

ヨーロッパ生まれの単木保護方式

ツリーシェルター

シリーズ出荷累計600万本

【植栽木のストレスを解消し初期成長を助ける】



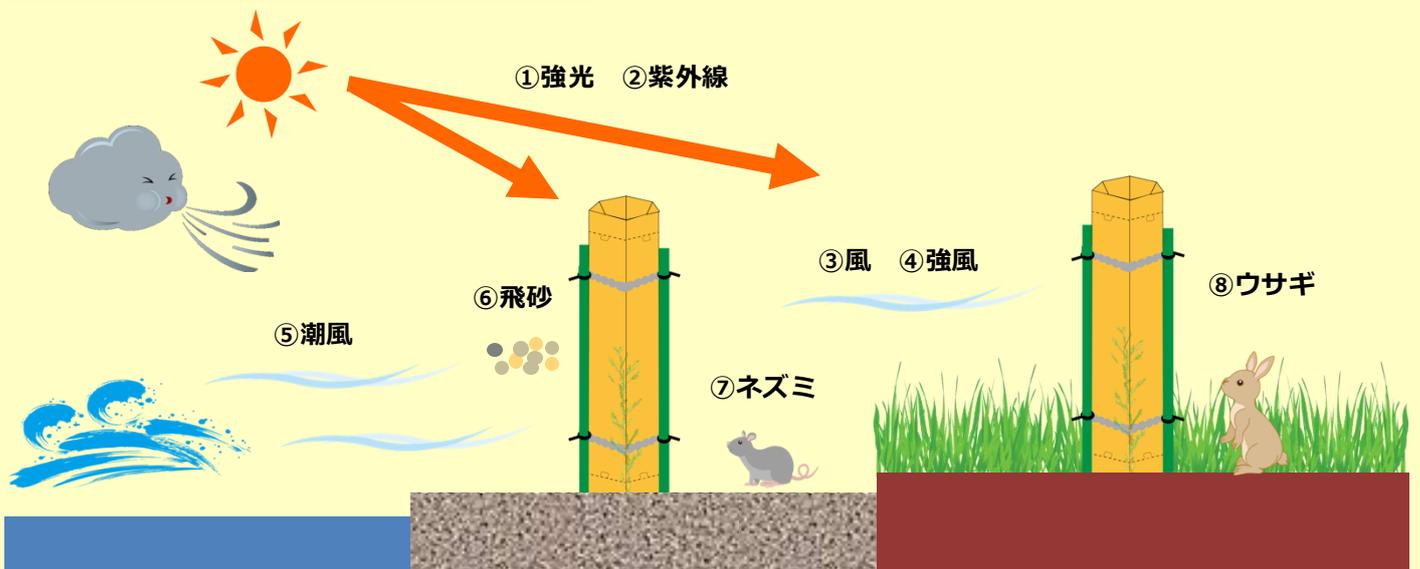
株式会社 GCIJ



【風衝から保護する】

冬の季節風が厳しい海岸部では、『強制蒸散』『潮の付着』『飛砂』『根の揺動』等のストレスで、苗木の活着・生育が困難です。ツリーシェルターは、風衝によるストレスを解消し、苗木の活着・成長を助けます

海岸風衝植栽地のストレス解消模式図



日本海側

冬の季節風が厳しい



太平洋側

強い潮風にくわえ、飛砂による傷害が深刻



北海道

防災林造成



効果試験

筒内は生存、筒外は枯死

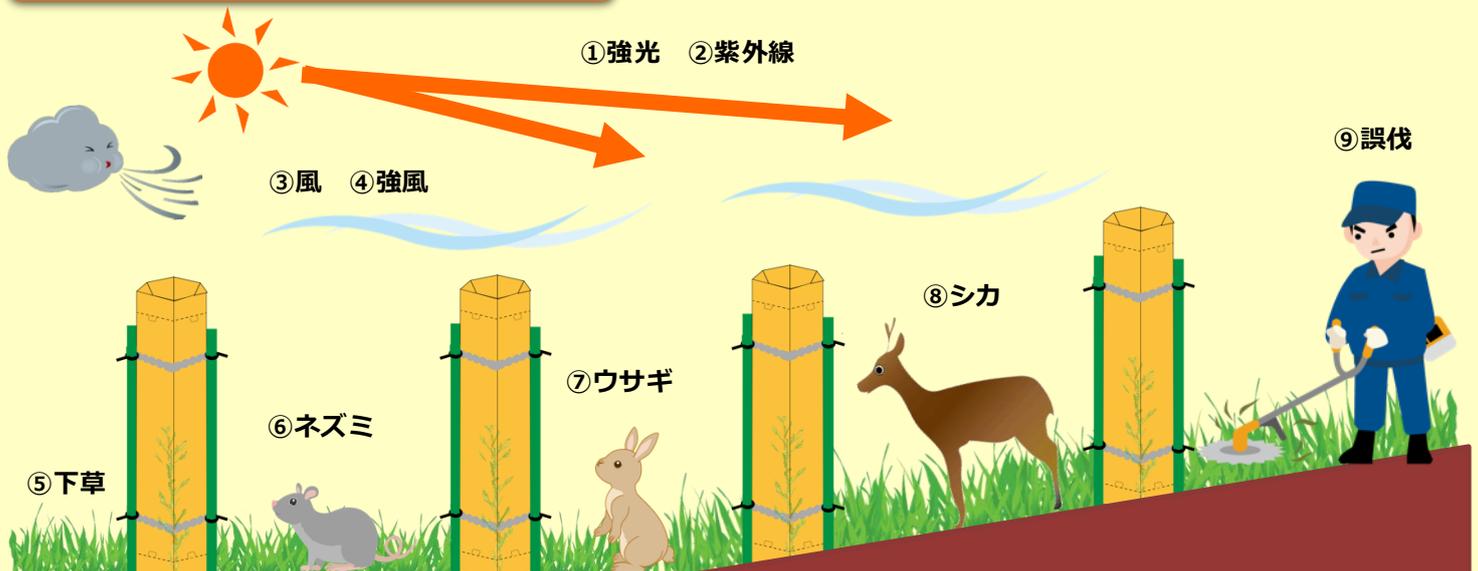




【再造林の省力化】 育林コスト低減

「シカ等の食害防止」目的で多く活用されています。また、ツリーシェルターのストレス解消機能による「確実活着・初期成長促進効果」を期待し、「低密度植栽」「下刈り削減」など、再造林の省力化を行えます。

林地植栽時のストレス解消模式図



スギ再造林地



ヒノキ再造林地



マツ類



アカマツ



クロマツ



カラマツ



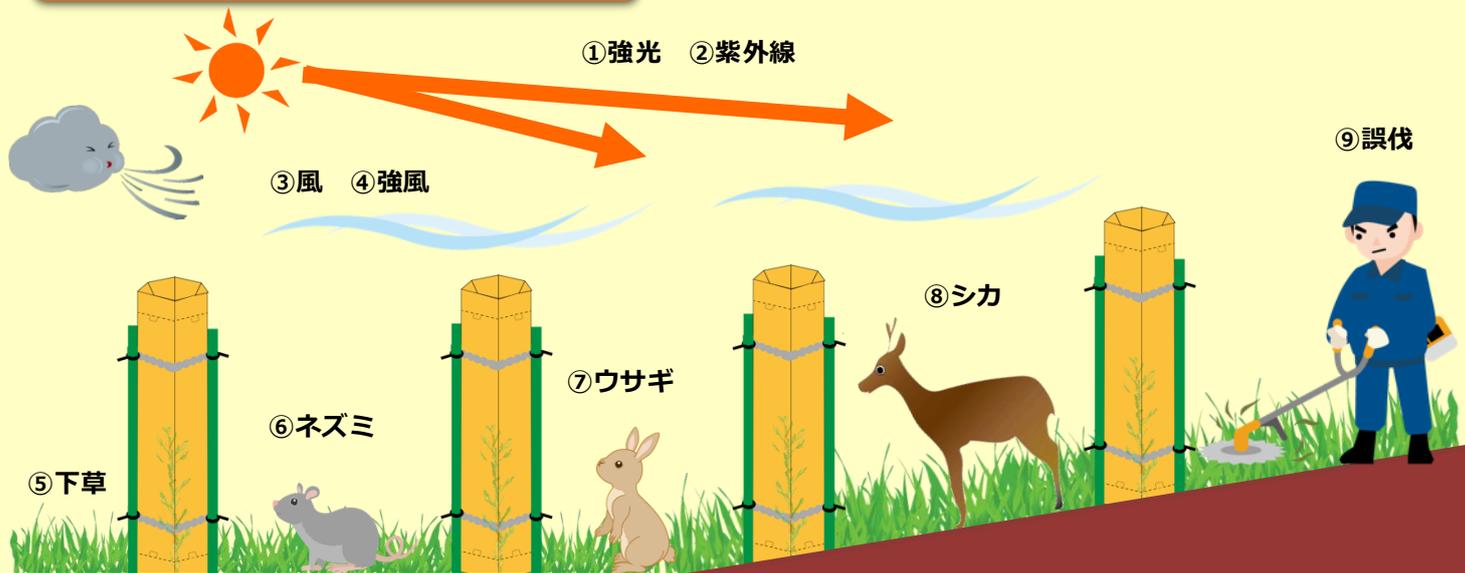
アカエゾマツ



【高い生長促進効果に期待】

ツリーシェルターと広葉樹の相性は抜群です。サクラ、コナラ、ミズナラ、ケヤキ、イロハモミジ等、多くの樹種で高い成長促進効果が期待できます。

広葉樹植栽時のストレス解消モード図





ケヤキ



コナラ



サクラ



ブナ



イロハモミジ



クヌギ



ミズナラ



カツラ



カシワ



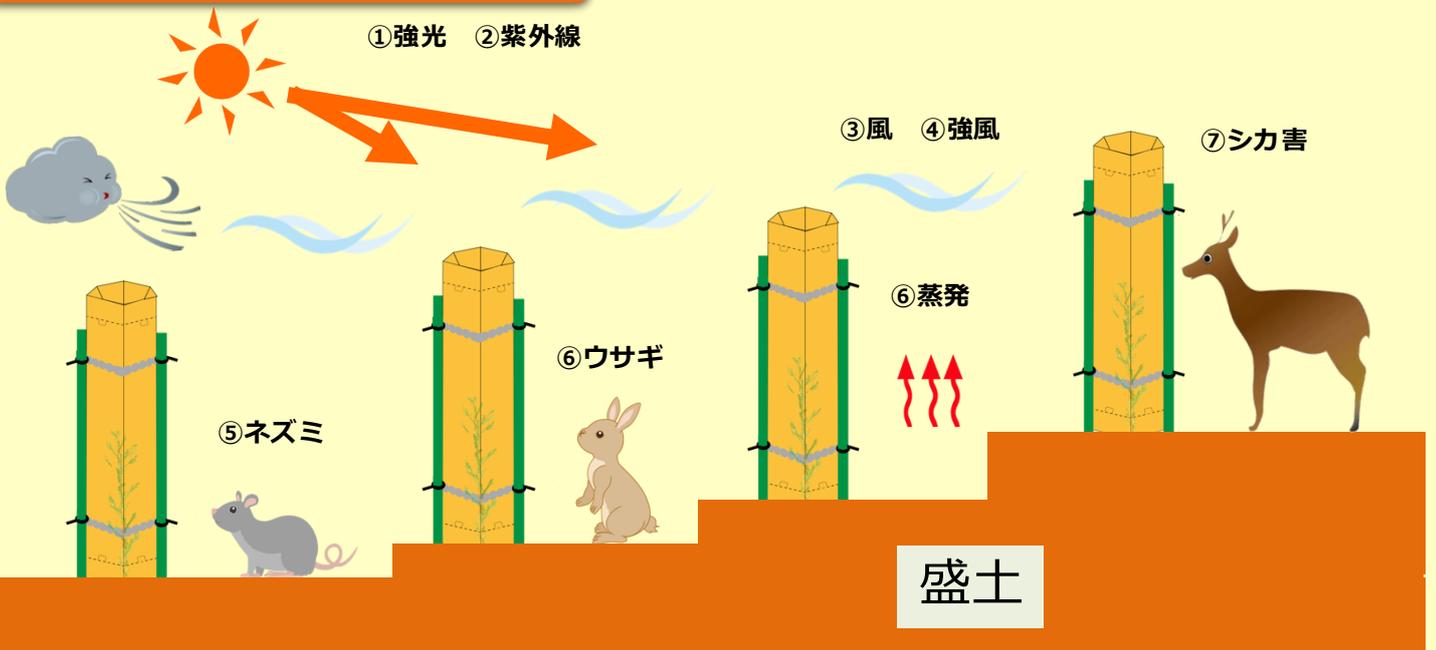
クリ



【盛土法面の早期樹林化】

ツリーシェルターは風をカットし苗木の強制蒸散を防ぎます。また、筒内は適度な水分が保たれており、乾燥から苗木を保護し成長を助けます。「十分な植え穴を掘る」「深植えをしない」「良い苗を植える」などの注意も必要です。

盛土植栽時のストレス解消模式図



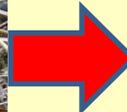
盛土法面緑化地



食害を受けたスギ



保護2年経過：枝葉充実 伸長成長開始



【食害苗をツリーシェルターで保護】

繰り返しシカの食害を受け数年経過したスギ。ツリーシェルターにより再生しました。

【食害苗の再生過程】

『食害苗をツリーシェルターで保護』 → 『筒内で枝葉を増やす』 → 『伸長成長開始』 → 『立派な若木に』 (注)食害後数年経過している場合、下刈りが必要

食害苗再生過程



食害を受けたヒノキ再造林地の再生

食害によるヒノキの不成績造林地。ツリーシェルターの保護は半分の1,500本/ha。生育不適地を除き、ほとんどのヒノキは4mを超えて成長し成林の目処がたった。



食害を受けたスギ再造林地の再生

スギの再造林地。シカの侵入を受けスギ苗は食害を受けマイナス成長。生きていることから、当社の提案によりツリーシェルターで保護し再生を図った



1. ツリーシェルターの歴史

◆イギリスで始まったツリーシェルター（1979年）

ツリーシェルターは、1979年イギリスの林業試験場で Graham Tuley の発案で始まりました。植え替え時の植え傷みを防ぎ、苗木の成長率を高めることが目的でした。当初、筒内の樹木は夏場に予想される高温が原因で枯れるのではないかと心配されたようなのですが、筒に保護された苗木は高い活着率と成長率を示す結果となったそうです。ツリーシェルターは製品化され、以来、イギリスでの推定年間使用量は200万本～400万本に及び、アメリカ、ドイツ、フランスをはじめ、世界で広く使用されています。



アリスホルトロッジ林業試験場（1995年）



赤井チューブ尾鷲営林署
（1992年）



発案者：
グラハム・チューレイ

1979年	イギリスのアリスホルトロッジ林業試験場のグラハムチューレイ氏がメッシュガードにポリエチレン製布を巻きつけて試験
1984年	イギリスで100万本以上 生産・販売される
1992年	赤井龍男氏(当時京都大学助教授) カナダ・アメリカにおけるツリーシェルター使用を日本に紹介 平成4年度「多様化森林造成技術開発調査報告書」(林野庁)
1993年	赤井氏、尾鷲営林署の依頼により、ツリーシェルターの開発を開始 尾鷲営林署の国有林で波板型プラスチックを苗木に被せる
1995年	赤井氏 日本初のツリーシェルター「ヘキサチューブ」を開発
1996年	「ヘキサチューブ」の試験販売
1998年	林業白書に食害防止チューブとして記載される 富士国有林風倒木跡地に10万本の「ヘキサチューブ」納入
2001年	「ヘキサチューブ」出荷累計100万本を超える
2009年	住林、住林フォレスト、ハイト三社共同で、低コストなツリーシェルターの開発着手
2011年	低コストなツリーシェルター「ハイトシェルターS」販売開始
2013年	「ヘキサチューブL」販売開始
2014年	「ハイトシェルター EX」販売開始
2015年	住友林業社 「ウッドボールシェルター」供給開始 生分解性ツリーシェルター 「ハイトシェルター BD」販売開始
2019年	新しいツリーシェルター 「ヘキサチューブW」販売開始
2020年	積水樹脂製 「スパイラルグリーン」「成木保護ネット」販売開始
1998年	シリーズ出荷累計 600万本に到達 樹脂ネット型ツリーシェルター 「ハイトネット」販売開始 アキレス・住友林業・GCJ 3社による 生分解性「バイオマスツリーシェルター」の販売開始

イギリスの
ツリーシェルター

日本での最初の調査と紹介(1992年)

国際林業編資料・平成4年度「多様化森林造成技術開発調査報告書」

(林野庁 URL: <http://www.rinya.maff.go.jp/>)によれば、京都大学元助教授の赤井龍男氏により、アメリカ・カナダにおける植栽林へのツリーシェルターの使用が紹介されています。その後、93年にフランス、95年にはイギリスでの使用も調査されています。

日本：波板型プラスチックで実験開始(1992年)

◆大阪営林局の依頼で試験開発開始（1992年）

山の多い日本では持ち運びができる折り畳み式多角形であること、光透過率が確保されていること、紫外線劣化の対策がされていること等、元京都大学助教授の赤井先生の指導のもと「ヘキサチューブ」の原型が完成し、旧大阪営林局や京都府立大学の協力を得てヘキサチューブの性能テストが行われ、林地や海岸砂地などで苗木の活着、成長を確認し基本試験が終了した。

2. ツリーシェルターとは **活着・成長を助ける魔法の筒**



ツリーシェルターとは

「ツリーシェルター」とは、高さ70cm～180cm程度、直径10cm～15cm程度の『光透過性のある半透明のプラスチック製の筒』です。植栽直後の幼齢木にかぶせることで、その活着率・初期成長率を向上させることができます。当初、「ミニ・グリーンハウス効果」と称されました。1979年にイギリスで発明され、ヨーロッパを中心にアメリカにも普及、年間の出荷本数は数百万本とされています。

活着率・初期成長率向上の秘密、それは「風」「強光(紫外線含む)」「雪」「野生動物の食害」等の環境ストレスを解消できることにあり、急速に普及が進む要因にもなりました。

日本初のツリーシェルターは1996年に販売を開始した「ヘキサチューブ」です。間伐推進政策で再造林面積が激減する時代ではありましたが、全国各地で使用されるようになりました。その用途も、「海岸風衝地植栽」「盛土法面緑化」「再造林(低密度植栽・食害防止・下刈省略・除間伐低減による低コスト再造林)」「広葉樹植栽」等多岐にわたり、2022年には出荷累計600万本を超えるまでになりました。

ツリーシェルターの耐用年数

5年以上は劣化せず、保護し支える

厳しい自然環境(風雪・紫外線・シカの攻撃等)に耐え、苗木が自立するまで形状を維持します

ツリーシェルター部材	部材の特長
1. ツリーシェルター本体	「紫外線・酸化による劣化対策」「風雪・シカの攻撃に耐える」
	「基礎成長期の苗木の重みに耐える」
2. 支柱	「成長した苗木をしっかり支える」「強風、雪の匍行に耐える」
	「サビ防止(紫外線対策済みの樹脂被覆)」
3. 固定リング	ポリカーボネート製で十分な耐用年数を有する
4. 固定紐	66ナイロン製。本体と支柱をしっかり縛ります

メモ・・・多雪地でツリーシェルターを活用

積雪深がシェルター高を大きく超えなければ、傾斜に関わらず導入いただけます。また、小規模でも雪崩が発生しない場所であることも重要です。現地の気象条件、地形、土壌条件等を把握することは非常に重要です。

写真：140cm長のシェルターが雪から頭を出している～



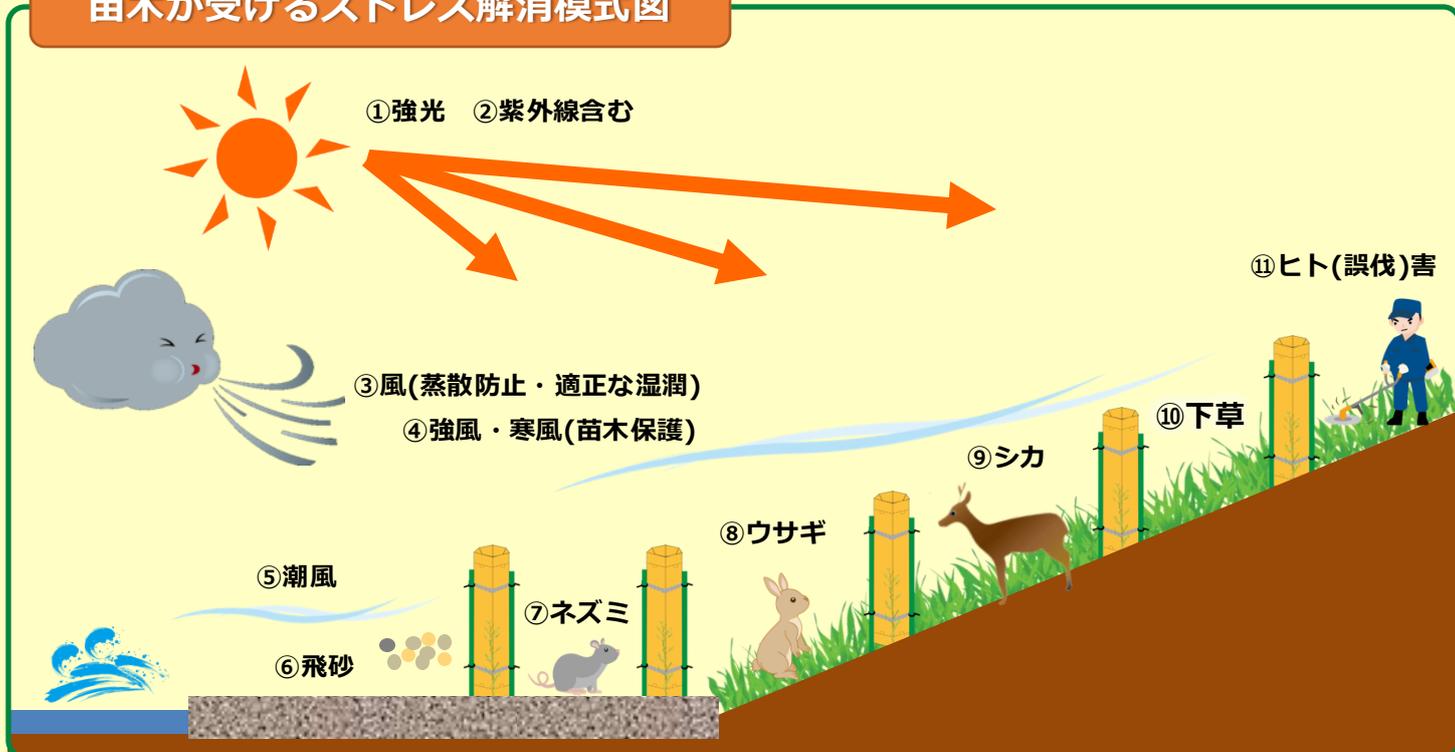
植栽木のストレスを解消する

生存率UP・初期成長促進

様々なストレスを解消することにより、植栽木の生存率は高まり、初期成長が促進されます。植栽環境が厳しくなればなるほどその効果は顕著となります。

※適地・適木・適作業は各自の責任で行ってください

苗木が受けるストレス解消模式図



ツリーシェルターの機能

苗畑で大事に育てられた苗木は、異なる環境に植えられ、さまざまなストレスにさらされます。ツリーシェルターは、苗木が移植時に受けるストレスを解消し活着・生長を助けます。



風から苗木を保護する

「ストレス解消」⇒「生存率UP」「初期成長促進」

ツリーシェルターの効果	風が苗木に及ぼすストレス
光合成の量が増える	日中は風が吹くと気孔が閉じ、止むと気孔が開きます 風を受けない時間が長いほど、気孔が開いている時間も長くなります 気孔が開いている時間が長いほど、光合成する時間も長くなります
水分収支が改善される (強制蒸散を防ぐ)	風が吹く場所では、植物は水分を奪われることがあります(強制蒸散) 風があまり吹かない場所は、逆に、奪われる水分量が少なく、根が吸収する水分を効率的に成長に使うことができます(光合成等) 風の有無、強弱により、植物の成長に差がでます。
飛砂・潮風を防ぐ	海岸風衝地では、強風により、砂・潮が吹きつけます。飛砂により枝葉は傷つき、また、潮が枝葉に付着し植物の水分を奪います。
根の揺動を防ぐ	植栽直後の苗木に風が吹き付けると、根が揺すられ定着せず枯れてしまうことがあります。風が強ければ強いほど、そのリスクは高くなります。

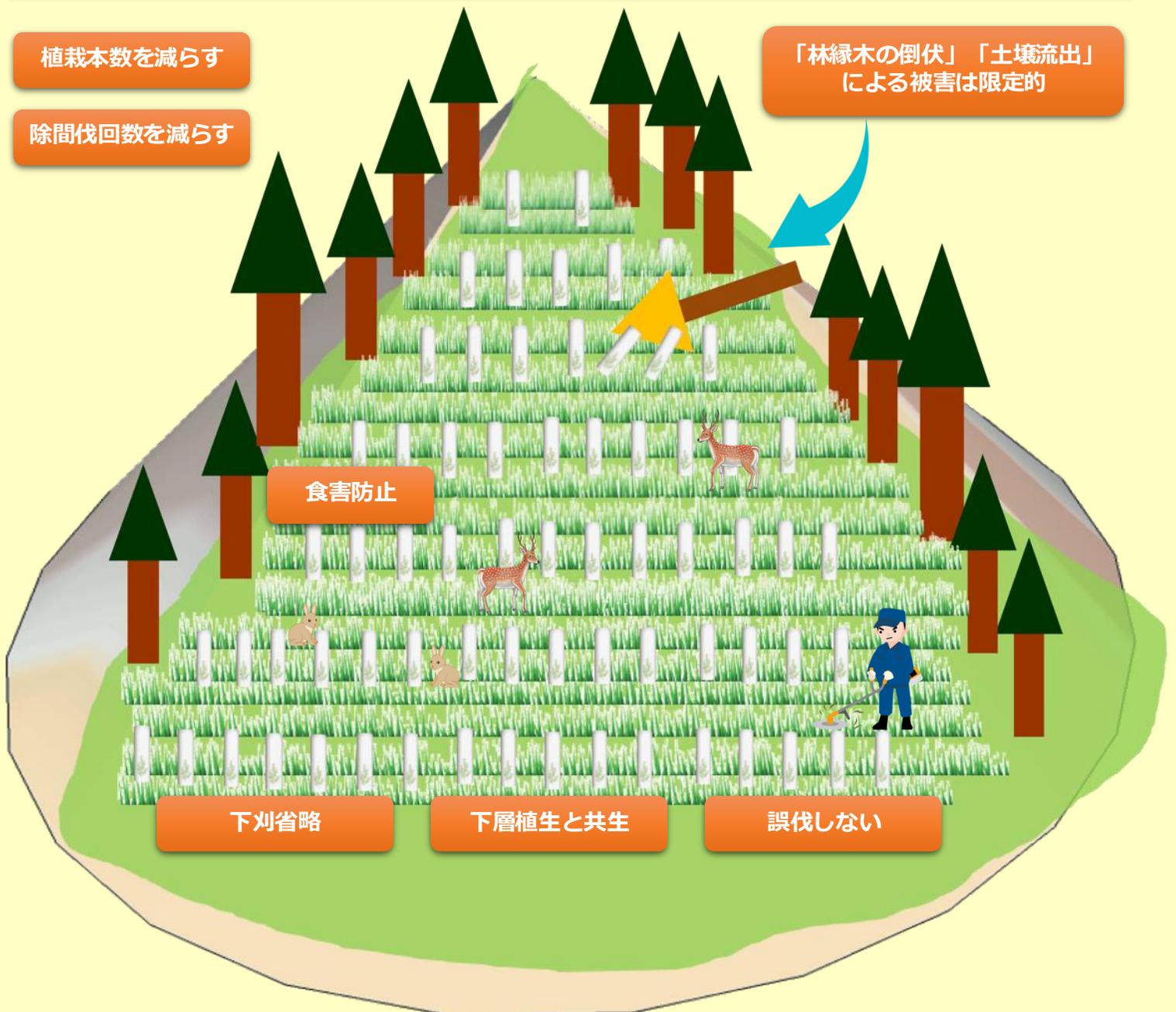
✓ 紫外線・強光から苗木を保護する

ツリーシェルターの効果	光が苗木に与える影響
光ストレス解消	光は植物に必要不可欠ですが、過剰な光は植栽木の初期成長を阻害する要因となりえます。当社のツリーシェルター本体には紫外線を吸収する材料をシートに添加し、光も2～3割カットするよう設計しています。

✓ 野生動物・誤伐から苗木を保護する

ツリーシェルターの効果	野生動物・人が苗木に与える影響
食害を防ぐ	シカ・ウサギ・ネズミの食害により、苗木はマイナス成長
誤伐を防ぐ	繁茂する下草と苗木を区別するのは非常に困難

ツリーシェルター活用による効果・・・低コスト再造林を実現する



【参考】 ツリーシェルターによる成長

- 植栽年月：97年4月26日～98年5月22日
- 試験樹種：サクラ・クヌギ・ケヤキ・スギ・ヒノキ
- 試験場所：京都府久世郡久御山町苗畑（京都府）
- 数値は全て25本の平均である。ツリーシェルターは140cm高を使用



単位 (cm)

	樹種	97.04.26.	98.05.22.	成長差率 (%)
TS 有り	サクラ	70.5	197.0	301
TS 無し		72.0	114.0	
TS 有り	クヌギ	67.0	181.5	382
TS 無し		51.0	81.0	
TS 有り	ケヤキ	13.0	172.0	379
TS 無し		10.5	52.5	
TS 有り	スギ	41.2	132.2	255
TS 無し		38.7	74.4	
TS 有り	ヒノキ	46.1	120.5	170
TS 無し		42.3	86.0	

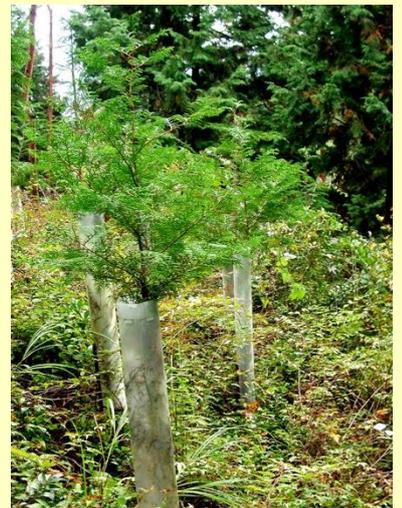


1,500本/ha

下刈省略

人手不足解消

育林コスト低減



「下層植生の繁茂でシカの侵入止まる」

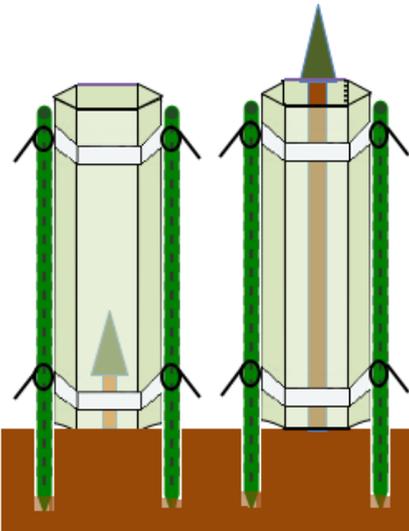
ツリーシェルターによる成長促進効果を期待し下刈は省略。下刈を省略したことから数年で周辺植生が繁茂。トゲのあるノイチゴ、ノイバラも植生に含まれ、筆者も林内を容易に歩き回ることが困難なほど。ヒノキは繁茂する植生に被圧されることなく大きく成長。シカの侵入も下草の繁茂にともない止まった。足元が覚束なく、侵入を嫌った(できなくなった)ためと推察される。

取り外しは、植栽4～5年以降の「成木成長期間」に！！

A：「苗木保護期間」

植栽後 1～2年

取り外し ×



ツリーシェルター内で保護され過ごす期間です。

この間、

- ①野生動物(シカ等)の食害
- ②風
- ③強光(紫外線含む)

から苗木は保護されます

結果、残存率は高まり、初期成長が促進されます。

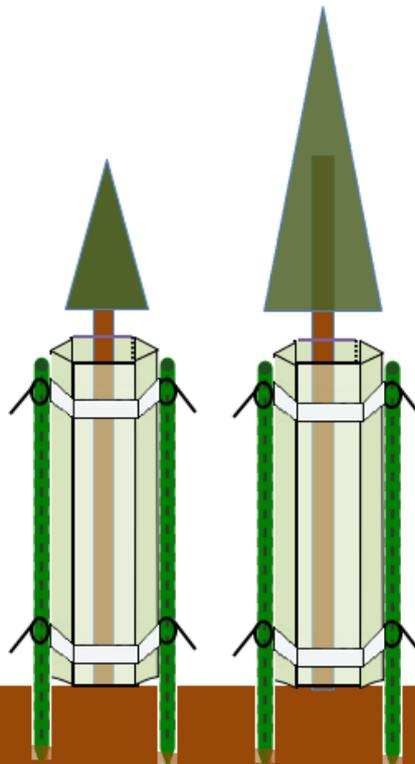
「苗木保護期間」の間はツリーシェルターを取り外してはなりません。

B：「苗木基礎成長期間」

植栽後2～3年

立派に自立した若木に生長

取り外し ×



シェルターの先端から苗木が頭を出しはじめます。

これから苗木は風を受け、樹幹・根張を充実させていきますが、シェルターの先端から出た苗木の枝張りはまだ充実しておらず、樹高に対し、まだ樹幹が細い樹形です。

根張りもまだ少なく、シェルターの支えが必要です。

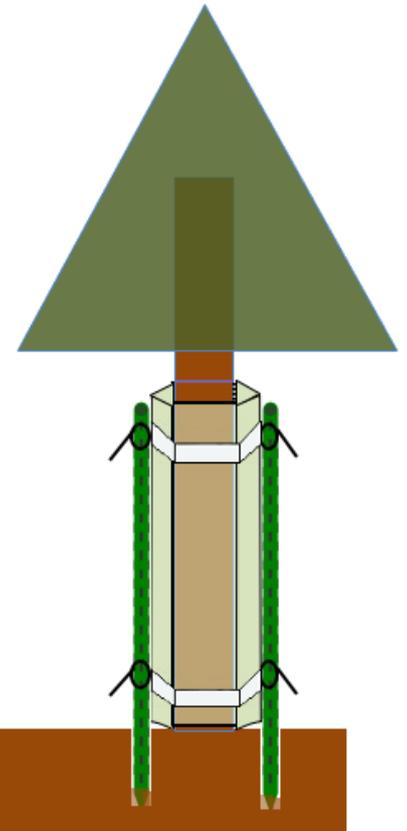
「苗木基礎成長期間」では、まだツリーシェルターを取り外すことはできません。

C：「成木成長期間」

植栽後4～5年

シェルターから出て成長をはじめる

取り外し ◎



シェルターから出た苗木は成長とともに風を受け、枝張り・樹幹・根張りが充実。

樹高も増し、立派に自立した若木に成長しており、もうツリーシェルターの支えは必要ありません。

枝張り・樹幹・根張りが充実する「成木成長期間」を過ぎれば、ツリーシェルターを取り外すことができます。

※シカによる幹剥の被害を防ぐため、早期に取り外さず、筒一杯に成長するまで保護するお客様の方が多いです。

【参考】ツリーシェルター内外温度

『ツリーシェルター内と外気との温度差は5℃程度であり、苗木の生育を妨げるほどの温度には達していない。』



*温度センサーは直射光が当たらないようにプラスチック筒で覆い、そのプラスチック筒をアルミ箔で包む。

夏

測定日		測定値		
測定高さ 試験区	設定	10cm	70cm	140cm
		最高温度	最高温度	最高温度
外気温		29.1	28.9	29.0
エノキ	140cm・穴なし	28.7	30.7	30.2
エノキ	140cm・穴あり	29.0	30.6	30.4
サクラ	140cm・穴なし	28.6	30.6	30.6
サクラ	140cm・穴あり	28.3	29.7	30.0
植物なし	70cm・穴なし	29.9	32.8	
コナラ	70cm・穴あり	29.7	30.5	
コナラ	70cm・穴あり	29.7	30.7	
ハナミズキ	70cm・穴なし	28.2	29.8	

2002年8月18日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	29.1	28.9	29.0	
140cmHT	28.65	30.40	30.30	
70cmHT	29.20	30.33		

2002年8月19日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	34.0	29.4	28.2	
140cmHT	32.43	34.08	33.18	
70cmHT	33.13	33.27		

2002年8月20日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	33.1	28.7	27.7	
140cmHT	32.70	34.55	34.13	
70cmHT	33.73	33.33		

2002年8月18日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	29.1	28.9	29.0	
穴なし	28.50	30.37	30.40	
穴あり	29.18	30.38	30.20	

2002年8月19日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	34.0	29.4	28.2	
穴なし	31.67	34.47	33.73	
穴あり	33.53	33.18	32.60	

2002年8月20日		平均温度		
最高温度	10cm	70cm	140cm	
外気温	33.1	28.7	27.7	
穴なし	31.37	34.97	34.35	
穴あり	34.48	33.33	33.90	

測定日		測定値		
測定高さ 試験区	設定	10cm	70cm	140cm
		最高温度	最高温度	最高温度
外気温		34.0	29.4	28.2
エノキ	140cm・穴なし	32.1	34.4	32.9
エノキ	140cm・穴あり	33.1	34.1	33.0
サクラ	140cm・穴なし	32.0	36.0	34.6
サクラ	140cm・穴あり	32.5	31.8	32.2
植物なし	70cm・穴なし	34.7	41.7	
コナラ	70cm・穴あり	34.1	32.4	
コナラ	70cm・穴あり	34.4	34.4	
ハナミズキ	70cm・穴なし	30.9	33.0	

測定日		測定値		
測定高さ 試験区	設定	10cm	70cm	140cm
		10:30	10:30	10:30
外気温		33.1	28.7	27.7
エノキ	140cm・穴なし	31.8	35.1	33.0
エノキ	140cm・穴あり	32.6	33.9	34.6
サクラ	140cm・穴なし	33.0	37.2	35.7
サクラ	140cm・穴あり	33.4	32.0	33.2
植物なし	70cm・穴なし	32.9	43.3	
コナラ	70cm・穴あり	36.8	33.2	
コナラ	70cm・穴あり	35.1	34.2	
ハナミズキ	70cm・穴なし	29.3	32.6	

測定場所：神戸市灘区

試験実施者：永田洋 先生(三重大学名誉教授)

4. ツリーシェルターの効果 **低コスト再造林・人手不足解消**



低密度植栽

成長促進

下刈省略

人手不足解消

【スギの生長促進に期待！ 低コスト再造林を実践！】

林野庁の発表では、近年再造林率は3～4割で推移。合理的かつ低コストな再造林方法が求められています。当地では、「低密度植栽」を行い、ツリーシェルターで保護することにより、「シカの食害防止」はもとより、「苗の成長促進」「下刈省略」を行い、再造林コストの低減・人手不足の解消を実践している。写真は2年目の様子だが、スギはシェルターを越え2m近くまで成長した。

【植栽年月】：2015年春

【植栽樹種】：スギ コンテナ苗（生産者：森林所有者による自社生産）

【撮影年月】：2016年9月

【事業種類】：造林補助事業

【撮影場所】：宮崎県美郷町 【施工主】：住友林業

【植栽密度】：2,000本/ha

【参考】植栽密度比較試験地

植栽密度：1,000本/ha、1,500本/ha、2,000本/ha、3,000本/ha

スギ 植栽 **46**年後



※当植栽密度試験地の詳細は以下報告書をご参照ください

「低密度植栽で造成されたスギ・ヒノキの標準伐期齢を迎えた林分の
林分構造及び材質（幹形・強度）調査結果について」 広島森林管理署

【植栽年月】：1974年3月

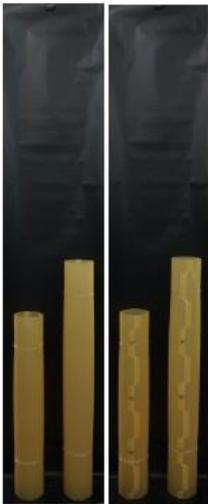
【植栽樹種】：スギ

【施工者】：広島森林管理署

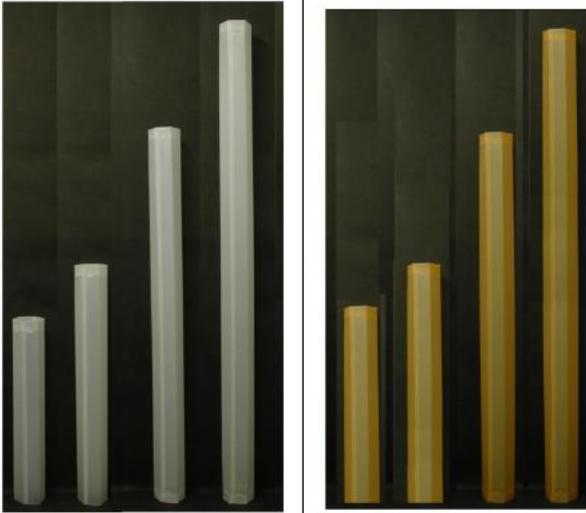
【撮影年月】：2020年1月29日（46年経過）

【撮影場所】：広島県福山市新市町 新元重山国有林 755ろ林小班

I-1. 商品一覧

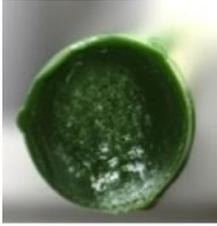
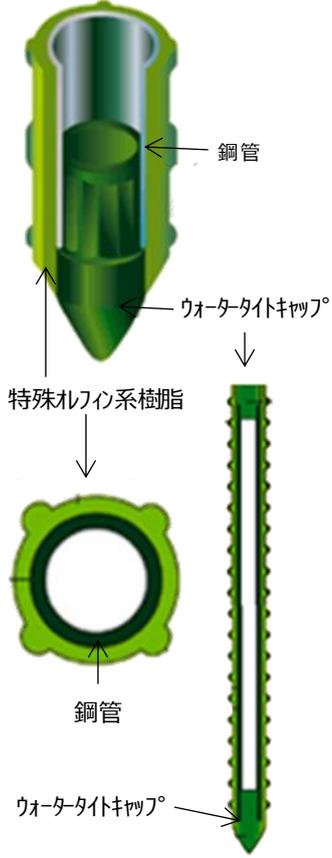
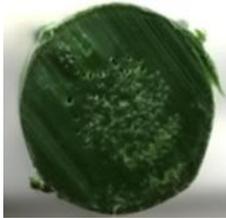
製品名	ハイトシェルターS		ハイトシェルターBD	ハイトシェルターEX
製品写真				
組立後形状	直径10cm円筒	直径10cm円筒	直径10cm円筒	直径10cm円筒
長さ	140cm、170cm	70cm、90cm	140cm、170cm <small>※70cm、90cm長をご検討の場合はご相談ください</small>	140cm、170cm
素材	ポリプロピレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン 酸化型生分解促進剤(PLIFE)配合	ポリプロピレン
シート厚	0.5mm シングル	0.5mm シングル	0.5mm シングル	0.4mm シングル
組立後最大幅	10cm	10cm	10cm	10cm
耐候性	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済
色	乳白色	薄オレンジ色	乳白色	乳白色
※シェルター色についてご希望がございましたらご相談ください				
貼合部	差込式	差込式	差込式	シームレス
				
引上防止穴	下部1箇所	下部1箇所	下部1箇所	下部1箇所
通気孔	下部3箇所	下部3箇所	下部3箇所	複数箇所
				

I-1. 商品一覧

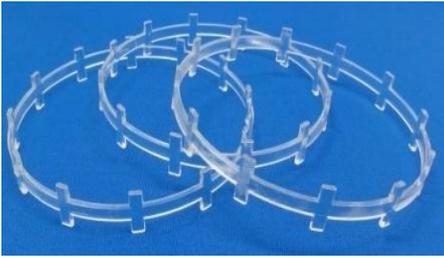
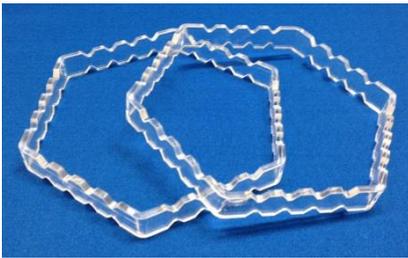
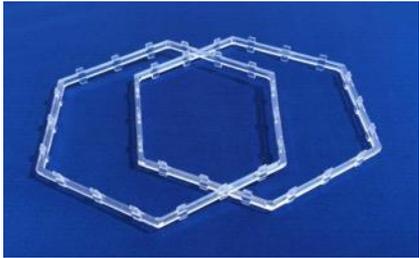
製品名	ヘキサチューブ		ヘキサチューブル	ヘキサチューブW
製品写真				
組立後形状	1辺6cm正六角柱		1辺6cm正六角柱	1辺7.5cm正六角柱
長さ	70cm、90cm、140cm、170cm		70cm、90cm、140cm、170cm	140cm、170cm
素材	ポリプロピレン製シート		ポリプロピレン製シート	ポリプロピレン製ブラ段
シート厚	0.7mm シングル		0.7mm シングル	2.0mm ダブル
組立後最大幅	12cm		12cm	15cm
耐候性	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済	5年以上 紫外線劣化対策済
色	乳白色	薄オレンジ色	乳白色	乳白色
貼合部	超音波圧着		差込式 	差込式 上下超音波圧着 
引上防止穴	なし		下部1箇所 	下部1箇所 
通気孔	なし		下部3箇所 	下部3箇所 

I-2. 付属部材

(1) 専用支柱杭

(A)長さ (cm)					(B)径	(D)水密性キャップ
90	120	165	170	210	 ①16mm	 <p>鋼管</p> <p>ウォータータイトキャップ</p> <p>特殊ルフィソ系樹脂</p> <p>鋼管</p> <p>ウォータータイトキャップ</p>
					 ②20mm	
					 ③26mm	

(2) 専用固定リング (3種類)

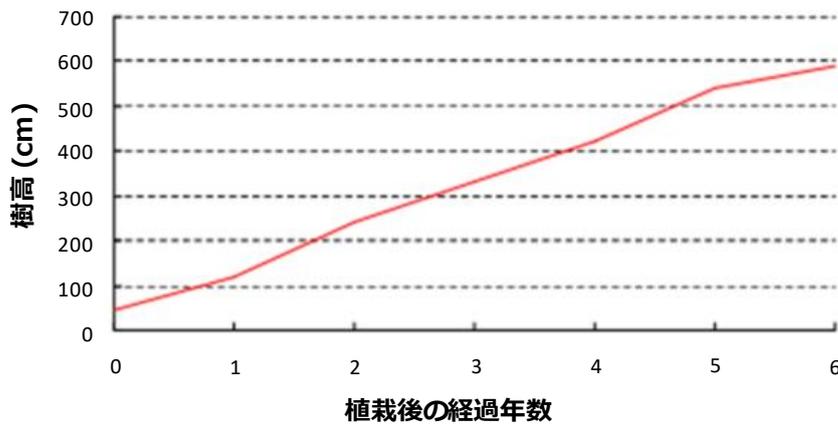
■ハイトシェルター (PS) 用 	■ヘキサチューブ (HT) 用 	■ヘキサチューブW (HTW) 用 
---	---	---

(3) 専用固定紐

 標準仕様 66ナイロン製 (締切タイプ)	 オプション 66ナイロン製 (仮留タイプ)
---	--

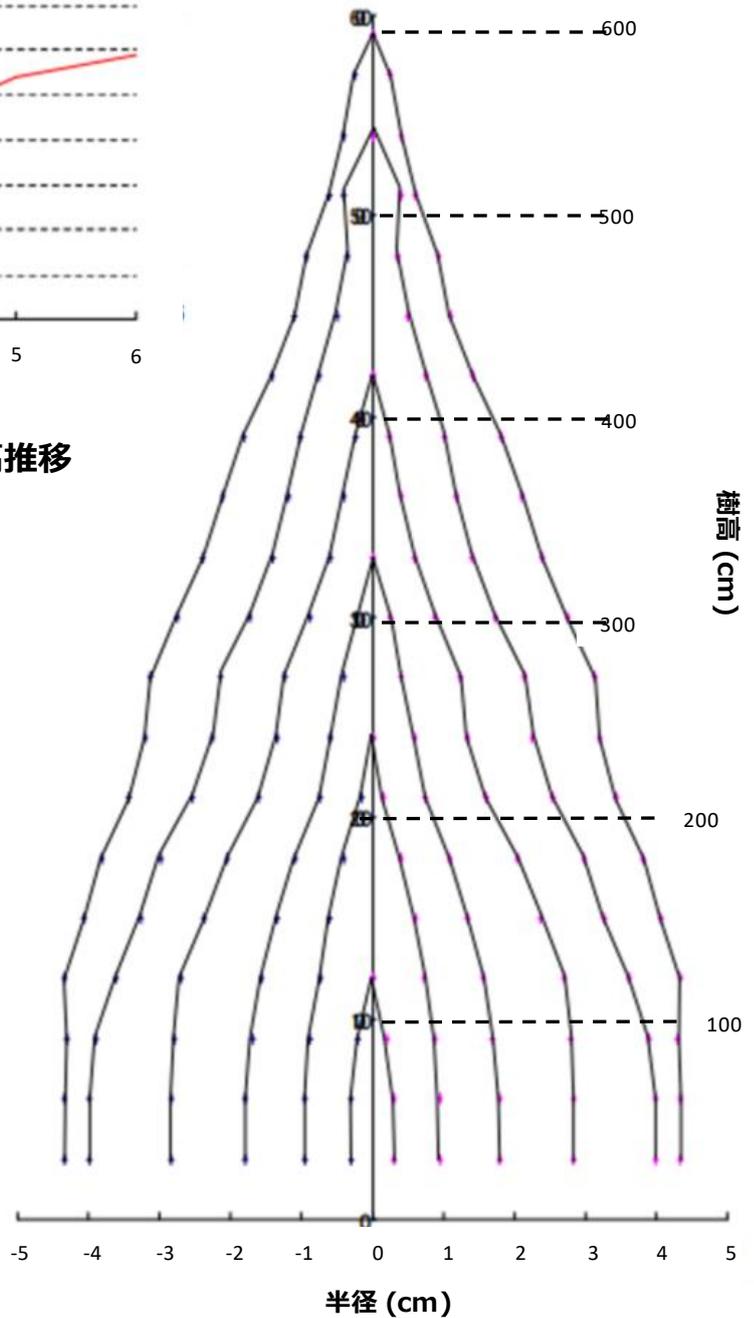
【参考】 ツリーシェルターで保護したスギの樹冠解析

1996年4月にスギを大阪府泉佐野市の試験場に植栽しヘキサチューブを設置した
2001年にそのスギを伐採し、樹冠解析を行った



ヘキサチューブを設置したスギの樹高推移

樹高590cm
1996年4月17日植栽
2年生苗 (h = 40-50cm) 使用
2001年秋伐採



6年経過したスギ

【考察】

- スギは順調に伸長している
- 梢がシェルターから出たあと、肥大成長も旺盛であることが分かった
- 樹幹がシェルター内いっぱいになると、肥大成長が抑制されることも伺えた
- 樹幹がシェルター径と同じ太さになるとシェルターを取り外すことが望ましい

II. ハイトシェルター-S (PSS)



1. 部材の特徴

**補助金利用可能（補助金の有無は自治体によります）
とにかく安い！シカ、ウサギ、ネズミの食害を防止！下刈りしない！疎植推奨(1,500本/ha)**

(1)PSS本体	(2)専用支柱杭	(3)専用固定リング
<p>①素材はPP。優れた耐候性と耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素材はPP（ポリプロピレン） ・紫外線劣化対策済み ・長期間苗木を保護します <p>②円筒形を採用・組立簡単</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風を受け流す構造 ・固定リングを通し簡単に円筒に成形 <p>③ツナギ部分は差し込み式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立簡単。取り外しも簡単です <p>④サイズの選択（シカ食害防止用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「140cm」と「170cm」の2タイプ ・ウサギ、ネズミ対策用 「70cm」と「90cm」の2タイプ <p>⑤通気性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・裏面に気孔状の穴を3箇所あけ、通気性を確保しています <p>⑥光透過率70%以上</p> <p>⑦直径 10cm</p>	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 <p>②水密性・耐候性バツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆式 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・90cm、120cm、165cm、170cm、210cmから選択 <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mm、20mm、26mmから選択 	<p>①シェルターの形を円筒形にしっかり保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後の強度をアップ <p>②素材は優れた耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、頑丈かつ長期間使用に耐える素材です
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかり縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

Ⅲ. ハイトシェルターEX (PSEX)



1. 部材の特徴

**補助金利用可能（補助金の有無は自治体によります）
とにかく安い！シカ、ウサギ、ネズミの食害を防止！下刈りしない！疎植推奨(1,500本/ha)**

(1)PSEX本体	(2)専用支柱杭	(3)専用固定リング
<p>①素材PP。優れた耐候性と耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン製シートを採用 ・紫外線劣化対策済み ・長期間苗木を保護します <p>②円筒形を採用・組立簡単</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風を受け流す構造 ・専用リングを通し簡単に円筒に成形 <p>③ツナギ部分がない(シームレス)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継ぎ目なし <p>④サイズの選択(シカ食害防止用)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「140cm」と「170cm」の2タイプ <p>⑤通気性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通気孔あり <p>⑥光透過率70%以上</p> <p>⑦直径 10cm</p>	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 <p>②水密性・耐候性バツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PE樹脂被覆式 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・165cm、170cm、210cmから <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mmと20mmから 選択可能 	<p>①シェルターの形を円筒状にしっかりと保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後の強度もアップ <p>②素材は優れた耐久性・耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、頑丈かつ長期間の使用に耐える素材です
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかりと縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

IV. ヘキサチューブW (HTW)



1. 部材の特徴

トチなど葉の大きい広葉樹、ヒノキ等に最適。最大直径15cm幅のツリーシェルター

(1)HTW本体	(2)専用支柱杭	(3)専用固定リング
<p>①軽量と頑丈さを同時に実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素材はプラスチックダンボール ・二重構造を持つポリプロピレン製シート ・紫外線劣化対策済みです <p>④優れた耐候性・耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5年程度の耐候性 <p>②1辺7.5cmの正六角柱（組立後）</p> <p>③張合部は差し込み式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組み立ては専用固定リングをはめるだけ ・組立簡単、取り外し簡単 <p>④サイズの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「140cm」と「170cm」の2タイプ <p>⑤通気性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通気用の穴あり <p>⑦最大径 15cm</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最大径15cmのツリーシェルター 	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シェルター本体や苗木を支える ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 ・軽い鋼管支柱。持ち運び楽 <p>②水密性・耐候性もバツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆式、耐久性 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・170cm、210cm等選択可能 <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mmと20mmから選択 	<p>①シェルターの形を六角状にしっかり保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後の強度をアップ <p>②素材は優れた耐久性、耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、長期間の使用に耐えます <p>③新考案：突起形状の採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・突起形状によりヒモをしっかりと縛れます
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかりと縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

V. ハイトシェルターBD (PSBD)



1. 部材の特徴

生分解性ツリーシェルター。
生分解性素材の採用に関し、山林等へのゴミの放置を推奨するものではありません。

(1)PSBD本体	(2)専用支柱杭	(3)BD固定リング
<p>①優れた耐候性と耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン製シートを採用 ・紫外線劣化対策済み ・長期間苗木を保護します <p>②生分解性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン樹脂をベースにした酸化型生分解性プラスチックを採用 <p>③円筒形を採用・組立簡単</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風を受け流す構造 ・固定リングを通し簡単に円筒に成形 <p>④ツナギ部分は差し込み式</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立簡単。取り外しも簡単です <p>⑤サイズの選択 (シカ食害防止用)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「140cm」と「170cm」の2タイプ <p>⑥通気性の確保</p> <p>⑦光透過率 70%以上</p>	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 ・シェルター本体と苗木を支える <p>②水密性・耐候性・耐久性もバツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆式 ・先端、後端も十分な水密度を確保 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・165cm、170cm、210cmから選択可 <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mmと20mmから選択 <p>※支柱の強度は鋼管径に比例します。風の強弱、積雪量の多少、シカの生息密度等から適切な支柱を選択ください。</p>	<p>①シェルターの形を円筒状にしっかり保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後は形状を円筒に保つ <p>②素材は優れた耐久性・耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、頑丈かつ長期間の使用に耐えます <p>③新形状の突起加工採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒモをしっかり縛れます
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかり縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

VI. ヘキサチューブ (HT)



1. 部材の特徴

日本初 元祖ツリーシェルター

(1)HT本体	(2)専用支柱杭	(3)HT用固定リング
<p>①優れた耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン製シートを採用 ・紫外線劣化対策済み <p>②優れた耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート厚0.7mm ・先端折返しで組立後強度アップ ・長期間苗木を保護します <p>③組立後の形状は「六角柱」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固定リングを通し簡単に六角柱に成形 ・1辺6cm正六角形、最大径12cm <p>④張合部は電着式</p> <p>⑤サイズは4種類から選択可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シカ食害防止「140cm」「180cm」 ・ウサギ等食害防止「70cm」「90cm」 ・海岸等風障防止「70cm」「90cm」等 <p>⑦光透過率 70%以上</p> <p>⑤「薄オレンジ色」「乳白色」の2種類</p>	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 ・シェルター本体と苗木を支える <p>②水密性・耐候性・耐久性もバツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆式 ・先端、後端も十分な水密度を確保 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・90cm、120cm、170cm、210cm <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mmと20mmから選択 <p>※支柱の強度は鋼管径に比例します。風の強弱、積雪量の多少、シカの生息密度等から適切な支柱を選択ください。</p>	<p>①シェルターの形をしっかりと保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後は形状を筒状に保つ <p>②素材は優れた耐久性・耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、頑丈かつ長期間の使用に耐えます <p>③突起加工採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒモをしっかりと縛れます
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかりと縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

Ⅶ. ヘキサチューブL (HTL)



(写真提供：森の安全を考える会 様 食害を受けたスギの保護)

1. 部材の特徴

「ヘキサチューブ」の簡易版

(1)HTL本体	(2)専用支柱杭	(3)HTL用固定リング
<p>①優れた耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン製シートを採用 ・紫外線劣化対策済み <p>②優れた耐久性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シート厚0.7mm ・長期間苗木を保護します <p>③組立後の形状は「六角柱」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固定リングを通し簡単に六角柱に成形 ・1辺6cm正六角形、最大径12cm ・端部分は折り返しなし <p>④張合部は差込式</p> <p>⑤サイズは4種類から選択可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シカ食害防止「140cm」「170cm」 ・ウサギ等食害防止「70cm」「90cm」 ・海岸等風障防止「70cm」「90cm」等 <p>⑦光透過率 70%以上</p>	<p>①軽量かつ頑丈な鋼管製</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆鋼管 ・シェルター本体と苗木を支える <p>②水密性・耐候性・耐久性もバツグン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリエチレン樹脂被覆式 ・先端、後端も十分な水密度を確保 <p>③長さの選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・165cm、170cm、210cmから選択可 <p>④鋼管径の選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管径は16mmと20mmから選択 <p>※支柱の強度は鋼管径に比例します。風の強弱、積雪量の多少、シカの生息密度等から適切な支柱を選択ください。</p>	<p>①シェルターの形をしっかりと保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組立後は形状を筒状に保つ <p>②素材は優れた耐久性・耐候性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポリカーボネート製で、強度、耐候性に優れ、頑丈かつ長期間の使用に耐えます <p>③突起加工採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒモをしっかりと縛れます
		(4)専用紐
		<p>①本体と支柱をしっかりと縛り固定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・66ナイロン製 <p>②長期間の使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期間屋外使用に耐えるグレードを採用

ツリーシェルターによる低コスト再造林のススメ

「植栽本数減」「下刈省略」が鍵

皆伐を志向する地域が近年増えてまいりました。一方で林野庁の公表資料によると、「主伐面積に対し人工造林面積が3～4割で推移」しており伐採面積と造林面積の乖離が大きな問題となっています。「大きい再造林費用負担」「シカの被害対応」などが要因と言われており、確実かつ低コストな再造林技術が求められています。

1：植栽本数を減らし、ツリーシェルターで保護する

- ★シカの食害を防ぎます
- ★植栽費用(植え手間・苗木代)が減ります
- ★除伐・間伐回数を低減できます

2：下刈を省略する

- ★保護木の初期成長は早く下刈省略が可能です
- ★人手不足も解消できます



(下刈省略、植栽本数を1,500本/haと減らし、低コスト再造林を実践)

株式会社GCJ ツリーシェルター事業部

〒610-0313 京都府京田辺市三山木垣ノ内57-5 TEL : 0774-66-2980 FAX : 0774-63-6881

HP : www.treeshelter.jp Mail : info-treeshelter@gcj-labo.jp