

令和元年度

果実輸送技術実証支援事業

実施報告

令和2年3月6日

一般社団法人日本青果物輸出協会

代表理事 本 田 純

事業の目的

海外マーケットでの生食用柿の需要は高く、日本産柿の輸出拡大が期待される。一方で、国内の渋柿は、加工の手間や脱渋処理後の軟化が問題となり、多くが出荷されず廃棄されている。本事業では、柿のうち独自性の高い品種「百目柿」を選定し、産地で脱渋した後の軟化防止処理の効果を評価する(一般的な他品種との比較を含む)とともに、試行的に輸送後の消費地で脱渋を実施して産地脱渋との比較評価を行い、軟化抑制と良好な食味を維持した生食用柿果実の輸送技術の実証を行う。

実施概要

下記の処理方法について、単独または組み合わせることによりその効果を検証する。

1. アルコール製剤による樹上脱渋
2. CTSD(炭酸ガス脱渋)と 1-MCP による軟化防止処理
3. 未処理果実の消費地での簡易 CTSD 処理
4. フィルム包装と冷蔵貯蔵による出荷時期の調整

第1回検討会

令和元年8月30日

1. 事業検討

午後1～3時 甲州市役所 本庁舎2階会議室

2. 生産状況の確認と百目柿選果場の下見

午後3～5時 JA フルーツ山梨松里果実支所と周辺の百目柿耕作地

出席者：

星野 一雄	JA フルーツ山梨 営農指導部（百目柿生産者）
中村 正樹	日本ブドウ産地協議会 事務局（甲州市役所農林振興課）
坂井 稔治	株式会社河久（大田市場仲卸）
篠崎 正巳	アグロフレッシュ・ジャパン合同会社（1-MCP 処理製剤）
栗原 淳平	JA 鶴岡 営農販売部（欠席のため事前に意見調整）
馬場 正	東京農業大学 農学部（欠席のため事前に意見聴取）
田中 宜紀	トーヨー工業株式会社 事業開発本部（容器開発支援）
本田 純	日本青果物輸出協会

関係者と事業の概要について情報を共有した。

甲州百目柿及び比較対象としての鶴岡平核無柿について、消費地または生産地で最適な脱渋方法を検討した。

- ① アルコールを使用した樹上脱渋の評価
- ② 個装炭酸ガス脱渋の評価
- ③ CTSD 炭酸ガス脱渋
- ④ CTSD 炭酸ガス脱渋および 1-MCP 処理
- ⑤ アルコールのみの脱渋処理
- ⑥ 消費地での炭酸ガス脱渋
- ⑦ 未処理

1. 2019年9月30日 樹上アルコール脱渋作業



山梨県甲州市塩山三日市場付近2箇所の百目柿栽培地にて、JA フルーツ山梨営農指導員とともに樹上脱渋のためのアルコール製剤を設置した。



固形アルコール処理



粉末アルコール処理

2. 2019年10月21日 百目柿（熟度7～8割）を収穫後、各種脱渋処理

作業および立会

JA フルーツ山梨職員、JAFVE、アグロフレッシュジャパン、第一包装



収穫した未処理果実



未処理果実



樹上脱渋した果実



アルコールのみ処理



炭酸ガスのみ処理

ころ柿加工用の収穫より、7から8割の色付きで収穫した百目柿を、炭酸ガス濃度別に個装脱渋処理した。併せて5キロ程度のアルコール脱渋、炭酸ガス（CTSD）脱渋を試みた。また、アグロフレッシュ社より、2流米程度の簡易処理テントを借り受け、CTSD 脱渋と軟化防止のための 1-MCP 処理を試みた。翌 22 日に処理テントの回収を行った。



個装炭酸ガス脱渋の作業



個装炭酸ガス濃度順（全景）



簡易テントでの 1MCP と CTSD 処理



同左処理中の果実とその他区分（全景）



粉末アルコール製剤による処理



樹上脱渋果実の試食

3. 2019 年 10 月 22 日

作業及び立会

JA フルーツ山梨、JAFVE

作業内容

前日処理を行った 1-MCP+CTSD 脱渋柿、炭酸ガス脱渋柿の処理を止め、結露した果実を外気で乾燥した。

その後、処理途中のものを含め、全ての柿を JA フルーツ山梨後屋敷支所内の冷蔵倉庫へ移送し、次頁に掲載したデータを計測した温湿度モニターを回収した。

1-MCP + CTSD 処理用テントを撤収、返却作業を実施した。



処理後の撤収

1-MCP および CTSD 脱渋中の処理温度変化

温度・湿度 データレポート

(000)

使用場所／名称：

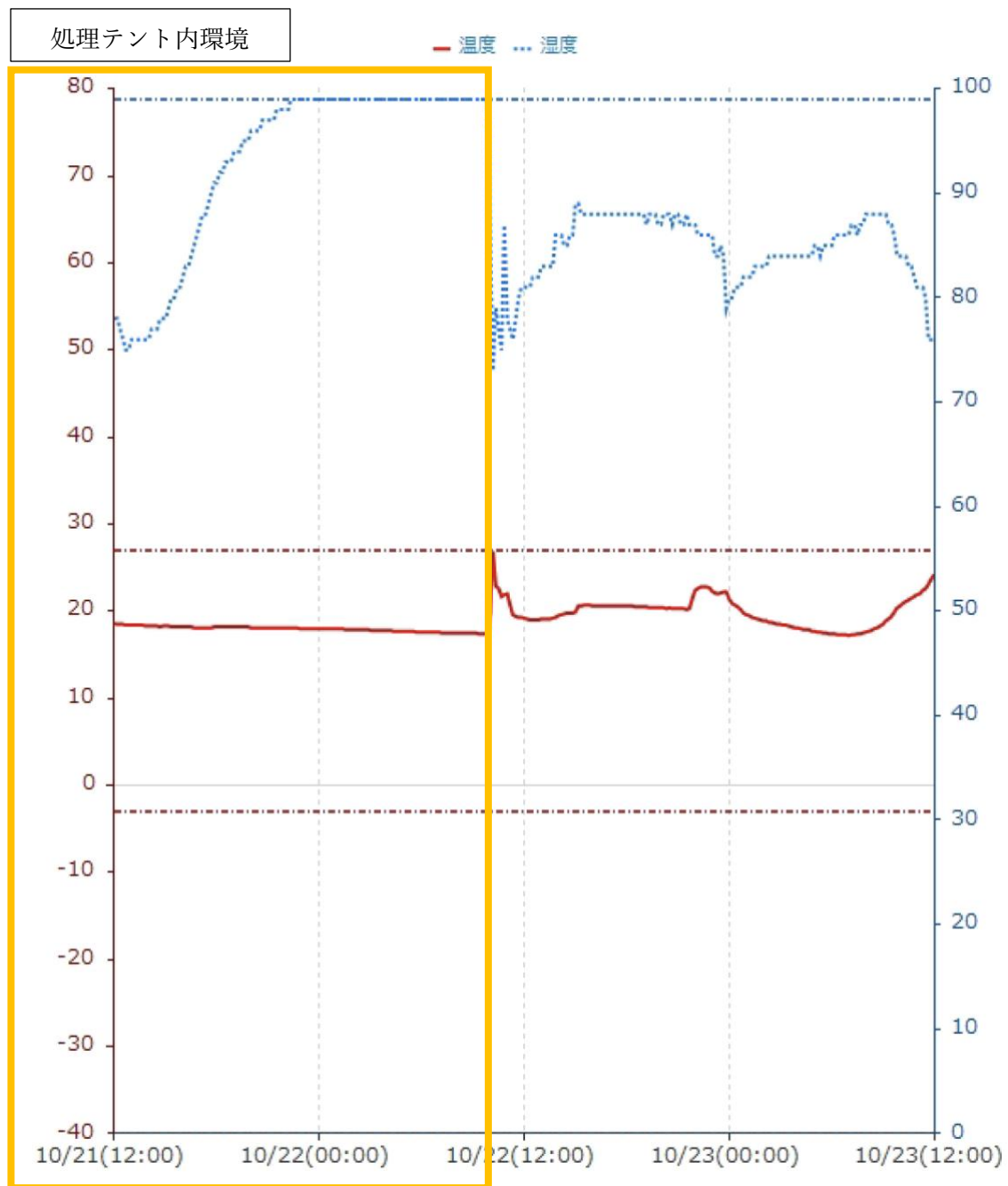
測定期間： **19/10/21 12:00～**
19/10/23 12:00

ユーザー I D：00000001

シリアル番号：03FE001401003012

測定開始日時：19/10/21 12:00

	温度	湿度
サンプリング数	289 件	289 件
管理値	-3.0 °C ~ 27.0 °C	0.0 % ~ 99.0 %
上限オーバー	0 件	70 件
下限オーバー	0 件	0 件
最大値	26.9 °C	99.0 %
最小値	17.2 °C	73.0 %
平均値	19.0 °C	88.6 %
標準偏差	1.59	7.51



4. 2019 年 11 月 5 日 船便出荷作業 (JA フルーツ山梨後屋敷支所)



船便出荷用の貨物



鶴岡の平核無



ドライアイス処理後の果実



簡易テント処理後の果実



出荷時の百目柿糖度



果実硬度



輸出梱包作業



船便出荷体裁



粉末アルコール処理



出荷梱包

5. マレーシアへの船便輸送

海上コンテナ：40フィート リーフアーコンテナ

スケジュール

山梨県甲州市	2019年11月 5日	産地出荷作業
大阪府堺市	2019年11月 6日	バンニング、通関
堺市→神戸	2019年11月 7日	ドレージ
出港：	2019年11月 8日	神戸港
入港：	2019年11月18日	マレーシア ポートケラン港
ポートケラン	2019年11月19日	通関など
商社倉庫到着	2019年11月20日	デバンニング
現地着荷検証	2019年11月21日	

現地 CTSD 処理 2019年11月22日

処理後の検証 2019年11月29日

6. 2019 年 10 月 26 日

各脱渋処理途中のものを手荷物としてマレーシアへ移送し、現地関係者と試食した。
(Bukit Bintang: ISETAN Malaysia LOT10)

個装脱渋または樹上脱渋した百目柿を試食して比較した。



処理後の保管温度により脱渋が徐々に進行する傾向にあった。

7. 2019 年 11 月 13 日 完熟した百目柿の 1-MCP 処理

収穫は P 3 記載の圃場。脱渋処理は JA フルーツ山梨 松里果実支所で実施した。



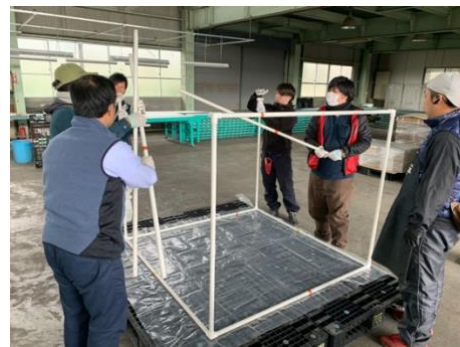
完熟した百目柿



収穫風景



処理前の柿



簡易テント組み立て



テントの組み立て



1-MCP 処理

8. 2019 年 11 月 21 日

クアラルンプール セランゴール 現地商社倉庫での検証



着荷時荷姿



百目柿（未処理）



簡易 CTSD+1MCP 処理果実



粉末アルコール処理



個装炭酸ガス脱渋



簡易 CTSD 試食



平核無（未処理）

平核無（アルコール処理）

9. 2019年11月29日 試食

クアラルンプール（PUDU 市場）での品質確認（追熟状態の経過観察）



百目柿



百目柿



百目柿



百目柿



左は航空輸送された富有柿（福岡産）

右カゴは船便の軟化した富有柿（奈良産）



富有柿（奈良産）

軟化傾向

早い時期の富有柿は、冷蔵環境下から室温へ出されると、現地着荷後1週間程度で急速に軟化した。（約1割程度）

百目柿輸出用出荷容器について

脱渋試作の過程で、生食用百目柿を比較的安価に出荷する前提で商品化すべきか、または、贈答対応の高価格帯で販売すべきか、関係者の意見が分かれるところとなった。このため1玉ずつの個箱とすべきか、複数入りの箱とすべきか、また、どの程度の熟成・硬度を想定して市場投入すべきか、現時点では複数の要素を確定しかねることから、容器の試作を見送ることとなった。



小売店店頭のスเปน産柿



木枠の容器



少量パック



少量パック（裏）

第2回報告会

令和2年2月10日

東京丸の内北口 WeWork 9階 9E 会議室

星野一雄	JA フルーツ山梨 営農指導部（百目柿生産者）
中村正樹	日本ブドウ産地協議会事務局（甲州市役所農林振興課）
坂井稔治	株式会社河久（大田市場仲卸）
篠崎正巳	アグロフレッシュ・ジャパン合同会社（1-MCP 処理製剤）
藤田 功	第一包装株式会社（農産物包装資材開発）
本田 純	日本青果物輸出協会

各処理工程、処理区分について関係者へ報告した。

考察内容については次頁以降のとおり。

考察

□ 甲州百目柿の脱渋について

アルコールでも炭酸ガスでも脱渋可能である。

□ 樹上脱渋について

開花より 115 日程度の果実を処理する条件は、他の品種と同様であった。

固形アルコールと袋がけによる脱渋は、袋内に水分の浸入がなければ、比較的容易に脱渋し、硬度も保たれた。果実の状態がよくないものは樹上で軟化し収穫できない。残った果実は状態が良いため、出荷後の品質劣化が生じにくいと思われる。この方式は作業に手間がかかるが、薬剤・資材の単価が安い。

粉末アルコールによる樹上脱渋は、脱渋剤の貼付が容易で、作業性が高い。ただし、薬剤貼付箇所が多湿になるため、果皮に黒い焼けが生じやすい。薬剤の単価が比較的高い。

□ 3.5 立米の簡易テントによる CTSD と 1-MCP 処理について

1-MCP 処理は脱渋処理と併用することで、脱渋した柿の軟化を防止できる。生食用の柿として長く販売できる可能性がある。

処理中にテント内を 28 度程度まで加温すれば、比較的早期に脱渋の効果が得られ、1-MCP の作用による硬度維持が期待できると想定される。

10 月 21～22 日の処理時の気温は 12 から 20 度、室温は 15 度前後であった。

炭酸ガスの処理が比較的低温で行われ、また処理後の果実は 5～10 度で輸送・保管されたため、加温処理時と比較して、より長い時間をかけて脱渋が進む傾向にあると想定される。

百目柿がどのような処理と保管条件によって、最適な硬度を維持したまま、良好な脱渋状態と食味を得られるか、実用までには更に多様な条件による試験が必要となる。

一方で、この処理は比較的大量の柿を効率よく処理することが前提となるため、綿密な商品化に計画の立案が必要と考える。

一方で、干し柿やドライフルーツなど加工の前処理工程に取り入れることで、果実の硬度を長く保てることから、加工作業の一時的な集中を抑制するなどの活用方法もある。

□ ドライアイスによる簡易な CTSD 脱渋について

処理容積が1立米以下など小容量の場合、湿度やガス濃度の管理が難しく、傷みやカビを発生させた。

□ 収穫後の個装脱渋について

収穫直後の作業負担が多いものの、品質や脱渋状況の管理が比較的容易である。

□ 百目柿の未処理果について

百目柿は完熟で未処理のまま冷蔵輸送・貯蔵されると、2週間程度でほぼすべての果実が、軟化し過熟状態となった。このゼリー状の食味を良い商品特性として訴求できるのであれば、干し柿や、硬度を維持させた生果よりも濃厚な甘さを感じられるものであった。

3回目に1MCPのみ処理を施した百目柿については、通常早期に軟化するものが、3週間ほど硬度を保った。今後、加工作業の平準化や、多様な用途の開発を検討できる。

□ 鶴岡産平核無柿の脱渋について

- ① 産地でアルコール脱渋された果実は、船便輸送後も硬度が保たれ、良好な品質を保っていた。ただし、着荷後の物流・保管状態、小売店店頭での棚持ちについては、慎重に検討が必要と思われる。
- ② 未処理果は消費地でドライアイスによる簡易 CTSD 脱渋を行なったが、処理容器内の湿度管理が困難なことから、カビや傷みが生じた。

消費地での簡易 CTSD 脱渋を実施する場合でも、処理容積の密閉と、ボンベによる炭酸ガス注入とその濃度管理や温度管理が必要となる。

□ 粉末アルコール脱渋

原因は不明だが、果皮が黒く変色してしまう傾向にあった。

山梨県産「百目柿」の脱渋と軟化防止処理対策作業結果

