

りんご園雪害軽減・復旧技術マニュアル



平成28年3月

中南地域りんご雪害対策連絡協議会

(中南地域県民局地域農林水産部)

はじめに

平成23～24年、24～25年の冬と2年続きの豪雪により、中南地域のりんご園地においては、りんご樹の枝折れや裂開などによって非常に大きな被害を受け、中南管内の被害額は、2か年の合計で約168億円にものぼりました。

このため、中南地域農林水産部では、日頃から地域全体で豪雪への備えを意識しながらりんご園地の雪害軽減を図っていく体制づくりを進め、波及させていく必要があると考え、平成26～27年度までの2か年間の県民局重点事業「日本一のりんご産地を雪害から守る『地域力』確立事業」を立ち上げ、関係機関・団体と連携を図りながら、現地調査や技術検証などに取り組み、「りんご園雪害軽減・普及技術マニュアル」として取りまとめました。

積雪寒冷地という厳しい条件にあっても、140年余りの歴史を経て、世界的にも知られた高品質りんご産地となった中南地域の被害軽減の一助となれば幸いです。

終わりに、このマニュアルを作成するに当たって、管内の市町村を始め、多くの方々の協力をいただいたことに対し、深く感謝申し上げます。

平成28年3月

中南地域県民局地域農林水産部長
西谷真一郎

目 次

I りんご園における雪害の影響と被害防止対策

1 大雪がりんご生産に与える影響	1
2 地域で取り組む雪害防止対策の必要性	2

II 地域ぐるみで取り組んでいる農道除雪の事例

農道除雪等実施事例一覧	3
事例1 農業協同組合による組合員のための除雪活動	4
事例2 中山間地域等直接支払交付金等を活用した取組	5
事例3 地域の複数組織が連携した農道除雪	6
事例4 スノーモービルを活用した圧雪作業	7
事例5 オペレーターが主体となった除雪活動	8
事例6 多面的機能支払交付金を活用した除雪活動	9
事例7 町内会が所有している除雪機を活用した除雪活動	10

III 雪害軽減技術

1 支柱入れ	11
(1) 実施上のポイント	11
(2) 現地事例	11
(3) 検証事例	13
2 結束・枝吊り	15
(1) 実施上のポイント	15
3 交差分枝処理	16
(1) 実施上のポイント	16
4 融雪促進材（剤）の散布	17
(1) 実施上のポイント	17
(2) 産業用無人ヘリコプター利用上の留意事項	18
(3) 現地事例	19
(4) 参考資料	20
5 耐雪性を備えた樹形	21
(1) 現地調査	21
6 雪下ろし、枝の引き上げ等	25
(1) 実施上のポイント	25

IV 被害樹の復旧技術

1 ハイリフトジャッキ利用による大枝の復旧	27
(1) 判断基準、作業手順及び留意点	27
(2) 検証事例	31
2 接ぎ木による復旧	34
(1) 判断基準、作業手順及び留意点	34
(2) 参考資料	35
3 その他の復旧技術（主幹の立て直し、カスガイやボルト等での補強など）	37
(1) 判断基準、作業手順及び留意点	37

V 野ネズミ対策

1 りんごに被害を与える野ネズミ	39
2 食害防止対策	39
(1) 被害の回避	39
(2) 忌避剤による防止	40
(3) 殺そ剤による駆除	40
(4) 検証事例	41
(5) ネズミとり器（ワナ）による捕殺	43
3 被害樹の修復方法	43
(1) 樹幹を食害された場合	43
(2) 根部の食害が考えられる場合	43
(3) 他県の事例紹介	43

VI 参考資料

日本一のりんご産地を雪害から守る「地域力」確立事業の概要	45
農道除雪に活用できる国庫補助事業	46
農地融雪災害簡易対策チラシ「雪とけ時期の農地を守ろう！」	48
農地融雪災害対策チェックシート	52
過去の雪害	54

I りんご園における雪害の影響と被害防止対策

1 大雪がりんご生産に与える影響

大雪は樹上冠雪や樹枝を埋没させて、その重さや沈降によって樹枝を裂開させる直接的な被害を発生させるほか、農道の通行を困難にし、被害軽減対策の実施と剪定作業が遅れるなどの支障をきたすなど被害を拡大させる。

さらに、園地の消雪が遅れることによって、防除適期を逃して病害虫の多発を招いたり、長く雪に埋もれた下枝で小玉果の割合が高くなり、収穫した果実の揃いが悪くなるなどの間接的な被害も発生することがある（第1図）。

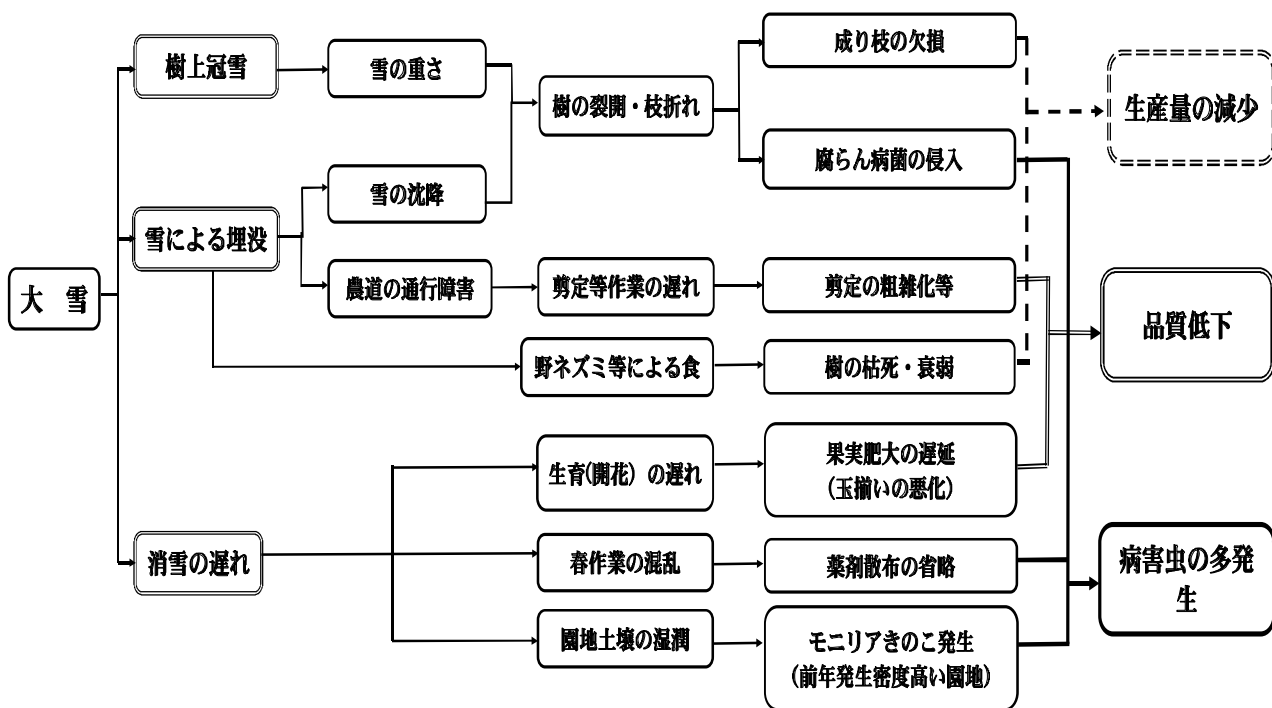


図1 大雪によるりんご樹への影響

【(地独)青森県産業技術センターりんご研究所原図(2012年)、一部改訂】

2 地域で取り組む雪害防止対策の必要性

大雪による被害を防止・軽減するためには、積雪前に支柱入れや枝の枝吊り・結束などの対策を実施しておくことはもちろんのこと、積雪期から融雪期にかけて、市町村と地域が連携しながら、雪で通行困難となった農道を除雪し、りんご園地までの通行を確保して園地の状況に合った対策を実施することが重要である（第2図）。

また、大雪の年に被害が多い野ネズミによる食害を防ぐため、園地が隣接する農家と共同で、広範囲にわたり一斉に殺そ剤を投与するなどの対策を実施することで効果が高まる。

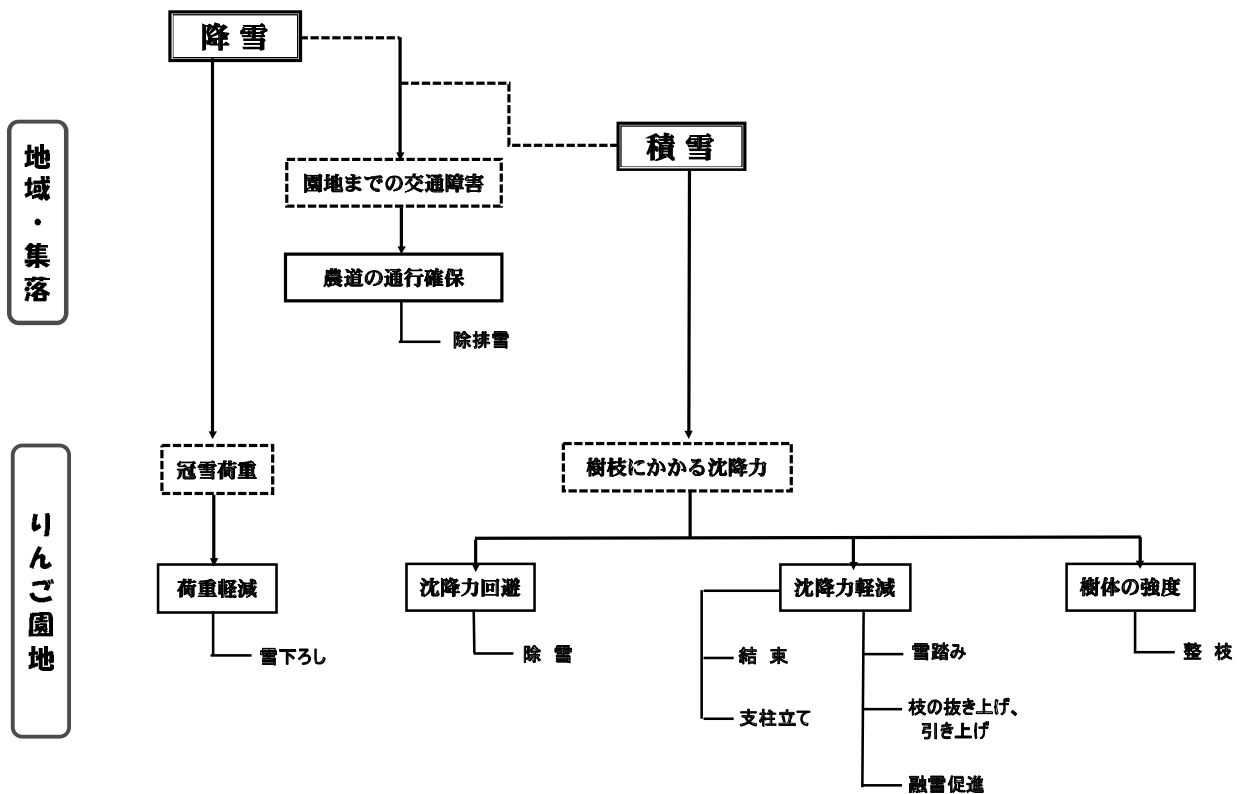


図2 りんごの雪害軽減対策の体系

【(地独)青森県産業技術センターりんご研究所原図(2013年)、一部追加】

Ⅱ 地域ぐるみで取り組んでいる農道除雪の事例

農道除雪等実施事例一覧

りんご園地の雪害を軽減するためには、りんご園地までの交通を確保することが重要であることから、日頃から農道除雪等を実施するなど、地域での自主的な取り組みが必要である。

本事業では、市町村による補助事業を活用して農道除雪やスノーモービルによる圧雪などを実施している地域の取り組みや中山間地域等直接支払交付金等を活用して農道除雪を実施している地域の取り組みについて事例調査を実施し、その効果について検証した。

No	市町村名	地区名	団体名	除雪機械等保有状況	補助金名
1	弘前市	相馬地区	相馬村農業協同組合	ホイールローダー2台 (うち1台はロータリー除雪機を装着可能)	・弘前市りんご樹雪害対策農道等除雪事業(農村整備課) ・中山間地域等直接支払交付金
2	黒石市	浅瀬石地区	浅瀬石地区中山間組合	自走式除雪機1台 ホイールローダー1台 ロータリー除雪機1台	・雪害防止樹園地農道除雪事業 ・中山間地域等直接支払交付金
3	平川市	広船地区	広船地区共防連、広船地区農道連、広船地区農協青年部、広船中山間組合	ホイールローダー1台 (H23) ハンドガイド式除雪機2台(H18、H25) (広船地区中山間組合所有)	・農道除雪対策事業 ・中山間地域等直接支払交付金
4	弘前市	東目屋吉川地区	弘前市吉川地域農道圧雪隊	スノーモービル5台 (個人所有)	・弘前市りんご樹雪害対策スノーモービル農道圧雪事業(りんご課)
5	弘前市	東目屋平山地区	平山農道除雪隊	トラクター用除雪ロータリー2台(個人所有)	・弘前市りんご樹雪害対策農道等除雪事業(農村整備課) ・中山間地域等直接支払交付金
6	藤崎町	西中野目地区(亀岡、吉向)	西中環境保全の会	小型除雪機3台、トラクター用除雪ロータリー4台 (個人所有)	・多面的機能支払交付金
7	黒石市	花巻地区	花巻集落	ホイールローダー1台 (H24町内会所有)	・雪害防止樹園地農道除雪事業

事例1 農業協同組合による組合員のための除雪活動

(1) 実施主体名

相馬村農業協同組合

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

ホイールローダー2台、うち1台はロータリー除雪機を装着可能

イ オペレーターの状況

2名（生産者に施設管理を年間委託）

ウ 作業体制

1名がロータリー、1名がホイールローダーを運転し、管内5路線を南部線、紙坂線、薬師平線、大助平山線、高畑線の順に除雪を行っている。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

支線の除雪に中山間地域等直接支払交付金を活用し、本線は弘前市りんご樹雪害対策農道等除雪事業を活用

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
12月：4日 1月：5日 2月：5日	k m	名
計 14日	延べ75.444	延べ28

イ 作業状況



除雪前（2月4日）



除雪後（2月6日）

(4) 工夫している点

- ・事前に除雪日を周知することで、駐車車両を無くし、作業効率を上げている。
- ・スノーモービルが出入りできるよう支線の入り口を斜めにして、利便性を高めている。
- ・熟練者を雇用することで、除雪が上手く、毎年除雪することでガードレール等道路の付属物の位置を覚えるので、接触事故等が減らせる。

事例2 中山間地域直接支払交付金等を活用した取組

(1) 実施主体名

浅瀬石地区中山間組合（黒石市）

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

自走式除雪機1台、ホイールローダー1台、ロータリー除雪機1台

イ オペレーターの状態

オペレーター2人（運送業者+1人）

ウ 作業体制

自走式除雪機は2名、ホイールローダー、ロータリー除雪機は1名で行っている。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

平成12年以降中山間直接支払交付金を活用し、平成25年度からは雪害防止樹園地農道除雪事業を活用して除雪距離を延長

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
自走式除雪機 1月：5日、2月：4日 計 9日	9.5kmの農道を除雪	自走式除雪機 2名 ロータリー除雪機及び ホイールローダーはそれぞれ1名
ロータリー除雪機 12月：6日 1月：9日 2月：7日 計 22日		
ホイールローダー 12月：12日 1月：15日 2月：13日 計 40日		

イ 作業状況



ロータリー除雪機で除雪後、ホイールローダーで拡幅除雪している

(4) 工夫している点

- ・20～30cm程度の降雪があった場合に除雪を行っている。
- ・ロータリー除雪機後にホイールローダーで拡幅除雪を行うなど、軽トラックがスムーズに通れるような除雪を行っている。
- ・ロータリー除雪機、ホイールローダー、自走式除雪機の3台を上手く活用し、支線の奥の方まで除雪を行っている。

事例3 地域の複数組織が連携した農道除雪

(1) 実施主体名

広船地区共防連、広船地区農道連、広船地区農協青年部、広船中山間組合（平川市）

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

広船中山間組合がミニホイールローダ1台（H23）、ハンドガイド式除雪機2台（H18、H25）を所有

イ オペレーターの状況

ミニホイールローダは広船地区農協青年部、ハンドガイド式除雪機は広船地区農道連がオペレータとして作業

ウ 作業体制

ミニホイールローダは2人体制で作業、ハンドガイド式除雪機は2台一緒に作業

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

人件費、燃料費等は、中山間地域等直接支払交付金と農道除雪対策事業を活用

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
<ul style="list-style-type: none"> ミニホイールローダの作業 1月8日～3月11日 44日 ハンドガイド式除雪機の作業 1月12日～3月7日 27日 	32.3 km	32名 (延べ81名)

イ 作業状況



平成27年2月5日の作業状況



平成27年2月26日の状況

(4) 工夫している点

- ・広船地区農協青年部員に対して、大型特殊免許、車両系建設機械資格の取得費用を半額助成（中山間直接支払交付金活用）し、ミニホイールローダのオペレーターとして養成している。
- ・ミニホイールローダで作業できない狭い農道は、ハンドガイド式除雪機で除雪している。
- ・ハンドガイド式除雪機は2台一緒に作業することで、旋回場所が容易に確保でき作業効率が高まる。

事例4 スノーモービルを活用した圧雪作業

(1) 実施主体名

弘前市吉川地域農道圧雪隊

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

スノーモービル5台（各隊員が1台所有する）

イ オペレーターの状況

隊員が各自のスノーモービルを運転する。

ウ 作業体制

基本5人1組（都合により減員するが最低3人1組）で、赤沢線、オツガ沢線、春木沢～山越線を圧雪する。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

弘前市りんご樹雪害対策スノーモービル農道圧雪事業を活用

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
3線 12月：5日 1月：7日 2月：6日 計18日	k m	名
加えて、オツガ沢、春木沢～山越線 2月19日	赤沢線 5～5.5	延べ約95
いずれも午後1時から2時間程度	オツガ沢線 5.5～6	
	春木沢～山越線 5～5.5	

イ 作業状況



隊列を作って圧雪作業を実施

4 工夫している点等

- ・組作業をすることで、圧雪の効率を上げ、万が一のトラブルにも対処できるようにしている。（最低3名1組で作業を行っている）
- ・先頭のスノーモービルは深雪に進入するので、最も性能の高い機種を先頭にして作業をしている。

事例5 オペレーターが主体となった除雪活動

(1) 実施主体名

平山除雪隊（弘前市東目屋平山地区）

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

個人所有のトラクター(26PS、32PS)及び除雪ロータリー 2台

イ オペレーターの状況

オペレーター2名（トラクター所有者）＋助手1名

ウ 作業体制

トラクター2台1組で除雪作業を行っている。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

人件費と燃料費は弘前市りんご樹雪害対策農道等除雪事業を活用し、除雪対応期間外（12～1月）の除雪には中山間地域等直接支払交付金を活用

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
1月：2日	延べ 18.7km	延べ 33名
2月：9日		
計11日		

イ 作業状況



2台1組で除雪作業を実施



除雪幅は約3メートル

(4) 工夫している点

- ・トラクター2台で組作業をしており、後続のトラクターが拡幅除雪して道幅を確保している。
- ・冬期間にいつでも園地に行けるよう、農道の積雪状況に応じて除雪作業を行っており、地域の農業者に喜ばれている。
- ・キャビンのないトラクターに風防を取り付けるなど、創意工夫により作業性を高めている。

事例6 多面的機能支払交付金を活用した除雪活動

(1) 実施主体名

西中環境保全の会（藤崎町西中野目地区）

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

個人所有のトラクター(22～32PS)及び除雪ロータリー 4台

家庭用除雪機(13PS～20PS) 3台

イ オペレーターの状況

トラクターや除雪機の所有者がオペレーター

ウ 作業体制

地域の農業者が出役してオペレーターと補助作業を行い、2日間で除雪作業を行っている。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

多目的機能支払交付金を活用して、人件費と機械借上料を助成している。

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数	除雪距離	作業員
2月19日		23名
2月20日		22名
計2日	延べ 5 km	延べ 45名

イ 作業状況



障害物を確認してガイドを付ける



ガイドに沿って拡幅除雪

(4) 工夫している点

- ・ 除雪の実施時期については地域での話し合いで決定している。
- ・ 雪の厚い路線では、上面を家庭用除雪機で除雪した後にトラクターの除雪ロータリーで除雪している。
- ・ 除雪機やトラクターが破損・落下しないよう、補助作業者が除雪路線の道路幅を確認するために掘り起こし作業を行っている。

事例7 町内会が所有している除雪機を活用した除雪活動

(1) 実施主体名

花巻集落組合（黒石市花巻集落）

(2) 除雪体制等

ア 除雪機等の所有状況

町内会が所有しているホイールローダーをリース料を支払って使用

イ オペレーターの状況

オペレーター2名

ウ 作業体制

オペレーター+補助者1名で除雪作業を行っている。

エ 中山間地域等直接支払交付金等の活用状況

雪害防止樹園地農道除雪事業を活用し、ホイールローダーのリース料、人件費、軽油代等に充当

(3) 平成26年度の実施状況

ア 除雪実施日

日 数				除雪距離	作業員
12月：3日	1月：6日	2月：1日	3月：4日	3.1km	2名
延べ14日、46.5時間					

イ 作業状況



平成28年1月15日の除雪作業の状況及び除雪後の状況

(4) 工夫している点

- ・ 除雪対象道路以外の農道も除雪しており、地区の生産者から喜ばれている。
- ・ 冬場も園地に行けるよう、積雪の状況に応じて除雪を実施している。

Ⅲ 雪害軽減技術

雪によるりんご樹の被害防止・軽減を図るためには、本格的に雪が積もる前に、支柱入れや結束などの対策を講じておくことが重要である。また、積雪期から融雪期にかけては、園地での雪の状況に応じて雪下ろしや融雪促進材（剤）の散布などを行う必要がある。

1 支柱入れ

(1) 実施上のポイント

- ア 普通台樹の成木やわい化開心形等を主体に積雪前に実施する。
- イ 空洞が生じている枝や主枝等の大枝を対象に実施する。
- ウ 徒長枝やうでが長く、はげ上がった枝など不要な枝は剪去し、雪の重みや沈降力の影響をなるべく受けないようにしておく。
- エ 使用する支柱は、雪の重みや沈降力で土中に沈んだり、折れることが少ない径の大きいものを使用する。
- オ 着果期間に使用している細い支柱は、大枝に使用すると、雪の重みや沈降力で容易に土中に沈んだり、折れたりして効果が発揮されないことがあるので、主枝等の大枝には使用しない。

(2) 現地事例

西目屋村白沢地区で村の補助事業を活用し、マルバ台樹の主枝に支柱を入れて雪害を予防しているN氏の事例を紹介する。

ア 支柱の設置方法等

- ・ 使用している支柱は、防腐剤処理されたわい化栽培用支柱（径10cm、長さ400cm）である。
- ・ 設置方法は、支柱を地盤の固いところまで挿し、主枝を高所作業台車等で一旦持ち上げ、設置した支柱に載せている。
- ・ 支柱は、枝の高さに合わせ、切断して使用するため余る部分が出るが、それらをうまく継ぎ足して有効利用している。

イ 現地調査の結果

- ・ 平成27年2月18日のN氏園では、樹冠の3分の1～2分の1が埋まった状況であった。
- ・ 支柱を入れていない主枝は裂開していた。
- ・ 雪による被害は、支柱入れした主枝で裂開したものが1本、主枝の裂開はなかったが結果母枝に裂損がみられたものが1本であった。
- ・ 主枝に入れた支柱2本が主枝から離れ、うち1本が倒れていた。



図1 支柱地際部の状況



図2 支柱と枝の接触部の状況



図3 継ぎ足し利用



図4 2月18日の園地状況(積雪深245cm)



図5 支柱高250cm 被害なし



図6 支柱入れ未実施 主枝は裂開

(3) 検証事例

ア 方法

開心形樹の主枝を基本に、直径10cmの木製支柱（以下、支柱）を用いて、入れ方（垂直入れ及び斜め入れ）を検討した（図1、2）。

支柱入れは、りんご研究所では平成26年11月14日に、現地（黒石市上十川）では平成26年11月18日に行った。なお、支柱は枝の下側に十分に力をかけて地面と挟み込むように固定した。



図1 支柱の垂直入れ



図2 支柱の斜め入れ

イ 結果

- ・冠雪による枝の折損は、いずれの入れ方でもなかった。
- ・融雪に伴い、枝から外れた支柱が見られた（図3、4）。
- ・支柱の入れ方では、垂直入れが斜め入れよりも外れる割合が高かった（表1、2）。
- ・垂直入れでは、冠雪の重量で支柱が一旦地面に沈んだ後、融雪により枝が持ち上がった際に支柱がそのまま残されるが、斜め入れでは、枝が持ち上がった際にさらに傾斜して寄りかかれることで、外れを少なからず回避できたためと考えられた。
- ・支柱が外れると、再冠雪で枝が折損したり、倒伏による事故を引き起こしかねないため、今回の検証結果から支柱は斜め入れを推奨したい。



図3 外れた支柱(りんご研究所圃場)



図4 外れた支柱(黒石市上十川)

表1 雪害の発生状況（りんご研究所）

区	樹数	支柱数	損傷した枝数	外れた支柱	
				(本数)	(%)
試験区1(垂直)	5	19	0	7	37
試験区2(斜め)	4	18	0	0	0
対照区(支柱無)	3	—	0	—	—

(注) 外れた支柱数÷入れた支柱数×100

表2 雪害の発生状況（黒石市上十川）

区	樹数	支柱数	損傷した枝数	外れた支柱	
				(本数)	(%)
試験区1(垂直)	4	15	0	3	20
試験区2(斜め)	4	13	0	1	8

(注) 外れた支柱数÷入れた支柱数×100

2 結束・枝吊り

(1) 実施上のポイント

- ア 苗木や若木、わい性台樹を主体に降雪前に実施する。
- イ 雪に埋まると思われる枝を対象に実施する。
- ウ 普通台樹の苗木や若木には支柱を入れる。
- エ 苗木・若木の主幹は、紐や縄などで雪の沈降でずれ落ちないように2～3か所支柱にきつく結束する。
- オ 1～2年の側枝は束ねて支柱にきつく結束する（写真）。
- カ 固くて結束できない枝は、紐や縄などをやや先の部分にかけ、枝先が雪に埋没しないよう上向きになる程度までに吊り上げる（写真）。



写真1 苗木の結束
(撮影場所：りんご研究所)



写真2 わい性台樹の枝吊り
(撮影場所：りんご研究所)

3 交差分枝処理（昭和 58 年度指導奨励事項）

（1）実施上のポイント

ア 雪が多い地帯で、わい性台樹を細がた紡錘形に仕立てる場合、雪中に埋没する高さまでの枝を対象に行う。

イ 実施の時期は栽植後およそ 2～3 年とし、主幹から発出した新梢（側枝として育成していくもの）に対して、枝が木質化してまだ柔らかい 7 月上旬ころに処理する。

ウ 交差分枝する新梢の基部を、捻枝の要領で捻りながら揉んで柔らかくし（第 1 図）、発出方向とおおよそ反対側の向きにねじ曲げ、翌年の春ころまで紐などでその状態で固定する（第 2 図）。

エ 交差分枝した側枝をあまり多く付けないようにし、長大化しないよう誘引や切り詰めなどを実施する。

オ 交差分枝しても融雪促進剤散布などの雪害防止対策は実施する。

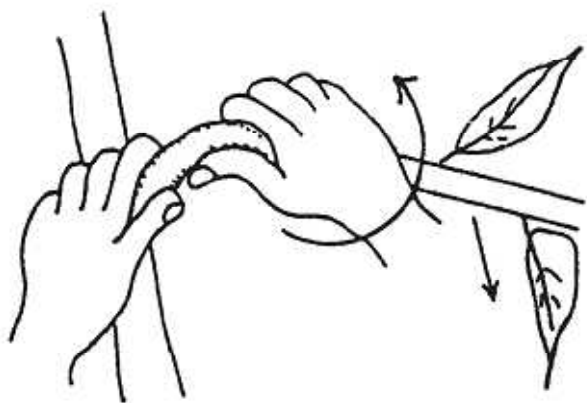


図 1 捻枝

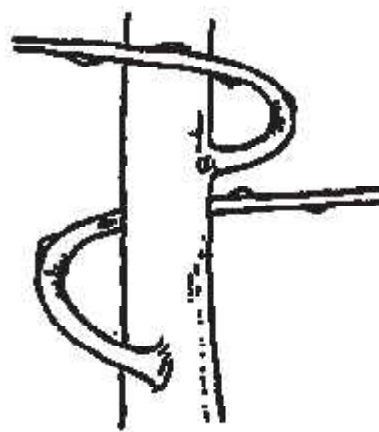


図 2 交差分枝



図 3 交差分枝処理された枝

4 融雪促進材（剤）の散布

(1) 実施上のポイント

ア 融雪促進材（剤）の選択基準

- ① 黒色が濃い
- ② 雪にすぐ浸透せず、雪上での残存期間が長い
- ③ 入手しやすく、安価
- ④ 散布作業が容易

イ 事前に園地に運搬しておく。

ウ 天気予想などを確認し、晴天が数日続く日に散布する。

エ 使用時期

- ・ 普通栽培園では、園地の融雪を促進するため、3月上旬または中旬頃に散布する。
- ・ わい化栽培園では、雪の沈降力を軽減し、園地の融雪を促進するため、2月上旬以降数回散布する。
- ・ 3月上旬に下枝が埋まっている場合は、速やかに散布する。

オ 散布する際は、なるべく園地全体に均一になるように散布する。

カ りんご園が広範囲である地域では、産業用無人ヘリコプターを利用すると軽老化が図れる。



無散布区

融雪促進材(剤)散布区

図1 融雪促進材(剤)の消雪効果

処理日：平成17年3月14日・22日の2回散布

撮影場所：りんご研究所

撮影月日：平成17年4月4日

(2) 産業用無人ヘリコプター(以下、「無人ヘリ」という。)利用上の留意点

ア 機体の運用

- ・無人ヘリ機体1台に対し、運用会社から派遣されるオペレーター1名と合図係1名の計2名で運用され、料金は1ha当たり40,000円(税抜き)であるが、散布面積によって変わる。

イ 融雪促進材(剤)や補助員、軽トラックの準備

- ・使用する融雪促進材(剤)や運行作業に必要な補助員、資材運搬・無人ヘリの移動のための軽トラックの準備は依頼者側が行う。
- ・これらを運用会社に頼むことも可能であるが、別途料金がかかる。

ウ 補助員の役割

- ・融雪促進材(剤)の補給作業や無人ヘリのほ場間移動などの作業補助で、2名程度確保しておく。
- ・無人ヘリを道路に発着させる場合、人や車が発着場所に近づかないよう誘導する役目も担う。

エ 無人ヘリ発着所

- ・無人ヘリの飛行準備や融雪促進材(剤)の補給のため、雪を踏み固めて直径4~5m程度の面積を確保しておく。

オ 目印の設置

- ・積雪期間中は、ほ場の境界がわかりにくいので、旗を付けた竹ざお等で事前に設置しておく。
- ・隣接園地に融雪促進材(剤)を散布させられない場合、園地の境界近くには散布されない場合がある。



(3) 現地事例

西目屋村では、平成24年度と平成26年度に豪雪対策本部を設置したことに伴い、無人ヘリによる融雪剤の散布事業を実施した。

散布母体は西目屋村にある水稻航空防除協議会が実施し、融雪剤の散布に要する人件費や無人ヘリの委託料に対し補助金として事業費を負担している。また散布する融雪剤については自己負担とした。

ア 平成24年～平成25年の豪雪

(ア) 実施日

平成25年3月19日、21日、22日の3日間

(イ) 実施件数

47件

(ウ) 実施面積

181,892㎡ (苗代 8,725㎡ 果樹園 173,167㎡)

(エ) 自己負担

苗代 4,600円/10a (融雪剤 ハイプロC細粒)

果樹園 1,450円/10a (融雪剤 苦土石灰M-10)

(オ) 村補助金

688,000円 (平成25年度補正予算)

イ 平成26年～平成27年の豪雪

(ア) 実施日

平成27年3月17日

(イ) 実施件数

11件

(ウ) 実施面積

83,941㎡ ※果樹園のみ

(エ) 自己負担

果樹園 1,520円/10a (融雪剤 苦土石灰M-10)

(オ) 村補助金

370,000円 (平成27年度補正予算)

(4) 参考資料

園地の消雪効果によるりんごの生育への効果（平成18年度指導参考資料）

- ・消雪を早めることにより、下枝（発出部が地上高70～90cm）での開花の遅れは軽減され、上枝（発出部が地上高160～220cm）の開花とほぼ同じになる。
- ・また、下枝の果実肥大は良好となり、上枝の果実とほぼ同等の大きさとなる。

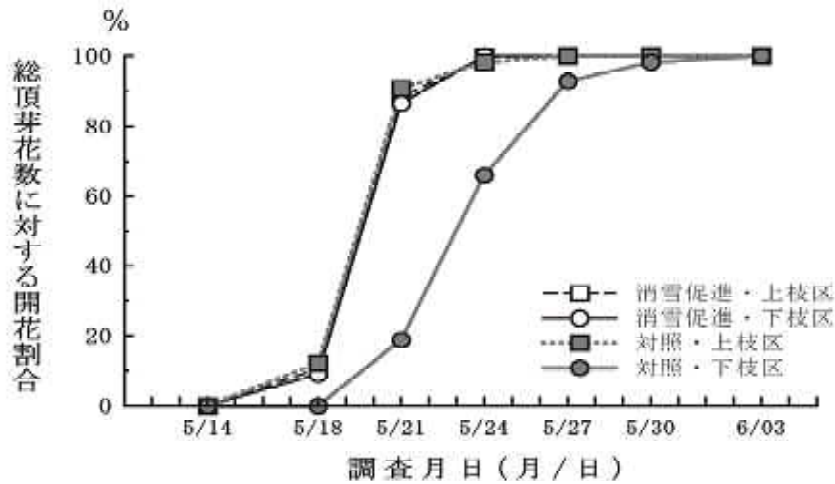


図2 枝の発出高別の開花状況（平成17年 青森農林総研りんご試）

- (注) 1 消雪促進区：融雪剤2回(3月14日と3月22日)散布、‘ふじ’/M. 26 (10年生)
 2 対照区：春先の作業を進めるため、4月4日に融雪剤1回散布、‘ふじ’/M. 26 (8年生)
 3 供試枝：上枝は発出部の地上高160～220cm、下枝は発出部の地上高70～90cmで、雪害程度が無～微（樹皮にひび割れ）の枝

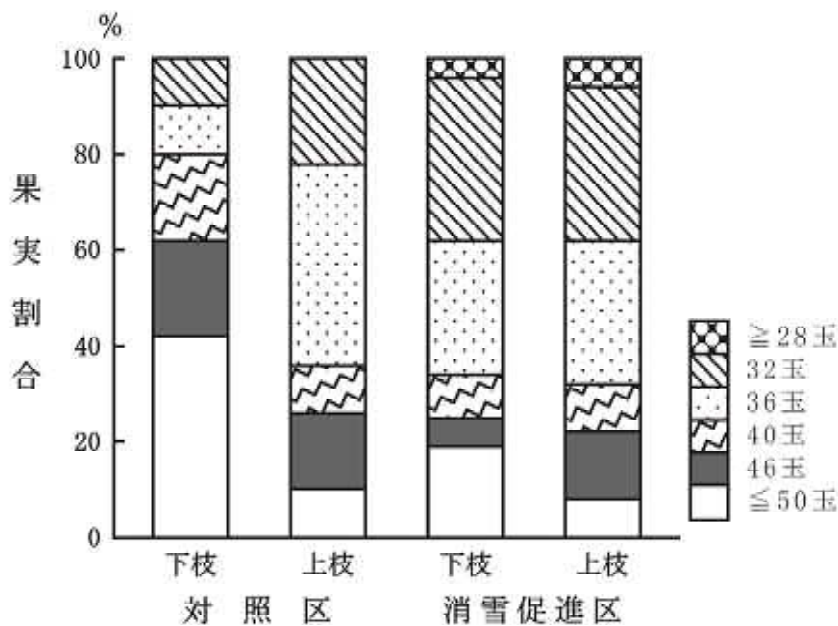


図3 玉数別の果実割合(平成17年 青森農林総研りんご試)

- (注) 1 玉数 (10kg 詰) は、最終調査時の果実横径を使用し、りんご試験場で使用している選果機（三井金属鉱業社製）の選別基準に従って、区分した。

5 耐雪性を備えた樹形

(1) 現地調査

ア 側枝下垂型

(ア) 平川市古懸のA氏園

- ・剪定方法は、特に雪を意識した樹形を目指した剪定はせず、自然にこの形になった。
- ・下垂させた側枝には被害はみられなかった。
- ・同園地内にあった樹で、上向きにしている側枝には裂開の被害がみられた。

(イ) 弘前市富栄のB氏園

- ・剪定方法は、旧相馬村のN氏に師事し剪定を教わり、若木時代にE型をかけ誘引を徹底して行った。
- ・積雪深が約115cm時の側枝の状況は秋の状態のまま下方に下がり、雪に埋没していた。
- ・下垂させた側枝には被害はみられなかった。

表1 わい性台樹の園地概要

園地	住所	品種	台木	栽植距離(m)	樹齡(H26年)
A	平川市古懸	ふじ	M. 26/マルハ	5.0×4.0	18年生
B	弘前市富栄	ふじ	M. 26/マルハ	4.6×2.6	12年生

表2 わい性台樹の側枝の特徴及び雪害対策

園地	側枝				主な雪害対策
	本数	最上位	最下位	発出角度	
A	25	314	125	-25fi	なし
B	11	198	92	-8fi	炭散布1回

注) 側枝発出角度：地上2m程度までの主幹から発出している枝の仰俯角で0°が水平



A氏園の樹形



A氏園の側枝



ほぼ同位置から発出している側枝



左の上向きは裂開、右の下向きは無傷



B氏園の樹形



2月18日のB氏園(積雪深115cm)



B氏園の側枝



2月18日のB氏園

イ 変則主幹形

(ア) 弘前市十面沢のC氏園(若木)、D氏園(成木)

- ・C氏園では、いずれの側枝の先端も雪面から出て、ほぼ秋の状態のまま上方に広がっていることから、雪の沈降力が弱められ、雪害が起きずらいと思われる。
- ・樹の仕立て方は、一般的なわい性台樹での主幹形の側枝育成法とは異なる。
- ・苗木植栽時の切り返し部位から発出した同年枝を用い、水平に誘引せず、自然に上方に伸ばしていく。側枝の先端も同年枝を用い、つがる等の頂部優勢性が強い品種には先刈りを併用しながら、枝分かれを繰り返させていく。
- ・側枝は、樹齢の経過とともに順次減らし、最終的に2～3本となっていく(D氏園)。その側枝の同年枝は基部から順に間引き、自然に開張していく。

(イ) 弘前市一町田のE氏園

- ・主幹延長先端部を曲げ、下位の側枝を2～3本を強く、長めに育成している樹形である。
- ・雪害軽減対策として、下位の側枝には支柱を入れ、融雪促進材(炭)を2回散布している。

これらの樹形では、雪害予防のための支柱入れは必須であり、厳密に言えば耐雪型樹形とは言えないが、雪害を軽減するための総合対策の一つの事例として取り上げた。

表3 わい性台樹の園地概要

園地	住所	品種	台木	栽植距離(m)	樹齢(H26年)
C	弘前市十面沢	ひろさきふじ	M. 26	5.0×3.0	5年生
D	弘前市十面沢	ふじ	M. 26/マルハ [®]	5.0×6.0	20年生以上
E	弘前市一町田	ふじ	M. 26/マルハ [®]	6.0×3.0	15年生

表4 わい性台樹の側枝の特徴及び雪害対策

園地	側枝				主な雪害対策
	本数	最上位	最下位	発出角度	
C	13	231	61	25fi	なし(若木のため)
D	16	255	76	25fi	支柱入れ
E	16	274	99	13	支柱入れ、炭散布2回

注) 側枝発出角度：地上2m程度までの主幹から発出している枝の仰角で0°が水平



C氏園の樹形



2月18日のC氏園（積雪深115cm）



D氏園の樹形



4月16日のD氏園



E氏園の樹形



3月3日のE氏園（積雪深60cm）

6 雪下ろし、枝の引き上げ等

(1) 実施上のポイント

ア 雪下ろしや雪に埋もれた枝の引き上げなどは、雪が新しいうちに行うと労力的に楽である。

イ 雪下ろしは、樹上に雪が30 cm 前後積もっている場合、直ちに行う。

ウ 雪に埋もれた枝は雪面の上に引き上げ、その下の雪を踏み固めておく。

エ 剪去する見込みの枝が雪に埋もれている場合は早めに切り取り、塗布剤で切り口を保護する。

IV 被害樹の復旧技術

雪害の影響を小さくするとともに、いち早い産地の再生を進めるためには、雪害樹の被害程度を見定め、修復が可能な樹や枝は、後述の道具や方法等を用いて出来る限り早く樹体の復旧を図っていく必要がある。

1 ハイリフトジャッキ利用による大枝の復旧

(1) 判断基準・作業手順及び留意点

ア 判断基準

- ・普通台樹の成木は樹冠占有面積が大きく、10 a 当たり栽植本数も20本前後と少ないため、雪害で主枝などの大枝を失うことは園地に大きな空間ができ収量が大幅に減少することから、可能な限り折れた大枝の復旧を図る。
- ・なお、復旧は主枝（大枝）の木質部と樹皮の3分の1以上が残っている場合に行う。

イ 作業手順及び留意点

(ア) 復旧に必要な機材

ハイリフトジャッキ（図1）は本来車輛を持ち上げるためのものだが、その機能をりんご樹の復旧に応用している。しかし、そのままでは主枝を持ち上げることができないため、試作型のアタッチメント（図2）を組み合わせることで利便性を向上している（図2）。復旧の機材は、ハイリフトジャッキが14千円程度、試作型のアタッチメントが特注品で45千円程度で、その他に必要な機材は表1のとおり。

(イ) 作業工程（図3）

【工程1】 裂開部の整形

裂開した箇所は、木質部がめくれているため（図4）、単純に真上に持ち上げてほとんどが密着しない。そこで、ノミや鋸を使って、めくれた部分を取り除く（図5）。

【工程2】 裂開部の接合

整形後は、アタッチメントを装着したハイリフトジャッキで主枝を持ち上げる。なお、ハイリフトジャッキは、裂開部や主枝の固定が済むまで一時的に支えるだけであり、万が一、ハイリフトジャッキがはずれると事故になるので、作業は十分に注意して行う。接合は、お互いの形成層を密着させる（図6）ことが肝要で、様子を見ながら慎重にジャッキアップする。

【工程3】 裂開部の固定

裂開部の接合後は、傷口が再び開かないよう固定する。固定にはまず裂開部に対して垂直にネジを通すためドリルで穴を開け、その穴にネジを通し、ネジが通ったら両側のそれぞれに角座金、丸座金、ナットの順に入れ、両側から締めあげる（図7）。裂開部の大きさに応じて、固定する箇所を増やす。



図3 復旧工程



図1 ハイリフトジャッキ(中央)とアタッチメント



図2 ハイリフトジャッキとアタッチメント(組立後)



図4 裂開した主枝



図6 ジャッキアップ後の裂開部の接合



図5-1 ノミを使った整形



図5-2 鋸を使った整形



図7 裂開部の固定

【工程4】主枝の固定

接合した主枝は、裂開部より先端側に木製の支柱を垂直に設置する。支柱の地面側には予めコンクリート平板を埋設(図8)し、主枝や結実した果実の重量、主枝への積雪荷重などによる沈み込みを防止する。支柱の主枝側には、枝受けマッカを差し込み(図9)、支柱から主枝が外れないように、カスガイやハウスバンド等でしっかり固定する。固定が済んだら、ゆっくりハイリフトジャッキを下ろす。

【工程5】裂開部の保護

固定が済んだら、接合部にバッチレートを塗り傷口を保護する(図10)。バッチレートは塗った後に滴り落ちて身体や衣類等を汚すので、一連の作業の仕上げに行う方がよい。なお、農薬を使用する場合は、必ず最新の農薬登録内容を確認する。

復旧に要した時間は、1本当たりおおよそ60分(図11・完成)で、裂開した主枝の大きさに前後する。また、作業は作業効率と安全に配慮して3名以上で行うようにする。



図8 支柱の設置(下部)



図9 支柱の設置(上部)



図10 裂開部の傷口保護



図11 作業完了

(2) 検証事例

ア 方法

1 樹当たり主枝（大枝）3～4本のうち1～2本を、主枝の直径の半分程度まで裂開させた後、ハイリフトジャッキを用い復旧した。なお、供試樹数は11樹、そのうち復旧した主枝数は16本、対照とした健全主枝数は11本であった。

イ 結果

- ・復旧作業は5工程で、復旧に要した作業時間は55分2秒であった（表2）。
- ・開花日、剪定後の主枝の太さ、幅、長さ、収穫後の主枝の太さ、幅、長さ、新梢長には差はなかった。（表3、表4）
- ・収量、果重、糖度、果径（横径）、赤色度、着色比率には差はなかった。（表5、表6、表7）
- ・同一樹の健全な主枝と復旧した主枝では、その生育や収量、果実品質に差がなかったことから、復旧することで生産量の大幅な減少等、経営に与えるダメージを少なくすることができる。
- ・しかし、これらの結果は復旧1年目であり、主枝は裂開により主枝を支える力や養水分供給量の減少が予想されることから、栽培管理では枝量を少なめにしたり着果負担を軽減する等の対応も必要となる。

表2 復旧の工程と作業時間

工 程 名	①裂開部の整形	②裂開部の接合	③裂開部の固定	④主枝の固定	⑤裂開部の保護	合 計
作業時間	20分43秒	8分9秒	8分40秒	14分31秒	2分59秒	55分2秒

注) 作業時間は4樹平均

表3 開花日

区	開花日
復旧区	5月2日 ns
健全区	5月1日

注) nsは t 検定により有意差なし

表4 生育状況 (剪定後)

区	太さ (cm)	主枝幅 (cm)	主枝長 (cm)
復旧区	27.9 ns	243.4 ns	301.2 ns
健全区	27.8	235.9	314.5

注) nsは t 検定により有意差なし

表5 生育状況 (収穫後)

区	太さ (cm)	主枝幅 (cm)	主枝長 (cm)	新梢長 (cm)
復旧区	29.3 ns	286.3 ns	375.7 ns	34.7 ns
健全区	28.9	282.5	376.4	33.5

注) nsは t 検定により有意差なし

表6 収量及び果重

区	収量 (kg/主枝)	果重 (g)
復旧区	15.8 ns	370 ns
健全区	19.5	361

注) nsは t 検定により有意差なし

表7 果実品質

区	糖度 (%)	横径 (mm)	赤色度	着色比率 (%)
復旧区	15.0 ns	93.7 ns	87.6 ns	88.5 ns
健全区	14.8	93.2	84.0	84.8

注) nsは t 検定により有意差なし

表1 復旧に使用した機材一式（税込、消費税8%）

品名	規格・数量	参考価格	備考
ハイリフトジャッキ	1台, 60インチ	13,500	
上記アタッチメント	特注品	45,360	
荷締めベルト	2m	409	裂開基部の固定
ノミ	3本セット	1,382	3種類の刃幅
丸両口玄能	1本	1,316	
工具箱	1箱	1,316	
発電機	1台, HONDA EX750	106,920	価格はEP900
防雨延長コード	1本, 10m	1,830	
電動ドリル	1台	10,265	
ドリル刃	1本, 500mm×12mm	1,522	
グラインダー	1台	7,693	
金属用切断砥石	105mm	308	
ラチェット	2本	1,984	
チェンソー	1台	59,400	
剣スコップ	1本	1,450	
長ねじ	M10(外径10mm)×1m	254	
ナット	8個	80	補強2カ所
ワッシャー	4個	60	補強2カ所
座金	4個	80	補強2カ所
コンクリート平板	1枚, W30×D30×H6cm	336	永久支柱の沈降防止
枝受けマッカ	1個	152	
木柱	1本, 外径10cm×4m	2,268	永久支柱用
カスガイ	2個	200	主枝と永久支柱を結合
ハウスバンド	500m巻き	4	2m使用
バッチレート	1Kg	57	20g使用
エアースター	1缶	313	

2 接ぎ木による復旧

(1) 判断基準・作業手順及び留意点

ア 判断基準

- ・被害を受けたわい性台樹を対象に行う。
- ・台木部分で折れている幼木（1～2年生樹）では、地上部の長さが10cm程度確保できることを確認して行う。
- ・側枝が欠損が多い若木では、地上50cm程度となる高さの主幹直径を測定して7cm程度であれば主幹部に穂品種を高接ぎする。
- ・側枝の欠損が少ない若木や成木は、欠損した側枝を補充するために主幹の欠損部分に穂品種を接ぎ木する。

イ 作業手順及び留意点

(ア) 共通事項

- ・接ぎ木用の穂木を事前に採取しておく。
- ・採穂する母樹を高接ぎを一度もしていない生育良好なマルバカイドウ台樹とするなど高接病の防止対策を徹底する。
- ・接ぎ木後の管理は、通常と同じである。

(イ) 台木部分が折れている幼木の場合

- ・台木地上部が10cm程度確保できる場合は、穂品種を接ぎ木する。
- ・台木地上部が10cmより短くなる場合は、折れている部分まで切り戻して潜芽からの発育枝を養成し、翌春に接ぎ木する。

(ウ) 側枝が欠損が多い若木の場合

- ・主幹を地上50cm程度まで切り戻して穂品種を接ぎ木する。
- ・主幹の直径が7cm程度までが限界である。
- ・接ぎ木の際、切り口の太さに応じて、接ぎ木本数を3本程度まで調節して主幹の枯れ込を防ぐ。



図1 主幹への高接ぎ

(エ) 側枝の欠損が少ない若木や成木の場合

- ・再度の雪害を防ぐため、主幹の皮部を下向きにはぎ起こし、2～3芽ついた接ぎ穂を挿入し、接ぎ木テープで固定する。



図2 側枝補充のための接ぎ木

(2) 参考資料 (指導奨励事項・指導参考資料)

ア わい性台りんご樹の主幹裸枝部に対する接ぎ木による側枝の補充 (平成2年度指導奨励事項)

- ・側枝が不足している樹で主幹に健全な芽がない部位に接ぎ木する。
- ・接ぎ木時期は、樹液の流動が活発になり、樹皮がきれいにむけやすくなる4月下旬頃がよい。
- ・通常の高接ぎをする場合と同様に、接ぎ穂には1年枝 (前年伸びた枝) を用い、2～3芽つけてその下を斜めに切る。
- ・主幹の皮部を接ぎ穂と同じ幅で下向き又は上向きにはぎ起こし、その隙間に接ぎ穂を上向き又は下向きに挿入し、接ぎ木テープ等で固定する。
- ・雪害を受ける危険のある部位及び樹勢の強めの樹では下向きに接ぎ木し、樹勢が弱めの樹では上向きに接ぎ木する。
- ・その他の管理は通常の高接ぎに準じて行う。
- ・上向きに接ぎ木した場合は、新梢が立ち上がって旺盛に伸びる傾向があるので、必ず誘引する。

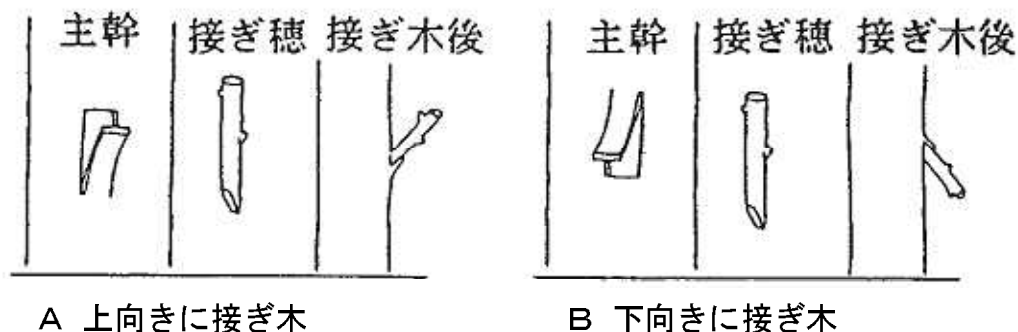


図3 接ぎ木方法

イ りんごわい性台樹における各種高接ぎ一挙更新法の特長 (平成15年度指導参考資料)

- ・わい性台樹を高接ぎによって一挙に品種更新する場合、方法や特長は表1のとおりである。

表1 各種高接ぎ一挙更新法とその特性

更新法	側枝更新(図4)	主幹更新(図5)	中間型更新(図6)
接ぎ木方法	全ての側枝を主幹から10cm程度の長さを残して剪去し、2～3芽ついた休眠枝を切り接ぎする	地上50cm程度で主幹を切り、2～3芽ついた休眠枝を切り接ぎする	側枝更新と主幹更新の折衷型で、地上1.5m位で主幹更新し、それより下は側枝更新する
1樹当たりの接ぎ木数	30本程度	3～4本	15本程度
管理方法	接ぎ木当年から伸長した新梢は水平に誘引する	接ぎ木後は新梢は支柱などに結束し折損を防ぎ、翌年からは主幹延長枝を1本とし、残りの枝は水平に誘引し、側枝とする	主幹部分は主幹更新法と同様に、側枝部分は側枝更新法と同様に取り扱う
収量の回復	早い	遅い	概ね早い
5年目の生育	側枝の生育が旺盛	生育はほぼ適度	下枝の生育旺盛
その他	2m - 4mの栽植距離で維持することが困難	接ぎ木部は直径7cm程度までが限界	主幹の接ぎ木部は直径7cm程度まで限界で、側枝の接ぎ木部(下枝)は混雑

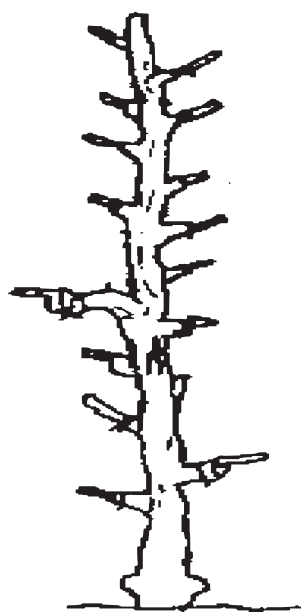


図4 側枝更新

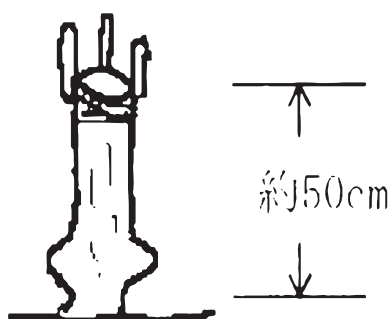


図5 主幹更新

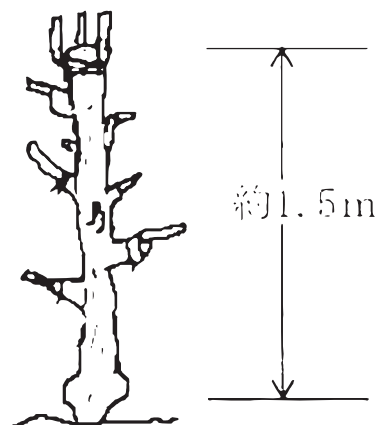


図6 中間型更新

3 その他の復旧技術（主幹の立て直し、カスガイやボルト等での補強など）

（1）判断基準・作業手順及び留意点

ア 判断基準

（ア）主幹の立て直し

- ・苗木や5年生程度までの若木で、主幹が折れても穂品種部分が残っている場合に実施する。

（イ）カスガイやボルト等での補強

- ・わい性台樹の側枝や6～15年生程度の普通台樹の主枝候補枝については、裂開しても修復可能な場合に行う。
- ・15年生以上の普通台樹の裂開した主枝や亜主枝等の大枝については、木質部と樹皮の1/3以上が残っている場合に行う。

イ 作業手順及び留意点

（ア）主幹の立て直し

- ・折れている部分まで切り戻し、腋芽や潜芽から発生した枝で立て直す。
- ・立て直しに用いる枝の管理は、通常の接ぎ木苗に準じて行う。

（イ）カスガイやボルト等での補強

a わい性台樹の側枝や6～15年生程度の普通台樹の主枝候補枝の場合

- ・修復可能な被害枝を支柱等で支えて傷口を密着させるとともに、ロープ等で吊り上げて被害枝を固定する。
- ・生育期には枝葉の繁茂や果実肥大が旺盛となり、枝に負荷がかかるので、傷口部分を随時点検し、ひもや支柱で補強する。



図1 側枝の吊り上げによる裂開部の復旧(わい性台樹)

b 15年生以上の普通台樹の裂開した主枝や亜主枝等の大枝の場合

- ・支柱を添えて立て直し、傷口を密着させてカスガイやボルト等で補強して傷口の癒合を図る。
- ・被害枝を支える支柱は、同じ位置に2本入れる。
- ・折れた主枝の成り枝は少なめにし、補強や樹勢回復のため、必要に応じて徒長枝を利用して橋接ぎを行う。
- ・生育期には、枝葉の繁茂や果実肥大が旺盛となり枝に負荷がかかるので、カスガイやボルト等で補強した部分にゆるみがないか随時点検して、ひもや支柱で補強する。



図2 裂開した主枝候補枝を2本の支柱で固定した事例(普通台樹)



図3 カスガイ利用による裂開部固定



図4 ボルト利用による裂開部固定



図5 徒長枝利用の橋接ぎ(補強)

V 野ネズミ対策

野ネズミによる被害は、豪雪の年に目立つ傾向にある。被害を受ける時期は冬から早春にかけてであり、特に早春の樹の回りの雪が融けはじめたところに多く、普通台の苗木や若木、わい性台樹で被害が多い。

対策は、生育密度を低下させるための殺そ剤の投与などと、回避、忌避法を併用しながら、園地が隣接する農家と共同で広範囲にわたって一斉に実施することが望ましい。

1 りんごに被害を与える野ネズミ

りんごに大きな被害を与えるのは、主にハタネズミ（頭胴長11.5cm、尾長4.0cm）です。

ハタネズミはトンネル生活が中心で、土手などの緩やかな斜面の草むらに長く複雑なトンネルを掘り、その中央部にワラや枯草を集めて巣を作る習性がある。

繁殖期は春の4～6月、秋の9～10月の2季節で、1回に出産する数は3～6匹である。妊娠期間は21日で、出産するとその日のうちに交尾する。各繁殖期に3～4回産むが、春より秋の方が多いとされる。生まれた雌は生後50日で繁殖が可能となる。

2 食害防止対策

野ネズミの防止法には、回避、忌避など野ネズミを殺さずに被害を避ける方法と、殺そ剤などを使って野ネズミの密度を減らす直接的な方法の2つがある。生息密度が極めて低い場合は、前者の方法だけで被害防止が可能であるが、密度の高い場合は甚大な被害を受ける。したがって、基本的には、生息密度低下のための殺そ剤の投与などと、回避、忌避法を併用した対策が望ましい。対策時期は、積雪前と融雪後とし、周年の反復防除がより効果が高い。

(1) 被害の回避

園地が汚れていると、野ネズミの侵入が容易になり、被害を受けやすいので、園地をいつも清潔にすることが大切である。

草生、敷草等を行っている場合は、野ネズミが巣を作りやすいので、積雪前に幹の周囲を清耕にする。特に野菜などの畑作物を作付けしている所では、積雪前にそれらの残渣をきれいに片付け、清耕しておく。

苗木及び若木の場合は、刈り取った草を敷草すると夏でも被害を受けるので、7月中旬以降は敷草を除き根元を清耕する。

樹幹に対する野ネズミの害は成木よりも若木に多い。苗木及び若木に晩秋に地上1m位の高さまで（積雪の多いところでは更に上まで）樹幹に割竹、杉葉、金網、肥料等の空袋、合成樹脂のプロテクターなどの被覆材料を巻きつける。

2月以降、幹の回りの雪が早く融けると特に加害されやすいので、この時期には数回、幹の回りの雪を踏み固めておく。また、垂れ下がって雪に埋まっている枝先は掘り出しておく。

(2) 忌避剤による防止

ア 樹幹への処理

アンレス又はキヒゲンは10倍液を樹幹部に塗布又は散布する。

イ 樹冠下への処理

根雪前、樹冠下半径50cmの範囲の落葉、雑草等をあらかじめ取り除いた後、ネマモール粒剤30は100 g / 樹又はフジワン粒剤は200 g / 樹を均一に散布し、表土とよく混和する。ネマモール粒剤30は混和後鎮圧する。

(3) 殺そ剤による駆除

現在市販されている殺そ剤の種類はいろいろあり、各々の特性をもっている。どの殺そ剤もネズミの体内に入った場合にのみ効果を現すので、ネズミがよく食べるような方法をとらなければならない。毒餌の食いつきが悪い場合は、殺そ剤を含まない餌を与えて2～3日喫食させた後に毒餌を置く。

使用方法は薬剤によって異なるので、最新の農薬情報を参考にして、決められた方法を用いる。代表的な使用方法是以下のとおりであり、園地が隣接する農家と共同で広範囲にわたって一斉に実施すると、より効果が高まる。

ア そ穴投入法

野ネズミの穴や通路穴に殺そ剤を投入して駆除する。土手や園内など雑草が茂っている所に多いので重点的に行う。

イ 点状配置法

樹の根元や樹列間に一定間隔で所定量の殺そ剤を適宜配置する。

ウ ベイトボックス法

野ネズミが通る小さな出入り口のある餌箱（ベイトボックス）に殺そ剤や毒餌（殺そ剤を含んだ餌）を収納し、ベイトボックスを等間隔に配置する。

(4) 検証事例

ア 方法

主幹には金網を巻き（図1）、周囲の土壌には忌避剤ネマモール粒剤と殺そ剤Z・Pを散布し（表1）、翌年の春（平成27年4月3日）に樹の食害程度を調査した。なお、対照区では、りんご研究所が無処理、黒石市上十川が園主慣行により主幹に肥料袋（図2）を巻いた。



図1 金網巻き

図2 肥料袋巻き

表1 各試験場所の処理日

試験場所	金網巻き	ネマモール粒剤	Z・P	備考
りんご研究所	11月14日	12月1日	12月1日	Z・Pはバラまき
黒石市上十川	11月18日	12月5日	12月9日	Z・Pは点状配置

(注) 表中の月日はいずれも平成26年

イ 結果

- ・野ネズミの食害は、りんご研究所ではみられなかった（表2）。
- ・黒石市上十川では、調査樹数の試験区で37%、対照区で62%に食害がみられた（表3）。また、対照区では、回復の見込みが少ない主幹のほぼ全周が食害されている割合が、調査樹数の42%（被害樹数の65%）と試験区に比べて高かった（表3）。
- ・両区とも巻き付けた資材の上部で食害がみられたものの（図3、図4）、地際部の食害（表4、図5）が試験区では少ないことから、ネマモール粒剤による忌避効果が実証されたと考えられる。
- ・以上の結果から、野ネズミの食害防止は、総合的な対策を丁寧に行うことで軽減できると考えられる。

表2 野ネズミの食害程度²別の本数及び割合（りんご研究所）

区	調査樹数	食害程度別指数					食害程度別発生率(%)				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
試験区	11	11	0	0	0	0	100	0	0	0	0
対照区	10	10	0	0	0	0	100	0	0	0	0

(注) 1 食害程度別指数

0：食害なし、1：枝のみに食害、2：主幹の3分の1までが食害
3：主幹の3分の2までが食害、4：主幹のほぼ全周が食害

2 食害程度別発生率は程度別ごとの食害樹数÷調査樹数×100

表3 野ネズミの食害程度²別の本数及び割合（黒石市上十川）

区	調査樹数	食害程度別指数						食害程度別発生率(%)				
		0	1	2	3	4	平均	0	1	2	3	4
試験区	46	29	0	6	9	2	1.0	63	0	13	20	4
対照区	45	17	0	3	6	19	2.2	38	0	7	13	42

(注) 食害程度別指数と食害程度別発生率は表2の脚注に準ずる

表4 野ネズミによる地際部の食害状況（黒石市上十川M園）

区	調査樹数	食害樹数	割合(%)
試験区	46	1	2
対照区	45	16	36

(注) 割合は食害樹数÷調査樹数×100



図3 試験区の食害



図4 対照区の食害



図5 対照区の食害(地際部)

(5) ネズミとり器（ワナ）による捕殺

ネズミとり器には金網やダンボール紙でできた生けどりワナやバネの力でネズミを捕らえる弾きワナ、粘着シートを利用したワナなどがある。

上面に直径10cm程度の穴をあけた石油缶を地上5cmくらい出るようにして土の中に埋め、缶の中には餌を入れ、缶の上にワラを敷き、その上に缶の穴が積雪でふさがれるのと缶に雨水が入るのを防ぐため、屋根をかけておく。なお、缶の中に水を入れて落ちた野ネズミを溺死させる方法もあるが、野ネズミが腐敗するため後始末がやっかいである。

3 被害樹の修復方法

(1) 樹幹を食害された場合

地際付近の樹皮を、完全に一周して食害された場合は、盛土を行い、カルの形成を促すと同時に、可能なものは寄せ接ぎを行う（図）。

回復の見込みのないものは植え替える。

地際部以外の場合は、食害程度に応じて、各種塗布剤の塗布もしくは植え替える。

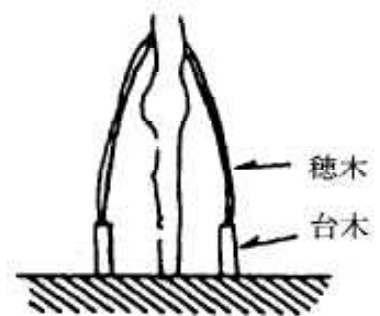


図 寄せ接ぎの例

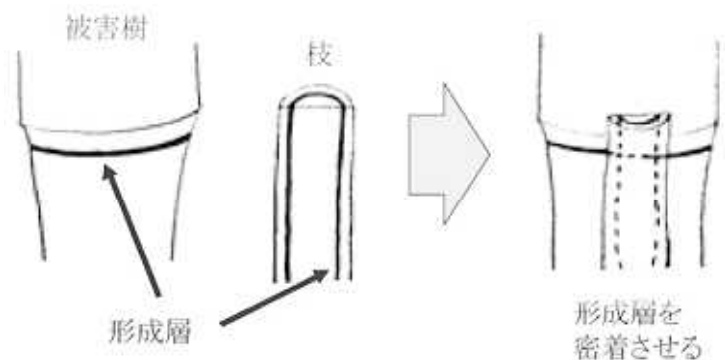
(2) 根部の食害が考えられる場合

早めはその食害程度を確認し、甚だしいものは植え替えを行う。

(3) 他県の事例紹介

【野ネズミ被害の簡易な事後対策技術「いかだ接ぎ」（「雪対策ハンドブック 平成25年12月 山形県農林水産部」）より】

- ・被害部の木部と樹皮に段差ができないよう滑らかに削り形成層を露出させる。①
- ・接ぎ木用の枝を縦半分にして形成層を平行線状に露出させる。また、必要本数を調整し、水に浸しておく。②



- ・②で調整した枝の形成層と、①で露出させた形成層が交わるようにあてがい、ステープラー等で仮止めする。さらに形成層がしっかり密着するよう麻ひもで縛って固定する。
- ・乾燥しないよう厚手のビニール等で覆う。

<いかだ接ぎの手順>



①被害部をきれいに削り、上下とも形成層を露出させる。



②縦半分に調整した枝を必要本数分、水に浸しておく



③ステープラーで固定する(仮止め)



④形成層がしっかり密着するように麻ひもで縛る(両端と中央の3か所)



⑤厚手のビニールなどで覆い乾燥を防ぐ



⑥麻ひもが食い込んでくるので6月下旬ころに外す。(ビニールは再び被覆し秋に除去する)

本項の内容は平成28年1月31日現在の農薬登録内容に基づいて作成しました。農薬を使用する場合は、必ず最新の農薬登録内容を確認してください。

○農林水産省「農薬情報」

(http://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_info/)

○(独)農林水産消費安全技術センター「農薬登録情報検索システム」

(http://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm)

短期暴露評価の導入により使用方法が変更された農薬は、登録内容の変更前であっても、変更後の使用方法で使用してください。

VI 參考資料

日本一のりんご産地を雪害から守る「地域力」確立事業の概要

平成24年・25年の冬と2年連続した豪雪により、中南地域のりんご園では、りんご樹の枝折れや裂開など非常に大きな被害を受けた。

このため、中南地域の関係機関・団体が連携を図り、りんご園の雪害対策に地域が自主的に対応していく体制づくりや雪害に関する情報共有等を進めるため、「中南地域りんご雪害対策連絡協議会」を設置するとともに、次のとおり事業を実施する。

I 事業実施期間

平成26～27年度 2か年

II 事業費

平成26年度 3,257千円

平成27年度 2,419千円

III 事業内容

- 1 効率的な農道除雪等の検証
地域の組織等による農道除雪の事例調査
- 2 ラジコンヘリによる効率・広域的な融雪剤散布
ラジコンヘリによる融雪剤散布の実演を行い、そのコストや効果等について調査
- 3 雪害軽減及び復旧技術の検証
支柱や野ねずみ対策等の効果、雪害復旧技術等について、りんご研究所において検証試験を実施
- 4 雪害軽減・復旧対策マニュアルの作成
取組成果を体系的にとりまとめ、関係機関が活用できる「雪害軽減・復旧対策マニュアル」を作成
- 5 りんご園の融雪災害対策の検討
過去に融雪被害が発生した箇所データを分析して被災履歴マップを作成
簡易対策工法等を検討して融雪災害の「簡易対策マニュアル」を作成

農道除雪に活用できる国庫補助事業

1 中山間地域等直接支払交付金

農業生産条件の不利な中山間地域等において、集落等を単位に、農用地を維持・管理していくための取決め（協定）を締結し、それにしたがって農業生産活動等を行う場合に、面積に応じて一定額を交付する仕組みです。

(1) 制度の対象となる地域及び農地

地域振興立法で指定された地域において、傾斜がある等の基準を満たす農地

(2) 交付対象者

集落等を単位とする協定を締結し、5年間農業生産活動等を行なう農業者等

(3) 交付単価

地 目	区 分	交付単価 (円/10a)
田	急傾斜（1/20以上）	21,000
	緩傾斜（1/100以上）	8,000
畑	急傾斜（15°以上）	11,500
	緩傾斜（8°以上）	3,500
草 地	急傾斜（15°以上）	10,500
	緩傾斜（8°以上）	3,000
	草地比率の高い草地（寒冷地）	1,500
採草放牧地	急傾斜（15°以上）	1,000
	緩傾斜（8°以上）	300

2 多面的機能支払交付金

農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮を図るための地域の共同活動に係る支援を行い、地域資源の適切な保全管理を推進します。また、これにより、農業・農村の有する多面的機能が今後とも適切に維持・発揮されるとともに、担い手農家への農地集積という構造改革を後押しします。

農道除雪に対する助成は農地維持支払交付金の対象となります。（以下、農地維持支

払交付金部分のみ記載します。)

(1) 多面的機能交付金の構成と対象活動

ア 地域資源の基礎的な保全活動

農地法面の草刈、水路の泥上げ、ため池の草刈、農道の路面維持、りんご樹園地
周辺の農道除雪、施設の点検、年度活動計画の策定、組織運営に関する研修

イ 地域資源の適切な保全管理のための推進活動

地域での話し合いにより地域資源の保全管理の目標を定め、目標に即した取組を
実施しながら、将来にわたる地域資源の保全管理に関する構想を策定

(2) 多面的機能支払交付金の単価 (円/10a)

地目	①農地維持支払	②資源向上支払 共同活動※1,2,3	①と②に取り組 む場合	③資源向上支払 (長寿命化※4)	①、②及び③に取り 組む場合※5
田	3,000	2,400	5,400	4,400	9,200
畑※6	2,000	1,440	3,440	2,000	5,080
草地	250	240	490	400	830

※1：農地・水・環境保全向上対策及び農地・水保全管理支払の取組を5年間以上継続している農用地については、単価は0.75を乗じた額となる。

※2：②の資源向上支払(共同活動)は、①の農地維持支払と併せて取り組むことが基本。

※3：多面的機能の増進を図る活動に取り組めない場合は、単価は5/6を乗じた額となる。

※4：水路や農道などの施設の老朽化部分の補修や施設の更新を実施。

※5：②及び③と一緒に取り組む場合は、②の単価は0.75を乗じた額となる。従って、①、②及び③と一緒に取り組む場合、都府県・田では合計で9,200円/10aとなる。

※6：畑には樹園地を含む。

(3) 支援の対象となる組織

ア 組織活動

(ア) 農業者のみで構成される活動組織

(イ) 農業者及びその他の者(地域住民、団体など)で構成される活動組織

イ 広域活動組織

(ア) 農業者のみで構成される広域活動組織

(イ) 農業者及びその他の者(地域住民、団体など)で構成される広域活動組織

(4) 対象となる農地

ア 農振農用地区域内の農用地

イ 地方公共団体が多面的機能の発揮の観点から必要と認める農用地

雪どけ時期の 農地を守ろう！

近年、津軽地方の中山間地域を中心に、雪どけによる農地災害が頻発しています。

青森県では、雪どけ時期に発生する災害対策として、皆さんが簡単に行える対策工法を紹介しております。



その前に！

青森県 農林水産部 農村整備課

平成28年1月作成

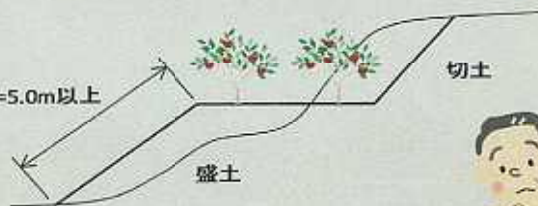
融雪災害が発生しやすい場所は？

①地形：急な切土斜面
法長5mを超える盛土斜面

法長 $L=5.0\text{m}$ 以上

②土質：砂質土、礫混じり土（石）

③農地に排水路が無い



融雪災害が発生する気象条件って？

高確率で発生する条件！（津軽地方）

第1段階 根雪前（10～11月）の累積降雨量

◎150mmを超えた場合



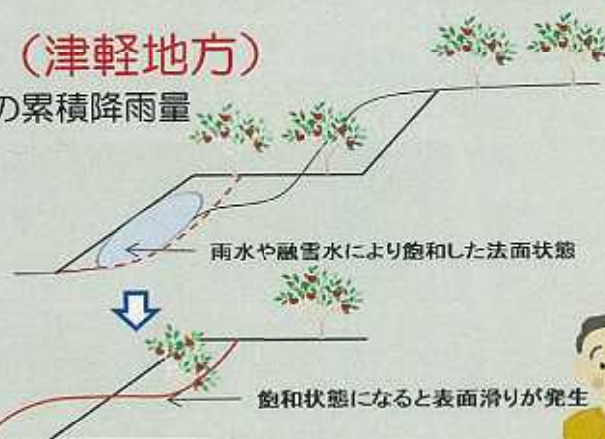
第2段階 最大積雪深

◎100cmを超えた場合



第3段階 融雪期間の日降雨量

◎日降雨量20mmを超えた場合



※融雪期だけではなく、集中豪雨や台風時にも気をくばりましょう



ご注意を！

皆さんの農地を確認し、上記の全ての条件に当てはまると要注意です。また、どれかが当てはまっていたり、複数当てはまっている場合でも災害に対する備えが必要です。

災害が発生する原因は多種多様ですので、皆さんの農地にあった対策を見つめましょう。

では、災害に対する備えとはどのようなものがあるのでしょうか。

災害対策には大きく分けて3つの対策があります。

1. 法面保護
2. 融雪水対策
3. 崩落防止

これらの対策例を見ましょう。



対策ってどうすればいいの？

対策には
3つの工法が
あります！



3つの対策例を参考にして自分の農地にあった対策を立ててみましょう。

1. 法面保護

斜面（法面）を保護して崩れないようにします。



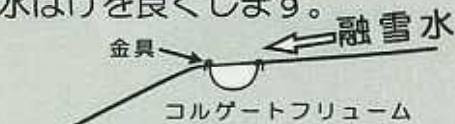
木矢板と木杭を使って斜面（法面）を保護しましょう



材料費：約1000円/本 施工時間：30分/m

2. 融雪水対策

融雪水を流すための排水路を作って水はけを良くします。



コルゲートパイプ（半切り）やコンクリート水路を使って排水しましょう



材料費：約1000円/m 施工時間：30分/m

3. 崩落防止

斜面の崩落を最小限にします。



土のうを斜面に積んで斜面崩落を最小限にしましょう



材料費：約300円/m 施工時間：30分/m

紹介した工法以外にも対策工法はありますので、市町村担当課までおたすねください。また、資材はお近くのホームセンター等で購入できるものばかりです。

※ 材料費は平成27年12月時点の参考価格・作業時間は1人で作業した場合の目安

平成28年1月作成

自分のところはどうすればいいの？

雪どけ時期の農地での災害発生が気になる方、農地にあった対策工法が選定できる「農地融雪災害対策チェックシート」（以下「チェックシート」という）を使って確認してみてください。チェックシートは市町村担当課にも備え付けしてありますので、ご相談ください。

このチェックシートでは、土質や農地の状況、農地周りの排水状況を確認することにより、農地にあった対策工法を選択できるようになっています。

また、対策工法ごとの施工方法等を記載した「融雪災害簡易対策工法マニュアル」も市町村担当課に備え付けていますので、併せてご相談ください。

なお、「農地融雪災害対策チェックシート」及び「農地融雪災害簡易対策工法マニュアル」については、青森県農林水産部農村整備課のホームページでも見ることができます。

ご相談窓口

東青管内

青森市役所（浪岡庁舎）農林水産部 農地林務課・農業政策課 TEL：0172-62-1144（代表）

中南管内

弘前市役所（本庁舎）農林部 農村整備課 農村整備係 TEL：0172-35-1111（代表）

黒石市役所（本庁舎）農林商工部 農林課 農地林務係 TEL：0172-52-2111（代表）

平川市役所（尾上総合支所）経済部 農林課 農林整備係 TEL：0172-44-1111（代表）

西目屋村役場 建設課 建設係 TEL：0172-85-2111（代表）

大鱒町役場 農林課 土地改良係 TEL：0172-48-2111（代表）

西北管内

五所川原市役所 農村整備課 TEL：0173-35-2111（代表）

つがる市役所 農村整備課 TEL：0173-42-2111（代表）

鯉ヶ沢町役場 農林水産課 農林班 TEL：0173-72-2111（代表）

深浦町役場 建設課 土地改良係 TEL：0173-74-2111（代表）

板柳町役場 建設課 建設管理係 TEL：0172-73-2111（代表）

鶴田町役場 建設整備課 土木班 TEL：0173-22-2111（代表）

中泊町役場 農政課 土地改良係 TEL：0173-57-2111（代表）

詳しくは市町村の担当者におたずねください。



青森県農林水産部農村整備課 ホームページ

<http://www.pref.aomori.lg.jp/sangyo/agri/nseibi.html>

監修

弘前大学 農学生命科学部 地域環境工学科 教授 檜垣大助

農地融雪災害対策チェックシート

このチェックシートは印刷して現地で行ってください。用意するものは、スコップ、ペットボトルの水（500ミリットル）、土を入れる入れ物（バケツ等）。

◆チェックする前にお読みください。

このチェックシートは、みなさんの大切な農地を守るために状況を確認し、状況にあわせた対策を選定するための参考としていただくものです。

また雪融け時期の災害だけではなく、豪雨や台風等の風雨災害にも役立てられますので、参考としてください。

チェックシートで確認した内容を裏面の農地融雪災害簡易対策工法の選定に当てはめると、みなさんの農地に適した対策工法がわかります。

1. 農地の状況

対策したい場所の状況を確認してみてください。

(1) 盛土していますか？

①盛土している ②盛土していない

(2) 法面の長さは？

①5m以上の法面 ②5m未満の法面

2. 土質の状況

対策したい場所をスコップで少しだけ掘り、土を木箱等に入れて用意した水を土に少しだけ含ませ、両手でこすり合わせた結果、どのようなになったかを選んでください。

①サラサラで崩れる ②手にくっついて棒状になる

③棒状になるがすぐに崩れる

3. 融雪水を流す排水路の状況

対策したい場所の法面近くに融雪水を流す排水路がありますか。

①ある ②ない

農地融雪災害簡易対策工法の選定

表面のチェックシートの内容で工法を選定してみてください。

◆対策工法（下の 1、2、3 を確認して、イ、ロ、ハの工法を選びます。）

イ	法面保護	①杭打ち（千鳥打ち） ②植生
ロ	融雪水対策	③承水路（開水路） ④承水路（暗渠）
ハ	崩落防止	⑤板柵留め ⑥土のう積

1. 農地の状況

確認内容	状況			
（1）盛土ですか？	①盛土している		②盛土していない	
（2）法面の長さは？	① 5m 以上	② 5m 以下	① 5m 以上	② 5m 以下
	↓	↓	↓	↓

2. 土質の状況

確認内容	土質	対策工法	対策工法	対策工法	対策工法
①サラサラで崩れる	砂質土	イ、ハ	ハ	ハ	ハ
②手にくっついて 棒状になる	粘性土	イ、ロ	イ、ロ	ロ、ハ	ハ
③棒状になるが すぐに崩れる	砂質系 粘性土	イ、ロ	イ	ハ	ハ

※「2. 土質の状況」でロが選択されている場合は、3も確認してください。

3. 排水路の状況

状況	対策工法	備考	※ ¹ 「②排水路がない」の場合は、ロの選択はなくなり、イもしくはハだけになります。
①融雪水を流す排水路がある	ロ	融雪水対策可	
②融雪水を流す排水路がない	イ、ハ※ ¹	融雪水対策不可	

このチェックシートで選定された対策工法の詳しい施工方法等は、お近くの市町村担当課に「農地融雪災害簡易対策工法マニュアル」がありますので、そちらをご覧ください。

過去の雪害

1 平成23～24年の積雪状況

平成23～24年の積雪は、12月中旬以降からの断続的な降雪により平成24年1月16日に80cm、2月2日に123cmに達した。その後、低下したものの2月下旬に再び降雪があり、2月27日に最深積雪が124cmとなった。

4月13日に積雪深が0cmになった。

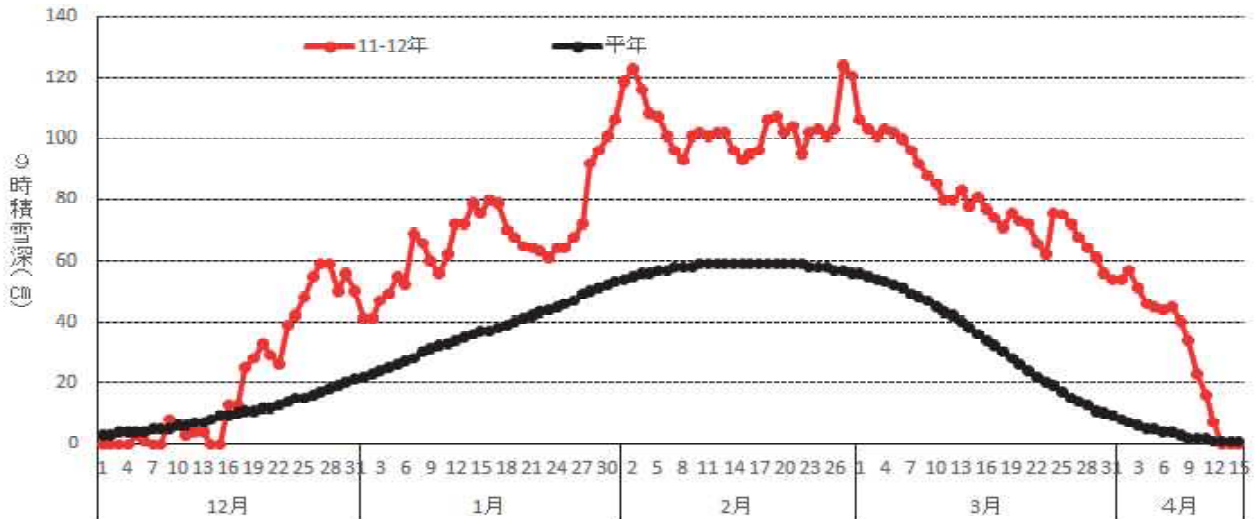


図 2011～2012年の積雪深の推移 (アメダス弘前)

(1) りんご雪害状況調査の結果及び特徴

ア 調査月日

平成24年3月12日～14日

イ 調査実施機関

県、JA全農あおもり、県りんご協会、市町村、JA

ウ 調査園地及び調査樹数

津軽地域の普通栽培園 64園地、640樹(10樹/園地)

わい化栽培園 60園地、1,500樹(25樹/園地)

エ 調査結果

(ア) 積雪深

調査園地における積雪深の平均は98cmで、積雪深が100cmを超えた園地割合は41.9%であった。

特に、黒石市から平川市、弘前市南部から岩木山麓にかけて多い状況だった。

表1 平成24年3月の積雪深別園地割合

(単位：%)

調査園地数	60cm以下	61～80cm	81～100cm	101～120cm	120～140cm	140cm以上
124	1.6	23.4	33.1	29.0	9.7	3.2

(イ) 埋没の程度

埋没程度「少」以上の園地割合は、普通台が23.5%、わい性台が46.6%で、わい性台がほぼ半数であった。

表2 平成24年3月の埋没程度別園地割合 (単位：%)

台木	調査園地数	極多	多	中	少	極少	無
普通台	64	0.0	0.0	1.6	21.9	76.6	0.0
わい性台	60	0.0	0.0	3.3	43.3	53.3	0.0

注) 埋没程度：樹冠の埋没 極多：ほぼ完全、多：2/3程度、
中：1/2程度、少：1/3程度、極少：1/3未満、無：なし

(ウ) 被害程度 (枝の被害割合)

普通台では被害程度「中」以上の樹数割合は11.1%、わい性台では被害程度「中」以上の割合は13.4%で、台木間で大きな差はみられなかった。

表3 平成24年3月の被害程度別樹数割合 (単位：%)

台木	調査樹数	甚	多	中	「中」以上	少	無
普通台	640	1.4	2.8	6.9	11.1	11.9	77.0
わい性台	1,500	0.2	0.7	12.5	13.4	36.9	49.6

注) 被害程度：枝の被害割合 甚：70~100%、多：50~69%、
中：30~49%、少：5~29%、無：0~4%

平成23~24年の雪害は、2月1日時点では枝折れの発生は殆ど見られなかった。3月1日でも冠雪はほぼ見られず、雪の沈降による枝の裂開が見え始めた程度であった。

このことから、平成23~24年の雪害は、冠雪による重みで折れたのではなく、雪の沈降が主な要因であった。このため、枝の裂開は多かったものの、樹皮が残っている枝が多く、修復が可能な枝も多かった。



平成24年2月1日の状況



平成24年3月1日の状況

(2) りんごの生育（発芽日）

りんご研究所（黒石市）における発芽日は、ジョナゴールドが4月15日、つがる及び王林が4月16日、ふじが4月17日と平年よりも8～9日遅かった。

表4 平成24年の主要品種の発芽日

年\品種	つがる	ジョナゴールド	王林	ふじ
本年	4.16	4.15	4.16	4.17
平年	4.8	4.6	4.8	4.9

2 平成24～25年の積雪状況

平成24～25年の積雪は、12月5日からの降雪により平成24年12月27日に68cmに達し、1月19日には105cmとなった。2月に入り低下したものの2月16日に128cm、後半以降まとまった降雪があり、2月25日には最深積雪が153cmとなった。4月6日に積雪深が0cmになった。

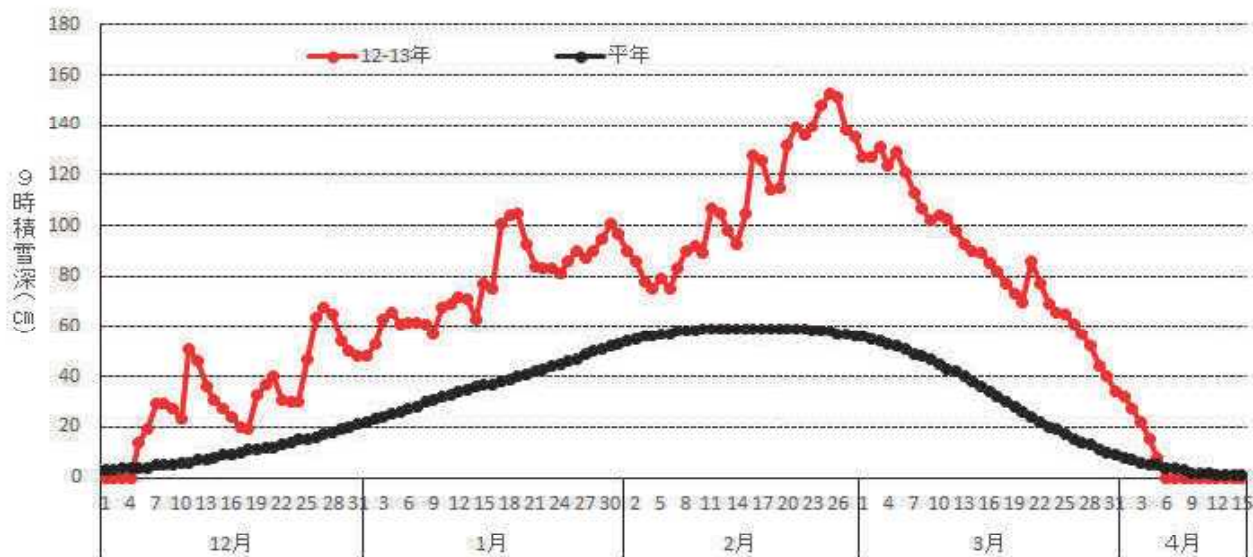


図 2012～2013年の積雪深の推移（アメダス弘前）

(1) りんご雪害状況調査の結果及び特徴

ア 調査月日

平成25年3月12日～14日

イ 調査実施機関

県、JA全農あおもり、県りんご協会、市町村、JA

ウ 調査園地及び調査樹数

津軽地域の普通栽培園 70園地、700樹(10樹/園地)

わい化栽培園 64園地、1,600樹(25樹/園地)

エ 調査結果の概要

(ア) 積雪深

調査園地における積雪深の平均は109cmで、積雪深が100cmを超えた園地割合は56.7%であった。

特に、岩木山麓と黒石市から五所川原市にかけての山沿いの地区で多い状況だった。

表5 平成25年3月の積雪深別園地割合 (単位：%)

調査園地数	60cm以下	61~80cm	81~100cm	101~120cm	120~140cm	140cm以上
134	2.2	17.9	23.1	26.1	22.4	8.2

(イ) 埋没の程度

埋没程度「少」以上の園地割合は、普通台が20.0%、わい性台が31.3%であった。

表6 平成25年3月の埋没程度別園地割合 (単位：%)

台木	調査園地数	極多	多	中	少	極少	無
普通台	70	0.0	0.0	5.7	14.3	67.1	12.9
わい性台	64	0.0	0.0	4.7	26.6	67.2	1.6

注) 埋没程度：樹冠の埋没 極多：ほぼ完全、多：2/3程度、
中：1/2程度、少：1/3程度、極少：1/3未満、無：なし

(ウ) 被害程度 (枝の被害割合)

普通台では被害程度「中」以上の樹数割合は15.3%、わい性台では被害程度「中」以上の割合は6.8%で、普通台の被害が高い傾向にあった。

表7 平成25年3月の被害程度別樹数割合 (単位：%)

台木	調査樹数	甚	多	中	「中」以上	少	無
普通台	700	0.7	5.6	9.0	15.3	16.9	67.9
わい性台	1,600	0.0	0.9	5.9	6.8	44.9	48.3

注) 被害程度：枝の被害割合 甚：70~100%、多：50~69%、
中：30~49%、少：5~29%、無：0~4%

平成24~25年は、12月中旬~1月下旬に降雪が多く、一旦暖気がきたが冠雪した雪が落下せずに残ったため、その後の降雪が全て樹冠に積もった状態となった。このため、2月1日現在でも多くの樹(特に普通樹)で枝折れの発生が見られた。3月1日でも樹上に冠雪が残り、雪の沈降圧も加わって被害程度が拡大した。

このことから、平成24~25年の雪害は、冠雪と3月に入ってから雪の沈降圧が加わったことが要因であった。このため、枝の裂開程度がひどく、樹皮が残っている枝も少

なく修復が不可能な枝が多くなった。



平成25年 2月 1日の状況



平成25年 3月 1日の状況

(2) りんごの生育（発芽日）

りんご研究所（黒石市）における発芽日は、ジョナゴールドが4月10日、つがるが4月13日、王林及びふじが4月14日と平年よりも4～6日遅かった。

表8 平成25年の主要品種の発芽日

年\品種	つがる	ジョナゴールド	王 林	ふ じ
本 年	4.13	4.10	4.14	4.14
平 年	4. 8	4. 6	4. 8	4. 9

