

秋田県におけるリンゴのひょう害調査

鈴木 宏・久米靖穂・田口辰雄

目	次
I. 緒言	63
II. 昭和50年6月9日のひょう害実態調査	64
1. 降ひょう時の状況	64
2. 被害調査の方法	65
3. 調査結果と考察	66
III. ひょう害直後の効果と収穫果の關係	69
1. 昭和50年6月9日	69
(1) 調査方法	69
(2) 調査結果と考察	69
(3) 摘要	73
2. 昭和49年6月24日	73
(1) 調査方法	73
(2) 調査結果と考察	73
(3) 摘要	73
3. 昭和48年6月18日	76
(1) 調査方法	76
(2) 調査結果と考察	76
(3) 摘要	77
4. 昭和47年9月14日	77
5. 昭和42年6月5日	79
6. 人工傷害による果形と傷の変化	79
(1) 調査方法	79
(2) 調査結果と考察	80
(3) 摘要	85
7. 考察	85
IV. 開花期におけるひょう害	86
1. 降ひょうの状況	86
2. 調査結果と考察	86
V. 摘要	89
VI. 参考文献	89

I. 緒 言

昭和50年6月9日県内各地に降ひょうがあり、秋田県における農作物の被害は、面積で2,047.7ha、金額で7億7,525万8千円、そのうち、果樹の被害は、リンゴ1,234.5ha、5億478万3千円、ブドウ44ha、1,553万5千円、オウトウ10ha、820万円となった(県発表)。

また、リンゴに対する降ひょうは、昭和42年6月(摘果時)、昭和47年9月(ゴールデン・デリシャス、スターキング・デリシャスの収穫直前)、昭和48年5月(リンゴの開花中)、6月(摘果時)昭和49年6月(摘果時)と場所と日時をことにするが、降ひょうがみられた。以上について、記録的な意味も含め、降ひょうについての災害状況を明らかにし、今後の降ひょう時の対策樹立の資料とすべく調査結果をとりまとめたものである。

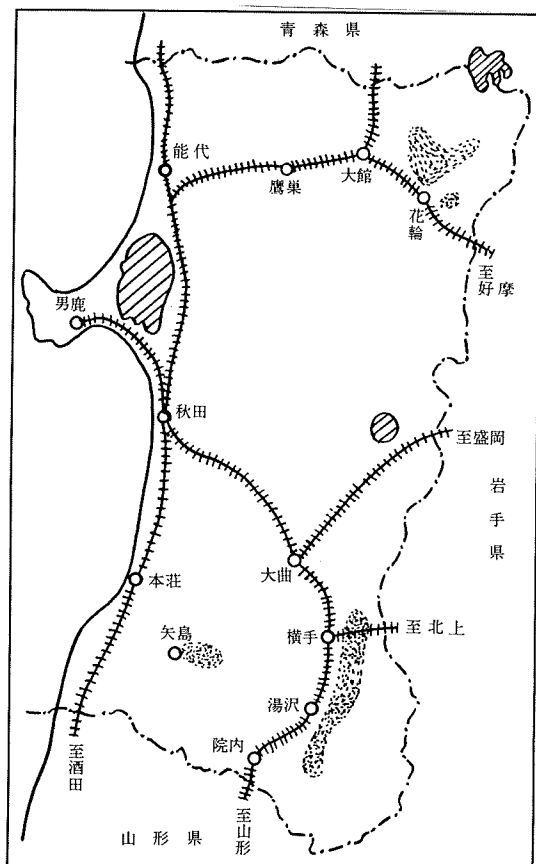
災害調査に当っては、今場長指揮のもとに本場、花輪分場の全職員が当たった。その後の調査については、栽培科が当たった。調査成績のとりまとめに当っては、今喜代治場長より懇切なるご指導を

受けた。調査成績の整理に当っては、臨時職員山谷善一、鈴木正子両氏の援助によるものである。また、降ひょうの写真は、平鹿農林事務所、横手市役所からご提供いただきました。ここに深甚なる謝意を表します。

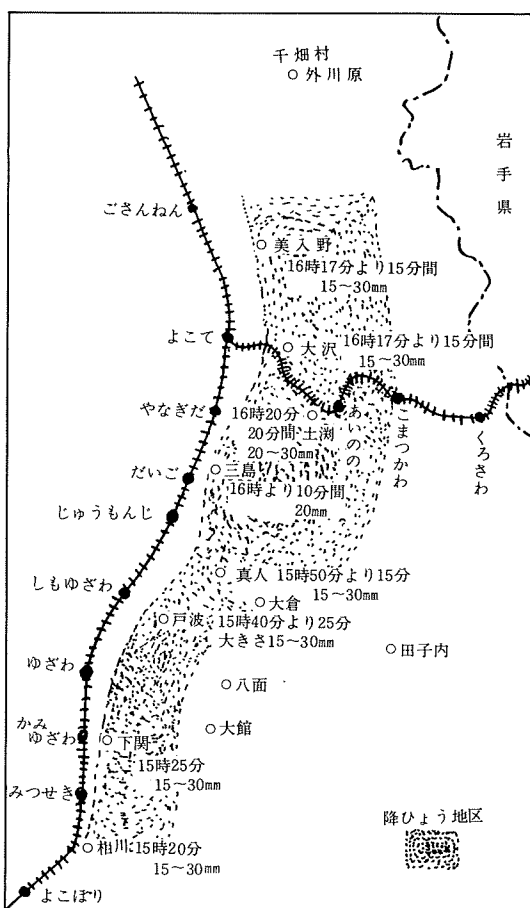
II. 昭和50年6月9日のひょう害実態調査

1. 降ひょう時の状況

昭和50年6月9日15時頃から、県南部湯沢市須川附近より降ひょうがはじまり、山麓を約1kmの中で湯沢市岩崎までつづき、これから山を越え、平鹿郡増田町戸波に入った。この時15時40分頃で約25分降りつづいた。ひょうの大きさは約20~30mm程度のものであり、降ひょうは成瀬川をのぼり、真人公園附近を中心に菅生まで広がりそのまま北上し、リング地帯に降りながら、横手市美入野附近までつづいた。その間、強く降ったところと、弱いところがみられる。17時頃になって仙北郡千畑村外川原に至り、雨まじりのひょうとなり、あられとなって消失した。今回の降



第1図 秋田県における6月9日の降ひょう地域



第2図 秋田県南部における降ひょう分布

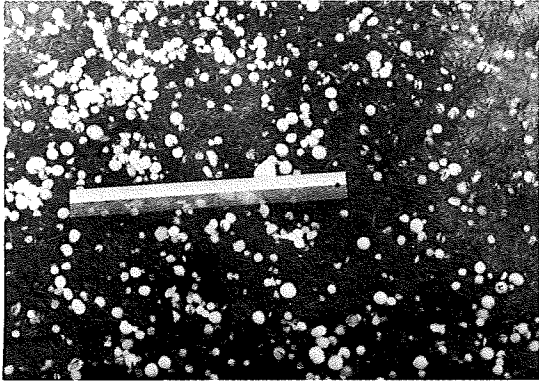


写真1 昭和50年6月9日横手市総合庁舎前に降った
ひょうの大きさと密度
(平鹿農林事務所原図)



写真2 昭和50年6月9日横手市中島に
降ったひょうの大きさ
(横手市役所原図)

ひょうは、横手市、湯沢市、雄勝郡、平鹿郡のリンゴ地帯に被害をおよぼした。

主なる降ひょう場所と時間、ひょうの大きさは次のとおりである。

湯沢市相川	15時	15～30mm。
平鹿郡増田町戸波	15時40分より25分間	15～30mm。
平鹿郡増田町真人	15時50分より15分間	15～30mm。
平鹿郡平鹿町三島	16時頃より10分間	15～30mm。
横手市大沢	16時17分より15分間	15～30mm。
横手市美入野	16時17分より15分間	15～30mm。
平鹿郡山内村土渕	16時20分より20分間	20～30mm。

降ひょうの大きさは、写真1、2に示すように大きいもので30mmをこすものもみられた。

県北地方における降ひょうは、5月25日が最初であり、6月9日は第2回目である。鹿角における降ひょうも6月9日15時頃から約25分間降り続き、大きさも約20～30mmであった。

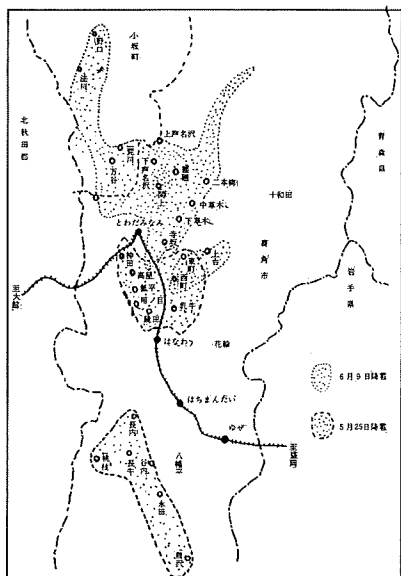
2. 被害調査の方法

降ひょう後、6月10、11日場内職員を3班に編成し、各分担をきめて降ひょうによる被害実態調査を行った。調査した品種はゴールデンデリシャス、スターキングデリシャス、ふじの3品種とし、調査地点は、横手市、湯沢市、平鹿町、増田町、稲川町の2市3町で調査した。

被害程度は次の基準に従って調査した(写真3参照)。

- | | |
|---------------------|---|
| ① 被害の全くないもの | 無 |
| ② 打撲傷が4mm以下のもの2つぐらい | 少 |
| ③ 打撲傷が3～5個ぐらいのもの | 中 |
| ④ 打撲裂傷が6個以上のもの | 多 |
| ⑤ 裂傷打撲傷の多いもの | 甚 |

品種名：ふじ



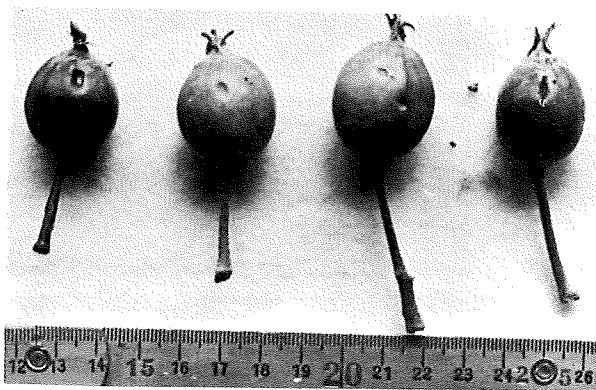
第3図 秋田県北部における降ひょう分布

3. 調査結果と考察

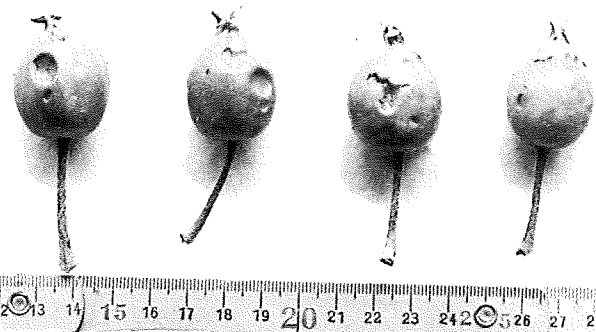
県南各地の調査結果は第1表1-3に示した。ゴールデンデリシャスでは、果そうは16~98%、果実全体に対する傷害は16~89%の被害であった。果実の大きさは2.0~3.0cmで、摘果も終り小袋かけを終った段階であったことも被害を多くしている。スターキングデリシャスでは果そう被害が3~96%、果実数に対しては2.9~95.5%の被害であった。ふじでは果そうは2.0~98%、果実では2.0~98%の被害であった。

ゴールデンデリシャスの場合は有袋であつても袋の上から大きな傷害を受け、その被害もはなはだしかった。デリシャス系では、ひょう害を受けた後にジュンドロップがみられ被害を一層大きくした。ふじの場合には、まだ摘果を実施していなかったので1果そうの中でも被害程度の軽いものが残された。

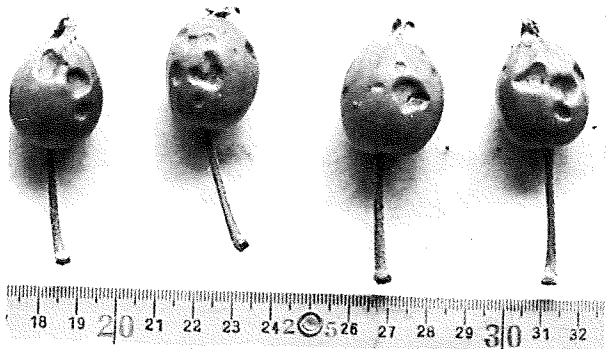
被害程度少



中



多



甚

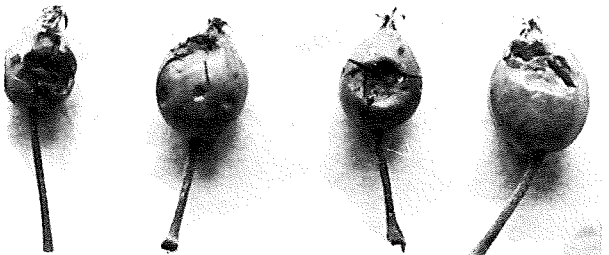


写真3 昭和50年6月9日の降ひょうによる被害程度区分

第1表 昭和50年6月9日降ひょうによる地域別被害

1. ゴールデン デリシャス

調 査 場 所	調 査 果叢数	被 害 果叢数	調 査 果 数	被害果 率	被 害 程 度				果 径 (横cm)
					少	中	多	甚	
横手市大沢	100	98	397	88.6	32.7	31.5	18.1	6.3	2.76
平鹿町金麓(開畑)	100	52	219	35.2	26.0	8.7	0.5	0	2.16
平鹿町金麓(田中)	100	20	105	19.0	18.1	0.9	0	0	2.42
増田町亀田	100	32	222	17.7	14.9	2.3	0.5	0	2.36
増田町半助(1)	100	69	250	42.4	35.2	3.2	4.0	0	2.37
増田町半助(2)	100	44	165	27.2	26.0	0.6	0	0.6	2.62
増田町半助(3)	100	72	100	72.0	45.0	16.0	11.0	0	2.36
増田町沢口	100	33	100	33.0	20.0	4.0	4.0	0	2.79
増田町第1	100	84	100	84.0	38.0	35.0	11.0	0	2.64
増田町平鹿	100	80	100	80.0	36.0	25.0	18.0	1.0	—
増田町戸波	—	—	29	89.7	20.7	27.6	34.5	6.9	—
湯沢市(1)	100	63	100	63.0	40.0	13.0	5.0	5.0	2.93
湯沢市杉沢(2)	100	16	100	16.0	16.0	0	0	0	2.50
湯沢市三関(1)	100	50	100	50.0	31.0	16.0	2.0	1.0	2.43
湯沢市三関(2)	100	45	100	45.0	35.0	10.0	1.0	0	2.36
湯沢市須川(1)	100	81	100	89.0	32.0	27.0	20.0	2.0	2.56
湯沢市須川(2)	100	72	100	72.0	32.0	30.0	10.0	0	2.26

2. スターキング デリシャス

調 査 場 所	調 査 果叢数	被 害 果叢数	調 査 果 数	被害果 率	被 害 程 度				果 径 (横cm)
					少	中	多	甚	
横手市市大沢	100	96	105	88.6	34.3	29.5	18.1	6.7	2.42
平鹿町金麓(開畑)	100	14	131	10.7	10.7	0	0	0	1.85
平鹿町金麓(田中)	100	3	105	2.9	2.9	0	0	0	2.50
平鹿町亀田	100	17	115	15.0	14.0	1.0	0	0	2.32
増田町半助(1)	100	33	146	24.6	21.9	2.7	0	0	2.41
増田町半助(2)	100	48	129	41.1	30.2	6.2	4.7	0	2.48
増田町半助(3)	100	62	100	62.0	38.0	10.0	14.0	0	2.46
増田町沢口	100	48	262	22.1	18.3	0	3.4	0.4	2.51
増田町第1	100	86	100	86.0	45.0	33.0	8.0	0	2.29
増田町平鹿	100	87	164	76.3	23.2	26.8	17.1	9.2	—
増田町戸波(山)	100	94	126	92.9	43.7	22.2	25.4	1.6	2.37
増田町戸波(1)	100	96	145	95.5	9.2	25.7	27.8	32.8	2.24
増田町戸波(2)	100	87	136	90.5	32.3	14.8	21.3	22.1	2.36
稲川町駒形第2	100	4	177	2.3	2.3	0	0	0	2.51
湯沢市(1)	100	74	100	74.0	39.0	5.0	9.0	21.0	2.57
湯沢市杉沢(2)	100	69	250	46.4	40.8	1.6	1.6	2.8	2.33
湯沢市三関(1)	100	74	106	72.6	39.6	12.3	6.6	14.2	2.24
湯沢市三関(2)	100	90	122	84.4	37.7	20.5	13.1	13.1	2.36
湯沢市須川(1)	100	96	200	81.0	46.0	17.5	9.0	16.5	2.30
湯沢市須川(2)	100	83	127	81.1	48.8	13.4	3.2	15.7	2.21

3. ふ じ

調 査 場 所	調 査 果叢数	被 害 果叢数	調 査 果 数	被害果 率	被 害 程 度				果 径 (横cm)
					少	中	多	甚	
横手市大沢	100	98	100	98.0	15.0	26.0	22.0	35.0	2.57
平鹿町金麓 (開畑)	100	72	300	39.3	27.7	5.3	3.7	2.7	2.09
平鹿町金麓 (田中)	100	17	100	17.0	17.0	0	0	0	2.60
増田町亀田	100	27	100	27.0	21.0	6.0	0	0	2.60
増田町半助 (1)	100	27	142	16.9	16.9	0	0	0	2.69
増田町半助 (2)	100	47	100	47.0	38.0	6.0	3.0	0	2.57
増田町半助 (3)	100	69	100	69.0	35.0	14.0	20.0	0	2.57
増田町沢口	100	33	100	33.0	28.0	3.0	2.0	0	2.49
増田町第1	100	77	100	77.0	41.0	26.0	9.0	1.0	2.69
増田町平鹿	100	90	100	90.0	42.0	35.0	10.0	3.0	—
増田町戸波 (南)	100	95	123	91.9	35.8	25.2	22.0	8.9	2.29
増田町戸波 (1)	100	88	101	88.2	18.9	24.8	16.8	27.7	2.22
増田町戸波 (2)	100	79	100	79.0	25.0	25.0	12.0	17.0	2.38
稲川町駒形第2	100	0	100	0	0	0	0	0	2.47
稲川町東福寺第2	100	2	100	2.0	2.0	0	0	0	2.22
湯沢市 (1)	100	71	100	71.0	54.0	13.0	0	4.0	2.61
湯沢市杉沢 (2)	100	29	100	29.0	29.0	0	0	0	2.87
湯沢市三関 (1)	100	69	156	51.9	39.7	10.9	0.6	0.6	2.36
湯沢市三関 (2)	100	78	100	78.0	39.0	32.0	4.0	3.0	2.56
湯沢市須川 (1)	100	98	101	88.1	28.7	35.6	17.8	5.9	2.37
湯沢市須川 (2)	100	61	115	55.7	50.4	5.3	0	0	2.26

ひょう害は品種間差異はみられなかった。それよりも降ひょうの強弱によって地域差を生じている。全般に県北部の降ひょうが強く、ひょう害を多く受け、(附表2 参照)、県南部では湯沢市須川、平鹿郡増田町戸波、同町真人、横手市大沢などの調査地点で被害が多かった。

今回のひょう害は果実被害しか調査しなかったが、枝や新しょうにも打撲裂傷が観察され、リングの葉には1葉当たり1～2ヵ所程度の傷害を受けていた。また園内に生育している「フキ」

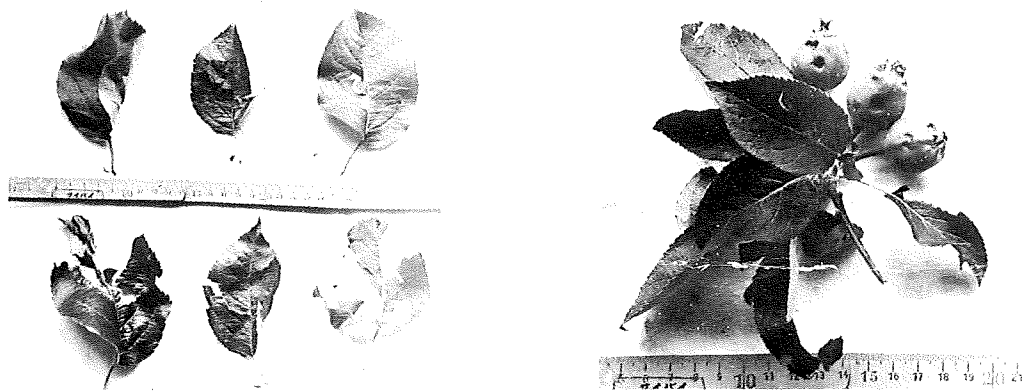


写真4 6月9日ひょう害 葉と果そう (平鹿郡増田町戸波6月11日写)

などはかなり多くの傷害を受けていた。

ひょう害を受けた果実を9月5日に樹上で傷害程度別に選別した結果、第2表に示すように健全果は10%程しかなく、ひょう害の著しかったことがうかがえる。しかし、被害の「少」も含めると50%ほどとなり、加工向けを半分程度におさえられそうであった。

第2表 戸波における9月5日現在の被害果の状況

品 種 名	調 査 果 数	健全果 (%)	被 害 果 内 訳				備 考
			少	中	多	甚	
スターキングデリシャス	576	8.3	35.7	23.9	21.0	11.1	少：傷害1cm未満のもの1個
ゴールデンデリシャス	51	11.7	41.2	15.7	21.6	9.8	中：傷害1cm未満3個位
ふ じ	100	8.0	44.0	25.0	16.0	7.0	多：傷害1cm以上で4個以上
							甚：奇形を呈するもの

III. ひょう害直後の幼果と収穫果の関係

ひょう害を最少限にいとめるためには被害の少ない果実を残すことになるが、ひょう害果の発育とその後の傷の拡大程度を明らかにする目的で行った。

1. 昭和50年6月9日

(1) 調査方法

調査場所：平鹿郡増田町戸波 織田兵太郎氏（ふじ、ゴールデンデリシャス）、内藤庄一氏（スターキングデリシャス）の園にて実施した。

6月11日被害果を5段階に区分し、ふじは30果、スターキングは20果、ゴールデンデリシャスは10果ずつラベルを附し、果径（縦径・横径）、傷の大きさ（縦径、横径、果実の中で最も大きい傷について）を調査した。

被害程度（写真3参照）

- ①……被害の全くみられないもの。…………… 無
- ②……打撲傷が4mm以下のもの2個ぐらい…………… 少
- ③……打撲傷が3～5個ぐらいのもの…………… 中
- ④……打撲傷が6個以上のもの…………… 多
- ⑤……裂傷、打撲傷の多いもの…………… 甚

調査は6月11日被害直後、8月3日生育最盛期、および、収穫直後の3回行った。

(2) 調査結果と考察

各被害程度別の果実の肥大、傷の大きさは、第3表に示した。その結果、ひょう害果は約10～15%果重が小さく、とくに被害「甚」の場合には果実の発育が悪かった。ふじの場合当初無と判定したものでも収穫期に傷が認められたものも一部あった。傷害の伸長を傷の縦径でみるとふじで

第3表 昭和50年6月9日のひょう害による果実と傷の変化

1. ふ じ

傷害程度	調査月日	調査果数	落果数	落果率	果重(g)	果 径		傷 の 大 き さ			傷の伸び率		一傷果当り数	収穫時の傷害(%)			備 考
						縦径	横径	縦径	横径	深さ	縦径	横径		くぼみ状	平滑状	突起状	
無	6.11	30	4	13.3	273	2.64	2.34	0.04	0.03	—	—	—	—	—	—	—	サビ状で販売に支障なし
	8.3 11.21					5.33 7.55	5.85 8.18										
少	6.11	30	1	3.3	267	2.83	2.41	0.43	0.33	—	1.00	1.00	1.8	45.4	31.8	22.7	奇型は全くみられず、傷害も目立たない
	8.3 11.21					5.29 7.42	5.84 7.23				1.60 2.09	1.43 2.18	— 1.5				
中	6.11	30	5	16.7	275	2.71	2.42	0.66	0.51	—	1.00	1.00	4.4	77.6	17.8	4.6	25%は奇形果である
	8.3 11.21					5.32 7.52	5.84 8.32				1.69 2.20	1.47 2.18	— 4.3				
多	6.11	30	2	6.7	264	2.69	2.47	0.72	0.61	—	1.00	1.00	7.1	74.5	18.7	6.8	32%は奇形となり安定性がない。他はよいか商品性全くなし。
	8.3 11.21					5.26 7.45	5.94 8.41				1.90 2.32	1.75 2.20	5.8 16.1				
甚	6.11	30	2	6.7	235	2.43	2.31	0.83	0.69	—	1.00	1.00	6.7	69.2	24.8	6.0	全部奇形となり安定性なし、商品性全くなし
	8.3 11.21					5.16 7.18	5.57 8.08				2.20 2.78	1.91 2.68	4.8 13.3				

2. スターキングデリシャス

傷害程度	調査月日	調査果数	落果数	落果率	果重(g)	果 径		傷 の 大 き さ			傷の伸び率		一傷果当り数	収穫時の傷害(%)			備 考
						縦径	横径	縦径	横径	深さ	縦径	横径		くぼみ状	平滑状	突起状	
少	6.11	20	0	0	248	2.95	2.79	0.41	0.27	0.21	1.00	1.00	2.1	66.0	30.0	10.0	80%は出荷可能
	8.3 10.10					5.22 7.37	6.06 9.01				1.61 1.98	1.74 2.19	— 2.5				
中	6.11	20	0	0	223	2.76	2.75	0.75	0.52	—	1.00	1.00	3.5	68.2	28.8	3.0	40%は出荷可能である
	8.3 10.10					5.45 6.58	6.18 7.41				1.29 1.65	1.25 2.00	— 3.3				
多	6.11	20	1	5	218	2.67	2.55	1.04	0.75	—	1.00	1.00	2.3	81.7	17.2	1.1	10%は販売可能
	8.3 10.10					5.47 6.80	6.10 7.61				1.73 2.08	2.40 2.53	— 4.8				
甚	6.11	20	2	10	213	2.66	2.63	1.02	0.64	—	1.00	1.00	5.1	82.8	10.3	6.9	全部奇形
	8.3 10.10					5.40 7.06	6.14 8.11				1.80 2.08	2.28 2.80	— 3.2				

3. ゴールデンデリシャス

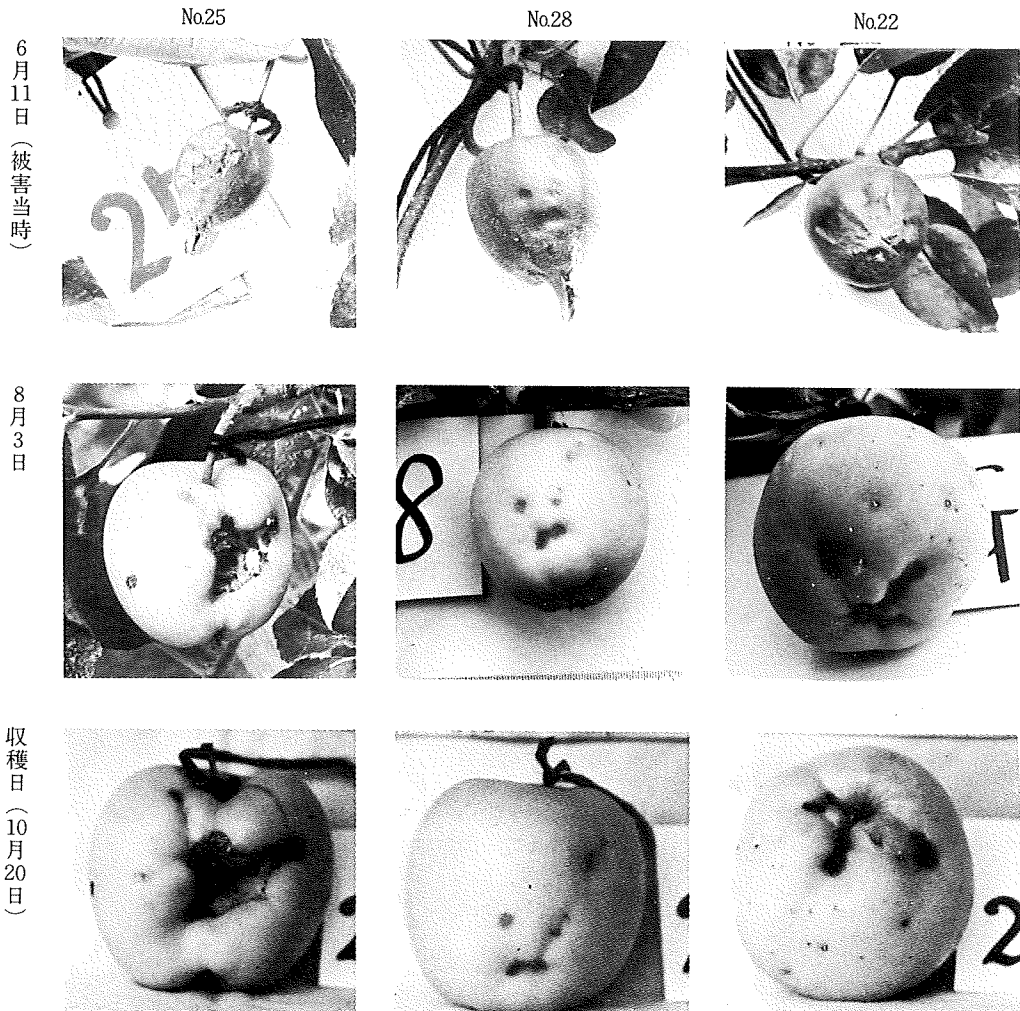
傷害程度	調査月日	調査果数	落果数	落果率	果重(g)	果 径		傷 の 大 き さ			傷の伸び率		一傷果当り数	収穫時の傷害(%)			備 考
						縦径	横径	縦径	横径	深さ	縦径	横径		くぼみ状	平滑状	突起状	
少	6.11	8	0	—	285	3.05	2.89	0.47	0.29	—	1.00	1.00	2.3	81.8	18.2	—	奇形果はない。秀果のもののみである
	8.3 10.10					6.19 7.97	6.56 8.58				1.26 1.45	1.14 1.62	— 1.4				
中	6.11	9	0	—	270	2.93	2.83	0.65	0.43	—	1.00	1.00	4.9	89.3	10.7	—	頂部の傷害は目立たない 約30%は傷害が目立つ。
	8.3 10.10					5.87 7.63	6.38 8.39				1.26 1.06	1.26 1.58	— 3.1				
多	6.11	11	0	—	260	2.88	2.53	1.12	0.83	—	1.00	1.00	3.9	90.0	10.0	—	全部奇形
	8.3 10.10					5.83 7.81	6.47 8.49				1.38 1.38	1.40 2.14	— 2.7				
甚	7.11	7	0	—	239	2.82	2.73	1.26	0.98	—	1.00	1.00	5.1	92.3	7.7	—	全部奇形
	8.3 10.10					5.78 7.72	6.24 8.42				1.60 2.29	1.52 1.89	— 3.7				

(この場合は1果当りの打撲の多少によった)

注：傷の伸び率は6月11日を1.00とした比数である。

「少」のものが2.09倍、「中」が2.20倍、「多」は2.32倍、「甚」が2.78倍と傷害程度の大きいものが収穫期にも傷が大きくなっていた。スターキングデリシャスおよび、ゴールデンデリシャスの場合も、傷害を受けた直後の傷の大きいものが、収穫期に傷の大きくなることは、ふじと同じであった。ゴールデンデリシャスの場合は袋の上からの降ひょうであったが、傷害の程度には差がなかった。被害「少」の倍率が大きくなっているのは、降ひょうのあったときは目立たなかったのか、その後になって拡大したものと思われ、傷の重複したもののようにみられる。打撲傷の場合には、傷の深いものはくぼむが、程度の軽いものは平滑になるか、場合によっては果面より果肉がつきでる場合もみられた。

1. ゴールデンデリシャス（有袋果）



被害当時（甚）

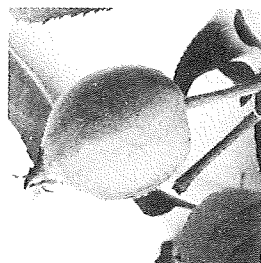
（中）

（多）

写真5 昭和50年6月9日のひょう害直後の被害程度と収穫果実の傷の発達

2. ふ じ

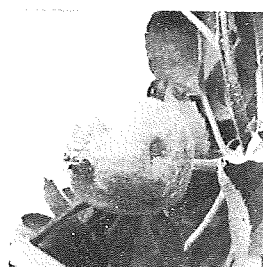
6月11日(被害当時)



No.11



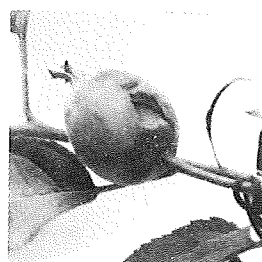
No.78



No.102

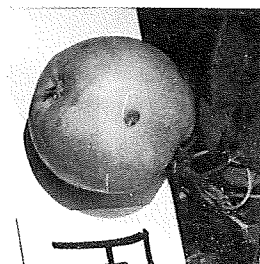


No.151



No.161

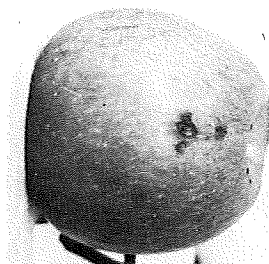
8月3日



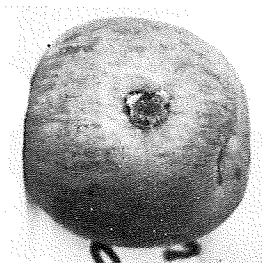
収穫日(12月10日)



被害程度(無)



(少)



(中)



(多)



(甚)

傷害の程度別の経時変化は写真5に示した。降ひょう直後に傷害の全くみられなかったふじの場合に、わずかであるがオセがみられた。青森県の場合6月17日の降ひょうの傷害では直径4mm程度までは傷痕は残らないとしている。

(3) 摘 要

平鹿郡増田町戸波でひょう害直後に、被害果を区分し、ラベルを附して傷害の拡大を調査した結果では、ふじで「無」の場合でも収穫時にわずかにみられた。「少」(縦径4.3、横径3.3mm)では収穫時縦径2.09倍、横径2.18倍、「中」(縦径6.6、横径5.1mm)は縦径2.20倍横径2.18倍、「多」(縦径7.2、横径6.1mm)は縦径が2.32倍横径2.20倍、「甚」(縦径8.3、横径6.9mm)は縦径が2.78倍、横径2.68倍となり、スターキングデリシャスでは「少」が縦径1.98倍横径2.91倍、「中」は縦径1.65倍横径2.0倍「多」が縦径2.08倍横径2.53倍、「甚」が縦径2.08倍横径2.8倍、ゴールデンデリシャスでは「少」が縦径1.45倍横径1.62倍、「中」が縦径1.06倍横径1.58倍、「多」が縦径1.38倍横径2.14倍、「甚」が縦径2.29倍横径1.89倍となり、ひょう害の傷の大きいものほど倍率が高くなっている。

2. 昭和49年6月24日

昭和49年6月24日11時55分頃より約15分間秋田県平鹿郡平鹿町吉田地区に降ひょうがみられ、ひょうの大きさは5～10mm位であった。被害程度とその後の果実の関係を調査した。

(1) 調査方法

昭和49年7月5日：秋田県平鹿郡平鹿町吉田、菱川忠雄氏園の無袋ゴールデンデリシャス10果、スターキングデリシャス10果、ふじ11果、有袋ゴールデンデリシャス5果にラベルを附し、打撲数、傷害程度を記録し、収穫後11月1日に果実の大きさ、傷害の程度などを調査し比較した。

(2) 調査結果と考察

「ひょう」害を受けた果実のその後の傷害拡大について調査した結果を第4表に、その様子を写真6に示した。

傷害の拡大をみるとゴールデンデリシャスでは縦径で0.33～2.41倍、平均1.52倍となっている。初期に傷害の少ないものほど傷害は小さくなっている。有袋果については傷害は1～1.92倍、平均1.56倍であった。スターキングデリシャスでは1.31～2.50倍、平均1.85倍となっている。ふじの場合はNo24は傷害の重複であるが、1.25～5.33倍、平均2.68倍となっている。これら傷害も降ひょうの状況によって傷害が異なるようである。

(3) 摘 要

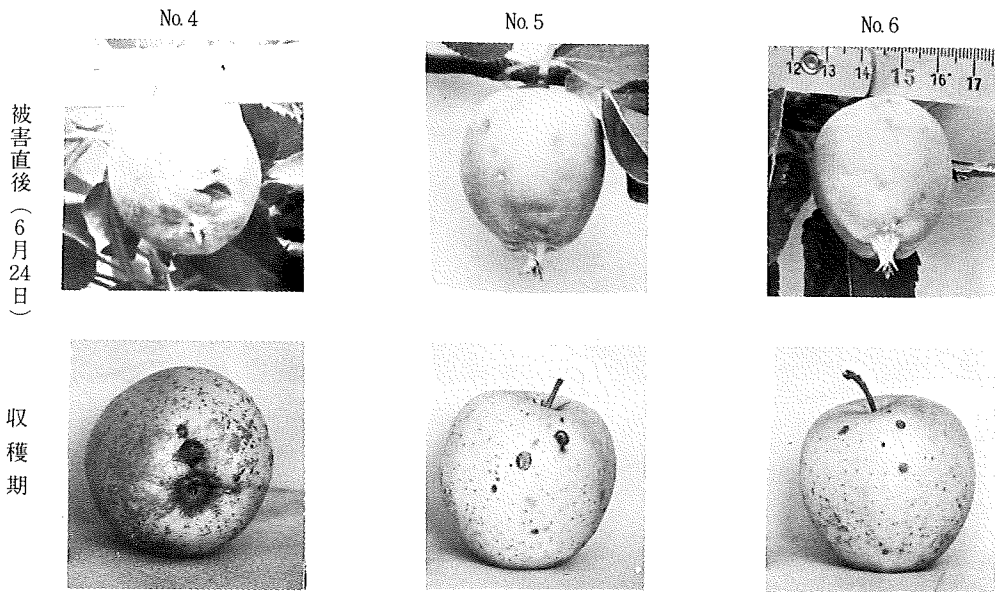
平鹿町吉田における、降ひょうによる傷害は収穫期の伸び率で比較すると、無袋ゴールデンデリシャスでは0.33～2.41倍、平均1.52倍、有袋ゴールデンデリシャスでは1～1.92倍、平均1.56倍、スターキングデリシャスは1.31～2.50倍、平均1.85倍、ふじは1.25～5.33倍、平均2.68倍であった。

第4表 昭和49年6月24日のひょう害直後と採取時の傷害

品 種 名	有 無 袋 別	No.	一 傷 害 当 り 数	傷 害 程 度		傷害の伸び率		収 穫 果 重(g)	傷 害 別	備 考		
				7 月 5 日		11 月 1 日					長 さ	巾
				長 さ	巾	長 さ	巾					
ゴ ー ル デ ン デ リ シ ャ ス	無 袋	1	12	0.60	0.38	—	—	—	—	落果	裂	
		2	7	0.56	0.32	1.10	0.71	1.96	2.22	240	〃	
		3	7	0.88	0.32	1.98	0.82	2.25	2.56	203	〃	
		4	6	1.14	0.60	1.85	1.02	1.62	1.70	255	〃	
		5	5	0.34	0.26	0.82	0.61	2.41	2.35	210	〃	
		6	4	0.30	0.30	0.56	0.38	1.87	1.27	223	打	
		7	4	0.46	0.40	0.41	0.35	0.89	0.88	181	〃	
		8	5	0.60	0.36	0.20	0.20	0.33	0.56	201	〃	
		9	10	0.42	0.26	0.55	0.43	1.31	1.65	222	〃	
		10	8	0.42	0.40	0.40	0.24	0.95	0.60	231	〃	
	有 袋	32	2	0.52	0.22	0.98	0.59	1.88	2.68	223	打	
		33	3	0.26	0.26	0.50	0.32	1.92	1.23	280	〃	
		34	2	0.22	0.22	0.36	0.27	1.64	1.23	213	〃	
		35	4	0.64	0.30	0.70	0.54	1.09	1.80	271	〃	
		36	1	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	1.00	293	〃	
ス タ ー キ ン グ デ リ シ ャ ス	無 袋	11	10	0.50	0.22	0.86	0.72	1.72	3.27	233	裂	
		12	6	0.76	0.42	1.26	0.90	1.66	2.14	202	〃	
		13	6	0.40	0.40	0.93	0.67	2.33	1.66	289	〃	
		14	14	0.36	0.20	0.70	0.42	1.94	2.10	310	〃	
		15	5	0.72	0.34	1.22	0.70	1.69	2.06	190	〃	
		16	13	0.32	0.32	0.62	0.60	1.94	1.88	230	打	
		17	10	0.32	0.30	0.56	0.36	1.75	1.20	182	〃	
		18	8	0.62	0.60	1.05	0.73	1.69	1.22	209	〃	
		19	17	0.44	0.44	1.10	0.53	2.50	1.20	219	打裂	
		20	4	0.42	0.20	0.55	0.30	1.31	1.50	254	打	
ふ じ	無 袋	21	8	0.76	0.46	2.25	1.82	2.96	3.96	249	裂	
		22	14	0.58	0.40	1.39	1.00	2.40	2.50	141	〃	
		23	13	0.42	0.24	1.35	1.15	3.21	4.79	220	〃	
		24	15	0.42	0.36	2.24	2.28	5.33	6.33	171	〃 傷害の重複	
		25	7	0.66	0.32	1.41	0.89	2.14	2.78	210	〃	
		26	9	0.64	0.47	1.18	0.75	1.84	1.60	300	打	
		27	13	0.32	0.30	0.85	0.70	2.66	2.33	250	〃	
		28	11	0.62	0.20	0.90	0.72	1.45	3.60	180	〃	
		29	8	0.62	0.48	2.31	0.87	3.73	1.81	299	〃	
		30	12	0.60	0.50	0.75	0.66	1.25	1.32	252	〃	
		31	—	1.02	0.92	2.60	2.24	2.55	2.43	211		

注：傷害の伸び率は7月5日の長さを1.00とした場合の比較

1. ゴールデンデリシャス



注：No.は第4表と一致する

2. ふじ

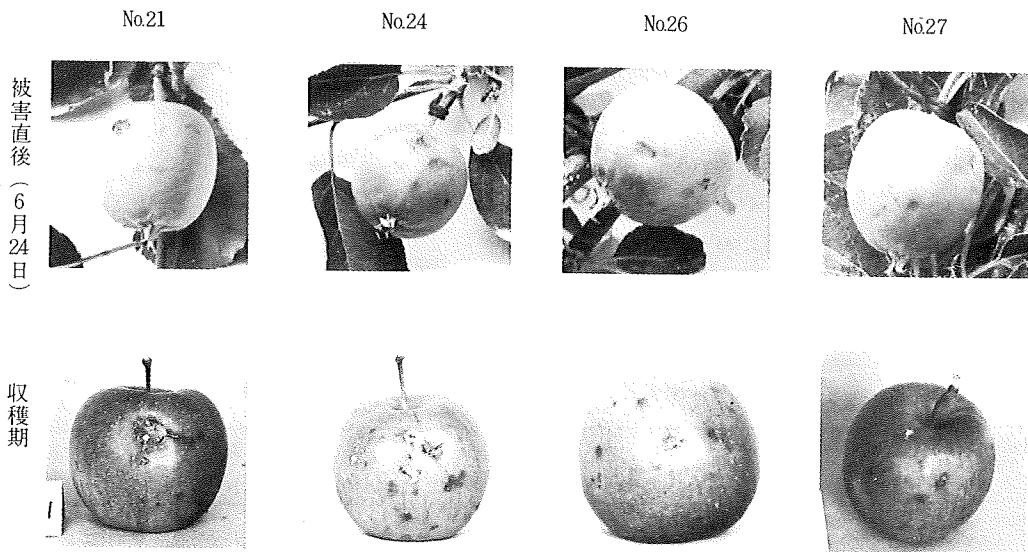
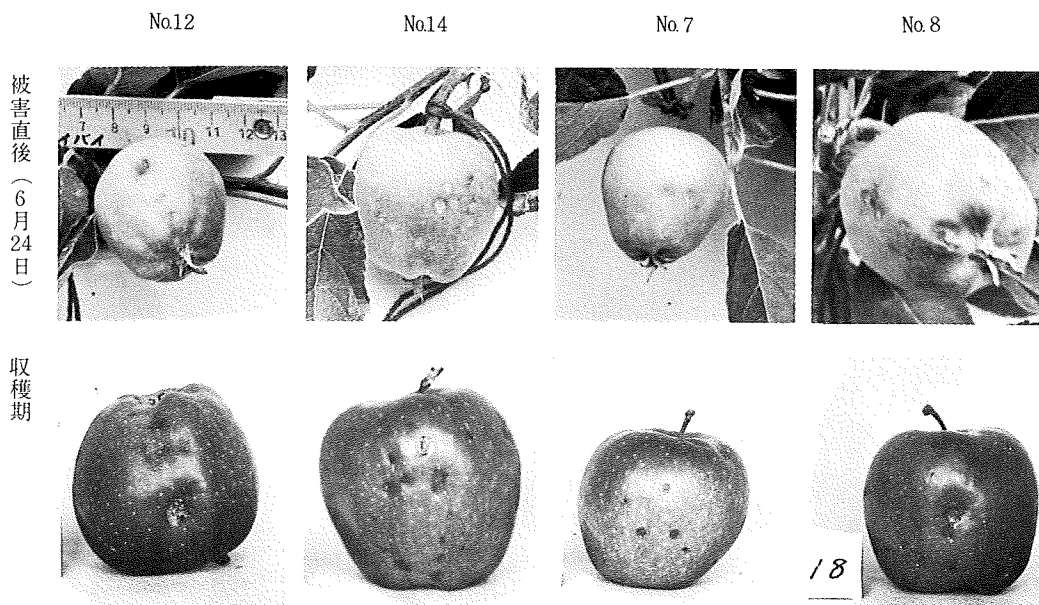


写真6 昭和49年6月24日のひょう害直後の被害程度と収穫果実の傷の発達

注：No.は第4表と一致する。

3. スターキングデリシャス



注：No.は第4表と一致する

3. 昭和48年6月18日

昭和48年6月18日午後2時頃、横手市檜沢、平鹿町馬鞍一帯に降ひょうがみられた。リンゴ地帯に甚大なる被害を与えた。

(1) 調査方法

横手市檜沢高橋吉治郎園にて、ふじ、スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスについて100果ランダムに果実を選び、打撲傷の程度を調査した。

(2) 調査結果と考察

今回のひょう害は打撲傷が多かった。収穫時にはくぼみ果を50%以上だし減収した。打撲傷の

第5表 昭和48年6月18日のひょう害による1果当たりの打撲数

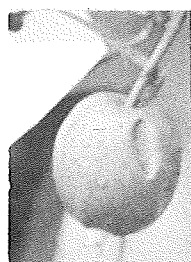
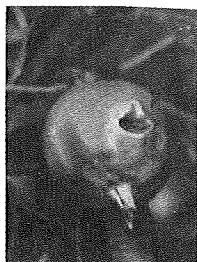
品 種 名	調 査 果 数	健 全 果	被 害 果	打 撲 数																				平均	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		23
ふ じ	105	9	96	7	25	12	21	9	8	4	1	5	1	3*											4.10
ス キ ン グ	100	11	89	15	10	13	12	11	10	4	5	1	2	4		1							1		4.65
ゴ デ ー ン ル	100	15	85	11	12	14	12	3	8	10	4	1	4	1	1	2		1	1						4.93

数は、ふじの場合、1果当たり1～11個平均4.1個、スターキングデリシャスは1～23個平均4.7個、ゴールデンデリシャスは1～16個、平均5個の打撲を受けた。降ひょう時の果実の大きさはふじ3.4～4.1cm、スターキングデリシャス2.8～3.6cm、ゴールデンデリシャス2.9～3.1cmであった。

写真7で示すように、打撲傷のみであっても、傷が大きいと収穫時には裂傷となった。また、

品種 ゴールデンデリシャス

6
月
18
日
(降
ひ
ょう
時)



10
月
25
日
(収
穫
時)



写真7 昭和48年6月18日 ひょう害直後の被害程度と収獲果実の傷の発達

(横手市檜沢)

小さい傷の場合は果肉が盛りあがってサビ状になるものもみられた。

(3) 摘 要

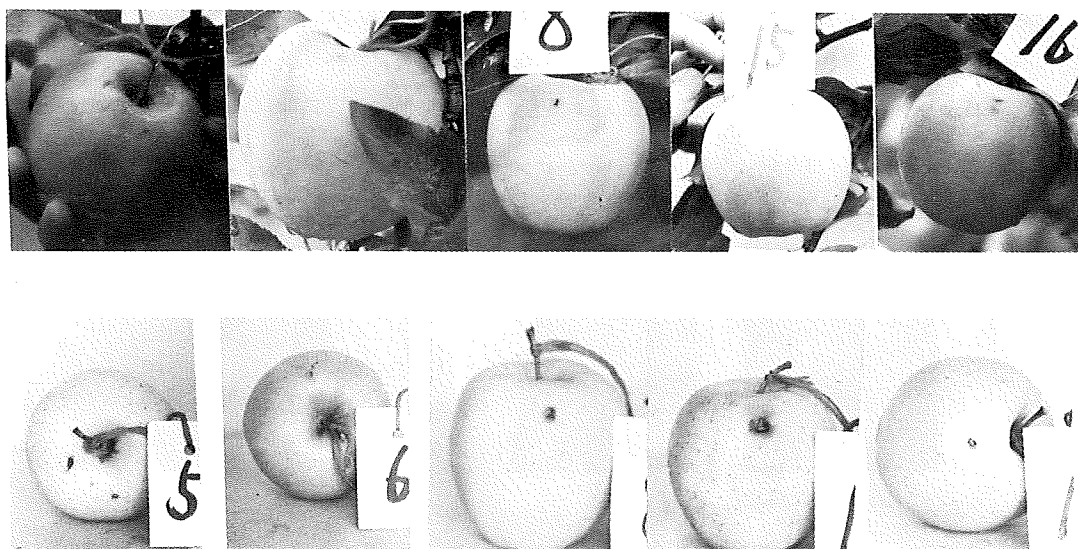
横手市檜沢のひょう害は、主に打撲傷であったが、ゴールデンデリシャスの場合には打撲傷の大きいものは後に裂果となったものがみられた。

4. 昭和47年9月14日

昭和47年9月14日平鹿郡増田町安養寺に降ひょうがあり、収穫期の間近いリンゴが傷害を受けた。

被害の様相は、スターキングデリシャスは収穫まで1ヵ月ほど前であったが打撲を受けた果皮は、収穫までに裂けたものがみられた。ゴールデンデリシャスの場合は打撲傷程度であった。

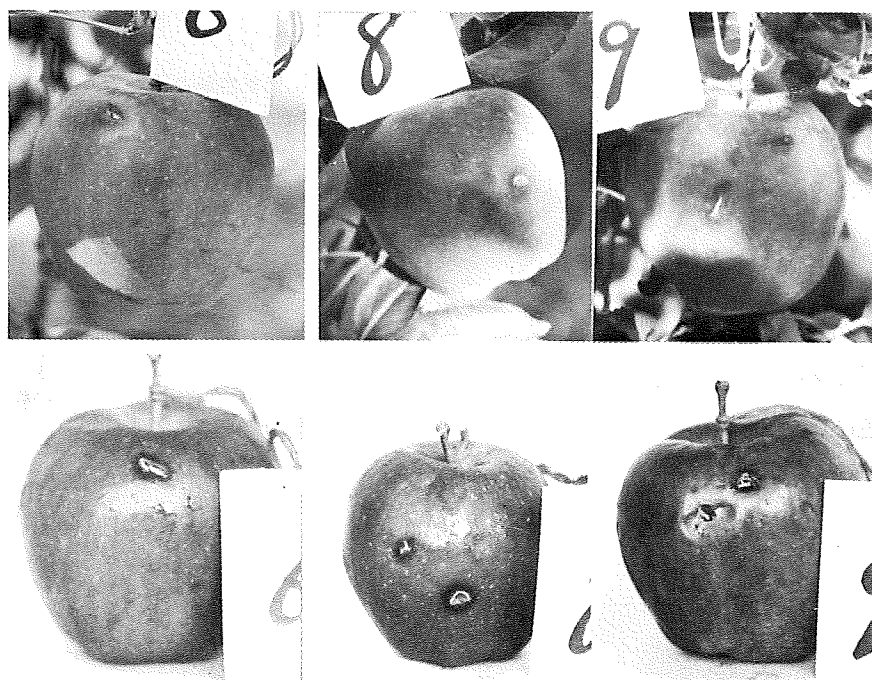
1. ゴールデンデリシャス



上段 9月14日の状態

下段 収穫時の傷害

2. スターキングデリシャス



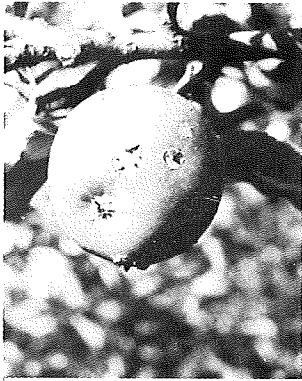
上段 9月14日

下段 収穫時

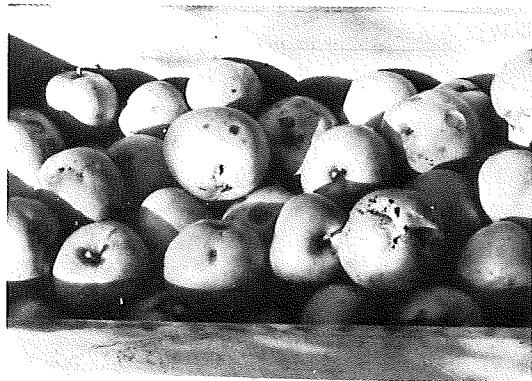
写真8 昭和47年9月14日 ひょう害直後の被害程度と収穫果実の傷の発達

5. 昭和42年6月5日

昭和42年6月5日午後1時頃雷雨と強風をともなって平鹿郡大森町附近から降ひょうがみられた。リンゴの被害の多かったのは平鹿郡大森町上溝佐々木降二氏園であり、この附近一帯から幅約1kmほどで、大雄村平野兵吉氏園附近まで続いた。幼果の被害は打撲のみならず、裂傷も多く含まれ、収穫果は殆んど傷害果であった。



樹上の被害果 国光



りんご箱の中は全部被害果

写真9 昭和42年6月5日の降ひょうによる被害

6. 人工傷害による傷の変化

リンゴの傷害果のその後の発育と傷の関係を明らかにするため、果実到人為的に傷害を与えその後の状況を調査した。

(1) 調査方法

場内にてふじ（紅玉に高接樹令19年生）、ゴールデンデリシャス、スターキングデリシャス各1樹（19年生）を使用し、6月24日に次の処理区を設けた。

①ふじの処理

- A. コルクボーラー径4.9mm頂部に一ヵ所深さ5mm。
- B. コルクボーラー径4.9mm胴部に一ヵ所深さ5mm。
- C. コルクボーラー径4.9mm基部に一ヵ所深さ5mm。
- D. コルクボーラー径4.9mm頂部、胴部の2ヵ所、深さ5mm。
- E. コルクボーラー径4.9mm頂部、胴部、基部の3ヵ所、深さ5mm。
- F. コルクボーラー径6.4mm、胴部に1ヵ所、深さ5mm。
- G. コルクボーラー径6.4mm、頂部に1ヵ所、深さ5mm。
- H. コルクボーラー径7.8mm、胴部に1ヵ所、深さ5mm。
- I. コルクボーラー径7.8mm、頂部に1ヵ所、深さ5mm。
- J. コルクボーラー径9.4mm、胴部に1ヵ所、深さ5mm。

K. コルクボーラー径9.4mm、頂部に1ヵ所、深さ5mm。

処理は各区10果宛行った。

以上の処理をした果実は11月2日採取調査した結果は第6表、第4図に示すとおりである。

②ゴールドデンデリシャスおよびスターキングデリシャス

A. コルクボーラー径4.9mm、頂部に1ヵ所、深さ5mm。

B. コルクボーラー径4.9mm、胴部に1ヵ所、深さ5mm。

処理は各区5果宛

以上の処理を行ったものを10月10日採取調査した結果は第7表のとおりである。

(2) 調査結果と考察

第6表 人工傷害とその後の果実

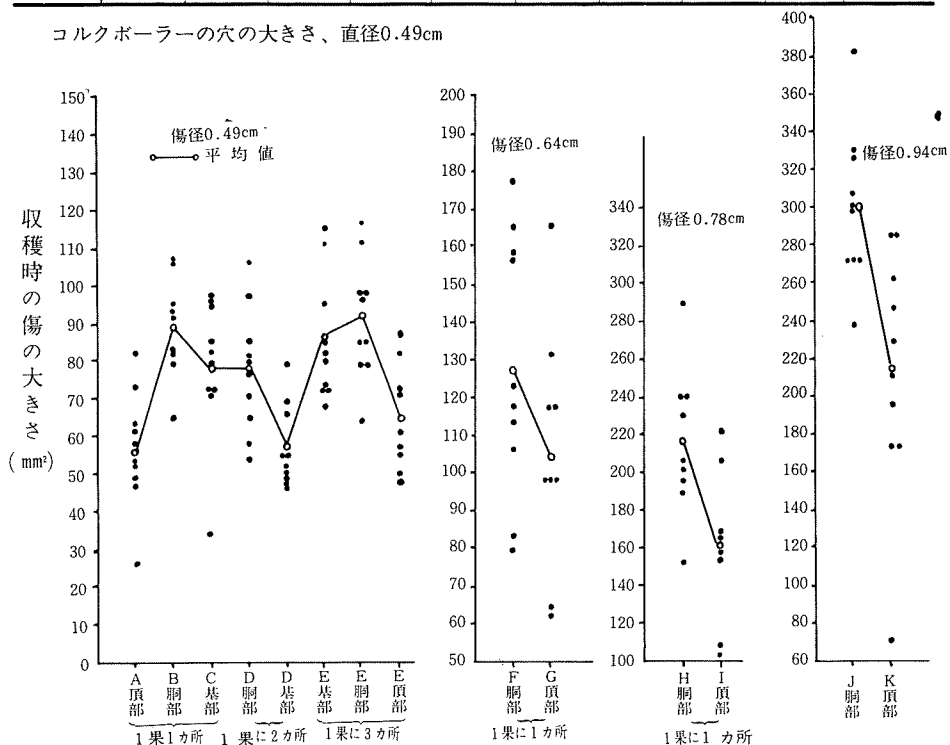
区	処理 果数	収穫 果数	落果 率	調査 日	果重 (g)	果 径cm		傷 の 大 き さ (cm)						傷の大きさ(cm ²)			傷の拡大(倍率)		
						縦	横	基 部		胴 部		頂 部		基部	胴部	頂部	基部	胴部	頂部
								縦	横	縦	横	縦	横						
A	10	10	0	6.24	206	3.40	3.27	—	—	—	—	0.49	0.49	—	—	0.19	—	—	1.00
				8.3		5.42	6.02	—	—	—	—	0.65	0.56	—	—	0.28	—	—	1.47
				10.30		6.74	7.51	—	—	—	—	0.86	0.86	—	—	0.58	—	—	3.05
B	10	9	10	6.24	199	3.32	3.24	—	—	0.49	0.49	—	—	—	0.19	—	—	1.00	—
				8.3		5.44	5.95	—	—	0.74	0.75	—	—	—	0.43	—	—	2.26	—
				10.30		6.31	6.86	—	—	1.06	1.06	—	—	—	0.88	—	—	4.63	—
C	10	10	0	6.24	199	3.39	3.29	0.49	0.49	—	—	—	—	0.19	—	—	1.00	—	—
				8.3		5.45	5.86	0.71	0.65	—	—	—	—	0.36	—	—	1.89	—	—
				10.30		6.85	7.38	1.00	1.00	—	—	—	—	0.79	—	—	4.16	—	—
D	10	10	0	6.24	248	3.61	3.45	—	—	0.49	0.49	0.49	0.49	—	0.19	0.19	—	1.00	1.00
				8.3		5.83	6.15	—	—	0.70	0.69	0.68	0.61	—	0.35	0.36	—	1.84	1.89
				10.30		7.50	7.97	—	—	0.99	0.99	0.84	0.84	—	0.77	0.62	—	4.05	3.26
E	10	10	0	6.24	241	3.54	3.35	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.19	0.19	0.19	1.00	1.00	1.00
				8.3		5.78	6.16	0.69	0.63	0.74	0.69	0.71	0.63	0.32	0.41	0.36	1.68	2.16	1.89
				10.30		6.76	7.93	1.07	1.07	1.07	1.07	0.89	0.89	0.90	0.90	0.62	4.74	4.74	3.26
F	10	10	0	6.24	208	3.38	3.37	—	—	0.64	0.64	—	—	—	0.32	—	—	1.00	—
				8.3		5.54	6.12	—	—	0.97	0.90	—	—	—	0.69	—	—	2.16	—
				10.30		6.90	7.57	—	—	1.26	1.26	—	—	—	1.25	—	—	3.19	—
G	10	10	0	6.24	211	3.49	3.37	—	—	—	—	0.64	0.64	—	—	0.32	—	—	1.00
				8.3		5.70	6.19	—	—	—	—	0.88	0.75	—	—	0.53	—	—	1.66
				10.30		7.15	7.60	—	—	—	—	1.15	1.16	—	—	1.91	—	—	5.97
H	10	8	20	6.24	238	3.47	3.29	—	—	0.78	0.78	—	—	—	0.48	—	—	1.00	—
				8.3		5.63	6.00	—	—	1.08	1.10	—	—	—	0.95	—	—	1.98	—
				10.30		8.04	8.79	—	—	1.93	1.93	—	—	—	2.92	—	—	6.08	—
I	10	8	20	6.24	229	3.31	3.33	—	—	—	—	0.78	0.78	—	—	0.48	—	—	1.00
				8.3		5.56	6.13	—	—	—	—	1.06	1.00	—	—	0.85	—	—	1.77
				10.30		7.07	7.84	—	—	—	—	1.44	1.44	—	—	1.91	—	—	3.98
J	10	10	0	6.24	239	3.50	3.50	—	—	0.94	0.94	—	—	—	0.69	—	—	1.00	—
				8.3		5.76	6.45	—	—	1.72	1.40	—	—	—	1.91	—	—	2.77	—
				10.30		7.26	8.15	—	—	1.96	1.96	—	—	—	3.02	—	—	4.38	—
K	10	10	0	6.24	233	3.48	3.47	—	—	—	—	0.94	0.94	—	—	0.69	—	—	1.00
				8.3		5.50	6.01	—	—	—	—	1.23	1.24	—	—	1.21	—	—	1.75
				10.30		6.79	7.66	—	—	—	—	1.63	1.63	—	—	2.09	—	—	3.03

注：6月24日の穴の大きさ、A.B.C.D.E径4.9mm、F.Gは6.4mm、H.Iは7.8mm、J.Kは9.4mm。

第7表 人工傷害とその後の果実
その 2

品 種 名	傷 害 の 位 置	処 理 果 数	調 査 月 日	重 量 (g)	果 径		傷の大きさ		傷 の 拡 大	
					縦 径	横 径	縦 径	横 径	面積 cm^2	倍 率
ゴ ー ル デ ン デ リ シ ャ ス	胴 部	5	6. 25	251	4.08	3.86	0.49	0.49	0.19	1.00
			8. 3		6.82	7.16	0.56	0.56	0.25	1.32
			10. 11		7.72	8.28	0.77	0.76	0.45	2.37
	頂 部	5	6. 25	279	3.98	3.78	0.49	0.49	0.19	1.00
			8. 3		7.06	7.40	0.56	0.51	0.23	1.21
			10. 11		7.80	8.50	0.80	0.70	0.45	2.37
ス タ ー キ ン グ デ リ シ ャ ス	胴 部	5	6. 25	260	4.21	3.96	0.49	0.49	0.19	1.00
			8. 3		6.84	6.94	0.59	0.58	0.26	1.37
			10. 11		7.75	7.98	0.86	0.74	0.50	2.63
	頂 部	5	6. 25	245	3.87	3.92	0.49	0.49	0.19	1.00
			8. 3		6.19	6.80	0.60	0.52	0.25	1.32
			10. 11		7.42	7.96	0.78	0.71	0.43	2.26

コルクボーラーの穴の大きさ、直径0.49cm



幼果時の傷の位置と大きさ

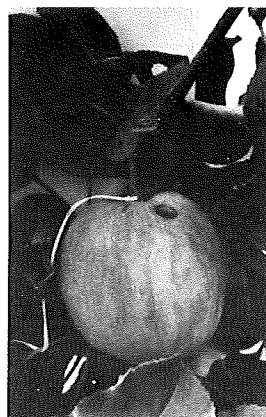
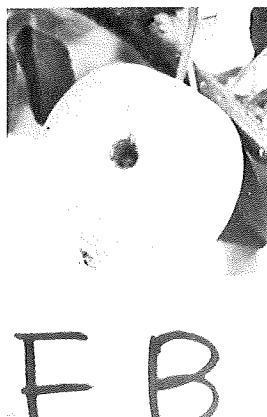
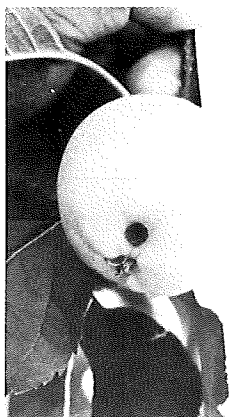
第4図 人工傷害果の傷の位置と大きさによる収穫果の傷との関係

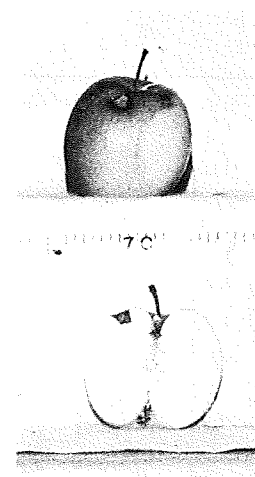
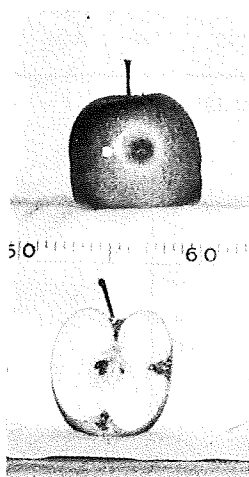
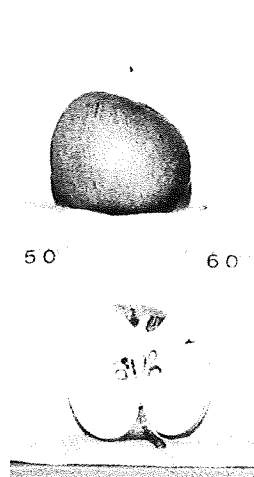
1. 品種名 ふ じ

A

B

C

8
月
3
日収
穫
果

11
月
2
日

頂部

胴部

基部

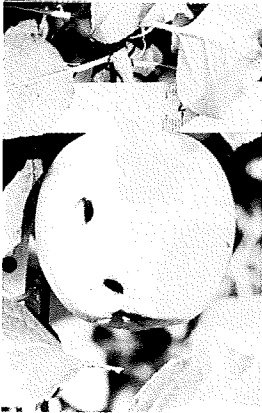
写真10 人工傷害による傷の変化

D

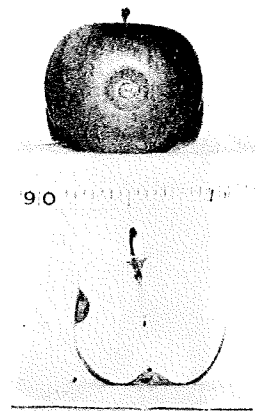
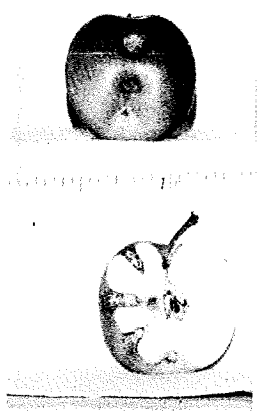
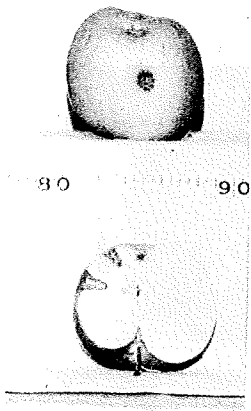
E

J

8月3日



収穫果
11月2日



胴頂部

基胴頂部

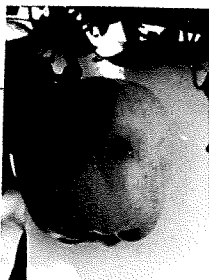
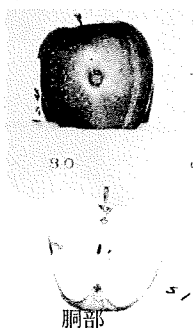
胴部

写真10 人工傷害による傷の変化

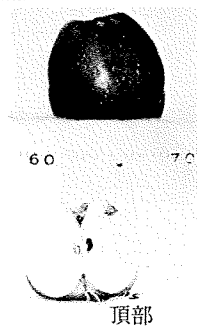
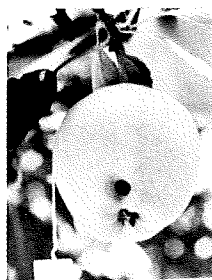
2. 品種名 スターキングデリシャス

8月3日

No. 4

収穫期
10月15日

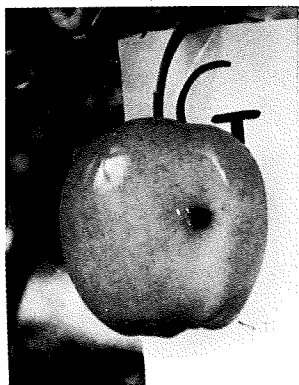
No. 6



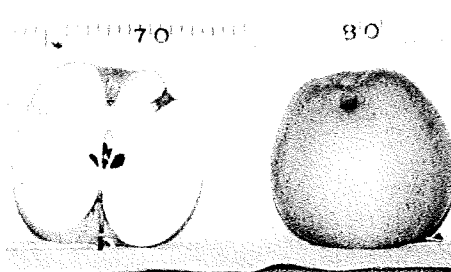
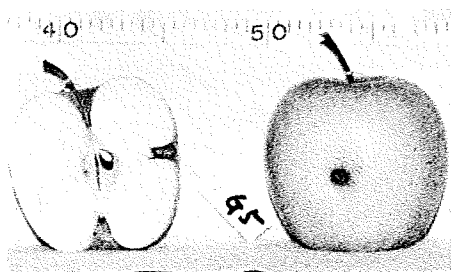
3. 品種名 ゴールデンデリシャス

6月26日

No. 3



No. 6

収穫期
10月15日

胴部

頂部

写真10 人工傷害による傷の変化

ふじについて6月24日に、コルクボーラーで果実に穴をあけて、果実の発育と傷の大きさとの関係をみるに、1果に1ヵ所の傷の場合は、胴部に傷害を与えた場合、最も傷が大きくなり、次いで基部で、頂部が最も小さかった。

果実に傷害を与えた当時7.8mmの大きさのものが最も傷の倍率が大きく、胴部で6.08倍となっている。9.4mmの場合には胴部で4.38倍となっている。傷害の実面積は最初の穴の大きいものほど大きくなっている。

ゴールデンデリシャス、スターキングデリシャス、ふじと同じように、傷の大きさは胴部の方が傷の倍率が大きくなっている。したがってひょう害を受けた場合、摘果頃であれば、なるべく傷の小さいもので頂部の方にある果実を残すようにする。

(3) 摘 要

ふじ、ゴールデンデリシャス、スターキングデリシャスを使用し、コルクボーラーで人為的に傷害を与えてその後の状況を調査した結果、傷を受ける位置によって、その後の傷の大きさに差のあることを認めた。果実の胴部が最も大きくなり、次いで基部、頂部は最も小さかった。

7. 考 察

6月摘果時のひょう害による幼果への影響について、昭和50年、49年、48年の観察調査した結果は、被害直後の傷の大小により、収穫果の傷に差があるようにみられ、昭和50年のふじの場合、幼果に外見的に傷害が見えなかった果実も収穫期になるとサビ状の傷害があらわれる果実もみられた。これは打撲による傷害が果実の発育肥大によって外面に現われたものではないと思われる。外面に現われた傷でみるに、ひょう害直後「少」としたふじの果実の傷の縦径は4.3mm横径3.3mmは、収穫時には縦径9.0mm、横径6.9mmとなり、長さで縦径2.09倍、横径2.18倍となっている。被害程度別にみると、「中」は倍率で、縦径で2.20倍、横径で2.18倍、「多」で縦径2.32倍、横径2.20倍、「甚」で縦径2.78倍、横径2.68倍と被害程度が大きくなるにしたがって収穫時の傷が大きくなっている。スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスの場合は「少」よりも「中」の方が傷の倍率はやや下っているが、ふじと同じように傷害程度が大きくなるにしたがって、収穫果の傷害倍率は大きくなって行くことがみられた。このことについては、昭和49年、昭和48年の場合も同じようである。昭和48年の場合には打撲傷だけであっても、その打撲傷が大きいと果皮が破れて、収穫果では裂果となるようである。

被害直後の傷の大きさと収穫果の関係について実験的に、ふじを使用し、6月24日にコルクボーラーで穴をあけ、(直径4.9、6.4、7.8、9.4mm) 収穫果の穴の大きさを測定してみるに、傷害当初に穴の大きいものが、収穫期にも大きな傷となることが明らかであった。

昭和47年9月14日に降ひょう被害を受けた果実は、被害直後は打撲傷であったが、約1ヵ月後に採取したときは、スターキングデリシャスは果皮が裂けて被害が大きくなっている。ゴールデンデリシャスの場合はその程度が軽くみられた。

傷の型についてみるに、昭和50、49年はひょう害により打撲傷と裂傷がみられたが、昭和48年には打撲傷のみであった。裂傷を受けた場合には被害が大きくなり、打撲傷の場合よりも、その程度が著しい。打撲傷の場合であっても、打撲傷が大きいと収穫果が裂果となる場合もみられた。1果当りの打撲傷の多いものは、傷と傷がゆ合して大きな傷害を形成するようにみられた。

被害直後にくぼんだ傷であっても収穫時に、必ずしもくぼんでいるとは限らず、第3表にみられるように、くぼんでいる型のもの、平滑となり、サビ状を呈しているもの、さらにひょう害を受けた部分が突出状となるものの3つの型がみられる。この場合も被害程度によって異なるようであり、ふじについてみると被害直後、その程度が「無」であったものでも収穫果には傷害があらわれ、それは全部平滑のものであった。被害「少」では凹状が45.5%、平滑31.8%、突起状が22.7%に対し、被害「中」「多」「甚」ではくぼみ状が約70%以上、平滑20%、突起状が6%となっていて、被害直後に傷の大きい果実ほどくぼみ状の傷が多くなることが明らかにされた。スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスも品種による程度の差はみられるがその型はほぼ同じようである。

傷の位置については基部（果梗近く）胴部（赤道部付近）、頂部（萼の近く）に区別してみると、6月の摘果の頃は、果実はまだ頂部を上にして、いわゆる上向きとなっているため傷害は頂部に多く当るようにみられる。また「降ひょう」の進む方向により、胴部にも強く当ることになる。頂部に多く当たった場合には奇形果となり、すわりの悪い果実となる。しかし、胴部、基部の場合には被害直後の傷も、収穫時になると傷が大きくなるようである。この関係を明らかにすべく、昭和50年にふじについて調査した結果、1果に基、胴、頂部にそれぞれ直径4.9mmの穴をあけて調査すると、頂部は3.05倍に対し、胴部は4.63倍、基部は4.16倍となっている。また、1果に頂部と胴部の2カ所、頂、胴、基部の3カ所に穴をあけて、その傷の広がりを見ると1果に2個の場合、3個の場合でも頂部の傷が小さく、胴部、基部の穴が大きくなることが知られた。これは果実の細胞肥大と関係があるのではないかと思われる。スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスでも同じような傾向がみられた。また、穴の大きさを変えて直径、4.9、6.4、7.8、9.4mmの場合でも頂部が倍率少なく、胴部が大きくなっていた。

Ⅳ．開花期におけるひょう害

1．降ひょうの状況

昭和48年5月11日午前9時51分から、横手市で約10分間のひょう害がみられた。果樹の被害の多かった金沢地区では約35分間にわたり被害を受けた。ちょうどリンゴの開花期であり、リンゴ、ナシの中心花が落ちるなど80ヘクタールにおよんだ。このひょう害による減収予想は633トン約2,700万円で品質低下を含めると約5,000万円の被害となった。

2．調査結果と考察

横手市ヒルモ沼栗津忠太郎氏園の結実状況は第8表に示すとおりである。

第8表 開花期のひょう害によるリンゴの結実
(昭和48年6月1日調)

品 種 名	調 査 果 叢 数	果 叢 結実数	果 叢 結実%	中 心 果		総花数	結 実 果 数	結 実 %	開花率
				結実数	同%				
ふ じ	137	63	46.0	23	16.8	513	131	25.5	82.5
祝	133	35	26.3	13	9.8	558	50	9.0	86.5
スター(1)	131	29	22.1	7	5.3	494	40	8.1	86.3
スター(2)	139	27	19.4	2	1.4	478	38	7.9	71.9
スター(3)	124	19	15.3	9	7.3	436	29	6.7	80.7
印 度	109	72	66.1	29	26.6	407	108	26.5	91.7
ゴ ー ル	104	95	91.4	27	35.6	453	245	54.1	10.0
国 光(1)	117	90	76.9	24	21.1	463	194	41.9	85.5
国 光(2)	105	95	90.5	61	58.1	465	286	61.5	95.2
旭	124	85	68.5	42	33.9	532	132	24.8	81.5
スター…スターキングデリシャス					ゴール…ゴールデンデリシャス				

昭和48年ひょう害は開花期に当り、中心花、側花に傷害を与えた。傷害を受けた花は結実不良となった。晩咲きの花が実どまりし、非常に少なかったが収穫できた。

ひょう害を受けない果樹試験場の場合は中心花で結実率がふじ80.1%、ゴールデンデリシャス89%、スターキングデリシャス67.9%であり、開花期にひょう害を受けることは、著しく減収をまねくようである。



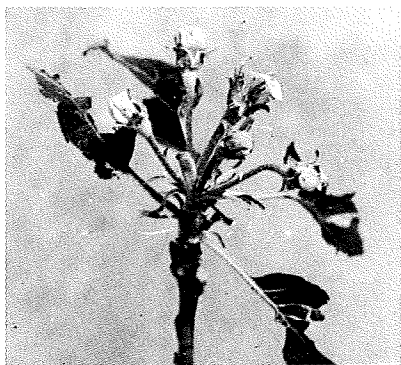
(1) 健全な開花



中心花は花梗が折れている。
てオシベのあらわれている。
(2) 降ひようにより花辨がちぎれ



の飛びちった状況
(3) 降ひようにより花辨



飛びちった状況
(4) 降ひようにより蕾の



(5) 被害枝

写真11 開花期にひよう害を受けた花

V. 摘 要

1. 昭和50年6月9日秋田県内にひょう害があり、リンゴ地帯の鹿角市、横手市、湯沢市、増田町が大きな被害を受け、ひょう害後にゴールデンデリシャス、スターキングデリシャス、ふじの3品種について被害程度別に、無、少、中、多、甚の5段階に分けて被害実態調査を行った。
2. ゴールデンデリシャスでは、果そうで16~98%、果数で16.0~89.7%、スターキングデリシャスは、果そうで4.0~96.0%、果数で2.3~95.5%、ふじは果そうで2~98%、果数で2~98%の被害であった。
3. ひょう害を受けた、ふじ、スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスについて被害程度別に傷害の伸長をみるに、ふじでは被害当時の縦径、横径はそれぞれ、少では2.09倍、2.18倍、中では2.20倍、2.18倍、多では2.32倍、2.20倍、甚では2.78倍、2.68倍となった。スターキングデリシャス、ゴールデンデリシャスも同じ傾向であった。
4. ひょう害の被害痕は収穫時には、くぼみ状、平滑、突起状の3つのタイプに分けられ被害の軽いものは平滑と突起状が多く、甚ではくぼみ状が多くなる傾向がみられた。
5. 果実のコルクボーラーで人為的に傷害をつけて傷の拡大程度を調査した結果、頂部では3.05倍、胴部では4.63倍、基部では4.16倍となり、胴部が最も倍率が大きかった。
6. 収穫間近になってのひょう害は、スターキングデリシャスでは打撲傷であっても果皮がさける場合が多かった。
7. 開花中の降ひょうは花器の損傷が多く、着果数が著しく少なかった。

VI. 参 考 文 献

1. 青森県りんご試験場, (1950), りんごの雹害 (昭和24年6月17日 弘前市中津軽郡南津軽郡の記録)
2. 青森県経済部りんご課 (1961), りんごの雹害, (昭和34年6月15日 青森県三戸郡名川町の記録)
3. 秋田県, (1953), 秋田県災害誌.
4. 井藤正一, (1951), りんご (新園芸別冊) りんごの災害防止, 雹害, 145~146.
5. 黒上泰治, (1948), 果樹園芸新講 (果樹の雹害と寒害), 290~303, 朝倉書店.
6. 渋川潤一, 細貝節夫, (1950), りんごの雹害, 新園芸3(5)16~19.
7. 玉川隆, 相馬俊照, (1974), 降雹害による実態調査, 東北農業研究 第16号 220~223.
8. 森英男, (1950), 果樹栽培汎論(3) 新園芸3(10)38.

附表1 昭和50年6月9日のひょう害による被害額

秋田県農政部 6月13日現在

	り ん ご			ぶ ど う			お う と う		
	面 積	被 害 率	被 害 額	面 積	被 害 率	被 害 額	面 積	被 害 率	被 害 額
	ha	%	円	ha	%	円	ha	%	円
横 手 市	132	38	43,388	34	30	11,965			
湯 沢 市	90		46,795				10	50	8,200
鹿 角 市	450		166,197						
鳥 海 村	1.5	50	469						
千 畑 村	45	30	9,518						
増 田 町	236	78	159,229	5	30	1,785			
平 鹿 町	207	20	35,811						
山 内 村	13	80	8,996	5	30	1,785			
稲 川 町	60	50~60	34,380						
計	1,234.5		504,783	44		15,535	10	50	8,200

附表2 県北地方における被害（花輪分場調）

(1) 国 光

場 所	開 花	着 果	中心果	果そう	果数被	中 心 果 被 害				
	(%)	(%)	着果(%)	被害(%)	害(%)	甚	多	中	少	計
鹿角市毛馬内 上台	38.1	—	—	97.0	87.2	38.1	9.5	9.5	38.1	95.2
" " 中 野	92.0	90.0	89.0	95.0	70.8	36.8	5.3	26.3	10.5	78.9
" 大 湯 関 上	78.0	74.0	72.0	100	94.7	42.1	0	0	42.1	84.2
" " 腰 廻	80.0	69.0	63.0	85.0	76.5	29.0	5.9	17.6	23.5	76.5
" " 内 野	90.0	86.0	72.0	100	95.5	10.0	10.0	40.0	40.0	100
" " 一本木	84.0	78.0	68.0	100	97.3	60.0	20.0	10.0	10.0	100
" " 猿ヶ野	—	—	—	100	65.7	30.0	10.0	10.0	40.0	90.0
" " 五軒屋	88.0	82.0	80.0	70.0	47.6	0	20.0	0	20.0	30.0

(2) スターキングデリシャス

場 所	開 花 (%)	着 果 (%)	中心果 着果(%)	果そう 被害(%)	果数被 害(%)	中 心 果 被 害				
						甚	多	中	少	計
鹿角市毛馬内 上 台	75.0	70.0	61.0	100	98.0	35.4	13.8	25.0	24.1	98.3
" " 中 野	83.0	80.0	76.0	100	67.4	55.0	5.0	15.0	20.0	85.0
" 大 湯 関 上	86.0	81.0	66.0	95.0	90.0	57.9	15.8	0	21.1	94.7
" " 内 野	80.0	75.0	60.0	100	10.0	11.1	22.2	44.4	22.2	100
" " 一本木	86.0	70.0	60.0	100	100	60.0	30.0	10.0	0	100
" " 猿ヶ野	—	—	—	90.0	86.7	30.0	30.0	20.0	10.0	90.0
" " 五軒屋	86.0	78.0	71.0	30.0	36.4	0	0	10.0	70.0	30.0

(3) ふ じ

場 所	開 花 (%)	着 果 (%)	中心果 着果(%)	果そう 被害(%)	果数被 害(%)	中 心 果 被 害				
						甚	多	中	少	計
鹿角市毛馬内 上 台	75.0	70.0	61.0	100	98.0	35.4	13.8	25.0	24.1	98.3
" " 中 野	63.0	60.0	59.0	100	100	50.0	20.0	25.0	5.0	100
" " 山 根	83.0	80.0	78.0	100	100	90.0	10.0	0	0	100
" 大 湯 腰 廻	55.0	41.0	40.0	100	93.7	53.3	6.7	0	33.3	93.3
" " 関 上	95.0	83.0	80.0	78.0	90.5	73.7	5.8	10.5	0	100
" " 内 野	86.0	64.0	62.0	100	66.6	11.1	22.2	44.4	22.2	100
" " 一本木	88.0	86.0	80.0	90.0	86.7	44.4	22.2	11.1	22.2	89.0
" " 猿ヶ野	—	—	—	90.0	86.7	40.0	30.0	20.0	—	90.0
" " 五軒屋	58.0	50.0	50.8	48.0	40.0	31.8	—	—	—	—

注：各品種とも100果叢について調査 作況調査より

Investigation on Hail Injury of Apple Fruits in Akita Prefecture

Hiroshi Suzuki, Yasuho Kume and Tatsuo Taguchi

Summary

1. It hailed on June 9, 1975, in Akita Prefecture. Apple orchards suffered it's injury, especially in Cities of Kazuno, Yokote and Yuzawa, and Masuda Town. After that, we researched into the actual condition of hail injury with three varieties of apple fruits, Golden Delicious, Starking Delicious and Fuji, and classified these into 5 degrees of normal, slight, medium, much and severe.

2. The extents of injury were 16.0-98.0 % on cluster and 16.0-89.7 % on fruit number in variety of Golden Delicious, 4.0-96.0% on cluster and 2.3-95.5% on fruit number in Starking Delicious, and 2.0-98.0% on cluster and 2.0-98.0% on fruit number in Fuji.

3. Enlargement of injured part of three varieties were measured at each degree. In Fuji, length and width of injured part increased after that 2.09 and 2.18 times in slight, 2.20 and 2.18 times in medium, 2.32 and 2.20 times in much, 2.78 and 2.68 times in severe at harvesting time. Also, Starking Delicious and Golden Delicious showed same tendency.

4. The developmental response of apple fruits to hail injury were classified into three types of depression, russet and protuberance at harvesting time. Russet and protuberance were dominant in "slight" and depression was in "severe".

5. The developmental response of young apple fruits to artificially injury with a cork-borer was observed. Enlargements of injured part were 3.05 times in fruit apex, 4.63 times in cheek and 4.16 times in stalk cavity, especially, most in cheek.

6. Hail injury just before the harvesting time resulted in contusion for Starking Delicious fruit, however, in many case skins were cracked.

7. Hail during blooming time injured to flower organs and lead to the maked reduction of bearing number.