

平成27年度農畜産物輸出促進緊急対策事業 「輸出先国・地域におけるコールドチェーンの確立」 報告書

実施期間：平成28年12月～平成29年3月

伊藤忠ロジスティクス株式会社

1. 目的

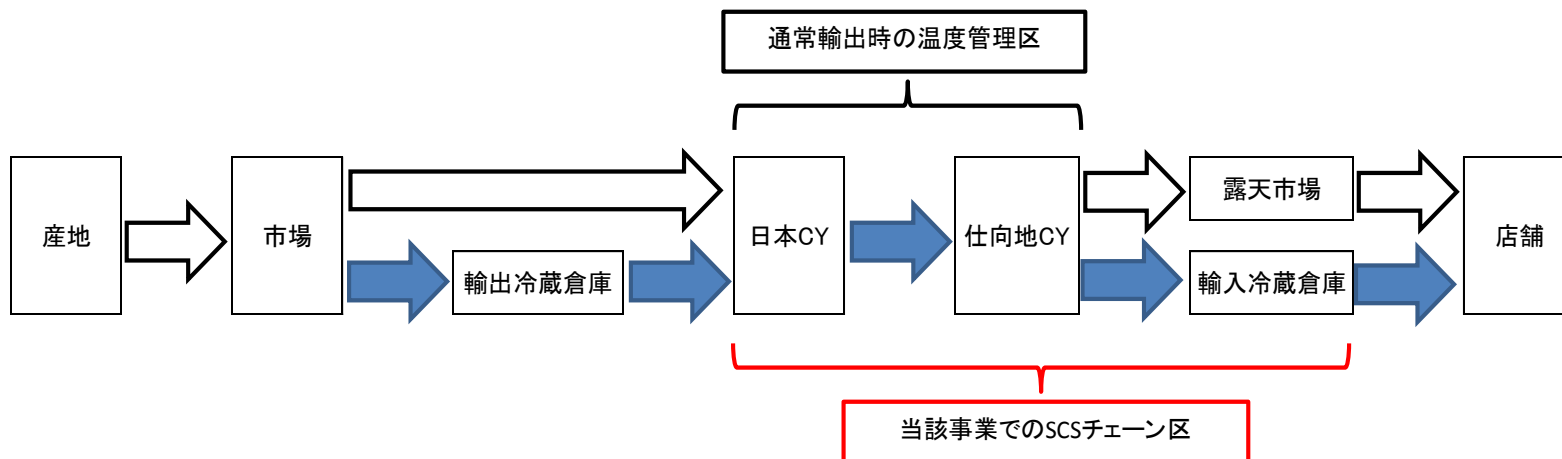
本事業では、タイ、ベトナム、マレーシア、香港を調査対象国と位置付け、
関東一円で集荷された日本産農産物の輸出拡大に向け、以下2点の環境整備に取り込む。

- ✓ 海上輸送、輸出先国での保管を一貫した温度管理体制の確立
- ✓ 先進的技術を用いた「鮮度保持一貫輸送」の確立

2. 実証事業概要

輸出環境整備のため、以下 ①～③の実証事業を実施する。

- ①Super COOLING System (以下SCS) 技術を用いた海上輸送における効果の実証
- ②Super COOLING System (以下SCS) 技術を用いた仕向地 (海外) の冷蔵保管における効果の実証
- ③コンテナ積載をより満載にする事で、より実態に近い条件での実証を行う



概要②

3. 輸出先国・地域 対象商品

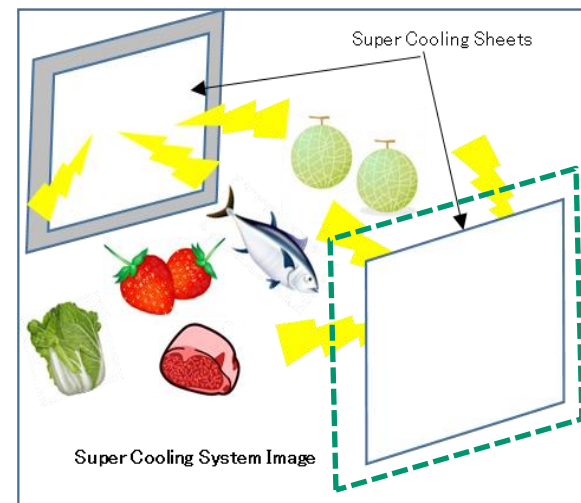
対象国	商品
ベトナム	りんご
マレーシア	りんご、メロン、柿
香港	りんご、いちご、柿、ぶどう、みかん等
タイ	白菜、ほうれん草、小松菜、みず菜、柿、大根、苺等

4. スケジュール

対象国	産地 出荷	バン詰	日本 出港	輸出先国 入港	デバン	SCS 保管	終了	航海日数	試験日数
ベトナム 1 st	12/15	12/16	12/22	1/4	1/6	1/11	3/7	13	82
ベトナム 2 nd	12/25	12/26	12/29	1/11	1/13	1/17	3/7	13	72
マレーシア	12/12	12/13	12/16	12/26	12/28	12/28	3/7	10	85
香港 1 st	2/23	2/24	2/25	3/3	3/3	3/3	3/18	6	23
香港 2 nd	3/8	3/8	3/10	3/14	3/15	3/15	3/17	4	9
タイ 1 st	1/16	1/17	1/19	1/28	2/1	2/1	3/9	9	52
タイ 2 nd	1/23	1/24	1/26	2/4	2/8	2/8	3/9	9	45

スーパークーリングシステム (S.C.S)

青果物に電場(電界)を与えることにより青果物の鮮度をより長く保持できることは周知の事実として研究結果が報告されております。そこで冷蔵庫内の壁面にスーパークーリングシートを設置する事により、効率よく庫内に一定の電場状態を創り出します。この電場状態が水分子同士の結びつきを抑制する事によって「水が凍るはずの0℃(凝固点)以下になっても凍らない」過冷却状態を作り上げます。結果として、この状態で保存された青果物(肉、魚貝類)などの鮮度をより長く保持する事ができる技術です。また、電場環境では青果物の鮮度保持の妨げになるエチレンの発生を抑制する効果もあり、より一層の鮮度保持をすることができます。



【国内特許取得: 特許第5682037号】
【中国特許出願中: 特願201280014316.5】
【国内医療用特許出願中: 特願2014-164746】

SCSは、大きく分けてシート部分と電源ユニット(コンピュータ制御)から構成される。電源ユニットには安全装置や制御装置が内蔵しており、鮮度保持機能を作りだす。

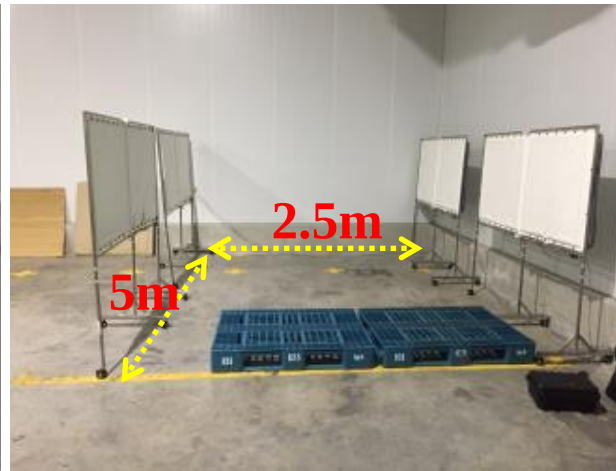
【SCS Reefer Container(SCSパネル施工済み)】



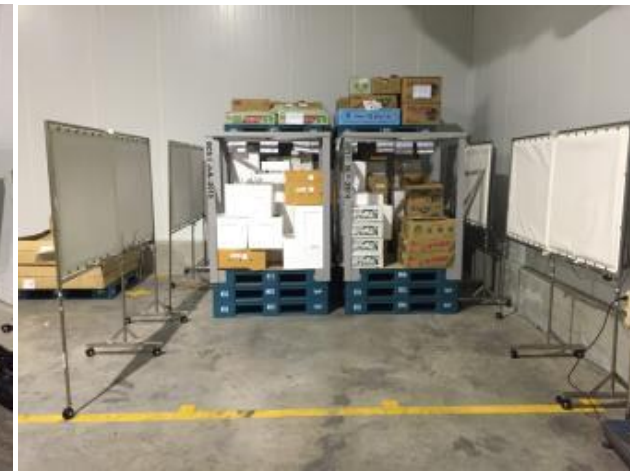
電源ユニット搭載

【SCS 可動式パネル(倉庫設置状況)】

3P=220V



※コンテナ設置環境と同じ環境を想定



※商品保管状況



1. 輸出先 香港
2. 商 品 りんご、さつま芋、オレンジ、メロン、みかん、莓
パッションフルーツ
3. 数 量 430ケース
4. 重 量 4,227.74kg
5. 電 場 1,800V/M



1. 輸出先 タイ
2. 商 品 アスパラガス、ストロベリー、メロン、しそ、
カブ、カリフラワー、キャベツ、きゅうり、
小松菜、レタス、椎茸、ピーマン、春菊、
生姜、大根、玉葱、青梗菜、トマト、山芋、
長ネギ、茄子、なめこ、人参、白菜、
万能ねぎ、ピーマン、ブロッコリー、
ほうれん草、水菜、三つ葉、茗荷、
大和イモ、りんご、わさび、柿
3. 数 量 303ケース
4. 重 量 2,598.40kg
5. 電 場 1,800V/M

商品外観チェック(海上輸送後着荷確認)

Super COOLING System

■海上輸送時温湿度

- 温度 1℃
- 湿度 85%

海上輸送前写真



海上輸送後写真



※海上輸送後(輸送期間:9日)品質チェック
AIR輸送が主流の苺やメロンに置いて、品質劣化は見られなかった



通常保管エリア

SCS保管エリア



【電場測定】

- ・試験開始 2,000V/M
- ・試験終了 2,000V/M

SCS保管結果①

■倉庫保管時温湿度

- ・温度 2.5～3.5℃
- ・湿度 85～100%

■試験期間(保管)

- ・ベトナム 62日
- ・タイ 36日
- ・マレーシア 69日
- ・香港 14日

SCS MODE 経過日数	ベトナム	タイ	マレーシア	香港	SCS海上輸送 2週間目	保管区分	倉庫期間				
							3週間目	4週間目	5週間目	6週間目	7週間目
機体名	メロン	○	○	○	◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △
	りんご	○	○	○	◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	青ネギ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	キャベツ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	玉ねぎ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	山芋		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	ブロッコリー		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	ほうれん草		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	人参		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	大和イモ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	わさび		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	長ネギ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	春菜		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △
	南瓜		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	みず菜		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	ジャガイモ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎
	ぶどう		○	○	◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △
	ミョウガ		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ -
	カリフラワー		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	柿		○	○	◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	ししとう		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	ピーマン		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	生姜		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	白菜		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	椎茸		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	大根		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	蕪		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	トマト		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	小松菜		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	レタス		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	サラダ菜		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ △	◎ △
	いちご		○		◎	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -
	なめこ		○		○	SCSエリア 通常エリア	◎ ◎	◎ ◎	◎ ◎	◎ -	◎ -

評価基準
(良品割合)

- ◎: 100%
- : 90%以上
- △: 70%以上
- ×: 70%以下
- : 50%以下

■ カテゴリー別評価

- ①果物 みずみずしさが残り、鮮度の保持が可能
- ②根菜 根の劣化を抑え、鮮度の保持が可能
- ③葉物 結露が発生する事による劣化が課題ではあるが、
包材(発砲を使用する等)を工夫する事で鮮度を保持する事が可能

■ 参考写真(タイ 36日間保管試験終了時比較)

ブロッコリー

通常エリア

褐変が見られる



SCSエリア

変化なし



柿

通常エリア

水浸状に軟化



SCSエリア

変化なし



商品外観チェック(保管試験後)

- ✓ 商品 苺
- ✓ 数量 SCSエリア 20pack
- ✓ 通常エリア 12pack
- ✓ 考察 市場出荷後海上輸送を得て約10日を経過した時点での廃棄は無い
- ✓ さらに1週間経過後SCSエリアは15%の廃棄、通常エリアは25%の廃棄となった。

【SCS保管エリア経過写真】

着後+0日



+15日



+30日



商品外観チェック(保管試験後)

- ✓ 商品 柿
- ✓ 数量 SCSエリア 72個
通常エリア 54個
- ✓ 考察 輸出先国到着後30日経過後もSCSエリアは20%の廃棄、
通常エリアはすべて廃棄となった。

【SCS保管エリア経過写真】

着後+0日

+15日

+30日



商品外観チェック(保管試験後)

- ✓ 商品 キャベツ
- ✓ 数量 SCSエリア 8kg
通常エリア 8kg
- ✓ 考察 輸出先国到着後15日経過後までは0%の廃棄、
30日経過後はSCSエリア、通常エリア共にすべて廃棄となった。

【SCS保管エリア経過写真】

着後+0日



+15日



+30日



商品外観チェック(保管試験後)

- ✓ 商品 ほうれん草
- ✓ 数量 SCSエリア 134pack
通常エリア 58pack
- ✓ 考察 輸出先国到着後15日経過後までは0%の廃棄、
30日経過後でもSCSエリアで12%の廃棄、通常エリアで35%の廃棄となった。

【SCS保管エリア経過写真】

着後+0日



+15日



+30日



1. コールドチェーンの実態

- ✓ 日本からの輸入コンテナにおいて保管先となる冷凍・冷蔵倉庫に到着するまでに冷凍品の商品解凍が発生する事は稀な状況。
- ✓ 国内物流において、加工食品は温度管理がされている冷凍・冷蔵倉庫での取り扱いが一般的。特に日系企業が運営する冷凍・冷蔵倉庫では農産品についてもドックシェルターが施工され温度管理環境下で取扱いされているが、地場流通企業及び地場市場では、外気温に直接さらされ露天に放置される環境が多数見受けられる。
- ✓ 各国独自の交通規制や交通渋滞などによる流通の制限がある。

2. 鮮度保持技術

- ✓ SCSコンテナによる海上輸送を行う事で、航空便からのモーダルシフトをターゲットとし、輸送コストの軽減が可能となる。
- ✓ SCS可動式パネルを海外の冷蔵倉庫に設置し、市場への出荷手前までの小口鮮度保持が可能となる。販売時期の調整、保管期間を長期化することで、日本生鮮品の海外での販売チャンスのロスを軽減し、高付加価値商品として販売する事が可能となる。

3. 事業結果

- ✓ 航空便による輸送がメインの商品（いちご等）が、SCSを搭載したコンテナによる輸送が可能になった事から10日程度の輸送日数であれば、航空輸送から海上輸送へ輸送モードの切り替えが可能となる。
- ✓ 本事業を通して、日本で商品を積込む時点から輸出先国迄の低温海上輸送、輸出先国の低温保管が可能となる。
- ✓ 今回、冬場に収穫される青果物がメインとなる事業であった為、夏場に収穫される青果物（桃、さくらんぼ等）の実験も今後の検討課題である。

1	地方港における 輸出冷蔵倉庫 の整備	都心近郊では、輸出に適した高床冷蔵倉庫施設が充実しているが、地方港近郊の港湾周辺では輸出に適した冷蔵倉庫施設が限定的（リパック、パレタイ対応）
2	輸入国側における 指定冷蔵倉庫 の整備	輸入者/輸出者の双方で物流品質、機能を共有できる 現地指定冷蔵倉庫（SCM対応、流通加工、小口配送 等機能面での付加価値と競争力のある倉庫費用）
3	包材の開発	生鮮商品を最適な環境で輸送できる包材と物流環境 の追及が必要 （輸出用包材の強度設定、湿度調整、抗菌包材等々）