

九州沖縄経済圏スマートフードチェーンプロジェクト事業化戦略会議
令和2年10月6日
ZOOM配信

リーファーコンテナ 青果混載技術の開発

農研機構食品研究部門
中村宣貴

◆ターゲット

九州産の青果物輸出において、適温での混載輸出を実現する



輸送コスト低減のため、東・東南アジアへの青果物の船便輸出が検討されている

◆克服すべき課題

- 青果物輸出について、リーファーコンテナ混載輸出時の品質低下が散見される。
- 青果物は品目・品種ごとに貯蔵特性が異なるが、その情報がまとまっていない。



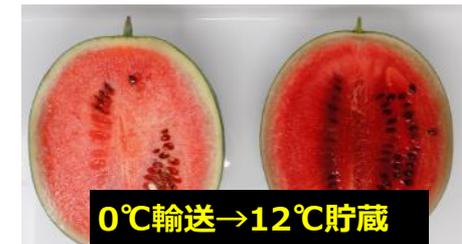
カンショの低温障害
(C-7課題にて対策)



キュウリの低温障害



イチゴのカビ発生



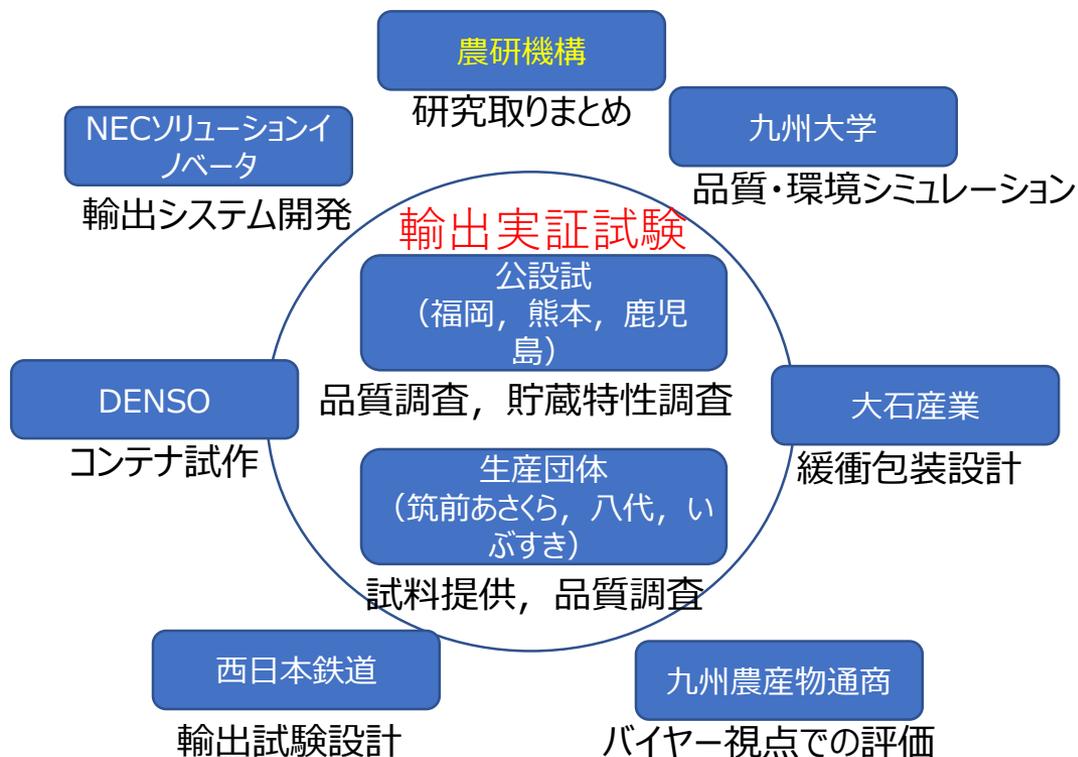
スイカの低温障害

輸送期間の長期化により、温度に由来する障害が散見
(約2週間の貯蔵・輸送後の品質)

◆目標ターゲット

低温障害を回避した好適条件での青果物混載・船便輸出技術の開発。

◆関係機関の枠組み



◆現状

- アジア圏への輸出が増加傾向
- エア便よりコスト削減できる船便輸出への期待
- 輸送適温が異なる青果物の混載による品質低下（低温障害など）が問題点
- 適温でのリーファーコンテナ輸出が理想だが、積載率低下が懸念される。

◆研究シーズの紹介

- 輸出有望品目に関する貯蔵特性データベースである「品目カルテ」を作成。
- 1台のコンテナで2温度輸送を実現するコンテナを試作。

青果物の貯蔵特性と温度との関係

品目	低温障害	0℃	5℃	10℃～
リンゴ	-	◎	○	△
ブドウ	-	◎	○	△
ナガイモ	-	-	◎	△
イチゴ	-	○	△	×
ナシ	-	◎	○	△
モモ*	2-5	◎	×	△
カンショ	9-10	×	×	◎
トマト	7-9	×	×	○
スイカ	4-5	×	×	○
キュウリ	7-8	×	×	○

(農産物流通技術年報2019を参考に中村作成)

- 5℃付近が最適貯蔵温度である青果物品目は少ない。
- 一般的に、低温障害を呈さない青果物は0℃程度、呈する青果物は低温障害が発生しない温度が最適温度となる。
- モモは、例外的に5℃では低温障害が発生し、0℃では抑制される。

個別課題①

品目カルテの拡充 (青果物の貯蔵特性データベース)

品目カルテの情報

品目ごと 基本情報

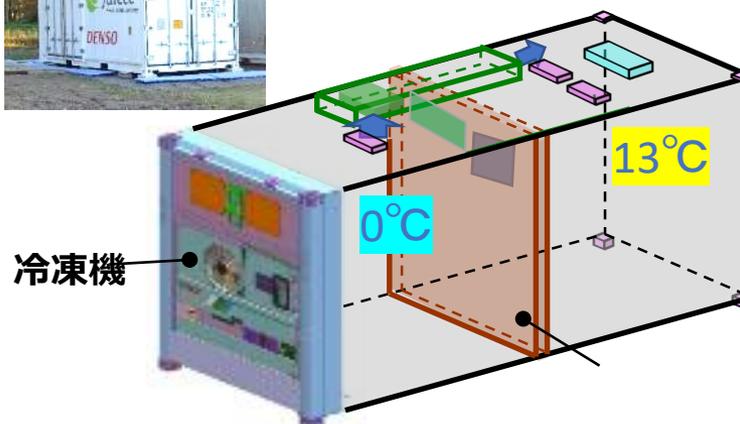
- 輸送適温
- エチレン生成量
- 棚もち情報
- 低温障害の有無
- エチレン感受性



品目カルテ (イメージ図)

個別課題②

2温度帯コンテナを用いた 輸出実証試験



2温度帯コンテナの試作

試用例：

0°C側にイチゴ、リンゴなど

13°C側にカンショ、キュウリなど
低温障害を生じさせず、積載率向上

適切な情報 (品目カルテ) を基に、適切な輸送環境を設計し、ロスの低減、輸送コスト削減を実現する。

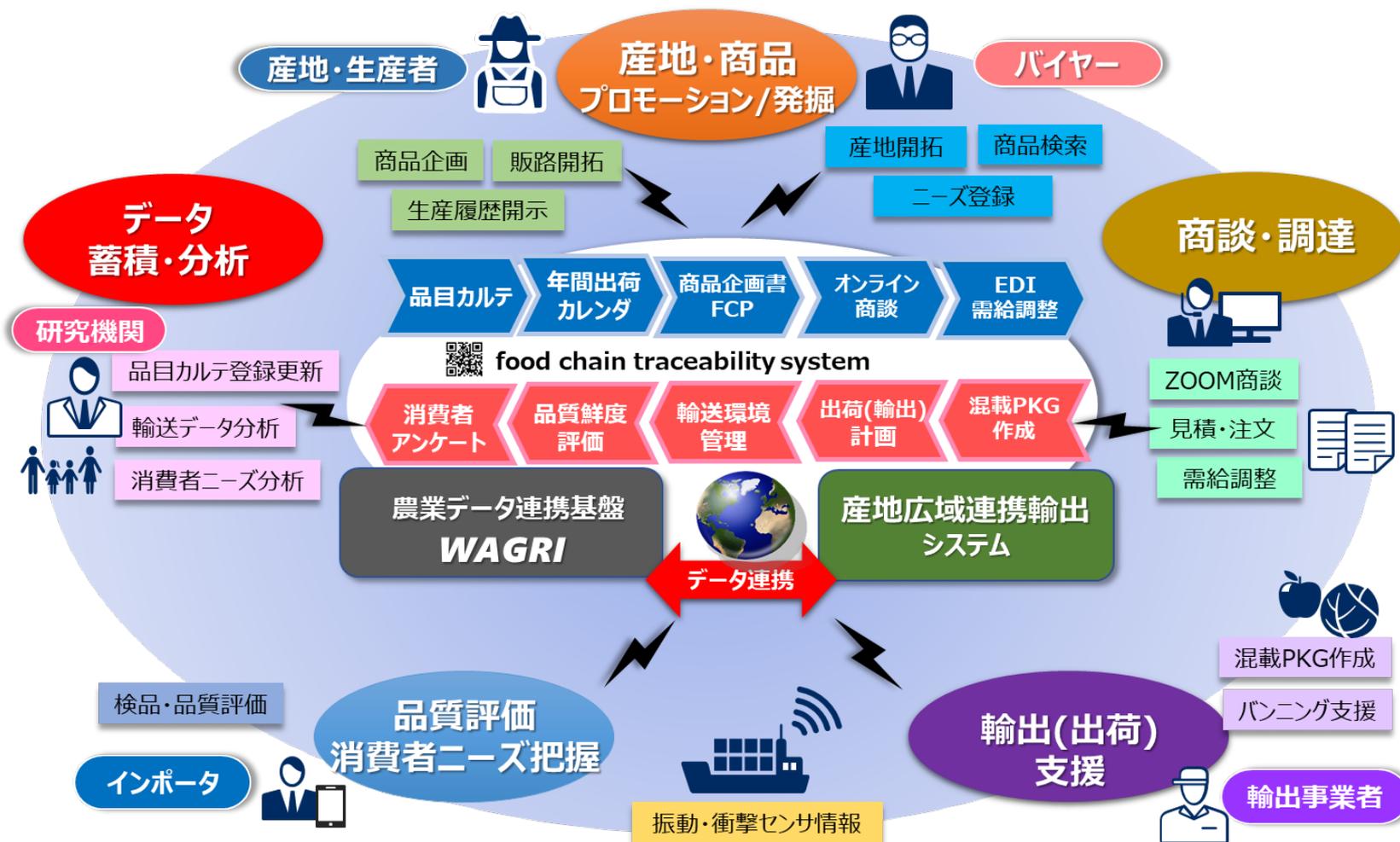
開発した本年度の成果とそのスペック

品目	カキ	産地	福岡県
栽培方法	露地	出荷時期	11月下旬
輸送可能期間	20日	出荷時期	
— 備考	船舶輸送が可能です。		
輸送温度（推奨）	0℃		
— 備考	低温障害が発生しやすい品目ですが、0℃でフィルム個包装すれば、低温障害の症状を抑える事ができます		
低温障害	有		
— 備考	5℃付近で低温障害の症状（果肉の軟化）がでます。空輸など短期間の輸送（～5日程度）では問題にはなりません、船便など長期間の輸送では十分注意してください。なお、フィルム個包装すると症状が抑えられます。		
エチレン除去	要		
— 備考	エチレンがあると軟化します。エチレンを発生する品目との混載を避けて下さい。エチレンを発生する品目と混載する場合は、エチレン除去システムを使用してください。フィルム個包装するとエチレン感受性が抑えられ軟化のスピードを抑えることができます。		
棚もちについて	20℃であれば売り切り3日程度が目安です。		
販売時留意点	フィルム包装のまま販売してください。		
	フィルムから出すと、軟化しやすくなります。		
試験結果			
エチレン発生量	貯蔵中		
0℃	無		
5℃	無		
10℃	無		
エチレン感受性	1 ppm	10 ppm	
0℃	無	大	
5℃	大	甚	
10℃	甚	甚	

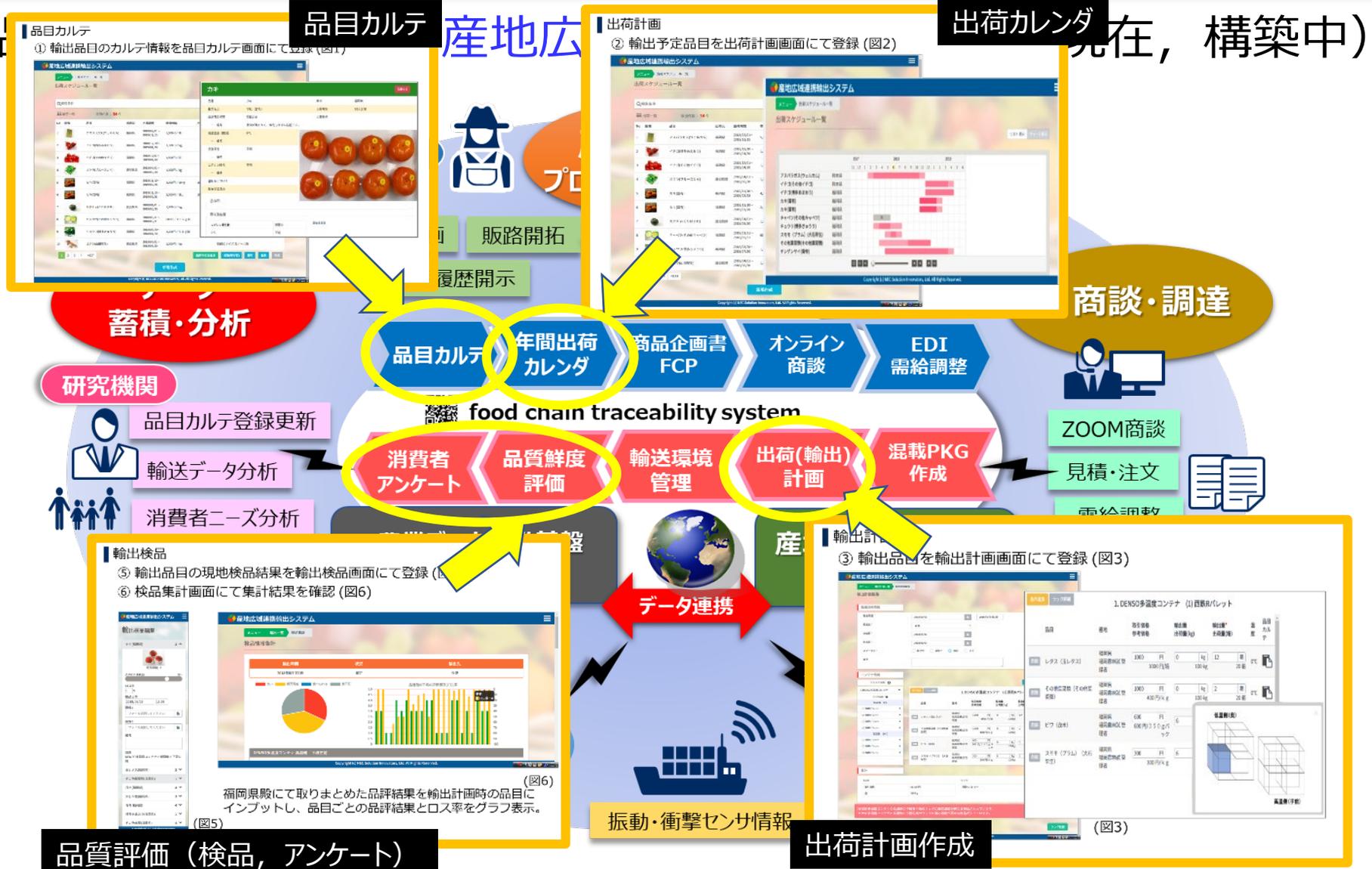
品目カルテの具体例
(カキ)

開発した本年度の成果とそのスペック

品目カルテを内包する「産地広域連携輸出システム」(現在, 構築中)



開発した本年度の成果とそのスペック



シンガポールへの輸出実証試験（R2.1～）を実施

船便

1/20	サンプル購入
1/25	博多港→神戸港（船便）
1/29	神戸港→シンガポール（船便）
2/6	シンガポール着
-2/10	棚もち試験，評価

エア便

2/3	サンプル購入
2/5 -2/6	博多空港→羽田空港（エア） 羽田空港→シンガポール（エア）
-2/10	棚もち試験，評価

試験区			アンケート・販売試験
船便	通常リーファー（5℃）		—
	2温度 コンテナ	0℃	イチゴ
		13℃	—

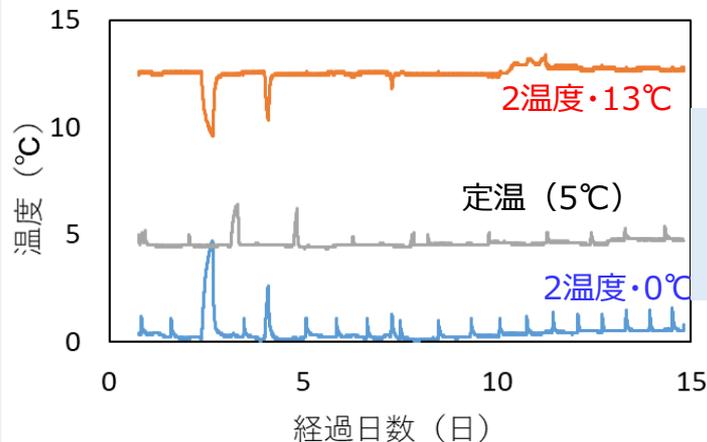
試験区			アンケート・販売試験
エア便	通常カーゴ		イチゴ
	保冷カーゴ	5℃	—
		ドライアイス	—

輸出品目

イチゴ，コマツナ，ナス，トマト，ミニトマト，ブロッコリ，カンショ

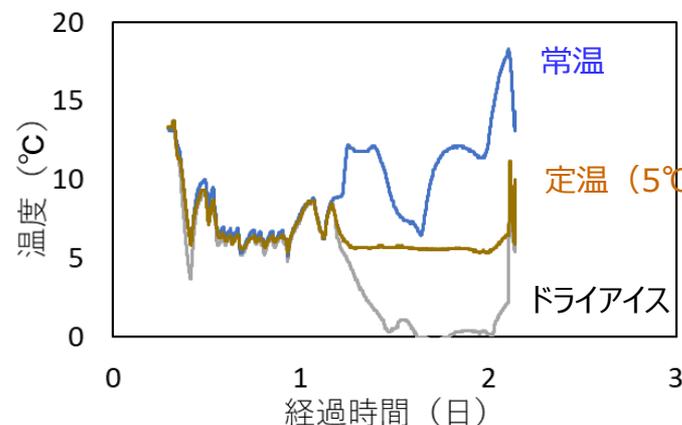
シンガポールへの輸出実証試験での温度履歴

船便 (15日)



通常・2温度とも、
コンテナ内の温度
は安定

エア便 (1日)



常温では温度変化
は大きいですが、1日
で到着。

船便（0℃輸送）とエア便（常温）で搬送したイチゴについて、
現地小売店にてアンケート調査，販売試験実施



- 船便・エア便間で，支払い意思額，販売数ともに有意な差は認められなかった。

➡ 適温輸送により，東南アジアへの船便でのイチゴ輸出は可能。

- 品目カルテ（貯蔵特性データベース）については、R4年度に公開予定（R2年度中に試験運用開始予定）
- 2温度帯コンテナについては、製造を委託できるメーカーを検討中。
- 品目カルテを用いた輸出混載パッケージ作成、2温度帯コンテナ利用により、5°Cでのリーファーコンテナ輸出と比較して輸出口スを半減することが可能と考える。
- 今後の食品輸出では、複数の輸出手段を確保することが重要になる（新型コロナの影響など）。