無下刈）
- ② H27年度 下刈区2・3、対照区5・6について、H27年7月に全刈を実施
- ③ H28年度 下刈区2・3、対照区5・6について、H28年7月に全刈を実施

下刈実施前の写真（H28年7月5日撮影）



下刈実施前の写真（H28年8月10日撮影）



3下刈区 下刈実施後（H28年8月10日撮影）



4無下刈区 （H28年8月10日撮影）



4 成長調査

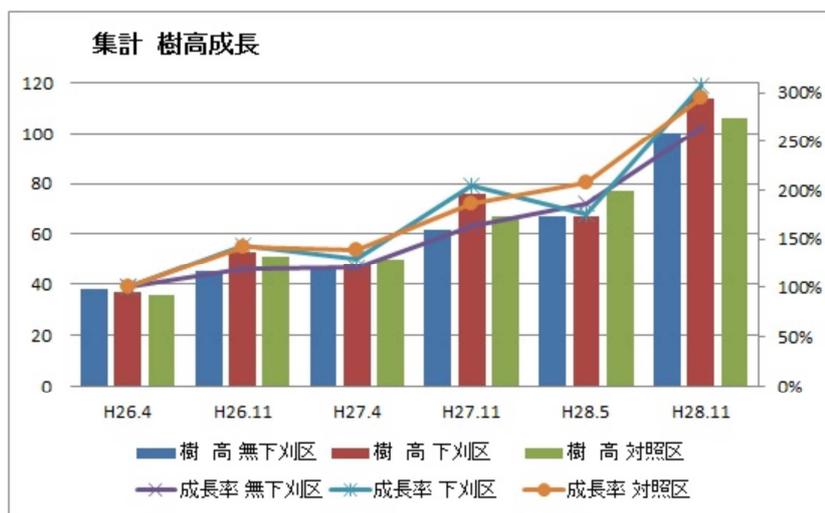
各ブロック内の調査区6ヶ所において、平成26年度に植栽直後の4月と11月に実施し、H27年度も同様の調査を4月と11月に、H28年度は5月と11月に実施

平成28年11月21日調査

(表一)

ヒノキ	区域別	植栽本数	調査本数	根元径 (mm)	成長率 (根元)	樹高 (cm)	成長率 (樹高)	枯死本数	枯死率
下刈区 対照区 無下刈区	無下刈区	100							
	下刈区	100							
	対照区	100							
平成26年4月 (植栽時)	無下刈区		100	3.47	100%	38	100%		
	下刈区		100	3.41	100%	37	100%		
	対照区		100	3.75	100%	36	100%		
平成26年11月	無下刈区		98	4.84	139%	45	118%	2	2%
	下刈区		99	4.88	143%	53	143%	1	1%
	対照区		95	6.23	166%	51	142%	5	5%
平成27年4月	無下刈区		99	5.15	148%	46	121%	1	1%
	下刈区		99	5.21	153%	48	130%	1	1%
	対照区		96	6.78	181%	50	139%	4	4%
平成27年11月	無下刈区		99	7.98	230%	62	163%	1	1%
	下刈区		98	9.97	292%	76	205%	2	2%
	対照区		95	9.43	251%	67	186%	5	5%
平成28年5月	無下刈区		99	9.31	268%	67	176%	1	1%
	下刈区		98	12.07	354%	77	208%	2	2%
	対照区		95	11.42	305%	73	203%	5	5%
平成28年11月	無下刈区		99	13.09	377%	100	263%	1	1%
	下刈区		98	17.71	519%	114	308%	2	2%
	対照区		95	16.13	473%	106	294%	5	5%

(1) 樹高



①無下刈区 (調査区1及び4) の平均

- H26年 4月：38 cm
- H26年 11月：45 cm (植栽時比 118% + 7cm)
- H27年 4月：46 cm (植栽時比 121% + 8cm) (前回比 102% + 1cm)
- H27年 11月：62 cm (植栽時比 163% + 24cm) (前回比 135% + 16cm)
- H28年 5月：67 cm (植栽時比 176% + 29cm) (前回比 108% + 5cm)
- H28年 11月：100cm (植栽時比 263% + 62cm) (前回比 149% + 33cm)

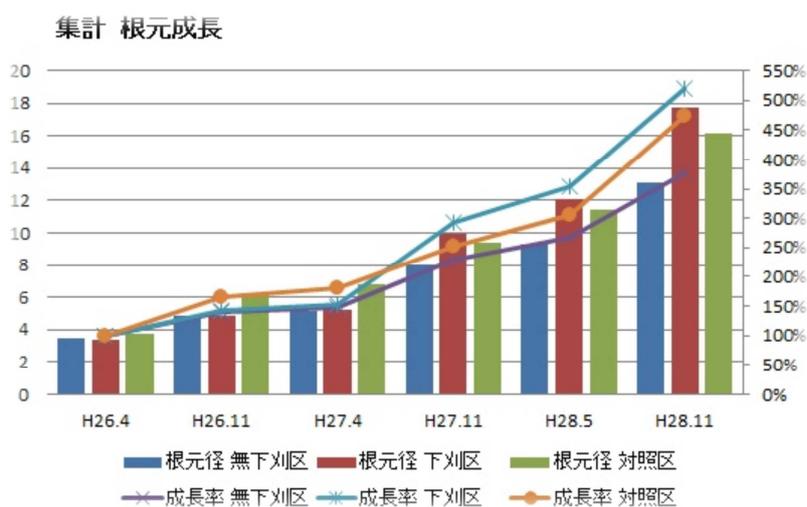
②下刈区（調査区2及び3）の平均

- H26年 4月：37 cm
- H26年 11月：53 cm（植栽時比 143% +16cm）
- H27年 4月：48 cm（植栽時比 130% +11cm）（前回比 91% - 5cm）
- H27年 11月：76 cm（植栽時比 205% +39cm）（前回比 158% +28cm）
- H28年 5月：77 cm（植栽時比 208% +40cm）（前回比 101% +1cm）
- H28年 11月：114 cm（植栽時比 308% +77cm）（前回比 148% +37cm）

③対照区（調査区5及び6）の平均

- H26年 4月：36 cm
- H26年 11月：51 cm（植栽時比 142% +15cm）
- H27年 4月：50 cm（植栽時比 139% +14cm）（前回比 98% - 1cm）
- H27年 11月：67 cm（植栽時比 186% +31cm）（前回比 134% +17cm）
- H28年 5月：73 cm（植栽時比 203% +37cm）（前回比 108% + 6cm）
- H28年 11月：106 cm（植栽時比 294% +70cm）（前回比 145% +33cm）

(2) 根元径



① 無下刈区（調査区1及び4）の平均

- H26年 4月：3.47 mm
- H26年 11月：4.84 mm（植栽時比 139% +1.37mm）
- H27年 4月：5.15 mm（植栽時比 148% +1.68mm）（前回比 106% +0.31mm）
- H27年 11月：7.98 mm（植栽時比 230% +4.51mm）（前回比 155% +2.83mm）
- H28年 5月：9.31mm（植栽時比 268% +5.84mm）（前回比 117% +1.33mm）
- H28年 11月：13.09mm（植栽時比 377% +9.62mm）（前回比 141% +3.78mm）

② 下刈区（調査区2及び3）の平均

- H26年 4月：3.41 mm
- H26年 11月：4.88 mm（植栽時比 143% +1.47mm）
- H27年 4月：5.21 mm（植栽時比 153% +1.80mm）（前回比 107% +0.33mm）
- H27年 11月：9.97mm（植栽時比 292% +6.56mm）（前回比 191% +4.76mm）
- H28年 5月：12.07 mm（植栽時比 354% +8.66mm）（前回比 121% +2.10mm）
- H28年 11月：17.71 mm（植栽時比 519% +14.30mm）（前回比 147% +5.64mm）

対照区（調査区5及び6）の平均

- H26年 4月： 3.75 mm
- H26年 11月： 6.23 mm（植栽時比 166% +2.48mm）
- H27年 4月： 6.78 mm（植栽時比 181% +3.03mm）（前回比 109% +0.55mm）
- H27年 11月： 9.43 mm（植栽時比 251% +5.68mm）（前回比 139% +2.65mm）
- H28年 5月： 11.42mm（植栽時比 305% +7.67mm）（前回比 121% +1.99mm）
- H28年 11月： 16.13mm（植栽時比 430% +12.38mm）（前回比 141% +4.71mm）

H28年 11月期の調査結果（表一）から、平成 28年 11月現在では、下刈区（対照区含む）と無下刈区の成長率を比較したところ、根元径については、無下刈区の成長が劣っているが、樹高成長率では有為な差異は認められない。

無下刈区の成長を阻害している原因は、春から夏にかけて、ウツギやクマイチゴ等の雑草木による被圧等によるものと考えられる。

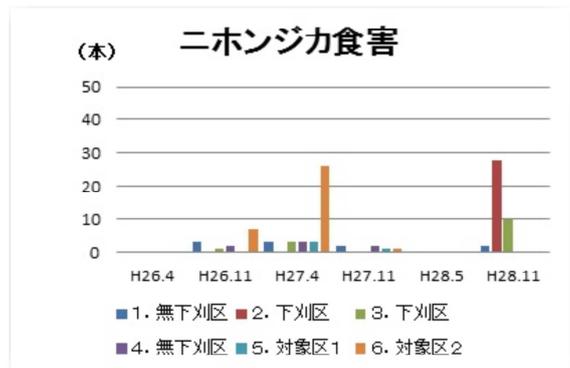
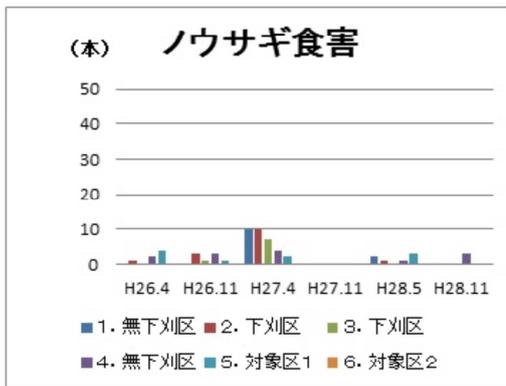
また、この試験地で共通していることは、冬場に、谷筋から吹き上げる強風によるヒノキ先端部の損傷などの気象害の影響で成長が小さいと推測される。

5 食害等調査

平成 28年 11月 21日調査

（表一-2）

	ウサギ食害						シカ食害						自然枯死						計	
	H26.4	H26.11	H27.4	H27.11	H28.5	H28.11	H26.4	H26.11	H27.4	H27.11	H28.5	H28.11	H26.4	H26.11	H27.4	H27.11	H28.5	H28.11		
1. 無下刈区	0	0	10	0	2	0	0	3	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	22
2. 下刈区	1	3	10	0	1	0	0	0	0	0	0	28	0	1	0	0	0	0	0	44
3. 下刈区	0	1	7	0	0	0	0	1	3	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	23
4. 無下刈区	2	3	4	0	1	3	0	2	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	21
5. 対照区1	4	1	2	0	3	0	0	1	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	17
6. 対照区2	0	0	0	0	0	0	0	7	26	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	36



(1) シカによる食害は、平成26年9月以降に侵入されてから、この間に全6箇所の調査区において食害が発生しているが、定期的な見廻り等により、シカ防護ネットの早期の点検・修理が行われ、植栽木の被害を抑えることができていた。

平成28年8月3日の仮シカネット撤去後、約1ヶ月後、平成28年8月30日の調査時点では、無下刈区・下刈区において歩道及び獣道周辺のウツギ、クマイチゴ等の雑草木に食害が見られたが、ヒノキの被害は確認されていない。

平成28年11月7日の調査時点では、無下刈区は、平成28年8月30日と同様で被害は拡大していなかったが、下刈区では、ヒノキの食害が確認された。

平成28年11月21日の被害調査では、2下刈区で、28本(56%)、3下刈区で、10本(20%)、1無下刈区で、2本(4%)のシカによるヒノキの食害が確認された。

下層植生が繁茂した無下刈区では、歩道等沿いの雑草木の食害が見られたもののヒノキの被害は増加していない。

(2) ウサギによる食害は、平成26年3月植栽後1年以内の48本(16%)など多くの被害が発生しており、管内のウサギの被害状況や対策の必要性について検討する必要がある。

(3) 自然枯死については、平成26年11月調査において4箇所(4無下刈区、2下刈区、5・6対照区)の調査区で、1~2本(2~4%)が確認された。

その後、平成27年11月調査において1箇所(3下刈区)の調査区で、1本(2%)、平成28年11月調査時では、新たに枯死となったものはなく全体的には大きな変動は見られない。

6 植生調査

植付け当初は、タケニグサとクマイチゴ等が多く自生していたが、現在では、クマイチゴ、ウツギ、ナガハモミジイチゴ、タラ、ススキ等が見られるようになった。秋から冬にかけては、クマイチゴ、ウツギ、ススキ等が目立つようになった。

H26年6月9日現在



H26年11月5日現在



H28年7月5日現在



クマイチゴ



○ クマイチゴ

2m前後にまで成長する落葉低木で、莖に鋭い棘が多くある。適潤地では密な群落を形成することがある。

H26年12月16日現在

H28年7月5日現在



【無下刈区4 近景】

H28年11月29日現在



【無下刈区4 近景】

H28年11月7日現在



【無下刈区1の近景】

H28年11月29日現在



【無下刈区1の近景】

- 4月から11月上旬にかけては、クマイチゴやウツギ等の繁茂が旺盛で植栽木のヒノキはほとんど見えないが、11月以降は雑草木が落葉しヒノキが特に目立っている状況にある。

平成29年2月2日現在



【無下刈区1の近景】

12月～3月頃



- 平成29年の2月の近景で、カヤ、ウツギ等の草木が枯れヒノキの植栽木がはっきり確認できる。（上：左写真）
- 12月～3月に掛けての冬季においては、雪と強風の厳しい環境にある。（上：右写真）

7 まとめ

試験地は、H25 年夏に下草の植生がほとんど見られなかったことから、下草等の繁茂を誘導するための対策として、H26 年 3 月に仮シカネットを作設していたが、H28 年 5 月に下層木の繁茂が確認されたため、本年 8 月に仮シカネットを撤去したものである。

3 年間（H26.4 月～H28.11 月）の成長調査において無下刈区と下刈区の成長率を比較したところ根元径では無下刈区の成長が劣っているが、樹高ではあまり差がなかった。

シカ食害被害については、8 月 3 日に仮シカネット撤去、約 1 ヶ月後の 8 月 30 日の調査において、下刈区において始めは、歩道及び獣道周辺のウツギ、クマイチゴ、カヤ、タラ等の雑草木に食害が見られた。11 月 21 日の調査時点では、広範囲でヒノキ植栽木への食害が見られるようになり、下刈区全体に広がる勢いである。今後は、ヒノキの植栽木の成長にかなりの影響を与えるものと考えられる。

一方、下層植生が繁茂してきた無下刈区では、歩道・獣道沿いの雑草木の食害が見られたものの、8 月から 11 月の雑草木の繁茂が旺盛な時期の調査時点では、2 本の植栽木被害にとどまっております。植栽木の被覆率が高い秋期までは被害防止効果が認められるが餌の少ない冬期には落葉・枯損により植栽木があらわになり、下刈区と同様の被害が発生するリスクが高いことから無下刈りのみによるシカ被害防護は困難と推察される。

シカ被害地で無下刈りが可能となるには、①無下刈りによる成長率低減が小さいこと、②1 年を通してシカ被害防護効果があること、この条件を満たす必要がある。

当該試験地は、あと、2 年下刈りを実施することから無下刈りによる植栽木の成長率への影響、植栽木及び下層木の樹高等冬場のシカ被害低減効果の確認のため、次年度以降も継続して調査をおこなう。（自主課題として実施）