

貯蔵の考え方の1例として次のようなことは言えないであろうか。収穫時に20℃で追熟すると約1週間後にClimacteric peakに達したが、1℃で冷蔵すると無包装区は1月と2月の間に、比重大包装区は2月と4月の間にClimacteric peakに達している。したがって、1月出庫果は追熟後に良好な食感となり、4月出庫果は比重小包装区を除いて出庫時に良好な食感となるのが呼吸量の変化から推定できよう。今回の試験から1月出庫果より4月出庫果のほうがjuicyが増して旨くなったという結果は、上記のことと関連があると思われる。

5月出庫の果実は呼吸の変化からSenescenceの時期であり、酸味少なく貯蔵の終りに近いことを示した。しかし、冷やした果実は果肉の軟化がそれほど進んでいないのでまだまだ食用に向いていた。比重小包装区は呼吸量の変化からClimacteric peakを過ぎて出庫時に良好な食感になってきたことになる

が、他の区と比べて特に良好でなかった。このことは収穫時の果実の品質が比重大より劣っているからであろう。内部褐変の障害は比重小無包装区以外のものに発生している。比重小無包装区は内部CO₂が最も低い区であり、空気の流通が良く無気呼吸をあまり行っていないことも一因であろう。

酸度は2月以後の出庫果は包装区の方が高い。比重大包装区は全出庫時に障害が発生していて、最も障害の出やすい区である。この障害はおもに芯部のみ湿性または乾燥して褐変して、“Internal break-down”とは異なるようである。“Soggy browning in the core area”または“Pithy brown voids in core area”の障害に似ていて、食用に向く果実が多い。褐変指数は貯蔵期間中平均して小(褐変指数1)以下であり、割合に少なかったと言える。以上、ふじの貯蔵試験の結果を比重の大小、呼吸量の変化等から説明したが、さらに実験を重ねて追求したい。

ワックス処理がリンゴの品質に 及ぼす影響(予報)

高橋 正治・吉田 亜義・斎藤 貞昭

玉田 隆・町田 広志

(青森県りんご試)

1. ま え が き

リンゴのワックス処理は、果面からの水分の蒸散に伴う果実の萎凋と減量を防止するため、欧米でかなり以前から試験され、また、実用化も進んでいることが報じられている。わが国におけるワックス利用は、ミカンで、かなり実用化が進んだが、リンゴでは、若干の研究が行なわれた程度で、まだ実用化の域に達していない。しかし、最近の市場における果実の競争の激化に伴って鮮度の保持と外観向上がますます切実な問題となっている。このときに当たり新しくリンゴの鮮度保持効果を考慮したワックスが試作されたので、試験に取り上げたが、貯蔵性と商品性について一応の結

果が得られたので予報として報告する。この試験の実施に当たっては、弘前市農協ならびに鬼沢分店、マキ製作所化成課および大水鎮次氏から試験材料の準備、輸送について絶大な御後援を賜わり、また、青森県りんご試験場長木村甚弥博士および栽培部長福島住雄博士から試験実施について、種々御助言を賜わったことに心から謝意を表す。

2. 試 験 方 法

1. 供試品種および生産園名

(1) 紅玉：弘前市鬼沢 須藤重一郎氏園産

(2) リチャードデリシヤス

：弘前市鬼沢 藤田要一氏園産

(3) 国光：弘前市鬼沢 須藤晃良氏園産

2. 供試樹および試験区

各品種とも8樹を供試し、各樹からはそれぞれ4箱を採取し、2箱をワックス処理、他の2箱を無処理とした。紅玉、リチャードは任意に4樹ずつの2組に分ち、1組はりんご試験場内での貯蔵試験用とし、他の1組はりんご試験場内に2月26日まで貯蔵したのち市場に出荷し、市場、小売商ならびに消費者の評価用とした。国光では8樹の供試果全部を6月10日まで冷蔵し、6月9日に調査用として各樹各処理区から全果の平均に近い果実を40果選んで分析用とし、その他の果実は出荷して商品性の調査用とした。

3. 供試果の大きさ

紅玉：150～250g

リチャード：250～400g

国光：170～230g

4. 供試ワックス

マキ製作所作成 日の丸ワックス

5. ワックス処理

果実を採取後、3日以内に水洗し、ワックス原液に浸漬(約30秒)した後風乾した。貯蔵温度は0℃とし貯蔵期間は、紅玉、リチャードは5月27日まで、国光は6月10日までとした。国光は、冷蔵後24℃で17日間加温して調査した。

6. 供試品種の評価実施市場、小売店、消費地

市場：横浜市中心青果金港市場

小売店：横浜市内

消費地：静岡県浜松市

7. 市場出荷日

紅玉、リチャード：昭和44年2月27日

国光：昭和44年6月10日

8. 調査項目

冷蔵および出荷後の果実品質、貯蔵障害、食味、外觀などについて調査した。

3. 試験結果と考察

1. 重量変化

調査結果を第1, 2, 3表に示す。

ワックス処理と無処理間には、いずれの品種においても差が認め難かった。これは、処理、無処理果とも高湿度(90～95%)で、しかも低温(0℃)で貯蔵したため、果面より水分の損失が少なかったことが主因と考えられる。

しかし、国光について冷蔵後加温した区では、ワックス処理果の減量が、無処理果よりやや少なかった。この結果から、果実が本試験以下の低湿または、高温で貯蔵された場合は、重量に差が現われると考えられる。

2. リンゴ酸含量

紅玉：入庫時に対する冷蔵中の酸の減少割合は2月

第1表 紅玉、リチャードデリシャスの品質調査(冷蔵試験)

品 種	入 庫 時					2 月 1 3 日				
	平均重	酸 度	硬 度	糖 度		調査数	平均重	酸 度	硬 度	糖 度
紅 玉	189.4	0.744	14.4	12.8	ワックス処理	160	189.1	0.596 (80.1)	10.8 (75.0)	12.9
					無処理	160	194.2	0.580 (78.0)	10.2 (71.0)	12.9
リチャード	269.7	0.331	16.4	10.8	ワックス処理	160	265.3	0.302 (91.2)	13.1	12.3
					無処理	160	268.5	0.280 (84.6)	13.2	12.0
品 種	3 月 2 7 日					5 月 2 7 日				
	調査数	平均重	酸 度	硬 度	糖 度	調査数	平均重	酸 度	硬 度	糖 度
紅 玉	160	187.0	0.557 (75.0)	9.4 (65)	12.7					
	160	180.3	0.538 (72.0)	9.1 (63)	12.5					
リチャード	167	268.6	0.288 (87.0)	12.2	12.6	80	250.5	0.250 (75.5)	11.7	12.6
	167	269.6	0.255 (77.0)	11.9	12.6	80	244.5	0.208 (67.8)	11.8	12.3

注

1. 入庫時の調査数は八十個
2. ()の数字は入庫時の測定値の保持率

第2表 紅玉, リチャードの品質調査(消費地)

品 種	入 庫 時						3 月 6 日				
	調査数	平均重	酸度	硬度	糖度		調査数	平均重	酸度	硬度	糖度
	コ	g	g	Ib	%		コ	g	g	Ib	%
紅 玉	40	189.4	0.741	14.4	13.1	ワックス 処 理	40	181.8	0.574 (77.5)	10.4 (72.2)	13.3
						無処理	40	178.3	0.534 (72.1)	10.0 (69.4)	13.7
リチャード	73	267.9	0.326	16.2	10.8	ワックス 処 理	80	259.6	0.273 (84.1)	13.3 (82.1)	12.6
						無処理	80	267.3	0.243 (74.5)	12.9 (79.6)	12.6

注. ()の数字は入庫時の測定値の保持率

13日には、ワックス処理果が20%、無処理果が22%、3月27日には、ワックス処理果が25%、無処理果が28%で、ワックス処理果の減少がやや少なかった。また、2月27日に出荷して、3月6日に消費地(浜松)で調査した結果では、ワックス処理果の減少が22%であったのに対して無処理果は28%の減少を示した。ワックス処理と無処理の減少の差は冷蔵中より、出荷後に大きくなる傾向にあった。

リチャード：冷蔵試験の結果、ワックス処理は無処

理果より減少率は低く、その差は2月で6.8%、3月で10%、5月で13.3%と時期が遅れるに従って小さくなった。紅玉と同じく出荷して、3月5日に消費地で調査したところ、ワックス処理果が16%、無処理果が25%の減少を示した。国光：6月9日まで冷蔵した果実では、両区とも減少率は約40%で差は見られなかった。しかし、24℃で加温した場合には、酸度が入庫時の半分以下になったのは無処理果では、加温5日目であり、ワックス処理果では12日目であった。

第3表 国光の品質調査

	入 庫 時						6 月 9 日				
	調査数	平均重	酸度	硬度	糖度		調査数	平均重	酸度	硬度	糖度
	コ	g	g	Ib	%		コ	g	g	Ib	%
8 樹合計	300	202.6	0.553	17.0	12.9	ワックス	80	202.4	0.343 (62.0)	13.6 (80.0)	13.4
						無処理	80	203.2	0.333 (60.2)	13.1 (77.0)	13.1

	加 温 5 日					加 温 1 2 日				
	調査数	平均重	酸度	硬度	糖度	調査数	平均重	酸度	硬度	糖度
	コ	g	g	Ib	%	コ	g	g	Ib	%
ワックス	80	202.5	0.320 (57.9)	13.0 (76.5)	12.9	80	195.2	0.249 (45.0)	12.5 (73.5)	13.2
無処理	80	201.3	0.270 (48.8)	12.3 (72.4)	12.7	80	198.5	0.228 (41.2)	12.3 (72.4)	13.0

	加 温 1 7 日				
	調査数	平均重	酸度	硬度	糖度
	コ	g	g	Ib	%
ワックス	79	205.8	0.216 (39.1)	12.3 (72.4)	13.1
無処理	80	209.7	0.187 (33.8)	11.7 (68.8)	12.7

注. 1) 加温温度は24℃

2) ()の中の数字は入庫時の測定値の保持率

3. 硬度

紅玉：冷蔵後2月および3月の調査において、無処理果はそれぞれ29%および37%の減少を示したが、ワックス処理果の減少率は若干少なく、それぞれ25%および35%であった。

消費地での調査においては、産地における入庫時に比べて、無処理が31%の減少を示したのに対して、ワックス処理果は28%の減少であった。リチャード：消費地のいずれにおいても、処理間に差が認められなかった。

4. 糖度

紅玉：採取時から冷蔵終了時までの糖度の割合は、全期間を通じて変化が少なく、また、処理、無処理間の差も認め難かった。消費地においては、両区とも糖分が増加し、処理間には大差がなかった。リチャー

ド：両区とも冷蔵中に糖分が増加し、2月では、入庫時より1~2%増加したが、両区間には差が認められなかった。消費地においては、両区とも1.8%の増加が見られ、区間の差は見られなかった。国光：両区とも6月10日の終了時においては、入庫時よりやや増加していたが、加温後は減少し、加温前後ともに、ワックス処理果より無処理果の方がいくらか低かった。

以上、酸度、硬度、糖度を総合して見ると低温、高湿度で貯蔵した場合には、ワックス処理と無処理果の糖分および硬度には差がなく、酸度はワックス処理区が無処理区より、若干、高い傾向にある。

5. 食味アンケート調査

調査結果を第4、5表に示す。紅玉の場合、酸味に関して男女とも、ワックス処理果が強いと答えたものが60%以上であった。甘味では、反対に、無処理果

第4表 食味アンケート調査（紅玉）

質問事項	性別			性別			性別不明			合計		
	性別	男		女		性別不明			合計			
処理別	ワックス	無処理	不明									
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
どちらの酸味が強い	63.3	11.5	25.2	67.3	9.6	23.1	64.7	11.8	23.5	64.4	11.1	24.5
どちらの甘味が強い	15.8	56.9	27.3	11.5	65.4	23.1	11.8	64.7	23.5	14.4	59.6	26.0
どちらが堅い	53.9	19.5	26.6	51.9	5.7	42.4	52.9	29.4	17.7	53.4	16.8	29.8
どちらの果汁が多い	50.4	31.7	17.9	53.8	26.9	19.3	41.2	29.4	29.4	50.5	30.3	19.2
どちらが食べておいしい	55.4	30.9	13.7	57.6	21.2	21.2	64.7	35.3	0	56.7	28.8	14.5

注. 調査人数： 男139名 女52名 合計208名

が高いと感じたのが多かった。堅さに関しては、ワックス処理果実が勝ると答えたものが、ほぼ半数で、ほかの半数「わからない」または「劣る」としていることから、大差ないと見るのが至当であると考えられる。果汁に関しても同様である。総合食味に関しては、ワックス処理果が勝ると答えたものが多く、ワックス処

理によるリンゴは、無処理果に比較して甘味より酸味が強く、堅さ、果汁も幾分かは多いようであることから、食べておいしいと感じたものと考えられる。国光の場合、質問形式は紅玉の場合と異なっているが、ワックス処理果と無処理果との間では、食味に差を感じていなかった。

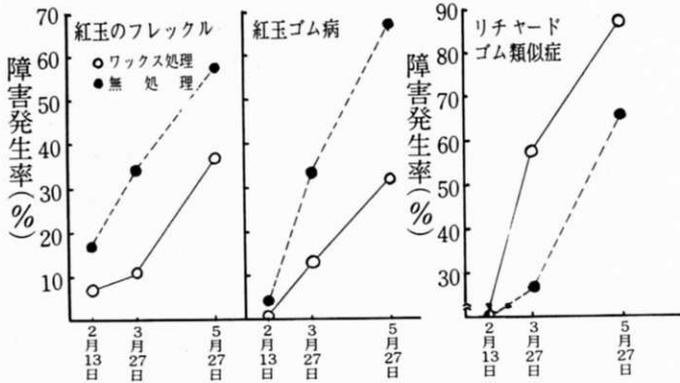
第5表 食味アンケート調査（国光）

質問事項	ワックス果を先に食べた組			無処理果を先に食べた組		
	ワックス果	無処理果	差がない	ワックス果	無処理果	差がない
	人	人	人	人	人	人
どちらがおいしい	67	35	13	42	59	27

注. 数5%水準で有意性なし

6. 貯蔵障害

調査結果は第1図に示される。紅玉の果皮障害のフレックルは、冷蔵中および消費地においても、ワックス



第1図 紅玉、リチャードの貯蔵障害
(冷蔵中)

クス処理果が発生率が少なかった。しかし、樹によってはワックス処理果実にも、ごく小さな黒褐色の斑点が見られたが、はたしてワックス処理によって発生したものか否かは明らかでない。

紅玉のゴム病は、ワックス処理により抑制されたが、リチャードのゴム類似症の発生率は、ワックス処理において、発生率が高かった。

Smock, Magness, Diehlなども、ワックス処理において、Internal browningが発生することを報告しており、この点については、今後さらに検討を要する。Smockはワックス処理によって、

果実内部への酸素の供給が阻害され、この結果、内部の炭酸ガス濃度が高まるために熟度の進行の抑制効果をもたらすことを報告している。また、岡本氏は、デリシャスのゴム類似症の発生は、炭酸ガス高濃度で貯蔵した場合に発生が多く、また、この場合に果実内部の炭酸ガス濃度も高くなっているとしていることから、ワックス処理による本症発生防止効果はないと考えられる。また、紅玉の場合は逆に熟度抑制効果があるために、ゴム病の発生を抑制すると考えられる。この点に関して、今後、さらに検討を要する。

7. 市場、小売店の評価

出荷後、現地での聞きとり調査を行なったが、紅玉およびリチャードのワックス処理果は、外観が良く見えるだけでなく、堅く感じられ、甘味よりやや酸味が強く、新鮮度が高いと評価された。しかし、国光では地色のあがりや抑制されるために、かえって青さが目立ち、また、光沢は、鮮度の落ちた感じを与えるのでマイナスであるとの意見が多かった。

小売店の場合も市場と同じ意見であったがさらにワックス処理果は店頭で並べた場合、果面が汚れにくく販売しやすいとの意見であった。

8. 総括

本年度の試験から、紅玉、デリシャス系品種は、ワックス処理により外観、ならびに食味を向上させる効果が見られ、また紅玉のゴム病ならびにフレックルの抑制効果が見られたが、デリシャス系のゴム類似症はかえって増加する傾向が見られた。国光の場合には、品質の保持の効果は、あまり期待できなかった。

晩蒞系タマネギ「仙台黄」の貯蔵性に関する試験

伊 藤 智

(宮城県農試岩沼分場)

1. ま え が き

タマネギ「仙台黄」は貯蔵用タマネギの育成を目標として、宮城県白石市の青木一雄氏が、淡路系タマネ

ギから系統分離を行ない、昭和39年に「冬出しタマネギ腰高1号」として発表し、昭和43年「仙台黄」として農林省に種苗名称登録された貯蔵用品種であるが、当該において1962年から試作しその特性、とく