

積雪地域におけるカラマツ植栽木へのシカ食害対策の効果

富森 加耶子（鳥取県林業試験場）

I はじめに

主伐後の再造林等による持続的な森林経営が進められる中（林野庁 2019）、鳥取県では植栽樹種のニーズが多様化している。本県ではスギやヒノキが主要な造林樹種であるが、近年は、短期間で成長し早期に収穫が期待できる早生樹やニホンジカ *Cervus nippon*（以下、シカ）による枝葉や樹皮の採食被害（以下、食害）を受けにくい樹種などが求められている。そのような中、本県の一部の林業事業者からはカラマツが注目されている。カラマツは初期成長が早く（高橋 1960）、材の強度に優れ（田村ら 2015）、マツ材線虫病による集団枯損の事例が少ないといった点、また、シカによる枝葉の食害を受けてもすぐに新たな枝が伸長するため、食害耐性の高い樹種といわれており（Akashi 2006）、造林樹種としての期待が高まっている。

鳥取県では東部地域を中心にシカの生息密度が高く（鳥取県 2017）、造林する上で植栽木への食害対策は必須である。様々なシカ食害防止用の器材が開発される中、侵入防止柵やツリーシェルターは多雪地帯では積雪による損壊が懸念されるため、各地域の環境に適した食害対策手法を確立する必要がある。

本研究では、カラマツの食害状況を把握するとともに、施用が比較的容易と考えられる食害防止クリップ及び忌避剤による食害対策の効果を検証した。

II 材料と方法

1 試験地の設定

試験は鳥取県八頭郡智頭町駒帰地内（北緯35度13分、東経134度21分）のカラマツ造林地で行った（図-1）。当該地はシカの食害によるスギ不成績造林地跡であり、2019年12月9日に所有者によって2年生のカラマツが2,700本/haで植栽された。造林地の標高は680m、面積は約1haである。造林地から約15km離れた智頭アメダス観測所における年平均気温は12.9℃、年平均降水量は1924.1mm、平年の最深積雪は40cmである（気象庁 2020）。斜面は南西向き、土壌は褐色森林土、植生はススキ、ワラビ、イネ科草本が多く出現する。

植栽同日に造林地の中に試験区を3か所設置し、各試験区の植栽木には異なる処理を施した（図-1）。3つの試験区は隣接しており、それぞれの面積は約0.02haであ

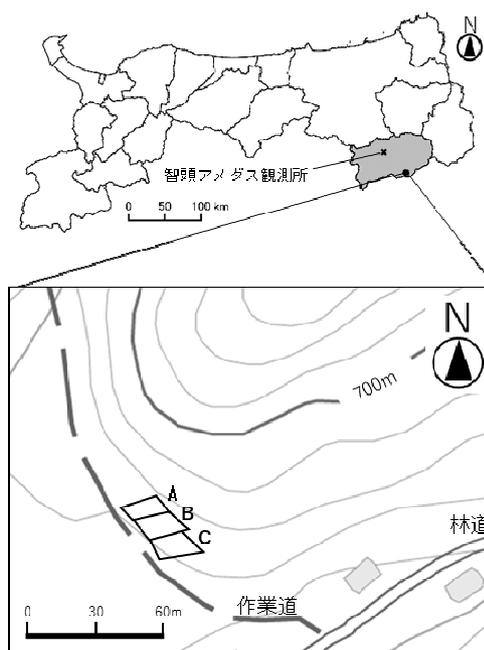


図-1. 試験地の位置図

A: 無処理区、B: クリップ区、C: 忌避剤区を示す。

る。供試木は無作為に抽出したが、植栽時の平均樹高はクリップ区と忌避剤区の違いがみられた (Steel-Dwass 法、 $p < 0.05$)。

クリップ区は、植栽木に TS プロテクション (TS Holz 社製、写真-1、以下クリップ) を装着した。クリップは主軸の先端に巻き付けて固定し、長く伸びた突起部 (長さ 20cm) でシカの食害から主軸を物理的に保護する仕様である。主軸より突起部が大きく出るように装着するとクリップの重みで主軸が傾くため、クリップは主軸の先端から突起部が 5cm 程度出るように装着した (写真-2)。クリップの

表-1. 各試験区の概要

試験区名	面積 (m ²)	供試数 (本)	平均樹高 (cm) ±標準偏差
無処理区	207.41	56	62.1 ± 21.1
クリップ区	244.44	66	58.0 ± 18.9
忌避剤区	266.67	72	64.8 ± 22.4

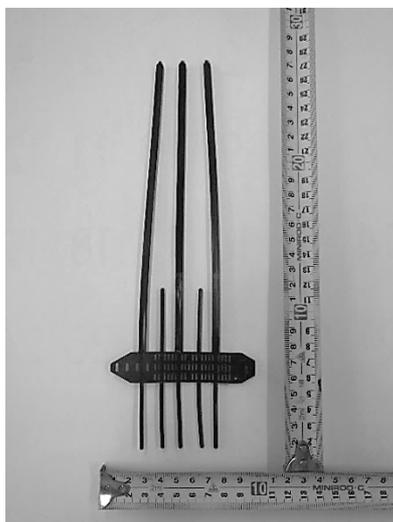


写真-1. 使用した TS プロテクション (縦 26cm × 横 9.5cm)



写真-2. TS プロテクション装着時の様子 (樹高 56.5cm)

装着は植栽同日の 2019 年 12 月 9 日に行い、現地調査時には毎回クリップを着け直した。

忌避剤区は、植栽木に野生動物食害忌避剤のジラム水和剤 (農林水産省登録第 17911 号、以下忌避剤) を散布した。散布方法は当該造林地の施業者が実施する方法に従い、忌避剤を 4 倍希釈した後、手動の蓄圧式噴霧器で 1 本あたり約 15ml を植栽木の全面に散布した。忌避剤の散布は、植栽当年の 2019 年 12 月に 1 回、翌年の 2020 年 4 月、7 月に 2 回行った。試験地の下刈りは 2020 年 6 月末に行った。

2 現地調査

2019 年 12 月から 2020 年 11 月にかけて食害状況及び成長の調査を行った。食害調査は毎月実施し、食害痕の有無を目視で確認した。食害痕が見られた場合は部位を主軸又は側枝に分けて記録し、次回以降の調査で識別できるように油性ペンで印を付けた。4 月、7 月の調査は忌避剤の散布前に行った。成長調査は 2019 年 12 月、2020 年 10 月に実施し、主軸又は側枝のうち地上から最も高い枝までの高さを樹高として測定した。

III 結果と考察

1 植栽木の食害状況

調査終了時点での累積食害率は無処理区 91.1%、クリップ区 95.5%、忌避剤区 84.7%であり、処理間で有意な差はなかった (図-2、Tukey の方法)。1~3 月までの食害率は、無処理区 30%に対してクリップ区及び忌避剤区では 15%以下で推移した。しかし、その後は 3~4 月、6~7 月、8~9 月に食害率

が大きく増加した。3～4月はカラマツの展葉、6～9月は成長によってクリップから抜け出した部分や忌避剤が付着していない部分が食害を受けたことで食害率が増加したと考えられた。いずれの処理区も繰り返し食害を受けたことで樹形が盆栽状となったり、枯死に至ったりした個体は見られなかった。

調査終了時点での食害部位の内訳を図-3に示した。無処理区及びクリップ区では約80%の個体が主軸及び側枝の食害を受けた。

クリップ区は、植栽木の主軸が保護されているにもかかわらず、側枝だけでなく主軸の食害も多かった。現地での観察から、主軸がクリップの先端よりも大きく伸長したことや風の影響と思われるクリップのずれ及び落下が原因と推察された。高知県でスギ、ヒノキを対象にクリップの効果を検証した事例では、主軸を保護するためには成長期にクリップの着け直しが必要と指摘している（四国森林管理局 2019）。本試験では1か月に一度クリップを着け直したが、継続的に主軸を保護することは困難であった。このことから、カラマツに対するクリップの食害防止効果を高めるためには、一か月よりも短い間隔でクリップの着け直しが必要と考えられた。

忌避剤区は、主軸及び側枝の食害を受けた個体が45.8%、主軸のみが6.9%であり、3処理の中で主軸の食害が最も少なかった。尾崎（2001）の報告では、ヒノキを対象に本試験と同じ忌避剤を4倍希釈で使用し、1本あたり40mlを6月と9月に散布した結果、主軸の食害率は46～79.6%であった。本試験では1本あたり15mlの散布量で主軸の食害率54.3%であり、尾崎（2001）と同様にシカの食害を完全に防止することはできなかったが、少ない散布量でも樹高成長に重要と思われる主軸の食害を約50%防ぐことができると考えられた。

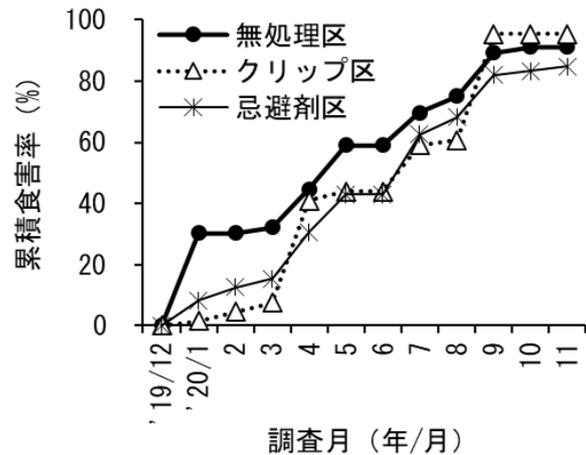


図-2. 各処理区の食害率の変化

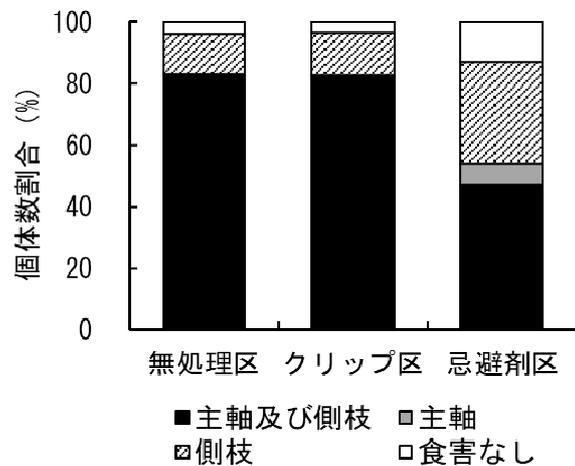


図-3. 調査終了時点での食害部位の内訳

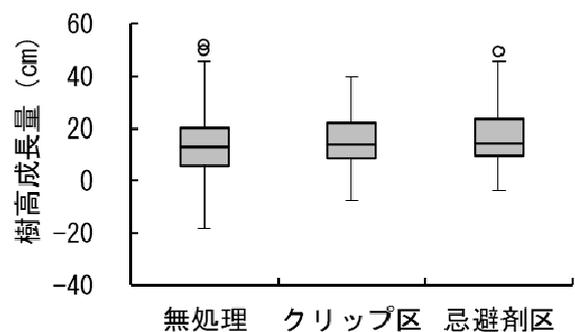


図-4. 各処理区の樹高成長

2 植栽木の樹高成長

各処理の1成長期間における平均樹高成長量は、無処理区 15.7±13.9cm、クリップ区 15.7cm±9.7cm、忌避剤区 16.4cm±11.1cm であり、処理間で有意な差はなかった（図-4、Steel-Dwass 法）。1の結果より、忌避剤区は無処理区及びクリップ区と比較して主軸の食害が少なかったが、樹高成長は同等であった。これは、いずれの処理区も食害を受けた主軸近くの側枝が主軸と同等又はそれ以上に成長したことによるものと考えられた。今回は1成長期の結果であるため、今後も引き続き成長調査を行い、繰り返しの食害による成長や樹形への影響を調査する必要がある。

IV おわりに

本試験では食害対策の有無にかかわらず多くの個体が食害を受けたが、忌避剤区では主軸の食害が最も少なかった。シカによる食害の防止は困難であったが、カラマツに対してはクリップよりも忌避剤を用いた対策が適すると考えられた。今後も引き続き成長調査を行うとともに、成長に伴い発生が予想される樹皮の食害についても調査する必要がある。また、今回の調査期間中は平年と比較して積雪量が著しく少なかった（最大積雪深：20cm）ため、各処理区に対する積雪の影響についても検討する必要がある。

引用文献

- Akashi, N. (2006) : Height growth of young larch (*Larix kaempferi*) in relation to the frequency of deer browsing damage in Hokkaido, Japan. J. For. Res. 11: 153~156
- 気象庁 (2020) : 気象庁ホームページ: 過去の気象データ検索. <https://www.jma.go.jp/jma/index.html> (2021年1月26日閲覧)
- 尾崎真也 (2001) : 兵庫県におけるニホンジカによる幼齢造林木被害とその防除. 兵庫県立森林・林業技術研報 49 : 19~23
- 林野庁編 (2019) : 令和元年度版 森林・林業白書. 一般社団法人 全国林業改良普及協会
- 四国森林管理局 (2019) : 四国森林管理局ホームページ: シカ食害防止クリップの効果の検証. <https://www.rinya.maff.go.jp/shikoku/> (2021年1月26日閲覧)
- 高橋松尾 (1960) : カラマツ林業総説. 日本林業技術協会
- 田村明・松本和茂・藤本高明・黒丸亮・来田和人 (2015) カラマツの次世代化に向けた材質育種の取り組み. 森林遺伝育種 4 (4) : 162~166
- 鳥取県 (2017) : 鳥取県第二種特定鳥獣 (ニホンジカ) 管理計画