

岩手県果樹凍霜害対策マニュアル

Ver2.0



令和7年4月

岩手県農林水産部

内容

はじめに	1
1 凍霜害について	1
(1) 凍霜害が発生する条件	1
(2) りんごの生育ステージ別の被害	5
2 事前対策	7
(1) 園地の環境整備	7
(2) 耕種的防止対策	7
(3) 天気予報・気象データの把握	9
3 発生回避の技術	10
(1) 燃焼法	11
(2) 散水氷結法	13
(3) 防霜ファン	14
4 事後対策	15
(1) 被害状況の確認	15
(2) 人工授粉の実施	15
(3) 結実数の確保	15
(4) 樹体の維持管理	15
5 令和5年の凍霜害	16
(1) 凍霜害の発生状況	16
(2) 凍霜害防止対策の効果	20
6 防霜対策としての葉面散布剤の取組事例	22
7 収入保険・果樹共済	23
8 技術情報のサイト・メールサービスの紹介	24

はじめに

令和４年における本県のりんごの栽培面積は、2,330ha で全国第３位、ぶどうは、約 360ha で全国第 10 位となるなど、本県は、果樹の主要な産地となっております。

また、令和４年における本県の果樹の産出額は 137 億円となっており、このうち、りんごの産出額は 113 億円で、果樹の産出額の約 8 割を占めています。

近年、急激な気象変動や温暖化の影響等により、国内各地で、りんごやおうとう（さくらんぼ）などを中心に、果樹の凍霜害が発生しています。

本県においても、最近では、令和３年度と令和５年度に、りんごを中心に凍霜害が発生し、収量や品質の低下を招くなど、県内各地で甚大な被害が発生したところです。

こうした状況を踏まえ、県では、果樹の凍霜害の未然防止及び事後対策の迅速かつ適切な実施を図るため、平成８年度に策定した「主要農作物気象災害技術対策マニュアル」における果樹災害防止技術対策（凍霜害）の内容を拡充し、「岩手県果樹凍霜害対策マニュアル」を作成したところです。

本マニュアルでは、令和５年等に本県で発生した凍霜害の分析や、凍霜害対策の実証結果等を踏まえ、耕種的防止対策等の事前対策をはじめ、燃焼法等の発生回避の技術、被害を受けた園地における事後対策などについてまとめています。

生産者や関係機関・団体におかれましては、果樹生産者の経営安定と果樹産地の持続的発展が図られるよう、本マニュアルを活用し、凍霜害対策の取組の徹底をお願いします。

1 凍霜害について

(1) 凍霜害が発生する条件

ア 果樹の低温耐性の低下

果樹は葉を落とし休眠状態に入ると、徐々に低温耐性を獲得し、低温に耐えられるようになりますが、春には徐々に低温耐性が失われ、開花期に近づくほど低下していきます。

イ 気温が安全限界温度以下

障害が発生するときの植物体の温度は、安全限界温度※と呼ばれており、品目及びステージ毎に明らかになっています（表1～5）。

降霜時は、地表面や植物体が放射冷却により大気よりも先に熱が奪われてしまうため、地表面付近の大気や植物体表面の温度は、圃場周辺の気温より1～2℃低くなります。このため、圃場周辺の気温は、安全限界温度より2℃以上高い状態を保つ必要があります。

※ 安全限界温度：1時間置かれた場合、被害が発生する恐れがある温度

表1 リンゴ「ふじ」の生育ステージ別安全限界温度（福島県）（単位：℃）

	発芽期	展葉初期	花蕾露出期	花蕾着色 (赤色)期	開花始め～ 満開期	落花期
生育 ステージ						
安全限界温度	-2.1	-2.1	-2.1	-2.0	-1.5	-1.7

表2 ナシ「幸水」の生育ステージ別安全限界温度（福島県）（単位：℃）

	発芽期	花蕾 露出期	花弁露出 始期	花弁白色期 ～開花直前	満開期	幼果期
生育 ステージ						
安全限界温度	-3.6	-2.9	-2.5	-1.8	-1.3	-1.3

表3 オウトウ「佐藤錦」の生育ステージ別安全限界温度（福島県）（単位：℃）

	発芽期 (発芽直後)	花蕾露出期	花弁露出期	開花直前 ～満開期	落花直後
生育 ステージ					
安全限界温度	-3.0	-1.6	-1.5	-1.7	-1.1

表4 モモ「あかつき」の生育ステージ別安全限界温度（福島県）（単位：℃）

	花蕾赤色期	花弁露出 始期	花弁露出期～満開期	落花期～幼 果期
生育 ステージ			 	
安全限界温度	-2.6	-2.5	-2.5	-2.1

表5 ブドウ「巨峰」の生育ステージ別安全限界温度（福島県）（単位：℃）

	発芽期	1～3葉期	3～6葉期
生育 ステージ			
安全限界温度	-4.6	-2.0	-1.8

ウ 晴れ上がった無風の日

春先は、冷たい移動性高気圧が上空を周期的に覆うことから、強い寒気の流入により低温となり霜が発生します。特に、晴れ上がった無風の日、放射冷却現象（図1）が発生するため、気温が低下しやすく、早朝（日の出前）の冷え込みが厳しくなります（図2）。

翌朝の最低気温は、前日18時の気温から予測できることから、防霜対策の準備に活用しましょう（図3）。

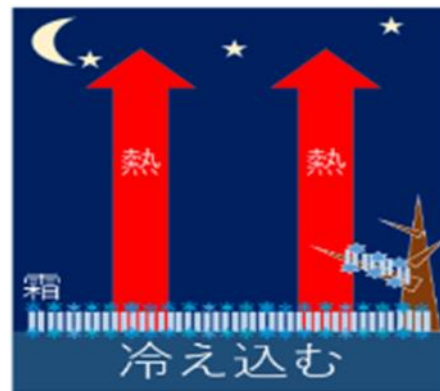


雲がある日

↓
地表の熱を雲が吸収

↓
熱の一部は雲から地表へ放出

↓
地表物面は冷え込まない



雲が無い日

↓
地表面の熱が上空へ放出

↓
地表物面の温度が0℃以下*に低下

↓
空気中の水蒸気が霜になる

* 地表面物面が0℃以下になるとき、
周辺の気温は概ね3℃以下

図1 晴れた日の放射冷却現象の原理

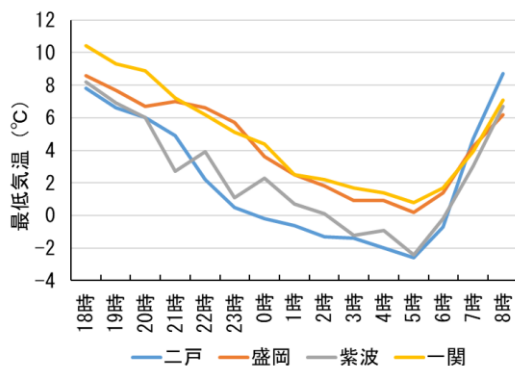


図2 時刻別最低気温の推移（令和5年4月24日～25日、アメダス地点）

18時の最低気温7.5℃、湿度72%→翌朝0～1℃と予測（湿度が低いほど最低気温は低下）

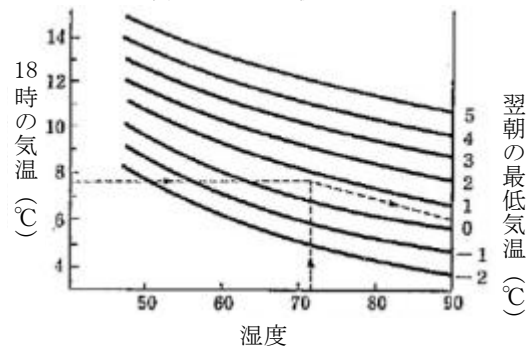


図3 前日18時の気温と翌朝の最低気温との関係（名古屋地方気象台）

エ 春の気温が高い

近年は地球温暖化等の影響により、冬から春の平均気温が上昇傾向になっています（図4）。

特に、令和5年と令和3年は、3月の平均気温が高かった（図5）ことにより、りんごの発芽日が平年（県平均：4月5日）より早まり（3月下旬）、その後、低温に遭遇したことで大きな凍霜害が発生しました。

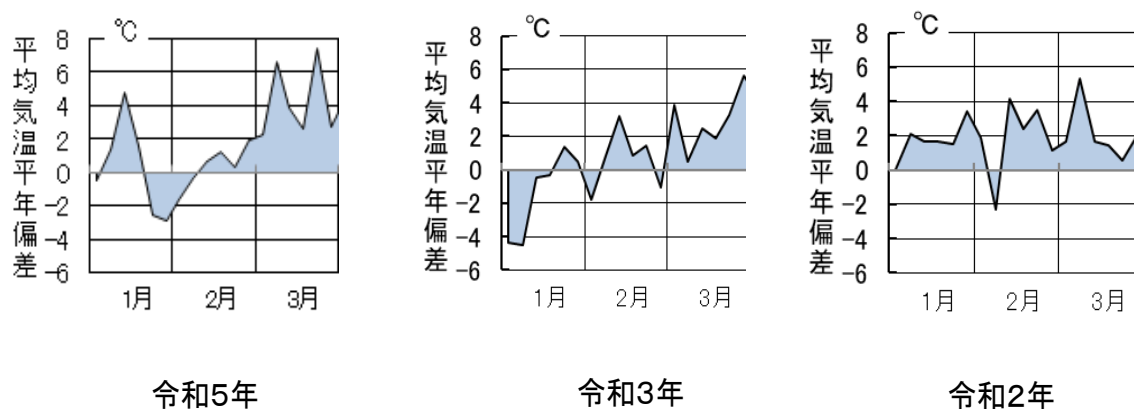


図4 りんごの発芽が早かった年の冬季の平均気温平年偏差（アメダス定点：盛岡）

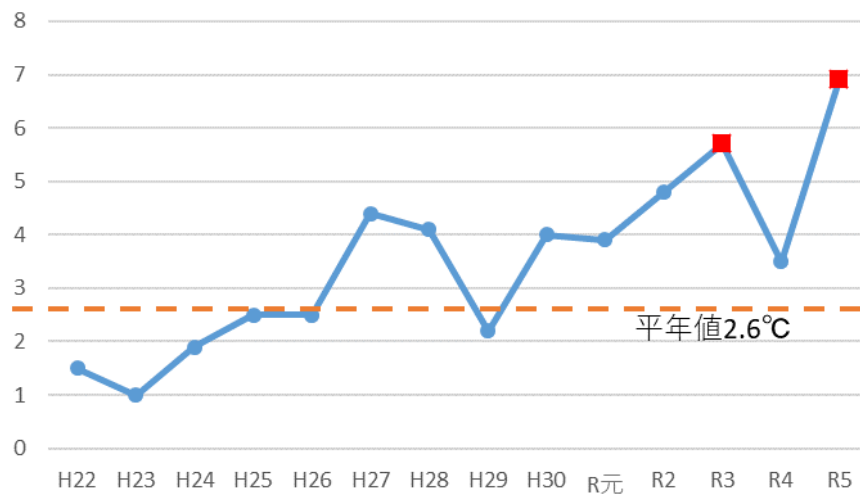


図5 3月の月平均気温（平成22年～令和5年、アメダス定点：盛岡）

■印：岩手県における果樹凍霜害被害額1億円以上の年

オ まとめ

春先（3月）の気温が高く、果樹の生育ステージが早まる年は、凍霜害対策が必要となるため、樹種別の生育ステージと安全限界温度を把握しておきましょう。

凍霜害が発生しやすくなる発芽期以降は、気象情報などを参考にしながら、翌日の気温を予測するとともに、晴れ上がった無風の日など冷え込みが厳しい朝方は、凍霜害対策を実施して下さい。

発芽期以降の気温が低めで推移すると、凍霜害の発生リスクが極めて高くなることから特に注意が必要です。

（2）りんごの生育ステージ別の被害

発芽期から花蕾着色期にかけて低温に遭遇すると、花器の生育不良（図6）や、「めしべ」の柱頭の褐変（図7）などの被害が発生します（表6）。

また、開花直前から開花期間中に低温に遭遇すると、「めしべ」や「おしべ」が褐変・萎縮します（図8）。

蕾や花、幼果の段階で低温に遭遇し、結実した果実の中には、果皮がコルク状の「さび果」になるものがあるほか（図9、10）、果柄の湾曲や果実の変形、葉の縮れなども生じます。



図6 花器の生育不良と葉の縮れ

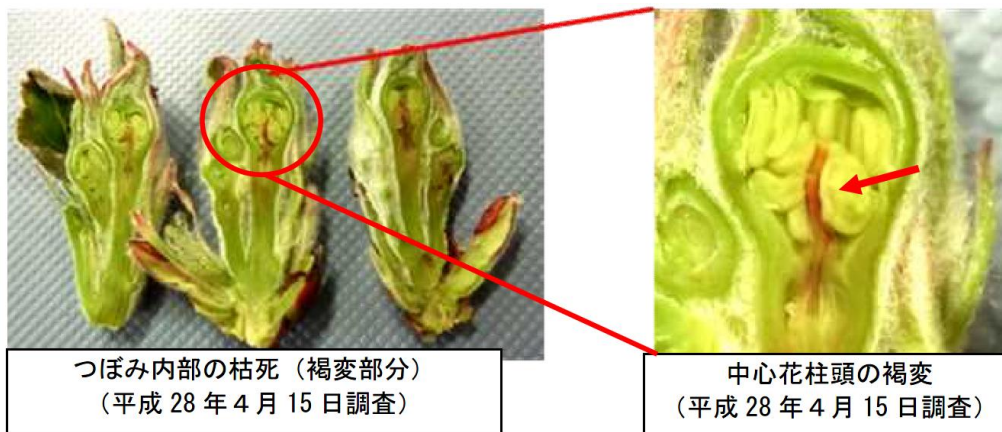


図7 蕾内部の褐変



図8 霜害によるめしべの褐変（左：被害花、右：健全花）



図9 果実のさび
（紅いわた）



図10 果実のさび
（ふじ）

表6 低温遭遇時期と被害様相

部位	生育ステージ		
	色付いた蕾	開花中	小さい幼果
花器	子房・雌ずい、雄ずいの奇形、枯死、浮き皮、花卉の褐変・損傷	子房・雌ずいの枯死 浮き皮	
果実	不結実、さび果（ケロイド状、舌状、鉢巻状）、亀裂、変形果	不結実、さび果、変形果	亀裂、変形果、さび果、種子の枯死（無核果、落果）
果柄	湾曲、短小		
花叢葉	奇形（ちりめん状、部分的な壊死）		

2 事前対策

(1) 園地の環境整備

窪地や傾斜地の下部のほか、傾斜地に遮蔽物があると冷気が滞り、霜だまりが発生しやすいことから、遮蔽物を除去しましょう（図 11）。

冷気の流れを遮蔽するような位置に防風ネットがある場合、降霜を助長することから巻き上げましょう。

冷気が流入する方向には、防霜林や防霜垣を設置して、冷気の流入を防ぐことが有効です。



図 11 窪地や傾斜地における冷気の停滞

(2) 耕種的防止対策

弱樹勢や軟弱徒長は、低温耐性が低下して凍害に遭いやすくなるため、適正な土壌や樹体、着果管理により、樹体の健全化を図りましょう。

草生栽培で下草が伸びた状態や、敷きワラ等のマルチ栽培は、地温の上昇を妨げることから、下草は常に低く刈り込み（図 12）、マルチは凍霜害の危険期を過ぎてから行うようにします（図 13・左図）。

土壌が乾燥していると地温が下がりやすくなるため、午前中に十分かん水して土壌湿度を高めます（図 13・右図）。

凍霜害が発生しやすい園地では、せん定時に花芽をやや多めに残すようにしましょう。



図 12 下草刈りの方法（出典：長野県農政部）



図 13 耕種的防止対策（出典：長野県農政部）

摘花作業は、花そう単位で全ての花を残すか、花そうごと摘み取る花そう摘花とします。一輪摘花は避けましょう（図 14）。

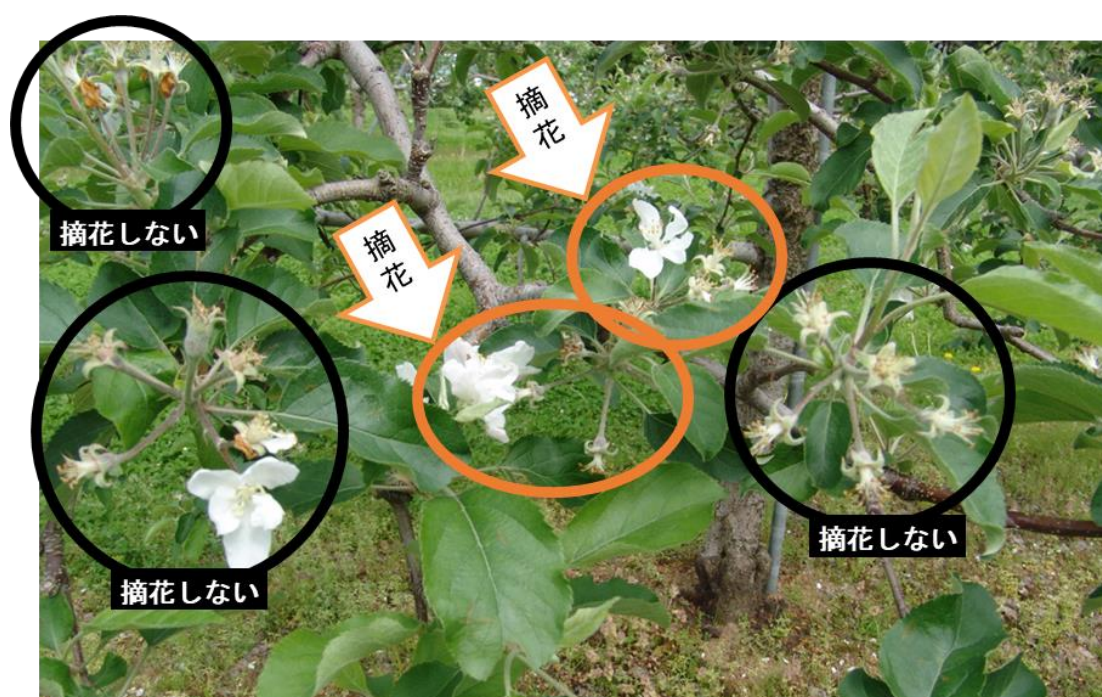


図 14 花そう摘花

- （黒丸・摘花しない花そう）：着果させやすい位置の花そうは手を付けず花を全て残す
- （橙丸・摘花する花そう）：着果させにくい位置（枝の直上など）の花そうは摘花する

(3) 天気予報・気象データの把握

ア 霜注意報や翌朝の予想最低気温の確認

翌朝の予想最低気温が低く、凍霜害が発生する恐れのある日は、前日の夕方以降に気象庁のホームページなどから気温をこまめに確認して下さい。

降霜時の地表面温度は、地上 1.5m より約 3℃ 低くなりますので注意しましょう。

園地内で、気温が最も低下する場所から 1.5m 程度の高さに温度計を設置し、気温を確認しながら発生回避技術や資材の準備などを行いましょう。

イ 気象観測装置の活用

インターネットに接続可能な気象観測装置では、複数の局所データを一括で管理可能なシステムが提供されており、スマートフォンや PC により簡単に気温などの気象データを確認することができます（図 15）。



図 15 気象観測装置（花巻市）

3 発生回避の技術

「燃焼法」や「散水氷結法」、「防霜ファン」が有効とされています（表7）。

表7-1 凍霜害発生回避の方法と主な特徴

方法	効果	省力性	費用		留意事項など
			初期	運用	
燃焼法	○	×	○	×	・ 輻射熱により直接気温を高め凍霜害を回避する、最も一般的な方法。 ・ 点火時間、点火数等を適切に実施することで十分な効果が得られる。 ・ 燃料の補充や作業時の立会が必要。 ・ 住宅が近い園地での使用は控える。 ・ 実施回数が増えるとコスト高。 ・ 事前に消防署への届出書の提出が必要。
散水氷結法	○	○	×	○	・ 水が氷るときに放出される潜熱を用いる方法。 ・ 電源及び水源が必要だが、自動で作動可能。 ・ 防霜効果は高いが、大量の水が必要。 ・ 散水途中での停止は被害を助長。
防霜ファン	△	○	×	○	・ 気温の逆転現象によって生じる高さ6～10mの位置の暖気をファンで地表面に送る方法。 ・ 電源が必要だが、自動で作動。 ・ 地形や気象条件によっては効果が得られない場合がある。 ・ 気温が－3℃以下になると見込まれる場合は、燃焼法を併用。

表7-2 凍霜害発生回避方法の導入と運用費用の目安

方法	設置数 (10a 当たり)	導入費用 (10a あたり)	運用費用 (10a あたり)
燃焼法	30 個 (重油・灯油)	3 万円 一斗半切缶等の オイル缶 30 個	1.5 万円 (30 個×灯油 5L/個×100 円/L)
	40 個 (霜キラー)	0 円	4 万円 (40 個×1,100 円/個) (灯油 40L×100 円/L)
	40 個 (デュラフレーム)	0 円	3～4 万円 (40 個×800 円/個)
散水氷結法	5～40 個 スプリンクラー	30～40 万円 揚水ポンプ、施工 費等含まず	数千円 電気料金や水利費等
防霜ファン	2～3 台	90～120 万円 別途制御盤が必要 施工費等含まず	1 時間あたり 140～211 円 (3.2kWh×22 円/kWh×2～3 台) ※農事用電力A電力量料金（2024 年3月時点）

(1) 燃焼法

ア 概要

重油や灯油、固形燃料などを燃焼し、園地の気温を直接高める方法です(図 16、表 8)。

地表面より 1.5m の高さで 2～4℃ の気温上昇が期待でき、点火時期や燃焼時間、点火数について、適切に実施すれば十分な効果が得られます。



図 16 燃焼資材の例(左：デュラフレイム、中：燃焼中、右：園地全景)

表 8 燃焼物の種類と燃焼方法

種類	10a あたり 設置の目安	1 個あたり 燃焼時間 (時間)	留意事項
重油・灯油	30 カ所	3～3.5	一斗半切缶等のオイル缶を利用し、上部半分に空気孔をあけて燃焼。
防霜ロック	20～30 カ所	3～3.5	一斗半切缶に燃焼芯としてロックウール等を入れ、灯油 4 L 程で浸してから着火。
霜カット	40 カ所	2.5	ビニール袋に 1.5kg 詰めにして燃焼。 (10 a の資材量はオガクズ 25kg、A 重油 45 L)
霜キラー	40 カ所	3.5	専用缶の中に霜キラーと専用の燃焼芯を入れ、芯に適量の灯油を浸してから着火。 (市販の防霜資材)
デュラフレイム	40 カ所	3.5 (無風時)	固形化資材で、着火させやすく、灯油も不要。 (市販の防霜資材)

イ 留意点

- ① 着火は気温 0℃になる前とし、安全限界温度より 1～2℃高い気温になる前までに、全ての点火が終るようにします。
- ② 花器が凍結した後の燃焼は、急激な融解により被害を助長することから、点火が遅れないようにします。
- ③ 園地内の温度を一様にするため、周辺部を多めに配置するとともに、中央部をまばらにするほか、傾斜地では低い側に多くします。
- ④ 火は小さめにして点火数を十分確保するとともに、霜だまりが発生しやすい場所や地形を考慮して設置します。1箇所で大い火を焚くと冷気を呼び込み、気温上昇効果が劣ります。
- ⑤ 燃料切れに注意（油の継ぎ足しは厳禁！）するとともに、燃料資材はコスト（3万円／10a）も考慮し、低温になりやすい場所へ重点的に設置します。
- ⑥ 燃焼法を実施する際は、事前に各地区消防組合へ届出書を提出してください。

(2) 散水氷結法

ア 概要

水が氷る時に水 1 g から 80cal の潜熱が放出される原理を利用し、花器を凍霜害から回避する方法です。連続的に散水することで、水と氷が常に混在している状態を作り、放出された潜熱により、樹体や花器等を 0℃ に維持します (図 17)。



図 17 散水氷結法実施状況 (上：平成 13 年、下左：平成 14 年、下右：平成 15 年)

イ 留意点

- ① 防霜効果は高いが、一晩(12時間)で約10t/aの用水を必要とします。
- ② 散水途中での停止は被害を助長するとともに、排水の悪いところでは湿害が発生する可能性がありますので注意しましょう。
- ③ 散水が遅れると配管が凍ることがあるため、気温が 1～2℃に低下したら散水を開始します。
- ④ 朝は、樹上の氷が解けるまで散水を続けることが必要です。

(3) 防霜ファン

ア 概要

放射冷却の強い日には、上方の温度が高く、地表面付近の温度が低くなると対流が起きなくなり、地表面より 6～10m の位置に逆転層が形成されます（図 18）。

防霜ファンは、この上空の温かい空気を地表面に送り込み、樹体付近の気温上昇や、植物体温の低下防止、凍結した花器を緩やかに解凍していくことで、凍霜害の発生を防止する方法です（表 9）。

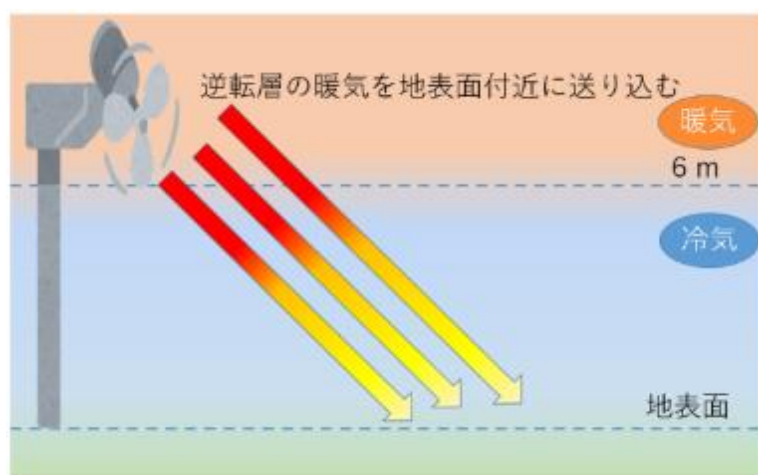


図 18 防霜ファン模式図

表 9 被害花率および結実率（ジョナゴールド）（2001 年・二戸地域）

展示区	調査花数		雌ずいの被害花率 (%)		中心果結実率 (%)		正常側果 (個/果叢)
	中心花	側花	中心花	側花	全体	正常果	
防霜ファン区	53	206	71.7	10.7	15.1	0.0	0.34
対照区	52	193	92.3	40.4	7.7	0.0	0.04

イ 留意点

- ① 春前には予め試運転を行い、始動温度（1～2℃）で正常に稼働することを確認します。
- ② 防霜ファンは、園内の温度が十分上がる午前 8 時から 9 時頃に停止します。
- ③ 気温が－3℃以下になると安定した効果が得られないため、燃焼法と併用して下さい。ただし、制御盤の温度センサー付近では燃焼しないようにします。

4 事後対策

(1) 被害状況の確認

ナイフなどで蕾や花を割り、「めしべ」から胚珠の色が健全か否か肉眼で確認し、被害状況を把握しましょう（5頁・図7）。

確認の際、比較するポイントは、中心花・側花や、樹冠上部と目通りの高さ、傾斜の上部・下部、品種間差（図19）です。

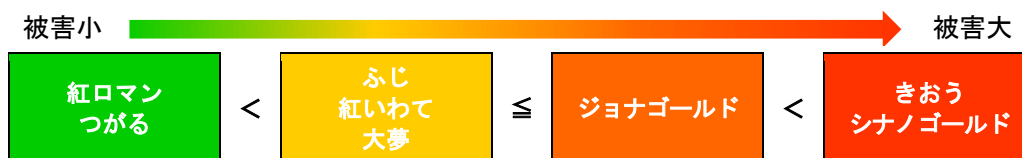


図19 令和3年4月の凍霜害におけるりんごの品種間差（岩手農研）

(2) 人工授粉の実施

被害を免れた花を確実に結実させるため、人工授粉を実施しましょう（図20、21）。



図20 梵天による人工授粉

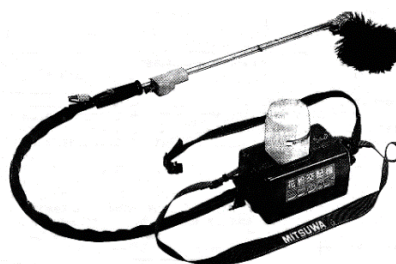


図21 羽毛回転型電池式授粉機械
（株ミツワ製）

(3) 結実数の確保

被害直後の摘花作業や摘果剤の散布は控え、被害様相が明らかとなり結実を確認してから実施します。結実しても、「さび果」や「不正形果」が出ることから、予備摘果では多めに残し、仕上げ摘果で良い果形のものを残します。

中心果が被害を受けた場合は、果形や肥大が良好で、障害の少ない側果を選んで残します。

(4) 樹体の維持管理

着果数が少ないと樹全体のバランスが崩れるため、適正着果数を確保できない場合は、奇形果やさび果、長果枝、腋芽果も着果させます。

着果調整のために結実させていた果実は、樹体生育への影響が少なくなる8月下旬から9月上旬に摘果します。

凍霜害による着果不良のため、枝が繁茂している場合は、樹冠内部に日光や薬剤が到達するよう、6月中・下旬にも徒長枝のせん除を実施します。

5 令和5年の凍霜害

(1) 凍霜害の発生状況

ア 被害面積と地域

4月下旬の降霜による果樹の被害面積は、18市町で約780haとなり、県内栽培面積の3割程度が被害を受けました(表10)。被害内容は、りんごやぶどう等での結実不良やサビ果等の障害果の発生となりました。

表10 令和5年の果樹凍霜害

被害面積		被害地域
果樹	779.6ha (R3 892.6ha)	18市町 (R3 21市町)
・りんご	728.7ha	盛岡市、宮古市、花巻市、北上市、遠野市、一関市、二戸市、八幡平市、奥州市、滝沢市、雫石町、葛巻町、岩手町、紫波町、矢巾町、岩泉町、一戸町
・ぶどう	27.6ha	
・やまぶどう	7.0ha	
・日本なし	6.1ha	
・西洋なし	6.0ha	
・おうとう	4.2ha	

イ 低温遭遇時期とりんごの生育ステージ

令和5年4月25日の降霜時のりんごの生育ステージは、開花始めから満開期で、最も低温に弱い生育ステージ(安全限界温度 -1.5°C)に低温に遭遇しました(表11)。

盛岡市の場合、4月25日の最低気温は -0.3°C でしたが(図22)、放射冷却の影響により樹体の表面温度は $-1.3\sim-2.3^{\circ}\text{C}$ まで低下し、りんごの安全限界温度 -1.5°C を下回ったと考えられます(図23上図)。

他の地域でも同様に、最も低温に弱い生育ステージに安全限界温度を下回る低温に遭遇したことで、結実不良やサビ果などの低温障害を助長し、被害が拡大したと考えられます。

一方、令和3年の凍霜害は、4月に安全限界温度を5回も下回り、「展葉期から開花期までの幅広い生育ステージ」で低温に複数回遭遇しました(図23下図)。

表 11 令和 5 年生育診断圃の生育ステージ（品種：ふじ）

地点名	展葉日	開花始	満開日	落花日	4/25降霜時の生育ステージ
陸前高田市	3/29	4/17	4/22	4/28	満開～落花
一関市	3/30	4/19	4/24	4/29	満開～落花
花巻市	4/2	4/20	4/27	5/1	開花から満開
宮古市	3/31	4/21	4/27	5/4	開花から満開
奥州市	4/3	4/22	4/25	5/2	満開日
二戸市	4/4	4/23	4/30	5/6	開花始～
盛岡市	4/4	4/25	4/30	5/5	開花始
岩手町	4/4	4/25	4/30	5/5	開花始
県平均	4/1	4/21	4/26	5/1	満開

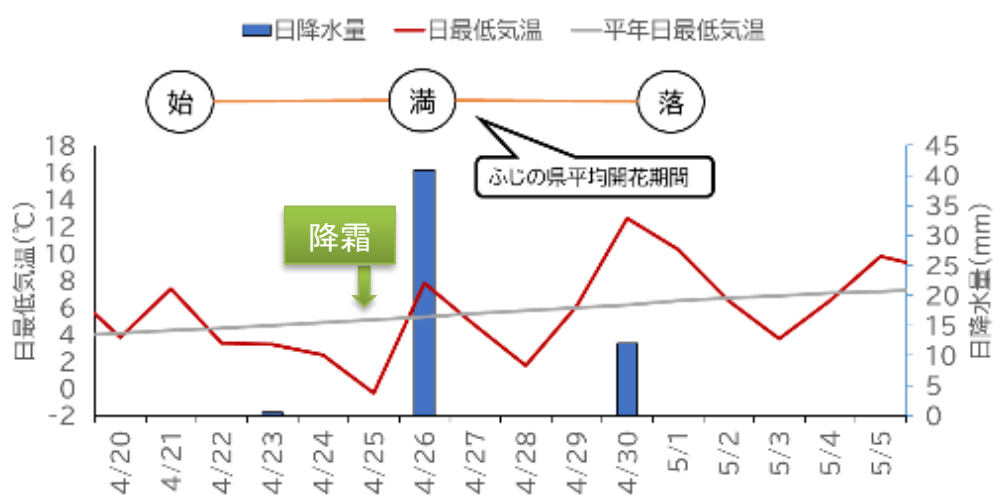
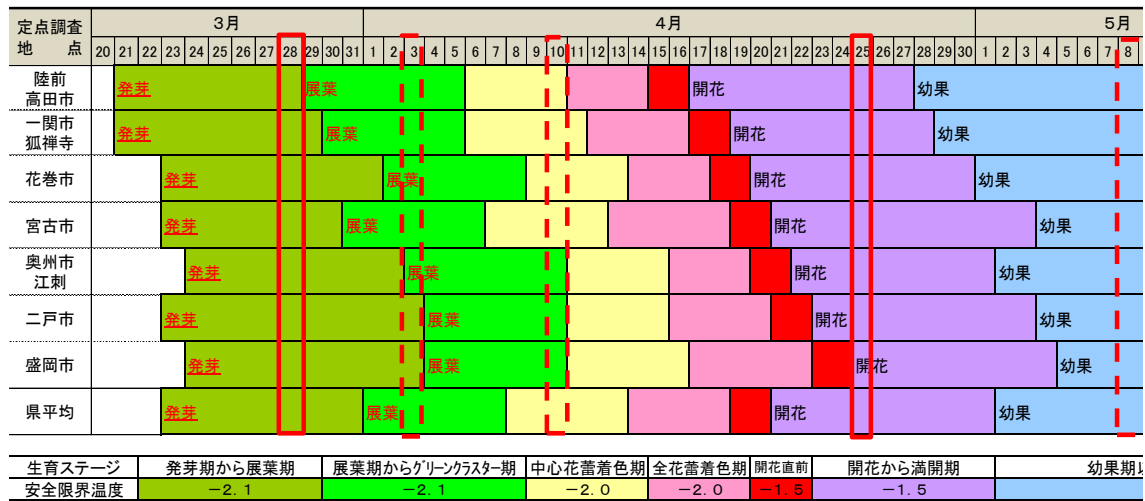
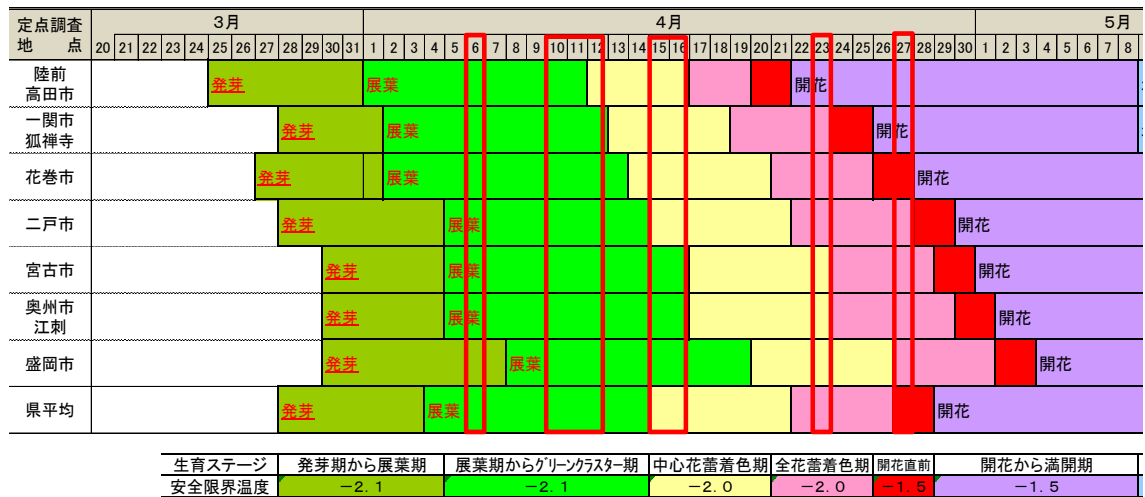


図 22 開花期間の気象経過（令和 5 年：盛岡）

【令和5年度】



【令和3年度】



生育ステージ別の凍霜害発生安全限界温度の目安(℃)
 ※安全限界温度とは、植物体温が、その温度に1時間以上遭遇すると被害が発生するという温度
 (福島県農業総合センター果樹研究所「落葉果樹の晩霜害対策マニュアル」参照)

: 観測地点の多くで安全限界温度を下回った日
 : 観測地点の一部で安全限界温度を下回った日

図 23 生育診断圃（県内7地点）の生育ステージと凍霜害発生限界温度

(上：令和5年、下：令和3年)

ウ 被害の地域差について

令和5年は、窪地や緩傾斜などの冷気が溜まりやすい園地で被害が大きくなる傾向がありました。また、一部の園地では、令和3年よりも大きな被害となりました（図24）。

一方、令和3年は、低温に複数回遭遇したため、県内各地で大きな被害を受けました。

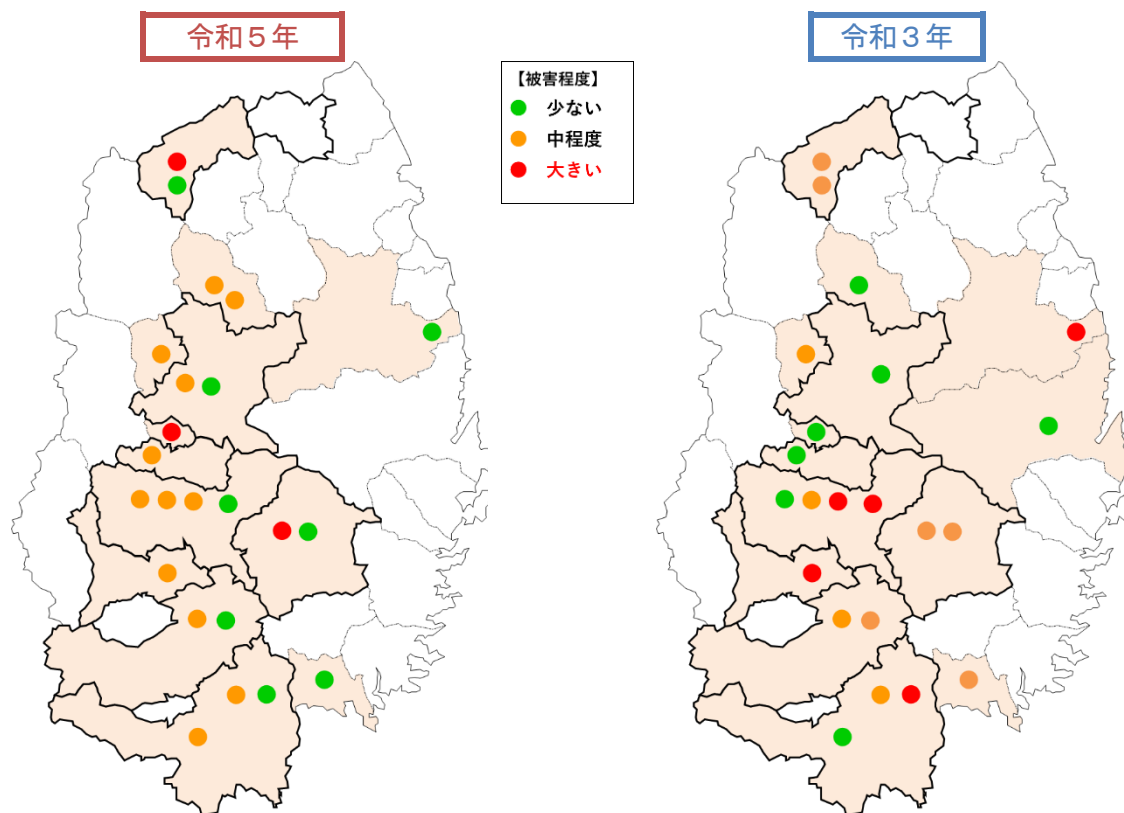


図24 調査地点の凍霜害被害程度区分の分布（n=23）

※ 太線内は、樹園地100ha以上の地域を示す

(2) 凍霜害防止対策の効果

ア 燃焼法による防止対策の効果

【市販固形燃料を用いた燃焼法（図 25）による防止対策の事例（R 5）】

燃焼法実施区では、未実施の対照区と比較すると、

- 中心果結実率は、6% → 18% に向上（図 26）
- 正常果率は、20% → 55% に向上（図 27）



図 25 燃焼資材の例（左：デュラフレーム、中：燃焼中、右：園地全景）

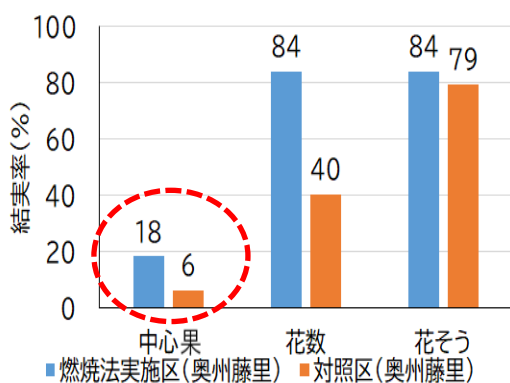


図 26 燃焼法実施区における
結実率（令和 5 年）

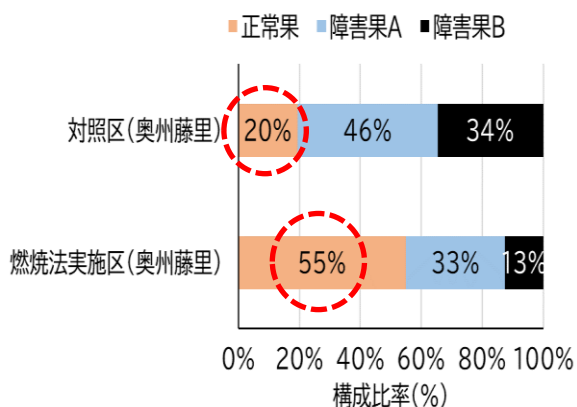


図 27 燃焼法実施区における
果実の外観と販売可能果率
（令和 5 年）

- ・対象樹種及び品種 りんご「ふじ」
- ・燃焼法実施場所及び実施日 奥州市藤里、令和 5 年 3 月 28 日、4 月 4 日、4 月 25 日
- ・結実率の調査方法 令和 5 年 5 月 23 日に、中心果結実率、花数結実率、花そう結実率を調査
- ・果実外観の調査方法 令和 5 年 8 月 24 日に果実の外観から①～③の区分に分類し、①と②を販売可能果とした。
 - ①正常果（障害がない）
 - ②障害果 A（果面のさびが軽微で生食販売が可能）、
 - ③障害果 B（障害果 A を除くさび、奇形など生食販売不可）

イ 散水氷結法による防止対策の効果

【散水氷結法（図 28）による防止対策の事例（R 5）】

散水氷結法実施区では、未実施の対照区に比べ

- 中心果結実率は、3 % → 77% に向上（図 29）
- 正常果率は、13% → 79% に向上（図 30）



図 28 散水氷結法の実施例（写真は平成 13 年のもの）

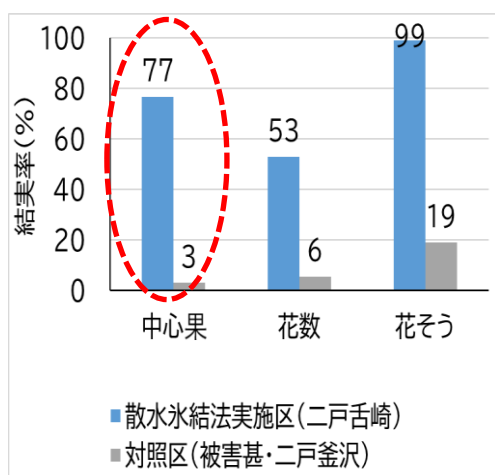


図 29 散水氷結法実施区における結実率（令和 5 年）

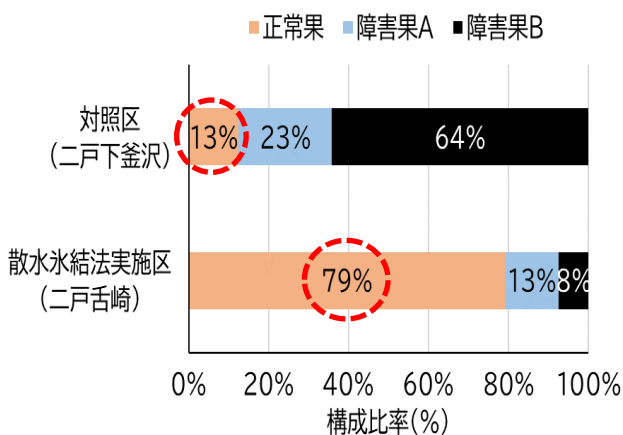


図 30 散水氷結法実施区における果実の外観と販売可能果率（令和 5 年）

- ・対象樹種及び品種 りんご「ふじ」
- ・散水氷結法実施場所 二戸市舌崎（対照区 二戸市下山井、釜沢）
- ・散水氷結法実施期間 令和 5 年 4 月～5 月
- ・散水条件 スプリンクラーの設置位置は地上 4m。気温が 2℃以下で自動的に散水開始
- ・結実率の調査方法 令和 5 年 5 月 16 日に、中心果結実率、花数結実率、花そう結実率を調査
- ・果実外観の調査方法 令和 5 年 9 月 4 日調査、果実の外観から①～③の区分に分類し、①と②を販売可能果とした。
 - ①正常果（障害がない）
 - ②障害果 A（果面のさびが軽微で生食販売が可能）
 - ③障害果 B（障害果 A を除くさび、奇形など生食販売不可）

6 防霜対策としての葉面散布剤の取組事例

葉面散布剤による防霜対策は、現時点では未確立な技術であるが、令和5年度に現地で一定の効果が認められた参考事例について紹介する。

【防霜対策を目的とした葉面散布剤】

資材名	特徴
霜 ガード	ゼオライト（多孔質資材）が昼の暖かい空気を抱き込み、肥料成分が樹液濃度を高めて耐寒性を向上させる。
アイスバリア	トレハロース（糖類）を主成分とし、めしべを保湿し耐寒性を向上させる。
フロストバスター	コーヒー粕エキス（ポリフェノール類など）が、植物体表面に局在する氷核形成物質を囲い込み、氷核形成能力を軽減する。

【留意点】

葉面散布資材は、種類により作用機作が異なるほか、気象や園地の環境、散布条件により防霜効果が得られない場合があるため、今後とも継続的に調査を行い、再現性を確認する必要がある。

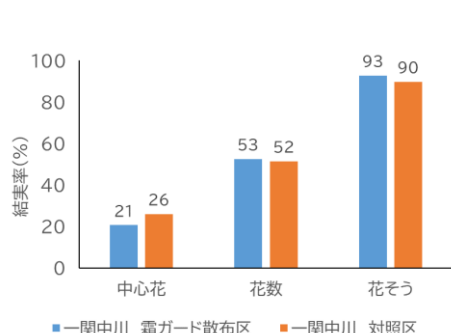


図 31 霜ガード散布区における結実率

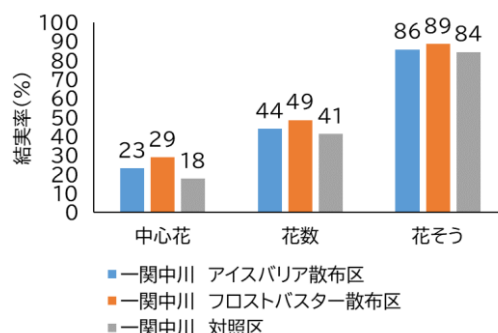


図 32 アイスバリア及びフロストバスター散布区における結実率

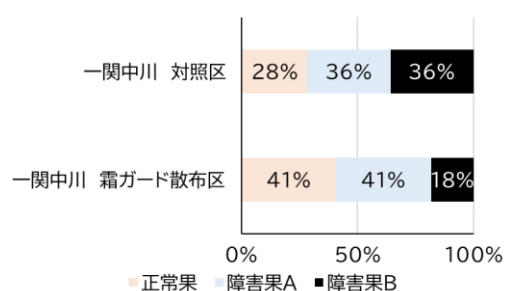


図 33 霜ガード散布区における果実の外観と販売可能果率

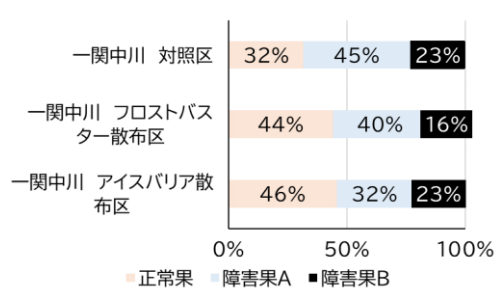


図 34 アイスバリア及びフロストバスター散布区における果実の外観と販売可能果率

- 対象樹種及び品種 りんご「ふじ」
- 実施場所及び散布日 一関市大東町中川、令和5年4月9日、4月23日、4月27日、5月8日
- 散布条件 天気予報を確認し、降霜が予想される日の前日に散布。
- 結実率の調査方法 令和5年5月17日に、中心果結実率、花数結実率、花そう結実率を調査
- 果実外観の調査方法 令和5年9月7日に、果実の外観から①～③の区分に分類し、①と②を販売可能果とした。①正常果（障害がない）、②障害果A（果面のさびが軽微で生食販売が可能）、③障害果B（障害果Aを除くさび、奇形など生食販売不可）

7 収入保険・果樹共済

収入保険や果樹共済を活用し、気象災害による収入減を補いましょう。

農業者のみなさん！ リスクへの備えはできていますか？



農業経営には様々な**リスク**があるんだよね…

自然災害で減収



市場価格が下落



災害で作付不能



病気で収穫不能



倉庫の浸水被害



取引先の倒産



盗難や運搬中の事故



為替変動で大損



よっしゃ！

農業保険がサポートします！！



様々な
リスク
をカバー
したい方

収入保険をおすすめします！

- ・青色申告を行っている農業者が対象です。
- ・全ての農産物を対象に、自然災害や価格低下だけでなく、農業者の経営努力では避けられない収入減少を広く補償します。

自然災害
リスク
をカバー
したい方

農業共済をおすすめします！

- ・全ての農業者が対象です。
- ・米、麦、畑作物、果樹、家畜、農業用ハウスなどが自然災害によって受ける損失を補償します。

※収入減少影響緩和対策（ナラシ対策）、野菜価格安定制度等を利用することもできます。

農業保険は国の公的保険制度で、保険料（掛金）の国庫補助があります。

詳しくはお近くの農業共済組合までお問い合わせください。

農林水産省



農業保険

検索

Webサイトでは様々な情報を公開中！
<http://www.maff.go.jp/j/keiei/nogyohoken/>

(2023.7)

8 技術情報のサイト・メールサービスの紹介

- (1) 気象庁 最新の気象データ

<https://www.data.jma.go.jp/stats/data/mdrr/index.html>

- (2) いわてアグリベンチャーネット 農業技術情報

<https://www.pref.iwate.jp/agri/i-agri/technical/index.html>

- (3) 令和3年岩手県試験研究成果書「令和3年4月の凍霜害におけるりんごの被害実態」

https://www.pref.iwate.jp/agri/_res/projects/project_agri/_page/_002/004/220/r03shidou_11.pdf

- (4) 平成9年岩手県試験研究成果書「低温によるりんごの果梗障害が果実の生育に及ぼす影響」

https://www.pref.iwate.jp/agri/_res/projects/project_agri/_page/_002/004/220/h09shidou_12.pdf

- (5) 農林水産省 農業保険（収入保険・農業共済）のページ

<https://www.maff.go.jp/j/keiei/nogyohoken/>

- (6) 岩手県農業共済組合ホームページ

<https://nosai-iwate.net/>

問合せ先

岩手県農林水産部農業普及技術課
農業革新支援担当（農業研究センター駐在）

〒024-0003 北上市成田 20-1

電話番号：0197-68-4435

ファクス番号：0197-71-1088

メールアドレス：einousoudan@m01.pref.iwate.jp