

利雪貯蔵による加工リンゴの果実品質

久米 靖穂・森田 泉

(秋田県果樹試験場)

Keeping Quality of Apple Fruit for Processing with Snow

Yasuho KUME and Izumi MORITA

(Akita Fruit Tree Experiment Station)

1 はじめに

秋田県のリンゴ産地のひとつである県南部は、落葉期以降12月下旬から本格的な降雪が続く、秋田県果樹試験場が位置する標高85mでの平年最高積雪深が120cmであるが、樹園地の集中している地域は、奥羽山脈を背にした山間、丘陵地に位置していることから、積雪はさらに多くなり、3mを越す地域もある。

積雪期間は、平坦地で12月下旬から翌年の3月下旬までほぼ3カ月間は根雪の状態になる。もちろん樹園地が集中している山間地域ではさらに長期間に及ぶ。

このように降雪量が多く、積雪期間が長いことから、雪は厄介なものというイメージがある。しかし一方では貴重なエネルギー源として利用しようという考え方は、わずかなではあるが従来から行われてきた。

この試験では、上記のような考え方を更に発展させ、省力かつ簡便で、自然エネルギーを有効的に活用した加工用リンゴの貯蔵方法について検討したので報告する。

この試験は特定農産物緊急技術開発促進事業(加工リンゴの品種選抜・省力多収栽培技術の確立及び新用途開発)において実施した。

2 試験方法

(1) 被覆資材の違いによる消雪遅延効果

表1に示した3種類の資材で1990年2月7日にプラスチック製リンゴ箱にシマリ雪を1.2kg詰め込み、この上に各々の被覆資材をかけ、屋外に配置し、その後、経時的に雪重量を計測して、対照無処理区が消雪するまで調査を継続した。なお各処理は3反復とした。

表1 消雪遅延効果に供した被覆資材と区分

1区: レジャーシート (PETAL 蒸着フィルム+PE+S NA+PE+発泡体)
2区: シルバーシート
3区: モミガラ (詰め込んだ雪に1kg散布した)
4区: 対照無処理

(2) 雪ムロによるリンゴ果実の貯蔵

1991年から1992年にかけて表2に示したような資材を使用して表3のような時間経過で貯蔵試験を実施した。1992年1月23日にプラスチック製リンゴ箱に入れた果実を、1区当たり12箱を2段組みにして重ねてから雪で覆い、雪ムロを作った。この時の雪の厚さは各方向ともに1mとし、踏み固めシマリ雪の状態にした。

(3) 簡易組み立て式物置を利用したリンゴ果実の雪貯蔵
1992年から1993年、1993年から1994年の2回にわたり、

表2 雪ムロを覆った資材と区分

1区: レジャーシート (PETAL 蒸着フィルム+PE+S NA+PE+発泡体)
2区: 稲ワラ (30把を均一に被覆した)
3区: モミガラ (約300kgを雪ムロの四方に散布し、風で 飛ばないように網をかけた)
4区: 冷蔵 (0℃±1℃)

表3 貯蔵試験(雪ムロ型)の時間経過(1991年～1992年)

品種	収 穫 日	処理開始	処理終了	調査日
王林	10月28日(収穫後建物の北側に配置)	1月23日	3月31日	4月7日
ふじ	11月14日(")	1月23日	3月31日	4月7日

表4 貯蔵試験(簡易物置型)の時間経過

試験年次	品種	収 穫 日	処理開始	雪詰め直し	処理終了	調査日
1992年～93年	王林	10月26日(収穫後建物の北側に配置)	1月5日	2月15日	3月22日	3月22日
	ふじ	11月6日(")	1月5日	2月15日	3月22日	3月22日
1993年～94年	王林	10月26日(収穫後建物の北側に配置)	1月11日		3月29日	3月29日
	ふじ	11月9日(")	1月11日		3月29日	3月29日

表4のような時間経過で、床面積3.2㎡、縦1.6m、横2m、高さ1.8mの大きさの簡易組み立て式物置を利用して行った。

簡易組み立て式物置の内側に厚さ20mmの断熱材を張り付け、コンパネで補強した後、'王林'、'ふじ'各10箱、合計20箱のプラスチック製コンテナ箱を簡易組み立て式物置の中央に置き、壁面とコンテナ箱との50cmから60cmの空間に雪を詰め込み、踏み固めて鎮圧し、シマリ雪の状態にし、1993年は2月上旬に融雪が確認されたので、部分的に雪を補充した。1994年はその必要がなかった。貯蔵期間中は自記温度計で、果実付近の庫内温度を測定し、貯蔵終了後に果実品質について調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 被覆資材の違いによる消雪遅延効果

図1に示すように4区の対照無処理が処理開始から25日目まで反復した全ての箱が消雪した。処理開始時を指数100とし、処理開始25日目の雪重を指数で示すと1区では60、2区は38、3区は51で、1区のレジャーシートが最も消雪遅延効果が高かった。

(2) 雪ムロによるリンゴ果実の貯蔵について

試験終了の1992年3月31日の時点で、雪量が最も多かったのは1区で、試験開始から67日間の貯蔵期間中に30%の雪量(体積)を保持することができ、コンテナ箱の周囲に残った雪の厚さでは、30cm程度の厚さではほぼ均一に残って

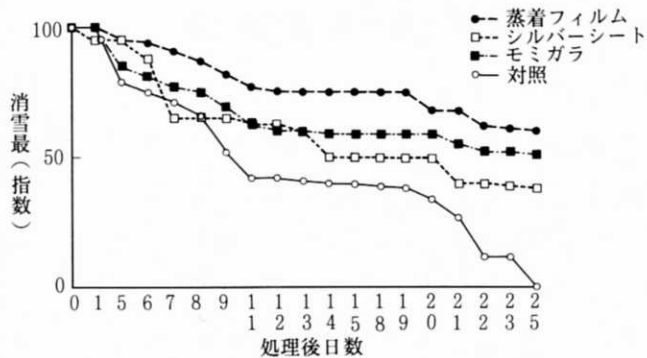


図1 被覆資材の種類と消雪遅延効果(1990年)

いた。その他の区では、残雪にバラツキがあり均一性に欠けることが観察された。

果実品質は表5に示すよう‘王林’の搾汁率に処理間の差が見られ、冷蔵果実が75.5%に対して2区が69.4%、3区が69.9%でやや低かったが、1区のレジューシート被覆区では73%で、冷蔵果実とほぼ同等の搾汁率になった。

‘ふじ’では、被覆資材の違いによる、搾汁率には明らかな差は見られなかった。

このほかの品質については、2品種ともに大きな違いはなかったが、貯蔵期間中に発生した貯蔵障害は、表5に示したように外観的に判断される腐敗と内部褐変について処理間での差が見られた。

‘王林’は冷蔵果実に比較し各区とも発生率は高く、特に2、3区で多く発生した。‘ふじ’については1区と冷蔵果実についてはほぼ同等であったが、2、3区については、‘王林’と同様の傾向にあった。

‘ふじ’の内部褐変が2、3区で40%発生し、品質保持という点では問題があった。しかしこの年の生産果実が全体的に貯蔵性の劣る傾向が見られたため内部褐変発生について再検討が必要と考えられた。

(3) 簡易組み立て式物置を利用したリンゴ果実の雪貯蔵
第1回目(1992~1993年)、第2回目(1993~1994年)、貯蔵期間中の庫内の温度の変化は、外気温の変化が大きく変化しても、0℃から2℃の範囲で経過し、安定していた。

果実の品質は、2品種ともに収穫から、貯蔵試験開始までの搾汁率と試験終了時の搾汁率では大きな違いがなく、ほぼ70%前後であり、ジュース加工原料としての品質は保持されていた。リンゴ酸の減少が著しく、試験開始前のジュースより甘すぎるという試験結果であったが冷蔵果実でもほぼ同様の経過で、雪貯蔵だけの問題点ではないようであった(表6、7)。

表5 果実品質と貯蔵障害(1991~92年)

品種	区分	果重(g)	果汁重(g)	搾汁率(%)	糖度(Brix)	リンゴ酸(%)	貯蔵障害(%) 腐敗 内部褐変
王林	1	243.3	177.8	73.0	12.2	0.215	16.0
	2	243.3	169.0	69.4	13.0	0.205	21.3
	3	239.9	167.8	69.9	12.7	0.224	25.3
	4	265.1	200.4	75.5	12.1	0.222	6.5
ふじ	1	301.3	217.9	72.3	13.1	0.154	8.7 16.0
	2	301.6	219.7	72.8	12.6	0.162	19.6 40.0
	3	281.0	204.4	72.7	13.1	0.172	22.6 44.0
	4	358.9	266.1	74.1	13.0	0.157	7.2 24.0

果実硬度は‘ふじ’ではある程度保持されていたが、‘王林’はやや軟化傾向にあった。

第1回目(1992~1993年)貯蔵終了時に‘王林’で果実腐敗が24.7%発生したが、‘ふじ’については発生率が低く大きな問題にはならなかった。

第2回目(1993~1994年)は両品種ともに貯蔵障害の発生はなかった。

第2回目(1993~1994年)の目減り率は、雪貯蔵の方がやや低かった。これは果実の周囲が雪であることから、湿度が高い状態で保持されていたことに起因するものと考えられた(表7)。

以上のような結果から、自然エネルギーである雪を積極的に利用して果実の鮮度保持を実施する場合、一つには、雪の消雪スピードを抑制する方法としてレジューシートのような断熱効果のある資材を利用して、雪を覆うことがポイントになり、さらに消雪遅延効果を狙う場合は、より断熱効果の高い資材や簡易組み立て式物置の利用等が有効であると考えられた。

ジュース加工用原料としては、このような低コスト型簡易貯蔵法でも十分な品質が維持できることが示された。

今後の問題点としては収穫から利雪による果実貯蔵を開始するまでの期間に、十分な雪が降らない場合に、その期間の鮮度保持をどのようにするかという点と、貯蔵果実の箱数を100、500というような大きな単位にした場合、鮮度保持に要する雪量の推定をどのようにするかである。

また雪貯蔵の果実は簡易CA貯蔵のような状態になっていると推察されるので、内部のガス組成についての確認も必要と考えられる。

表6 雪貯蔵による果実品質(1992~93年)

品種	収穫直後の重量(g)	12月21日の重量(g)	目減り率(%)	硬度(lb)	糖度(Brix)	リンゴ酸(%)	搾汁率(%)
王林	270.2	264.6	2.1	11.7	14.3	0.256	69.4
ふじ	324.8	321.3	1.1	13.4	13.1	0.330	72.2

品種	1993年3月22日の果実重(g)	目減り率(%)	硬度(lb)	糖度(Brix)	リンゴ酸(%)	搾汁率(%)	果実腐敗発生率(%)
王林	258.5	2.3	11.3	14.2	0.110	68.5	24.7
ふじ	313.4	2.5	12.5	13.4	0.115	71.8	6.8

表7 雪貯蔵による果実品質(1993~94年)

品種	貯蔵方法	果実重(g) 前 後	目減り率(%)	硬度(lb)	糖度(Brix)	リンゴ酸(%)	搾汁率(%)
王林	雪貯蔵	266 261	1.9	10.9	14.1	0.129	72.5
"	冷蔵庫	276 269	2.6	12.5	14.1	0.122	75.3
ふじ	雪貯蔵	241 237	1.7	13.6	12.6	0.236	74.6
"	冷蔵庫	257 252	2.1	12.9	12.5	0.196	74.3

4 ま と め

20~30箱程度の小規模な利雪貯蔵は、雪ムロあるいは簡易組み立て式物置の利用で3月までは、ジュース加工用原料としての品質保持は可能であった。