

# 「横手モデル」

## リンゴの枝を木柱で支える雪害対策技術



令和4年12月

横手市農林部・株式会社ウッディさんない・秋田県果樹試験場

## はじめに

県南部はこれまで幾度となく果樹の大雪被害に見舞われてきた。2021年12月末から翌年1月中旬まで集中した降雪で、最高積雪深は189cm（秋田県果樹試験場内気象観測）を記録し、除雪に入れなかったリンゴ園地では甚大な雪害が発生した。加えて、生産者の高齢化により、これまで行われてきた除雪作業は年々困難になっており、除雪作業が不要な雪害防止対策が望まれている。

そこで、地元の間伐材でリンゴの枝を支え、雪害を防止する取り組みを「横手モデル」と称して、横手市農林部、ウッディさんない株式会社と果樹試験場で実証試験を行った。

実証試験では普通栽培の開心形樹を対象に最小限の支柱設置本数で十分な雪害防止効果を得られる支柱設置方法を検討した。この前提条件として、一切除雪をしないこと、骨格枝を支える太い木柱は通年で設置することとした。

今回は、2021年12月～翌年3月の最高積雪深177cm、累積降雪量663.5cm（平年値：752.9cm）の条件下で行われた実証試験から得られた結果をまとめたものである。

# 1 支柱による雪害防止実証試験の結果の概要

## (1) 雪害防止効果

2021年12月～翌年3月、リンゴの開心形樹に対し、地元の間伐材を加工した木柱、およびプラスチック被覆支柱を設置し、一切除雪作業を行わずに、枝の損害を概ね2割以下に抑えることができた。

### 【実証1】 平坦地での実証試験



図1 平坦地での実証試験の様子

#### [実証条件]

場所 平坦地  
樹齢と樹数 45、57年生 計6樹  
主枝数 2～3本  
骨格枝長（主枝長+亜主枝長）14～29m  
最高積雪深 177cm  
1樹に設置した支柱の平均本数  
直径10cm木柱5本  
直径6cm木柱または  
プラスチック被覆支柱10本

[結果] 枝の損害率 5～35%※、平均16%  
※20%を超えたのは1樹のみ

### 【実証2】 傾斜地での実証試験



図2 傾斜地での実証試験の様子

#### [実証条件]

場所 傾斜地  
樹齢と樹数 20～30年生 計3樹  
主枝数 4～5本  
骨格枝長（主枝長+亜主枝長）13～26m  
最高積雪深 200cm（推定値）  
1樹に設置した支柱の平均本数  
直径10cm木柱3本  
プラスチック被覆支柱5本

[結果] 枝の損害率 15～20%、平均18%

## (2) 使用した支柱について

### 【支柱の種類】

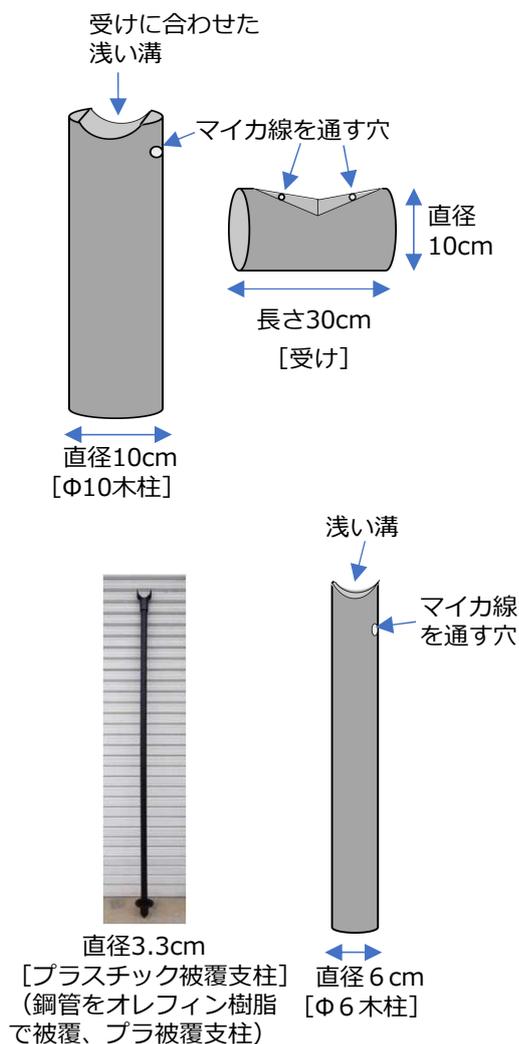


図4 スギ間伐材を加工した木柱  
とプラスチック被覆支柱

### 【使用概況】

#### 直径10cm (Φ10) 木柱

- ・ 骨格枝など太い枝に設置※**通年設置**
- ・ 斜めの位置・かなり太い位置には受けを併用
- ・ 木柱と受けは紐（マイカ線）で枝に結び、固定
- ・ 木柱の接地面にはコンクリート板を埋設



受けを使用すると、  
斜立した枝も滑らずに  
設置できる

図5 受けの使用状況

#### 直径6cm (Φ6) 木柱

- ・ 側枝など比較的細い位置に設置※**冬期間設置**
- ・ 木柱は枝の高さに合わせて切断
- ・ 紐（マイカ線）で枝に結び、固定
- ・ 雪害防止効果はプラ被覆支柱と同等
- ・ プラ被覆支柱より重い、折れたものは無し

### 【支柱の価格（参考）】

表1 支柱の規格と単価

支柱の種類 <sup>2</sup>	規格	単価 <sup>3</sup>	備考
Φ10木柱	直径10cm、長さ2.0～3.5m、受け加工、防腐加工	¥3,450	単価は長さ2.5m
Φ10木柱用受け	直径10cm、長さ30cm、防腐加工	¥930	
Φ6木柱	直径6cm、長さ1.5～3.5m、受け加工、防腐加工	¥2,160	単価は長さ3.0m
プラ被覆支柱	直径3.3cm、長さ1.5～3.6m	¥1,045	単価は長さ2.4m、ストッパー、受け込み

<sup>2</sup>木柱および受けは(株)ウッディさんない製造、販売

<sup>3</sup>令和4年度の価格

## 【支柱の設置作業時間】

表2 平坦地での支柱1本または受け1個の設置作業時間

支柱の種類または受け	設置時間 <sup>2</sup>
Φ10木柱(柱部分)	7～10分
Φ10木柱用受け	3～4分
Φ6木柱	2～3分
プラスチック被覆支柱	約2分

<sup>2</sup>20代、30代男性1名ずつの計2名で作業

支柱の設置にかかる時間は、50年生程度の木では約73分で、  
10 a 当たり10本植えの場合、作業員2人で2日程度要する

## 2 支柱設置の実際

### (1) 設置時期

Φ10木柱：収穫後～幼果の時期

(枝が軽く、持ち上げやすい時期が適している)

- ・設置時期は限られるので、除雪に入りにくい園地から行うなど優先順位を決めて、設置数を増やしていく
- ・Φ6木柱およびプラ被覆支柱は着色管理等でも使用するため、収穫後、必要に応じて設置し直す

### (2) 設置位置の決め方

設置対象：樹冠の骨格となる主枝、亜主枝 および 積雪荷重が大きく働きそうな側枝※<sub>1</sub>

※<sub>1</sub> 概ね直径3cm以上、長さ1.5m以上で横に張り出す枝があり幅が広いもの

設置本数：枝の長さから支柱本数を決める

[基準]	枝長 3 m以下	支柱 1本
	3～6 m	支柱 2本
	6～9 m	支柱 3本
	9 m以上	支柱 4本以上

[基準より増加する場合]

- ・枝の高さが概ね1.5m以下で積雪荷重がかかりやすい場合
- ・雪害などの折損による復旧部位がある場合
- ・斜面の積雪と樹上の雪が接触しそうな枝（傾斜地）

設置位置：次の着眼点に留意して決める

[着眼点]

- ・支柱の上に枝がしっかり乗り、滑りにくい位置に入れる (A)
- ・傷害や腐朽部位、枝の太さや伸長方向が急に変わるような折れやすい位置に入れる (B)
- ・分岐する枝の位置や大きさから積雪荷重がかかりやすい位置に入れる (C)
- ・通年で設置する支柱はS Sの走行路など障害になる位置を避ける (D)

※支柱の配置は着眼点を重視し、間隔は均等にする必要はない

【設置例】

枝長に応じて支柱本数を決め、着眼点に従って支柱を配置する

- $\Phi 10$ 木柱
- $\Phi 6$ 木柱またはプラ被覆支柱
- ※ 主枝、垂主枝の別と枝長

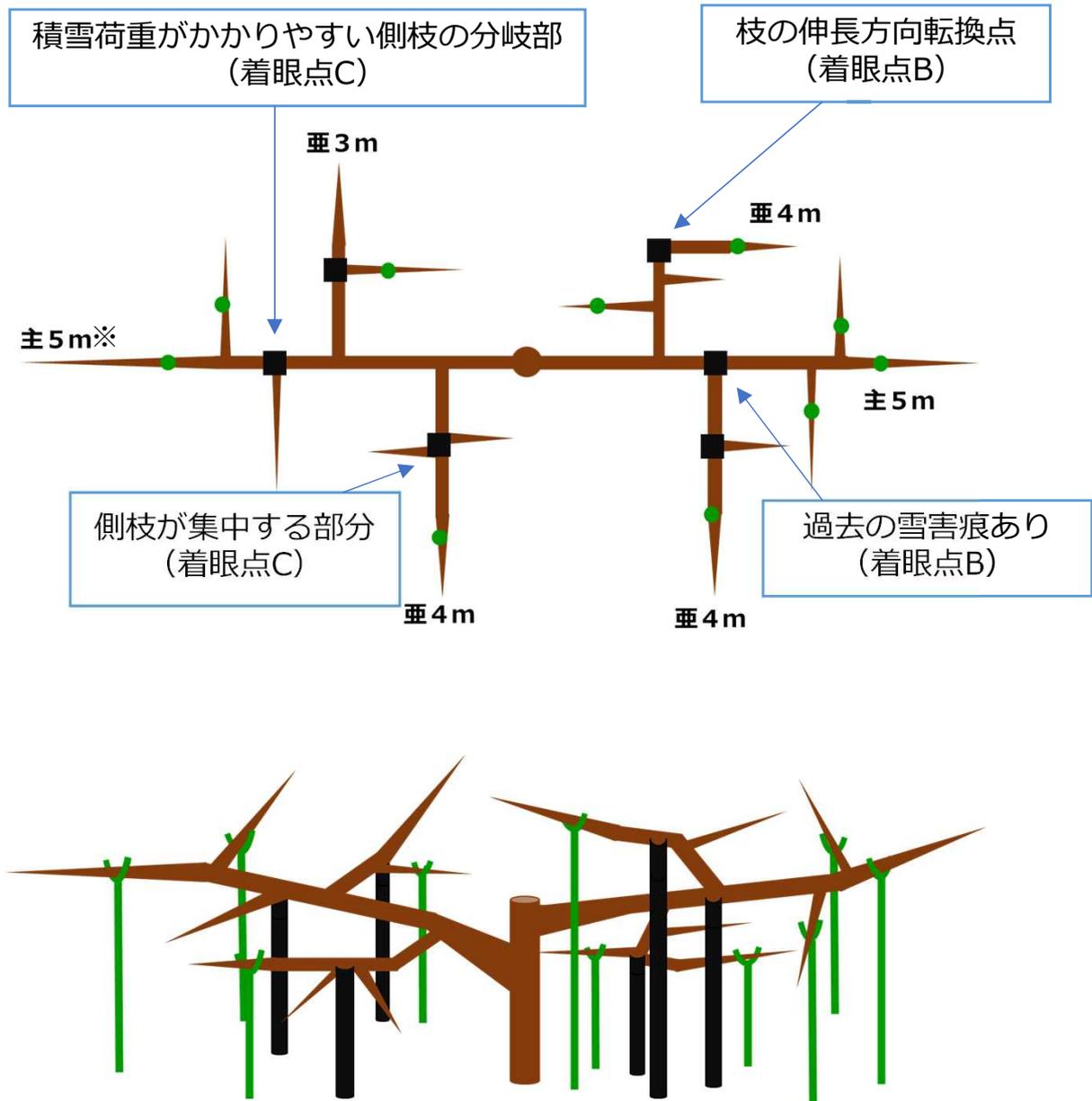


図6 支柱設置モデル 上図：上から見下ろした図  
下図：上図のモデルを側面から見た図

### (3) 支柱設置手順

支柱の選択：枝の太さに応じて選択する

Φ10木柱・・・枝径7cm以上の位置

Φ6木柱およびプラスチック被覆支柱・・・枝径7cm未満の位置

〔支柱設置のポイント〕

- ・できるだけ鉛直に設置する。
- ・簡単に外れないよう、きつく設置する。

#### 1) 直径10cm木柱の設置 ※最初に設置する

##### ①コンクリート板の設置

コンクリート板を木柱を立てる位置に置き、板の周囲にスコップを挿して掘る位置の目印にする(図7)。

目印の中をスコップで浅く掘り、板の表面と地面が同じ高さになるよう埋める。傾斜地では板が水平になるよう地面を掘り、水平器で確認する(図8)。



図7 コンクリート板埋設位置に目印

##### ②受けの取り付け(下図)

木柱で支える位置に受けを当て、枝と受けをマイカ線で結ぶ。



小木片をストッパーにしてマイカ線を通す  
※取り付け容易な改良型を検討中



図8 コンクリート板の水平確認

##### ③木柱の挿入

木柱を設置する枝の先端部と周囲の枝をプラスチック被覆支柱などを用いて、できるだけ高く上げる(図9)。

この時の枝の高さ(受けを装着している場合は受けの底面の高さ)と同じ位の高さで木柱を切断する。

木柱を枝下に挿入する。

枝の先端部と周囲の枝を上げた支柱を静かに抜き、木柱の上に枝を下ろす。

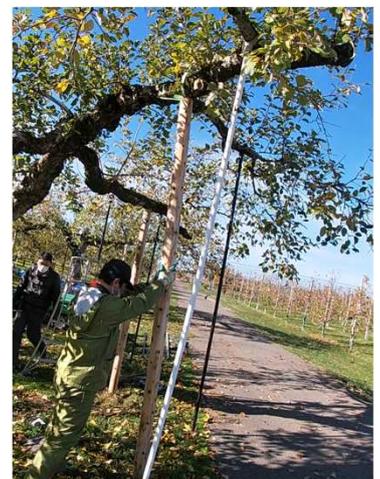


図9 周囲の枝を支柱で上げて木柱の高さ決め

#### ④木柱の結束

木柱の穴にマイカ線を通し、枝に結び付ける（受けを装着している場合は受けごと結び付ける、図10）。



図10 受けと木柱の結束

#### ⑤鉛直の確認

木柱に水平器を当て、鉛直になるようトンカチなどで軽くたたいて調整する（図11）。



図11 支柱の鉛直確認

#### ⑥木柱の点検

越冬前後は、木柱とコンクリート板の間の隙間、木柱と枝、木柱と受けとの緩みやズレを確認し、必要に応じて、設置位置をずらす、土台を底上げするなど対応する。

随時、マイカ線の外れや枝への食い込み、腐朽の有無を確認する。

### 2) 直径6 cm木柱の設置

#### ①木柱の高さ決め

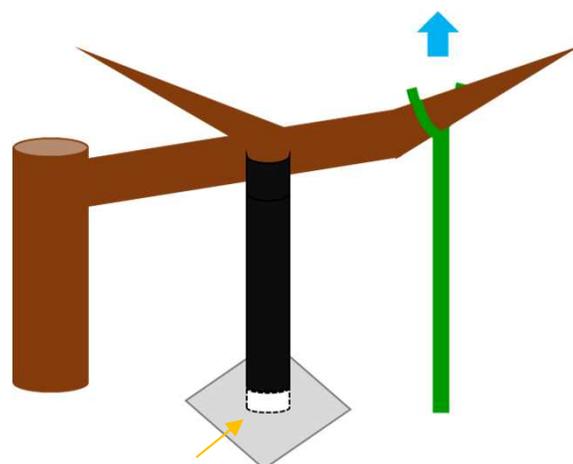
設置位置の枝をプラ被覆支柱などで持ち上げ、枝が上がる高さで木柱が滑らないことを確認する。このとき、すでに設置しているΦ10木柱が浮かない程度の高さであることも確認する（右下図）。

#### ②木柱の挿入

枝が上がった高さで木柱を切断し、枝下に挿入する。

#### ③木柱の固定

木柱の穴にマイカ線を通し、枝に結び付け、固定する。



Φ6木柱やプラ被覆支柱を上げすぎると、Φ10木柱が浮いてしまう

### 3) プラスチック被覆支柱の設置

#### ①支柱の挿入

設置位置の枝を持ち上げたときの高さに合う支柱を選び、支柱はできるだけ鉛直に挿入する。このとき、すでに設置しているΦ10木柱が浮いていないことも確認する（右上図）。