

収穫期に樹上凍結したリンゴ‘ふじ’の果実品質と貯蔵性

葛西 智・工藤 智*・鈴木 均・福田典明・浅利欣一

(青森県農林総合研究センターりんご試験場・*青森県農林水産部りんご果樹課)

Fruit Quality and Storage Life of 'Fuji' Apples Freezed During Harvesting Time

Satoshi KASAI, Satoshi KUDO*, Hitoshi SUZUKI, Noriaki FUKUDA and Kinichi ASARI

(Apple Experiment Station, Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center

*Aomori Prefectural Apple and Fruits Division)

1. はじめに

平成19年11月18日未明から青森県に襲来した寒波により、収穫期終盤のリンゴ‘ふじ’において、未収穫の果実に樹上凍結が発生した。これまで、リンゴの樹上凍結に関する詳細な報告は極めて少なく、凍結後の収穫後の取り扱い方については不明な点が多い。そこで、収穫期終盤に樹上凍結した‘ふじ’の果実品質と貯蔵性を明らかにするため、貯蔵後の果肉褐変の発生など、果実品質を経時的に調査したので報告する。

2. 試験方法

(1) 気象観測：りんご試験場内の自動気象観測装置（横河電子機器社製）により観測した。

(2) 供試樹：りんご試験場内の14年生‘ふじ’／M. 26

(3) 試験区の構成：

区	収穫及び解凍方法
1	凍結状態で11月22日に収穫、冷蔵庫内(0℃)で解凍
2	凍結状態で11月22日に収穫、倉庫内(2～9℃)で解凍
3	樹上で解凍後、11月26日に収穫
対照	凍結発生前の11月13日に収穫

(4) 調査方法：貯蔵方法は普通冷蔵とし、収穫時及び貯蔵後における果実品質及び果肉褐変の発生について約1か月ごと（各月とも中旬）に調査した。硬度は7/16inch マグネステレー果実硬度計により、酸度は1/10N水酸化ナトリウム水溶液による滴定法により、蜜入り程度、食味及び押し傷数については達観法により、冷蔵庫から出庫した時点で調査した。果肉褐変については冷蔵庫から出庫した後、20℃で1週間加温した後の調査とし、果実を経・緯度方向に切断して達観法により褐変の程度を評価し、同時にこうあ部裂果の有無も確認した。調査果数は出庫時、加温後とも各区約50果とした。

3. 試験結果及び考察

(1) 気象経過

平成19年11月18日から最低気温が－3℃を下回る日が

続き（表1）、場内の‘ふじ’の未収穫果では樹上凍結が確認された。過去の事例では、‘ふじ’の果心部までの凍結は外気温が－3℃～－4℃の間で発生した（工藤ら、1983）ことから、今回の果心部までの樹上凍結は11月18日から22日にかけて発生したと考えられた。

(2) 樹上凍結後の貯蔵後の品質

各区の硬度、酸度及び蜜入り指数はいずれも貯蔵日数の延長に伴って低下したが、区間で大きな差はみられなかった（図1）。実際に食してみると、凍結後の肉質は対照区に比較してクリスピー感がやや失われており、アルコール臭が感じられるものもあったが、食味は対照区に比べて極端に劣らなかった。

(3) 樹上凍結後の押し傷の発生

果実が凍結した状態で収穫した場合、果実に弾性がないため、押し傷の多発生が懸念されたが、1果当たりの押し傷数は1区で0.8か所、2区で0.8か所、3区で0.5か所と大きな差はみられず、本試験においては、樹上で凍結状態のまま収穫しても押し傷が多発生することはないかった。

(4) 樹上凍結後の貯蔵後の果肉褐変発生

対照区の果肉褐変の発生は、12月調査時まではみられなかったが、貯蔵約2か月後の1月調査時からみられ始め、貯蔵日数の延長に伴って、発生率及び褐変の程度が大きくなった（図2）。一方、1区、2区及び3区では、11月調査時からすでに果肉褐変の発生がみられ、それ以降、発生率及び褐変の程度が大きくなったが、区間に大きな差はみられなかった（図2）。いずれの調査時においても1区、2区及び3区では対照区よりも果肉褐変の発生率が高く、褐変の程度も大きかったことから、樹上凍結により果肉褐変の発生が助長されたことが確認された（図2）。また、果肉褐変発生率は1区、2区及び3区の区間に大きな差が見られなかったことから、本試験において行った収穫及び解凍方法の違いは、果肉褐変の発生にほとんど影響しなかったと考えられた。

(5) 樹上凍結後の果肉褐変の症状

11月～12月調査時の樹上凍結後における果肉褐変は、こうあ部裂果を伴った果実の裂果部位から褐変が進展した症状（図3）が多く、腐敗臭を感じるものもあった。そこで、樹上凍結後におけるこうあ部裂果の程度別の果

肉褐変発生率を比較すると、裂果の程度が大きい果実は果肉褐変の発生率が高く、褐変の程度も大きかった（図4）。特に、重度の内部裂果と外部裂果では、11月調査時点ですでに程度の大きい果肉褐変が発生したことから、これらの果実が樹上凍結した場合、収穫後の早い段階で果肉褐変が発生する危険性が高いことが明らかとなった。その要因として、裂果部位が凍結したことにより果肉細胞が壊死し、そこから腐敗菌が二次的に感染したことで褐変が拡大したと考えられた。

一方、翌年の1月以降ではこうあ部裂果を伴わない果実においても果肉褐変の発生が増加し始めた（図4）が、その症状は蜜褐変であった。本試験では、収穫が11月中・下旬と収穫期終盤であったことから、樹上凍結前に収穫した果実においても蜜褐変の発生が多く、樹上凍結が蜜褐変の発生を助長したかは明らかでなかった。

4. ま と め

樹上凍結果の肉質は、凍結発生前に収穫した果実よりもクリスピー感がやや失われていたが、食味は極端に劣らなかった。しかし、こうあ部裂果を伴った樹上凍結果は、早期に果肉褐変が発生することが明らかとなった。また、樹上凍結果は収穫期終盤に収穫したために果実の蜜入りが多く、こうあ部裂果を伴わない果実でも、翌年の1月以降まで貯蔵した果実は蜜褐変の発生が増大した。

引用文献

- 1) 工藤和典，樫村芳記，福田博之，西山保直．1983．ふじの収穫前樹上凍結果の品質、貯蔵性について．園学雑東北支部講演要旨．33-34．

表1 平成19年11月17日～26日の気象経過（りんご試験場観測）

	11/17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
最高気温(℃)	10.9	8.1	1.5	6.0	2.9	1.1	1.3	6.4	11.2	15.3
最低気温(℃)	2.1	-3.5	-4.5	-3.3	-3.8	-4.3	-2.6	-1.2	0.1	5.5
積雪深(cm)	0	0	16	8	10	15	20	16	7	0

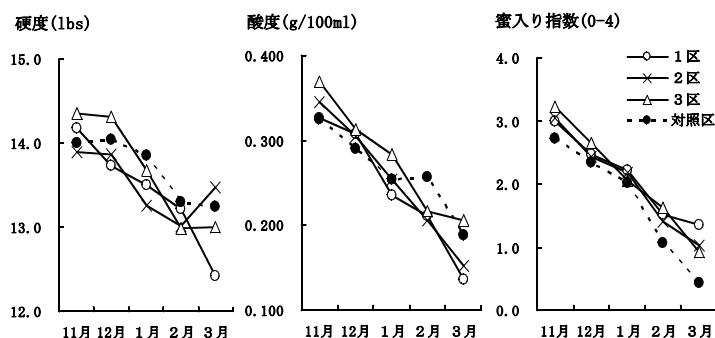


図1 各区の貯蔵後の果実硬度、酸度及び蜜入り程度の推移

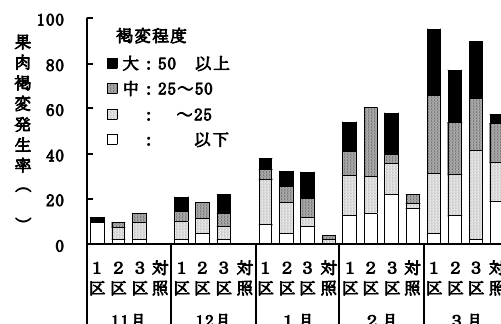


図2 各区の貯蔵後の果肉褐変発生率の推移
注) 褐変程度：果肉全体に占める褐変の割合

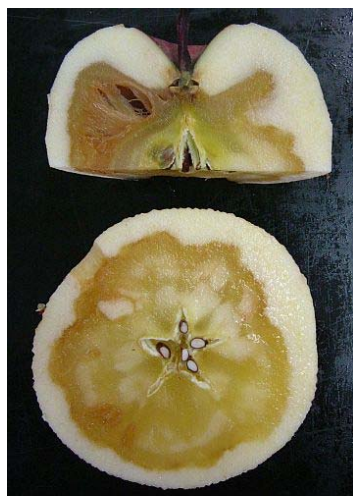


図3 こうあ部裂果の裂果部位から進展した果肉褐変の様子

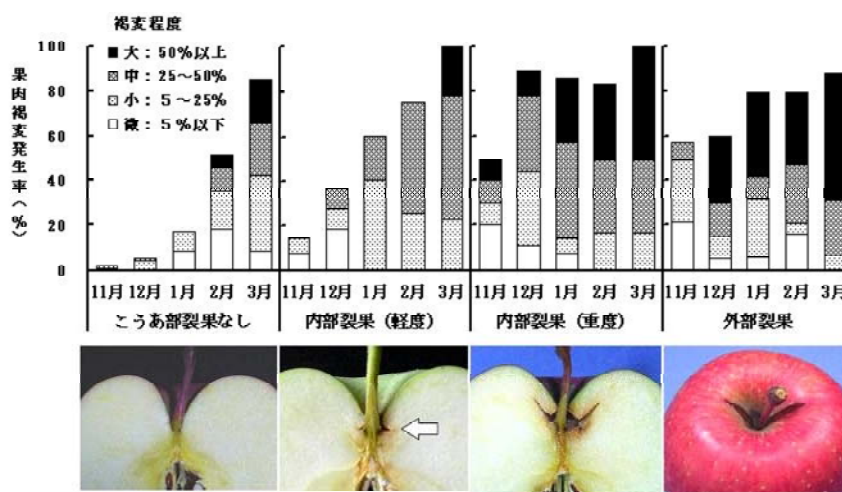


図4 樹上凍結果におけるこうあ部裂果程度別の果肉褐変発生率の推移
注) 褐変程度：果肉全体に占める褐変の割合