

II 被害要因の解析

1 解析のための現地調査

(1) 調査方法

ア 調査期間

平成30年3月13日～3月16日（4日間）

イ 調査対象

新冠町及び新ひだか町地域において、積雪により被害を受けた農家に協力を頂き、被害が大きかった園芸栽培用パイプハウスを対象に、それぞれの地域から抽出し、調査を実施した。

地域別調査戸数とハウス棟数

地域	新冠町			新ひだか町					
				静内地区			三石地区		
調査戸数	10戸			22戸			9戸		
被害程度別 調査ハウス数	全壊	半壊	被害無し	全壊	半壊	被害無し	全壊	半壊	被害無し
	14棟	9棟	22棟	22棟	5棟	15棟	9戸	1戸	5棟

ウ 調査内容

パイプハウスの被害の有無、被害発生時の管理状況、ハウスの型式、降雪時に行った対策と被害要因等について、別紙調査様式に基づき、測定と聞き取りによる調査を行った。被害を免れたハウスが有る農家では、そのハウスについても調査を行った。

調査票

地区名 _____ 農家名 _____

1 損壊状況

ハウス番号	損壊状態 (無・半・全など)	用途	ハウス内状態			損壊日時 (日・時間)
			作物	状態	保温等	

2-①ハウスの型式等

間口	長さ	高さ		アーチパイプ		
(cm)	(m)	全高(cm)	腰高(cm)	径(mm)	肉厚(mm)	間隔(cm)

2-②

設置年 (年・月)	ビニールの設置 年月 (年・月)	PO or ビニール	バンドの使用	天窓	天井パイプ 接合方式

2-③

常設暖房機	ハウスの立ち方	連続設置ハウスの 位置	隣接ハウスとの 距離 (cm)	ハウスの向き
有・無	連続・単棟	端・中		南北・東西

3-①補強

筋交い	タイバー	Xタイバー	沈下防止	中柱	太いアーチパイプ を部分的に設置	二重アーチを部 分的に設置
有無・本数・径	有無・スパン・径	有無・スパン・径	有無	有無・スパン・材質	有無・スパン・径	有無・スパン・径

3-②

妻面補強の工夫 (角パイプ使用、水平ばり)	その他ハウス構造などで特記すべき工夫があれば記載

4 倒壊を防ぐためのとった手段(実施を開始した時間も記入)

(例) ポイラーをつけた(5日13:00～)。ビニールを切断したが間に合わなかった(5日20:00頃)。雪下ろしを5日の15:00～夜とおし行った。支柱を急遽立てた(5日14:00)。

5 農業者が思う 倒壊に至った要因(感覚的なものでも良い)

(例) 倒壊したハウスは古くてパイプが22mmであった。ビニールを新しく貼り替えたハウスの倒壊が多かった。緑肥があると助かったように思える。ハウスとハウスの間が狭く雪が落ちづらかった。

* 写真の撮影

①倒壊しているハウスが残っていれば、「全景写真」「倒壊の特徴が分かる写真」「曲がっている部分の写真」を撮る。

②被害なしのハウスでは、「補強部分の写真」「特徴的な部分の写真」を撮る。

(2) 調査集計表 (抜粋し掲載)

NO	地域名	構造 状態	用途	ハウスの状態			構造 日時	ハウスの 高さ	ハウス 高さ		設置年 (年、月)	ビニール の設置 年月	ビニール 種類	暖房機	ハウスの立ち方		向き	新丈い		備考							
				中身 確認 状況	状態	保通等			全高 (cm)	腰高 (cm)					径 (mm)	肉厚 (mm)		間隔 (cm)	間距離 (cm)		南北	東西	なし	本数 (mm)			
1		無 0 半 1 全 2	ミニトマト ピーマン ナス 花き ほろもろ 水菜 その他	中身なし 確認 状況 1 2 3 4 5 6 7	状態 確認 状況 1 2 3 4 5 6 7	保通等 二重カーテン 1 2 3 4 5 6 7	6日 深夜	600	330	175	25	1.4	50	H28.12	H28	1	0	2	1	280	2	1	8	18	新設未使用ハウスで、それぞれ1/3が倒壊 ・H28設置ハウスは18時ごろ倒壊したが、H28ハウスは その夜に倒壊。 ・ビニールをハウス頂部に集め結び、前後は小さく 型に広げていた。 ・支柱を立てていたがハウス4は支柱が外れていた。 ・ビニールをハウス頂部に集め結び、前後は小さく 型に広げていた。 ・支柱を立てていたが、間隔が広すぎて耐えられなかつ た。 ・以前より歪みのあるハウスであった。		
2		1		6日 AM10時頃	600	51	300	150	25	1.8	60	30年前	4~5年前	1	0	2	1	0	2	1	200	1	4	18			
3		1	2	0	6日 AM10時頃	600	51	350	160	25	1.8	60	15~25年 前	4~5年に 一度張り 替え	1	0	2	1	0	2	1	150 50~200	1	4	18		
4	新冠町	1	2	0		600	50	350	150	25	1.2	60	H18	H27~29	1	0	2	1	0	2	1	300	1	8	25		
5		1	2	0	6日7時	650	50	282	165	25	1.2	60	H元	H27.3	1	0	2	1	0	2	1	180	1	0			
6		1	2	0	6日	650	50	304	142	25	1.2	60	H3	H28.3	1	0	2	1	0	2	1	120	1	0	ポスターのあるハウスは6日から点火。 ・除雪が遅いつが、離れたハウスへはいけなかった。		
7		1	3	3	6~7日	650	50	315	150	25	1.2	60	H15	H28.3	1	0	2	0	2	0	205	1	4	18			
8		1	2	0	5日PM11時頃	600	50	330	160	25	1.8	60	H26	H28	1	0	2	0	2	0	200	1	4	18	間口5.5mハウスにロングジョイントと併用して8.0mまで広 げていた。		
9		1	7	5 枚 20m	6日早朝	680	65	330	160	25	1.8	70	不明	不明	1	0	2	1	0	2	1	200	1	4	18		
10		1	1	0	5日夜~6日朝	660	60	355	180	25.4	1.6	60	H25	H25	1	0	2	1	0	2	1	240	2	1	8	22	積雪の大きい青番ハウスから落ちてきた雪に押されて 半壊。 ・暖房を稼働した時には既につぶれそうな状態であった ため半壊となった。
11		1	1	0	不明	650	50	300	160	25.3	1.7	60	H10以前	不明	1	1	2	1	1	1	160	1	4	22			
12	新ひだか 町	1	1	0	5日13:00	600	50.4	305	155	25.4	1.2	60	H17	H27	1	1	2	1	1	1	210	2	1	4	22		
13		1	1	3 枚 15cm	5日夜 ~6日朝	650	50	286	135	25.4	1.2	60	H5	H25	1	1	2	1	1	1	160	1	6	25.4	25.4	・暖房を稼働したが雪電により夜中に停止した。 ・ポスターを稼働していたが、準備が間に合わず、奥まで 速度が遅くなった。 ・暖房は行っていなかった。	
14		1	7	0	6日朝	620	70	305	145	25.4	1.2	55	H12	H28	1	1	2	1	1	1	175	1	8	18.22	18.22	・ハウスの奥まで積雪が有り天井の雪が落ちなかった。	
15		1	4	0	6日の朝	700	46.2	350	170	31.8	1.6	50	H5	H28	1	1	2	1	1	1	470	2	1	4	19.2	・ハウスの奥まで積雪が有り天井の雪が落ちなかった。	

調査結果集計(全線ハウス)の一部抜粋

NO	地域名	損壊状態	用途	ハウス内状態			ハウスメーカー	ハウス高さ	ハウスアーチハブ		設置年	ビニールの設置年月	ビニール種類	取付機	ハウスの立ち方		ハウス間距離	向き	筋交い		備考					
				ミッドマスト1	ビーム2	アスバラ3			状態	保温等					全高	径			厚	間隔		年	月	種	類	単
				中央部	側部	隅部		(cm)	(mm)	(mm)	(年)	(年・月)		なし	なし	(cm)	南	北		(mm)						
1		無0	ミニマスト1	中央部	側部	隅部	保温等	600	50	331	163	25	12	60	H11.3	H24.11	1	0	2	1	179	2	1	4	19	・毎年7月のハウスの内、香灰の水分補給も含め、香を入れている。 ・ハウスの内温度が低かったと懸念。
2		2	2	2	0	0	1	600	50	330	175	25	14	50	H28.11	H24	1	0	2	1	250	2	1	8	19	
3		2	1・2	0	0	0	1	600	50	275	160	25	185	60	20年以上	H28	1	1	2	1	200	2	1	4	19	・東西方向に建つグループの内屋根の低い3棟が同様。 ・腰筋重量はあるが点火してしまった。 ・削減した22番のハウスは縦向きに設置したハウスであった。
4		2	1・2	0	0	0	1	600	50	275	160	25	185	60	20年以上	H28	1	1	2	1	200	1	1	4	19	
5		2	1・2	0	0	0	1	600	50	320	170	25	185	60	20年以上	H29	1	1	2	1	200	1	1	4	19	・背の高いハウスを移設したハウスであった。
6		2	2	0	0	0	1	630	50	350	154	25	18	60	H26	H26	1	0	2	1	200	2	1	4	22	・5日20時程度の積雪があった。 ・通常は型こぼれがあると自然に落ちたので、特に行動は取らなかった
7	新見町	2	2	0	0	0	1	630	50	350	154	25	18	60	H28	H28	1	0	2	1	200	2	1	4	22	・ストーブを配ったが、通路が雪で一杯であったため除雪を優先。 ・タイパ設置ハウスの側壁を免れた。
8		2	2	0	0	0	1	600	50	350	150	25	12	70	H4~5	H28	1	0	2	1	200	1	1	8	25	・タイパ設置ハウスの側壁を免れた。
9		2	2	0	0	0	1	600	50	350	150	25	12	60	H4~5	H27~29	1	0	2	1	200	1	1	8	25	・タイパ設置ハウスの側壁を免れた。
10		2	7	たまねぎ	3	草丈22cm	1	650	50	316	133	25	12	60	S60	H26秋	1	0	2	0	200	1	0			・ポイプのあるハウスの6日からは点火。 ・除雪が間に合わなかった。
11		2	2	3				650	50	310	154	25	17	70	20年以上	2~3年目	1	0	2	1	200	2	1	4	19	・5日夕方、6日朝に衣室火をして雪を落とす。 ・6日10時頃より屋根が崩れた。
12		2	2	3				650	50	310	154	25	17	70	20年以上	2~3年目	1	0	2	1	200	2	1	4	19	・12番のハウスの向きが傾き弱かった。
13		2	5	0				645	50.4	313	140	25.4		60	H25	H25	1	0	2	0	250	1	1	8	22	・ぼろれんぞうは標準のため1月末にかん水を行った。 ・ハウスの内温度が低下してしまってもいい。
14		2	5	1				645	50.4	313	140	25.4		60	H25	H25	1	0	2	0	250	1	1	8	22	・緑肥が生育中であった。
15		2	5	1				645	50.4	313	140	25.4		60	H25	H25	1	0	2	0	250	1	1	8	22	・ハウスの内温度が低下してしまってもいい。
16		2	5	0				655	50	305	140	25.4		60	H20	H20	1	0	2	1	250	2	1	8	22	・ハウスの内温度が低下してしまってもいい。
17		2	1	0				665	50	284	145	25.4		60	H6	H22~24	1	0	2	0	195	2	1	8	22	・バンドレスハウスだがハウスのバンドを配置して補強。
18		2	1	0				660	50	297	155	25.4		57-60	H8-10	H26	1	1	2	0	180	2	1	8	22	・表面に角パイプを使用して補強。
19	新見町	2	1	0				655	50	315	140	25.4		60	H11	H22~23	1	0	2	1	120	1	1	8	22	・ロングジョイントを使用して開口を拡張。
20		2	1	0				640	50	288	140	25.4		60	H19	H28	1	0	2	1	250	2	1	8	22	・屋根もあつたが使用しなかった。 ・ハウスの扉が開いておりハウスの内温度が低かった。 ・扉の閉まっていたハウスの内温度は最後に回復した。
21		2	1	0				650	50	310	140	25.3		60	~H18頃	不明	1	1	2	1	200	2	1	8	22	
22		2	7	こまつな	5	生育中	1	650	50	300	160	25.3		60	H10以前	H23頃	1	0	2	1	160	1	1	4	22	・大きな規格のハウスの内にはまなかった小さいハウスであった。
23		2	1	0				540	50	22	125	25.3		60	H10以前	不明	1	0	2	1	160	1	1	4	22	

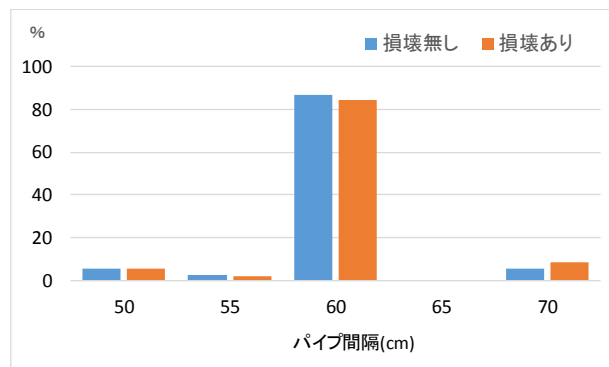
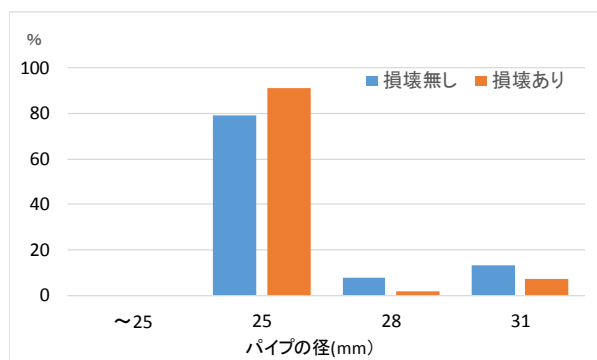
調査結果集計（無被害ハウスの一部抜粋）

NO	地域名	損壊状態	用途	ハウス内状態			損壊日時	ハウスの開口長さ	ハウスの高さ			設置年 (年、月)	ビニールの種類	暖房機 なし 0 あり 1	ハウスの立ち方		ハウスの間距離	向き	筋交い		備考			
				天井なし 0 あり 1	壁面 0 あり 1	床面 0 あり 1			全高 (cm)	腰高 (cm)	肉厚 (mm)				端 0 中 1	間 0 端 1			なし 0 あり 1	本数 筋交い (mm)				
1		無 0	ビニール 2	天井なし 0	保通等 1		600	50	330	183	25	1.2	60	H26.11	1	0	2	0	200	2	1	4	19	除置した。中柱を入れていた。
2		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	330	175	25	1.4	50	H28.11	1	0	2	1	260	2	1	8	19	ほうらんぞうを撤去中でストローを抜き続けていた。
3		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	330	175	25	1.4	50	H28.11	1	0	2	1	260	2	1	8	19	ハウスの損壊が始まったのを裏で、ビニールを切断し倒壊を回避した。
4		0	1・2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	320	170	25	1.85	60	20年以上	1	1	2	1	200	2	1	4	19	
5		0	1・2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	275	160	25	1.85	60	20年以上	1	1	2	1	200	1	1	4	19	
6		0	1・2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	320	170	25	1.85	60	20年以上	1	1	2	1	200	1	1	4	19	背の高い搭載したハウスであったが青苔ハウスであり、暖房を点火して倒壊を免れた。
7		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	51	300	150	25	1.8	60	30年前	1	0	2	1	200	1	1	4	19	・ビニールをハウス頂部に集め結び、前後はめがさず隙間に当てていた。 ・支柱を立てていた。 ・除置を行った。
8		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	51	350	160	25	1.8	60	15~25年前	1	0	2	1	150~200	1	1	4	19	・支柱を立てていた。 ・除置を行った。
9		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	30~6	350	150	25	1.2	60	H4~5	1	0	2	1	200	1	1	8	25	・タイパ一設置ハウスであり、倒壊を免れた。 ・タイパ一の無いハウスは倒壊。
10	新庄町	0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	650	50	350	150	25	1.2	60	H4~5	1	0	2	1	200	1	1	8	25	・ハウス/バンドを月いで簡易な補強を行っていた。 ・作業のためははずしていたハウスのでは倒壊した。
11		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	350	150	25	1.2	60	H18	1	0	2	1	300	1	1	8	25	・同じ規格で歪みのあったハウスの倒壊。
12		0	3	保通等 1	保通等 1	保通等 1	650	50	362	193	28	1.2	60	H28.3	1	0	2	0	250	1	1	4	19	
13		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	660	50	308	170	28	1.2	60	H26.11	1	0	2	1	260	1	1	4	19	
14		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	660	50	310	170	25	1.2	60	H21.3	1	0	2	1	260	1	1	4	19	・天予報を見て4日から暖房を行った。 ・暖房の無いハウスは反折ストローを配置した。 ・支柱を13本(4m間隔)で入れていたが、夏に6本たし補強した。
15		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	750	50	383	188	31.8	1.6	60	H28.3	1	0	2	1	300	1	1	4	19	
16		0	7	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	260	145	25	不明	70	30年以上	1	1	2	0	200	2	0			・立ち上げの低いハウスは強い風がする。 ・1本巻きに太いパイプを履かしていた。
17		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	660	50	310	164	25	1.7	70	20年以上	1	0	2	1	200	2	1	4	19	・5日夕方、6日朝に焚き火をして雪を薄とした。 ・6日0時頃より倒壊が始まったので、ビニールを切断して倒壊を回避した。
18		0	2	保通等 1	保通等 1	保通等 1	600	50	330	160	25	1.8	60	H26	1	0	2	0	200	1	1	4	19	

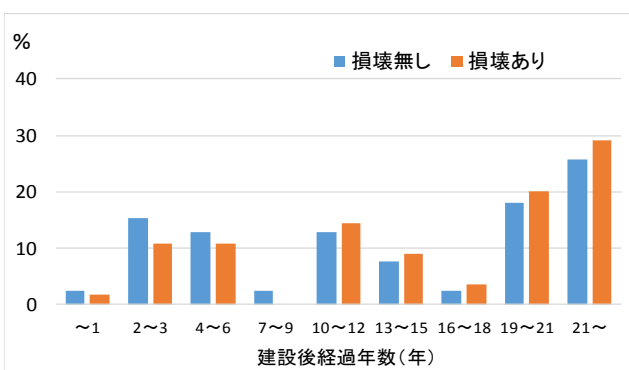
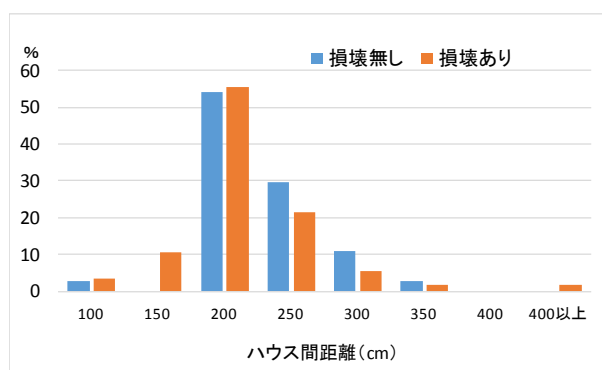
(3) 調査結果のまとめ

ア 被災したハウスの設置状況

損壊別	間口 (cm)	高さ (cm)	腰高 (cm)	パイプ径 (mm)	パイプ間隔 (cm)	ハウス間距離 (cm)	設置経過年数 (年)
損壊ハウス(n=60)	634.3	304.8	154.0	25.7	60.3	204	16.6
損壊無しハウス(n=42)	634.2	322.1	195.0	25.5	59.9	216	14.6
(損壊無しハウス値 - 損壊ハウス値)	-0.1	17.3	41.0	-0.2	-0.4	12	-2.0 (2.0年新しい)



- ①パイプ径は、調査全体の85%のハウスで25mmであった。また、パイプ径と損壊有無の関係は明確ではなく、31.8mmのパイプでも損壊は見られた。
- ②パイプ設置間隔は、調査全体の85%のハウスで60cmであった。パイプ設置間隔と損壊有無の関係は明確ではなかった。



- ③ハウス間の距離は200cmの割合が多かった。また、ハウス間距離が250cm以上で損壊の割合が少なくなる傾向にあった。
- ④ハウスの経過年数は、10年以上が調査全体の7割を占めていた。建設経過年数が長くなると損壊割合が高くなる傾向がみられるものの、明確ではなかった。

損壊別	暖房施設 設置率 (%)	暖房有無 稼働率 (%)	筋交いの有無 設置率 (%)	タイバー補強 設置率 (%)	中柱設置 設置率 (%)	沈下防止 設置率 (%)
損壊ハウス(n=60)	20	4	88	1	19	46
損壊無しハウス(n=42)	24	18	100	5	24	54
損壊との差	4	14	12	4	5	8

イ 考察

- ①調査対象としたハウスの多くが、パイプ径・パイプ設置間隔・ハウス間距離等の構造で、今回のような大雪に対する耐雪性は十分ではなかった事が分かった。しかし、今回の調査では構造別の耐雪性を明確にする結果は得られなかった。
- ②被害を防ぐための方法として、暖房設備の有効性や各補強対策が重要であることが明らかになった。

2 事例による要因解析

(1) 事例1（新ひだか町川合）

①被害状況

- ・ 2月5日午前より降雪があり、パイプハウス18棟中、11棟が全・半壊した。
- ・ 降雪を確認し、昼頃より暖房機のある棟では暖房を開始し、中柱の設置と除雪を始めたが、午後1時頃より倒壊が始まった。
- ・ 規格の大きい育苗ハウスと並んで建つ棟では、育苗ハウスから滑り落ちた雪により押しつぶされ半壊となった。



写真1 隣接ハウスからの落雪により半壊
(撮影：H30年3月14日)

②パイプハウスの設置状況

- a 設置年 平成10年以前（二重ハウス・南北向きに連棟設置・ハウス間隔は1.6m）
- b 間口 650cm
- c 長さ 50m
- d 高さ 全高300cm 腰高160cm
- e パイプ 径25mm 肉厚1.7mm 間隔60cm
- f 筋交い ハウス前後の側面に22mm径パイプで4本の筋交い
(タイバー、沈下止め、中柱等の装備なし)
- g 被覆 平成28年張り替え P Oフィルム ハウスバンド使用
- h 暖房 ボイラー1機

③災害時の状態

- ・ ハウス内に作物は無く、二重ハウスは展張状態。

④実施した対策

- ・ ボイラーのある棟は暖房を開始。
- ・ 支柱の配置を開始。
- ・ ハウス間の除雪を行った。

⑤被害要因の考察

- ・ 暖房を稼働したハウスや、二重ハウスで保温していたハウスでは、被害を回避できた。
- ・ 隣接ハウスからの落雪により損壊に至った棟では、ハウスとハウスの間が狭かったことが一因と思われる。



写真2

大型ハウスからの落雪により通路が埋まり押し
られ半壊している。



写真3

旧型の小規格ハウスでは、屋根の形状が丸く
角度が少ないため、積もった雪が落ちること
なく全壊となった。



写真4

暖房機を稼働したハウスでは、積もった雪が落
ち、倒壊を免れた。



写真5

ほうれんそうの栽培中で、二重ハウスによる
保温が行われていたハウスでは倒壊を免れた。

(2) 事例 2 (新冠町古岸)

①被害状況

- ・ 2月5日から6日にかけて降雪がありパイプハウス13棟中、4棟が全・半壊した。
- ・ 降雪を確認し、5日夕方にハウス内で焚き火を行い、一度、屋根の雪を落とした。
- ・ 6日も朝から焚き火を行っていたが午前10時頃より、2棟のハウスが倒壊し始めた。
- ・ 以前にも災害を受け、歪みのあるハウスであった。
- ・ ハウスの倒壊を確認後は、屋根のビニールを切断し、倒壊の回避を図った。



写真1 ゆがみのあったハウスが倒壊
(撮影：H30年3月13日)

②パイプハウスの設置状況

- a 設置年 平成10年以前 (二重ハウス・東西向きに連棟設置・ハウス間隔は2.0m)
- b 間口 650cm
- c 長さ 50m
- d 高さ 全高310cm 腰高154cm
- e パイプ 径25mm 肉厚1.7mm 間隔70cm
- f 筋交い ハウス前後の側面に19mm径パイプで4本の筋交い
沈下止め有り、タルキを用いた中柱を8本/50m設置
(タイバーの設置なし)
- g 被覆 平成26年張り替え P Oフィルム ハウスバンド使用
- h 暖房 無し

③災害時の状態

- ・ ハウス内には、アスパラガスの越冬株があり、二重ハウスは解放状態。

④実施した対策

- ・ 暖房機が無かったことから、ハウス内で焚き火を行い、屋根の雪を落とした。
- ・ 倒壊前のハウスでは、ビニールを切断して、屋根の雪を落とした。
- ・ ハウス間の除雪を開始。

⑤被害要因の考察

- ・ ハウスの歪みが、積雪による荷重強度を低下させたと思われる。
- ・ また、ハウスパイプの間隔が70cmであったことも、倒壊に至った一因と考えられる。



写真2

修復歴のあるハウスで、歪みがあった事により、荷重強度が低下しており、積雪による荷重に耐えられず、全壊に至った。



写真3

倒壊前のハウスでは、ハウスビニールを切断し、倒壊を免れた。



写真4

30年以上前に建てた間口6m、高さ2.6mのハウスでは、腰が低く、ハウスパイプ（直径25.6mm）の間隔が70cmであったが、1本おきに直径27.4mmのパイプを使用しており、対策を行わなかったが、倒壊を免れた。



写真5

説明写真4に同じ

(3) 事例3（新ひだか町東別）

①被害状況

- ・ 2月5日午前より積雪が有りパイプハウス26棟中、10棟が全壊した。
- ・ 降雪を確認後、育苗ハウス周辺から除雪を開始した。
- ・ 午前10時頃より、山と平行して建てられているハウスの、山側の棟から倒壊が始まった。
- ・ 冬期間、ビニールを外していたハウスでは倒壊に至らず無事であった。



写真1 山側から始まったハウス倒壊
(撮影：H30年3月14日)

②パイプハウスの設置状況

- a 設置年 平成19年頃（二重ハウス・南北向きに連棟設置・ハウス間隔は2.0m）
- b 間口 600cm
- c 長さ 70m
- d 高さ 全高300cm 腰高150cm
- e パイプ 径25mm 肉厚2.0mm 間隔60cm
- f 筋交い ハウス前中後の側面に22mm径パイプで6本の筋交い（タイバー、沈下止め、中柱の設置なし）
- g 被覆 平成29年張り替え ビニール ハウスバンド使用
- h 暖房 有り

③災害時の状態

ハウス内には、作物が無く、二重ハウスは解放状態であった。

④実施した対策

- ・ ハウス周囲の除雪を開始した。
- ・ 冬期間、ビニールを除去するハウスがあった。

⑤被害要因の考察

- ・ ハウスビニールを除去していたハウスでは、被害を免れており、雪害に対する確実な対策として有効であった。
- ・ 周囲の地形や、風向き等から、山側のハウス周辺から積雪が多くなったと考えられる。
- ・ ハウスを新設する場合は、これらの事に注意し、場所や建てる向きなどを検討することも必要と思われた。



写真2
山側より倒壊が始まりビニールを
展張していたハウスは全棟倒壊と
なった。



写真3
育苗棟は、他のハウスよりやや大きく、
除雪が間に合い、倒壊に至らなかった。



写真4
冬期間、ビニールを除去しており、被害を
免れた。

(4) 事例 4 (新ひだか町静内田原)

①被害状況

- ・ 2月5日より降雪があり、6日の未明に倒壊を確認した。
ハウス20棟中11棟が全壊となった。
- ・ 倒壊したハウスの中には作物の作付けがあり、一部倒壊したハウスではほうれんそう作付けの準備としてかん水も行ってた。
- ・ ハウス内温度が低く、屋根の雪が落ちることなく、雪の重量に耐えられずにM字型に潰れ、倒壊したと考えられる。



写真 1 屋根に雪が降り積もり倒壊した様子
(撮影 H30年3月14日)

②ハウスの設置状況

- a 設置年 平成22年以前 (南北向きに連棟設置・ハウス間隔は2.5m)
- b 間 口 645cm
- c 長 さ 50m
- d 高 さ 全高313cm 腰高140cm
- e パイプ 径25mm 肉厚不明 間隔60cm 妻面に角材を使用
- f 筋交い ハウス前後の側面に22mm径パイプで8本の筋交い
(タイバー、沈下止め、中柱等の装備なし)
- g 被 覆 平成25年張り替え POフィルム ハウスバンド使用
- h 暖 房 無し

③ 災害時の状態

- ・ ハウス内には前年秋は種した緑肥やほうれんそうが作付けされていた。

④実施した対策

- ・ 除雪などの対策を実施できなかった。

⑤被害要因の考察

- ・ ほうれんそう収穫後のハウスでは倒壊を免れたことから、日中地温が上昇していた事が考えられる。
- ・ 二重被覆が無い場合は保温力も低いことから、ハウス内温度が低下していたことが考えられる。
- ・ ハウス間距離も十分な間隔があり、落雪による被害の拡大がないため、ハウス内の温度確保(上昇)による被害の回避が可能と考えられる。



写真2
倒壊したハウス内には収穫予定のほうれんそうが作付けされていた。



写真3
作物が作付けされていないハウスでは倒壊を免れた。



写真4
ハウス同士の間隔は220～250cmほどあり、屋根からの落雪が確保できるスペースが十分にあった。



写真5
倒壊しなかったハウス内部。
雪は被災後に通路からハウス内に除雪したものが撮影時にも残っていた状態。

(5) 事例 5 (新ひだか町静内東別)

①被害状況

- ・ 2月5日午前から積雪があり、5日の13時頃にパイプハウス30棟中1棟が半壊となった。
- ・ 11棟は被覆資材を外していたため、倒壊を免れた。
- ・ 被覆を外していないハウスについては5日昼から暖房機を稼働させ、ハウス内を加温して屋根に雪が積もらないよう対策した。
- ・ 被害のあった1棟は、加温直後に半壊したが、支柱を立てて全壊を回避した。



写真1 ハウスの半分より奥が半壊した
(撮影 H30年3月16日)

②ハウスの設置状況

- a 設置年 平成17年 (二重ハウス・東西向きに連棟設置・ハウス間隔は2.1m)
- b 間口 600cm
- c 長さ 50m
- d 高さ 全高305cm 腰高155cm
- e パイプ 径25mm 肉厚1.2mm 間隔60cm
- f 筋交い ハウス前後の側面に22mm径パイプで4本の筋交い
(タイバー、支柱等の装備なし)
- g 被覆 平成27年張り替え POフィルム ハウスバンド使用
- h 暖房 有り

③災害時の状態

ハウス内に作物は無く、二重ハウスは張っていない状態だった。

④実施した対策

- ・ 5日昼から暖房の稼働を開始した。
- ・ ハウス内に中柱の配置を実施。

⑤被害要因の考察

- ・ 東別地区は降量が特に多かったが、2月5日の昼から暖房を稼働することで、ハウス内温度を上げ、屋根の上に降り積もった雪を落とせたことが大きな被害にならなかった要因と考えられる。
- ・ 半壊したハウスは暖房を炊く前から既に潰れそうだったとのことだった。降雪量を予想して早期から暖房を稼働させる判断が必要とされる。

(6) 事例 6 (新ひだか町三石)

①被害状況

- ・ 2月5日午前より降雪があり、ハウス9棟中、7棟が全半壊した。
- ・ 降雪を確認し、ハウスの雪落としを行ったが、思うように落とすことが出来なかった。
- ・ 雪を落とすため、ビニールを切ったが雪は落ちなかった。
- ・ ハウスに雪が積もった状態で、ハウスの間の除雪をしたが、まもなく倒壊が起こった。



写真1 再建中のハウス

(撮影:H30年3月16日)

②ハウスの設置状況

- a 設置年 不明 (ハウス・南北向きに連棟設置・ハウス間隔は2m)
- b 間口 620cm
- c 高さ 全高280cm 腰高150cm
- d パイプ 径25mm 肉厚1.2mm 間隔60cm
- e 筋交い ハウス前後の側面に19mm径パイプで4本の筋交い
(タイバー、沈下止め、支柱等の装備なし)
- f 被覆 POフィルム ハウスバンド使用
- g 暖房 ボイラーなし

③災害時の状態

ハウス内にアスパラ作付け。

④実施した対策

- ・ 除雪を行うが思うようにはかどらず、ビニールを切断したが雪は落ちなかった。
ビニールを切っても、雪が落ちず作業に危険を感じた。
- ・ ハウス間の除雪を実施した。

⑤被害要因の考察

- ・ ハウス屋根に雪が積もった状態で、ハウス間の除雪を行うと、ハウスが横に膨らみやすくなり倒壊を早める場合が考えられる。

(7) 事例 7 (新ひだか町静内豊畑)

①被害状況

- ・ 2月5日に積雪があり、同日夜から6日の朝にかけて倒壊した。
- ・ ハウス40棟中5棟が全壊となった。
- ・ 倒壊したハウス5棟中4棟に使用されていたパイプは古く、肉厚も1.2mmで天井パイプ接合にはロングジョイントが使用されていることなどから、積雪の重さに耐えきれず倒壊したことが考えられる。



写真1 倒壊ハウス跡

(撮影H30年3月14日)

②ハウスの設置状況

- a 設置年 平成19年、20年、24年、29年
(二重ハウス・東西向きに連棟設置・ハウス間隔は2.5m)
- b 間 口 640cm
- c 長 さ 50m
- d 高 さ 全高288cm 腰高140cm
- e パイプ 径25mm 肉厚1.6mm(倒壊したハウスは1.2mm) 間隔60cm
- f 筋交い ハウス前後の側面に22mm径パイプで8本の筋交い
(タイバー、支柱等の装備なし)
- g 被 覆 平成28年張り替え P Oフィルム ハウスバンド使用
- h 暖 房 無し

③災害時の状態

- ・ ハウス内に作物は無く、二重ハウスは張っていない状態だった。

④実施した対策

- ・ 5日からハウス間の除雪作業を開始

⑤被害要因の考察

- ・ 倒壊したハウスでは肉厚1.2mmのパイプを利用していたことや、天井パイプの接合にロングジョイントを利用していたことで強度が低くなり、倒壊の原因となったことが考えられる。
- ・ 倒壊を免れたハウスは肉厚1.6mmのパイプが利用され、ハウス間隔も十分にあることから、降雪への対策となっていたことが考えられる。



写真 2

ハウス間隔は2.5mあり、除雪のためのスペースが確保されている。



写真 3

倒壊を免れたハウスは、パイプ肉厚とロングジョイント以外の部分は同規格であった。



写真 4

ハウスには沈下防止が装備されており、積雪への対策がなされている。

(8) 事例 8 (新冠町古岸)

①被害状況

被害なし

ハウス63棟中、屋根のかかっていた6棟を除く57棟を暖房で暖め、中柱の設置など早くから対策を講じたことで、被害に遭わなかった。

②ハウスの設置状況

- a 設置 二重ハウス・ハウス間隔は2.5～3 m
- b 間口 660cm (25、28mm) 750cm (31.8mm)
- c 長さ 50m
- d 高さ 全高310cm 腰高170cm (25、28mm) 383cm 189cm (31.8mm)
- e パイプ 径25、28mm 肉厚1.2mm 31.8mm 1.6、2.0mm 間隔50cm、60cm
- f 筋交い ハウス前後の側面に22mm径パイプで4本の筋交い
(タイバー、沈下止めの装備なし)
- g 被覆 POフィルム ハウスバンド使用
- h 暖房 有り

③災害時の状態

倒壊は無い。

④実施した対策

- ・天気予報を見て、ハウス内を暖めるため、4日から暖房を開始した。
- ・ボイラーのないハウスは、ポータブルストーブを設置した(ストーブの設置は家族ほか総出で行った)。
- ・ポータブルストーブは、リサイクルショップで30台購入していた。常に準備している事が重要である。
- ・中柱は4 mおきに13本入れていたが、雪の状況を見て、6日にさらに柱と柱の間に1本ずつ12本を追加して設置した。
- ・とにかく雪をためないように、除雪した。
- ・パイプ径は、25mm、28mm、31.8mm 3種あるが、31.8mmならば安心できたので、中柱は入れなかった。25mmは雪害に対して心配なので、今年からビニールは上にまとめる予定。

⑤被害を防いだ要因の考察

- ・予め補助暖房器具を準備し、暖房設備が無いハウスにも対応した。
- ・中柱を設置し、状況によっては強化した。
- ・除雪作業を早めに開始することができた。
- ・数年前に雪害でハウス倒壊を経験したことから、天気予報を情報として活用し、常に災害を想定した準備を行っている優良事例として参考となる点が多い。



写真1

中柱を4 mおきに設置していたが、さらに中間に追加した。

(2 mおきに1本ずつとなった)



写真2

中柱の地上部は、板などを重ね、しっかり力が屋根伝わり外れないよう高さを調節。

ずれないように、パイプを打ち込み、柱を結束して固定。



写真3

屋根部は、風などによりズレを生じていないか見回りを繰り返し行った。



写真4

ボイラーの無いハウスには、ポータブルストーブを配置し、ハウス内を暖めた。



写真5

ハウスの間隔は、除雪のために2.5 mから3 mは必要。