

# 資料編

## 平成26年2月の大雪に伴う園芸用 ハウス被害に関する調査結果

1 気象概況（平成26年2月14～15日）

2 現地調査結果

野菜・花き・水稻育苗施設 現地調査結果

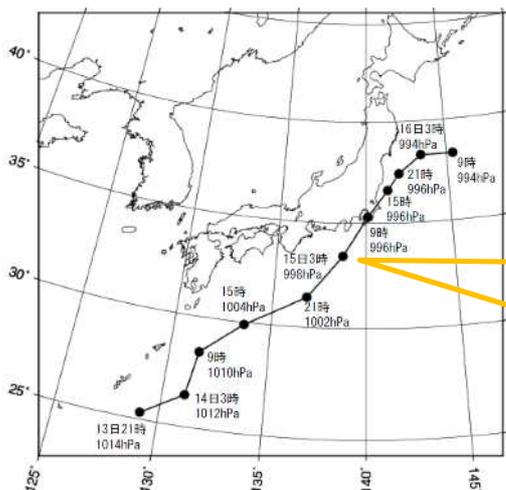
野菜ハウス細密調査

果樹（ブドウ、モモ）施設 現地調査結果

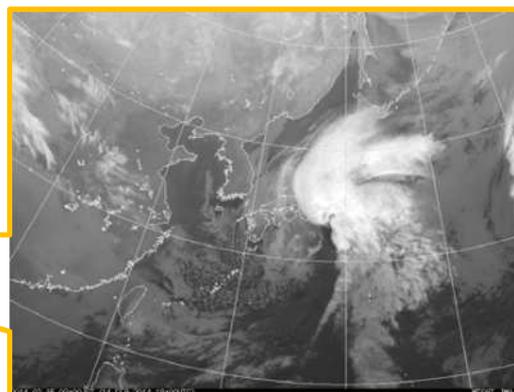
# 1 平成26年2月14～15日の積雪状況【概況】

2月13日21時に南西諸島で発生した低気圧は、本州の南海上を北東に進み、次第に発達しながら15日明け方から昼頃にかけて関東地方沿岸に接近した後、関東の東を北東に進んだ。また、関東地方の上空約1500m付近には-6以下の寒気に覆われていた。

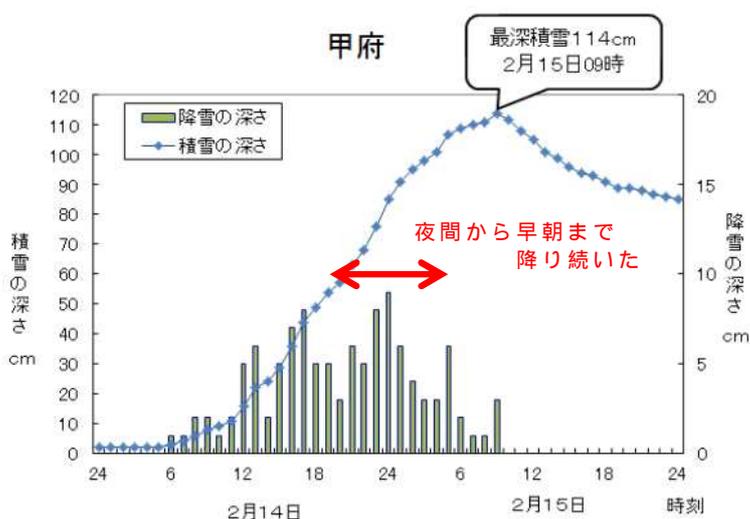
この低気圧と上空の寒気の影響により、山梨県は14日未明から15日昼前にかけて雪が降り、前週(2月8日から9日)に引き続き大雪となった。月最深積雪は甲府で114センチ、河口湖で143センチに達し、いずれも統計開始以来の極値を更新する記録的な大雪となった。



低気圧の経路図(日時、中心気圧(hPa))



気象衛星赤外画像(2月15日03時)



降雪、積雪の推移(甲府地方气象台)

「平成26年2月14日から15日の大雪に関する山梨県気象速報」甲府地方气象台発表資料より抜粋

今回の大雪は、夜間に大量の降雪があり、積雪状況の把握が困難で、大量の降雪により行動も制限されたため、事前及び降雪時に対策を実施したものの、1mを超える積雪に対応しきれなかった。

今後もこうした状況になる可能性があることから、事前に大雪対策を実施しておくとともに、雪の降り方、着雪状況に十分注意し、想定を超える大雪への対応が必要である。

## 2 現地調査結果

### 野菜・花き・水稻育苗施設 現地調査結果

総合農業技術センター・農業技術普及部

#### 1 目的

平成26年2月の降雪による農業施設への被害に対して、被害が少なかった施設の管理状況を把握し、今後の雪害対策資料とすることを目的とする。

#### 2 調査方法

別紙様式により、現地で平成26年5月12～31日の期間、聞き取り調査を行った。

#### 3 調査結果

(1) 調査対象の作目及び施設の構造は次のとおり。

表1 作目別調査数及び対象施設の構造

作目	サンプル数	型式			屋根形状			棟	
		地中押し込み パイプハウス	鉄骨補強パイ プハウス	鉄骨ハウス	丸屋根	両屋根	その他	単棟	連棟
野菜	54	21	1	32	23	22	9	22	32
花き	36	19	5	12	22	14	0	21	15
作物	17	16	1	0	17	0	0	17	0
合計	107	56	7	44	62	36	9	60	47

(2) 雪害対策実施状況

- ・聞き取りを行ったハウスでは、品目に関わらず94%が補強を事前に行っていた。
- ・野菜や花きの施設の多くは加温設備が設置されており、73%が暖房機を用いた融雪対策を行っており、作目別では、野菜は65%、花きは86%が実施していた。
- ・作物については、水稻育苗用施設を対象に調査した。標高が高い地域の施設は加温設備が設置されており、補強対策の他、融雪対策がとられていたが、設備のない施設の中では、冬期はビニールを除去するなどの事前対策がとられていた施設があった。

表2 雪害対策実施状況(戸数)

作目	実施した対策				対策実施 せず
	施設補強	融雪	除雪	その他	
野菜	51	35	16	0	1
花き	35	31	15	0	0
作物*	15	-	-	-	-
合計	101	66	31	0	1
% **	94%	(73%)	(29%)	(0%)	(1%)

\* 作物(水稻育苗施設)の生産者を対象にした調査は、農繁期のため、融雪や除雪対策についての聞き取りができなかったため、未記入。再調査予定。

\*\* %は全調査戸数(107)と合計との割合、(%)は野菜及び花の調査戸数と合計との割合

### 2-31) 補強対策

- ・対策として、補強や融雪・除雪が実施されており、施設の補強については事前対策として施設建設時に施工されている方法が多かった。

表3 施設の部位別補強方法(%) \* 複数回答あり

作目	アーチ部					側面・谷柱部		下部	
						筋交い	ブレース	アンカー	基礎
野菜	12	30	1	2	1	16	23	6	29
花き	16	24	10	8	4	10	10	8	11
作物	3	0	2	10	0	2	1	0	0
計	31	54	13	20	5	28	34	14	40

\*アーチ部

48.6 パイプまたは鉄骨による補強  
 引っ張り線による補強  
 アーチを支える支柱による補強  
 一定間隔で48.6 パイプを使用  
 側柱・母屋パイプに48.6 パイプを使用

#### アーチ部

- ・補強対策として多かったのは、アーチ部を引っ張り線で補強する方法で、補強対策を行った施設の54%で施工されていた。張り方のパターンとしては図2のように、アーチ部に地面と平行に針金を張るパターンが最も多かった。
- ・次に多かった補強策としてはアーチ部を48.6mmパイプまたは鉄骨で補強する方法で、引っ張り線と同様に図2のパターンが多かった。
- ・野菜・花きの加温ハウスでは、施設内部に二重カーテンを装備することが多く、カーテンの展張に支障が無い補強方法をとっていると考えられる。
- ・水稻育苗、花き等の無加温単棟ハウスでは、アーチ部に2～3m間隔に48.6パイプを使用する補強方法(図3)が多かった。

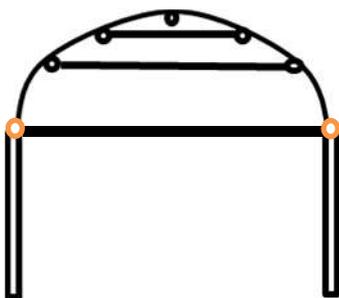


図2 アーチ部の補強例

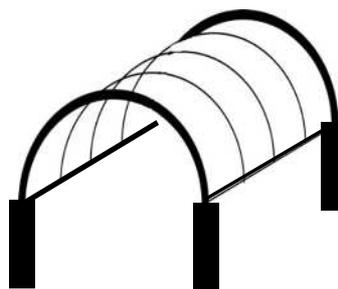


図3 アーチ部に48.6mmパイプを使用

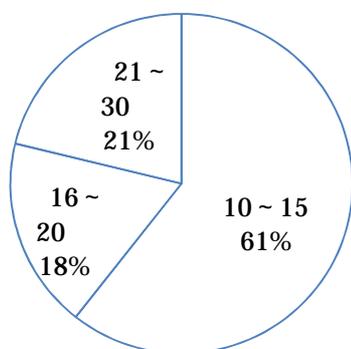
#### 側面部、下部

- ・側面部・谷柱部については、補強のための筋交いが28%、ブレースが34%のハウスで設置されていた。
- ・基礎が施工されているハウスは40%で、鉄骨ハウスの建設時に施工されたものが多かった。

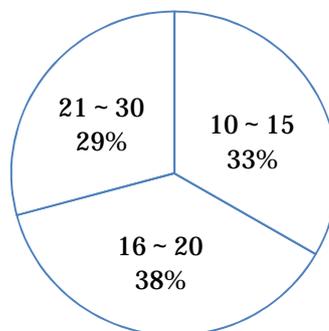
2) 融雪対策

- ・ 野菜や花きの暖房設備が設置されている施設では、加温機を利用し、融雪対策を行っていた。
- ・ 暖房機の設定温度は、野菜施設では10～15 が最も多く、60%の施設で設定されており、40%の施設で15 以上に設定されていた。
- ・ 花きでは10～15 が33%、16～20 が38%、21～30 が29%で通常の温度管理より高い温度帯で設定されていた。
- ・ 加温(昇温)は85%が降雪前から行っており、温度確保による融雪に努めていた。
- ・ 融雪時の二重カーテンの開閉状況については、67%がカーテンを全開、24%が半開にし、施設天上部の温度上昇に努めていた。

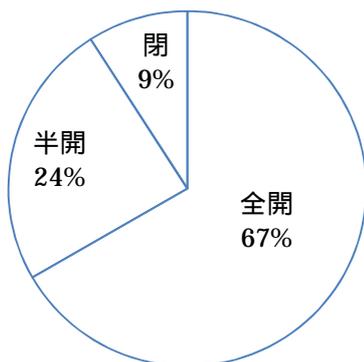
暖房機設定温度(野菜施設)



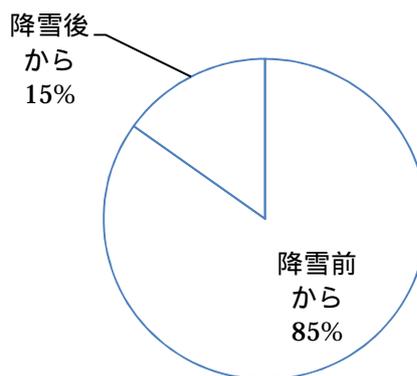
暖房機設定温度(花き施設)



融雪対策時の二重カーテンの開閉



融雪対策 加温開始時期



# 野菜ハウス細密調査について

総合農業技術センター・農業技術普及部

## 1 目的

平成26年2月14日の記録的な大雪により、本県の施設野菜産地では、多くのハウスが倒壊し被害を受けた。そこで、積雪により倒壊したハウスと倒壊を免れたハウスの事例を比較調査することによって、ハウスが倒壊を回避することができた要因を分析し、今後の雪害対策の参考とするため、本調査を実施した。

## 2 調査方法

2月14日の大雪により倒壊したハウスと倒壊を免れたハウスで、隣接あるいは近隣に位置しており、施設の基本的な構造、施設規模、築年数が同じものを一つの組み合わせとして選定し、施設の構造や生産者が行った融雪及び除雪対策等について、圃場での実測、目視確認及び生産者からの聞き取りを実施した。

## 3 調査対象

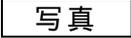
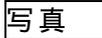
概ね標高250m前後に位置する野菜ハウス 7組  
(倒壊ハウス1棟と非倒壊ハウス1棟を1組として比較調査する。)

## 4 調査実施期間 平成26年4月下旬～5月中旬

## 5 調査結果

調査した7組のうち、2組は倒壊の有無と構造、管理の違いが不明であったため、構造や管理に差が倒壊に影響したと思われる5事例について相違点を整理した。

表1 調査対象ハウスの概況と、倒壊ハウス・非倒壊ハウスの相違点

事例番号	ハウスの種類	築年数	倒壊回避に影響したと考えられる相違点
1	パイプ	4年	・方杖の設置の有無(48.6mmの直管を使用) 
2	鉄骨 (両屋根大型単棟)	43年	・加温機の性能の大小 (非倒壊は倒壊の約1.3倍の性能の加温機を設置) ・加温時のカーテンの開閉程度 (非倒壊は加温開始時から全開) ・水平直管による妻面の補強  (非倒壊は48.6mmを使用) ・前週(2月7日)の雪の除雪の有無 (倒壊は側面に残雪あり) ・降雪中及び降雪後の除雪の有無

事例番号	ハウスの種類	築年数	倒壊回避に影響したと考えられる要因
3	鉄骨 (両屋根大型単棟) 非倒壊ハウスは事例2と同じ	43年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加温機の性能の大小 (非倒壊は倒壊の約1.3倍の性能の加温機を設置)</li> <li>・水平直管による妻面の補強の有無 (48.6mmの直管を使用)</li> <li>・前週(2月7日)の雪の除雪の有無 (倒壊は側面に残雪あり)</li> <li>・降雪中及び降雪後の除雪の有無</li> </ul>
4	鉄骨 (両屋根連棟)	42年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・柱の補強の有無 <input type="checkbox"/> 写真 (非倒壊は柱脚部分をアングルで補強)</li> <li>・水平直管による妻面の補強 (48.6mmの直管を使用)</li> <li>・前週(2月7日)の雪の除雪の有無</li> </ul>
5	鉄骨 (丸屋根連棟)	45年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・補強対策の有無 <input type="checkbox"/> 写真 (非倒壊は、筋交い・水平引張線・クロス補強・水平直管による妻面の補強〔31.8mmの直管〕)</li> </ul>

写真



写真 事例1 火打による補強



写真 事例2・3  
48.8mm直管による補強  
(トマトの誘引用を兼ねている)



写真 事例4 柱脚の補強



写真 事例5 アーチのクロス補強

## 6 考察

各事例調査から倒壊を回避した要因は表2のように考えられる。

表2 ハウス倒壊回避の主要因

事例番号	要因1	要因2	要因3	要因4	要因5
1	補強 (48.6mm直管)				
2	融雪 (加温機の性能)	融雪 (カーテン全開)	補強 (48.6mm直管)	除雪 (当日の雪)	除雪 (前週の雪)
3	融雪 (加温機の性能)	補強 (48.6mm直管)	除雪 (当日の雪)	除雪 (前週の雪)	
4	補強 (柱脚の修繕)	補強 (48.6mm直管)	除雪 (当日の雪)	除雪 (前週の雪)	
5	補強 (筋交い・アングル)	補強 (水平引張線 ・ワイヤー)	補強 (クロス補強 ・針金)	補強 (31.8mm直管)	

今回の調査の結果から、ハウスの倒壊回避の主要因は「補強対策」「融雪対策」「除雪対策」であると考えられる。

### 補強対策

- ・直管(48.8mm、31.8mm)による妻面の補強、柱脚の修繕、筋交いの設置、水平引張線の設置、クロス補強の設置が、施設強度の向上に有効であった。

### 融雪対策

- ・加温機の性能が標準的なものよりも大きかったことが、ハウス上部の迅速な融雪につながった。さらに、加温開始時からカーテンを全開にしたことで、融雪効果が大きかった。

### 除雪対策

- ・前週(2月8日)及び当日にハウス側面の除雪を可能な限り実施したことが、ハウスサイドにかかる雪の圧力の軽減に有効であった。

倒壊しなかったハウスの補強は、今回の大雪に備えた臨時的なものではなく、これまでに随時講じられてきたものであるため、日常の点検と対策の実施が重要である。

# 果樹（ブドウ、モモ）施設 現地調査結果

果樹試験場・果樹技術普及部

## 1 目的

平成26年2月の降雪による農業施設の被害について、被害の少なかったハウスの管理状況を把握し、今後の雪害対策資料とする。

## 2 調査方法

降雪直後の現地巡回調査、JA営農指導員との連携による聞き取り調査を行った。なお、果樹の施設栽培の中心であるブドウ、モモでは、棟の高さなどの構造に違いがあるため、樹種ごとに調査、とりまとめを行う。

## ブドウハウス

### (1) 調査対象および点数

現地巡回調査：

雪害直後の平成26年2月19日～2月25日に、JAフルーツ山梨管内におけるブドウハウスの巡回により、倒壊の有無、被害形態、施設の構造等の外観調査を実施した。

アンケート調査：

主にJAフルーツ山梨管内のブドウハウスにおいて、平成26年5月1日～5月23日に、倒壊しなかったハウスを中心に、当日の管理やハウスの構造等を個別に聞き取った。

表1 ブドウハウス調査園の内訳

	山梨ブロック	塩山ブロック	勝沼ブロック	その他	合計
現地巡回調査	9 (5)	5 (5)	4 (3)	9 (5)	27 (18)
アンケート調査	43	22	12	3	80

表中の( )内は、調査ハウスの内、倒壊数を示した。

### (2) ハウスの基本装備について

ハウスの構造

- ・聞き取りでは、パイプ直径22mm（以降、22mmパイプ）のハウスが6割、パイプ直径19mmパイプ（以降、19mmパイプ）が4割、土屋式ハウスが4割であった。
- ・倒壊しなかったハウスの8割は、22mmパイプであった。
- ・被害を受けたハウスでは、19mmパイプのハウスが最も多く、次いで土屋式ハウスとなっている。
- ・以上より、パイプ径22mm以上であることが被害の回避に有効であった。

#### 加温機的能力

- ・倒壊しなかったハウスの加温機の 10 a あたり平均加温能力は 618 坪相当であり、300 型 2 台、もしくは 300 型と 400 型が各 1 台設置してある場合が多かった。倒壊したハウスの 10 a 当たりの平均加温能力は 511 坪相当であり、500 型 1 台の場合が多かった。

### (3) 降雪当日の対応

#### 加温機の設定温度と加温開始時間

- ・倒壊しなかったハウスでは、降雪が午前 6 時頃見られた後、積雪初期の午前 10 時頃には加温を開始しており、設定温度は 19.1 であった。

#### 二重カーテンの開閉

- ・倒壊しなかったハウスでは、85% が二重カーテンを開けていた。開放程度は半開が約 3 割、全開が約 7 割であった。

#### 補強支柱の追加

- ・倒壊しなかったハウスの約半数で補強のため支柱を追加しており、10 a あたりの平均追加支柱数は 30 本程度であった。

#### 除雪について

- ・倒壊しなかったハウスの 2 割強で除雪を実施していたが、積雪のため、ハウスに近づくことができず、多くのハウスで除雪はできなかった。

### (4) パイプハウスにおけるアーチ部分の補強

**倒壊しなかったすべてのハウスで、補強対策が行われていた。**

#### パイプ径 48.6mm 単管パイプ（以降、48mm パイプ）等による補強

- ・倒壊しなかったハウスの 4 割で、アーチ部にパイプによる補強があった。施工間隔は平均 2.8m（2m～3m）であった。
- ・パイプを使用した補強では 9 割で 48mm パイプを使用しており、その他はパイプ径 25mm が 1 割のみであった。
- ・施工のパターンで最も多かったのは、パターン 2（X 字型）であり、パターン 1、パターン 3（ダイバー追加型）がそれに続く。

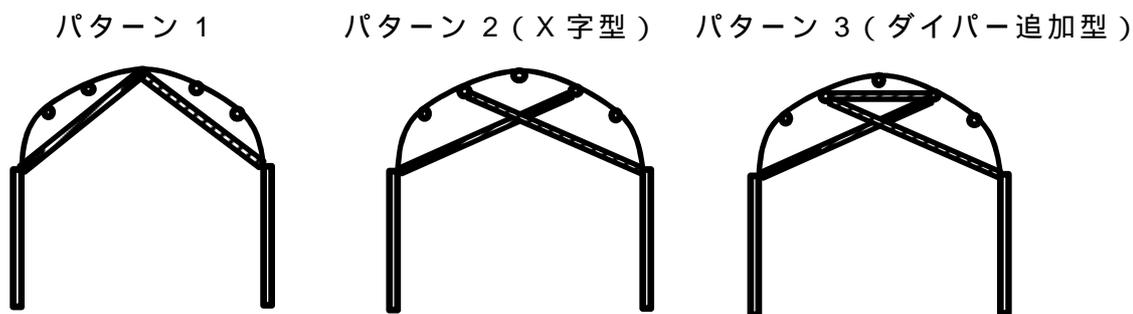


図 1 アーチ部へのパイプでの補強方法

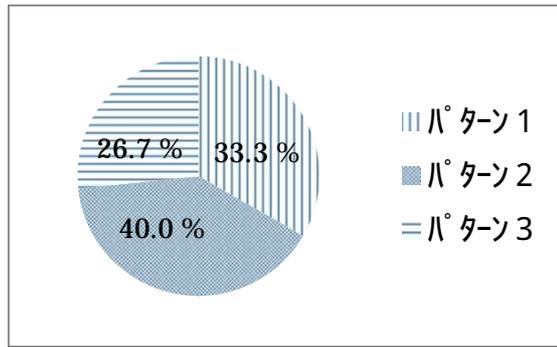


図2 パイプでの補強方法の比率

引っ張り線による補強について

- ・倒壊しなかったハウスの5割弱で、アーチ部に針金（鉄線や半鋼線）による補強があった。
- ・施工間隔は平均2.6m（1m～5m）であり、多くのハウスでは針金の太さ10番線を使っていた。
- ・施工のパターンで最も多かったのは、パターン1であり、パターン3、パターン2がそれに続く。

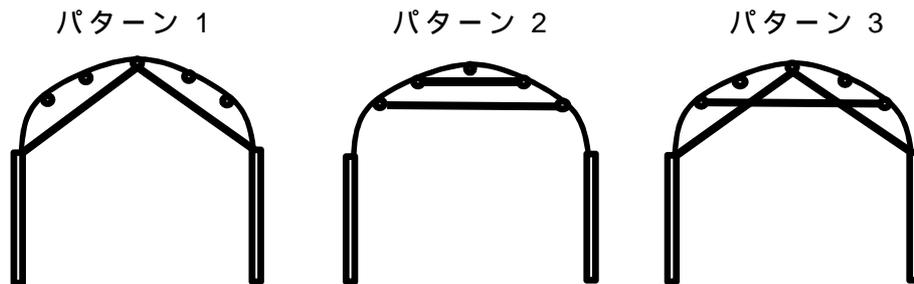


図3 アーチ部への鉄線等での補強方法

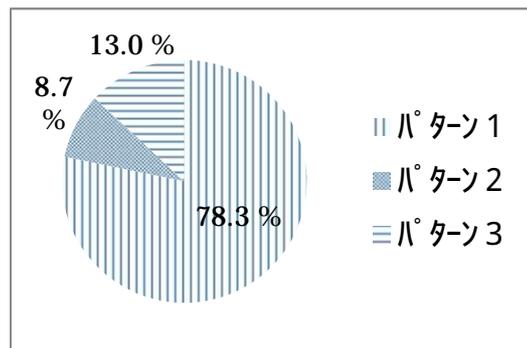


図4 鉄線等での補強方法の比率

アーチ自体に48mmパイプを利用

- ・全体の2割弱のハウスにおいて、右図のようにアーチ自体に48mmパイプを使用して補強していた。
- ・施工間隔は、平均3.1m（2m～6m）であった。

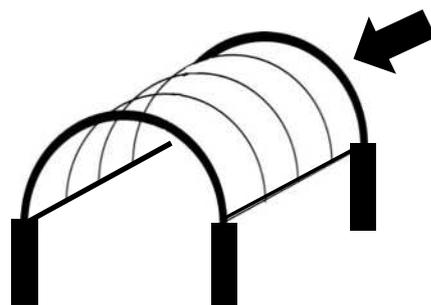


図5 48.6mmパイプを使用した補強

## (5) ブドウハウスの調査結果の概要

- ・倒伏しなかったハウスではアーチ部の変形を防ぐため、パイプや針金による補強が施してあり、強度向上を図っていた。また、パイプ等の補強が施していないハウスについては、降雪時に追加支柱を立て、強度を高めていた。
- ・資材による補強間隔は、倒壊したハウスは平均 6mであったが、倒壊を免れたハウスでは半分の約 3mで補強されていた。
- ・加温機の 10a 当あたり平均加温能力は 618 坪相当であり、積雪初期から加温し、融雪を促進していた。また、カーテンの解放程度には差があったが、必ず開放して暖まった空気を外張りのビニールに届かせ、融雪を促進していた。

## モモハウス

### (1) 調査対象および点数

#### 巡回調査

雪害直後の平成 26 年 2 月 19 日～3 月 25 日に、JA ふえふき管内におけるモモハウスを個別に巡回を行い、倒壊の有無、被害形態、施設の構造等の外観調査と農家への聞き取り調査を実施した。

#### アンケート調査：

主に JA ふえふき管内のモモハウスにおいて、平成 26 年 5 月 19 日～5 月 30 日に倒壊を免れた園を中心に当日の管理、ハウスの構造等個別に調査を実施した。

表 2 モモハウス調査園の内訳

	一宮	八代	富士見	その他	合計
現地巡回調査	12 (3)	9 (5)	3	1	25 (8)
アンケート調査	0	4	2	0	6

表中の( )内は、調査ハウスの内、倒壊数を示した。

### (2) . ハウスの基本装備について

#### ハウスの構造

- ・倒壊しなかったハウスは、すべてが 22mm パイプ主体のパイプハウスであった。モモのハウス栽培は昭和 50 年代後半からの新しい取り組みであり、19mm パイプハウスはほとんどなかった。

#### 加温機の能力

- ・倒壊しなかったハウスの加温機の 10a あたり平均加温能力は 760 坪相当で、400 型 2 台、もしくは 500 型と 300 型各 1 台が設置してある場合が多かった。倒壊したハウスの平均加温能力は 690 坪相当で、加温能力が不足している園が多かった。

### (3) 降雪当日の対応

加温機の設定温度と加温開始時間

- ・倒壊しなかったハウスでは、14日午前6時頃に降雪が確認された後、積雪初期の午前10時頃には加温を開始しており、設定温度は18であった。また、すべてのハウスで二重カーテンを開放していた。

補強支柱の追加

- ・倒壊しなかったハウスの約2割で支柱による補強がされていた。

除雪について

- ・倒壊しなかったハウスの3割強において除雪を実施していたが、積雪のため、ハウスに近づくことができず、多くのハウスで除雪はできなかった。

### (4) パイプ式ハウスにおけるアーチ部分の補強について

アーチ自体に48.6mmパイプを利用

- ・すべてのハウスにおいて、右図のようにアーチ自体に48mmパイプを使用して補強していた。
- ・倒壊したハウスでは、補強間隔が6.0mと広いものが見られたが、被害を受けなかったハウスの補強間隔は、3.0mのものが多かった。

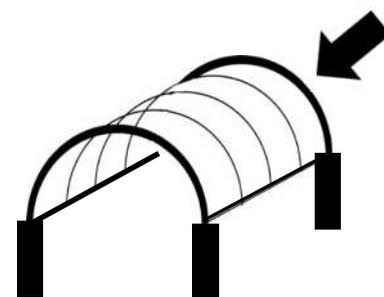


図6 48.6mmパイプを使用した補強

48mmパイプ等による補強について

- ・倒壊しなかったハウスの1件において、図1のパターン1の方法で、アーチ部の内側に48mmパイプによる補強があり、補強間隔は6mであった。

### (5) モモハウスの調査結果の概要

- ・アーチ部分に48mmパイプを使った補強を施しており、強度向上を図っていた。
- ・資材による補強間隔は倒壊したハウスの平均6mに対し、倒壊しなかったハウスは約3mで強度の向上を図られていた。
- ・加温機の10aあたり平均加温能力は760坪相当であり、降雪初期から加温を行い、融雪を促進していた。また、加温機の設定温度は高めに設定していた。
- ・暖まった空気が外張りのビニールに届き、融雪が促進するように、必ず二重カーテンを開けていた。

## 3 除雪対策

- ・今回の大雪ではハウスまでたどり着けず、除雪が出来なかったが、早期の除雪は有効と考えられる。除雪の際は十分に安全には注意するとともに、ハウス全体の荷重バランスを崩さないように注意を払う。

## 4 その他

- ・1週間前にも降雪があったことから、重油が大量に消費され、途中で燃料が不足する事例も見られた。降雪が予想される際には、天気予報に注意して、早急に燃料の補給を行い、十分量の重油の備蓄に努める。

## 現地調査結果から雪害対策のポイント ~ 果樹 ~

平成26年2月の大雪で倒壊しなかった112園および被害を受けた26園の調査結果から、大雪対策のポイントを整理した。

### 被害の概要

今回の大雪被害はブドウハウスで甚大であり、モモハウスでは軽微な例が多かった。モモのハウスは昭和50年代後半以降の建設が主で、構造に48mmパイプを使ったものが多く、強度が高かったと思われる。一方、多くのブドウハウスは建設時期が古く、19mmの細いパイプを使ったハウスも多いため、強度の不足が見られたとともに、年数の経過とともに土中への差し込み部分が腐食したことによる強度の低下も見られているため、補強に努める必要がある。

### 補強対策

倒壊しなかったブドウハウス、モモハウスともに、ほぼすべてのハウスにおいて事前の補強対策が行われており、施設建設、既存ハウスでの補強が重要である。補強対策として、アーチ部分にパイプ径48mmパイプを使った補強、針金（鉄線や半綱線）による引っ張り線による補強などがあり、補強間隔は約3mが望ましい。

### 融雪対策

積雪前から加温を開始してハウス内温度を保つとともに設定温度は生育に障害を及ぼさない範囲で高めに設定する。また、内部被覆（カーテン）を開放し、外張りのビニールに温風がとどくようにする。

カーテンの開放に伴い、ハウス内の体積が増えることを見越し、十分な能力を有する複数台の加温機の導入を考慮することが必要である。

ブドウハウスの場合：10aあたり最低600坪相当  
(300型2台または300型と400型各1台)

モモハウスの場合：10aあたり800坪相当  
(400型2台または500型と300型各1台)

### 除雪対策

多くのケースで管理する農家がハウスまでたどり着けず、除雪が出来なかった。しかし、全国的には雪がやんだ後に風によりバランスを崩したり、降雨によって積雪荷重が増加し、倒壊した事例も見られることから、早期の除雪が有効である。安全に十分注意して、ハウス全体のバランスを崩さないように除雪を行う。

### その他

今回の大雪では、1週間前の積雪で重油が大量に消費され、途中で燃料が不足する事例も見られた。降雪が予想される際には、天気予報に注意するとともに、早急に燃料の補給を行い、十分量の重油の備蓄に努める。