

# 当面（3～5月）の農作物管理対策について

気象災害対策 R5-1-1  
令和6年3月14日（木）  
農林総合研究センター

直近の天気予報では、週末にかけては日差しが届きやすく気温は上昇傾向となりますが、その後は雨や雪の降る日が多くなり、寒さが戻るとされています。

また、本日14時30分に発表された1か月予報（3/16～4/15）によれば、天気は数日の周期で変わることが予想されています。

農作業の準備が始まるこの時期は、突風や降霰・降雹などにより、予期せぬ気象災害に見舞われることがありますので、農作物の管理にあたっては下記に留意し、事前対策の実施と事後対策の徹底に努めてください。

## <週間天気予報（3/15～21）>

日付	15日 (金)	16日 (土)	17日 (日)	18日 (月)	19日 (火)	20日 (水)	21日 (木)
石川県	晴時々曇	晴時々曇	曇	曇一時雨 か雪	曇一時雨 か雪	曇一時雨 か雪	曇一時雪 か雨
降水確率 (%)	20	20	60	60	60	60	50
金沢 最低/最高 (°C)	5 / 16	5 / 15	5 / 15	3 / 10	2 / 10	3 / 10	2 / 9

## I 想定される災害

- 1 凍霜害・低温害
- 2 雪害
- 3 風害
- 4 霰（あられ）・雹（ひょう）害

## II 管理対策

### 1 凍霜害・低温害

#### (1) 水稲（育苗）

育苗期間中は、降霜予報に注意し、適正な温度管理・水管理により、健全な苗づくりに努める。

##### ① 種子予措

- ・種子消毒：薬剤の効果を十分に発揮させ、出芽率の低下を防止するため、薬液の温度を10～15℃に保つ。また効果ムラを防止するため、薬液を攪拌し、種籾袋をゆする。

- ・浸種：出芽揃いを良くするため、積算温度100℃を目安に水温が低い場合は浸種日数を長めにし、十分に吸水させるとともに、水温が低くても酸素供給のため2日に1回は水の入れ替えを行う。

**【注意事項】**

令和5年は夏季が記録的猛暑となり、この影響で6年播き種子については発芽勢が低い（休眠が深い）傾向が見られることから、以下の対応を実施すること。

- ・浸種1日目の水温は10～15℃の適温に保つこと。
- ・発芽揃いを良好にするため、低温浸種（10℃以下）は行わないこと。

**② 緑化期**

- ・低温が予想される場合は、ラブシート、ミラーシート等の保温性の高い資材で被覆する。寒冷紗の場合は二重掛けにするか、寒冷紗に保温性の良い資材や新聞紙を重ね保温に努める。
- ・夜温が5℃以下になると予想される場合は、ハウス内の気温が高い夕方早めにハウスを閉め、二重トンネルやラブシート等で保温に努める。
- ・降霜が予想される場合は、冷気が停滞しないよう空気の循環を図るため、ストーブ、ろうそく等を活用する。

**③ 硬化期**

- ・かん水が必要な場合は、午前中に行い、水分過多にならないように留意する。
- ・著しい冷風に遭うと葉先の傷みを生じる場合があるので、ハウスに風が吹き込まないように隙間を塞ぐ。
- ・低温が予想される場合は、ハウスサイド、入り口の扉等を閉め、保温に努める。ただし、気温が上昇したら直ちにハウスの換気に努め、ハウス内温度が20℃を超えないようにする。
- ・異常低温に遭遇すると、ムレ苗や細菌性病害等が発生しやすいため、適正な温度管理や水管理に努めるとともに、病害等の早期発見・早期防除に努める。

**(2) 野菜・花き**

3月から4月は、春夏野菜等の育苗や定植時期にあたり、初期生育を確保する重要な時期である。一方、遅霜の発生等もあり、臨機応変な対応が求められる。

**【事前対策】**

**①露地**

- ・定植を間近に控えたほ場では、凍霜害の発生が懸念される場合は定植時期を遅らせる。
- ・霜から農作物を守るため、不織布等の保温資材で被覆する。
- ・砂丘地で凍霜害の発生が懸念される場合は、明け方から日の出前までスプリンクラーで散水する。

**②無加温ハウス**

- ・二重トンネルなど簡易な被覆資材を利用して熱の損失を防ぐ。すきま風は熱が直接逃げるため、出入口やビニールの継ぎ目、破損か所の点検補修を行う。
- ・凍霜害を軽減するため、夜間は循環扇や扇風機等を活用する。
- ・保温だけで対応できない場合は、一時的に家庭用暖房機等を利用するが、ガス障害や火災の発生する恐れもあるので、使用時には完全燃焼等に注意を払う。
- ・フリーズなどの花きは、特に低温に弱いので、ストーブなどで暖房し凍害を防止する。

- ・育苗温床のトンネル換気は、施設内が15℃以上になってから実施する。なお、換気を行うにあたっては、トンネルの天井部を徐々に開放し、急激な温湿度の変化が起こらないよう留意する。

### ③加温ハウス

- ・暖房機の点検を行い、無加温ハウスに準じて保温に努める。

### <野菜の低温障害一覧>

品目	障害の種類	発現部位	発生条件	対策として考えられる事項
トマト	窓あき果 条斑果 チャック果	果実	低温、多窒素、多水分、Caの吸収阻害	適温管理 少窒素 適正水分管理 品種選定 開花時のCa散布(0.14%)
キュウリ	心止まり カンザシ	生長部	低温、短日、過剰施肥	適温管理 長日、適正養水分管理
スイカ	心止まり	生長部	低温、過剰施肥	適温管理
イチゴ	奇形果	果実	低温(不受精)	訪花昆虫の活動温度確保

### 【事後対策】

- ① 植物体が凍結した場合は、急に解凍すると組織の損傷が激しくなるため、ハウス内の気温が上昇する前からハウスサイドを開放して外気温程度の低い温度で徐々に解凍する。
- ② 草勢の回復と促進を図るため、液肥の葉面散布を行うとともに、生育を見ながら速効性肥料による追肥を行う。
- ③ 凍死部位より病菌が侵入しやすいため、殺菌剤の散布を行う。
- ④ 被害が甚だしく回復が望めない場合は、新たに、は種や定植をやり直す。また、適期を逸する場合は他の作物への転換を図る。

### (3) 果樹

5月上旬までは、各樹種共に晩霜害の発生に十分注意する必要がある。晩霜害の発生時期は、りんご、なし、もも等では、開花前から幼果期、ぶどう等では、発芽期にあたり、花器、幼果、新梢先端の生長点等の低温抵抗性が弱い部分で被害を受ける場合が多い。

(参考) 生育ステージ別の安全限界温度 (福島県農業総合センター果樹研究所)

りんご (ふじ)	発芽期	展葉初期	花蕾露出期	花蕾着色期	開花始期～満開期	落花期
	-2.1	-2.1	-2.1	-2.0	-1.5	-1.7
なし (幸水)	発芽期	花蕾露出期	花弁露出期	花弁白色期 ～開花直前	満開期	幼果期
	-3.6	-2.9	-2.5	-1.8	-1.3	-1.3
もも (あかつき)	花蕾赤色期	花弁露出始期	花弁露出期	満開期	落果期	幼果期
	-2.6	-2.5	-2.5	-2.5	-2.1	-2.1
ぶどう (巨峰)	発芽期	3葉期	4～6葉期			
	-4.6	-2.0	-1.8			

※安全限界温度は、植物体温が当該温度下に1時間置かれた場合に、被害がわずかでも発生するおそれがある温度

## 【事前対策】

### ①施設栽培

- ・天井及びサイドを2重に被覆すると霜害発生の恐れはほとんど無い。
- ・かん水施設があり、必要水量が十分確保できる園では、日の出まで散水を続ける。特に、地下水を水源としている場合は、水温が高く防霜効果が高い。
- ・簡易加温機が準備できる園では、0℃から日の出まで加温を続ける。家庭用ストーブや練炭などで代用する場合は、平坦ほ場では園内均一に配置し、傾斜畑では斜面の最も低い部分に配置する。

### ②露地栽培

< 燃焼法 > ※晩霜の常襲地帯では事前準備が必要

- ・設置数は燃焼資材やほ場の地形によって違うが、10a 当たり 20～30 か所で燃焼させるのが一般的である。
- ・被害の危険温度は、前記したように果樹の種類や品種、生育ステージにより異なるので、十分な火力が得られるならば、危険温度より1℃高い時点で着火する。
- ・点火は全園を一度に行わず、状況により点火数を増やしていく。
- ・火の取り扱いには十分注意を払う。

#### ○代表的な燃焼資材

デュラフレーム：人工薪（アメリカ杉のおがくずとワックスのブレンド）

防霜ロック：灯油等を燃料にした燃焼器

自家製防霜資材：

作り方（10a 当たり 40 個程度園内に置く）

材料・・・乾燥オガクズ 1： 灯油 1.5

※アルミ蒸着袋に入れシール保管することで、必要時に素早く設置し点火できる。



点火始め



燃焼中

アルミ蒸着袋を使った  
燃焼資材

< 散水法（防霜用スプリンクラー） >

- ・0℃から散水を開始し、翌朝に結氷が解け出し、水がしたたる頃まで連続的に散水する。
- ・散水が途中で停止すると被害を一層助長するので、水源とポンプの能力には十分な余力が必要である。
- ・水量は5 mm/時間以上を確保できるようにする。
- ・散水の境に当たるところは散水が中途半端になり、被害が助長されるのでスプリンクラー設置にあたっては十分配慮する。
- ・散水中にスプリンクラーヘッドが凍結しないよう定期的に点検し、凍結した場合は速やかに氷を落とす。

樹上設置したスプリンクラー



< 送風法（防霜ファン） >

- ・降霜時は、無風状態で気温の逆転現象が起こり、地上6 m ぐらいの気温は地表面より4～5℃高くなる。逆転層の高さは、地形によって異なるが、上空の暖かい空気をファンで下方に吹き降ろし、農作物付近の気温を高めるほか、空気を攪拌して気温の低下を防ぐ。

- ・気温の逆転度が強いほど効果を発揮するので、気温が非常に低い場合は十分な効果が得られない。限界温度は-3℃程度と言われており、これより低下する場合は燃焼法との併用が必要である。
- ・防霜ファンの効果は、送風機の規模や気象条件、地形などによって異なるので、設置にあたっては専門家のアドバイスを受け十分な能力を確保する。
- ・個人で設置するより団地全体で設置の方が設置コストや効果の点で有利である。
- ・サーモスタットの取り付け位置は、園内で最も低温になるところに設置する。

カキ園に設置された防霜ファン



### 防霜対策の比較

防霜法	効果	初期投資	維持管理	作業性
① 燃焼法	中・大	少	易	難
② 散水法	大	極多	難	易
③ 送風法	中	多	難	易

### 【事後対策】

霜害後、適切に対応するためには、被害の全容を正確に把握する必要がある。被害発生直後は被害程度が判別出来ない場合が多いので、被害発生の午後～翌日に正確な被害程度の確認を行った後、これに応じた対策を実施する。

### ①ぶどう

#### ア 萌芽期

- ・ほ場内で温度が高い部分や新梢先端部など、生育が早く被害を受けやすいところを中心に調査する。
- ・被害を受けた芽は褐変して弾力が失われるので、指先で芽を摘んでみて被害の程度を把握する。弾力を確かめながら数芽切断して見ればおおよその感覚をつかめる。
- ・被害が軽度（30%以下）であれば、被害を免れた芽を残して生産量を確保する。
- ・上記以上の被害を受けた場合は、全芽を芽かきして遅れて発芽してくる副芽を利用して結実させる。小房ではあるが50%程度の収穫は期待出来る。なお、全芽を芽かきした場合、生育が不揃いとなりGA処理等の管理作業に時間を要する。

#### イ 発芽期以降

- ・被害が軽度（30%以下）であれば、被害を免れた新梢を残して生産量を確保する。
- ・上記以上の被害を受けた場合は、全芽を芽かきして副芽を伸ばして次年度の優良結果母枝確保を優先する。

### ②日本なし

#### ア 開花前

- ・開花前に被害を受けた場合、人工受粉を徹底して受精率を高める。

#### イ 幼果期



- ・表面に亀裂を生じた果実は変形果や肥大不良果となるので、被害の甚だしいものは摘果する。
- ・果梗部に亀裂を生じたものは、軸折れによる落果を招きやすいので摘果する。特に、豊水は軸折れしやすいので注意する。
- ・果実外周にリング状の盛り上がりが見えた場合、程度の軽いものは果実肥大とともに障害部がていあ部側へ移動して目立たなくなるので残してもかまわないが、障害部の幅が広い果実や果皮が黒変した果実は、変形果や肥大不良果となるので出来るだけ摘果する。
- ・まともな果実がない場合でも、樹勢調節のため必要な果実は着果させる。



### ③りんご

中心花が被害を受けた場合は、側果に着果させても良い。ただし、側果はサビ果となりやすいので、その後の薬剤散布時の圧力や気象条件には十分な配慮が必要である。

### ④かき、くり

当年の生産は期待出来ないので、次年度の結果母枝確保のため、病虫害防除等に手落ちがないよう留意する。

## 2 雪害

### (1) 大麦

融雪水等による根腐れ等の湿害を防止するため、排水溝の手直しや排水口への繋ぎ等の整備を行ない、速やかな排水に努める。

### (2) 野菜・花き

#### 【事前対策】

##### ①露地野菜・花き

- ・融雪時の排水対策として、事前にはほ場の排水路を点検、埋まっている場合は掘り直すなど、整備する。

#### 【事中・事後対策】

##### ①パイプハウス

- ・春先の降雪は、水分を含み重いので、手作業で強制的に滑落させるなど、天井に雪を乗せたままにしない。
- ・融雪を促すため、ハウスの戸締りを徹底し、保温に努める。
- ・ハウスの側壁に滑落した雪は、肩まで積もらない様に早期に除雪するか、降雪初期からの散水により融雪を促す。

- ・降雪が激しく、雪落としや融雪が間に合わない場合は、ハウスビニールを切断して倒壊を防ぐ。ハウス倒壊防止のため、ハウスビニールを切断する場合は、棟パイプに対して左右対称に行う。なお、園芸施設共済に加入している場合は、切断前に農業共済組合に連絡する。

## ②露地

- ・融雪時に排水状況を確認し、速やかな排水に努める。

## (3) 果樹

春季の積雪による被害として、パイプハウスの倒壊が考えられるので防止対策を徹底する。

### 【事前対策】

- ①連棟ハウス（特に雨どい付きハウス）は、倒壊の危険が大きいため、支柱等の補強を徹底する。

### 【事後対策】

- ① 積雪によるパイプハウスの倒壊が懸念されるので、見回りや雪落としを徹底する。
- ② 降雪期間が数日に渡る場合は、日中に除雪、融雪を徹底し、連棟谷間部分で根雪とならないように努める。
- ③ 暖房施設がある場合は、
  - ア 融雪を促すため、比較的気温が高い日中から暖房機を運転し、夜間の施設内温度を4℃以上に保つよう管理し、ハウス上への積雪を防ぐ。
  - イ 二重被覆ハウスでは、保温用の内張ビニールを開き、外張ビニールまで暖房熱が達するよう配慮する。
  - ウ 扇風機の設置や、定期的な送風ダクトの向きを変えるなど、ハウス内の温度ムラを少なくする。
- ④ 暖房機がない場合は、霜除け用小型ジェットヒーターや家庭用ストーブ等の簡易暖房機で、ハウス内の温度を上げ融雪に努める。
- ⑤ 積雪が限度を超える恐れがある場合は、事前に連棟谷間のビニールを開け、ハウス内に雪を落とす。なお、ハウス内の雪は、速やかにハウス外へ搬出し、低温障害や地温低下を防ぐ。
- ⑥ 降雪が激しく、雪落としや融雪が間に合わない場合は、ハウスビニールを切断して倒壊を防ぐ。ハウス倒壊防止のため、ハウスビニールを切断する場合は、棟パイプに対して左右対称に行う。  
 なお、園芸施設共済に加入している場合は、切断前に農業共済組合に連絡する。



連棟ハウスは特に雪に弱い

### 3 風害

#### (1) 水稻

##### ① 育苗期間

- ・ハウスビニール破れの補修、ハウスバンドの緩みなど、日頃から保守点検や管理を十分に行うなど、強風直前に慌てないようにしておく。
- ・強風が予想される場合はハウス内に風が吹き込まないように、ビニールのバタつきを防ぐためにハウスバンドを締め直すなど点検・整備する。
- ・フェーン時はハウスの風下側を10～30cm程度巻き上げ換気し、ハウス内が高温になるのを防ぐ。
- ・ハウスのビニールが破損した場合は速やかに交換・補修し、保温に努める。  
補修までの間は育苗箱を寒冷紗の二重掛けで被覆し、風を防ぐ。
- ・床土の乾燥・苗の水分蒸散を防止するため、育苗箱の土の表面が白くなってきたら、かん水を行う。
- ・強風発生後はムレ苗防止のため、ハウス内の温度管理及び水管理に特に留意する。

##### ② 田植え

- ・植え傷みの恐れがあるので、強風時の田植作業は避ける。

##### ③ 活着期間

- ・強風時は葉先枯れを防止するため、事前にやや深めの湛水とし、被害を軽減する。  
なお、強風後は速やかに落水し、浅水管理とする。

#### (2) 野菜・花き

##### 【事前対策】

##### ①施設

###### [施設の整備・補強]

- ・強風に備えて施設内に風が吹き込まないように、破損箇所は速やかに補修するとともに、ビニールのバタつきを防ぐためにハウスバンドを締め直すなど点検・整備を行う。
- ・換気扇が設置されている場合は、暴風時に施設を密閉し、換気扇を稼働させて施設の内圧をマイナスにして、フィルムの浮き上がりを防止する。

###### [施設内作物の対策]

- ・施設内が高温になると、葉や生長点が焼ける恐れがあるため、頭上から噴霧散水して作物体やハウス内の温度を下げる。

##### ②露地

- ・露地トンネル栽培等では、強風が予想される場合は、苗の損傷を防ぐため定植時期を遅らせる。
- ・砂丘地等では飛砂防止のためにスプリンクラーによる散水の他、防風ネットの設置や寒冷紗などのべたがけを実施する。

##### 【事後対策】

##### ①施設

- ・施設に被害があった場合、栽培作物の被害程度、回復の可能性を見極めて、復旧可能なハウスにおいては、パイプの復元・補強を図り、ビニールの張り替え・補修を行う。



- ・育苗施設が被害を受けた場合は、苗を速やかに無傷のハウスに移動する。
- ・栽培中の作物は誘引支柱を矯正するとともに、脱水症がみられる場合は苗とともにかん水し、殺菌剤と液肥の混合散布を実施する。数日後回復程度をみて、被害花（果）や茎頂の切除を行い、正常（花）果や側枝等の生育促進を図る。

## ②露地

- ・既に定植したほ場でトンネルやマルチ等のフィルムがまくれた場合、速やかに復元する。
- ・生育初期の作物においては、苗を直立に矯正し、殺菌剤及び液肥、尿素等の速効性肥料を施用する。

## (3) 果樹

### 【事前対策】

#### ①ハウス

- ・ゆるんだハウスバンドを締め直すなど点検・整備する。特に妻部を中心にパッカー等でビニールをしっかりと固定する。
- ・パイプの接合部にゆるみがないか点検し、ゆるんでいる場合はしっかりと固定する。

#### ②果樹棚等

- ・果樹棚は「あおり」による棚面の上下動を少なくすると被害が減少するので、銅管や竹等を利用して棚面の突き上げを行い上下動を抑制する。また、架線はできるだけ強く張り直す。
- ・わい性リンゴの1本支柱では、行、列ともワイヤーで支柱頂部を結線固定する。また、トレリスは張り直す。
- ・防風ネット等防風施設を点検し、必要に応じて補強する。

#### ③樹体管理

- ・枝幹等が架線にしっかりと固定されているか点検する。
- ・開花期にある樹種では、以下の点に注意する。
  - ア 柱頭の乾燥を防ぐため、地表面にかん水を実施する。
  - イ 人工受粉を丁寧に行う。
  - ウ ハウス「デラウェア」では、過去にハウスビニールが破損したため樹が強風を受け、花振いが発生した例があることから、ハウスビニールが破損した場合はGA処理液にフルメット液剤2～3ppmを混用する。
- ・雪害等による損傷部や接木部分（実施後1～3年）などは添え木を当てて固定する。

### 【事後対策】

- ① 倒伏樹は速やかに起こし、支柱で固定する。
- ② 枝裂けは状態に応じて障害部を削り取り、殺菌塗布剤で処理する。
- ③ 果樹棚、支柱は架線の張り替えなどの補修を早急に行う。
- ④ 葉や新梢が傷ついた場合、地域の防除暦等に準じて、保護と防除を兼ねて速やかに殺菌剤を散布する。

## 4 霰（あられ）・雹（ひょう）害

### (1) 果樹

4月中旬から5月上旬頃の開花期から幼果期の降霰・雹被害の発生頻度が高い。特に、なしは開花期が早い上、平棚栽培で生育部分が平面的なために被害が発生しやすい。

#### 【事前対策】

- ① 降霰・雹頻度の高い地域では、6～9mm 目の防雹ネットや多目的防災ネットを設置し、遅くとも開花期までには開帳する。
- ② 目の粗い防鳥網でも被害の軽減効果が期待出来るので、降雹の恐れがある場合は天井ネットを開帳する。
- ③ 強風を伴うことが多いので、ネットの固定ロープやあおり止めロープの点検、補強を実施する。
- ④ 防雹ネットを設置した場合は、訪花昆虫の出入りを妨げるので、人工受粉を行うか、施設を設置した園毎にミツバチを導入する必要がある。



#### 【事後対策】

##### ① 共通

- ・被害の多少に関わらず防除は早急に行い、樹の健全化に努める。
- ・葉や新梢等の樹体損傷が著しい場合は、被害の大きい果実を摘果し、被害程度に応じて着果量を調節する。摘果に際しては傷を十分見定め、段階的な摘果に心がける。
- ・着果不足で樹勢が旺盛になりやすいので、軽度の傷害果は残すなど、樹勢の調節が必要となる。
- ・新梢管理の際に、摘芯、副芽、不定芽の芽かき、または誘引に努め、次年度の結果枝確保を図る。
- ・病害の2次発生防止のため、保護殺菌剤の散布を徹底する。なお、新梢や葉の損傷が激しく樹勢衰弱が見られる場合は、葉面散布剤を加用する。

##### ② 日本ナシ

摘果に際しては以下の点に注意する。

- ・傷の深さを十分見定め、段階的な摘果に心がける（下記参考欄参照）。ただし、幸水は摘果の遅れが肥大後半の裂果を誘発するおそれがあるので注意する。
- ・各品種ともに、果実肥大の良好なものほど傷の治癒力が高い傾向にあるので、極端な着果番果の活用拡大は行わない。
- ・果梗部の傷は、治癒後にコルク化して果実肥大後半の軸折れの原因となるので注意が必要である（特に豊水）。

- ・傷は果面の陽光部（棚下から見た裏側）に集中しているため、摘果時には、脚立や小型の鏡（コンパクト等を手に固定）を使用して裏側も確認する。
- ・被害果の出荷については各産地の出荷基準をもとに等級を決定する。

（参考）なしの霰・雹被害果の障害部の見分け方

（１）障害部が黒色系のものは、白色系のものに比べ、キズが深い傾向が認められた。

（２）黒色系のキズのうち、黒色部の長径と深さに相関が認められた。

以上より、黒色系のキズで黒色部の長径が大きい果実ほどキズは深く、収穫期に変形することが予想されるので優先的に摘果する。

図1 白色系の傷



図2 黒色系の傷

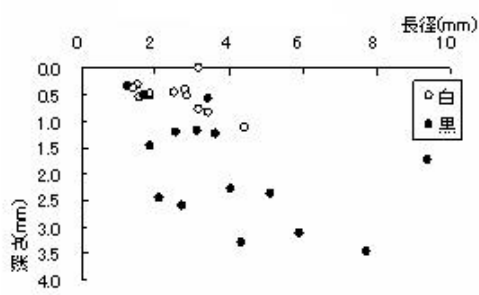


図3 障害部の長径と深さの関係

（満開後18日：豊水）

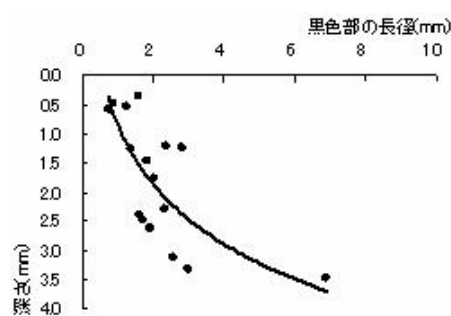


図4 黒色部の長径と深さの関係

（同左）