

場合である。リターンスタックに比し、約2倍の燃焼効率であるとともにその作業内容の点からも非常に楽である。暖めた空気を上空に逃がしてしまうことなく、また逆転層の空気をも利用するとともに、地上部で燃焼した熱風を高い位置から吹き下ろす方法が最も効果的と考えられる。試作機による防霜法はそういう点で最も適していると考えられるが、対象面積及び昇温程度という点については送風性能及び火炉の大きさの検討が必要である。例えば熱風の到達距離を18~20 m

まで伸ばすとともに、本機をはさむような位置に柱上ファンを設け首振り型にすれば受益面積を13~15 aとすることができる。火炉の燃焼量は2℃の昇温効果を得るにはおよそ220,000 Kcalの燃焼、灯油にして25 l/hと大きなものが必要であろう。

防霜対策を機械化することにより深夜の真暗やみの中での大変な作業から解放されるのみならず、温度計やタイマーと連動させることにより作業の無人化と自動化をすることも可能になる。

第4表 燃焼効率の比較

燃焼・防霜の方法	昇温効果	燃焼効率*	実験面積	熱量計算	10a当り 燃焼エネルギー
ビニールハウス配列式 熱風送風機	+0.5℃	$7.5 \times 10^{-6}$	8 a	灯油 6 l/h $\approx 52,800$ Kcal	66,000 Kcal
回転型熱風送風機	+0.2℃ +0.9℃	$5.0 \times 10^{-6}$ $9.1 \times 10^{-6}$	7.1 a	灯油 8 l/h $\approx 70,400$ Kcal	99,100 Kcal
リターンスタック燃焼法	+0.7℃ +1.9	$4.2 \times 10^{-6}$ $6.4 \times 10^{-6}$	10a当り 20~30	重油 リターンスタック10a当り 1.2 l/h $\approx 11,680$ Kcal	233,700 Kcal 350,500

\*単位 ℃/Kcal・h 得られた昇温効果を毎時当り燃焼エネルギーで除した値

試作した熱風送風による昇温効果は場所・気象条件によって異なるがおおよそ0.5~1.5℃くらいで、その有効範囲は半径15 m程度に限られるが、これら機械での大面積、強霜時についての問題点を残したが、若干の受益面積拡大程度であれば機械の大型化や柱上

ファンとの組合せ利用により、実用に供することができると考えられる。また数本の樹の場合、樹間にまともが無くともビニールハウス配管方式によっても防霜の方法が考えられそうである。

## スターキング・デリシャスの長期貯蔵と生理的障害の防止

丹野 貞男・丹波 仁・鈴木 宏

(秋田県果樹試験場)

### 1 ま え が き

リンゴのデリシャス系を代表するスターキングは、外観・香気・食味が優れていることから、消費者に好まれ、価格も比較的安定しているため、生産量は近年全国的に増加の傾向にあり、秋田県においても、その生産量は、リンゴの約25%を占めるに至り、収穫果は冷蔵されて、販売は収穫直後から翌年の3月まで長期にわたり出荷されている。しかし、スターキングは貯蔵中に果肉の軟化しやすだけでなく、果肉褐変、密褐変、ヤケなど生理的障害の発生が多い品種であり、今後、生産量が増加するほど、貯蔵及び出荷は長期化

し、障害発生による被害も多く見込まれる。

この報告は、昭和45~47年の3か年、青森中核の協力県として調査した成績で、果実形質、貯蔵温度と障害発生、共選場における障害の実態、生育調節剤の利用による障害の防止等について取りまとめたものである。

### 2 試 験 方 法

#### 1 果実形質と生理的障害

樹令17年生3樹を供試し、満開後140日から10日ごとに160日まで3回(昭45、170日まで4回)に分けて果実を採取し、果実の大小別に区分し、0℃に貯

蔵した。調査は収穫直後，1月末，2月末，3月末に果実品質，食味，障害の発生について調査した。

2 貯蔵温度と障害

昭和46年度は満開後150，160日の採取果を0，3℃に貯蔵した。昭和47年度は160日採取果を0，3℃の外，0℃に貯蔵して60日後及び90日後，10℃に10日間貯蔵して後0℃貯蔵の4区を設定した。調査は1に準じた。

3 生育調節剤の利用と貯蔵性及び障害

生育調節剤B-9の6月末散布区及び8月初散布区を設け，濃度1,000ppmで散布した。調査は満開後135日から170日まで5日ごとに果実の熟度につき調査し，貯蔵性及び障害の発生は1に準じて調査した。

4 共選場における実態調査

昭和46年及び47年，秋田県南部の4共選場につき，貯蔵期間，出荷の状況，入庫の状況，貯蔵障害の

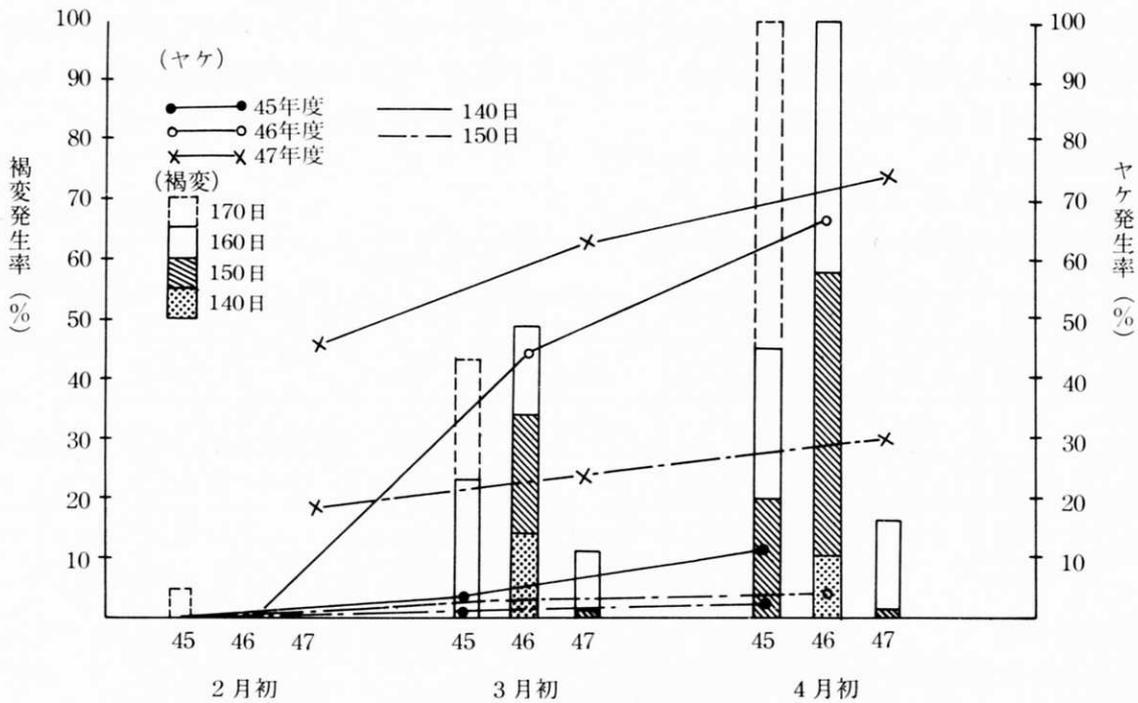
発生程度につき聞取調査をした。

3 試験結果

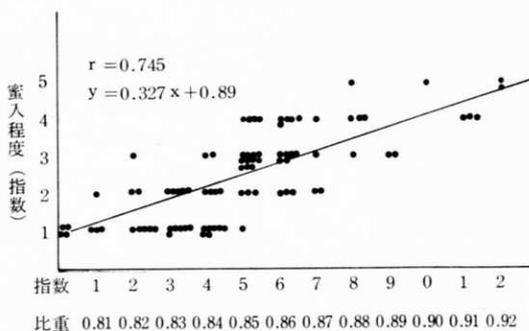
1 果実形質と生理的障害

(1) 採取時期と障害

採取時の果実の熟度は年度による差が大きく，昭和45年は高温寡雨に経過し，熟度は進み，昭和47年は9月からの低温寡照で熟期著しく遅れ，したがって同時期に採取しても年度により貯蔵障害の発生量は異なつた。早い時期の採取果では果肉褐変障害は発生少なく，ヤケの発生が多かった。果肉褐変障害は採取期の遅いほど発生が多かった。また，障害発生の時期は熟度の進んだ昭和45年の170日採取果は，褐変障害の発現期も早く1月末に認められた。昭和46，47年は2月末からであった(第1図)。



第1図 採取時期と貯蔵障害



第2図 果実の比重と密入程度 (S 47, 満開後160日採取)

(2) 果実の大小と障害

果実の大小別では大玉と中玉で採取時の果実の熟度に差少なく，小玉では明らかに熟度が遅れていた。障害の発生は小玉でヤケの発生多く，中～大玉で果実の褐変多かつた。

(3) 果実の密入程度と比重及び果肉褐変

果実の密入指数(程度を5段階に分類)と比重との間には  $r = 0.745$  ( $P < 0.001$ ) の相関関係がみられ(第2図)，比重の大きいものは貯蔵中最後まで消失せず，

蜜の褐変につながった。また、果肉褐変果は比重測定時に明らかに蜜入果であったと推定された果実が多く、

デリシャス系のゴム類似病あるいは、アンコは果実の熟度と深い関係がある(第1表)。

第1表 比重と障害発生

(S 48. 4. 17)

比 重	調 査 果 数	褐変果 %	蜜 入 果		蜜 以 外 の 褐 変				ヤ ケ %
			蜜 果 %	褐 変 %	肩 %	胴 %	尻 %	果心線内 %	
~ 0.81	8	0	0	0	-	-	-	-	12.5
0.82 ~ 0.84	38	10.5	0	0	10.5	-	-	-	-
0.85 ~ 0.87	30	56.7	20.0	20.0	56.6	46.7	20.0	30.0	-
0.88 ~	13	100.0	53.8	53.8	100.0	84.6	61.6	69.2	-

2 貯蔵温度と障害

昭和46年度は4月初の調査で障害発生は、3℃(10.6%)に少なく、0℃(100%)に多く、差は顕著であった。しかし、3℃貯蔵区の果実貯蔵性、食味では軟化、果汁が少ないことで0℃より劣った。また、昭和47年度の結果では3℃(7.4%)の発生は少なかったが、この年度は0℃(16.2%)の発生も少なかった。変温区は両区とも0℃区より若干発生少ない程度であったが、食味では果汁が少なく劣った。

3 B-9の利用と貯蔵性及び障害

(1) 果実の大きさ及び熟度

満開後160日の平均果重では3か年ともB-9散布区でやや劣り、また、8月散布区より6月散布区で平均果重は劣った。B-9の散布、無散布によるスターキングの外観上の差は明らかでなかった。しかし、蜜入指数、食味、糖含量、硬度、酸含量から、約10日程度の熟度の遅延が認められた。散布時期では8月より6月散布区で影響が強かった(第2表)。

第2表 貯蔵後の果実品質

(S 47年 160日 収穫)

時 期	無 散 布				6 月 末 散 布				8 月 末 初 散 布			
	硬 度	糖 度	酸 度	蜜入果	硬 度	糖 度	酸 度	蜜入果	硬 度	糖 度	酸 度	蜜入果
収 穫 直 後	15.1	12.1	0.29	56.7	16.3	11.4	0.32	33.3	16.3	11.5	0.34	26.7
2 月 2 日	13.5	12.1	0.25	30.0	15.7	11.9	0.31	13.3	15.3	12.1	0.29	6.7
3 月 2 日	12.9	12.1	0.21	13.3	14.1	12.2	0.29	1.1	14.1	12.1	0.27	0
4 月 14 日	10.9	12.3	0.20	3.5	12.8	12.0	0.23	0	12.6	12.1	0.23	0

(2) 貯蔵性及び障害

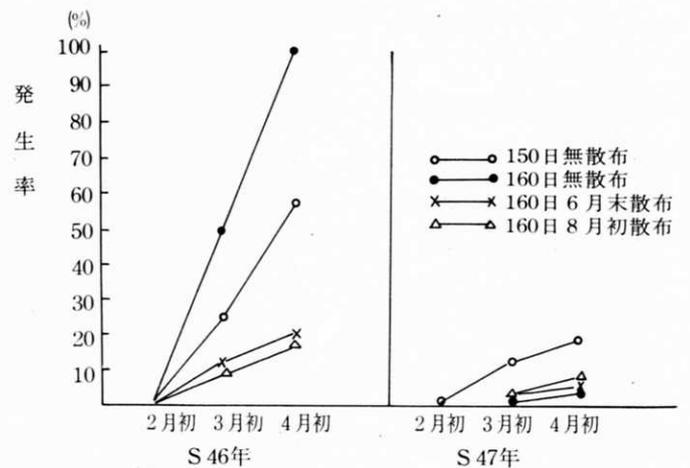
3か年ともB-9散布区の果実は採取時点で糖度低く、食味では無散布と比較し劣ったが、貯蔵中糖度の上昇がみられ、食味は無散布区より勝っていた。しかし、B-9散布果であっても蜜入指数の高い過熟果の採取(昭45, 満開後170日)では無散布の果実と大きな差はなかった。

また、貯蔵障害は、昭和45年満開170日に散布区で収穫した以外は、160日後に採取貯蔵したが、この時点で採取した果実は、無散布区より障害の発生少なく、防止効果は顕著であった(第3図)。

4 共選場における障害及び入庫状況

各共選場とも毎年発生しているのはヤケ病であるが、

量的に少なく個人差が大きかった。果肉褐変障害は各



第3図 貯蔵障害の発生状況

共選場とも経験しており、2月末～3月に入って出荷したものに認められていた。特にCA貯蔵で発生をみたことは注目すべきことであった。

生産者の採取後の入庫状況は、3か年とも気象条件

を考慮した採收入庫になっているが、採取が遅れ、障害発生につながると推定される果実の入庫は多かった(第3表)。

第3表 入庫状況

地区名	年次	総数(箱)	時期別入庫数(%)							
			9月	10月*						11月
				1	2	3	4	5	6	
醍醐	45	10,919	—	0.3	25.1	47.2	15.3	7.4	3.9	1.0
	46	20,001	1.7	36.9	40.9	15.1	3.8	0.1	1.4	—
	47	18,099	—	—	44.0	34.6	11.6	5.8	3.4	0.6
楯沢	46	8,603	—	1.5	29.7	48.5	16.0	2.3	1.7	0.2
	47	9,395	—	3.3	41.3	41.7	9.0	2.5	2.1	0.6
横手	46	20,913	—	2.6	32.0	43.8	13.6	5.0	2.2	0.8
	47	19,473	0.5	9.1	42.5	28.4	12.4	3.1	3.4	0.6
増田	45	9,911	0.3	—	45.5	—	48.5	—	5.3	0.4
	46	11,728	—	—	29.8	—	64.8	—	4.7	0.8
	47	11,100	0.6	—	62.1	—	31.3	—	5.9	0.1

\* 1は1日～5日、2は6日～10日と半旬で示した。

#### 4 むすび

長期貯蔵に耐えられるリンゴが望まれているが、色々問題があり、褐変を防ぐ方法として貯蔵温度、比重測定、B-9散布等について検討を行ったが、技術面などの点で、どれをとっても万全の策でないように思われる。軟化も含め、安全に長期貯蔵できないので、

早期販売に主力を注ぎ、ヤケ、褐変果の出にくい1月末までに出荷するようにしたらよいと思われる。また、ヤケ防止の方法を開発することによって、貯蔵障害を少なくする必要がある。

以上の点を考慮して長期貯蔵のできるリンゴを産出するようにして行きたいと思う。

## スターキングの内部褐変防止に対するジベレリンの効果

一木 茂・山谷 秀明  
(青森県りんご試験場)

### 1 まえがき

最近の品種更新によるデリシャス系品種の増殖は著しいものがあり、青森県の主力品種の位置を占めるに至った。この品種は味、外観とも優れているが、最大の欠点として貯蔵中に内部褐変を発生しやすい性質を持っている。

内部褐変の発生を最小限に食い止めるための採取条件、貯蔵条件等については種々検討されているが、植物調節物質との関係についてはB-ナイン以外はあまり検討されていない。

WILLSらは紅玉に発生する低温障害によるブレイクダウンは、アセテートが有害物質として果実に蓄積されることに関係あるとした。また彼らはアセテートとイソプレノイド化合物と関連のあることに着目し、紅玉に各種のイソプレノイド化合物を注入し、GA<sub>3</sub>がブレイクダウンを軽減することを明らかにした。SH-APPLESもコックス・オレンジに対しGA<sub>3</sub> 150 ppmを樹上散布することによりブレイクダウンの発生を軽減させることを報告している。

以上のような背景からスターキングを対象として、貯蔵中の内部褐変防止に対するジベレリン処理の効果