

## 北海道農水産品高度生産流通システム検討調査業務

### (1) 調査の目的

北海道の農水産品の需要拡大を図るため、生鮮品の高鮮度維持を可能とする「新冷凍保存技術」を活用することにより、北海道の農水産品を高鮮度に維持したままの年間を通じた安定供給の実現、商品の高付加価値化、加えて総流通コストの低減を通じて、生産者から消費者までにメリットを及ぼすことが可能な高度な生産流通システムの構築に資する調査・検討を行うことを目的としている。

#### <新冷凍保存技術について>

本業務で用いた新冷凍保存技術は、以下の3項目の機能を有する技術として、TdS (Thermodynamic Systems) Groupによって開発された新型冷凍・冷蔵技術を選定した。

この技術は、既存の冷凍機をきめ細かく制御することより、これらの機能を実現している。

- 1) エアブラスト方式、かつ、二段圧縮方式の冷凍機を使用し、冷凍品の高品質化を図ることから、庫内温度 $-70^{\circ}\text{C}$ 程度の急速冷凍が可能なもの。
- 2) 省エネルギー化を図るため、外気温の低下に伴う凝縮圧力の低下および冷媒温度と庫内温度の差の極小化が可能なもの。
- 3) 冷凍能力を維持するため、冷気の吹き出し口の着霜を極力抑制することが可能なもの。

### (2) 調査の年度

平成18年度

### (3) 調査内容

北海道の農畜水産品のうち、主に生鮮品の中から、新冷凍保存技術の導入により産地の経済効果が期待できる産品について、新冷凍保存技術を活用した新たなコールドチェーンを検討し、それに基づいて流通実証実験を行った。

また、新冷凍保存技術を活用した新たなコールドチェーンを導入する際の産地のあり方等について検討を行った。

#### ア 経済効果が見込まれる産品の抽出

北海道の農畜水産品のうち主に生鮮品の中から、新冷凍保存技術の導入により産地の経済効果が期待できる産品を抽出した。抽出の際は、生産地や消費地でのヒアリング、統計資料、文献資料などをもとに、以下の3つの視点で行った。

視点	内容
生産地・消費地の視点	生産地や消費地でのヒアリング、文献、インターネット等の情報から、生産地の課題や消費地ニーズ、ブランド化等への取り組み状況について整理し、課題の解決やニーズへの対応に対して、新冷凍保存技術の適用の可能性について検討した。
生産流通状況の視点	統計資料から北海道の農畜水産品の生産流通状況を整理し、出荷調整など新冷凍保存技術を活用することにより経済効果が見込まれるのか検討した。
冷凍技術の視点	文献資料から従来の冷凍保存技術上の課題を整理し、課題の解決に対する新冷凍保存技術の有効性について検討した。

これらの視点から、スイートコーン、カボチャ、鶏肉、羊肉、サケ、サンマ、カキ、毛ガニ、ウニの9品目を抽出した。それぞれの産品において見込まれる、主な経済効果等について以下に示す。

#### 【スイートコーン】

鮮度や糖度の低下が著しい作物であり、冷凍での貯蔵性は他の野菜に比べて短いことから、新冷凍保存技術の活用によって長期保管・出荷調整が可能となれば安定的な出荷が見込まれる。

#### 【カボチャ】

緩慢冷凍では品種によってはドロップが出て品質が低下することがあるため、新冷凍保存技術の活用により品質保持効果が期待され、品質向上による高付加価値化が見込まれる。

#### 【鶏肉】

畜産品の中でも特に鮮度劣化が早いとされ、新冷凍保存技術の活用により品質保持効果が期待され、品質向上による高付加価値化が見込まれる。

#### 【羊肉】

経営効率を向上させるために10月までに出荷を終えたいとの生産者の意向があり、新冷凍保存技術の活用によって品質の良いラム肉の長期保管が可能となれば、生産性の向上と高付加価値化が見込まれる。

#### 【サケ】

秋口のハイシーズンに、新冷凍保存技術の活用による生産能力・作業能率の向上が見込まれ、省エネルギー効果も期待される。また、新たなメニューとして、生食（ルイベ）などを広めることで、消費方法の多様化や消費量の増加、高付加価値化

が見込まれる。

#### 【サンマ】

新冷凍保存技術の活用によって生食と同品質の高鮮度凍結が可能となれば、陸送での輸送範囲の拡大による市場拡大が期待され、このほか出荷調整による販売機会の増加、安定供給による経済効果が見込まれる。

#### 【カキ】

食の多様化により、夏場のカキの需要が増えてきているが、新冷凍保存技術の活用によって、旬（11～4月）の貝毒の無い安全なカキを、活と同じ状態で夏季の出荷が可能となれば、安定した高収入が見込まれる。

#### 【毛ガニ】

新冷凍保存技術の活用によって活ガニと同様な品質での長期保管が可能となれば、出荷調整による高収入が見込まれる。

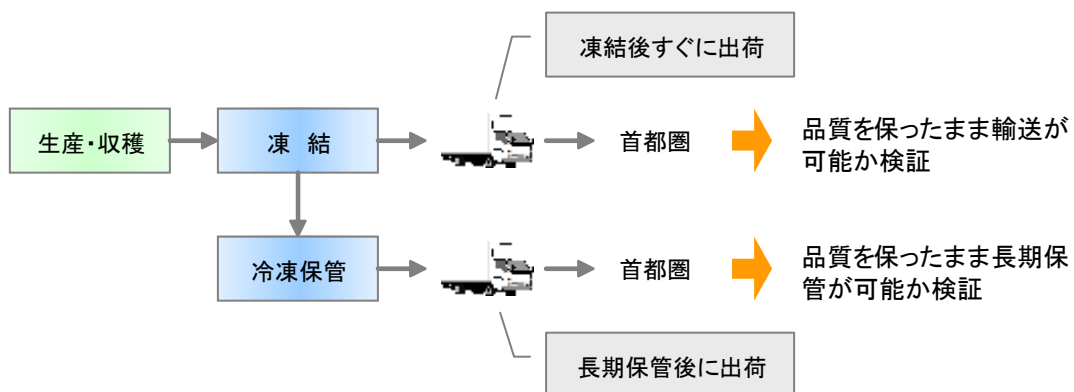
#### 【ウニ】

新冷凍保存技術での製造が可能となれば、需要の多い観光シーズンに生鮮と同様な高品質の生ウニの供給が可能となり、安定した高収入や、関連産業の活性化が見込まれる。

### イ 流通実証実験

北海道の農畜水産品のうち、新冷凍保存技術の導入により産地の経済効果が見込まれる産品として、スイートコーン、鶏肉、羊肉、サケ、サンマ、カキ、毛ガニを選定し、流通実証実験を行った。

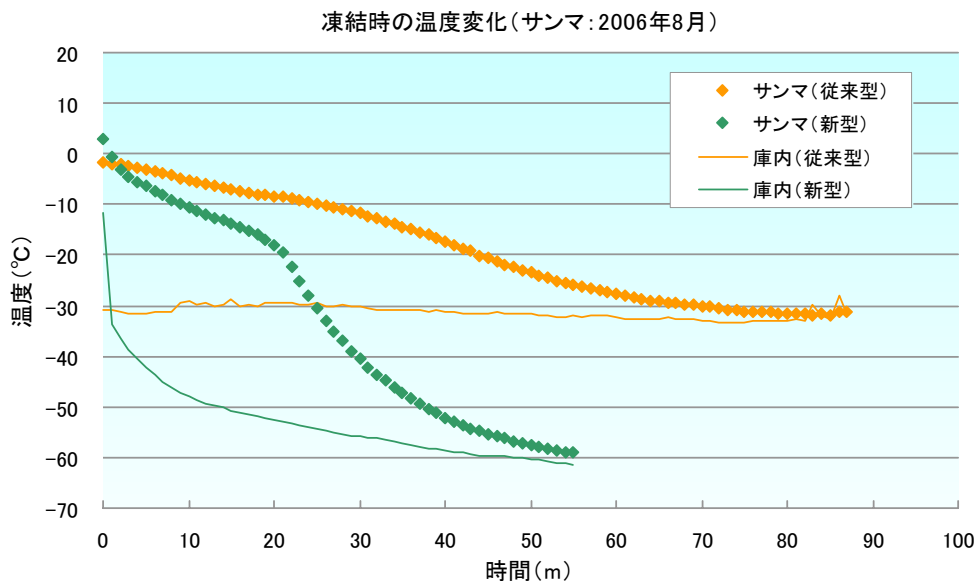
本実験では、人口が多く、市場規模の大きい首都圏を消費地（出荷先）とした。新冷凍保存技術を用いて首都圏まで超低温を保ち、品質をどの程度保ったまま輸送できるか、ならびに、出荷調整を行うことを想定し、品質を保ったまま長期間保管できるか、既存のコールドチェーンと比較し、検証を行った。



7品目のうち、サンマの実験結果について以下に示す。

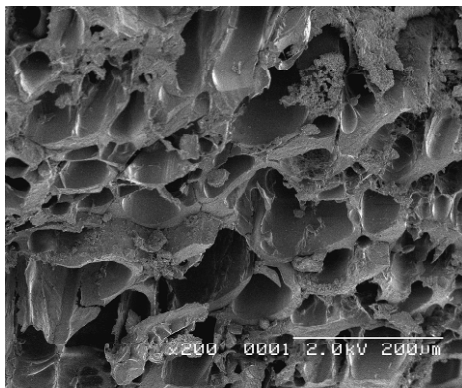
i 凍結時の温度変化

従来型では約70分後に $-30^{\circ}\text{C}$ に達しており、新型では、約55分後に $-60^{\circ}\text{C}$ に達している。最大氷結晶生成温度帯( $-1\sim-5^{\circ}\text{C}$ )をすばやく通過することで、氷結晶による細胞へのダメージを抑えることができるが、通過時間を比較すると、従来型は約10分、新型は約6分で通過しており、新型のほうが細胞へのダメージを抑えられたと考えられる。

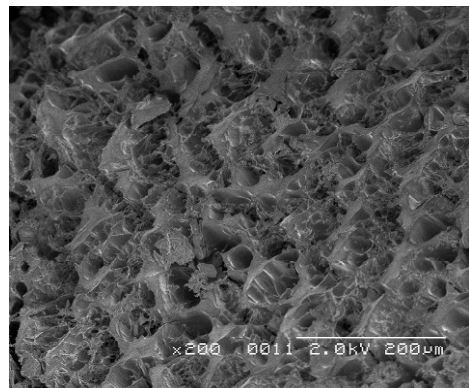


ii 電子顕微鏡による細胞の観察

約4ヶ月間冷凍保管したサンマの電子顕微鏡画像を比較すると、新冷凍保存技術で凍結・保管したもののほうが、氷結晶(電子顕微鏡画像における氷結晶は空隙となって示される。)が小さいことが観察された。このことから、新冷凍保存技術では、細胞へのダメージを抑えて長期保管が可能であることが確認された。



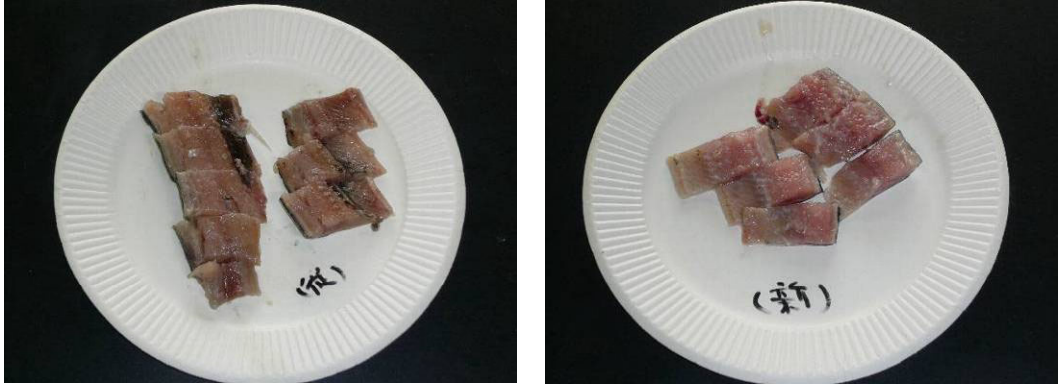
電子顕微鏡画像(サンマ:4ヶ月保管)  
従来型(2007年2月)



電子顕微鏡画像(サンマ:4ヶ月保管)  
新型(2007年2月)

### iii 官能試験

首都圏に輸送後解凍し、小売店のバイヤー等の専門家による官能試験を行った。約4ヶ月冷凍保管したサンマでは、新冷凍保存技術で凍結・保管したもののほうが、有意に評価が高い結果が得られた。このことから新冷凍保存技術により、高品質での輸送および長期保管が可能であることが確認された。

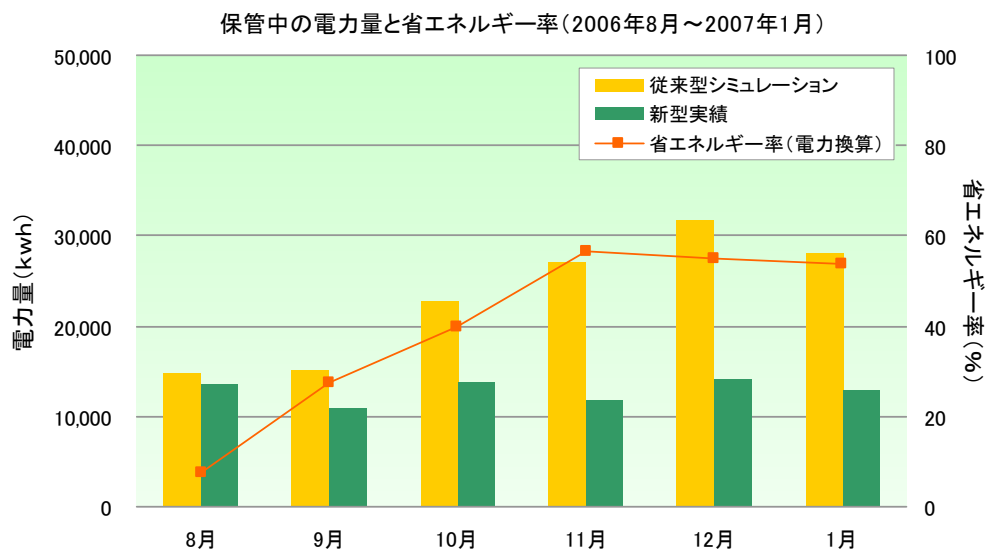


解凍後の様子（サンマ：4ヶ月保管） 従来型（2007年2月）  
解凍後の様子（サンマ：4ヶ月保管） 新型（2007年2月）

### iv 保管期間中の電力量および省エネルギー率

新冷凍保存技術の保管庫とまったく同じスペックである従来型の保管庫が存在しないため、従来型保管庫の電力量については、新冷凍保存技術の保管庫と同じ冷凍機で稼働する保管庫をシミュレーションして算出した。

新冷凍保存技術の保管庫が従来型に比べて最大で約60%の省エネルギー率（電力換算）を達成しており、電気料金を抑えて、なおかつ高品質での保管が可能となっている。また、電力量の削減に伴う二酸化炭素排出量の削減量を算出したところ、2006年8月から2007年1月までの合計は、約24.6tとなった。この量は、樹齢40年のヒノキ約1,000本が1年間に吸収する量に相当する（参考：にっぽんのカーボンオフセット <http://www.carbonoffset.jp/gif/kyusyu.htm>）。



## イ 産地のあり方の検討

実証実験の結果から、従来よりも効率的かつ高品質で保管できることが確認されたため、新冷凍保管技術の導入により、凍結時間の短縮および省エネ効果による作業の効率化、品質が高まることによる高付加価値化、出荷調整による販売機会の増加等が見込まれる。

また、更なる効果を得るために、新たなコールドチェーンを支える基盤として、認証制度の導入、トレーサビリティシステムの構築、産地関係者の連携など、産地の生産・流通体制を整備することが重要である。このことにより、製品のブランド化や関連産業の活性化などに繋がり、新冷凍保存技術を活用した地域の一次産業および関連産業の活性化が実現される。

