

多雪地域に設置したツリーシェルター型資材への積雪の影響

岡本 卓也・渡邊 仁志・和多田 友宏・田中 伸治（岐阜県森林研究所）

I はじめに

植栽木をニホンジカ (*Cervus nippon*) などの採食から保護する方法の一つに、ツリーシェルター法がある。これは、プラスチック製の資材を植栽木に被せることにより物理的に採食を防ぐ方法で、採食防止効果が高いことが報告されている（池田ら 2001）。一方で、ツリーシェルター型資材（以下、資材）は風や積雪により倒伏することが報告されている（池田ら 2001；小谷 2003；鳥取県 2014）。

積雪深などの様々な条件に対する資材の破損や倒伏状況などを整理することが、今後の資材の適切な利用に必要である。そこで本研究では、資材の高さ（約 150cm）と同程度の積雪深の地域において、積雪前に設置した資材に対する積雪の影響について調査したので報告する。

II 方法

1. 調査地

調査は、岐阜県郡上市大和町内ヶ谷地内において実施した（図-1）。

積雪により物体にかかる力は、鉛直方向へ作用する沈降力と斜面下部方向へ作用する斜面雪圧である（豪雪地帯林業技術開発協議会 1984）ことから、傾斜のない平坦地（裸地）と傾斜地（44年生ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) 人工林、立木密度 1,100 本/ha）の 2カ所に調査区を設定した（図-2、表-1）。

2. 調査方法

各調査区に設置した市販の資材の概要を表-2に、調査区毎の資材設置数を表-3に示す。なお本報告では資材のうち、植栽木に被せる部分を保護資材、保護資材を支える支柱部分を支柱と称する。

状況調査は、目視により破損などの明らかな異常を確認した。その後、コンベックスにより保護資材の鉛直下方向への変位量（設置時の資材高から融雪後の資材高を引いた値）を、スランートルールにより支柱の根元からの鉛直線を基線とした基線と支柱とが作る角度（変位角）を計測した。変位角は横井（2000）を参考に、0~29°を直立、30~59°を斜立、60°以上を倒伏と分類した。

今回の調査では、①資材の明らかな破損があったもの、②変位量についてはシカの採食範囲と考えられる 150cm を下回るもの（本調査で用いたすべての資材の設置高はおおむね 150cm であったため、変位量が計測されたものはすべて該当）、③変位角については斜立または倒伏と分類されたもの、のいずれかまたは複数に該当した場合は「異常」と分類し、いずれにも該当しなかった場合は「正常」と分類した。

平坦地においては 2013 年 11 月に資材を設置し 2014 年 4 月に調査を、傾斜地においては 2012 年 11 月に資材を設置し 2013 年 4 月に調査を実施した。

Ⅲ 結果および考察

調査結果を表-4に示す。平坦地において、資材Aでは異常は確認されなかった。資材Bにおいて保護資材の鉛直下方向への変位(写真-1)と、支柱と保護資材を結合する部材に破損がみられた(写真-2)。資材Bの保護資材は菱形のメッシュ状であり、他の資材よりも保護資材への雪の付着が多かったと考えられる。そのため、より大きな沈降力を受け保護資材が鉛直下方向に変形したために、支柱と保護資材の結合部分が破損したと考えられた。資材Dにおいては、保護資材に鉛直下方向への変位が発生した(写真-3)。これは、資材Dの保護資材には自立性がないため、沈降力による保護資材を鉛直下方向に押し下げようとする力が支柱と保護資材の結合部に集中し、保護資材と結合部が鉛直下方向に滑るように移動したためと考えられた。資材Eにおいては支柱が根元から破損していた(写真-4、5)。これは沈降力により保護資材が鉛直下方向に押し下げられた時に、保護資材に自立性がないために支柱と保護資材の結合部に負荷がかかったためだと考えられた。資材DとEでは構造が類似しているものの結果が異なった理由は、保護資材と支柱の結合部材の緊縛力が違うためと考えられた。

傾斜地において資材AおよびCでは、異常は確認されなかった。資材Bでは、支柱と保護資材の結合部分に破損がみられ、資材DおよびEも保護資材に鉛直下方向への変位が発生した。これらの異常は、それぞれの資材で平坦地において確認された異常と類似している。このことから、傾斜地においても資材に異常を発生させる沈降力が発生しているものと考えられた。しかし、資材Eにおいては支柱の破損が確認されなかったため、平坦地に比べ沈降力は小さいと考えられた。変位角については、いずれの資材においても異常が確認されなかった。これは、傾斜地内に生育するヒノキの立木密度は1,100本/haであり(表-1)、林内の積雪を安定させるための立木密度の基準である400本/ha(相浦2005)を満たすことから、積雪の移動が抑制された可能性がある。

以上の結果から、最深積雪が資材の高さを下回る地域の平坦地または立木のある傾斜地においては、資材AやCのように支柱ならびに保護資材が自立する資材であれば、年間を通じて利用できる可能性が示唆された。

今後は調査本数ならびに調査地を増やし、様々な条件下における資材の状況について調査することにより、資材を適切に使用していける環境条件について検討をすすめていきたい。

謝辞

本研究を実施するにあたり、試験地の提供および調査の実施において中部電力株式会社環境部および中電不動産株式会社の職員の方々に多大なるご協力をいただいた。また調査の実施において、日本エヌ・ユー・エス株式会社の職員の方々に多大なるご協力をいただいた。ここに記して各位に深謝する。

引用文献

相浦英春 (2005) : 斜面積雪の安定に必要な立木密度. 日林誌 87 : 73-79

豪雪地帯林業技術開発協議会 (1984) : 雪に強い森林の育て方. 170pp、日本林業調査会、東京

池田浩一・小泉透・矢部恒晶・宮島淳二・讃井孝義・吉岡信一・吉本喜久雄・住吉博和・田寶秀信 (2001) :

九州におけるニホンジカの生態と被害防除. 森林防疫 593 : 2-19

小谷二郎 (2003) : ヘキサチューブによる省力造林試験 (第5報). 石川県林試業報 41 : 24

鳥取県 (2014) : V臨時的調査研究の概要. 平成 25 年度鳥取県林試業報 : 33

横井秀一 (2000) : 単木混交で植栽された広葉樹 6 種の初期成長. 岐阜県森林研報 29 : 9-14

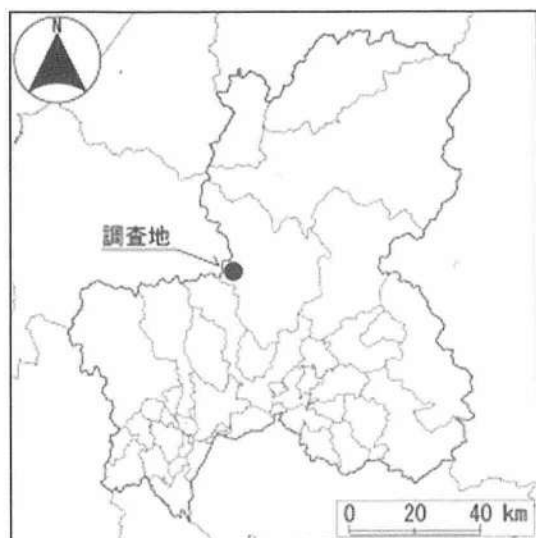


図-1. 調査位置図

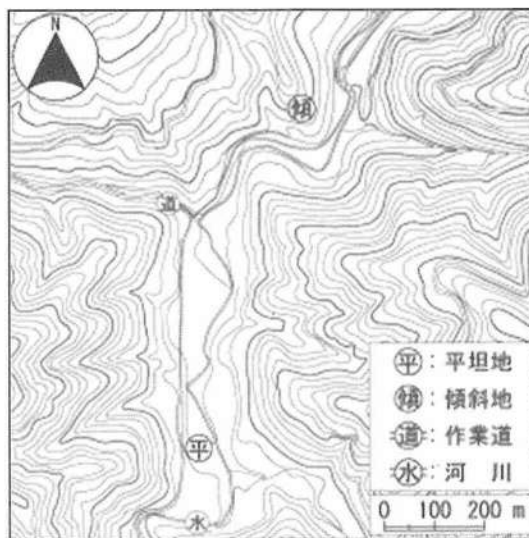


図-2. 調査区詳細図

表-1. 調査区概況

調査区名	標高 (m)	斜面方位	傾斜 (°)	測定年の積雪深 (cm)	環境	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)
平地	775	-	平坦	100 ¹⁾	裸地	-	-
傾斜地	800	南	34	150 ²⁾	ヒノキ人工林	44	1100

1) 高橋式簡易積雪深計による推定値 (2013年11月~2014年4月)

2) 高橋式簡易積雪深計による推定値 (2012年11月~2013年4月)

表-2. 設置資材の概要

	支柱			保護資材			
	直径	素材	屈曲性	素材	設置形状	表面形状	自立性
資材 A	16mm	樹脂被覆鋼管	低	ホリフビレン	六角柱	板状	あり
資材 B	17mm	FRP, ABS	低	ホリエレン	円柱	菱型メッシュ状	あり
資材 C	20mm	竹	低	生分解性プラスチック	四角柱	板状	あり
資材 D	8mm	ガラス繊維強化プラスチック	高	ホリエレン	筒状	シート状	なし
資材 E	8mm	FRP	高	生分解性樹脂 (ホリ乳酸)	筒状	ネット状	なし

表-3. 設置資材数

調査区名	設置本数(本)				
	資材A	資材B	資材C	資材D	資材E
平坦地	4	5	—	5	4
傾斜地	5	5	5	5	5

表-4. 調査結果

調査区 資材	平坦地					傾斜地				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
供試数(本)	4	5	—	5	4	5	5	5	5	5
異常数(本)	0	5	—	4	3	0	4	0	4	3
異常理由	—	結合部破損 変位置		変位置	支柱破損 変位置	—	結合部破損 変位置		—	変位置 変位置
変位置(cm)	0	19.6	—	19.8	0	0	25.2	0	15.4	71
変位置(°)	1.5	11.6	—	6.8	68.5	10.2	9.4	10.0	11.4	8.4

※支柱が破損しなかった1本の測定値



写真-1. 融雪後の状況(資材B)



写真-2. 破損状況(資材B)

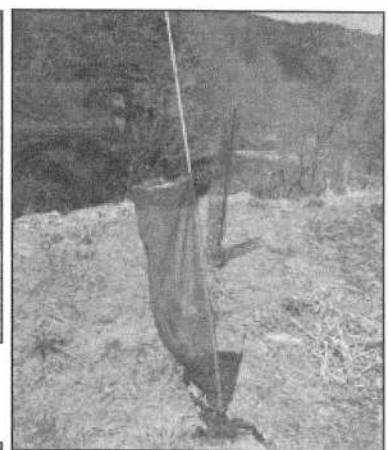


写真-3. 融雪後の状況(資材D)



写真-4. 融雪後の状況(資材E)



写真-5. 破損状況(資材E)