

柿果の脱渋貯蔵並びに黒変防止について

技師 前 田 知
助手 阿 部 元 七

嘱託 多 田 良 行
助手 吉 岡 正 八

柿果の炭酸瓦斯脱渋並びに貯蔵については既に多くの研究があり、青果市場、共同出荷場、大栽培者で最も普通に実用化されているが、長期貯蔵には未解決の問題もあり経済的にも難点があつた。最近本田、安井岡崎(13)氏等の貯穀籬(2—4石容)による密封貯蔵の成績もあるが、尚実行面で多少問題があると思われる一般に行っている湯抜脱渋は、果面、蒂部が半透明となり、果肉は軟化黒変する傾向があつて、日持ち悪く不衛生的で営利的ではない。樽抜脱渋貯蔵は樽の完全な気密を保つために、コールタールを流入したり、倒置水張りとするなどの苦心を要し繁雑で殊に長期貯蔵には危険がある。この外に石油罐詰として脱渋貯蔵を行う法もあるが労力を多く要し、保温に苦心を要する。筆者はさきに特殊大型壺甕を用い脱渋貯蔵の方法を発表し(14)、今回更に普通型水甕及びビニール袋による方法を考案実施したので、その結果を発表する。以下は昭和26・27年の2年間の試験成績の概要である。

新脱渋貯蔵法

1、容 器

使用する容器には特殊壺甕、普通水甕、ビニール袋、バケツ、金属製釜等を共用でき、これに密閉被覆用ビニール布、亜鉛引鉄板と緊縛用ゴムバンド(自転車古チューブ)があればよい。近年ビニール利用が普及しこれを用いて密閉が完全且つ容易にできるようになった水甕は何処にもあるので最も便利である、如何なる形状、大きさのものでもよいが、10—100貫容を実用的に相当とする。甕が小型であれば操作が繁雑で温度変化大きく脱渋後軟化し易くなる。又あまり大型であれば柿果の呼吸によつて内部温度上昇し易く、且つ可成の重量が下層柿果に加わり損傷果を生じ早く軟化し易い。バケツその他は家庭用として実用性あるが大量の脱渋には特殊壺甕、水甕、ビニール袋を最適とし、特にビニール袋は容量を適当にかえられる長所がある。価格は30貫容にて甕は2000円、ビニール袋は300円程度である。ビニール袋は3×4尺或は4×6尺の型とし高

周波ミシン加工するのが実用的である。袋が破損したときはプライオポンド(ビニール専用糊)にて補修すれば耐用年数も永くなる。

2、果 実 採 取

果実の採取は品種特有の色沢を有し完熟前10日内外のものを可とする。何故ならば完熟果は脱渋貯蔵後の軟化が急速で、未熟果は色沢青く共に不良である。

第1表 果実収穫期の軟化黒変に及ぼす影響

品 種	密 封 日	密封 期間	酒精量 (25°)	色 沢	軟化 程度	黒変 日数
平核無	9. 15	4日	1合	全青色	—	—
	9. 28	5	1	青色	—	—
	11. 5	10	2	完熟色	40%	—
横 野	10. 20	6	3	青及黄色	—	2日
	11. 1	7	3	黄色	—	2
	11. 20	8日	1	黄熟色	2	3
	12. 1	71	1	完熟色	10	5
	12. 10	63	1	完熟色	30	3

容器は特殊壺甕(25貫容)を使用

実用的には果の20—30%が青色又は黄色をおびている程度が貯蔵に好適であると考え。又蒂隙果、傷害果は腐敗軟化し易いので貯蔵には用いないようにする。採集に際しては蒂部に接して果梗を切断し、果粉を落さぬこと、損傷せぬこと等に注意し、詰入密封までできうる限り果実の移動を少なくする。

3、温 度

①脱渋の場合 或程度温度の高いことは脱渋の速進になるが、他面軟化、黒変を速進するので、短期脱渋を要する場合には20—30°Cの範囲がよいが、標準は17°C(14—22°C)である。甕抜脱渋の場合は南面陽当りの良い場所におき、密封後甕を覆う操作で温度を加減する。ビニール袋は気温の影響を受け易いので、調節を怠つてはならない。

②貯蔵の場合 貯蔵密閉すれば初めは正常呼吸を営むも、容器内の酸素欠乏と共に急速に分子間呼吸に移行するが、脱渋のみを目的とする場合と異り、分子間

呼吸を促進するよりも、むしろ果実内部の構成を原態に保持することが要求される。従つて低温であることが望ましく適温は5°C(3~10°C)で成可く一定にしたものの結果が良い。蠶の場合は家屋北面の最冷所におき、ビニール袋の場合は室内東西に日除を設けその蔭に袋が略埋没する程度の壕を掘りこれに配列し、12月中の貯蔵の際は藁1~2枚、2~3月までの貯蔵には軽く1~2寸の覆土又は稲藁を覆い温度の変化を防ぐようにする。果実が凍結すれば軟弱部の果皮細胞が膨張破裂し疣状の傷となる。横穴における密封貯蔵は高温(13°C)となるため軟化が速く結果は不良である。

4、詰入と密閉

酸素を遮断できれば容器は如何様のものでもよいが詰入密閉に多少の考慮を要する。密封中容器内に水分を生じ底部に溜り、之に果実が浸れば黒変又は軟化するので、底部にサンダワラの如きものをおき、その上に先ず蒂を下にして第一段を詰める、これより上部は蒂と頂部を交互に合せて詰れば最も合理的であり量も多く、できる限り空間を少なくすれば相互に比較的平等の力が加わり傷果が少い。詰終れば第2表の標準によつて酒精の規定量を注入し、壺口を亜鉛引板とビニール布で被覆密閉する。ビニール袋の場合はプライオポンドで接着するか又は細紐で固く縛る。壺口の被覆密閉には従来紙をもつて3~4重に目張していたが湿気を含めば破れ易く空気が可成り流通するため軟化腐敗果を生じ易い、此点でもビニール布の利用は誠に好都合である。

第2表 柿果脱渋 (20貫当)

品 種	脱渋期	焼酎量 (25°)	屋外脱渋日数		備 考
			陽所	陰所	
平核無	9月下旬	1 合	5日	6日	果色青
勇次郎	9 下	1	4	5	
平核無	10 上	1	6	7	
"	10 中	1	7	8	脱渋後黒変
横 野	10 下	3	7	—	
舍 谷	10 下	2	10	20	一桶収果
横 野	11 中	1	20	30	
愛 宕	11 中	1	20	30	
蒼 盤	11 上中	1	15	20	
大 葉	11 上	1	15	20	
大 葉	11 中	1	20	30	"

5、酒精使用量

一定容器、一定温度にて、酒精量を異にした場合は酒精量が多くなるに従い脱渋は早い、脱渋後の軟化黒変も速く日持悪くなることは既に認められている。酒精量と脱渋日数の関係試験は第2表の如くである。即ち柿果10貫に対し短期脱渋を行う場合には0.5~1合(25°)にて凡そ5~8日。貯蔵用には風味添加のため多少の呼吸促進のため0.3合以下を使用すれば20~30日で完全に脱渋しうる。なお開封後渋味ある場合は1~2日外気に放置すれば完全に脱渋する、渋味の甚しく残っている場合は酒精を微量添加して2~3日密封すれば容易に脱渋しうるものである。

6、経済的品種の脱渋貯蔵性

①平核無 熟期は9月20日より11月上旬で脱渋は比較的容易であるが、軟化し易く日持も不良で、貯蔵用として最適品種ではない、しかしながら糖度高く食味が良好なので消費は増加するものと思う。

②西条 熟期は10月より11月上旬に及び脱渋は平核無と同程度又その他の特性もよく似ている。

③舍谷 熟期は富有と同じであるが特有の食味がある。11月上旬収穫の果実は2月まで貯蔵に耐える。脱渋は横野以上に難であるが糖分は高い。

④葉隠 11月中旬が収穫の適期で青味ある果実は3月まで完全に貯蔵できる、食味は多少淡泊であるが脱渋は愛宕程度である。

⑤大和 11月中下旬収穫し乾柿とするを普通とするが10月下旬に収穫貯蔵を行えば1月中旬までの貯蔵は容易である。脱渋は平核無より稍難であつて、食味は粘質独特のものである。

⑥愛宕11月下旬を貯蔵の適期とし甘味多く3月まで貯蔵は容易で脱渋は横野より稍易である。蒂隙果に注意を要する。

⑦蒼盤 11月中旬が貯蔵の適期で比較的糖分もあり内質緻く、4月までの貯蔵は容易であるが繊維多く少々黒変し易い欠点があるが脱渋は愛宕程度容易である。

⑧横野 11月下旬を貯蔵適期とし3月まで貯蔵は容易である。食味は濃厚で、脱渋難にして特に短期脱渋の場合黒変し易い。

⑨赤柿 8月下旬より9月中旬に収穫を終る授粉混植用甘柿であるが時に未脱渋の事がある、脱渋易であるが蒂離れを防ぐため低温にて脱渋しなければならぬ。

7. 貯蔵中における果実の変化

貯蔵によつて重量、糖分、硬度、Vc含量等を減ずることは既に認められている、筆者等の試験（第3表）においても略同じで、重量において舎谷は2ヶ月貯蔵にて3%内外減少し、硬度は判然としなが完熟果は低下著しく、未熟果は大差ないことが認められた。なお脱渋貯蔵中度々開封すれば黒変し易いので、必要な開封は行わない方がよい。

第3表 貯蔵中の硬度、糖度の変化

品種	調査月日	硬 度			糖 度	脱 渋
		上部	中部	下部		
横野	11月25日	3.9	4.3	3.9	18.6%	前後
	12. 20	3.4	3.5	3.5	17.5	"
	2. 1	3.3	3.3	3.4	—	"
碁盤	12. 6	4.3	4.6	4.7	21.6	前後
	2. 1	4.2	4.6	4.6	—	"
愛宕	12. 5	4.0	4.2	4.1	22.0	前後
	2. 1	3.3	3.4	3.3	—	"
舎谷	12. 6	2.3	2.7	2.6	19.7	前後
	12. 24	2.3	2.5	2.5	19.0	"
	1. 20	2.4	2.5	2.3	—	"

備考 供試個体10果

柿果の黒変現象の防止

脱渋後における黒変現象は特に横野に多く、之が防止法として四塩化炭素の使用及び水溶性ビニールによる被膜試験を行い好結果を得た。四塩化炭素による黒変防止試験（第4表）において無処理区は3日後に黒変しているが、400以上の処理区は軟化するまで黒変しなかつた。

筆者が食味した結果は1000区は多少淡白な気持であつたが、人体生理には何等変調を示さなかつた。実用的には30貫容器に柿果を詰め500を使用するのが適当である。

第4表 四塩化炭素に依る黒変防止効果

処 理	黒変出現日数	備 考
0	3	1. 供試品種 横野
1	4	2. 各区共30貫容器使用
2	6	3. 11月20日密封 12月5日開封
4	黒変せず	4. 25°C 酒精3合使用
6	"	5. 内部温度 最高27°C
8	"	最低7°C
10	"	平均17°C

水溶性ビニールによる黒変防止試験（第5表）では10倍区では少々効果はみられるが、100倍区では効果は認め難い、水溶性ビニールは高価で浸漬にも手数を要するので実用性は少いものと思う。

第5表 V. L. C. Latex 被膜試験

濃度	月日	12月8日	12月11日	12月14日	12月17日
10倍		—	—	—	+
20		—	—	+-	+
50		—	++	++	+++
100		+	+++	+++	++++

備考 1. 第4表無処理区より各区10個を選出直ちに処理を行つた。
2. 黒変せず
+ 1~2割黒変
++ 1/2黒変
+++ 3/4黒変
++++ 全く黒変

考 察

水廻による酒精脱渋は少量の脱渋貯蔵に便であるのみならず、専業者の脱渋容器としても適当し、殊に薬剤調合槽として夏季使用し秋季より脱渋貯蔵用として利用することは実用的である。ビニール袋は安価で保温にさえ留意すれば他の容器と何等遜色なく大量処理に適当し且つ取扱が簡単で可成り普及される価値がある。

次に収穫期の適否は脱渋貯蔵後の軟化黒変に温度条件と同等以上に関係が深いので、これが判定を誤らぬよう経験を重ねてゆく必要がある。又傷害果を少くするため脱渋貯蔵場所を園の近くに設け、温度、酒精量に注意し脱渋すること及び密封についても十分注意しなければならない。

脱渋貯蔵用の経済的品種としては、平核無、舎谷、愛宕、横野を可とするが、富有、大和等軟化し易い品種の貯蔵についても今後研究を続けなければならないと思う。

黒変防止については一応の結果を得たが薬品使用適量の反復実験を行い、黒変に及ぼす光線、温度、収穫期、その他の関連を知りたいと思う。

摘 要

1. 昭和26、27年に亘り脱渋貯蔵について特殊薬、

柿果の脱渋貯蔵並びに黒変防止について

水壺、ビニール袋等を供用し各種柿果について実施した。

2. 脱渋貯蔵用容器としてビニール袋、水壺は他のものに優り普及性がある。

3. 貯蔵品種として横野、愛宕、碁盤、葉隠、舎谷が適当であり、富有、大和の貯蔵には特別の考慮を要する。傷害果、蒂隙果は貯蔵用に不適である。

4. 柿の熟度は貯蔵力に至大の関係があり、収穫適期は完熟前の未熟果がよい。

5. 脱渋適温は17°C、貯蔵適温は5°Cであつて、温度との関係は更に研究を要する。

6. 詰入に際しては底部の溜水を考慮して、間隙を少くして詰める。果面の水分は心配ない。

7. 分子間呼吸を完全に行はせるために 密閉は完全に行う。そのためにビニールの利用が適当である。

8. 酒精使用量は10貫当25度酒精による 脱渋の場合には0.5~1合、貯蔵には0.3合以下が適当と認めた。

9. 貯蔵中における果実の重量、糖分の減少は3月までは僅少である。

10. 横野の酒精脱渋貯蔵の場合における 黒変防止には 柿30貫当四塩化炭素5ccを適当とし、V、L、C、Latex の使用は経済的に困難である。

参考文献

①飯森三男、加幡胖次郎、牛島喜一 炭酸瓦斯に依る柿の脱渋に就て 園学雑、6~2、1935

②新津宏 柿果の炭酸瓦斯脱渋に関する2、3の試験 園学雑、5~1、1934

③増田千里 柿炭酸瓦斯貯蔵、東京府立農試特別報告

④木村光雄 柿編 養賢堂 1951

⑤塚本洋太郎 柿果の品種に於ける酸化酵素の反応の差異 園学雑、10~2、1937

⑥—— 柿果のビタミンC及び酸化酵素に就て 園学雑、11~3、1938

⑦—— 柿果のビタミンCに関する研究 園学雑、13~2、1941 園学雑、13~4、1941

⑧—— 柿果の脱渋と黒変に関する研究 (第1報)

⑨—— 柿果の脱渋と黒変に関する研究 (第2報) 園学研究集録(3) 1946

⑩—— 柿果の黒変に関する研究 大阪農専研究報告 1947

⑪森英男 柿の炭酸瓦斯脱渋後の黒変防止に関する実験(予報) 園学雑、12~2、1939

⑫—— 柿果の炭酸瓦斯脱渋後の黒変防止に関する研究(第1報) 園学雑、14~2、1942

⑬本多昇、安井公一、岡崎光良 晩生渋柿の密封貯蔵 農及園27~9、1952

⑭前田知 柿果の選抜脱渋と貯蔵の実際 農及園27~9、1952

⑮菊池秋雄 果樹園芸学(上) 養賢堂、1948

⑯杉浦 磐 柿の貯蔵試験成績 愛知農試彙報 4、1940