

日本農業気象学会東海支部

会 誌

第 18 号 (昭和43年10月15日刊行)

目 次

最近の農業気象災害とその対策についてのシンポジウム
(昭和43年7月13日・名古屋大学農学部において)

1. 知多半島におけるミカンの寒さの害と局地気象観測の結果について…………… 1
愛知県農業総合試験場
園芸研究所内海試験地 安藤豊彦
2. 作況試験からみた昭和42年の長雨の被害について…………… 5
農林省岐阜統計調査事務所岐阜試験室 小高真一・松岡 勇
野津幾郎
3. 温州ミカンの雹害とその対策…………… 8
(昭和42年5月29日浜名湖周辺に発生した事例を中心として)
静岡県園芸課 土屋輝雄
三ヶ日母樹園 井口 功
4. ビニールハウスの雪害事例とその対策についての考察…………… 14
名古屋大学農学部 山本良三
- お知らせ 次回支部会の連絡その他…………… 表紙3

日本農業気象学会東海支部

名古屋市千種区不老町

名古屋大学農学部
作物学研究室内

日本農業気象学会東海支部規約

- 1 この会は日本農業気象学会規程中、支部についての規程に基づき日本農業気象学会東海支部と称する。
- 2 この会は農業気象に関する研究をすすめ、その知識の普及をはかり、また地方的問題の解決にも努力し併わせて農業気象学同好者の親睦をはかることを目的とする。
- 3 この会の事務所は名古屋大学農学部作物学研究室におく。
- 4 この会の会員は、三重、愛知、岐阜、静岡の4県における日本農業気象学会会員ならびに、農業気象学同好者をもって組織する。この会への入会を希望するものは、氏名、住所、職業、勤務先を記入の上、本会事務所に申し込むものとする。
- 5 この会はずぎの事業をおこなう。
 - (1) 総会（運営に関する基本的事項、その他重要な会務の審議、および報告）年1回
 - (2) 例会（研究発表、講演、談話会、見学等）年2回
 - (3) 会誌の発行
- 6 前条の事業をおこなうために支部会費として年額300円を徴収する。ただし見学その他のために要する実費についてはその都度別に徴収する。
- 7 この会の事業および会計年度は毎年4月に始まり、翌年3月に終る。
- 8 この会にづぎの役員をおく。

支 部 長 1 名 幹 事 若 干 名

役員は総会で会員中からその互選によって選出し、その任期は2ヶ年とする。ただし重任を妨げない。

本部評議員は支部役員より互選する。
- 9 この会には支部顧問をおくことができる。

支部役員（昭和43.44年度）

支 部 長 長 戸 一 雄

顧 問 植 田 宰 輔 城 山 桃 夫

本部評議員 内 藤 文 男 山 本 良 三

幹 事 愛 知 岡 秀 樹 佐 藤 治 郎 林 季 夫 牧 野 高 吉

山 本 良 三

岐 阜 太 田 勝 一 小 高 真 一 小 林 作 衛

静 岡 小 中 原 実 杉 井 四 郎 神 谷 円 一

三 重 池 田 勝 彦 池 田 澄 男 白 井 清 恒

知多半島におけるミカンの寒さの害と局地気象観測の結果について

愛知県農業総合試験場

園芸研究所 内海試験地 安藤豊彦

は し が き

知多半島は環境条件がミカン栽培地として、あまりよくないところを含んでいる。昭和38年の寒波による被害があり、その後もしばしば寒害がでている。この寒害原因様相には低温による凍害、乾いた寒風の害、霜害、雪害などがある。

ここではおもに立地条件の相違と低温の害および局地気象観測の結果について述べる。

1 知多半島における温州ミカンの寒害

1) 環境条件

名古屋市に接し伊勢湾に突出した半島であって、ほぼ中央部を先端へ縦に丘陵が連なっている。最高地点は南知多町大字内海地内で高峯と秋葉山がともに標高120mぐらいであり、他所はおおむね50～80mである。

ミカン畑は丘陵地傾斜面の段畑で方位は一定しない。土壤は第三紀層（一部洪積層からなるこう質酸性土壤で、北部地域には礫のあるところが多く、南部地域は礫のない砂壤土、一部頁岩系のところもあって一定しない。概して地味は豊かでなく、理学的性質は劣ることが指摘されている。気象条件については北部地域は臨海工業地帯造成、南部地域は伊勢湾台風による樹木の枯損、愛知用水地域開墾など環境の変化があり、ミカン栽培上、危険地と判定されるところを包含している。現今では環境が改善されてきている。

2) ミカンの寒害の様相

知多半島においては昭和38年と40年以降はほぼ毎年局所に寒害を被っているが、被害面積率はおおむね10～15%と推察される。寒害の時期はおもに1月ないし2月であるが、41年には12月の成熟期の果実が低温の害を被った。なお降霜現象による寒害は毎年3月におよんでいる。寒さの害は低温害、寒風害、霜害、雪害などによるものであり、土壤の乾いているときに甚しい被害を呈する。ミカン被害は類別すると下記のようなものである。

- (1) 枝葉の枯死、低温による凍害であらわれ、冷気層が停滞する地にみられ、霜害がともなう地が多い。（地際近くの幹に寒害を被ったところが多い） 幼木は枯死率が非常に多い。枝葉は褐変死であるが、時には青枯れ現象を呈した。
- (2) 落葉、寒風害による被害で傾傾地、台地でみられる。風のやんだ時の低温害がともなう。
- (3) 枝折損、雪害にみられ防寒被覆方法の不完全の場合、湿雪の重圧で生ずる。

3) ミカンの寒害の対策および被害地の追跡調査のてん末

ミカンの寒害の対策としては環境条件の改善が大切であり、防風樹林、破風垣の設置、防寒被覆による保護、園地の土壤改良などをなして樹勢を強くすること、ならびに栄養状態をよくすることによって、被害の軽減をはかる。保護剤、肥培管理、樹体水分の保給などにより寒害を免がれる手段をと

る。人工的施策は実験中である。

被害地の追跡調査をした結果、低温による凍害の甚しいところは樹勢の衰弱が甚しく、寒害樹の回復は至難である。阿久比町矢高地区では約40aが水田作に転作した。内海桧ノ木ではミカン樹の枯死畑がかなり出現した。鈴ヶ谷で客土埋立を約2mなした事例があるが、その凹地ではこの程度では幼木時期に寒害を免れるまでにはいたらなかった。

これらは局地気象観測調査の結果危険地判定区域内のミカン園でもあり、局地気象観測結果判定はおおむねミカン寒害と一致した。

2 果樹栽培適地調査事業として実施された局地気象観測の結果

愛知県では昭和39年度 阿久比町矢高地区、幸田町須美地区、豊橋市伊古部地区、昭和40年度 南知多町大字内海桧ノ木、芋沢、鈴ヶ谷地区、宝飯郡一宮町第二、三開拓地区、豊橋市杉山町知原、梶ヶ谷地区、昭和41年度 上野町荒尾、富木島地区、豊橋市二川地区（中原町、雲ノ谷町、大脇町、大岩町）昭和42年度 幡豆郡吉良町駸馬地区、豊橋市高塚町高塚地区を4か年間10か所におよぶミカン栽培地、栽植予定地について局地気象観測を行なった。それにもとづいて適地判定図を作成し指導した。

そのうち知多半島では阿久比町矢高地区、南知多町大字内海桧ノ木、芋沢、鈴ヶ谷地区、上野町荒尾富木島地区で実施した気象観測の調査結果を紹介する。日照、風なども要因として調査したが、ここではおもに気温について述べる。（調査地点位置図、第1図、略）

a 最低気温による適地の判定

1 基準点の最低気温と名古屋気象台の最低気温とを比較して相関係数を求め、回帰式を計算した。

イ) 阿久比町矢高地区 $Y = 0.97 \times X + 0.7$ $r = 0.880$ Y: 基準点 X: 名古屋気象台

ロ) 上野町荒尾、富木島地区 $Y = 0.9 \times X - 0.7$ $r = 0.906$ Y: 基準点B X: 名古屋気象台

内海においては内海分場内に観測所があり、10年以上のデータがあるので桧ノ木地区に設置した基準点Aとの相関係数を求め、回帰式を計算した。

ハ) 南知多町大字内海桧ノ木地区 $Y = 0.88 \times X - 3.7$ $r = +0.844$ Y: 基準点A X: 内海観測所

（相関第2図、第3図、第4図 略）

（注）基準点、A、B2か所は12月下旬から翌年3月末日迄長期観測を行なった。局所観測においては寒波襲来の予報により、地区においては10日以上、観測点30か所以上を設け、毎日最低気温、最高気温を観測し、等温線分布図を作成した。なお、サーミスター2基により冷気層の低温日変化、地上よりの高さ別最低温度変化を測定した。風、日照などについても測定した。各地の判定図は省略する。

愛知県の適地判定基準は下表のごとくである。

	限界温度	再現期間	備 考
安 全 地	- 8℃	10年以上	通常の防寒対策を行なえば安全
要 注 意 地	- 8℃	4～10年	十分な防寒対策を行なえば栽培可能
危 険 地	- 8℃	4年以下	

最低気温の相関および回帰式から基準点における最低気温の再現期間を図示した。（第5図 略）なお相関を出す場合、例えば上野町のごとく非常に低温な記録の日は観測点で確認されたわけであ

るが、等温線分布図作成と再現期間のための相関図作成にあたっては検討をし、適当と思われた日の最低気温だけを選び出す作業が行なわれた。

b 標高と最低気温の相関

阿久比町矢高地区において $Y = 6.1 \times X + 63$ $r = 0.827$ でかなり高い相関があることがわかった。(第6図 省略) なお比高の相関も求めてみた。(類似の傾向であった。)

この相関は知多半島では地形の複雑なことから冷氣層が下降停滞する低温があるので、標高だけではただちに判断できない。事例としては矢高地区の基準点Bは標高34mで一応低温害の心配はないように判断されそうだが、観測結果は危険地域内となった。即ちこの地においては冷氣層が下降停滞して移動しない。ミカン樹の寒害が甚しい。30m以下の標高であっても傾斜が急で近くに水田とか池とかがある比高差15~20m位あれば殆んど低温による被害はない。(阿久比町矢高地区、基準点A、B附近の地形図 第7図A、B 省略)

矢高地区基準点A(42m)、基準点B(34m)における最低気温、低温連続日の最低気温を比較図として資料とした。(第8図省略)

c 内海における要注意地におけるミカン樹の寒害(事例)

危険地域においてはミカン樹の枯死樹数が多く、既に整理されている。要注意地においては、枝枯れ状態のミカン樹が目だつのである。しかし管理周到の園では、寒さの害が極軽微な状態である。要注意地域における温州ミカン樹地際幹および地上1mぐらいの太枝の損傷事例(略)

この寒害様相を解明するため温度調査ならびに関連事項について、次に観測結果をのべる。

d 気温の日変化および高さ別温度変化

西高東低の冬型の気圧配置の日には、北西の冷い季節風が非常に強いので、最低気温の場所とか、土地の高低による差は少ないので、凍害よりむしろ寒風害の方が心配になる。この冬型の気圧配置がくずれてきて、気圧のかたむきがゆるやかになってきたり、移動性高気圧におおわれてくると天気も良く風も少ないので地表面における放射冷却がはげしくなる。したがって低地や凹地では気温が非常に低下するため、ミカンの凍害もおこり易くなるのである。

阿久比町矢高地区の基準点Aと基準点Bとの気温の日変化を(第10図 略)図示した。AとBとでは気温が3~3.5℃差がある。

また、内海芋沢で地上別の温度観測で接地逆転を調査した。地上1.2mと4mでは2℃、1.2mと6mの差は3.0~3.5℃であることを第11図(略)で示し、別に鈴ヶ谷で2.0~-2.8℃の接地逆転温度があることを記録している。なお地面上15cmでは1mにくらべ-0.5℃内外の温度差があることを測定している。

ちなみに百葉箱内と外部との温度差は-0.7℃外温が低いことを測定した報告がある。さらに土壤管理で乾いた敷わら上の温度は裸地に比して、-2℃ぐらいと調査されている。c項の寒害はこれらのことがら累積した予想以上の低温による傷害があったであろうと推察できる。

3 内海鈴ヶ谷における最低温度の時刻別頻度

昭和41年12月-42年2月の間における時刻別最低温度の発生頻度は第4表のごとくであるが、一般には朝方の冷え込みが多いとされている。

海流のえいきょうかどうかは本日は論じないことにして、意外に夕方あるいは夜中だけの冷え込み(-3℃、-4℃以上)がひどい。その頻度も20~30%におよんでいるのである。

表4 最低温度の時刻別頻度（内海鈴ヶ谷） 昭和41年12月～42年2月

最低温度	時刻別			延 計	
	21時前後	0時前後	5～6時頃		
-3℃以下の回数	5	4	10	19	
-4℃以下の回数	4	4	5	13	
類別	発生				
	月	日	-3℃以下	-4℃以下	
夕方だけ	1月28日、2月8日		2	1	
夕方と夜中	1月22日～23日、2月24日～25日		2	2	
夕方と夜中と朝	2月15日～16日		1	1	
夜中と朝	2月10日		1	1	
朝が最低温度となる	12月8日、14日、1月10日、17日、25日、31日、2月1日、8日		8	4	
			14	9	

む す び

知多半島は三方が海に接しているから海流の影響があるものと推察されるが、地理的条件では比較的低い丘陵地の連りであり、寒さの害はさまざまである。

ミカン栽培地のなかには環境条件の不良なところがある。昭和30年以來の暖冬続きの年に栽植された。これは局地気象観測の結果危険地と判定したところと、寒害を被ったところと相対的に一致している。もちろん安全地の栽培がよいことは言うまでもない。

ミカン園の被害対策改善については寒害機構を究明し、栽培管理の適切、樹の被覆による保護、環境の整備、更に逆転温度が高い場合の送風装置などによる効果等のことがらをあてはめた防寒体系の確立をはかりたい。

作況試験からみた昭和42年の長雨の被害について

農林省岐阜統計調査事務所 岐阜試験室 小 高 真 一
松 岡 勇
野 津 幾 郎

1 は し が き

近年東海地方に発生した長雨被害は、38年5～6月と、42年4月が代表的なものであるが、42年の長雨被害は38年に比べればその規模も小さく、作物（麦、なたね）の生育ステージからみても耐湿性の強い時期で、被害程度も比較的軽いわけであるが、4月の長雨としては前例のないものであった。農林省岐阜統計調査事務所岐阜試験室で実施している麦およびなたねの作況試験成績を中心にとりまとめた。

2 気象の推移

3月末までは低温ではあったが多照で、適湿を保っていた。しかし、4月2日から19日まで18日間の降水日数は14日、降水量は300mmを突破し、4月としては記録的な長雨となった。なお、日照時間は平年の50%程度、平均気温は曇雨天の日が多く最低気温が高いため平年よりやや高めであった。

3 麦の被害

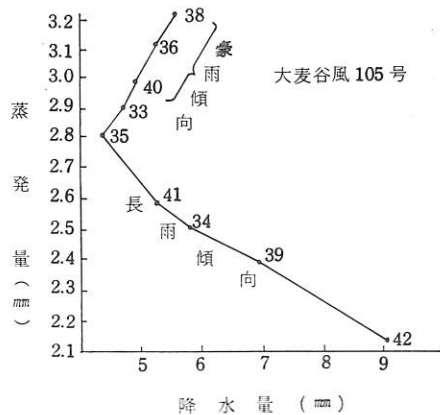
(1) 被害様相

作況試験の麦（半湿田における水田裏作、11月10日播種、小麦農林26号、大麦谷風105号）の4月上中旬の生育ステージは節間伸長期（幼穂長5～20mm）で、生育は小できではあったが健全で、4月13日ごろまでは外観的な湿害の損傷はみられなかった。しかしその後19日まで連日の降雨となり、とくに4月19日には86mmの降雨量となったため畦間に湛水し、耐湿性の劣る大麦の下葉や葉先きの枯死が目立ち始め、根が木化し吸収根が減少した。この期間の降水量と蒸発量との関係は第1図のとおりである。

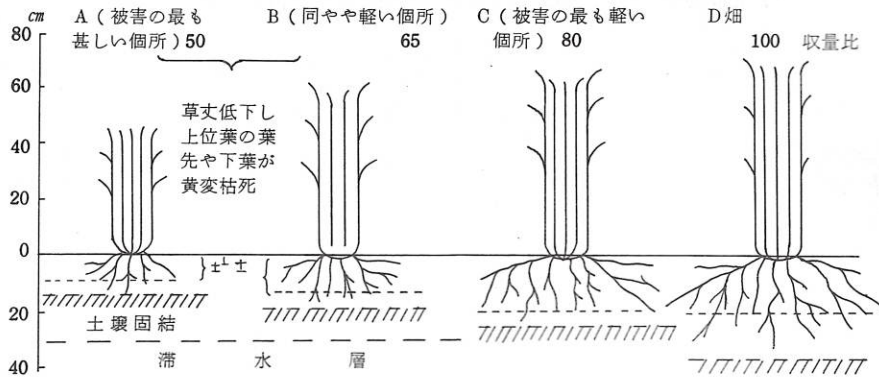
耐湿性のやや強い小麦は、外部形態的な湿害の兆候は少ないが、日照不足と高温のため生育は軟弱となり、4月20日に晴れて強い西北風が吹走したところ、葉が極度に萎凋し、根の吸水力が低下していることを示した。

生育相に異常が認められるようになった4月22日に、大麦の地上部の生育相と地下部（根、土層）を調べたところ、第2図のとおりで、A、B個所の滞水層は地下約30cm、根の達しているのは13～20cmぐらいのところ、吸収根が多く分布しているのは5～8cmにすぎず、地表から13～20cm下は還元層で土が固結し、この中の根は腐死している。CやD

第1図 幼穂伸長、中後期の降水量と蒸発量（1日当り）



第2図 生育相と地下部の様相 (4月22日調査) 大麦 谷風



に比して根の分布範囲がきわめて少ないことが明らかになった。

このように出穂まぎわの根に障害を受けたため、第3図のように被害の甚しい個所は稈長比や生葉数比の著しい減少となっていた。また長雨前の4月3日に有効化するとみられた分けつ茎の中で無効化したものもみられ、(第1表)

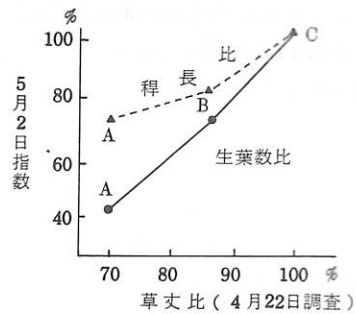
第1表 節位別にみた出穂茎の推定

調査日	O	C	1	2	3	計
4月3日	10本	5	10	8	0	33
5月2日	10	3	9	5	1	28

(大麦 10個体当たり)

これらの茎は草丈40~50cm、幼穂長1.0~

第3図 生育の推移 (大麦)



1.5cmで発育停止している。収量比は畑麦(D)を100

とすると、C 80%、B 65%、A 50%程度で、減収要因は穂数減、一穂当り粒数減と枯れうれのための登熟低下である。

(2) 長雨による湿害とその早期発見

以上のように長雨による被害株の損傷は、草丈の低下、止葉の葉先きや下葉が黄変枯死して、座止茎もみられたのであるが、これは作況試験圃場が粘重な殖壤土で、長雨による滞水や土壌の過湿のため、土壌孔隙中に水が多くなり、土壌空隙率が少なくなり、根の呼吸障害のため根の機能がよわまってこのような症状を呈したものと思われた。この事象をグライ層検定液D・P.($\alpha\alpha'$ -Dipyridyl $C_{10}H_8N_2$ の醋酸溶液)により検定した結果、A、B個所ではつよい反応を示し、土壌中に酸素が不足し、グライ層化に伴って根の障害にもとづく生育不振であることが立証された。またこれが主因となり、長雨後に好天が訪れたが、登熟がややわるく枯れうれ状となった。

これに反し、排水のよい水田裏作や畑麦の地下部にD・P液を滴下しても反応は僅かて根の障害もなく、収量性の高い生育相を呈し長雨後の好天に助けられて登熟は良好であった。

(3) 現地農家圃場での観察

同一地帯の水田裏作では、不耕起田(多株穴まき)ではD・P反応が甚しく、土壌はグライ層化して

り、収量性の低い生育相を呈した。この点耕起した圃場やとくに作畦のかた側にわらをすきこんだ圃場は生育良好であった。麦別にはビール麦はもっともグライ層化土壤によりわく、とくに湿潤地での多株穴まき栽培の減収は甚しく、ついで六条大麦、裸麦がよわく、小麦はもっとも強い。

(4) 対 策

43年産の麦作をみると湿潤地でのビール麦は大巾に減少し小麦にきりかえられ、また排水溝が設けられ、わらなどのすきこみが多く、管理も良好となった。

4 たねの被害様相

開花期が長雨となり、根の機能がよわまり地上部の生育も4月17日には葉が黄変し、発生した芽も座止または無効化が目立ち、有効一次分枝数も少なくなった。

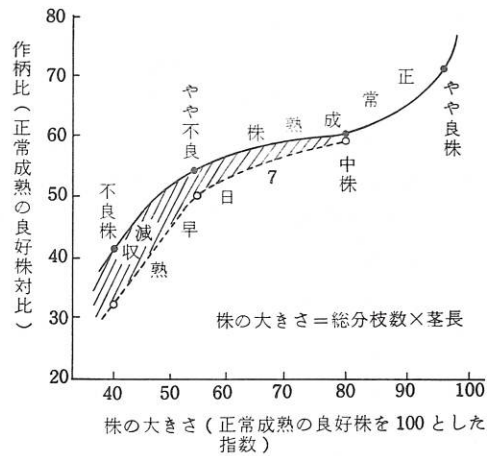
湿害の甚しい株は、支根は勿論、主根までが腐死して小株になり枯れうれ現象を呈して減収を招き、粒も劣悪となった。

5 む す び

麦の幼穂伸育中の長雨による被害は、グライ層化検定液D.Pが立証するように、土壤がグライ層化し、これに伴って根の機能がよわまり、草丈の低下、止葉の葉先ならびに下葉が黄変枯死し、有効茎を減じ、ひいては枯れうれ現象となり、登熟不良となって大きな減収を招いた。

なたねの開花時の長雨による被害は、土中の空気が不足し、支根の働きが悪く、主根も湿潤層にあるとくさりかかって、座止分枝が多くなり、枯れうれ現象で粒も劣悪となり減収する。

第4図 たね株の大きさならびに成熟期別の収量差について



温州ミカンの雹害とその対策

(昭和42年5月29日浜名湖周辺に発生した事例を中心として)

静岡県園芸課 土屋輝雄
三ヶ日母樹園 井口 功

昭和42年5月29日浜名湖北一帯に降雹があり、この地域のミカン栽培地帯に甚大な被害を与えた。この際の被害調査およびその後の対策試験を若干行なったのでその一部を報告する。

I 調査方法

1 降雹時の気象および被害状況調査

気象調査は三ヶ日母樹園内で気象観測露場の雨量計、百葉箱内の自記温度計(7日巻き)および自記湿度計(7日巻き)によった。

被害状況調査は三ヶ日母樹園内の8年生青島温州および45年生尾張温州を各々3樹供試し、降雹1日後の5月30日に着葉数、被害葉、被害果について調査した。

2 対策試験

(1) 降雹後の薬剤散布試験

三ヶ日母樹園内の8年生青島温州、各区5樹を供試し薬剤散布後の落葉数、落果数の調査を6月3日から7月5日まで15回行なった。供試薬剤と濃度および散布月日は第1表のとおりである。

第1表 供試薬剤と散布月日

薬 剤 名	濃 度	散 布 月 日
アグレプト水和剤	1000倍	降雹後2日、5月30日
デラン水和剤	1000倍	"
ボルドウ液	5-4式	"
硫酸亜鉛加用ボルドウ液	(5-4式 硫酸亜鉛 10ℓ 15g)	"
2,4-D単用	8ppm	降雹後4日、6月2日
マイクロゲンS	200倍	6月2日、12日の2回
シオヤゲン2号	300倍	"
硫酸亜鉛加用硫黄合剤	(80倍 硫酸亜鉛 10ℓ 15g)	降雹後15日、6月12日

(2) 降雹後の摘果試験

三ヶ日母樹園内の7年生杉山温州、8年生宮川早生および45年生尾張温州を各区5樹供試し、摘果方法別の経済性について調査した。試験区分と調査の方法は第2表のとおりである。

第2表 試験区分と調査の方法

試験区分	内 容	調 査 の 方 法
全 摘 果	全部の果実を摘果する	被害果の実態を調査する。
標 準 摘 果	(尾張温州は30枚に1果、宮川早生は35枚に1果の割合に摘果する。	(摘果、収穫果の傷果率、所要労力、収穫果の品質調査
外 緑 部 摘 果	樹冠の外縁部のみ摘果する。	"
電害果選択摘果	(電害果のうち被害程度の甚・中・ものを摘果する。	"
無 摘 果 放 任	摘果しない。	(収穫果の傷果率、所要労力、品質を調査する

(注) 果実の被害は程度によって次のように分類した。

甚……傷害が深く果実が変形し全然商品価値の見込みのないもの。

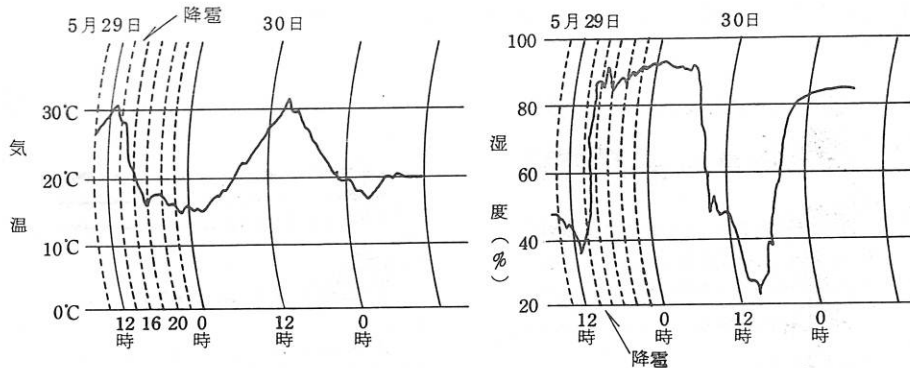
中……傷がやや深く目立つもの、著るしく商品性を低下し加工用に見込まれるもの。

軽……風ずれと同程度のもので傷が浅く小さいもの、品等は下落するが、生果販売され得るもの。

Ⅱ 結 果

1 降雹時の気象状況

5月10日、30.3mmの降雨後実に19日ぶりの雨が29日の午後降った。連日の干天続きで日中は気温高く29日午後1時頃、最高気温29.9℃を記録した。午後2時頃より母樹園の北東方向より雷鳴を伴う積乱雲が発達しながら接近し、午後3時過ぎから雨が降り始め西方向に進行した。降雨後1～2分して大粒の雨と共に激しく降雹し始めた。母樹園における降雹時間は15分(15時35分～15時50分)、雹の大きさは直径2cm内外、最大3cm弱、降雹密度は m^2 当り4200粒(降雹直後に観測露場で測定)であった。29日の降水量は25.9mm、降雹と共に気温は急激に12℃に低下し、湿度は50%急上昇した。(第1図)



第1図 降雹時の気象状況

2 降雹直後の被害状況

15分間の降雹により、ミカンに対して傷葉、破葉、新梢の折損および落果、傷果の被害を与えた。降雹後直ちに被害調査を行ない、第3、4表の結果を得た。

葉に対する被害は落葉および破葉であり、9.2%～18.5%におよんだ。果実は27.5%～76.5%が傷害を受け、特に結果過多樹で樹冠の表面に結果しているものは直接果実が被害を受け、傷害果が多く

第3表 温州ミカン若木の降電被害調査（青島温州8年生）5月30日

調査樹号	着葉数	被害葉				被害葉率	果実の被害		
		落葉数	同率	傷害葉数	同率		着果数	傷害果	同率
1	7,002	626	8.9%	687	10.7%	19.6%	798	268	33.5%
2	6,715	524	7.8	677	10.9	18.7	341	81	23.7
3	7,330	443	6.0	795	11.5	17.5	601	131	21.7
平均	7,015	531	7.5	719	11.0	18.5	580	160	27.5

第4表 温州ミカン成木の降電被害調査（尾張温州45年生）5月30日

調査樹号	着葉数	被害			
		葉数	同率	傷害果率※	傷害果率※※
1	20,420	2,242	10.9%	40.8%	80.0%
2	24,250	2,464	10.1	41.7	63.8
3	28,340	2,044	7.2	44.8	64.8
平均	24,336	2,250	9.2	41.9	76.5

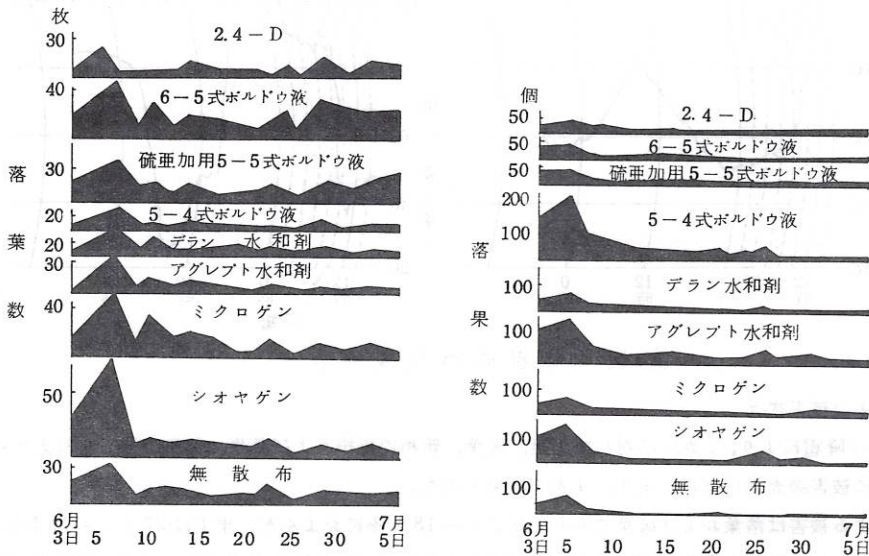
(注) ※ 5月30日樹冠全体調査 ※※ 6月2日樹冠外縁調査

また樹勢が旺盛で着葉数の多いものは落葉、破葉が多く葉に対する被害が高かった。

3 対策試験

(1) 降電後の薬剤散布試験

降電直後の薬剤散布は落葉、落果の防止、傷葉の癒合、病害の発生防止等の目的でなされるものであるが、たまたま病虫害防除の薬剤散布時期でもあり、降電直後に薬剤を直ちに散布すると、落葉、



第2図 薬剤散布後の落葉落果調査

落果を助長する懸念があったので、散布後の落葉、落果調査に重点をおいた。(第2図)

落葉については散布1週間後の落葉はシオヤゲン、ミクロゲン、6-5式ボルドウ液がやや多い傾向を示し、デラン水和剤、硫酸亜鉛加用5-4式ボルドウ液は大差不い傾向を示した。落果調査については第2図のとおりである。5-4式ボルドウ液、アグレプト水和剤、シオヤゲンは落果数が多いが他はいずれも大差不い。落果調査については着果量との関係もあり薬害との関係は判然としない。

薬剤散布後に葉色の比較を行なって緑化の促進と樹勢回復の効果をみた。その結果は第5表のとおりである。散布後の葉色は

第5表 薬剤散布一週間後における葉色の比較

試験区別	葉色	傷葉、傷果の癒合	葉やけ等の害
アグレプト水和剤	-	中	なし
デラン水和剤	-	中	〃
5-4式ボルドウ液	±	中	〃
硫酸亜鉛加用 5-4式ボルドウ液	+	中	〃
6-5式ボルドウ液	±	中	〃
2, 4-D	-	中	〃
ミクロゲン	-	中	〃
シオヤゲン	-	中	〃
無散布	-	中	〃

ボルドウ液散布が良好であり、特に硫酸亜鉛加用ボルドウ液が濃厚であった。他はいずれも大差がなかった。薬剤散布試験の供試園は樹令8年生であり、いずれの場合もこのような結果を得ることは期待できないと思われる。老木園・樹勢不良園等では災害後の薬剤散布は特に注意が必要であろう。

(2) 降雪後の摘果試験

生理落果がほぼ終わったとみられる7月11日電害果の実態調査を行なって電害果がどの程度樹上に残っているかを確認した。第6表によれば、場所によってかなりの相違があるが、電害を受けたものは43.3~17.0

第6表 全摘果による被害実態調査

場所	品種別	調査個数	電害の程度別割合			電害以外の傷害果	無傷果
			甚	中	軽		
平坦地	宮川早生	544	5.1	10.1	28.1	37.9	18.8
〃	杉山温州	170	1.8	7.6	7.6	70.0	12.9
〃	青島温州	342	0.3	4.7	26.0	65.2	3.8

%で、そのうち被害程度が中以上のものが最も多いところで15.2%、少ないところでも5%におよんだ。

尾張温州成木の場合、標準摘果に要する時間は30分程度であり、宮川早生は13分程度を要した。電害果選択摘果では非常に多くの時間がかかり、しかも結果過多のときは摘果が不足である。外縁部摘果は樹冠の外縁部のみ電害が多いであろうとの推定のもとに外縁部のみ果実を全部摘果したのであるが、この方法によれば摘果時間は短縮できるが、摘果されたなかに相当の無傷果も含まれる。

(第7表)

第7表 摘果方法別による被害果調査

試験区分	調査個数	電害果程度別割合			電害以外の傷害果	無傷果	100個当りの摘果時間	備考
		甚	中	軽				
尾張成木標準摘果 1果/30枚	1,102	1.9	11.3	31.8	40.6	14.4	3	8月1日 5本平均
電害果選択摘果	72	12.5	76.4	—	11.1	—	19	"
外縁部摘果	353	3.4	21.8	25.5	38.8	10.5	3	"
杉山若木電害果選択摘果	34	17.6	58.8	—	23.5	—	15	"
宮川早生若木標準摘果 1果/35枚	283	4.8	23.7	28.7	38.3	4.5	5	"
電害果選択摘果	118	22.0	67.8	—	10.2	—	2	"

採取時における被害程度別の調査結果は第8表のとおりである。収穫時における最終調査では無摘果放任区の被害果が少なくなっているが、これは場所によって被害の実態が異なり、無摘果がもともと被害が少なかったためと思われる。電害果選択摘果では甚、中は少ないが軽は他区と差がない。7月上旬の摘果時において軽程度の被害は判定がむずかしい。

収穫時における被害程度別の品質調査では特に被害果の、内容、食味が劣るとは認められなかった。

第8表 採取時における被害果別調査

試験区別	調査個数	重量	電害果			電害以外の傷害果	無傷果	100kg当り採取時間	備考
			甚	中	軽				
尾張成木標準摘果 1果/30枚	994	106.2	1.7	8.1	11.8	52.9	25.5	1.47	11月27日 5本平均
電害果選択摘果	1,123	95.2	0.5	6.2	14.6	35.4	43.3	1.24	"
外縁部摘果	611	58.1	1.1	15.2	15.2	48.1	20.3	1.24	11月27日 2本平均
無摘果放任	1,343	114.7	1.0	10.8	11.6	47.3	29.4	1.37	"
杉山若木電害果選択摘果	104	14.4	0	1.9	5.8	81.7	10.6	56	11月24日 5本平均
無摘果放任	110	14.7	0.9	10.9	16.4	61.8	10.0	1.00	11月27日 2本平均
宮川早生若木標準摘果 1果/35枚	196	24.7	4.0	7.2	13.8	64.3	10.7	1.02	10月25日 5本平均
電害果選択摘果	207	26.5	0.2	2.4	14.5	72.5	10.4	50	"
無摘果放任	475	40.0	5.1	0.5	15.8	53.5	15.1	1.27	"

Ⅲ 今後の問題点

薬剤散布試験の結果は散布後の落葉、落果が少なかったのは、5-4式ボルドウ液、デラン水和剤である。このうち落果については、結果数との関係もあり、結果数が多ければ、当然落果も多いと考えられるので、この調査の落果の多少のみで効果を判定するのは困難である。むしろ散布後の落葉が少ない薬剤を選ぶのがよいと思われる。落葉調査の結果では、5-4式ボルドウ液、デラン水和剤はやや少なく、2、4-D、アグレプト水和剤は無散布区と差がない。一般に2、4-D散布が落果防止に効果的であるとさ

れているが、このことを確認することができなかった。シオヤゲン、マイクロゲン、6-5式ボルドウ液は落葉がやや多い傾向があるので災害後の散布には十分注意する必要がある。樹勢回復のために散布した葉面散布剤もその効果は確認できず、散布後の葉色の比較では硫酸亜鉛加用ボルドウ液が最も良好であった。

降電により打傷を受けた果実は、被害程度が中、甚以上のものは収穫時に至ってその商品価値は極めて低い。したがってなるべく早く摘果するのが得策である。摘果試験では、被害を受けたものでも標準摘果以上の摘果をすべきであることを示している。軽程度の果実であっても収穫時にはその傷痕は残り、品等の下落はまぬがれない。摘果時において中、甚の果実は比較の見分け易いが、軽程度の被害果の判別はむずかしい。

電害果の選択摘果は極めて多くの時間を要するので、結果過多樹、成木等では労力と摘果程度の面から問題がある。しかし幼、若木等結果量が少ないものでは実施が可能であろう。

外縁部摘果は摘果されたなかに無傷果も相当含まれるので、摘果労力は節減できるが、経済上からは実施困難と思われる。電害果は裂果が多いのではないかと予想されたが、確認できなかった。又打傷による破葉も葉脈が分断されたものは褐色に変色し落葉するのではないかと思われたが、その後もそのままの状態に変色せず樹上に残った。

ミカンの電害対策は結局は事後対策であり、被害を軽減する直接的な方法は確立されていない。防電網等の使用によって被害を防ぐ方法もあるがミカン園に対しては実施が困難である。

引用文献

- 1 岡 千里 (1952) 静岡柑試報告・34.1-19
- 2 小元敬男 (1968) 農業気象・24 (1) ・33~38
- 3 土屋輝雄・井口 功 (1968) 静岡柑試研究報告・7・21~29

ビニールハウスの雪害事例とその対策についての考察

名古屋大学農学部 山本良三

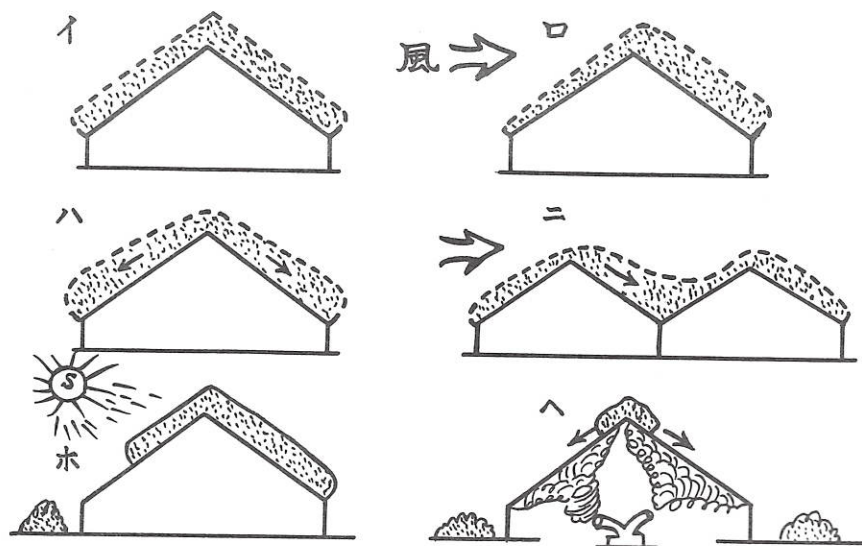
昭和43年2月15、16の両日にかけて日本の太平洋側に当地帯としてはまれに見る積雪害があり20cm以上におよんだ。このため防雪対策の出来ていなかった園芸施設、特にビニールハウスはひどく破壊した。筆者はその状況について千葉県下で詳細に調査する機会をもつ事ができ、破壊の原因やその対策について考察した。

雪害の対策をやるには害を与える側の雪の性質と害を受ける側の構造物の応力に関して調査する必要があるので両者の側から追求した。



I 積雪荷重について

- 1 雪の密度 — 気温の低い地帯の雪は比較的密度は低いが、暖地に降った雪は水分の多いベタ雪となり、比重は0.2程度のものである。従って10~20cmの積雪の千葉県下ではビニールハウス（以下単にハウスと呼ぶ）や温室の積雪荷重は20~40 kg/m²ということになる。これは木製のガラス温室の屋根荷重（20 kg/m²位）よりもはるかに重い。従って従来のハウス程度の部材の強度では全く耐力がないことになる。
- 2 屋根上の積雪分布 — 積雪は第1図のイのように屋根に一様の均等荷重であればそれ程被害が大きくな

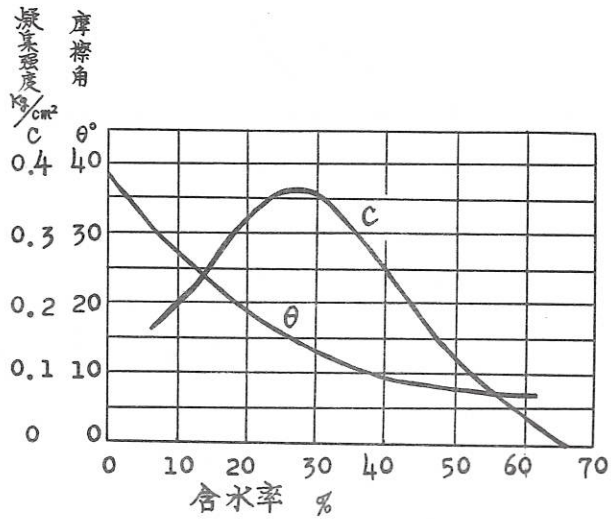


第 1 図

いと思われる。しかし屋上に積った雪は風で吹きとばされ、そのためロ図のような不均衡な形で屋根面に分布する。特に鋸歯状屋根や連棟屋根に多い。従って荷重は片側荷重となる。また降雪は気温が高くなる程比重が大きく即ち水分が多い。水分の大きいことは雪を動き易くし、少しでも屋根面に高低があればハ図のように低い所へ次第に雪は移動し局所的荷重となる。以上の片側荷重や局所的荷重は構築物に圧縮荷重だけでなく、曲げや振り等の材に極めて不利な荷重となることが多く、これによって一層破壊し易くなる。

3 雪の剪断力 — 雪の剪断力 f はクーロンの式から $f = \frac{P}{A} \tan \theta + C$ で表わせる。 P は垂直荷重、 A は面積、 θ は摩擦角、 C は凝集強度、

雪の水分が多い程 θ は小さくなり、 C も25%を境にして次第に小さく、従って f は小さくなる。剪断力 f が小さくなれば雪は動き易くなる。日射によって融ける場合、屋根上の雪は水分が多くなり滑り易くなり屋根から落下する。人工的にこれをやろうと思えば下から熱をかけ雪を融かすようにすれば下層部の雪は水分が多くなり滑り易くなる。これは第1図へ図に見られる如く、施設上の雪をなくする一つの方法でもある。



第 2 図

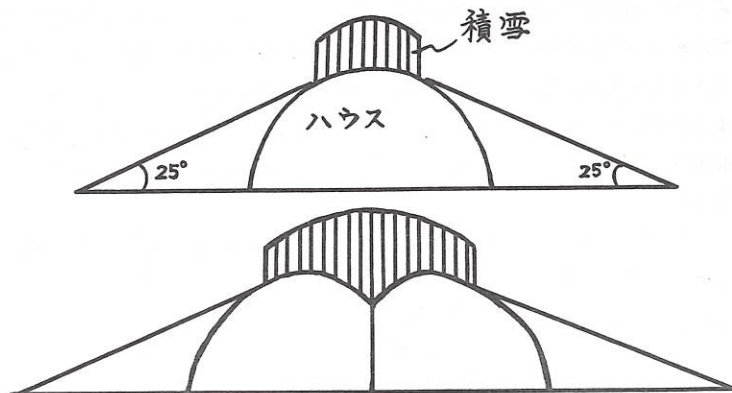
II 施設の構造における耐雪力の増加

積雪荷重に対し構造を強くするには構築材をより太く強度の大きいものを使えば当然今までより構造は強くなるが、コストが高くなり引合わなくなる。そこで経費を出来るだけ据え置くようにして耐雪力を増すべき余地を検討した。その結果次の事がわかった。

- 1 連棟の連結部は雪の吹きだまりである上、すべての雪がずり落ちて堆積するため集中的に荷重がかかり破壊する。従って連棟の部分は太い材を使うか雪を地上に落下させるような構造に工夫する必要がある。
- 2 勾配について

緩傾斜の大型ハウスは雪がほとんどずり落ちないので積雪荷重が全面的にかかり、細い柱の場合もちこたえられない。また地盤の柔い所では柱が沈下する。いったんこのようなことが起った所では雪がそこに移動堆積するためますます荷重は大きくなりついに破壊する。

建物屋上に堆積した雪が滑り落ちる角度は屋根の種類によって異なるが一般には $50 \sim 65^\circ$ といわれ



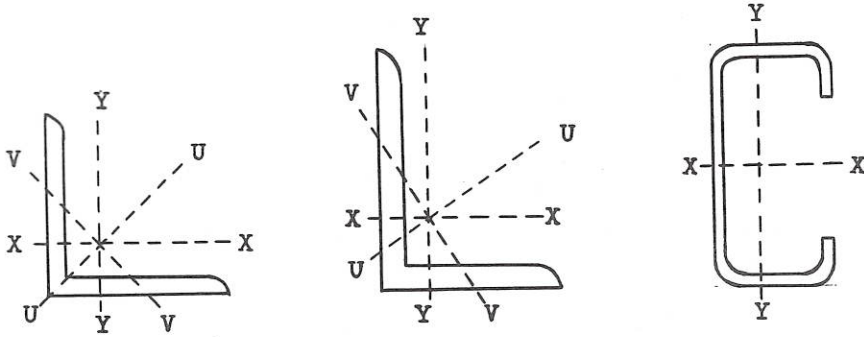
第 3 図

ている。しかしビニールハウスのように比較的滑めらかなものではもっとゆるい勾配で落下する。建築の積雪荷重規準案によれば長尺金属板でふいたアーチ型屋根では勾配 25° 以上の部分は積載荷重は考えなくてもよいことになっており、かまぼこ型のビニールもこれにならってよいと思われる。従って堆積するのは頂上部僅かの部分である。しかし連棟の場合には第3図下のように連結部には多くの積雪が起る。

3 建築構造と耐雪力

- a 方杖 — 降雪が一度に $20\sim 30\text{ cm}$ もある所では積雪による荷重は極めて大きいので屋根を支える支柱は当然太く、しかも方杖や筋違いによって強度を増す必要がある。今回破壊したものに柱と合掌部分がピン構造（取合部分が1点だけのピンで留まった接合の構造）のものがあったが、このような形では水田跡や畑のように地盤のしっかりしていない所の構造物として到底もち応えることはできない。これらの接点には方杖を入れ剛化し動かぬようにすべきである。
- b 筋違 — 細いボルトでターンバックル締めが多く見られたが、積雪荷重の場合局部荷重になるため、立体的な力が働き筋違い自体に曲げの力がかかる。このような場合に細い筋違いでは効果はほとんど失われるので所々アングルを用いた強度の高い筋違いを使用する必要がある。また筋違いの取りつけは単なる傘型紙に引っかける程度では外れるおそれがあるのでナット締めが必要であろう。
- c 曲げ強度における鋼材の回転軸方向 — 鋼材の曲げ強度はその方向によって著しく異なる。第1表に見られるようにC型钢の場合に取って見てもX-X方向とY-Y方向とでは前者は後者の約2.7倍も強い。アングルの場合もV-V方向か軸の場合にはU-U方向の場合の約 $\frac{1}{2}$ の強度である。従って強度の高い方向に荷重がかかるようにしなければならない。
- d 材にかかる荷重の種類と応力 — 建築物の各部材にかかる荷重の種類によって強度は異なる。同じ荷重でもそれが単なる圧縮座屈、または曲げの場合とで、材のそれに対する応力は異なる。今 $40 \times 40 \times 3$ の等辺山形鋼にかかる各種荷重に対する応力を見てみると圧縮に約 5000 kg （鋼材の短期圧縮応力度を 2100 kg/cm^2 として）座屈には $480\sim 1140\text{ kg}$ で約圧縮の $\frac{1}{5}$ 、曲げの場合はピームの長さ 100 cm として $19.3\sim 25.1\text{ kg}$ （鋼材の短期曲げ応力度 2100 kg/cm^2 として）の力で曲がるわけである。従って材はできるだけ最も強い応力のある形で働かせる必要がある。

第1表 各種鋼材の回転軸方向と強度



鋼材の種類 軸方向	40 × 40, 3		100 × 75, 7		100 × 50 × 20, 2.6	
	I	Z	I	Z	I	Z
X - X	3.53 (100)	1.21 (100)	118 (100)	17.0 (100)	89.6 (100)	17.9 (100)
Y - Y	3.53 (100)	1.21 (100)	57.0 (48.3)	10.1 (59.4)	21.0 (23.4)	6.68 (37.3)
U - U	5.60 (158.6)	1.98 (163.6)	144 (122.0)			
V - V	1.45 (41.0)	0.94 (77.6)	30.7 (26.0)			

I : 断面2次モーメント Z : 断面係数

結 論

- 1 暖地に降る雪は水分が多く比重が0.2前後で積雪荷重は極めて大きいものになる。
- 2 雪は風によって吹きとばされ移動し易い。また水分の多い雪は抗剪力が低く滑り易い。このため積雪は片側荷重や局部的荷重になる。
- 3 積雪のおそれある地方ではビニールハウス等の骨組は方杖や筋違いを活用しまた使い方に注意し、力学的に構造のしっかりしたものにしなければならない。
- 4 積雪のある所は連棟をさけるようにするか連結部に雪の堆積しない工夫が必要である。
- 5 勾配のゆるすぎるものは雪の荷重が大きく、特に水田等の地盤の弱い所は柱が沈降し、そこへ雪が堆積し、ますます荷重が大きくなり、破壊の原因となる。
- 6 積雪があったら下から暖房する。これは雪をすべてとかすという意味でなく、下部の雪を融かして滑り易くし周辺に落下させるための処置である。

参 考 文 献

- 平田徳太郎：雪質に関する研究、日本雪氷協会論文集、第1巻、昭和15年
 平田徳太郎・吉田重助・勝谷 稔：雪積の含水量に就て、日本雪氷協会論文集、第1巻、昭和15年

お 知 ら せ

次回支部会の連絡

次回の支部会は下記によって開催したいと思いますから講演希望者は支部事務所へ11月15日までに申し込み下さい。

と き：昭和43年12月7日午後1時より

ところ：三重大学農学部

申し込み先：名古屋市千種区不老町

名古屋大学農学部作物学教室内日本農業気象学会東海支部

本部から会費納入の督促依頼

本部から連絡があり、未だ本部会費(1,300円)未納の方は至急納入されたいとのことですから本部(東京都西ヶ原・農業技術研究所内・日本農業気象学会)に至急お送り下さい。

支部でも本部会費納入の取り次ぎを致します。

農業用早どりビニール



ノービエース

ノービエースは、従来単に保温を目的として作られていた農業ビニールに、作物の生育促進をはかる性質を付与した、

画期的なビニールです

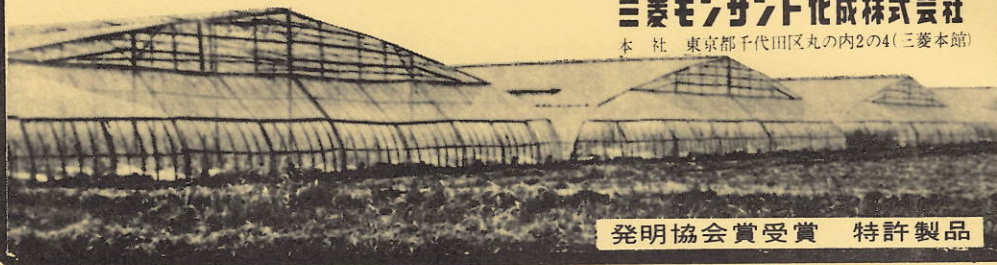
すでに全国的に販売、使用されておりますが

その効果は、立証されており

発明協会賞が授与されました

三菱モンサント化成株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2の4(三菱本館)



発明協会賞受賞 特許製品

農業の近代化に

タイヨーの農業資材

営業品目

三菱モンサント・ノービエース、アポニール、サンポリエース、
クレモナ寒冷紗、ホカホカマット、CTハウス、ビニネット、サ
ンポリネット、育苗ポット、パイプハウス、サンベルト、サン印
キュウリネット、温床線、ポリ袋、灌水施設、灌水資材
その他農業資材各種

三菱モンサント代理店

太洋興業株式会社

名古屋支店

名古屋市中区栄3丁目2番7号 電話代表 (261) 3691