

令和4年4月21日
中部地方整備局
清水港湾事務所

農産物の市場拡大に向けて、「清水港」を高品質な農産物の輸出拠点に！

～ 令和3年度農産物鮮度保持試験の結果報告 ～

清水港を利用した農産物の輸出促進に向けた取り組みとして、令和3年度の秋季と冬季に、農産物鮮度保持試験を実施しました。今般、全2回の試験結果を整理しましたので報告いたします。

清水港湾事務所では、令和4年度におきましても引き続き、多品目混載による農産物海上輸送に資する、様々なケースを想定した実証試験を実施して参ります。

1. 農産物鮮度保持試験概要

- 秋季(令和3年11月)と冬季(令和4年2月)に、静岡県、山梨県、長野県産等の農産物(20品目)をコンテナに詰めて清水港新興津コンテナターミナル内に蔵置し、ターゲット国・地域(台湾、香港、シンガポール、マレーシア)への輸出に要する期間を想定した日数(10日、20日、30日)経過後の鮮度保持状況を確認した。
- コンテナは、一般的な冷凍・冷蔵コンテナと高機能冷凍・冷蔵コンテナを使用した。
- 貯蔵時にエチレン(青果の熟成を促進させる)ガスを放出するリンゴについては、多品目への影響を抑えるために鮮度保持フィルムで密閉した。
- 新たな試みとして、冬季試験では花き類(バラ)を試験品目に追加した。

2. 試験結果

- 混載によって品質に著しい影響の出る品目はなかった。輸送日数が10日以内であれば全ての品目が集荷時と同等の鮮度を保持し、20日でも9割、30日でも8割程度の品目で良好な鮮度を保持していた。
- フィルム包装されていない葉物野菜やキノコ類で重量の減少(乾燥)が見られたため、乾燥を防止する措置(フィルム等による梱包)を施すことが望ましい。
- 今回の試験では、一般的な冷凍・冷蔵コンテナと高機能冷凍・冷蔵コンテナとの結果に明確な差異は見られなかった。
- バラは、貯蔵環境が茎部を湿らせた脱脂綿で覆っただけだったため、20日以降から乾燥が顕著になり品質低下を招いたが、湿潤状態を保てる貯蔵環境を整えることで品質低下を防ぐことができると考えられる。

3. 添付資料

令和3年度 農産物鮮度保持試験結果概要

4. 配布先

中部地方整備局記者クラブ、中部専門記者会、静岡県政記者クラブ、静岡市政記者室、港湾空港タイムス、港湾新聞社、日本海事新聞社、海事プレス、マリタイムデーリーニュース

5. 問合せ先

国土交通省 中部地方整備局 清水港湾事務所
企画調整課 対木(ついき) 加藤(かとう) Tel 054-352-4148

令和3年度 農産物鮮度保持試験の概要

背景

清水港が農産物輸出のターゲットとする国・地域へ、様々な品目を混載輸送できることを確認するため、農産物をバンニング※1したコンテナを清水港新興津コンテナターミナル内に一定期間※2蔵置し、農産物の品質を検査する、農産物鮮度保持試験を実施しました。

※1 バンニング: 貨物をコンテナに詰め込む作業のこと

※2 一定期間は以下の3ケース

10日: 通関手続き等3日+台湾・香港への輸送7日

20日: 通関手続き等3日+シンガポール・マレーシアへの輸送17日

30日: 20日のケース+荷卸し待ち10日

試験対象品目 (第1回)

産地	品目
静岡県	レタス
	ブロッコリー
	小松菜
	みかん(早生みかん)
	柿(次郎柿)
	いちご(きらび香)
	その他、約10品目
長野県	白ねぎ
	ぶなしめじ
山梨県	リンゴ(サンフジ)
	ぶどう(シャインマスカット)

試験対象品目 (第2回)

産地	品目
静岡県	キンカン
	メロン
	いちご
	トマト
	キャベツ
	ほうれん草
	ニンジン
その他、約10品目	
他県	ぶどう
	デコポン

中部産を主とした農産物: 20品目程度

清水港～ターゲット国・地域への輸送日数



使用するコンテナ

以下の2つのコンテナを使用し、鮮度保持試験結果を比較検証。

- ✓ 通常リーファーコンテナ
- ✓ 高機能冷凍・冷蔵コンテナ(futecc)



通常リーファーコンテナ



高機能冷凍・冷蔵コンテナ(futecc)

農産物鮮度保持試験の流れ

静岡市中央卸売市場の作業

農産物

静岡産

山梨産

長野産

等



冷蔵倉庫

静岡中央卸売市場へ
農産物を集荷



鮮度保持試験開始前の
品質検査



コンテナへ積み込み
(バンニング)

清水港新興津コンテナターミナルでの鮮度保持試験



静岡中央卸売市場から
コンテナヤードへコンテナを運搬



新興津コンテナターミナル内に搬入
鮮度保持試験開始

品質検査（冷蔵倉庫で実施）

- 1 回目：試験開始10日後
- 2 回目：試験開始20日後
- 3 回目：試験開始31日後



外観検査
(重量、色味等)



官能評価検査
(食味、食感等)

令和3年度は秋季(11月)と冬季(2月)に試験を実施

農産物鮮度保持試験結果(第1回)

- 10日目は、全品目の可販率が100%で、いずれも集荷時と同等の品質だった
- 20日目は、全品目の可販率が100%ではあるが、いちご、モロヘイヤに若干の鮮度低下が見られた。
- 31日目は、18品目の可販率が100%で、いちご(カビ)、モロヘイヤ(低温障害)に傷みが認められた。
- フーテックコンテナとリーファーコンテナとの結果の間に大きな差異は見られなかった。
- 果物5品目で実施した食味検査では、みかん、柿、いちごは蔵置前と比べて味わいにほとんど変化無し、りんご、ぶどうはやや低下という結果だった。いちごに発生した灰色カビ病は20日を超えると特に栽培管理の精度が著しく現れるため、20日以上輸送日数が想定される輸出を実施する場合は、栽培管理が徹底された圃場のイチゴを厳選することが重要である。

鮮度保持試験内容

試験受託者: JA静岡経済連

蔵置期間

令和3年11月12日(金)～令和3年12月13日(月)

使用コンテナ ※貯蔵温度: 3℃

- ・高機能冷凍・冷蔵コンテナ(フーテック)
- ・リーファーコンテナ

検査実施日

- ・11月22日(10日経過後)
- ・12月 2日(20日経過後)
- ・12月13日(31日経過後)

検査方法

- ・糖度: 糖度計による計測
- ・食味: 訓練された審査員2名により食味を点数化して評価
- 6: 非常に良い
- 5: 良い
- 4: やや良い
- 3: やや悪い
- 2: 悪い
- 1: 非常に悪い
- ・可販率: 外観検査に基づく販売可能な割合
- ・品質スコア: 品質を5段階で評価
- 5: 集荷時と同等の品質
- 4: 販売可能で良好な品質
- 3: 販売可能で問題のない品質
- 2: 販売可能だが3より劣る品質
- 1: 販売不可な品質
- ・重量減少率: 試験前の重量と比較して減少した割合
- 一般的に、日本では重量減少率5%が商品性の限界の目安とされる場合が多い。

品目名	糖度(%)								食味							
	試験開始時		10日経過後		20日経過後		31日経過後		試験開始時		10日経過後		20日経過後		31日経過後	
	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー
みかん	10.9	10.9	11.2	11.7	11.8	10.6	12.1	10.7	5	5	4	5	5	5	5	5
柿	16.9	16.9	16.5	17.5	17.4	17.3	18.3	18.8	6	6	6	6	6	6	5	5
いちご	8.2	8.2	8.9	9.5	9.3	9.7	8.0	7.6	4	4	4	4	5	5	4	4
りんご	15.6	15.6	14.2	14.9	15.9	14.6	15.0	15.9	6	6	5	5	4	4	4	4
ぶどう	18.9	18.9	18.3	17.1	18.9	15.6	19.4	14.6	6	6	5	5	4	4	4	4

農産物鮮度保持試験結果(第1回)

品目別結果一覧表 (全20品目)

品目名	可販率(%) ※括弧内の数字は品質スコア						重量減少率(%)					
	10日経過後		20日経過後		31日経過後		10日経過後		20日経過後		31日経過後	
	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー
レタス	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	-1.0	-1.2	-0.9	-1.1	-0.9	-1.1
ブロッコリー	100(5)	100(5)	100(4)	100(5)	100(3)	100(4)	6.5	5.1	18.6	7.4	28.9	11.5
小松菜	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	-0.5	-0.2	0.1	-0.7	-0.5	-0.3
みかん	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.1	0.0	1.1	0.3	2.0	0.6
柿	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	0.1	0.1	0.9	0.2	1.8	0.5
いちご	100(5)	100(5)	96(4)	93(4)	0(1)	0(1)	0.4	0.3	1.6	0.7	2.6	1.5
えびいも	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.9	0.4	2.3	1.1	4.5	2.0
甘藷	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	0.0	-0.2	0.5	0.2	1.0	0.6
キャベツ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	1.1	0.8	3.4	1.4	6.4	2.2
エシャロット	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	100(4)	-0.5	0.1	-0.2	0.2	0.2	0.4
モロヘイヤ	100(5)	100(5)	100(2)	100(2)	0(1)	0(1)	0.3	0.1	1.0	0.6	1.6	1.0
銀杏	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	100(4)	-1.0	-0.5	-1.0	-0.4	-1.0	-0.4
ワサビ	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	100(4)	0.1	0.4	0.3	0.6	0.8	1.0
ミニトマト	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.1	-0.5	0.6	-0.3	1.2	0.0
菌床シイタケ(A)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	100(4)	2.6	1.4	4.9	2.3	7.7	3.1
菌床シイタケ(B)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	0.8	0.7	2.4	1.5	4.0	2.3
白ねぎ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(3)	100(3)	2.2	0.0	1.7	8.4	16.2	4.4
ぶなしめじ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	-0.4	-0.7	-0.3	-0.6	-0.2	-0.4
リンゴ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	-0.2	-0.4	0.0	-0.3	0.1	-0.2
ぶどう	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.2	0.0	1.5	0.4	3.4	0.8

農産物鮮度保持試験結果(第2回)

- 10日目は、全品目の可販率が100%で、いずれも集荷時と同等の品質だった
- 20日目は、18品目の可販率が100%で、いちご(カビ)、トマト(割れ)、バラ(乾燥)に一部傷みが認められた。
- 30日目は、16品目の可販率が100%で、いちご(カビ)、トマト(割れ、軟化)、ミニトマト(カビ、軟化)、ブドウ(脱粒)、バラ(乾燥)に傷みが認められた。
- フーテックコンテナとリーファーコンテナとの結果の間に大きな差異は見られなかった。
- 果物等7品目で実施した食味検査では、いずれの品目でも味わいに変化は無く、キウイに関しては日数が経過して熟度が進んだことで評価が増した。いちごは第1回試験と同様に灰色カビ病が発生したため、やはり、栽培管理が徹底された圃場のイチゴを厳選することが重要である。

鮮度保持試験内容

試験受託者: JA静岡経済連

検査方法

蔵置期間

令和4年1月25日(火)～令和4年2月24日(木)

使用コンテナ ※貯蔵温度: 3℃

- ・高機能冷凍・冷蔵コンテナ(フーテック)
- ・リーファーコンテナ

検査実施日

- ・2月 4日(10日経過後)
- ・2月14日(20日経過後)
- ・2月24日(30日経過後)

・糖度: 糖度計による計測

・食味: 訓練された審査員2名により
食味を点数化して評価

- 6: 非常に良い
- 5: 良い
- 4: やや良い
- 3: やや悪い
- 2: 悪い
- 1: 非常に悪い

・可販率: 外観検査に基づく販売可能な割合

- ・品質スコア: 品質を5段階で評価
- 5: 集荷時と同等の品質
- 4: 販売可能で良好な品質
- 3: 販売可能で問題のない品質
- 2: 販売可能だが3より劣る品質
- 1: 販売不可な品質

・重量減少率: 試験前の重量と比較して減少した割合
一般的に、日本では重量減少率5%が商品性の限界の目安とされる場合が多い。

品目名	糖度(%)								食味							
	試験開始時		10日経過後		20日経過後		30日経過後		試験開始時		10日経過後		20日経過後		30日経過後	
	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー	フーテック	リーファー
キンカン	22.7	22.7	20.6	23.1	21.8	22.6	23.4	23.3	6	6	6	6	6	6	6	6
アールスメロン	12.5	12.5	12.6	14.3	13.7	13.5	11.9	12.7	6	6	6	6	5	6	5	6
いちご	8.1	8.1	8.2	8.1	9.8	9.1	9.9	8.1	4	4	5	5	5	5	4	4
ミニトマト	6.9	6.9	7.3	6.7	7.0	7.0	6.2	7.1	5	5	5	5	5	5	4	4
デコポン	12.2	12.2	14.0	13.7	13.4	13.2	15.4	13.4	6	6	5	5	5	5	5	5
キウイ	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	5	4	5	4	5	5
ブドウ	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	5	5	5	4

農産物鮮度保持試験結果(第2回)

品目別結果一覧表 (全21品目)

品目名	可販率(%) ※括弧内の数字は品質スコア						重量減少率(%)					
	10日経過後		20日経過後		30日経過後		10日経過後		20日経過後		30日経過後	
	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー	フテック	リーファー
キンカン	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	1.0	0.5	2.7	1.8	4.0	2.3
アールスメロン	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	1.4	1.1	2.5	2.2	3.6	3.0
いちご	100(5)	100(5)	89(4)	99(4)	53(2)	85(2)	0.9	0.8	2.1	1.7	3.3	3.1
トマト	100(5)	100(5)	95(5)	83(5)	90(5)	80(5)	0.9	0.9	1.8	2.1	3.1	3.7
ミニトマト	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	83(4)	83(4)	0.6	0.5	1.3	1.0	1.9	1.4
わわ菜	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.3	0.3	0.6	1.0	1.3	1.2
キャベツ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	7.6	2.6	10.2	6.1	13.2	7.6
ハウレンソウ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.3	0.4	0.8	0.7	1.6	1.7
セルリー	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	1.8	0.9	4.4	3.2	6.5	5.3
サラダ菜	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.2	0.6	0.8	1.7	1.7	1.8
ニンジン	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.4	0.4	0.9	1.8	1.9	3.3
ホワイトオニオン	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	94(4)	1.5	1.7	2.7	3.0	3.9	4.0
キウイ	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3
レタス	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
リーフレタス	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	0.3	0.3	0.7	0.6	1.3	0.8
ブドウ	100(5)	100(5)	92(4)	100(5)	75(3)	75(4)	0.7	0.6	1.2	1.3	2.1	1.9
デコポン	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	1.5	0.9	2.7	1.5	3.9	2.4
生しいたけA	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	100(4)	3.5	2.7	6.0	4.8	9.3	6.4
生しいたけB	100(5)	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	3.2	2.9	6.0	5.2	8.9	7.5
バラ	100(4)	100(5)	60(3)	70(4)	20(2)	30(3)	21.7	15.6	37.5	30.2	54.4	39.1
ブロッコリー	100(5)	100(5)	100(5)	100(4)	100(4)	100(4)	8.0	4.3	12.5	10.5	18.9	15.4

- 国土交通省では、令和元年から清水港を利用した安定的かつ継続的な農産物の輸出に向けて、シンガポールへの農産物海上輸送試験を実施。
- 令和3年度は農産物の鮮度保持とターゲット国・地域への輸出方策の基礎調査として、実際の輸出を想定した期間におけるコンテナ蔵置農産物鮮度保持試験を実施。

高機能冷凍・冷蔵コンテナを活用した農産物輸送試験の実施 (国土交通省、静岡県)
 輸送試験の例(清水港→シンガポール港) (令和元年度・2年度:国土交通省中部地方整備局実施(計5回))



試験結果 : 長時間の海上輸送を経ても、農産品の鮮度が保持されることを確認

- 令和3年度度の試験 (農産物鮮度保持試験=コンテナターミナルにて蔵置試験)**
- 過年度試験で十分にデータが取れていない品目や、山梨・長野等の近隣県の農産物を対象に鮮度保持試験を実施
 - コンテナターミナルでの蔵置試験を実施(コロナ禍により海外での品質検査等が困難であるため)
 - 品質検査を10日後、20日後、30日後に実施することで、どの品目がどの国・地域に鮮度保持輸送可能か検証

【参考】農産物鮮度保持試験に使用するコンテナ

○ 使用したコンテナは、通常のリーファーコンテナ、高機能冷凍・冷蔵コンテナ（フーテック）

リーファーコンテナ

Technical Features

温度設定範囲: -30℃ to +30℃

換気量: 0 to 250 m³/h

除湿設定範囲: 60% to 95%RH

環境に優しい冷媒を使用: R-134a
(オゾン層破壊係数ゼロ)



高機能冷凍・冷蔵コンテナ（フーテック）

項目		仕様	
本体	名称	鮮度維持装置 20フィート	鮮度維持装置 40フィート
	外形寸法	L6.1×W2.4×H2.6 (m)	L12.2×W2.4×H2.9 (m)
	庫内寸法	L5.4×W2.3×H2.3 (m)	L11.6×W2.3×H2.5 (m)
	容量	28m ³	67m ³
	重量	2.9t	4.7t
	最大積載量	12t	28t
冷凍機	電源	3相 AC400V (50HZ/60HZ) ※日本国内で使用時には、変圧器にて3相AC200Vに変換	
	温度設定範囲	-35℃ ~30℃	
	冷凍能力	12kw (庫内0℃、屋外38℃)、7kw (庫内-18℃、屋外38℃)	
	加温能力	5.6kw	
	庫内風量	High 5600m ³ /h、Low 2800m ³ /h	

※外観、仕様等は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

