



新たな雪害対策に向けて ～新たな雪害対策試験の紹介～

秋田県果樹試験場 品種開発部
主任研究員 後藤加寿子

【解説】

今年度から実施している新たな雪害対策試験を紹介する。

H26～30雪害対策試験での成果

○リンゴの**側枝下垂型主幹形**の特徴と耐雪性を明らかにし、側枝の下垂誘引方法を検討した。



図1 側枝下垂型主幹形

- ・側枝の発出部位は入り皮（枝の分岐部の側枝側と主枝側の皮部が肥大するにつれて内部に挟み込まれていく状態）が形成されにくく、裂けにくい構造

- ・側枝には細い結果母枝や結果枝を配置し、横の広がりを抑え、沈降力の働く範囲を狭めている（図2）

※上から側枝を見た

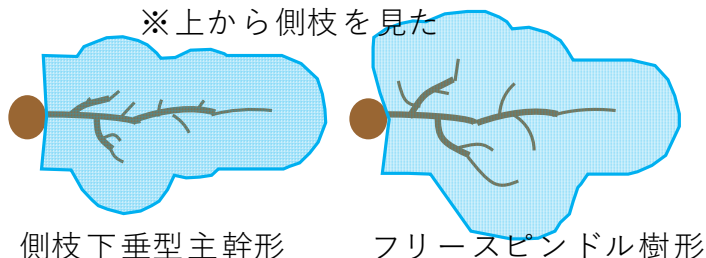


図2 積雪沈降力が働く範囲（水色）のイメージ

【解説】

リンゴの側枝下垂型主幹形の側枝は、発出角度を水平以下まで誘引し、コンパクトに成形することでほとんど雪害の発生がみられなかった。

○沈降力破断器の開発と実用性を明らかにした

枝の周囲の雪層を垂直に切断することで、積雪の荷重圏幅を狭め、積雪荷重および沈降力を大幅に減少させる。



図2 沈降力破断器の作業風景

1 樹当たりの作業時間はスコップによる掘り上げの $1/5 \sim 1/2$ に短縮される。

1 度切断した溝が埋まり、沈降力が回復したり拡大することは無い。

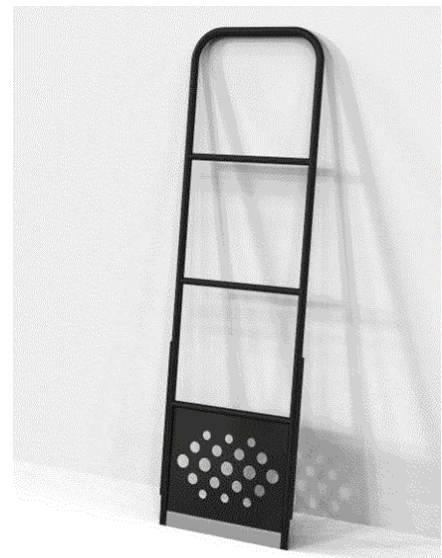


図3 沈降力破断器
仕様：全高164cm、幅45cm、
器重3.5kg
刃先ステンレス製
本体アルミ製
一部鉄板溶接補強

【解説】

沈降力破断器によって、枝の周囲の雪層を垂直に切断し、積雪の荷重圏幅を狭めることで、積雪沈降力を大幅に減じることができた。

R3～新たな雪害対策試験

雪害が発生する背景

- ・重労働
- ・作業が間に合わない
- ・園地までの移動が困難



雪害防止の方策

- ・除雪作業の省力化
- ・除雪を必要としない栽培

これまでの
成果を活用
できないか

さらに、
経営にプラスに
なれば

- ・リンゴわい化栽培
多雪地帯における 高密植栽培の実証試験
- ・リンゴ普通栽培
横手モデル（木柱による雪害防止）の実証試験
- ・ブドウ簡易雨よけ施設栽培
ブドウ雨よけ施設の改良による除雪の省力化実証

【解説】

今年度からの新たな雪害対策試験では、これまでの経験や成果を踏まえ、高収益と除雪作業の省力化の両立、または、除雪を必要としない栽培を目指し、3つの実証試験を行う。

多雪地帯における高密植栽培の実証試験

試験期間：令和3～5年



これまでのわい化栽培

栽植距離：2.5～4 m × 3～5 m

栽植本数：50～100本/10 a

台 木：JM7、M26/マルバ、
M9/マルバなど

目標収量：3.5 t /10a

高密植わい化栽培

栽植距離：0.8～1.0m × 3～3.5m

栽植本数：250本/10a以上

台 木：M9

目標収量：6 t /10a

図4 高密植わい化栽培

【解説】

高密植わい化栽培は、欧米をはじめ、国内では長野県で先進的に取り組まれている。台木にM9を用い、樹間0.8～1m、列間3～3.5m、10a当たりの栽植本数は250本以上、収量は10a当たり6t程度を見込める栽培法である。

トールスピンドル樹形による高密植栽培の特徴

- 利点
- ・ 早期多収（2年生苗は定植2年目から結実）
 - ・ 側枝下垂型で雪害に強い
 - ・ 樹冠が薄く、面での管理が可能



定植直後 2年生苗 定植当年秋 頂芽形成 定植2年目秋 初なり

図5 高密植栽培の定植から初なりまで



図6 高密植栽培の樹列幅

【解説】

高密植栽培では側枝を下垂させ、花芽形成を促す。樹幅が狭く、樹幅対して樹高が高いトールスピンドルといわれる樹形を形成する。

高密植栽培の利点は、早期多収なこと、側枝下垂型で雪害に強いこと、樹間が薄く、面での管理が可能なことである。

高密植栽培導入の問題点

- 欠点**
- ・開園にかかる初期投資額が大きい（300万円/10a）
 - ・側枝下垂にかかる樹体管理労力が大きい
 - ・M9台木は凍害に弱い

表1 開園時初期費用

項目	高密植わい化栽培			
	資材、作業	単価	数量	金額
台木、苗木	ふじ/M.9ナガノ	2,970	250	742,500
樹体支持他	トレリス、 灌水装置設置	2,000,000	1	2,000,000
土壌改良	機械 耕起トラクター	5,000	1	5,000
	資材 苦土石灰	800	10	8,000
植付作業	機械 重機ユンボ/日	7,700	3	23,100
労賃	3人/日	19,500	3	58,500
10a当り経費	合計			2,837,100
*同様に試算した10a当たり経費	慣行的わい化栽培			377,200
	普通栽培			68,160

【解説】

一方で、高密植栽培の欠点は、施設の設置費用や苗木代など開園にかかる初期投資額が大きいこと（表1）、側枝下垂にかかる樹体管理労力が大きいこと、M9台木が凍害に弱いことである。

試験内容

- 1 高密植栽培の耐雪性評価
- 2 高密植栽培での効率的な雪害防止方法
→沈降力破断器等の利用
- 3 側枝の簡易な下垂方法の検討
- 4 J M 1 台木の高密植栽培への適応性と耐凍性の検討



図 7 高密植栽培の直線的な列間



図 8 高密植栽培樹の下垂側枝

【解説】

これらの高密植栽培の特徴を踏まえ、試験では、直線的な列間（図7）への沈降力破断器等による効率的な雪害防止方法と側枝の簡易な下垂方法の確立、およびM9台木と同等の生産効率とされるJM1台木の高密植栽培への適応性と耐凍性の検討を行う。

定植後の収量および損益のイメージ

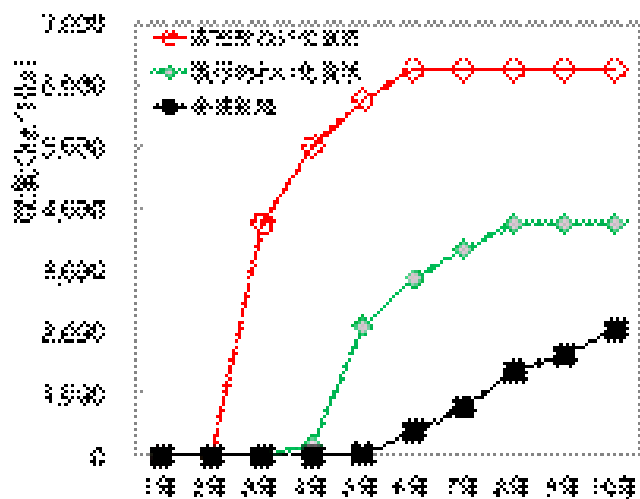


図8 定植後の収量変化

高密植わい化栽培は早期多収！

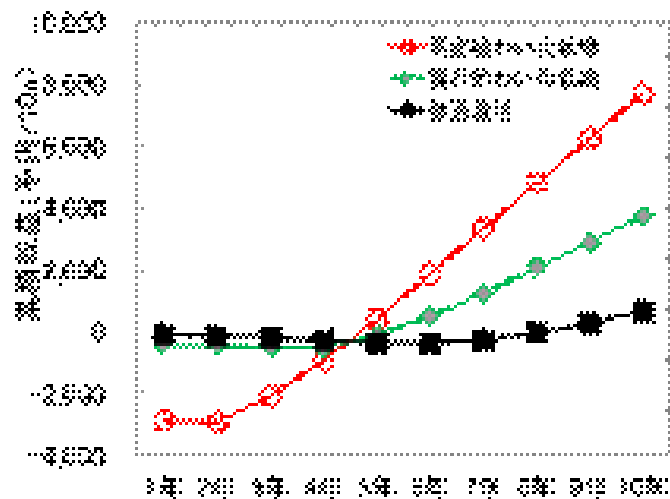


図9 定植後の損益の変化

高密植わい化栽培の初期投資は
5年目で回収！
回収後の収益が高い！

【解説】

雪害と高密植栽培の管理労力や凍害の問題が克服されれば、早期多収を実現し、初期投資は5年で回収され、収益性の高い経営が可能となる。

横手モデル（木柱による雪害防止）の実証試験

試験期間：令和3～5年

協同機関：横手市農林部、(株)ウッディさんない

目的：**一切除雪をせず**木柱で枝を支えることで雪害を防止する

試験内容：

1 雪害防止の実証

(株)ウッディさんないと協同で改良した木柱を用いて、設置本数を最小限に抑えつつ、わずかな被害に収めることができる設置方法を検討する

2 横手モデルの提示

支柱の設置方法（本数、設置位置、設置時期等）、設置労力、経費、雪害防止効果について示す



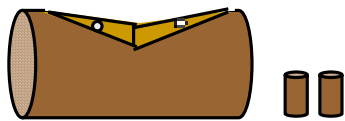
図10 枝を木柱で支えている様子

【解説】

横手モデル（木柱による雪害防止）とは、地元の間伐材で骨格枝を支え、雪害を防止する取り組みのことである。

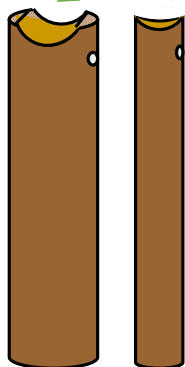
試験では、改良した木柱を用い、雪害防止効果と設置労力、経費などを明確にし、一般管理として取り組める雪害防止方法として示す。

支柱の改良



受け：直径10cm

受けに合わせた
浅い溝



柱：直径10cm（太い枝用）
直径 6cm（細い枝用）

図11 試作した支柱



図12 斜めの枝に装着した受け



図13 支柱の設置状況

【解説】

本年度実証試験に使用している支柱の改良は（株）ウツティさんないと協同で行った。

特に改良したのは受けで、直径10cm、長さ30cmの丸太に枝を支えるための切り込みを入れた。特に太い枝や、斜めの枝を支える時に使用する。受けを用いることで斜めの枝でも垂直に支えることができる（図12）。

支柱の設置状況



図14 完全保護区での支柱設置の様子 支柱1本当当たりの骨格枝長1.1 m

【解説】

図14は支柱本数が多い区で、骨格枝も側枝にもほぼ被害が発生しない（減収にならない）ことを想定して設置した。



図15 最小保護区の支柱設置の様子 支柱1本当当たりの骨格枝長2.6 m

【解説】

図15は骨格枝の保護を優先し、支柱本数を最小限に抑えた区で、側枝に被害が発生したとしても、2割程度の被害（2割程度の減収）で収まることを想定した。

ブドウ雨よけ施設の改良による除雪の省力化実証



昨冬の大雪では・・・

積雪が最も多い時期の雪面
(棚面上20cm程度)

アーチを支えるパイプが、
張り付いた雪の沈降力で湾曲

アーチの中で腰をかがめて
主枝を掘り上げるため、
作業時間がかかり、体への
負担が大きい。

図17 令和3年1月24日ブドウ雨よけ施設の状況

【解説】

大雪だった去年は、施設のアーチ間隔が狭く、主枝を掘り上げる作業が重労働だったことや、パイプに雪が張り付き、重みで湾曲したことが問題となった。

施設の改良

- 改良点
- ・アーチの設置間隔を1 mと広くした
 - ・アーチの足にリングを取り付け、パイプに通すことで可動式にした（左図）



図18 改良した雨よけ施設（アーチを3 m置きにひとまとめにしている）

【解説】

除雪作業を省力化するため、アーチの設置間隔を1mに広げ、アーチの足にリングを取り付け、パイプに通すことで可動式にした。

試験内容

1 除雪効率の評価

対策区：アーチ可動で設置幅 1 m
対照区：アーチ固定で設置幅 1 m
慣行区：アーチ固定で設置幅 70cm

2 滑雪塗料の着雪防止効果の確認 アーチの足および頂点の結合パイプ、 パイプの結合部にスプレー（図19）



図19 滑雪塗料のスプレー箇所

【解説】

試験では、除雪効率とアーチの足やパイプに滑雪塗料を処理し、その着雪防止効果を検討する。