

## カキ‘西条’における脱渋法の改善について

山村 宏\*・内藤 隆次\*

Improvement of the Method for Removing Astringency in ‘Saijo’  
Persimmon

Hiroshi YAMAMURA and Ryuji NAITO

Although dry ice is now widely used in Shimane to remove astringency of ‘Saijo’ fruits, there are problems with dry ice method; after astringency is removed, the skin sometimes gradually browns or darkens. In order to improve this method and gain longer shelf-life, the conventional dry ice method and a new alcohol powder method were compared in different durations of treatment, and the effects of activated charcoal (ethylene absorbant) on shelf-life were examined using the fruits whose astringency was removed by both methods.

- 1) Astringency was removed in 5 days with dry ice and in 6 days with alcohol powder under 17.7°C of average room temperature.
- 2) After astringency was removed with dry ice, the fruit softened and the skin browned or darkened in a few days. However, the fruits treated with alcohol powder well developed their skin colour and kept their marketability until 4 days after the removal of astringency.
- 3) Fruits sealed in a polyethylene bag with activated charcoal (60 g per 10 kg fruits) after removing astringency with both the dry ice and alcohol powder maintained freshness for 10 days.

### 緒 言

中四国地方特産の‘西条’は甘味が強く、肉質ち密で品質優秀であるが、貯蔵性がきわめて低く、果実の外観が劣るため、地方的品種の域を出ていない。しかし、島根県における‘西条’の栽培面積は全国で最も大きく、現在さらに増殖に力を入れている。

‘西条’の主な脱渋法は、アルコール脱渋とドライアイス法を含めた炭酸ガス脱渋であるが、本県では密封度のよいポリ袋内にカキとドライアイスをつまみ、段ボール箱で輸送中に脱渋する方法をとっている。しかし、ドライアイスは気化消失が早く、使用前の目減りが激しい。また、この方法の最大の欠点は、脱渋後開封すると数日で現われる果実の変色であり、脱渋法の改善と貯蔵性を向上しない限り、‘西条’の需要の拡大は望めないと思われる。

本県でも、以前には主としてアルコール脱渋を行っていた。この方法は脱渋操作が繁雑で、また過湿による果面の黒変発生と、軟化が早く貯蔵性のないことが最大の

欠点である。近年開発商品化された粉末アルコールを用いると、過湿の心配はなく、アルコール脱渋の欠点が改善できるので、他県では実用段階に入っている。粉末アルコールは、20℃以下の気温では昇華しにくいので、これを用いた脱渋では28~30℃の高温予措が行われており、大規模な温度処理の施設が必要である。したがって本県の現状では、この方法を直ちに生産現場に導入することは困難である。

そこで本実験では、室温で粉末アルコール法が利用できるかどうかをドライアイス法と比較して検討した。さらに、両法で脱渋した果実について、貯蔵性の向上が期待できるエチレン吸収剤の封入効果を調査した。

### 材料および方法

島根大学農学部実験圃場栽植の‘西条’果実を1985年10月21日に収穫し、直ちに島根県経済連の‘西条’ガキ出荷用ダンボール箱(0.05mm厚のポリ袋内にカキ10kgを封入)で脱渋した。脱渋剤として、ドライアイス(カキ10kgに対して110g)と粉末アルコール(フロイント産業K.K.製、商品名カキエース、カキ10kgに

\* 果樹園芸学研究室

対して2シート(60g)を使用した。ドライアイスは慣行通りカキの上面に置き、直接果実に触れないようにした。粉末アルコールは中間に1シート、上面に1シートを置き、袋を密封した。鮮度保持剤として、エチレン吸収剤(レンゴーK.K.製活性炭、商品名ニュー・グリーン・パック、カキ10kgに対して6袋、60g)を使用した。処理区として次の5区を設け、各区とも4箱を供試した。

1. ドライアイス脱渋
2. ドライアイス脱渋後エチレン吸収剤封入
3. 粉末アルコール脱渋
4. 粉末アルコール脱渋後エチレン吸収剤封入
5. 脱渋開始時より粉末アルコールとエチレン吸収剤同時封入

脱渋処理開始後4日目より1, 3, 5区について、各1箱を開封して脱渋完了の時期を食味とタンニンプリント法(塩化第2鉄0.5%液に果実横断面を浸し、可溶性タンニンの染色により脱渋度をみる)で決定した。脱渋完了後は2~3日毎に10日後まで、それ以後は15日後と30日後に各区の果色や脱渋剤による障害の有無など、果実の外観と果実硬度を調査した。果実硬度は飯尾電気製カード・メーター(M-310-AR)を使用し、100g分銅で感圧軸3φを用い、各区果実10個の横面で測定した。

脱渋中および脱渋後貯蔵中は島根大学農学部建物内の1室に置いたが、脱渋中の平均室温は17.7℃、脱渋後は貯蔵開始から5日目(10月27日~11月1日)までが17.9℃、5日~10日目(11月1日~11月6日)が18.0℃であった。

## 結 果

### 1. 脱渋期間

慣行のドライアイスを対照として、粉末アルコールあるいはエチレン吸収剤を同時封入したものの脱渋完了に要する期間を比較した。慣行のドライアイス脱渋区では、封入後5日目に渋味が完全に抜け、塩化第2鉄液による染色もほとんどなくなったのに対し、粉末アルコール区では脱渋が不完全であった。しかし、粉末アルコール区も封入後6日目には渋味がほとんどなくなり、17℃前後の温度条件でカキ10kgに対し粉末アルコール60gを封入した場合は、慣行のドライアイス法より1日多く脱渋期間を要したに過ぎなかった。なお、粉末アルコールにエチレン吸収剤を同時封入した場合も、脱渋に要する日数は粉末アルコール単独区と変わらず、6日で脱渋は完了した。

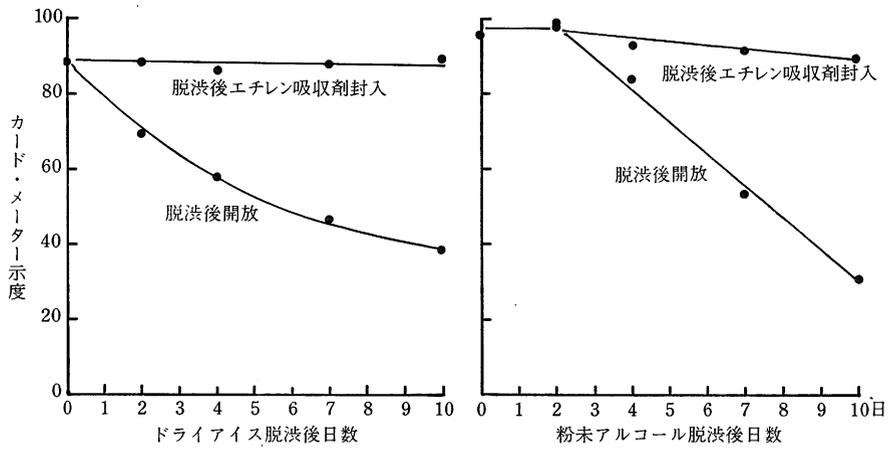
ドライアイス、粉末アルコールおよび粉末アルコールとエチレン吸収剤を同時封入したものの3区を脱渋処理開始後6日目に一斉に開封し、果実の外観と果実の硬度を比較した。開封時にはドライアイス、粉末アルコール区とも果皮の黒変など脱渋剤による傷害は認められなかった。果色については、粉末アルコール区はドライアイス区および粉末アルコールとエチレン吸収剤の同時封入区に比較して、わずかながら果色の進展がみられた。果実の硬度については、視覚または触感では3区間で違いがみられなかったが、第1図に示したように、カード・メーターの示度は粉末アルコール区がドライアイス区より高い値を示した。

### 2. 脱渋後の貯蔵性

ドライアイス区と粉末アルコール区ともに、脱渋終了後(10月27日)エチレン吸収剤を新たに封入する区を加えて、脱渋後の果実外観と硬度を調査した。

ドライアイス区では、開封後2日目から果実の基部に黒ずんだ変色部分が現われた。4日目には果実全体に変色部分が広がり、軟化が急激に進んで、7日目にはヘタ片の脱落するものが出始めた。粉末アルコール区では、開封後橙黄色が次第に濃くなったが、ドライアイス区のような黒ずんだ変色は認められず、4日目までは果面は新鮮さを保った。粉末アルコール区は、開封後2日目までは硬度低下が認められず、4日目のカード・メーター示度は粉末アルコール区がドライアイス区より約25日盛高かった(第1図)。しかし、粉末アルコール区もそれ以後急激に軟化し、7日目以後はヘタが褐色に変色した。なお、視覚と触感で軟化とみなした時のカード・メーター示度は80以下であった。写真1にドライアイス区と粉末アルコール区における開封後5日目と10日目の果実の外観を示した。

次に、ドライアイスと粉末アルコール脱渋終了後(両者とも脱渋開始後6日目)、それぞれにエチレン吸収剤を果実10kg当たり60kg封入して、鮮度保持効果をみた。ドライアイス、粉末アルコール脱渋を問わず、エチレン吸収剤を封入した場合は、10日目まで果実は新鮮さを保ち、軟化しなかった。ドライアイス脱渋では、開封後数日で果実が変色するが、エチレン吸収剤を封入中は変色は現われなかった(写真2, 3)。両区ともヘタは7日目からやや褐色に変色したが、果色の進展は抑えられた(写真2, 3)。その後15日目には、エチレン吸収剤を封入した両区とも腐敗果が増加した。写真4に脱渋後1か月目の果実の状態を示した。エチレン吸収剤を封入しない両脱渋区は完全に腐敗し、果実の形をとどめなかったが、エチレン吸収剤封入区は20~30%の腐敗果



第1図 カキ西条におけるドライアイスと粉末アルコール脱洗後の果実硬度の変化

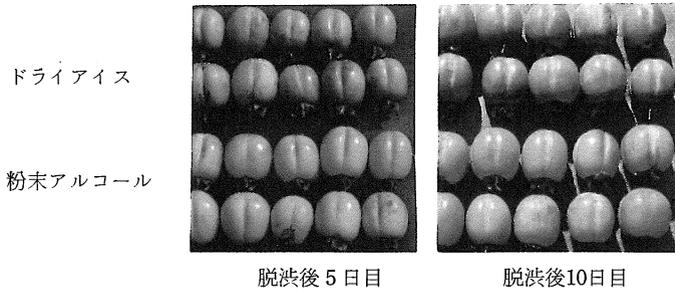


写真1 ドライアイス及び粉末アルコール脱洗、開封後5日目と10日目の果実外観の比較

があり、軟化が進行したものの果実の形は保った。脱洗開始時から、粉末アルコールとエチレン吸収剤を同時に封入し、一度も開封しなかったものは腐敗果もほとんどなく、保存状態が最も優れた。

考 察

‘西条’は渋ガキ品種の中でも最も脱渋容易な品種であり、<sup>1)</sup>20℃でアルコール溶液法では4～5日、ドライアイス法では3～4日で脱渋が完了する。本実験では、脱渋期間中の平均室温が17.7℃であったため、脱渋完了まで

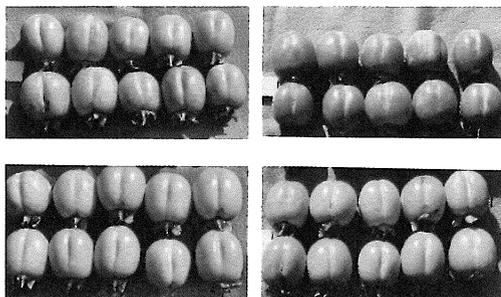


写真2 ドライアイス脱洗後の鮮度保持効果  
上：脱洗後開放、下：脱洗後エチレン吸収剤封入

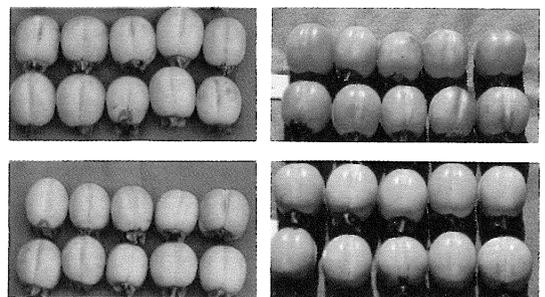
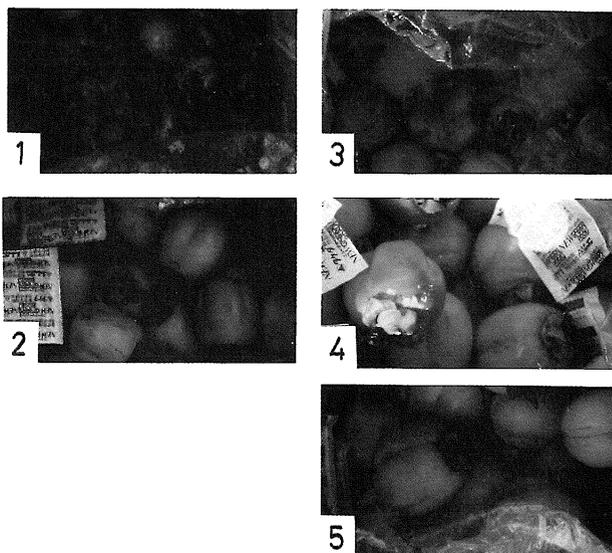


写真3 粉末アルコール脱洗後の鮮度保持効果  
上：脱洗後開放、下：脱洗後エチレン吸収剤封入

写真4 ドライアイス及び粉末アルコール脱渋1か月後の各区の貯蔵状態

- 1：ドライアイス脱渋後開封
- 2：ドライアイス脱渋後エチレン吸収剤封入
- 3：粉末アルコール脱渋後開封
- 4：粉末アルコール脱渋後エチレン吸収剤封入
- 5：脱渋開始時より粉末アルコールとエチレン吸収剤同時封入



にドライアイス法で5日、粉末アルコール法で6日を要した。鳥根県における‘西条’の収穫期の中心は10月下旬で、この時期の平均気温は平野部でも15~17℃である。大規模な温度処理設備のない条件で、粉末アルコールを使用してドライアイス法程度の脱渋期間（4~5日）とするには、さらに粉末アルコールの量を検討するとともに、ガス化を促進するための局所的な発熱資材の併用も考慮する必要がある。

カキ果実の貯蔵性を左右している主要因は、果肉硬度の低下、すなわち軟化であり、一般にドライアイスを含めた炭酸ガス脱渋果はアルコール溶液による脱渋果に比べて、果肉が硬く、貯蔵性が高いといわれている。しかし、本実験では果実の硬度、外観からみて商品価値の低下のみられない期間は、ドライアイス区で開封後1~2日、粉末アルコール区で4~5日とみなされ、通常のアルコール脱渋と炭酸ガス脱渋の場合と異なった。本実験で使用した粉末アルコールは、気化後果実へ吸収される。アルコール溶液を果実へ直接噴霧した場合とガス状のアルコールの場合では、果実のアルコール吸収量が異なると思われる。このことが粉末アルコール脱渋果の日持ちが優れた大きな原因とみられる。また、本実験では、ドライアイス区は脱渋後も1日長く封入したままで、粉末アルコール区の脱渋完了の日に合わせて、その後の貯蔵性をみた。本実験でのドライアイス区では、脱渋期間が長かったことが脱渋後の貯蔵性を悪くする原因

になったことも考えられる。同じ炭酸ガス脱渋でも恒温条件下で高濃度炭酸ガスを短時間（24時間）処理し、その後は自然状態で脱渋を進行させるCTSD法<sup>2)</sup>では、脱渋後の果肉硬度の低下が著しく抑制されることから、脱渋期間はできる限り短い方が望ましいと思われる。

脱渋後の着色については、明らかにアルコール処理果の着色が炭酸ガス脱渋果より優れることが認められている<sup>3)</sup>。またCTSD法では脱渋中にクロロフィルの分解が停止するため果色が進まないといわれるが<sup>5)</sup>、ドライアイス脱渋でもこの傾向がみられ、収穫時に緑色の残る果実は脱渋後も緑色のまま変色、軟化、腐敗へと進行した。

エチレンが果実の成熟を促進することは広く知られた事実であるが、渋ガキのアルコール脱渋に際しては、果実のエチレン生成および呼吸量が著しく増大し<sup>6)</sup>、軟化、着色、ヘタの脱落など果実の生理的変化が促進され、炭酸ガス脱渋は逆にこれらの生理的変化を抑制する<sup>3)</sup>。従って、脱渋後果実のエチレン生成を抑えるか、生成したエチレンを除去すれば、貯蔵性が向上することが期待できる。本実験では、粉末アルコール脱渋、ドライアイス脱渋ともエチレン吸収剤の封入は貯蔵性の向上に著しい効果を示した。

着色の進展や食味の優れる点からみて、アルコール脱渋の方が望ましいことは明らかである。粉末アルコールのガス化の方法ならびに加用するエチレン吸収剤の量や使用方法についてさらに検討すれば、脱渋期間がドライ

アイス法と同等で貯蔵性も高いアルコール脱渋法の実現は可能と思われる。

### 摘 要

島根県の‘西条’ガキで広く行われているドライアイス脱渋法は、脱渋後果皮が変色するため問題になっている。そこで、ドライアイス法の改善を目的として、ドライアイス法と粉末アルコール法を比較検討するとともに、両法で脱渋した果実の貯蔵性に対するエチレン吸収剤の効果をみた。

1. 脱渋期間中の平均室温は17.7℃で、脱渋期間はドライアイス法で5日、粉末アルコール法で6日であった。
2. ドライアイス脱渋後2日で果実は変色、軟化した。粉末アルコール法では脱渋後4日までは商品価値の低下はみられず、果色も進展した。
3. ドライアイスと粉末アルコール脱渋ともに、脱渋後エチレン吸収剤（活性炭）を封入すれば、10日間は果実の硬度低下は小さく、新鮮さを維持した。

謝辞 本実験の実施にあたり、粉末アルコール（カキ

エース）を提供していただいたフロイント産業、活性炭（ニュー・グリーン・パック）を提供していただいたレングー、カキ出荷箱を提供していただいた島根県経済連と森紙業の各社に謝意を表す。また、果樹園芸学研究室専攻学生諸氏の協力に対しても深く謝意を表す。

### 引用文献

1. 北川博敏：カキの栽培と利用，養賢堂：212—213，1970。
2. MATSUO, T., SHINOHARA, J. and ITO, S.: Agr. Biol. Chem. 4: 215—217, 1976.
3. 板村裕之：カキ‘平核無’果実における脱渋後の軟化に関する研究，京大学位論文：1985。
4. 平智・久保康隆・杉浦明・苫名孝：園学要旨，昭60秋：460—461，1985。
5. 小川正毅：農業技術大系，果樹編4：技術165—167，1983。
6. 平田尚美・林眞二・井上耕介：園学要旨，昭45春：112—113，1970。