

シカ林業被害防護チューブに関する報告

森 一生・高橋 昌隆

要旨：シカによる林業被害の防止策である各種ネット素材ツリーシェルター法を，樹型異常発生を中心に調査した。

- 4種類の素材(生分解繊維(ラクトロン),防風ネット,トリカルネット,ヘキサチューブ(新))を設置後2年でチューブをはずし，樹型異常の発生度合を中心に調査した。対照木に比べるとどの方法も樹型異常は見られ，異常の多い順に防風ネット，ラクトロン，トリカルネット，ヘキサチューブであった。

はじめに

シカによる林業被害防除資材としてチューブで単木的に防除する方法があるが，植栽木を覆ってしまう方法なので植栽木への影響が懸念される。樹型異常も含めた成長状況をずれ幅，樹高，根元径を測定比較することにより検討した。また，使用する資材の選択や使用方法も含めて調査を実施したのでその報告も実施する。

1 調査地概要及び調査方法

1.1 調査地概要

- (1) 調査地 海部郡日和佐町山河内打越
- (2) 調査対象木 ヒノキ2年生(1998年3月設置)
- (3) 使用資材 ヘキサチューブ，ラクトロン幼齡木防護ネット(17cm径 type)，トリカルネット，防風ネットの4種類で，ヘキサチューブは高さ140cmであるが他のネットは100cmのものを使用した。

1.2 調査方法

各素材及び防護柵内対照苅興木から無作為に20本選択し，樹高，ずれ幅，根元径，樹型異常について調査した。

1.2.1 調査項目の説明

(1) ずれ幅

根元から伸ばした通直線から，主軸がどれだけずれているかを測定したもので，主軸の曲がり度合を数値化したものである。測定は樹高50cm，100cm，頂端部及び曲がりの特に大き

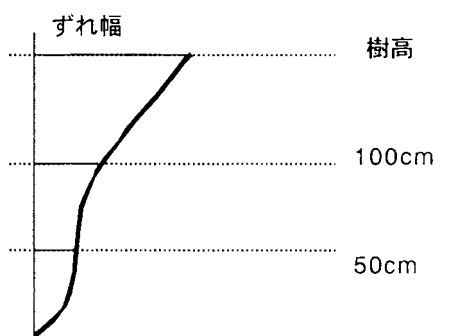
い箇所それぞれ測定した。なお、100cm 以下の樹高のものは 50cm、頂端部のみの測定とした。また、その測定結果により軸角度（主軸の曲がり角度）の算出も行った。

(2) 樹型異常

樹型については見た目で次の 5type に分類した。

Type1（通直型） Type2（2 又型） Type3（クランク型）

Type4（屈曲型） Type5（分岐型）



ずれ幅の測定



Type1



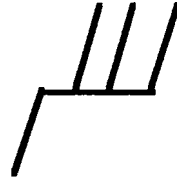
Type2



Type3



Type4



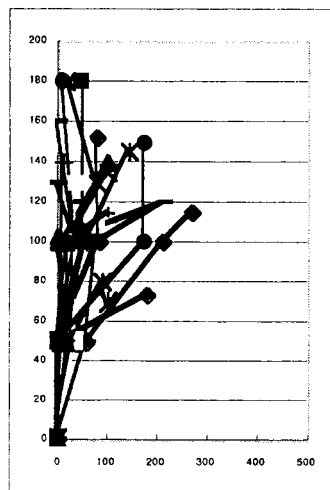
Type5

2 調査結果及び考察

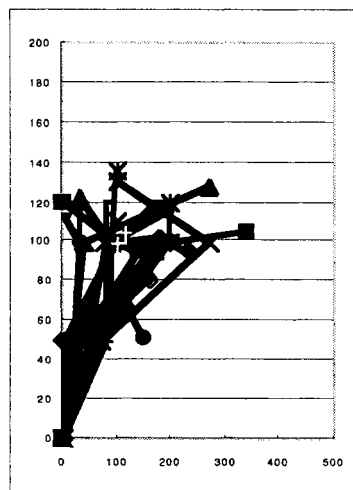
2.1 樹型異常と成長について

(1) 樹型グラフについて

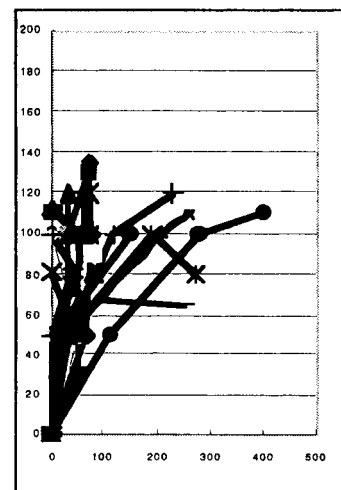
図 - 1 の樹型グラフは各調査木の樹型を縦横の比率を変え，デフォルメして線形で表したものである。対照木（防護柵内の植栽木で摂食は受けていない）を標準として各々を比較してみると，対照木の樹型に一番近いのはヘキサチューブであるが，対照木よりは明らかにばらつきが大きい。ラクトロンネットとトリカルネットは比較的似たような樹型となっているが，ラクトロンネットのほうがばらつきが大きく，トリカルネットは横へのずれ幅が大きい。このことは表 - 1 の平均幅と最大幅との比較にも現れている。ばらつきの多い順に防風ネット，ラクトロンネット，トリカルネット，ヘキサチューブで，最大幅はトリカルネット，ラクトロンネット，防風ネット，ヘキサチューブの順である。ばらつきの割にトリカルネットの最大幅が大きくなっているが，他のタイプがネット内で曲がりが多く生じているのに対してトリカルネットの場合は主軸が完全に目の外に出ることで曲がる場合が多く，一旦曲がるとそのままネット外に成長をしてゆくことが多いためである。表 - 2 は軸角度で主軸の曲がった角度を示している。19 度は対照木の最大軸角度でその数値以下は許容値とした。防風ネットの曲がり度合いが大きく，続いてラクトロン，トリカルでヘキサチューブは比較的曲がり度合いは小さい。



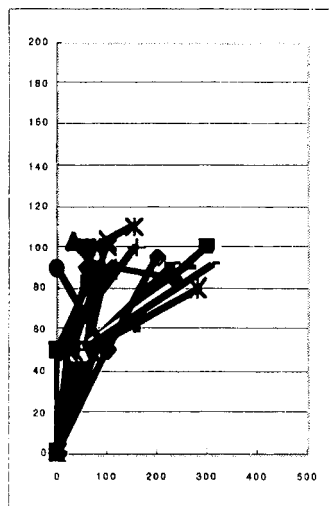
ヘキサチューブ



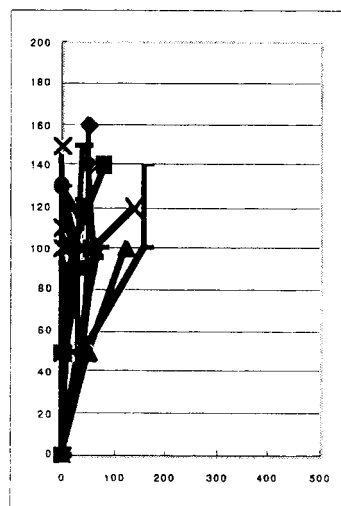
ラクトロンネット



トリカルネット



防風ネット



対 照 木

図 - 1 各種チューブ樹型グラフ

(2) 樹型異常について

表 - 3 で示すとおり，ヘキサチューブは type4 の異常が少し見られるくらいで目に見える異常は少なく，反対に防風ネットは様々な type の異常が多く見られる。ラクトロンネットとトリカルネットはその中間というところである。

表 - 1 ずれ幅比較

単位：mm

	ヘキサ	ラクトロン	トリカル	防風	対照
平均	55	95	71	110	35
最大	270	340	400	320	160

表 - 2 軸角度

単位：％

軸角度（度）	ヘキサ	ラクトロン	トリカル	防風	対照
～19	88	80	92	74	100
20～39	8	7	7	19	0
40～69	2	10	0	5	0
70～90	0	2	1	0	0
91～	2	1	0	2	0

表 - 3 樹型異常

単位：％

	ヘキサ	ラクトロン	トリカル	防風	対照
type1	85	65	65	35	100
type2	0	15	10	25	0
type3	0	15	10	15	0
type4	15	5	10	25	0
type5	0	0	5	0	0

(3) 球長について

表 - 4 では樹高を示している。1998 年度調査の成長率と同じ傾向で、ヘキサチューブが一番高く、ネットタイプはどれも対照木より小さい値となっている。樹高成長に関してはヘキサチューブにアドバンテージがあり、ネットタイプは樹型調査結果と同様にネガな部分が多いようである。表 - 5 は根元径を示している。根元径と樹高の関係を示したものが図 - 2 である。対照木を基準にした場合、各種チューブ内植栽木は根元径が小さく、肥大成長に関していえば有利な部分は少ないと言える。各種チューブ根元径には大きな差は見られないが防風ネットが一番悪い数値を示し、残りは良くない順にヘキサチューブ、トリカル、ラクトロンである。ヘキサチューブは樹型異常が少なく、樹高成長が高い割には肥大成長が良くないというアンバランスな成長を示している。

表 - 4 樹高成長

単位：cm

ヘキサ	ラクトロン	トリカル	防風	対照
132	110	105	92	126

表 - 5 根 元 径

単位：mm

ヘキサ	ラクトロン	トリカル	防風	対照
12.28	12.55	12.47	11.61	13.66

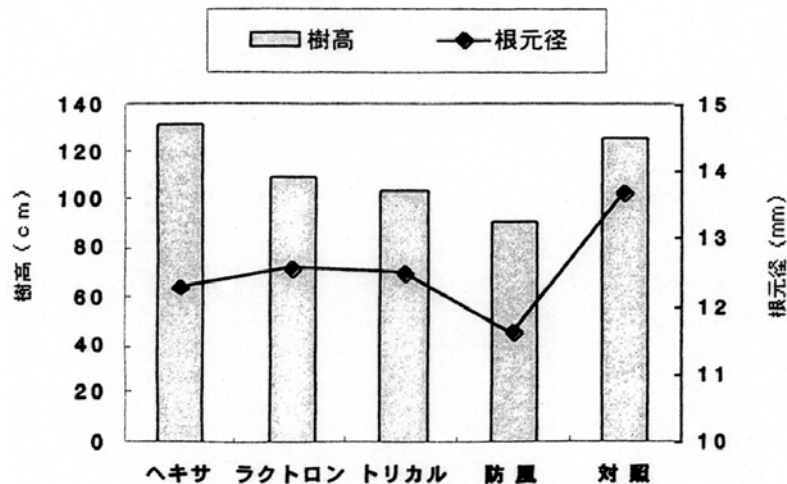


図 - 2 樹高と根元径の関係

2.2 使用資材について

(1) 耐久性

併設していた旧タイプのヘキサチューブは、設置後約2年ですでに破損し、原型をとどめていない。これは初期タイプのものは分解を早めるために、紫外線劣化防止剤を入れていなかったせいであるが、あまりにも破損が早かったため新タイプのものは紫外線劣化防止剤が入れられ、耐久性をアップさせたようである。新タイプのヘキサチューブは現在破損は全く見られず、変質もほとんどない状態である。また、他のネットタイプも防風ネットを除くと破損、変質は見られない。これらのチューブを幼齢木枝葉害のみの防護に限定すれば、もう1サイクル程度は再使用可能な状態である。

(2) 資材の評価

(ヘキサチューブ) 旧タイプのものは耐久性の面で問題外であったが、現在のタイプはかなり耐久性が向上している。樹型異常は今回使用のものの中では最も少ない。ただ、樹高成長に比較すると肥大成長が良くないせいで、チューブを取り除いた時点でほとんどの植栽木が支柱によるサポートを必要とした。かかる単価も最も高い(一本1,000円近い)(防風ネット)樹型異常、成長の面からもチューブ素材としては適当でない。(ラクトロンネット) 今回使用した17cm幅のタイプは樹型異常を起こしやすい。(トリカルネット) ネットタイプの中では樹型異常は比較的少なかったが、一旦異常が起きるとその度合は大きくなる傾向がある。

2.3 資材の照度測定について

人工太陽照明灯(定格電圧100V、消費電力100W)を使用して、ラクトロン(緑)、ラクトロン(白)、ヘキサチューブ(白)3種類素材の積算照度を比較した。

(使用素材)

- ラクトロン(白) 白色というよりは無色で1mm目のネット素材
- ラクトロン(緑) 上記ラクトロンの緑色のタイプ

- ヘキサチューブ白色タイプ

(調査方法)

同じサイズの直方体ケースに照度計を入れ、上方開口部に同サイズに切った試験素材を固定する。

試験体をターンテーブルの同心円上に設置し、回転させることによって均等に人工太陽照明灯の光が照射されるように設定した。試験時間は2時間で各素材の積算照度は次のとおりである。

- ラクトロン(白) 3160
- ラクトロン(緑) 1316
- ヘキサチューブ(白) 2996
- 対照(ネット等なし) 3058

ラクトロン(緑)の積算照度がかなり落ち、それ以外の素材はほとんど差がないという結果となった。屋外で測定した時にはこれほどの差は見られず、実際の使用で同様の結果となるかどうかはさらに検討する必要があるが、白以外に着色された素材は、ネットであっても通常よりチューブ内の照度は低下する。この結果が成長にどの程度の影響を与えるかということは現時点では比較していない。

2.4 チューブ支柱について

ネットタイプ(サイズ 100cm)の支柱には数種類の素材を検討したが、耐久性、重量、扱い易さ、値段、入手易さ、から植木支柱(150cm, 11mm 径)が現時点では一番無難な選択のようである。少々値段は高いがグラスファイバー製ポール(ダンポール)も有効である。また安定した供給が難しいが、木等の自然素材を利用できると理想的である。当初使用した中空ポールにペグを組み合わせるという方法は、設置後すぐ強風時にそのほとんどが折れて使用不能状態になったのでプラスチック状素材のみで構成されている支柱では、強風が起こりやすい造林地においては強度不足となりやすく、支柱としては適当とはいえない。また、ネットに支柱を固定する方法としては針金等を使用する方法があるが、突起がない場合はすべりやすく強風が起こりやすい気象条件の厳しい所では不安が残る。現時点では結束バンドを使用するのが一番効率的で確実である。

3 どう使うか?そして改良ポイントについて

ヘキサチューブははずす時期が重要である。樹高が 140cm を越えて頂端部が脱出した時点でチューブをはずし、支柱でサポートするという使い方が理想のように思われる。140cm を越えれば、枝葉被害はなくなるが剥皮の多い地域ではさらに剥皮への対策を検討した使い方が必要である。また、耐久性のアップに伴い、はずした後再利用すると経費的に有利になる。ネットタイプのものは今回使用したものはどれも 17cm 幅程度のものではあったが、このサイズだと植栽木へのプレッシャーが大きく、樹型異常が起こりやすい。対照木の最大ずれ幅が 170mm (片側)なので、30cm 程度の空間を確保したサイズが必要であると思われる。また、今回はヘキサチューブ以外は 100cm サイズを使用している。完全に防護すると 140cm 程度の高さが必要となるが、被害軽減を目的とすると 100cm サイズでも十分に目的は達成されると思われる。140cm サイズにするとネットはもちろんであるが、支柱も 200cm

サイズを使用する必要があり労力、風の影響ともにかなり増大する。使用者の目的に応じてサイズは決定すべきであり、幸いネットチューブは自由にサイズを変えられるので、使用目的に応じた選択を整理する必要がある。

おわりに

防護チューブによる防護は、植栽木の正常成長に留意する必要性の高い方法である。現在のところきっちり使うには結構手間がかかるし、単価も高い。防護方法としては防護柵を主流に、防護チューブはその補完として使用するのが实际的で、大面積に多量に使用するのは今のところ現実的ではない、傾斜がきつい、下草の量が非常に多い場所等防護柵を設置するのが困難な場所や、少人数で小面積に限られた本数に使用する場合は有効である。また、防護柵と違い設置に技術的に難しい点がなく老若男女問わず設置できる点も有利なところである。森林管理にボランティア等専門家以外の労力が導入される機会が増えつつあるが、その場合でも採用しやすい防護方法といえる。これらのように防護チューブを効率的に使用すれば有効な場合も少なくないので、防護メニューとしてはこれからも、改良充実してゆく必要がある。