



(資料 6)

グローバル・フードバリューチェーン戦略検討会

「食品の冷凍冷蔵技術とコールドチェーンについて」

2014年5月15日
(株)前川製作所
企業化推進機構
篠崎 聡



目 次

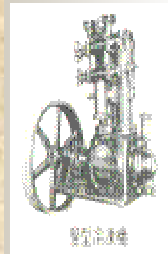
1. はじめに
2. 前川製作所の紹介
3. コールドチェーンについて
4. フリーザーによるコールドチェーン構築
5. 鶏肉脱骨自動ロボット
6. 鮮度保持による農産物の海外輸出
7. 最近の事例

株式会社前川製作所について

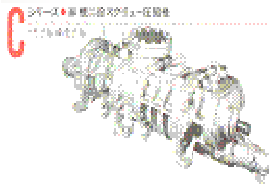


株式会社前川製作所について

前川製作所の歩み



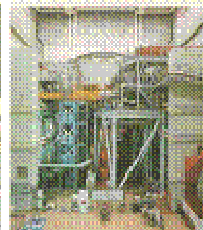
1924
縦型圧縮機



1964
スクルー圧縮機



1978
極低温加速器



1981
核融合



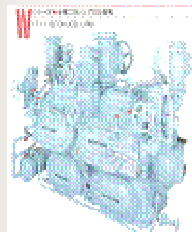
1984
リニアモーターカー



1989
ロケット燃料



1998
長野オリンピック



1958
多気筒圧縮機



ビル空調



LNG船



融雪



スケートリンク

1924

1960

1970

1980

1985

1990

2000

- 1924年創業 資本金10億円 従業員3300名 国内事業所数 70、海外拠点33ヶ国
- 産業用冷凍機を中心とする各ガス圧縮機の製造・販売
エンジニアリング(農畜産、食品、エネルギー等)、コンサルタント
ゴルフ場(朝霧)他

Around the world



Main operations

Mayekawa is doing business globally, having 57 domestic offices and 3 plants, and 90 overseas offices including 6 plants.

- Corporate offices
3-14-15 Botan, Koto-ku, Tokyo
135-8482, Japan
Established in 1924
Capital 1,000,000,000 yen
Chairman: Yoshirou Tanaka

Domestic plant: Moriya,
Higashi-Hiroshima, Saku
Overseas plant: Mexico, Brazil,
USA, Belgium, South Korea,



Brazil plant



Moriya plant

製品紹介

会社紹介

冷凍団地：大型冷蔵倉庫



連続凍結ライン用
スチールベルトフリーザー



鶏モモ肉脱骨機



空気冷凍装置用タービン



豚肉加工ロボット



水・空気熱源エコキュート



NH₃CO₂ 二元冷凍装置



『地球温暖化防止に向けて…』

あらゆる用途に最適なノンフロン冷媒を
選ぶ事によって、

『省エネ』と『ノンフロン化』

を同時に達成できる
技術開発に取り組んでいます

ナ チ ュ ラ ル
NATURAL

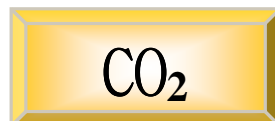
地球温暖化防止に向けて…

マエカワは、あらゆる用途で、「省エネ」と「ノンフロン化」を同時に達成できる技術開発に取り組んでいます。

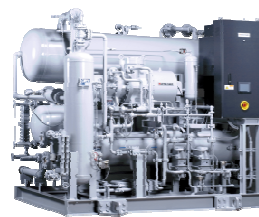
ナチュラルファイブ別利用温度域



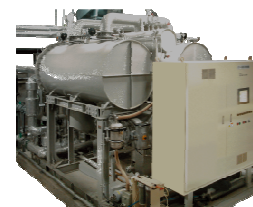
NEDO 平成17年度「課題設定型産業技術開発費助成金」
「ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発事業」
HC (ハイドロカーボン) 系冷媒業務用空調・給湯ヒートポンプの開発



業務用自然冷媒給湯ヒートポンプ (通称: エコキュート)
第7回 財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター振興賞 (CO2)



環境省 平成19年度地球温暖化対策技術開発事業 (補助事業)
冷蔵倉庫並びに食品工場用の
省エネ型自然冷媒式冷凍装置の製品化技術開発



平成17年～19年度「NEDO太陽エネルギー
新利用システム技術研究開発事業」(3ヶ年事業)

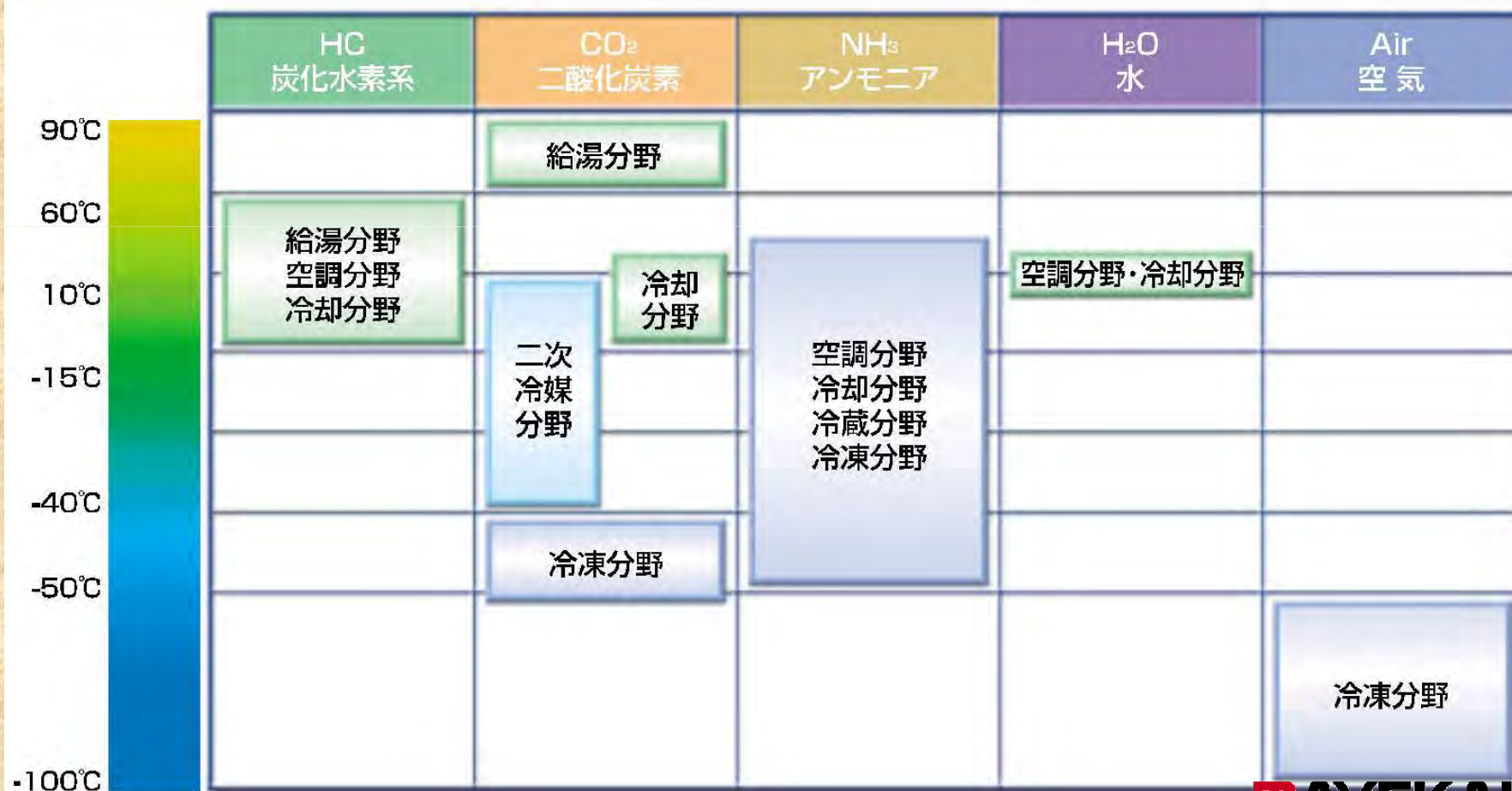


平成15年「NEDOエネルギー使用合理化技術戦略の開発事業」
高分子吸着剤による除湿型高性能空気冷凍システムの開発(3ヶ年事業)

地球温暖化防止に向けて…

マエカワは、あらゆる用途で、『省エネ』と『ノンフロン化』を同時に達成できる技術開発に取り組んでいます。

ナチュラファイブ別利用温度域





1. 冷凍食品のコールドチェーン（フリーザー）
＊ベトナム向け白身魚の専用フリーザー

2. 畜産品目「鶏肉自動脱骨ロボット」
＊鶏肉脱骨ロボット「トリダス」
＊ブラジル、アセアンにおけるチキンの冷凍市場

3. 農産物の鮮度保持技術
＊東アジアへのイチゴなどの農産物の海外輸出
プロジェクト

1 冷凍食品のGFVC事例 「フリーザー」

キーテクノロジー「食品の凍結技術」



- ・日本の優れた冷凍食品技術を海外へ展開する
- ・品質、衛生基準を維持できるシステム



「白身魚用フリーザー」のメリット

- ・ 大手外食チェーンの白身魚のニーズ
- ・ アジアでの養殖、加工、凍結の実現
- ・ 半製品の状態で世界各地への海外輸出
- ・ 世界各地で白身フライが安定的に消費できる

日本のモノづくり技術を活かして、海外で生産して、市場を拡大し、海外へ輸出を行う。

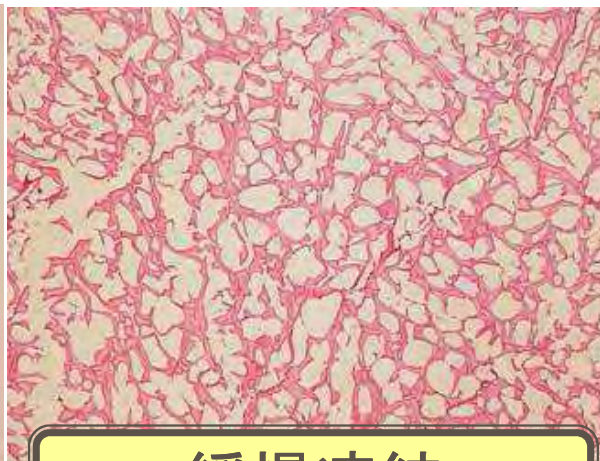
急速凍結フリーザーによる冷凍食品の品質向上



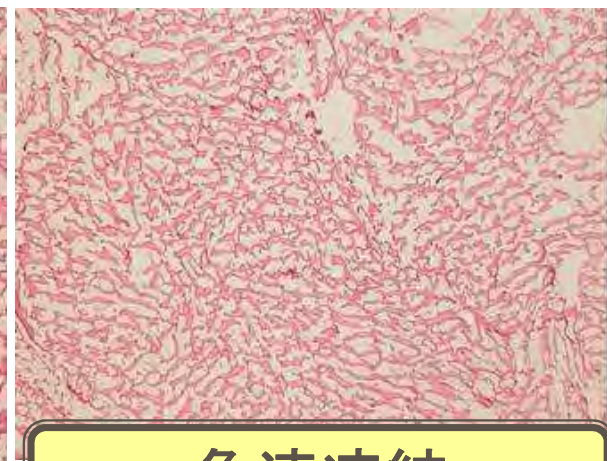
魚用専用フリーザー



未凍結

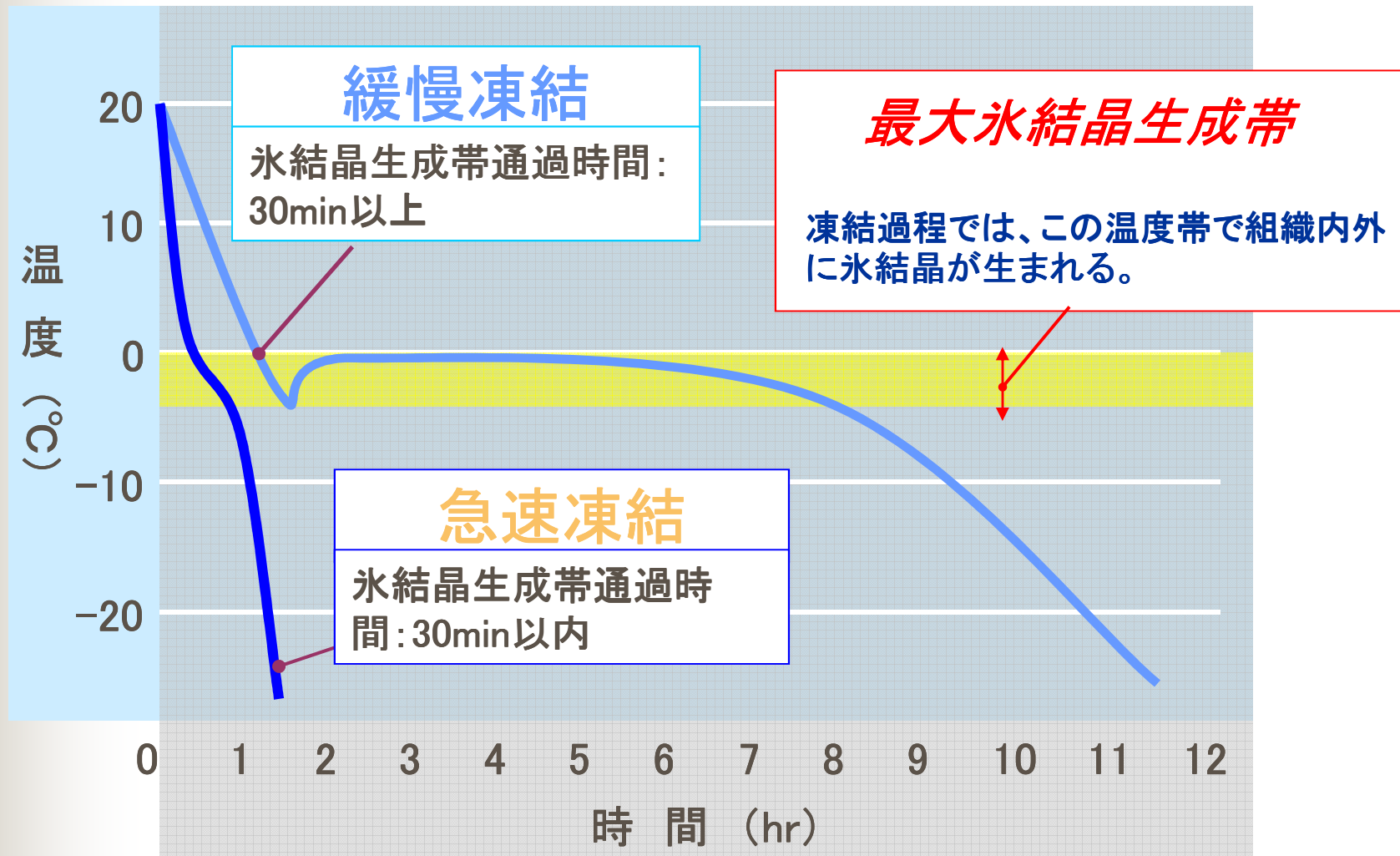


緩慢凍結

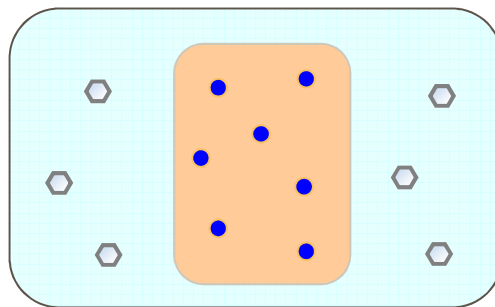
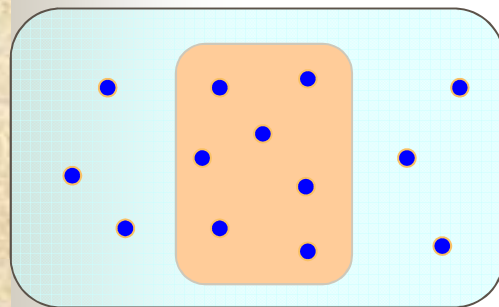


急速凍結

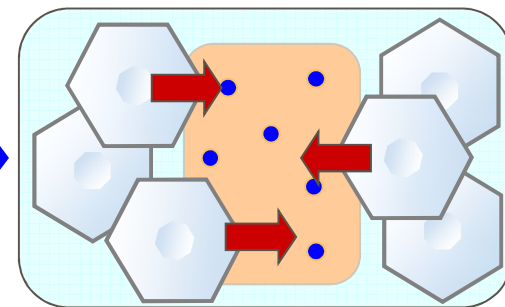
「凍結曲線について」



緩慢凍結



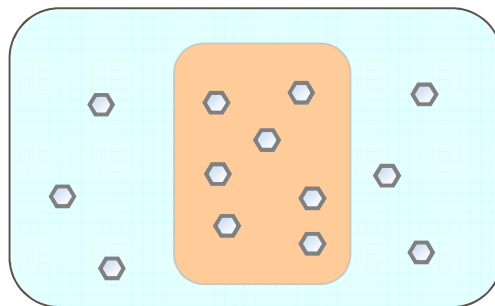
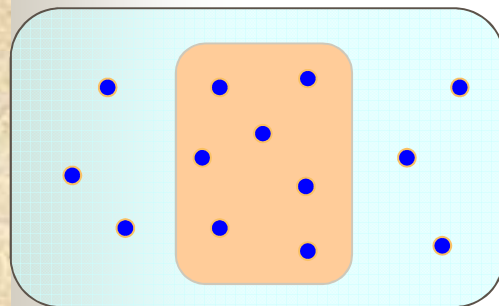
細胞外から凍結



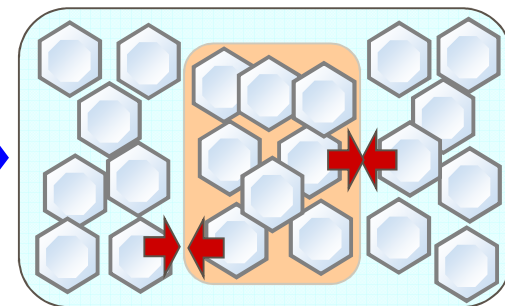
細胞外凍結

成長した氷結晶による破壊

急速凍結



細胞内外で同時に凍結



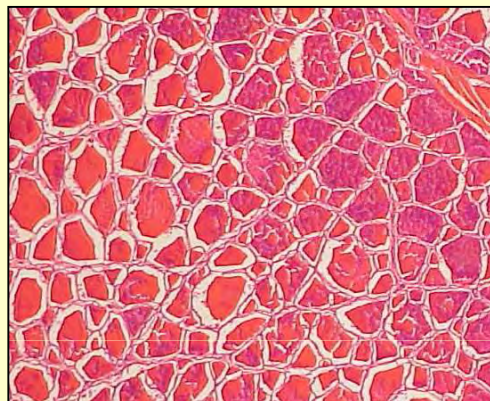
細胞内凍結

物理的障害が小さい

化学成分の変化による品質の評価

魚の品質評価 - 凍結方法・温度の違い

組織観察

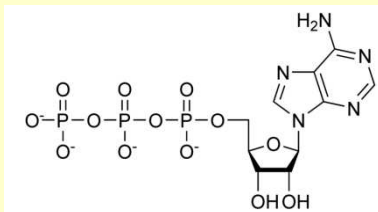
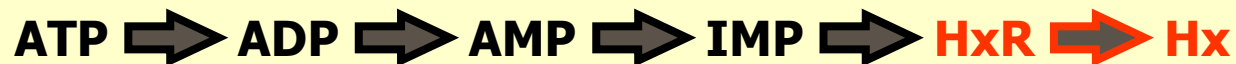


凍結前(生)

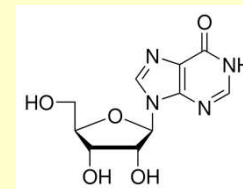


凍結後

鮮度測定

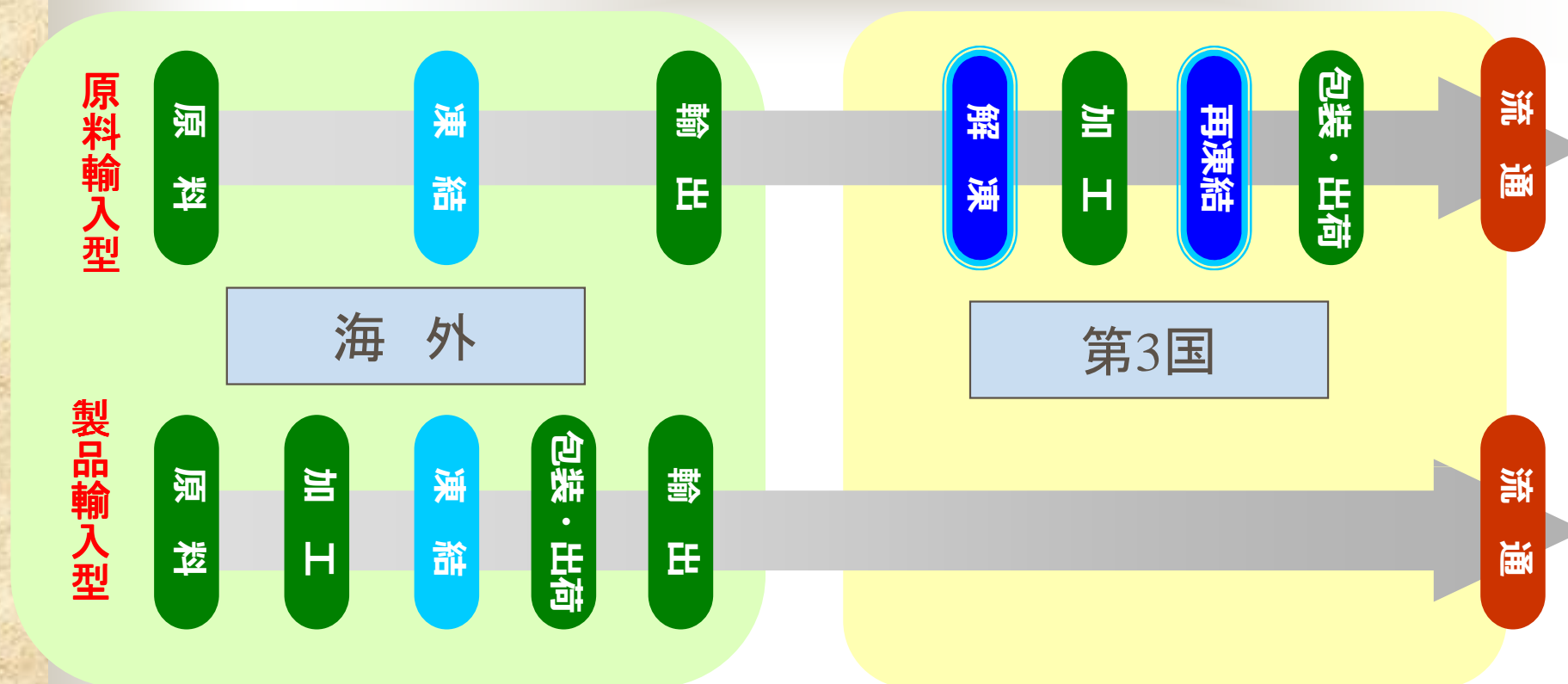


物質が右へ変化 \Rightarrow 鮮度の低下



これらの物質変化を計測し鮮度を評価

海外で原料加工するメリット



現地での一貫加工の実現

- ・ 凍結回数の減少、品質の向上、設備投資軽減
- ・ 世界各地への展開が可能

鶏肉の脱骨自動機械の開発「トリダス」





トリダス

- 食鶏腿肉に筋入れ処理を行ったものを自動的に脱骨処理を行う
- 4秒に1本の腿肉を処理する
- 人手処理と同等以上の歩留り
- 人手処理と同等の品質



人海戦術方式



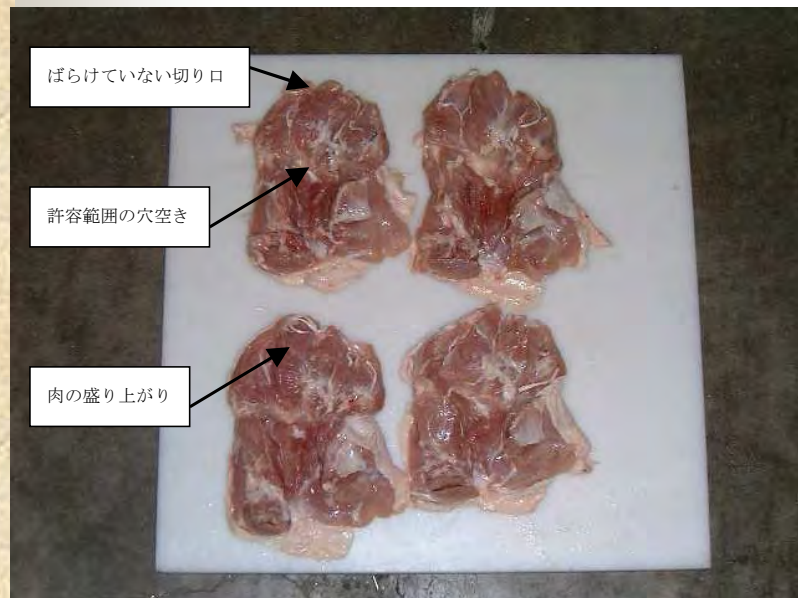
装置産業型ビジネス
MAYEKAWA

ステーション（カッティング）

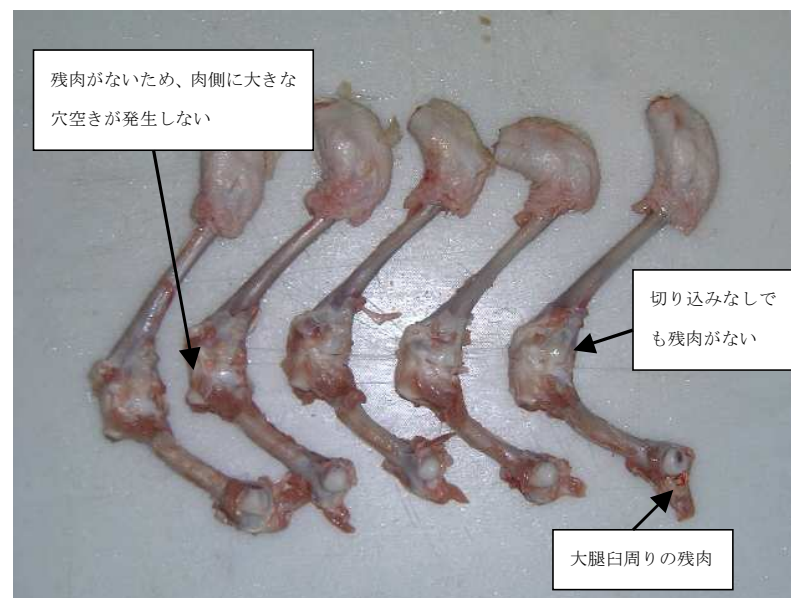


新型トリダスで処理された腿肉と骨

処理後の正肉



処理後の骨



2 畜産のコールドチェーン ブラジル、アセアンへの輸出

「加工された肉は世界各地へ」

キーテクノロジー「食肉の自動加工技術」



- ・日本の優れた自動加工技術を海外へ展開する
- ・品質、衛生基準を維持できるシステム



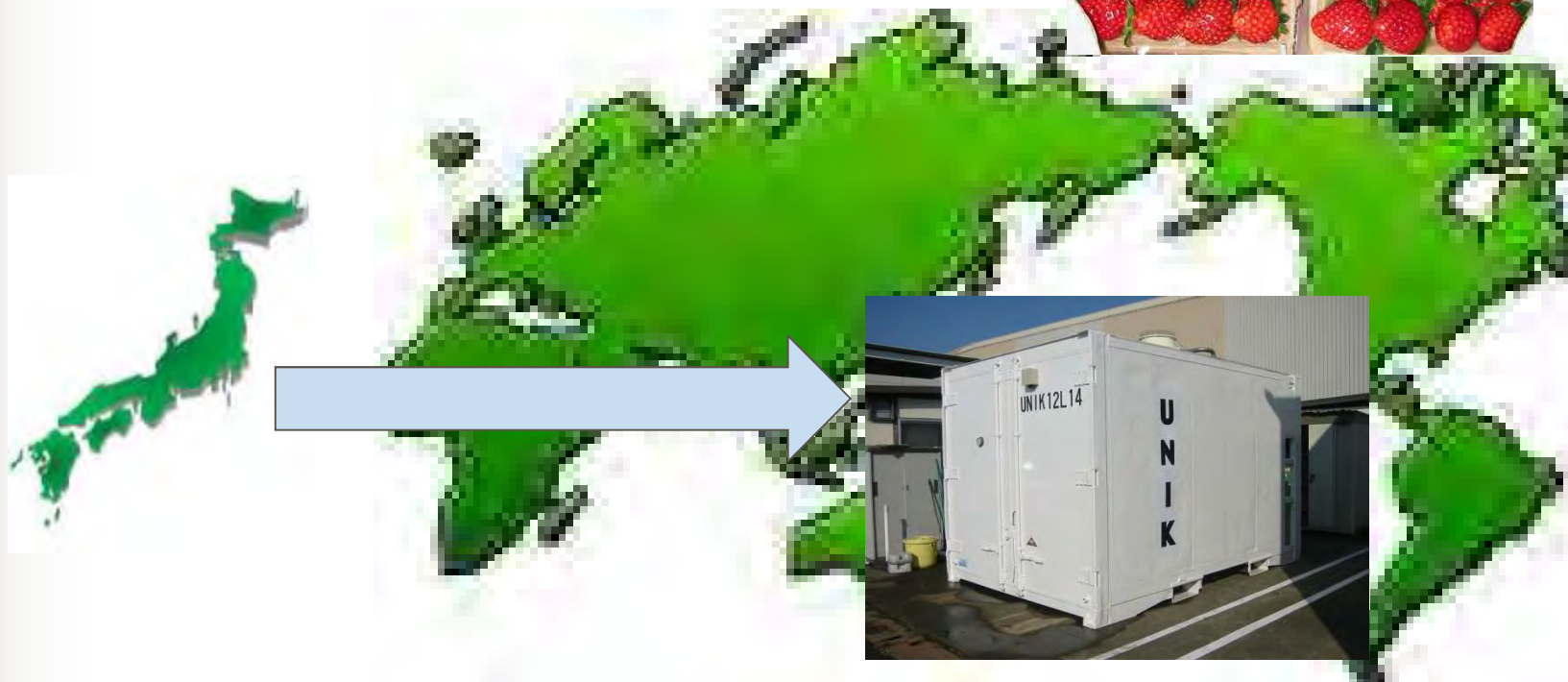
「トリダス」による効果

- ・加工機械、自動ロボットの導入により、海外での加工生産を可能にした
- ・衛生、品質などの基準をクリアーした食品が生産可能
- ・衛生環境の向上により、棚持ちの向上、デリバリーのエリアの拡大につながる

新規の食品市場の開拓、海外への展開につながる。

3 農産物のコールドチェーン 東アジアへの輸出

キーテクノロジー「食品の冷蔵輸送技術」



- ・日本の優れた農産物を海外へ展開する
- ・品質、衛生基準を維持できるシステム



農産物の貯蔵温度

農産物	貯蔵温度	湿度RH%	凍結温度
ハウレンソウ	0	90～95	－0.3
タマネギ	0	70～75	－0.7
バレイショ	3～10	85～90	－0.7
サツマイモ	13～16	90～95	－1.3
リンゴ	0～－1	85～90	－1.5
ぶどう	－0.5～－1	85～90	－1.1
オレンジ	0～1	85～90	－0.8

高鮮度保持技術の開発

- 背景
 - 青果物の広域流通の一般化
 - 消費者の青果物に対する品質(鮮度)や安全性に対する要望
 - コールドチェーン確立の必要性が増大
- 青果物流通の問題点
 - 生産地間の端境期や気象の影響による価格変動
 - スーパー等小売店での歩留まり(廃棄率)

- 基本技術
 - * 冷温高湿度貯蔵法
 - 低温で相対湿度90%以上
 - 水シグナルの制御(細胞の膨圧を維持)
 - 老化の防止→貯蔵期間が向上
 - * 微生物増殖抑制技術
 - カビの抑制

- 応用展開
 - 花卉、穀物、食肉、魚
 - 各種冷蔵庫、冷蔵トラック・コンテナ、冷蔵運搬船
 - 食品加工場の空調、施設園芸の空調

高鮮度保持技術の開発

コールドチェーンの確立

青果物の品質や安全性の向上
供給と価格の安定化
小売店の利益拡大

○ 成果

精密な温度・湿度制御技術により、安定した0℃、相対湿度90%以上の環境を実現

レナード式加湿器の超微細ミストによる、ドライな環境と、空気清浄効果

銀イオン水との組み合わせによる除菌技術

* 貯蔵28日目のイチゴとホウレン草



鮮度保持技術を活用して、デリバリーエリアの拡大と
海外輸出の可能性

FSI 概要

(最適環境制御技術を用いた流通における高鮮度保持技術の開発)



実験用保存庫1、2



実験用保存庫3



超微細ミスト加湿器1



超微細ミスト加湿器2



野菜貯蔵試験状況



イチゴ貯蔵試験状況

平成21年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託事業」)
(電磁波殺菌とナノミストを用いた青果物の高鮮度輸送技術の開発)



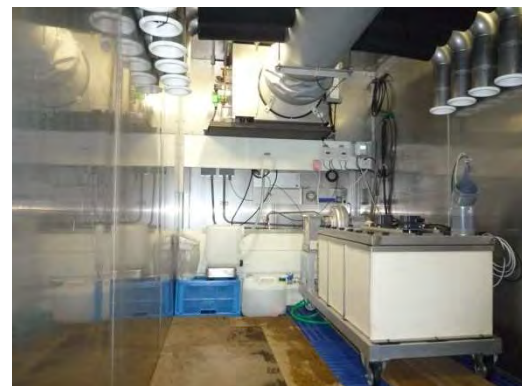
試験用冷蔵コンテナ外観



試験用冷蔵コンテナ背面



試験用冷蔵コンテナ内部



テスト用加湿器外観

イチゴの貯蔵試験

ニーズ

①1ヶ月貯蔵

- ・クリスマスケーキ用として、購入経費削減と歩留まり向上
(30円／粒～70円／粒)



実験条件

設定温度: 0℃(品温0.5℃) 相対湿度95%
貯蔵期間: 28日



平積み上段28日目



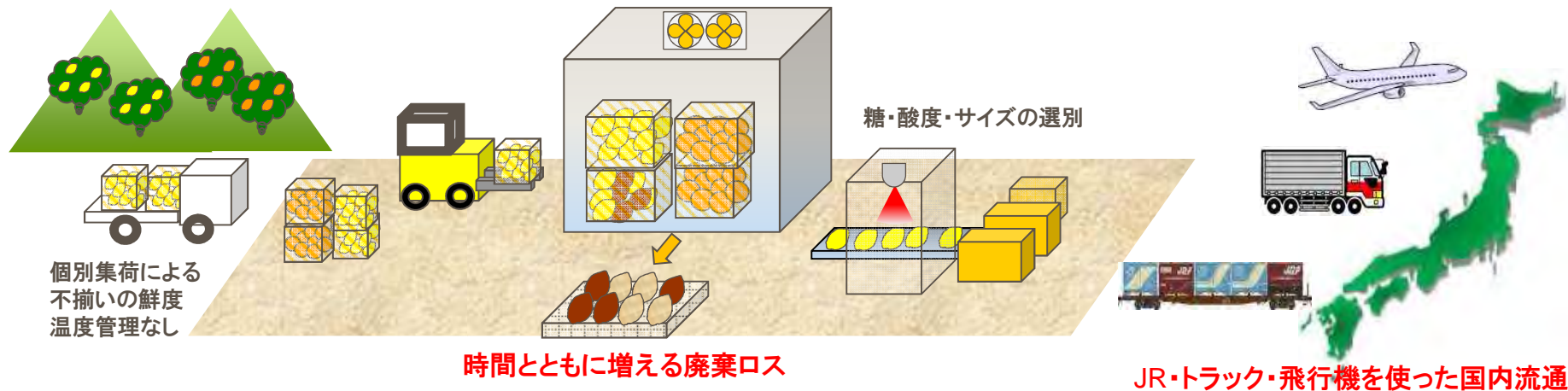
パック上段28日目

イチゴは1ヶ月の鮮度保持が可能。

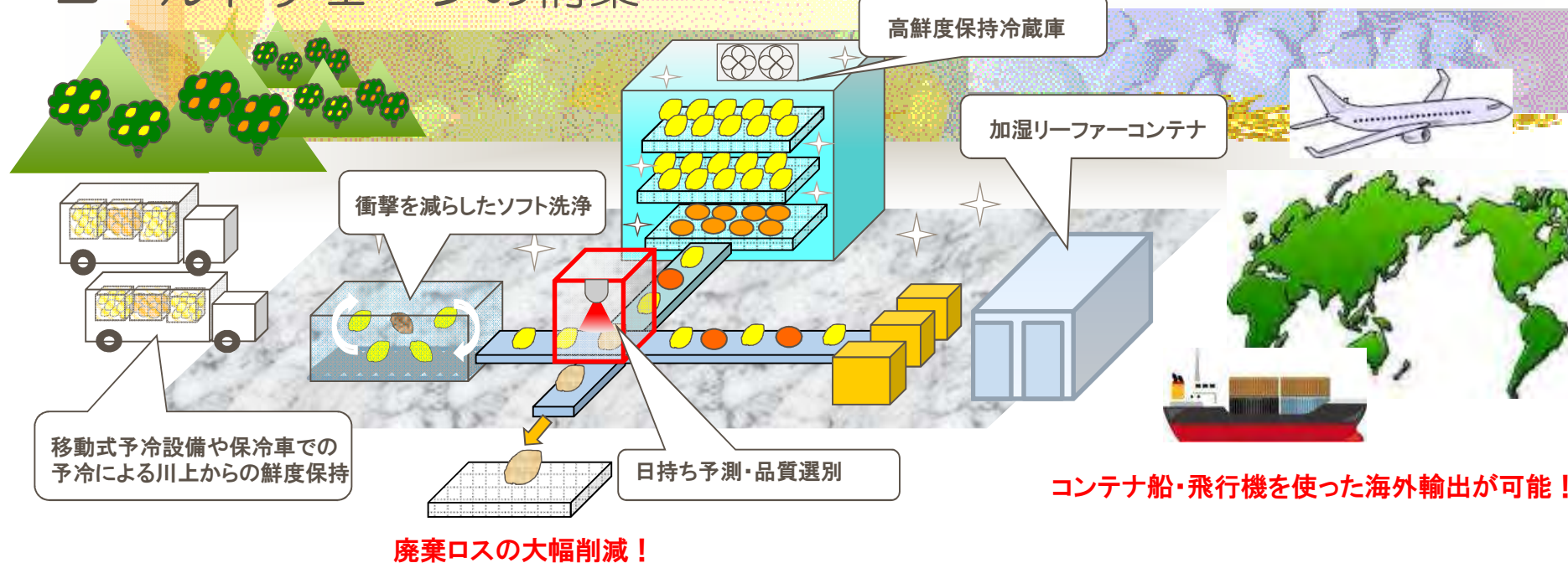
外観評価

- ・風やデフロストによる温度変化の影響大
- ・傷みの多くは圧迫による。

現在



コールドチェーンの構築





農産物の鮮度保持輸送に関する課題

- ・ 輸送に係わる技術的な課題より、社会システムの課題が大きい
- ・ コンテナの電源確保、輸送時の取り扱い、検疫制度など
- ・ エアー便では、大量輸送が困難であり、コンテナ輸送は必要
- ・ 沖縄のハブ空港の活用が期待される
- ・ 各地で農産物の輸出プロジェクトがスタートしているが、統合されておらず、相互の交流が必要、制度化への期待



食品工業団地構想

- ・ アセアン、ラ米、アフリカなどでインフラの輸出が盛んになっている。
- ・ 現地でのインフラの構築、電力事情、雇用、宗教などの問題がある。
- ・ 現地に工業団地を設置し、食品関連の企業が相互に利用できる環境の整備が必要。
- ・ 特に食品分野における団地は、効率的な運用、リスクヘッジなどの側面からも重要である。



最近の取り組みについて

北海道における農水産物の海外輸出プロジェクト

- ①海外への高付加価値農産物の鮮度保持輸送
- ②アセアンへの水産物の鮮度保持輸送



ご清聴有難うございました。

(株)前川製作所
企業化推進機構
篠崎 聡
Satoshi-shinozaki@mayekawa.co.jp