

3 果重と硬度は、マルバ>MM 106>M9の順でM9は小玉であった。果重が小さくなるにつれ果肉硬度値(1b)は高くなる傾向であったが、マルバではより硬い傾向がみられた。

果実と糖、酸の相関はみられなかった。

4 果実収量は、1樹当たりをみると、第3表のとおりで、MM 106>マルバ>M9であり、おい性樹M9は過着果と思われた。

第3表 ふじの台木別収量

台 木	樹 令	調査本数	1 樹 当 た り 平 均						10a換算収量 (kg)
			収 量(kg)	範 囲 (R)	標準偏差	変動係数	個 数	1果重(g)	
M 9	7	9	27.6	4.4~52.9	17.5	63.5	114	241	1,849
MM 106	7	17	51.4	11.6~91.2	23.8	46.2	217	236	2,828
マルバ	7	2	53.9	50.8~57.1	4.4	8.2	222	243	(970)

なお、このときの1果当たりの葉数比はM9が60枚、MM 106が70枚、マルバが129枚となり、生葉1gが生産した果実収量は、M9が9.8g、MM 106が8.1g、マルバは3.6gとおい性樹の生産効率の高いことを認めた。

また10a当たり換算収量は、第3表のとおりMM 106が最も多いが、M9は10a当たり67本植えとしたものであり、100本植(4m×2.5m)では2,760kgとMM 106と同等の収量が期待できる。

4 む す び

おい性台リンゴで早期多収を図るための密植方法は、今後様々な気象条件、土壌条件下で行れるものと思わ

れるが、本調査の供試樹となったM9台ふじは水平バレルメット4段仕立てで、しかも徒長しやすい土壌条件下でのものであり、必ずしも期待した数値は得られなかった。枝葉の茂りや、隣樹の交叉度合などから品質のよい果実は少なかった。これらの整枝法も土壌、気象条件によって検討してみなければならない。

また、ふじについては、特におい性台樹では着果しやすく、未だ適正着果量は明らかにされていないが、過着果に注意しなければ、7~8年生樹で成木並みの収量は得られるものの、品質の低下を招きやすい。

なお今回の調査は供試樹も少なく、台木の種類も少ない。M9、M26などのスピンドルブッシュ仕立についても今後続けて調査を行う計画である。

降 雹 害 に 関 す る 実 態 調 査

玉田 隆*・相馬 俊昭**

(* 青森県りんご試験場・** 青森県黒石農業改良普及所)

1 ま え が き

昭和48年6月23日、青森県黒石市山形地区に約15分間にわたり直径約1cm前後の降雹があり、リンゴ、ナシ、ブドウ、野菜、水稻等の農作物が約210ヘクタールの被害を受けた。このうちリンゴ園が約100ヘクタールと被害がひどく、降雹の打撃により幼果及び枝葉に裂圧傷が著しくみられた。降雹後、直ちに関係機関が集まり対策本部を設置し調査を行った。以下リンゴ園における降雹害の実態調査結果について報告する。

なお、本調査に御協力をいただいた黒石市役所及び佐々木種之、岡本和男、葛西久三、神山彰、盛喜元、

加藤考の各氏に心から謝意を表する。

2 調 査 方 法

調査は、被害時調査として品種別果実及び葉の被害状況、追跡調査としてデリシャス系、ふじ、国光の三品種について被害の大きさ別にそれぞれ10個の果実を選び6月から10月まで月1回、被害傷の拡大状況を調査した。

なお、9月28日には二次伸長発生調査も行った。収穫時調査は、被害果実の着色、最終的な被害状況、小玉発生割合を調査しこれをもとに、樹上の総合的な商品性の検討を行った。また、デリシャス系、陸奥、

紅玉, レッドゴールド, ふじ, 国光について被害の激しい果実, 比較的被害の軽い果実をそれぞれ 10 個ずつ採取して, 果実の大きさ, 傷の大きさ及び数, 果実の硬度, 屈折計示度, リンゴ酸の含量について調査した。その他に昭和 49 年 5 月, 降雹園において開花率の調査を行い, 花芽に対する影響をみた。

3 調査結果

1 気象状況

降雹時の気象をりんご試験場総合気象記録装置から分析すると, 降雹があったと思われる午前 11 時 35 分から同 50 分の間に, 明らかに気温, 風向, 風速の気象要素に急激な異変が認められている。すなわち, 気温は 22~23℃ で経過して来たものが同時刻に 20℃ 前後に降下し, 風向は北東風から南々東風への急転がみられ, また, 風速は一時無風状態から瞬間風速 $8 \frac{m}{s}$ という, 気象状況の変化が認められた。

2 降雹時における品種別被害様相

降雹時の 6 月 23 日は, リンゴの果実はデリシャス系が落花 37 日(りんご試)に当たり, 果実の大きさはりんご試の肥大調査では果径が, デリシャス系 32 mm, 国光 28 mm, 紅玉 31 mm, ふじ 34 mm, 印度 33 mm, 陸奥 37 mm の大きさで一部の国光を除きほぼ摘果も終わり, 印度, 陸奥, ゴールデンの小袋掛けも済んだところであった。6 月 29 日の被害調査によると, 各品種とも第 1 表に示すように 85 % 以上の果実が収穫期に屑実になると予想される被害を受けていた。これを被害内容でみると, 裂傷数は 2 mm 以下が多く, 一果に 2~3 個, 5 mm 以上が 1 個前後であり, 圧傷数は 2 mm 以下がふじで 7 個前後, その他の品種は 3~5 個, 5 mm 以上は 1 個前後であり紅玉を除き圧傷数が裂傷数より多い傾向がみられた。また, 葉は全体の 50~80 % が被害を受けたが, 各品種とも早期落葉はみられなかった。

第 1 表 降雹時における品種別被害様相

被害区分 品 種	被 害 果 率(%)			1 果 当 り 平 均 被 害 傷 数(個)						被 害 葉 率(%)	
				裂 傷 数			圧 傷 数				
	健 全	小	甚	2mm以下	3～4 mm	5mm以上	2mm以下	3～4 mm	5mm以上	新梢葉	果呂葉
デリシャス系	2.0	1 2.5	8 5.5	3.2	1.7	1.1	4.5	2.0	1.1	7 8	8 0
国 光	2.0	1 0.0	8 8.0	3.3	1.8	0.6	4.3	2.6	0.6	8 0	7 0
紅 玉	3.5	1 0.0	8 6.5	3.3	1.7	1.1	3.1	1.7	1.1	6 8	7 1
ふ じ	2.3	6.9	9 0.8	1.8	1.8	0.6	7.1	1.8	0.7	6 4	5 3

注. 被害果率: 6 月 29 日調査

健全は収穫時に販売に全然影響しないと思われるもの。小は選果時に等級が格下げになると思われるもの。甚は選果時に屑実になると思われるもの。

3 時期別被害傷の拡大及び二次伸長発生

雹害による傷の拡大状況は, 被害当時から収穫期まで月ごとにみると第 2 表のように, 0.1~0.4 cm の範囲で大きくなり, 最終調査では被害傷の拡大は 2~3 倍となった。傷の大きさ別では被害当時, 0.2 cm 程度のものが 0.4~0.7 cm, 0.4~0.6 cm の傷が 1.1~1.6 cm となり, 0.7~0.9 cm のものが 1.7~1.9 cm というように傷の大きいものでは収穫期に 1 cm も被害傷が拡大した。降雹園における二次伸長発生率は, 品種別では国光が一番多く, 次いでふじ, デリシャス系の順である。雹害と二次伸長発生の関係については, 干ばつの影響, 園の管理差による影響もあり明らかでないが, 国光での観察によると降雹園が若干多いように感じられる。

第 2 表 時期別被害傷の拡大状況

品種	調査時期 傷の大きさ	6月29日	7月27日	8月27日	9月28日	10月29日
		cm	cm	cm	cm	cm
デリシャス系	小	0.2	0.3	0.4	0.4	
	中	0.6	0.7	1.1	1.3	
	大	0.9	1.1	1.5	1.9	
国 光	小	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7
	中	0.4	0.6	0.8	1.1	1.2
	大	0.6	0.9	1.2	1.5	1.6
ふ じ	小	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5
	中	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1
	大	0.7	1.0	1.4	1.7	1.7

4 果実被害調査

降電時点において、印度、陸奥等は被袋後であったが、なかには袋を貫通し果実に被害が及ぶものも見受けられた、その他の品種は被袋前であり降電後の指導として無袋を推進させたが、着色は全般に良く、被害を受けた果実ほど着色時期が多少早めで、色まわりも良いように観察された。最終的に収穫期に果実被害を調査した、結果を見ると第3表のように、健全果が印度、デリシャス系、ふじが多少多く10~13%であ

り、国光、紅玉では健全果が2.5%よりみられなかった。これらの被害のひどい果実は、傷からの裂果で果形が変形し、いびつ果がかなりみられたが、小玉の発生は、国光、紅玉が若干多い程度である。

これらの果実着色、傷の被害程度、小玉発生割合をもとに、青森県の選果基準にてらして樹上において総合的に判断し、商品性を検討した結果、6月調査の際予想したごとく各品種とも80%以上が屑実になるとして判断された。

第3表 収穫時における果実品質及び商品性

	果 実 品 質							総 合 判 定		
	着 色 (%)			被 害 程 度 (%)			小玉発生割合 (%)	特 秀 クラス	優 良 クラス	並・屑実
	特 秀	優 良	並	健	少	甚				
デリシャス系	20.0	57.0	23.0	11.0	49.0	40.0	8.0	1.5	11.0	87.5
ふ じ	39.2	59.6	1.2	9.7	35.0	55.0	8.2	5.0	14.1	80.9
国 光	21.0	63.5	15.5	2.5	55.0	42.5	23.0	0.5	5.5	94.0
紅 玉	36.5	49.5	14.0	2.5	22.5	75.0	14.0	0.5	8.5	91.0
印 度	3.0	49.0	48.0	13.0	52.0	55.0	3.0	0	7.0	93.0

5 果実品質調査

収穫時において、被害のひどい果実、軽い果実をそれぞれ採取し、品質調査を行った。結果は第4表のとおりであるが、果実の発育に従い被害傷も、隣り合っているものが一つになり大きい傷では直径4cm前後の

ものもみられた。果実の硬度、屈折計示度は、レッドゴールド、ふじ、デリシャス系の被害のひどい果実が高い傾向がみられ、また、リンゴ酸の含量は国光、紅玉、ふじ、むつの被害のひどい果実が多い傾向が認められた。

第4表 果実形質調査

品 種	被害程度	果 実 肥 大 (cm)		最大傷 (cm)	被 害 数 (個)		硬 度 (ポンド)	屈折計示度 (%)	酸 度 (g)
		横 径	縦 径		裂 傷 数	圧 傷 数			
デリシャス系	大	8.80	8.04	2.0	7.4	7.8	15.4	12.4	0.417
	少~健	9.01	8.67	0.9	2.7	3.7	15.3	12.0	0.432
国 光	大	8.01	6.65		7.7	4.4	16.7	12.8	0.641
	少~健	7.89	6.73		1.9	2.1	16.9	12.9	0.625
紅 玉	大	7.75	6.75	3.6	3.8	6.0	12.9	12.7	0.993
	少~健	7.77	6.84	0.8	1.5	3.4	13.2	13.0	0.861
ふ じ	大	8.77	7.77		8.2	7.7	13.8	15.0	0.479
	少~健	7.81	6.95		0.9	2.5	13.0	14.0	0.358
む つ	大	9.89	8.15	1.6	8.3	6.8	17.7	11.6	0.746
	少~健	9.44	8.67	1.0	1.2	4.3	18.1	11.8	0.728
レッドゴールド	大	7.69	6.62	3.8	9.3	9.5	14.3	13.3	0.451
	少~健	8.08	6.70	1.3	3.9	7.0	13.4	12.1	0.510

6 開花率調査

49年5月、降電園において開花率の調査を行った

結果、紅玉、ふじの開花率が異常に低く、青森県の平均開花率と比較すると、第5表のように、紅玉では約

40%低い13.3%であり、ふじは26%低い23%である。その他の品種も若干低かったが、この原因については、降雹害によるものか、48年の異常干ばつによるものか、明らかでないが降雹時に50~80%の被害

第5表 降雹園の開花率

昭和49年5月23日

	降 雹 園	青森県平均
デリシャス系	45.0	51.0
国 光	61.0	64.7
紅 玉	13.3	53.9
ふ じ	23.3	49.6

を葉に受けたこと、被害がひどく生産者が精神的打撃により仕上げ摘果を行わなかったことなどを考えあわせると、かなり開花率に影響したものと思われる。

4 む す び

以上は、昭和48年6月青森県黒石市で起きた降雹害について実態調査を実施した結果であるが、この調査では、被害の実態把握にとどまり内容分析、対策等不明な点が多い。しかし、この調査がリンゴ園における気象災害の一事例として、今後なんらかの参考になれば幸いと思う。

防霜対策の機械化に関する研究

鍵水 惣一*・浅野 功三**・橋本 重雄**

(* 山形県農業構造改善課・** 山形県農業試験場)

1 は じ め に

山形県における果樹は例年凍霜害の被害が面積で25~30%、生産額の10~20%に達して春季の大きな農業問題である。この対策としては送風・かん水・燃焼・煙霧・被覆など、いろいろの方法が行われているが、本県のように定年的に被害を受け、しかも局地・局部的な発生をみる地帯では、広域対策を必要とする防霜法はなかなか実行されにくい現状にある。また、現在最も多く利用されているリターンスタックやタイヤ・重油の燃焼による昇温法は深夜の作業でもあり、農家の作業対応にも問題があるので、燃焼法と送風法を併用した(回転型)熱風送風機を試作しその効果を検討した。なお本装置の設計は昭和46~48年の研究当時、山形農試主任専門研究員であった鍵水が担当したものである。また樹園の提供、その他多くの協力を園試からいただいた。

2 試作した機械の主な諸元及び装置

1 熱風送風機

ボット式燃焼火炉及び軸流型送風機を組み合わせ、移動できるように走行部及び操向ハンドルを取り付けた機械で、大きさは全長1,200mm、全幅580mm、全高1,050mmである。火炉の毎時燃焼量は灯油で4~6ℓ熱量計算で約35,200~52,800Kcal/hである。送風機は羽根径580mm、羽根枚数10枚、吐出口径380mm

で送風能力は出口風速がおおよそ17~18m/sあり、ほ場実験では約17m先方で送風の影響がなくなる。動力源は電動機を用いた。移動は人力手押により行うため、機体に遊動輪を2個取り付けた。

2 回転型熱風送風機

同上熱風送風機を改良し火炉の熱量を毎時燃焼量で8~15ℓ熱量計算で約70,400~132,000Kcal/hに大きくした(第1表・第1図)。また、火炉及び送風機を水平に360度回転できるように、リングギヤ等の装置を付し毎分1回転の速さで回転させる。動力源が電動機では、樹園使用の場合に不便なので、空冷2サイクルガソリンエンジンとし出力は3.5PS/3,500rpmとした。

3 温風送風用ビニールホース

熱風送風機からの空気を吐出口から直径250mm、長さ50mのビニールホースに受け、5.6mごとに左右に分岐する直径120mm、長さ8mの副ホースに分け、それぞれ等間隔に四等分し左右の8個68mm径の穴から温風を樹間に吐出する。ビニールホースの対象面積は約8aになる。各々のホースの先端は密封する。

4 柱上ファン

市販の農事用換気扇(型式は軸流型、羽根径1,000mm、風量345m³/460rpm、電動機駆動)を使用した。鉄製2本柱の上に高さ6m、俯角45度で取り付けた。