

果実輸送技術実証支援事業

令和3年度報告

日本ブドウ産地協議会

1 事業の目的

- 海外マーケットでは日本産シャインマスカットの需要は高く、輸出拡大が期待される。
- 一方航空便では輸送費が高く海外での販売価格が高止まりしている。こうしたことからリーファーコンテナの利用による輸送が望まれるが、輸送に日数を要することから、脱粒や軸枯れなどの品質劣化が課題となる。
- また、現地では、冷蔵倉庫の搬入出時や小売店への搬入時など、商品陳列までの温度変化が大きく、一時的に高めの室温に置かれる状況でもある。
- そこで、従来から推奨されている産地から店舗までの一貫したコールドチェーンの構築を図りつつ、必ずしもブドウにとって最適ではない物流環境下においても鮮度保持フィルム等適切な輸送資材を活用してブドウの品質劣化を防止するため、海上輸送による冷蔵輸送実証を行う。
- 本事業により、これまで新型コロナウイルス感染拡大により検証できなかった国内陸上輸送時、バンニング、デバンニングから店舗までの輸送時に想定される揺れ、衝撃、温度変化も検証できる。
- また、前回の実証により効果が実証された鮮度保持フィルム（ボードンフィルム個包装、住友Pプラスフィルム個包装、トーホー工業発泡スチロール＋富士フィルム製フィルム）に加え、新たに省力化・低コストを兼ね備えた、1パレットまるごと鮮度保持フィルム（三井化学製）でくるむ形式を導入して実証を行う。
- 庫内の最前部及び中央部に積んだパレット毎に温湿度データロガーを設置し、保管場所による温度湿度の違いがブドウに与える影響も検証する。

2-1 事業の概要

- 鮮度保持フィルムを活用し、収穫したブドウを産地から輸出先まで冷蔵を切らさない手法を用いた海上輸送での輸送実証を行う。
- 通常輸送では、収穫3日（後収穫から市場まで1日、市場で1日、市場から輸出または卸会社の冷蔵設備へ入るまで1日）のシャインマスカットが、リーファーコンテナに搭載され、輸出対象国に輸送される。
- 今回の試験では、
- ア：収穫後、農協共選経由で大田市場に出荷された常温輸送のシャインマスカットをボードン鮮度保持フィルムで個包装したものと、
- イ：収穫後、手入りを済ませた後、ただちに冷蔵車に搭載して輸送し、東京港周辺に確保した冷蔵施設にて鮮度保持フィルム（a. ボードン・個包装、b. トーホー工業発泡スチロール＋富士フィルム、c. 住友Pプラス・個包装、d. 三井化学・パレット包装：三井化学＋硫黄シートフィルム・パレット包装）によりパッキングしたものを扱い、通関を済ませた後、（イについては冷蔵を利かせたままの状態）リーファーコンテナに積載しマレーシアに海上輸送、マレーシアの店舗にて品質の状態を比較し、その効果を検証するものである。

2-2 事業の概要

◆試験の組み合わせ

- ア 常温輸送

- (1) 25kg(5kg × 5箱) 庫内前方: 通常出荷箱 + 鮮度保持フィルム(個包装)

- (2) 25kg(5kg × 5箱) 庫内中央: 通常出荷箱 + 鮮度保持フィルム(個包装)

- イ 冷蔵輸送

- (1) 25kg(5kg × 5箱) 庫内前方: ボードン(個包装) + 強化段ボール

- (2) 25kg(5kg × 5箱) 庫内中央: ボードン(個包装) + 強化段ボール

- (3) 25kg(5kg × 5箱) 庫内前方: トーホー工業発泡スチロール + 富士フィルム

- (4) 25kg(5kg × 5箱) 庫内中央: トーホー工業発泡スチロール + 富士フィルム

- (5) 25kg(5kg × 5箱) 庫内前方: 住友Pプラス(個包装) + 強化段ボール使用

- (6) 25kg(5kg × 5箱) 庫内中央: 住友Pプラス(個包装) + 強化段ボール使用

- (7) 150kg(5kg × 60箱) 庫内前方: 三井化学(パレット毎包装) + 硫黄シートフィルム + 強化段ボール使用

3-1 スケジュール及び事業内容（国内冷蔵対応）

10月6日（水）

ブドウの収穫

山梨県甲州市内の
ブドウ園で、
早朝ブドウを収
穫



10月6日（水）

東京の倉庫に搬送

冷蔵車に積み込
み、東京の倉庫
に搬送



10月7日（木）

倉庫でパッキング

倉庫にて、鮮度保持
フィルムで包む。強
化段ボールに詰め替
える作業を実施



10月22日（金）

通関及びリー
ファー積み込み

マレーシア向け
輸出作業・通関
の実施

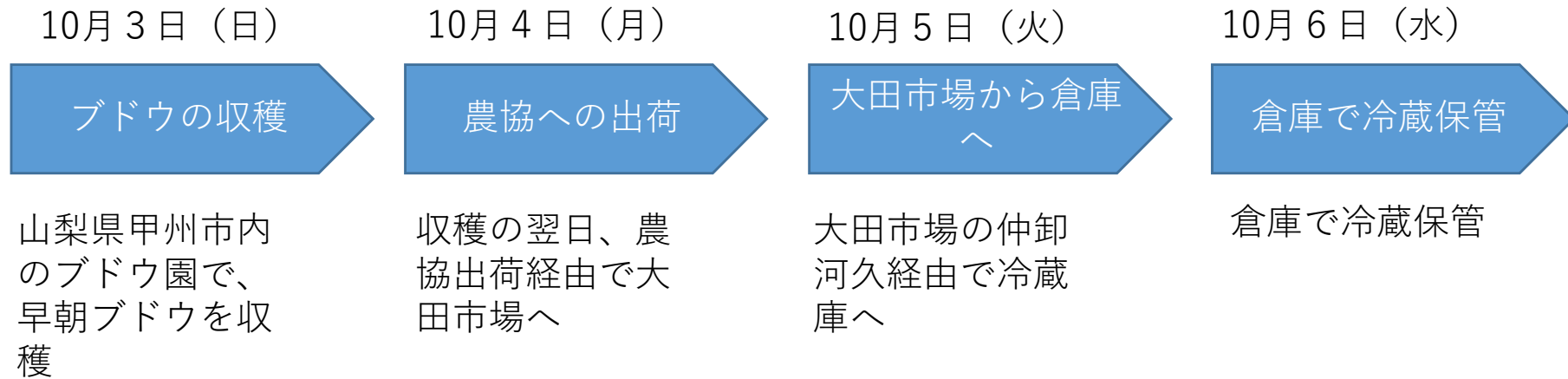


10月28日（水）

出港

マレーシア・ポートクラ
ンにむけて出港

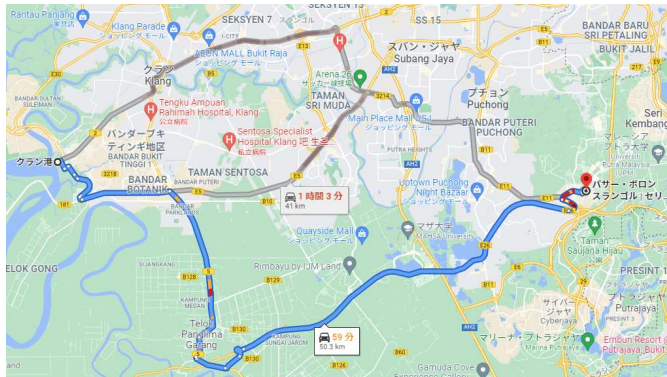
3-2 スケジュール及び事業内容（国内普通対応）



以下冷蔵対応と同じ

3-3 マレーシア国内物流

	11月12日（金）	12月3日（金）	12月6日（月）	12月13日（月）
	マレーシア着	マレーシア通関	倉庫へのドレー ジ及び品質確認	品質確認
期 間	港湾混雑のため通 関待ち3週間	通関書類訂正	保管初日	保管から7日後 1時間
場 所	ポートクラン港	ポートクラン港	冷蔵倉庫 Kompleks Pasar Borong Selangor	冷蔵倉庫 Kompleks Pasar Borong Selangor



3-4 マレーシア国内物流

12月14日（木）

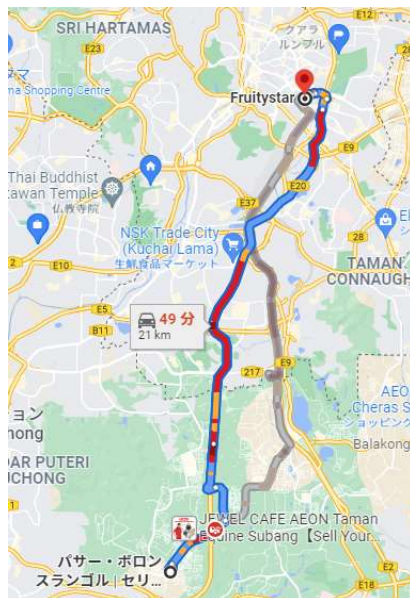
マレーシア
国内輸送

期
間

冷蔵倉庫から店頭
1時間

場
所

プドゥ地区



12月15日～（金）

試験試食・アン
ケート調査の実施

実施期間
12月15日～21日

①Fruity Star

1, Jalan 1/77C, Jalan Pelanduk,
Pudu, 55100 Kuala Lumpur,
Malaysia

②Don Don DonkiTropicana Gardens Mall

Lot CC-26, 27, 28 & Lot G-20,
20A, 21 Tropicana Gardens Mall
2A, Persiaran Surian, Tropicana
Indah Petaling Jaya, 47810
Selangor



試食試験及びアンケート実
施状況

4 ブドウ到着時の品質

◆試験の組み合わせ

・ ア 常温輸送

(1) 庫内前方: 通常出荷箱 + 鮮度保持フィルム (個装)

(2) 庫内中央: 通常出荷箱 + 鮮度保持フィルム (個装)

・ イ 冷蔵輸送

(1) 庫内前方: ボードン (個包装) + 強化段ボール

(2) 庫内中央: ボードン (個包装) + 強化段ボール

(3) 庫内前方: トーホー工業発泡スチロール + 富士フィルム

(4) 庫内中央: トーホー工業発泡スチロール + 富士フィルム

(5) 庫内前方: 住友Pプラス (個包装) + 強化段ボール

(6) 庫内中央: 住友Pプラス (個包装) + 強化段ボール

(7) 庫内前方: 三井化学 (パレット毎包装) + 硫黄シート + 強化段ボール



ア(1)



(2)



イ(1)



(2)



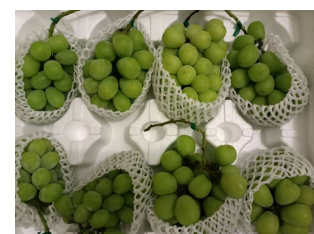
(3)



(4)



(5)



(6)



(7)



5 品質確認シート

果実輸送技術実証支援事業 実証計画区分一覧 (アと対照して、イのそれぞれの効果を検証する。)

番号		ア		イ								ウ		
品目名		(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)上	(7)中	(7)下	(8)	(9)
品目名		ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう	ぶどう
品種名		シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	シャインマスカット	ピオーネ
産地名		山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県	山梨県
出荷先		マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア	マレーシア
箱数		5	5	5	5	5	5	5	5	20	20	20	2	2
重量(kg)		25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	2	2
構成比(%)		5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	20.0%	20.0%	20.0%		
出荷時期		令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月	令和3年10月
荷姿		段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	発泡スチロール箱 ブラバレット積み	発泡スチロール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み	段ボール箱 ブラバレット積み
包装資材		ボードンフィルム 個包装	ボードンフィルム 個包装	ボードンフィルム 個包装	ボードンフィルム 個包装	住友Pプラスフィルム 個包装	住友Pプラスフィルム 個包装	トーホー工業発泡スチロール・富士フィルム	トーホー工業発泡スチロール・富士フィルム	三井化学大袋フィルム＋硫黄シート	三井化学大袋フィルム＋硫黄シート	三井化学大袋フィルム＋硫黄シート	紙袋	紙袋
輸送方法・ 温度・ 所要日数	予冷	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	梱包	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
	植物検疫	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
	通関手続き	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
	ハンニング	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都	東京都
輸送方法・ 温度・ 所要日数	産地～積出港	常温 1日(最大3日)	常温 1日(最大3日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)	冷蔵車10℃ 1日(最大2日)
	国内荷捌所	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)
	蔵置場所	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)	冷蔵倉庫 5℃ 2日(最大3日)
	積出港～輸出先港	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 前方積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み	リーファーコンテナ 1℃ 16日(最大20日) 中央積み
	輸出先荷捌所	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)	10℃ 半日(最大1日)
	輸出先倉庫	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)	5℃ 1日(最大2日)
	倉庫～小売店舗	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)	冷蔵車10℃ 半日(最大1日)
	小売店舗	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)	冷蔵ショーケース10℃ 7日(最大14日)
実証内容		常温3日＋フィルム効果 果＋冷蔵	常温3日＋フィルム効果 果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋冷蔵	フィルム効果＋硫黄 シート効果＋冷蔵	フィルム効果＋硫黄 シート効果＋冷蔵	フィルム効果＋硫黄 シート効果＋冷蔵	フィルム効果＋硫黄 シート効果＋冷蔵	フィルム効果＋硫黄 シート効果＋冷蔵
到着時	脱粒	E	E	E	E	C	C	B	B	A	A	A	C	C
	病斑	E	E	E	E	C	C	B	B	C	A	A	C	A
	穂軸の褐変	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	A	D	B
	カビ	E	E	E	E	D	D	B	B	A	A	A	D	A
	食味	－	－	－	－	D	D	C	C	B	A	A	D	B
	商品率	0%	0%	0%	0%	30%	30%	60%	60%	75%	80%	90%	30%	75%
総合評価		E	E	E	E	D	D	B	B	B	A	A	D	B
7日後	脱粒	E	E	E	E	D	D	C	C	B	B	A	D	D
	病斑	E	E	E	E	D	D	C	C	B	B	A	D	C
	穂軸の褐変	D	D	D	D	D	D	C	D	B	B	B	D	C
	カビ	E	E	E	E	D	D	B	B	A	A	A	D	D
	食味	－	－	－	－	D	D	C	C	B	A	A	D	D
	商品率	0%	0%	0%	0%	20%	20%	40%	40%	60%	75%	85%	20%	20%
総合評価		E	E	E	E	D	D	C	C	C	B	A	D	D

【腐敗・病斑・変色・脱粒・カビ】

A: 非常によい(まったく変化なし)

B: よい(若干変化はあるが、販売に問題なし)

C: ややよい(若干変化はあるが、手入れにより販売に問題なし)

D: やや悪い(手入れの必要が多く、販売に問題あり)

E: 悪い(商品価値なし)

【食味】

A: 非常によい B: よい C: ややよい D: やや悪い E: 悪い

【商品率】

%で表示

6-1 評価

【国内対応】

- 実証実験に利用したブドウは、JAフルーツ山梨組合員の内田正、星野満里氏から提供を受けた。いずれも、雨よけを施した施設で栽培したブドウである。
- 近年の温暖化等の影響により、収穫近くに降雨の影響があり、今年も8月の長雨の影響で雨よけハウス内でも腐れ等の病果の発生があるなど、厳しい状況であった。
- 収穫から冷蔵車での搬送、都内の冷蔵施設でのリパック作業は計画どおり進んだ。一方、国内出荷箱に詰められた500kgのブドウを輸出用強化段ボールにリパックする作業には8名で5時間要した。

【リーファーコンテナ対応】

- コロナ禍からの経済回復により、コンテナ確保が難しい状況となっている。今回の実証試験では、早い段階でリーファーコンテナ確保を行っていたため事業実施できたが、あと少し事業が遅れると確保できない状況であった。
- また、港湾の混雑により計画通りの運航ができず、計画より通関で43日の遅れとなった。この遅れはブドウの品質に大きな影響が出ることとなった。

【マレーシア国内でのブドウの品質確認作業】

- 冷蔵倉庫内にて、通関後の12月6日（月）と一週間後の13日（月）に確認作業を行った。内容は評価シートのとおりである。
- 冷蔵状態で搬送したブドウについては、収穫日の10月6日から60日が経過したにも関わらず良好な状態を保っているブドウが全体の40%を占めていた。
- 通常の市場出荷形式のブドウについては、穂軸に褐変が現れ、またカビが生えている状態であった。
- 硫黄シートを利用し梱包されたものは、商品としての価値は十分にある状態であった。
- なお、収穫したほ場の違い等により品質にばらつきもあった。

6-2 評価

【アンケート調査】

- 結果については、「シャインマスカット鮮度保持技術の開発・実証に関する報告書」のとおりである。
- 試食及びアンケートに用いたブドウは、状態のいいものを選び提供したこともあり、半数以上が「とても良い」と回答した。「良い」と合わせると100%の回答であり、ネガティブな回答はなく、品質について評価していただけた。
- 日本産シャインマスカットを購入するとき重視する点は、「品質や鮮度」と回答するお客様が多く、合計で8割以上が重視する結果となった。
- 要望事項として一番多かったのが、リーズナブルな価格で約3割以上の方が求める結果となった。
- また、今回はシャインマスカットのみの販売ということもあり、7件であるが豊富な種類を要望されるお客様がいた。
- 1人用のサイズを求める一人暮らしのお客様が3名いた。
- 販売員の感想としては、シャイン・マスカットを認知しているお客様からは高評価であった。
- しかし、そもそも見た目が大きく、マレーシアで流通しているマスカットとは似つかない為、別のフルーツと感じる人も多かった。
- マレー系・インド系・中華系では圧倒的に中華系の方が興味を持っていた。
- マスカットよりもグレープ（巨峰）がほしいとの声が多かった。
- サイズが大きすぎて、1人では食べれないとの声もいただいた。

【今後の検討課題】

- リーファーコンテナを利用した海上輸送については、いまの状態がいつまで続くのか不透明であることから、今後1~2年は難しいと思われるので、航空機利用にシフトせざるを得ず、比較的にリーズナブルな価格帯での提供は難しい。

6-3 評価

【今後の検討課題】

- リパック作業は、大田市場で輸出を多く扱う仲卸業者は、ブドウについては、航空輸送で国内出荷箱を利用し従業員が作業を行っている。また、国内輸送で冷蔵車を利用することは殆どなく、コスト面も含め、こうした作業をどこで、誰が、どのような形態で実施するのか、現実に応じた実証が必要と感じた。
- ブドウの品質については、計画期間の倍以上の時間が掛かったにも関わらず、比較的よい状態を保っていた。特に、硫黄シートを利用しパレット全体を鮮度保持フィルムで覆ったもので、下段積みของものはA評価であり、輸出だけでなく国内における長期貯蔵においても活用できる可能性を強く感じた。ただし、上段、中段、下段の品質の違いは、ブドウ自体の品質の違いが影響したとの指摘もあった。
- 更に継続し、リーファーコンテナ内をブドウ輸送に最良の状態を保ちつつ、優良なブドウを用いた輸送実証試験を進める必要性を感じた。
- リーファーコンテナを利用した海上輸送については、今の状態がいつまで続くのか不透明であることから航空機利用にシフトせざるを得ず、比較的リーズナブルな価格帯での提供は難しい。こうしたことから、アンケートの意見にもあるように、さらなる品質、外観、安全性、ストーリー性の付加など、韓国産、中国産との差別化、ブランド化が必要と感じた。
- 一方、リーズナブルな価格や少量での販売を希望する消費者も一定量いる。国内の消費者意見も同様に、350g程度の手に取りやすいブドウ出荷ができないか、産地と協議する必要性を感じた。
- 消費者はシャインマスカットだけを購入するわけではない。主たるターゲットを購買力の高い華僑系とし、バラエティ豊富な日本産果物の品ぞろえで、消費者の購入意欲を高める必要性を感じた。
- 今後も、生産者、市場、物流、鮮度保持事業者、海外の代理店と販売店等がそれぞれ連携し、課題を持ち寄り調査研究を進めていくことの重要性を感じたところである。