



# 水感技術を活用した 新しい付加価値の創造

*IWATOMI HOLDINGS GROUP*

株式会社 **水感**

# 会社案内

## 会社概要

- 【商号】 株式会社 氷感  
【代表者】 代表取締役社長 千田公一  
【所在地】 福島県いわき市平字大町7番1号 平セントラルビル6F (株式会社 以輪富 内)  
Tel. 0246-23-5707 Fax. 0246-24-0305  
【創業】 2016年(平成28年)9月  
【資本金】 1,000万円  
【決算月】 7月  
【事業内容】 氷感設備の製造および販売

## 沿革

- 2012年 8月 (平成24年) 『株式会社以輪富』の氷感事業部として、福島県郡山市に郡山営業所を新設。
- 2013年 4月 (平成25年) 『株式会社以輪富』が氷感庫の製造・販売元として事業を開始。
- 2016年 9月 (平成28年) 『クオンタムリープ株式会社』と事業提携を結び、『株式会社氷感』を設立。  
中村智弘氏(クオンタムリープ(株))が副社長に就任、事業展開の強化を図る。
- 2016年 12月 (平成28年) 食肉業界大手『スターゼングループ』に氷感熟成庫が採用。氷感熟成肉を販売開始。
- 2017年 1月 (平成29年) 事業効率の向上を目指し、『株式会社氷感』郡山営業所を『株式会社以輪富』本社内に移転。
- 2018年 1月 (平成30年) 静電気関連機器メーカー『シシド静電気株式会社』と共同開発した、食品保存用高電圧トランス「SHK-20」及び、制御装置「SHK-CB」を氷感倉庫やその他施設に随時導入予定。
- 2018年 4月 (平成30年) 『佐川急便株式会社』が、JR貨物イノベーションコンテナ(氷感SO庫)を運用開始予定。

# 『氷感庫』とは？

# 氷感技術 ～ 概念 ～

## 「氷感庫」とは・・・



従来の **冷蔵技術** に **電気技術** を 加えた商品群

電気技術

- ① 高電圧（最大5,500v）
- ② 小電流（厨房用：6mA未満 大型設備：18mA未満/1block）
- ③ 一定周波数（50or60Hz）

を、**安全安定**に印加する技術

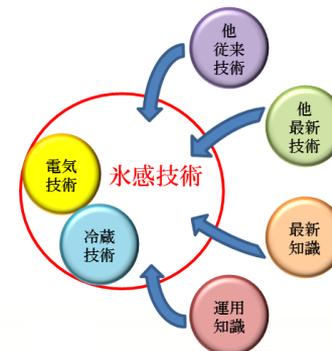
（安全 = 複合的安全装置の搭載、安定 = 長時間運用、負荷特性に優れるトランスを使用）

## 「氷感技術」とは・・・



氷感庫 に **様々な技術 (Hardware)** や **知識・運用 (Software)** を 反映し、

お客様 の **課題や問題** を **解決し新たな変革** 提供する



# 氷感技術 ～ 歴史 ～

## 歴史背景

電気と水や生物に何らかの因果関係があると知られるており、研究機関を始め大手家電業界や民間企業などが研究と開発を実施。

試験検証や実用試験を繰り返し、商業用保存機器として開発・販売された一連の商品群。

従来よりも鮮度維持する可能。離島の問題（船を中心とした物流体系）や、僻地の問題（物流網の脆弱さ）の解決方法として採用。

⇒ P6

現在では、地球温暖化対策や物流業界の雇用不足対策として、またグローバル化（物流ハブ化）に対する課題解決の一つとして採用される。

⇒ P7

～ 氷感庫開発ヒストリー ～ （黒字から氷感技術単独の内容）

- |             |  |
|-------------|--|
| 1921年～1930年 | 澁澤元治氏※が、電気の植物への成長について何等かの因果関係があることを発表。<br>※ 東京帝国大学名誉教授   |
| 1976年       | 浅川勇吉氏※が、電気と水との因果関係「電界を加えることで水の蒸発が促進され取り除くと蒸発が遅延する現象」を発表（AsakawaEffect/英国科学雑誌『Nature』/1976年）<br>※ 日本大学工学部名誉教授 |
| 1984年       | 浅川勇吉氏が、電場処理による保存効果を発表（浅川効果/科学朝日p78/1984.6）   |
| 1987年       | 家電大手M社が電場利用冷蔵庫の特許を公開。<br>※ 実用化商品なし   |
| 1998年       | 氷感庫基本設計の確立（特許取得）   |
| 2002年4月     | 島根県ベンチャー企業F社が厨房用氷感庫販売開始  |
| 2003年11月    | 同社がプレハブ型氷感庫販売開始  |
| 2010年12月    | 氷感庫プレハブ550坪施工導入（有）新家青果   |
| 2011年12月    | 同社の事業停止に伴い、（株）以輪富が事業継承   |
| 2013年4月     | （株）以輪富の一事業部として氷感事業がスタート  |
| 2016年3月     | 佐川急便（株）、JR貨物（日本貨物鉄道（株））の協力のもと（株）os&Tecと貨物コンテナ『氷感SO庫』を開発  |
| 2016年9月     | 事業の拡大に伴い、（株）以輪富の100%子会社として（株）氷感を設立。氷感システムをユニット化し『氷感コア』システムを開発し導入開始   |

# 氷感技術 ～ ラインナップ ～

## 豊富なラインナップ

業務用冷蔵庫タイプ



縦型

テーブル型

業務用冷蔵庫は2タイプ

※ 標準型：ファンにより冷気を循環させ庫内を冷やす、庫内の温度ムラを抑えることが可能。庫内湿度60%程度。  
 ※ 壁面冷却方式で冷気対流が発生せず、庫内の乾燥を防ぐ。庫内湿度は90%程度。

インキュベータタイプ



※ 主に研究用として利用。庫内温度を、50℃～-15℃まで設定可能。構造としては壁面冷却方式。

氷感トラック&海上コンテナ



車両搭載型



海上コンテナ



※ 冷蔵コンテナを氷感庫に改装が可能。

プレハブタイプ 小規模から大規模まで



※ 従来冷蔵プレハブを氷感庫に改造することができ運用に合わせ様々なタイプを改造可能。例えば、果物など見た目を大切にしたいものは柵方式、大量保管するものはフォークリフトも利用可能な架台やパレトラック方式を選択できる。

## 新たな物流システムへ ～ 革新技術『氷感SO庫』 ～

リノベーションコンテナ『氷感SO庫』

佐川急便(株)、JR貨物(日本貨物鉄道(株))の協力の元、新コールドチェーンを実現できる、次世代リーファーコンテナとして株式会社O's&Tecと共同開発しました。

『氷感SO庫』は、汎用コンテナに冷却システムと氷感システムを付加し、食材などを凍らせることなく、長期にわたって鮮度をキープ。保存時は外部電源、輸送時は蓄電池により定温管理が可能で、ひとつのコンテナで保管と輸送の両方を実現できる革新的コンテナです。



# 氷感技術 ～ 安全性 ～

## 電気

Q. 一般的に高電圧と聞くと危ないのでは？

A. 感電など問題は主に電流や周波数によるものです。氷感庫では小電流、商用周波数を利用の他、複数の安全装置や設計をしているため、重大な事故にいたることはございません。

注) 氷感庫は電化製品です。運用マニュアル等に記載されている設置及びご使用条件をご確認いただき、正しくお使いください。

氷感庫	電圧：基本3,500v(1,500～7,000v)	電流：～5mA未満(厨房用氷感庫) ～20mA未満/1block(大型設備)
冬場の静電気	電圧：約3,000v～10,000v (衣服,ドアブなど)	電流：数mA

### 【安全対策】

氷感庫では複数の安全対策を設けている。

1. 1台の氷感トランスから流れる電流を5～6mA未満に制御
2. ドアの開閉部にセンサーを設け、ドアを開けた際にシステムを停止
3. ABS樹脂やラック方式、接触防止フェンス等による絶縁・非接触構造
4. 検知機※1を設け、異常放電や過度な電流流れた場合にシステムを停止
5. ランプやメロディ・音声など※1の警告

※1) プレハブタイプに実装

### 【感電の影響度】

影響の大きさは

- ①「流れた電流の大きさ」
  - ②「流れた時間」
  - ③「流れた経路（人体の部位）」
- で変化します。

電流の大きさによる症状はおよそ次の通りです。

- 1mA：感じる程度
- 5mA：痛みを覚える
- 10mA：我慢できない
- 20mA：痙攣、動けない
- 50mA：非常に危険
- 100mA：致命的

電圧の大きさによる症状はおよそ次の通りです。

- 1.0kv：全く感じない
- 2.0kv：指の外側に感じるが痛まない
- 3.0kv：針に挿された感じを受けチクリと痛む
- 4.0kv：針で深く刺された感じ、指がかすかに痛む
- 5.0kv：手のひらから前腕まで痛む
- 6.0kv：指が強く痛み、後腕が重く感じる
- 7.0kv：指、手のひらに強い痛みとしびれた感じ
- 10.0kv：手全体に痛みと電気が流れた感じを受ける

# 氷感技術 ～ 基本構造・メカニズム ～

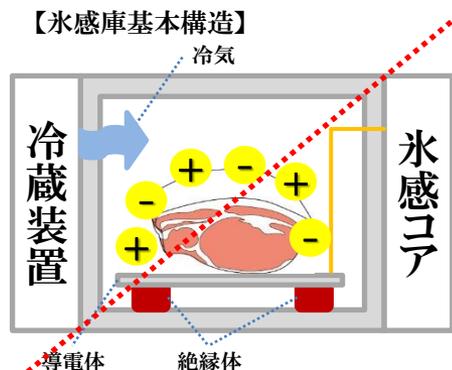
## 基本構造

**冷却システム**：従来型冷蔵技術  
(循環方式・壁面方式)

**氷感システム**：高電圧印加技術

- ・氷感コアシステム
- 1.複合型安全制御システム
- 2.高電圧印加トランス
- ・電極部 (業務対応型)
- ・絶縁部 (絶縁・非接触対応)

## 冷却システム (既存設備)



**氷感システム (後付設備)**  
冷却システムの能力向上には、  
影響を与えない。  
(各々独立したシステム)

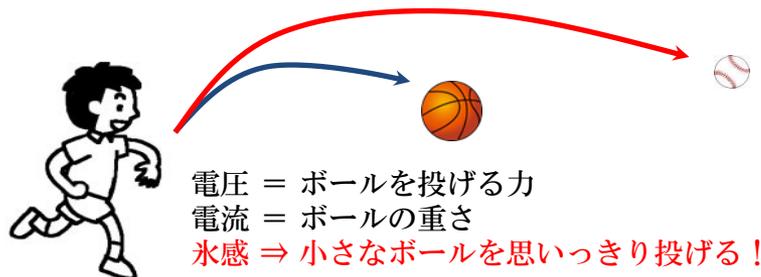
※ 保存物の凍結点を下げることが可能だが、冷気を出す能力が向上するわけではない。

## メカニズム

全ての物質は電子をもっており、そのため強弱はあるものの、電気の影響を必ず受ける。



高電圧の理由 ～ 対象が小さい場合には低電圧でも影響を及ぼすが、商用では多くの保存物に対し利用するため、高電圧が必要。



# 氷感技術 ～ 効果 ～

## 氷感庫の特徴 電気効果 ⇒ 鮮度・熟成・解凍

### 1. 高電圧による チルド温度帯(0°C付近) の 非凍結保存

チルド保存のメリット

- ① 微生物活動の抑制 ② 酵素作用の抑制 ③ 酸化など抑制 ④ 乾燥など抑制
- 【農産品】⑤ 呼吸活動等を抑制 ⑥ 低温順化による糖度・アミノ酸値の上昇

冷凍保存のデメリット ～ **冷凍は利益を得るまでお金がかかる！**（導入・運用コスト高）

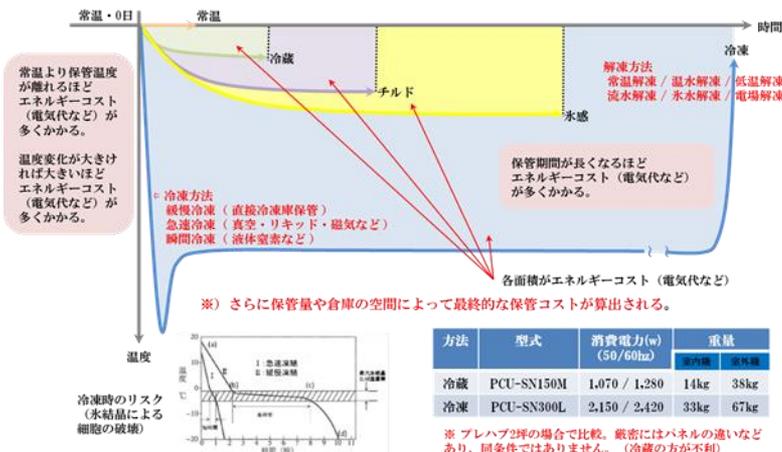
- ① 水分膨張による細胞壁破損（冷却・解凍時）（解凍時のドリップ流出）
- ② 冷凍焼け（乾燥・酸化）③ エネルギーコスト（1.冷却時 2.保存期間 3.解凍時）

※ 冷凍の最大メリットは圧倒的保存期間。  
氷感・冷蔵・冷凍を各々の特徴生かした運用が効果的。

### 2. 電気特有の効果

- ① 微生物活動・繁殖の抑制
- ② 酸化還元反応の抑制  
（損失分の電子補充や電子の剥離を抑制）
- ③ 高電圧印加時の電気特性による均一解凍

※ 温度と時間によるエネルギーコスト（電気代）の考え方

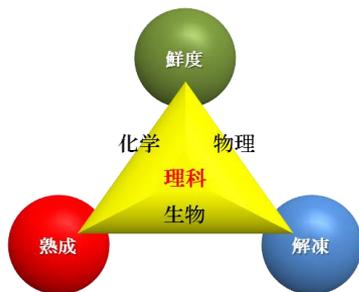


# 氷感技術 ～ 基本知識 と 応用技術 と 経済効果 ～

- 【基本知識】 理科3科目の世界
- I 物理 : 電気知識、温度（低温環境）、水（湿度・凍結）など
  - II 化学 : 酸化還元反応、タンパク質とアミノ酸（加水分解）など
  - III 生物 : 微生物（カビと細菌）、農産品や畜産・水産品知識 など

- 【応用技術】 実現できる効果
- I 鮮度維持 : 従来の冷蔵保存の2～3倍（好条件では10倍以上 3日 → 1ヵ月）
  - II 低温熟成 : 低温下で熟成期間を延長（うま味成分を倍増）
  - III 均一解凍 : 低温・均一で解凍し品質低下を抑制

- 【経済効果】 付加価値の創造
- I 販売機会 : ① 鮮度・熟成品による差別化 ② 販売期間の延長や出荷調整
  - II コスト削減 : ① 冷凍技術より安い運用コスト  
② オペレーション見直しによる人材再配置



**氷感技術を活用した新しい付加価値の創造**

# 氷感技術 ～ 使用上の注意点 ～

氷感庫の基本的な注意点。

## 電気（リーク（漏電）とスパーク）

高電圧利用では、壁面に近づけたり触れると電気が外側に流れるため、電圧の低下を招き、保存効果を失ってしまいます。保存物は必ず棚の枠内に収める必要があります。



壁面に触れないよう、棚の枠内に収めてください。

## 凍結 と 低温下の影響

保存物の凍結点を下げる効果がありますが、必ず凍らなくする技術ではございません。**凍らせようとする冷気の力と凍らせまいとする電気の力**は綱引きをしており、適切な温度と電圧を用いる必要があります。

例) イチゴの凍結点 通常  $-0.8^{\circ}\text{C}$  氷感庫  $-1^{\circ}\text{C} \sim -2^{\circ}\text{C}$ 程度  
電圧 3500v

従来の冷蔵システムでは、低湿度や強風を利用している場合もございますので、梱包材など利用や低風量型冷却システムと組み合わせが必要な場合もあります。



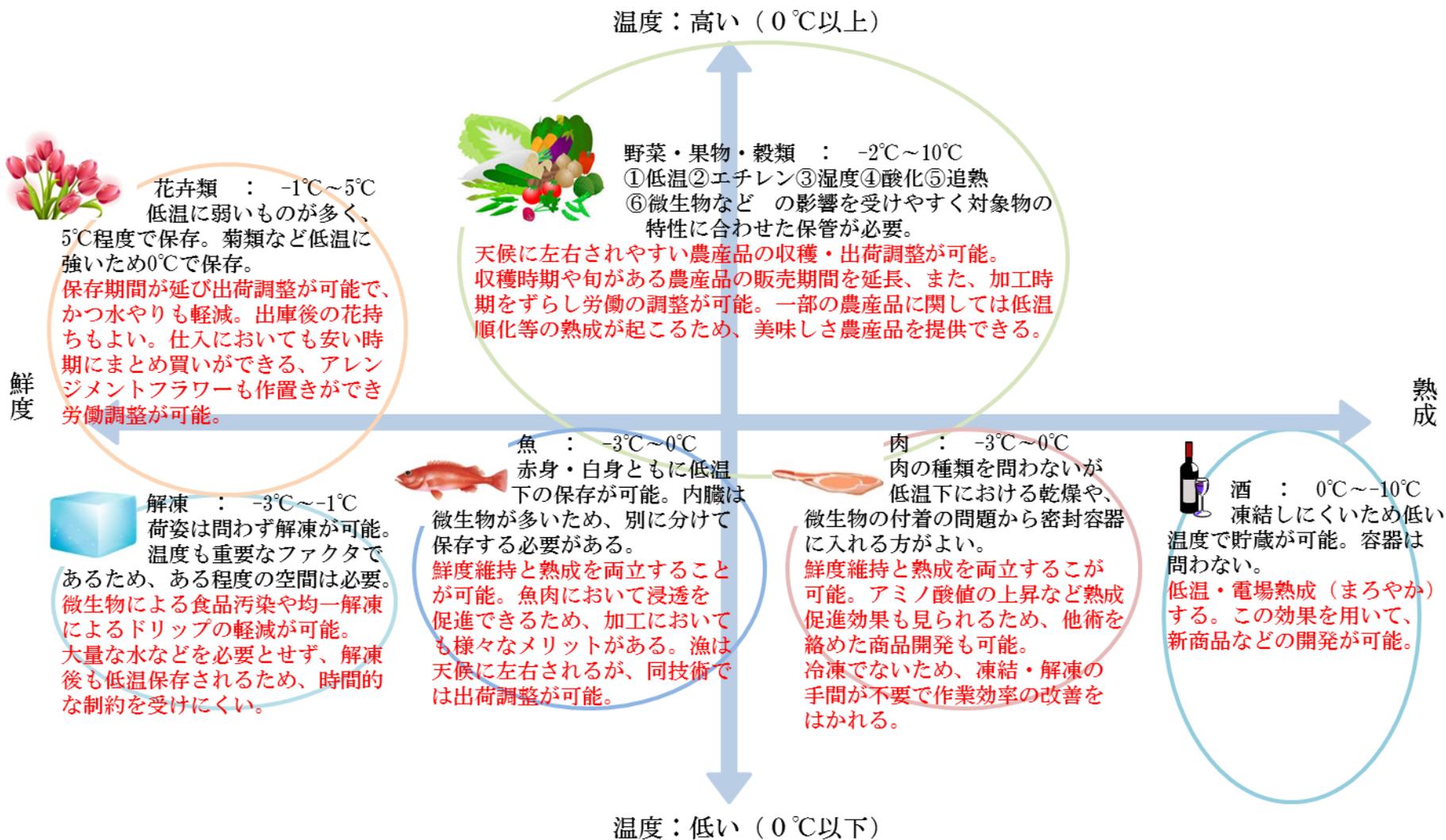
# 氷感庫 ～ 他の保存方法との違い ～

名称	技術	温度帯	対象	導入費用	運用費用	保存期間	劣化汚染	親和性	拡張性	将来性	メリット	デメリット
冷蔵	低温の気体などで冷却と維持。熱対流のコントロールが優れているものはかなりの温度を下げられる。	基本温度は5℃以上。-5℃～5℃帯はチルドと呼ばれる。 -1℃以下では部分凍結が発生し、パースャルフリージングと呼ばれる。	野菜・果物・花卉・穀類・魚介類・肉類・加工品（一部の穀類も最近冷蔵で保存される（以前は保冷库保存）） （魚介類・肉類は生ものとして保存）	◎	○	×	×	○	◎	○	導入および運用費用がやすく、他技術との親和性や拡張性に優れており、用途に幅がある。（氷感庫も冷蔵庫の拡張性にあたる）菌や酵素が動くため発酵・熟成加工に利用される。	酸化などの化学反応や低温菌や食材自体の酵素により、劣化や汚染が発生し、長期保存はできない。
氷感	冷蔵技術に基本として食材に電気を掛けるシステムを追加。	冷蔵庫と同温か氷感庫の持つ非凍結能力による氷点下（-10℃～10℃帯）で保存。-10℃付近は液体の保存。肉類は0℃～-3℃程度、低温に弱いものは0℃より高い温度で保存。	野菜・果物・花卉・穀類・魚介類・肉類・加工品（ほぼジャンルを問わずに保存が可能）	○	○	○	○	○	○	◎	使用電気が少なく、従来の冷蔵庫コストとほぼ変わらない。（低温分コストは増加する）また、ON-OFFによる、冷蔵と氷感の切替ができるため運用コストが安い。制菌力があり、化学変化も緩やかであるため、保存期間が延びる。保存期間延長以外にも低温や電場特有の効果から特殊な熟成環境が提供できる。	普及数が少ない点で導入のコストが高い。冷蔵庫に比べ保存期間は2～3倍程度で、対象物毎に限界ある。まだまだ対象食品毎の保存方法に検討の余地（方向性は分かっているもの）があるため、試験が前提の商品。電気を利用するため、絶縁などの処置が必要で、庫内が狭くなる問題点もある。
冷凍	低温物の接触（気体・液体など）で対象物を一定温度まで下げる。温度の降下時間に応じて、緩慢・急速・瞬間と分類される。また、冷却・保存・解凍の3つの工程に分かれる。	急速冷凍では-30℃の温度で凍結させる。保管温度は対象の種類と期間に応じて違いますが、何れにせよ-18℃以下で保管される。解凍時は目的に合わせて温度帯が違う。	野菜・魚介類・肉類・加工品（野菜などはブランチング等の処置を行う） （ウニなどは冷凍できない。冷凍ウニはミョウバンを利用している。）	×	×	◎	○	×	×	×	食品を長期保存が可能。菌やカビなど微生物の活動ができない温度域であるため、微生物による汚染がない。昨今の技術革新により、凍結時の細胞破壊リスクが軽減されている。	冷凍は冷却・保存・解凍の3工程があるため設備・運用コストが高い。外気温との差や解凍に係るエネルギーコストも高い。長期保存では冷凍焼けといった食品劣化が発生し、解凍時に失敗すると今までの総コストが無駄になるため、コスト面のデメリットが大きい。

劣化汚染：酸化による劣化や微生物等による腐敗など  
 親和性：他技術との相性  
 拡張性：用途にあったハードの改造  
 将来性：新技術・取組みへの展開

# 『氷感庫の利用価値』について

# 氷感庫 ～ 対象物の保存温度と付加価値 ～



# 氷感庫 ～ 付加価値・鮮度 ～

## 「鮮度」・・・

日本は温暖で多湿であるため、食品が傷みやすい地域。特に魚介類や果物・野菜は収穫時期・旬があるため、鮮度を保つことに価値がある。

## 「氷感庫活用の一例」・・・

生産者)

1. 雨天に収穫することは、労働者の安全面や作業効率も悪く、収穫物も傷み易く避けたい。  
⇒ 晴天時に収穫した農産物を高品質に保存。効率よく安定した出荷調整が可能。
2. 豊作・大漁は売上面で価格低下に繋がるため、収穫物を廃棄することがある。  
⇒ 収穫した農産物を長期保存することが可能。販売機会を延長でき、収益ロスを削減。

加工業者)

1. 貯蔵性の低い原材料は、仕入・入庫・仕込のピークと加工・製造のピークが一緒。  
その対応に人員を多く雇用したり、高価な設備が必要。  
⇒ 作業時間の調整ができ、これらの費用を抑えることが可能。
2. 原料の安定調達は、販売上の重大な問題のひとつ。  
⇒ 安価の時に原料を調達でき、原料調達を安定化することが可能。

卸・小売業者)

1. 安定した仕入値や供給量は重大な項目のひとつ。また、廃棄ロスも利益損失に直結する。  
⇒ 安値時に農産物を購入することが可能。貯蔵時の歩留りを改善し、損失を軽減できる。

# 氷感庫 ～ 付加価値・熟成 ～

## 「熟成」・・・

安全で美味しい食材を提供することが差別化の第一歩。 ※『熟成』 = 『美味しく変化する』

## 「氷感庫活用の一例」・・・

生産者)

1. 同地域では収穫される農産・水産品に変わりが少なく、差別化をはかることが難しい。  
⇒ 他とは違った熟成価値を付加し差別化をはかることが可能。

加工業者)

1. 素材購入しても熟成・加工の工程で歩留りが悪ければ、収益ロスに繋がる。  
⇒ 微生物を抑制し歩留りが良く（ロスなく）熟成させることができる。  
他との差別化をはかり、加えてコストの削減が可能。
2. 他商品との差別化競争が厳しく、新たな付加価値要望がある。  
⇒ 肉を柔らかく、味覚の変化、魚においてタレが染み込みやすいなど従来と違った効果ある。  
販売しにくい商品を商品化、味付け用の原料削減に繋がる効果もある。

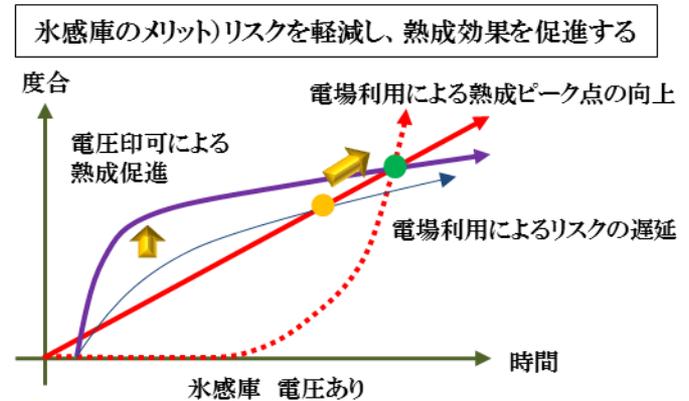
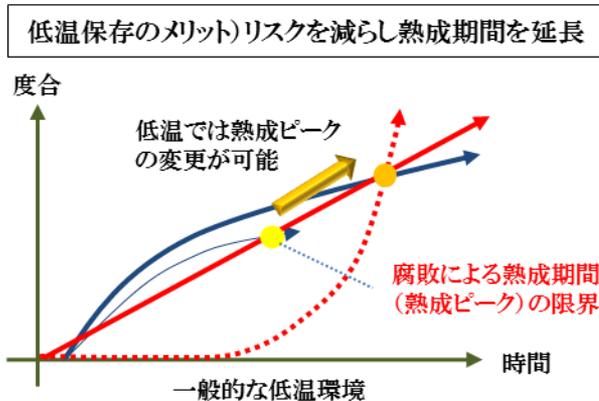
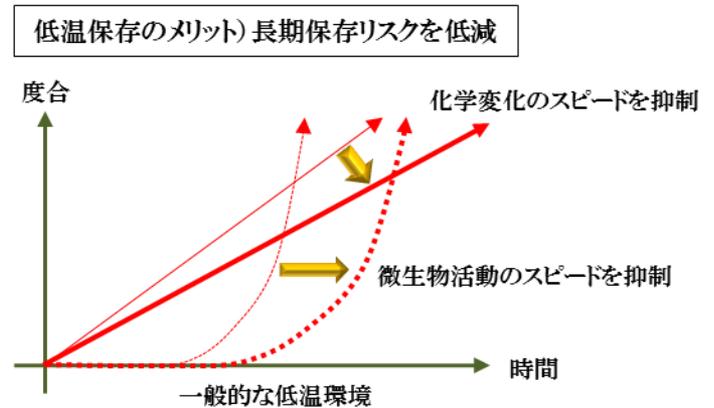
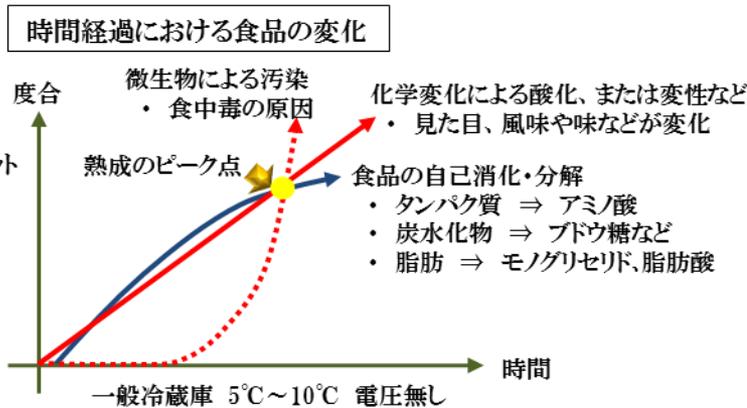
卸・小売業者)

1. 美味しさは消費者に向けた一番のアピールポイント。  
⇒ ワンランク上の商品を提供・販売することが可能。他との差別化に利用できる。

# 氷感技術 ～ 鮮度・熟成・腐敗関連図 ～

氷感熟成) 電圧印可による鮮度維持(主に微生物抑制)  
と長期低温熟成(酵素作用)・アミノ酸の分解促進(電場効果)

定義: 鮮度 微生物や化学変化の量が少ない  
熟成 アミノ酸や糖の量が多い



# 氷感庫 ～ 付加価値・解凍 ～

## 「解凍」・・・

解凍の失敗リスク（ドリップの流出など）を軽減。

## 「氷感庫活用の一例」・・・

加工業者)

1. 1次加工品を解凍する上で、細胞を破壊せず解凍することは品質上の重要な課題。また、氷水解凍や流水解凍は、食品汚染や解凍コストの課題がある。

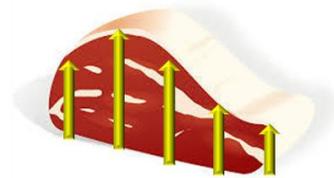
⇒ 理想とされる氷水解凍や流水解凍が空冷解凍として可能。低温による食品汚染の軽減と水道代などのコストが削減される。また、水交換作業や待機時間などの労力も不要。

飲食店)

1. 飲食店では必要最低限の解凍が必要。  
多く解凍したからといって、再凍結は素材の品質を著しく劣化。

⇒ 解凍したまま保存しておくことができ、時間調整が可能。

電気エネルギーによる解凍  
(中心ほどエネルギーを受ける)



氷感解凍 (電場)

熱交換による解凍



一般解凍 (外気温)

# 氷感技術 ～ 付加価値・時間 ～

## 「時間」・・・

物流の時間コントロールが可能。効率化をはかり様々な仕組みを構築できる。

## 「氷感庫活用の一例」・・・

流通・物流)

1. 農産品や一部の水産・畜産品では鮮度に限界があり。輸送効率の関係で高コスト化や、廃棄されている。

⇒ 鮮度維持により出荷調整による輸送効率を見直すことが可能。輸送コストは最終商品価格に関わるため重要なコスト要因。

### 現在

輸送量にあわない数量は高いコストを掛けて運ぶか、農産品を廃棄。



### 氷感庫

氷感庫は、貯蔵期間が延びるため、輸送コストの見直しが可能。



# 氷感庫の運用事例

# 氷感庫事例 ～ 離島・遠地からの出荷調整 ～

## 島の味、全国へ売り込め

出荷前の皮むき作業。薄切れ（すんぎー）は地元で消費し、柔らかい穂先は島外に出荷される



皮をむくとクリーム色のタケノコが現れる。湯がくとトウモロコシのような香りがするという

2013年(平成25年)7月1日 月曜日 第12



### 近影 遠果

「古田のニガタケはわざいかうまかえー」。種子島でニガタケと呼ばれるリュウキュウチクの収穫が、西之表市古田校区で最盛期を迎えている。島の食卓では昔からおなじみの味が、種子島竹古田生産組合江口一徳組合長、18人が昨年発足。独自ブランド「種子島竹」と名付けて、島外への売り込みに力を入れ始めた。

梅雨の明け間がそろそろ6月中旬、古田校区を訪ねた。集落にほら近い校区所有の竹林で、早朝から収穫した後、高尾野佐紀子さん(88)らが皮をむく。まき50発ほどのニガタケの皮を次々にはき、15発前後に切りそろえる作業だ。氷感庫で凍らせずに保存する氷感庫で保存し、週3回福岡の食品加工会社へ出荷する。

名前とは違つて苦みが乏し、柔らかな食感とほのかに甘みが特徴。春のほか、秋口から冬にかけても収穫でき、高齢者の現金収入確保が期待される。「収穫や皮むきは大変だが、自家用に食べていたタケノコが現金収入になるなんてありがたい」と生産者の表情は明るい。

組合は県と市の補助を受け、昨年度は氷感庫を導入。本年度は生産性を高めるため、竹林改良と作業路整備事業を進める。江口組合長は「竹林を整備しながら、年2回の出荷を目指したい」と意気込む。皮付きの出荷も始め、東京築地市場への発送も始まった。7月には計800kg以上の取引を目指す。

(橋口実昭)



伝統的工芸品の製法。手作業で皮をむく。柔らかい穂先は島外に出荷される



暑い暑い竹林でニガタケを収穫する藤原ひろ子さん。動物の糞も心配。日陰に生えたものがおいしい

地域ブランド品を全国に販売したいが、収穫作業と出荷調整が課題。



氷感庫を活用し週3回島外に出荷。特産品を活用し地域収益に貢献。



# 氷感庫事例 ～ 高品質で時季外れに提供 ～



6月下旬から7月上旬がサクランボの旬。7月下旬は**時季外れ**で今までは**提供**できなかった。ところが思わぬ**推薦**で**地域特産品のアピールの場**を得た。

突然の来賓に地場の特産品を食べて頂き、  
おもてなしをしたい！

ご来県中の皇太子殿下にお召し上がりいただきました。  
知事のご推薦でこのような機会を頂戴いたしました。  
栽培と**保存技術**と、実を結んだなあと感じております。  
お盆までは美味しくいただけます。  
(同社Facebookより)



氷感庫を利用したことで…

- ・ 時季外れの7月下旬に提供
- ・ 来賓者や関係者の満足と信頼を獲得

来年度に氷感庫を導入予定

【岩手県：ブルーベリー】

- ・ 出荷期間が延長できたため、お盆期間の帰省客にお土産として提供できた。

【岩手県：松茸】

- ・ 時季外れのイベントで、松茸を出展。地域の特産品アピールに活用

# 氷感庫事例 ～ 新流通システム 出荷 ～



外 観



庫 内

玉葱は通年利用される食材であるが、夏場には収穫量は少ない。**自社で栽培工夫したブランド品**をロスを削減し、お客様にできるだけ**長い期間「安全でおいしい」玉葱を提供**したい。

安定した供給を実現することで地域の生産者に恩返し、若い生産者を増やしていきたい。



氷感庫を利用したことで…

- ・ 8月下旬まで出荷可能
- ・ 自社ブランドとの相乗効果で糖度が上昇！

現在550坪のプレハブタイプをお使い頂き、玉葱の他近郊の生産者の農産品も保管

# 氷感庫事例 ～ 地域活性化 商品開発 ～



地域特産品である栗をかつては300t超生産していた。  
しかし、**獣による食害、海外産の輸入増による価格下落、生産者の高齢化**など、現在では30t程の生産にまで激減している。

旬の期間を延長し差別化のできる栗を生産し  
地域の活性化に繋げたい！

## 四万十栗ペースト

四万十川中流域にあたる西土佐地域で採れた栗だけで作ったマロンペーストです。**特殊な保冷庫で熟成保存して糖度を上げています**ので栗自体の甘さがあります。西土佐地域は暑さ日本一にもなっていますが冬は雪が降るほど寒い地域で、寒暖差のおかげで風味のある甘い栗ができると評判です。製菓材料としてモンブランや栗まんじゅうなどに使用されています。1袋から全国発送可能です。  
(同社商品説明より)



氷感庫を利用したことで…

- ・約120日の保存が可能に！
- ・熟成効果により糖度が上昇！

現在10坪のプレハブタイプをお使い頂き  
収穫した栗と加工した栗を保存

# 氷感庫事例 ～ 地域活性化 商品開発 ～

- 氷感庫・・・2ヶ月経過  
12月22日完成  
「シャインマスカット大福」  
三好堂

時期外れにこのような状態で手に入るのなら、是非購入したい。十分商品として対応できる。今後も是非、使用したい。 店長より



- 氷感庫・・・2ヶ月と3週間経過  
1月8日完成  
「シャインマスカットデニッシュ」  
ベーカリー ループル

★ループルより  
とても質がよくて、驚いている。人気商品なので旬の時期でないとき手に入ると長い期間取り組むことができるので、今後も使用していきたい。



- 氷感庫・・・2ヶ月と3週間経過  
1月8日完成  
「シャインマスカットタルト」  
アニーズカフェ



★アニーズカフェ  
入倉オーナーより  
旬の時期より、やはり色は薄い  
が味と食感は非常によい。  
今の季節は、**グリーン**がない  
ので、ショーケースが綺麗に  
彩られ他の果物とのバランス  
も大変良いと思う。  
今後、年末と年明けに使用で  
けるのであれば、ありがたい。

地域ブランド品を長期間提供して、新たな商品開発を行い、地域活性化に繋げたい。  
地域商工会



氷感庫を活用しシャインマスカットを長期保存。  
年末商戦に提供することで、他地域との差別化に利用。



他にも長期間保存のシャインマスカットは2018年1月17日NHKおはBizでも放送されました。

# 氷感庫事例 ～ 新コールドチェーン ～

国土交通省サイトより 平成29年2月

## 鮮度保持機能付き鉄道用12フィートコンテナ “氷感SO庫(ひょうかんそうこ)”

氷感システム※により、凍らせずに食品などの鮮度を維持して保管と輸送が可能

※冷蔵したコンテナ内部に、高電圧・低電流を印加することで、微生物の増殖を抑えたとともに酸化を緩やかにし、凍結点でも凍らせず食品などの鮮度を維持し長期間保存が可能です。また、米や肉などの食材では熟成効果により旨みがアップするという検査結果も出ています。

氷感SO庫を導入すると・・・

- ・ **鮮度維持が難しく、これまで鉄道で輸送できなかった生鮮品も、輸送可能になります。(大量輸送・低コスト)**
- ・ **鮮度を維持できるので、急いで運ぶ必要がありません。また、これまで運べなかった遠方に運べます。**
- ・ **鮮度維持効果により、収穫量の調整、廃棄などの損失が減少できるなど、生産性が向上します。**



効果の一例

品目	保存日数	品目	保存日数
いちご	10～20日	牛肉	20～90日
りんご	12ヶ月	鶏卵	10～20日
ほうれん草	14～30日	イワシ	15日
レタス	30日	バラ	1ヶ月
じゃがいも	6ヶ月	菊	1～2ヶ月

※ 保存日数はあくまで参考値であり、保存日数を保証するものではありません。

### 仕様

内容積	17m <sup>3</sup>
積載荷重	約4.2トン
保存温度帯	-10℃～+10℃
稼働時間	約15時間 ※リチウム電池により稼働する時間
電源	リチウム電池(輸送時) 三相AC200V外部電源(保管時) ※保管時は給電装置が別途必要
サイズ	(外寸)W2,500mm×H2,450mm×D3,715mm ※鉄道用12フィートコンテナサイズ

### お問い合わせ先

株式会社ジェイアール貨物・南関東ロジスティクス  
〒140-0003 東京都品川区八潮3-3-22  
TEL : 03 (6683) 7070  
<http://www.renovation-container.jp/sp/>

← 国土交通省サイトより  
(平成29年2月)

↓ テレビ東京:WBS より  
(平成29年6月)



# 氷感庫事例 ～ 新コールドチェーン 氷感SO庫 ～

保存試験品目：パイナップル・アボカド  
 輸送期間：2016年12月6日東京発～8日福岡着  
 設定温度：-1℃



パイナップルの状態は出荷前と変わらず。  
 アボカドは軟化せず非常に良い状態。

保存試験品目：花卉  
 輸送期間：2016年12月19日東京発～21日札幌着  
 設定温度：+6℃



※到着時の状態は傷みも花折れもなく良好

# 運用事例 ～ 飲食店 ～

## ●ホルモン焼き店

… お盆や正月などの大型連休中は仕入れ業者も休みになる為提供するホルモンが足りなくなり、逆に連休前に仕入れたら保存期間が短いのですぐ腐ってしまう



連休前にあらかじめ大量仕入れができるようになり、また長期保存もきくので品切れの心配がなくなった！



## ●中華料理店

… 他の店との差別化を図りたい



冷麺用のスープを過冷却状態にし、「シャベット冷麺」として夏場の目玉商品に！



## ●洋菓子店

… 原材料の果物を長期保存したい



果物のロス率の軽減に成功。また、プリンやゼリーなどの離水率が軽減された！



## ●パン屋さん

… 長期保存することにより、コストダウンを図りたい



パン生地を冷凍から氷感保存へかえたことにより解凍の手間が省け準備時間に余裕ができた。

パン生地も焼き上げ時に、今までよりふっくらとしている！



## ●高級ステーキ店

… ロスの削減とよりおいしい肉を提供したい



長期保存はもちろん、氷感庫で保存するだけで、肉が柔らかくなりおいしくなった！

# 各種試驗結果

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

氷感庫90日保存の牛肉（温度-3℃ 電圧3,500v）



冷蔵保存移行後の菌発生検査

	スタート時	3日後	7日後
大腸菌群数	陰性	陰性	陰性
一般生菌数	300万以下 /g	300万以下 /g	300万以下 /g

検査機関：北海道立十勝圏地域食品加工技術センター

注) 食肉における一般生菌数は食品衛生法による基準は定められていない。  
一般的な参考基準値は500万/g以下（日本生活協同組合連合会基準）



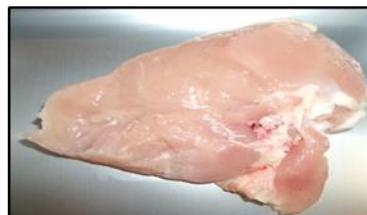
氷感保存50日後の牛肉

鶏肉保存試験（温度-1℃ 電圧3,500v）

モモ肉



ムネ肉



ササミ



腐敗し易い鶏肉でも良い状態で保存が可能

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

キハダマグロ保存11日目



## 漁師から試食評価

- ・切り身の状態にした時に身が立つ
- ・色もくすんだところがなく味も良い
- ・目も濁っていない
- ・エラが赤く鮮度を保っている

養殖ブリ保存8日目



首折れあじ保存8日目



## 【マグロ（保存3日後）の鮮度K値を測定】

\* (財) 日本冷凍食品協会調査

パターン	保存方法	K値
A	冷凍保存(-60℃)	2.6%
B	氷感保存(-3℃)	7.5%
C	冷蔵保存(+6℃)	13.4%

氷感保存	普通冷蔵庫
庫内温度: マイナス3℃ K値: 7.5% (高鮮度)	庫内温度: プラス6℃ K値: 13.4% (良鮮度)



※ (財) 日本冷凍食品協会調査にて分析測定

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

活シジミ保存試験（温度-1℃ 電圧3,500v 水なし）

産地より届けられた  
状態（氷感庫入庫前）

一週間後の状態

一ヵ月後の状態



1週間後

1ヵ月後



- ・試験開始20日目より殻が開いて死んでいる状態が数匹出始めてきた。
- ・収穫時より1ヶ月は水なし、エサなしで9割以上が活の状態で保存できることが確認できた。

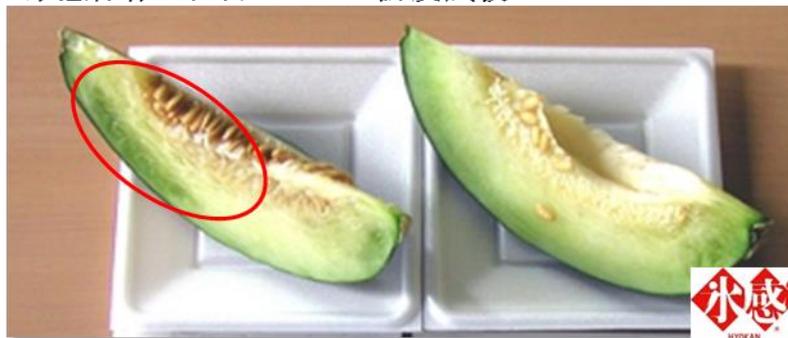
# 試験結果 ～ 鮮度 ～

氷感保存67日の桃鮮度試験



冷蔵庫では、腐敗しカビが生えているが  
氷感庫では、腐敗していない。

氷感保存28日目のメロン鮮度試験



冷蔵庫では、水分が抜け実がやせ、種が変色している。  
氷感庫では、水分を保持しており、種の変色も見られない。

梨の長期保存試験

2ヶ月経過



6ヶ月経過



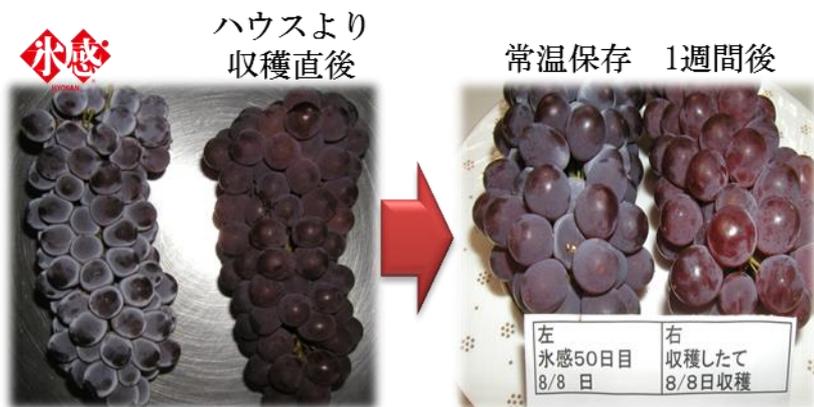
12ヶ月経過



12カ月経過しても、  
外皮の若干の変化が  
見られるが、中身に  
極端な変化は見られ  
ない。

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

“氷感保存50日目のぶどう”と  
“収穫直後のぶどう”の出庫後鮮度  
比較



氷感庫出庫後と収穫直後を常温で1週間保存した状態。  
氷感庫の物はブルームが多く鮮度が高いことがわかり  
ます。

氷感保存では出庫後も  
高い鮮度を保っています!!

## 冷蔵温度域による静電場の優位性

いちご保存試験（福岡県農業試験場にて）

保存試験開始から10日目の比較写真

通常：+5℃

氷感：+9℃



試験開始5日目から  
カビが発生  
(写真は10日目)

氷感保存では幅広い  
温度帯での使用が可能!!

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

## 氷感保存3ヶ月のブルーベリー鮮度試験

試験開始時 10月5日



4ヵ月後 2月10日



4ヵ月後であってもブルームが多く鮮度が高いことがわかります。

## 氷感保存22日目のアスパラ鮮度試験



冷蔵庫



氷感庫では穂先のしなりが、少ない。  
冷蔵庫では穂先が萎れ倒れている状態。

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

氷感保存1ヶ月のピーマンの鮮度試験



冷蔵庫で保存した物は  
変色して縮んでいる

氷感庫で保存した物は  
傷みが殆ど無い

氷感保存55日目の大根の鮮度試験



冷蔵庫で保存したものは周りが黄色く変色している

氷感保存25日目のトマトの鮮度試験



右側の冷蔵庫保存には腐敗が見られる。

保存期間の短い農産品であっても、痛みを抑え保存期間を延ばすことが可能です。



出荷や仕入の調整を柔軟に  
対応することが可能!!

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

## トリュフの保存試験 (自社試験)

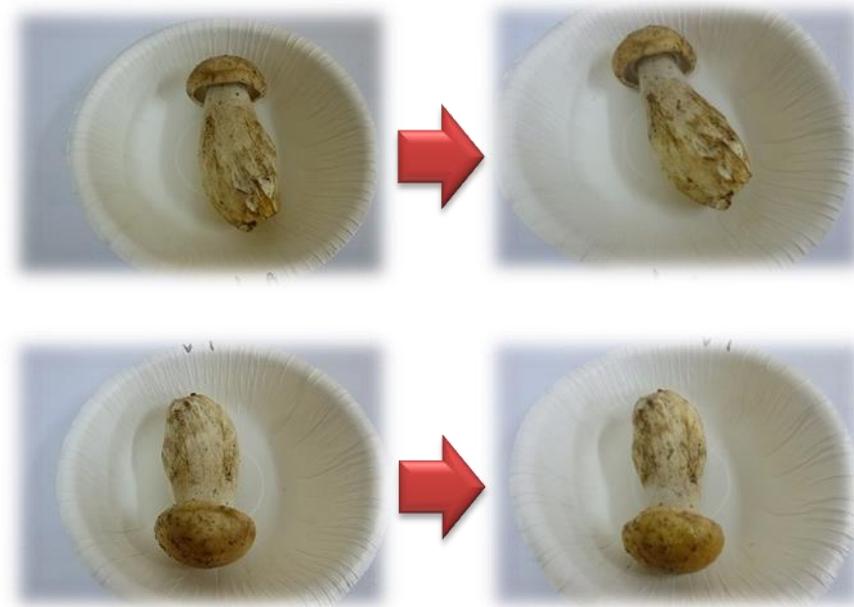


(左) 試験開始時

(右) 氷感保存20日後

通常の保存であれば1週間後には大半が破棄となる。  
氷感庫で保存すれば約3倍の20日間保存が可能。

## 生ポルチーニの保存試験 (自社試験)



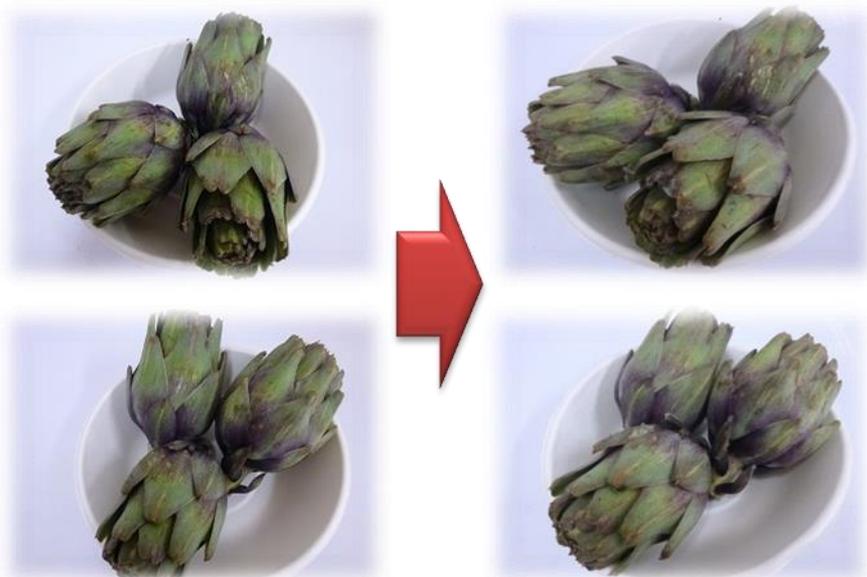
(左) 試験開始時

(右) 氷感保存18日後

冷蔵では3～4日しか保存できない生ポルチーニ。  
氷感庫で保存すれば約5倍の18日間保存が可能。

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

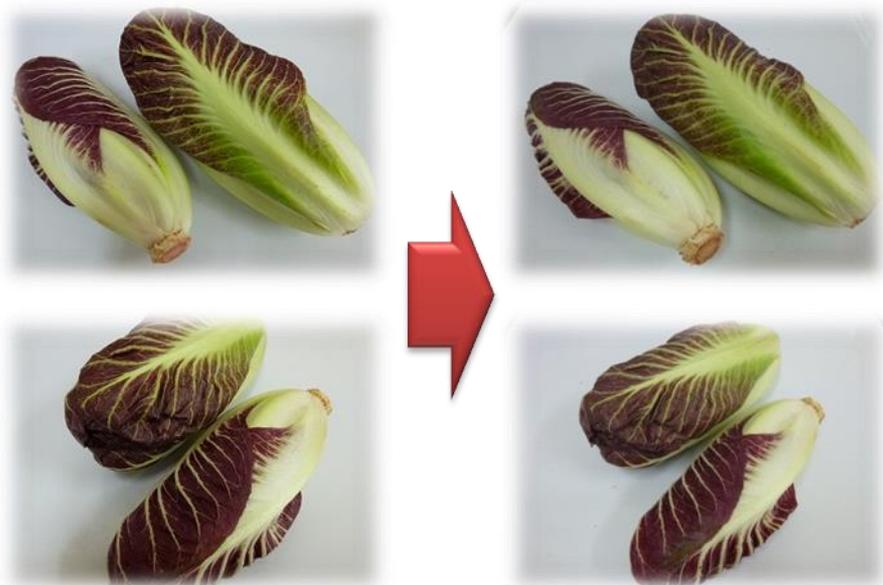
アーティーチョークの保存試験 (自社試験)



(左) 試験開始時

(右) 氷感保存18日後

プレコーチェの保存試験 (自社試験)



(左) 試験開始時

(右) 氷感保存15日後

長期保存にはオイル漬け等の方法が用いられる。  
氷感庫は無加工の状態で約3倍の18日間保存が可能。

通常の保存であれば1週間程度しか保存できない。  
氷感庫で保存すれば約2倍の15日間保存が可能。

外国産高級食材も、氷感庫では長期保存が可能！

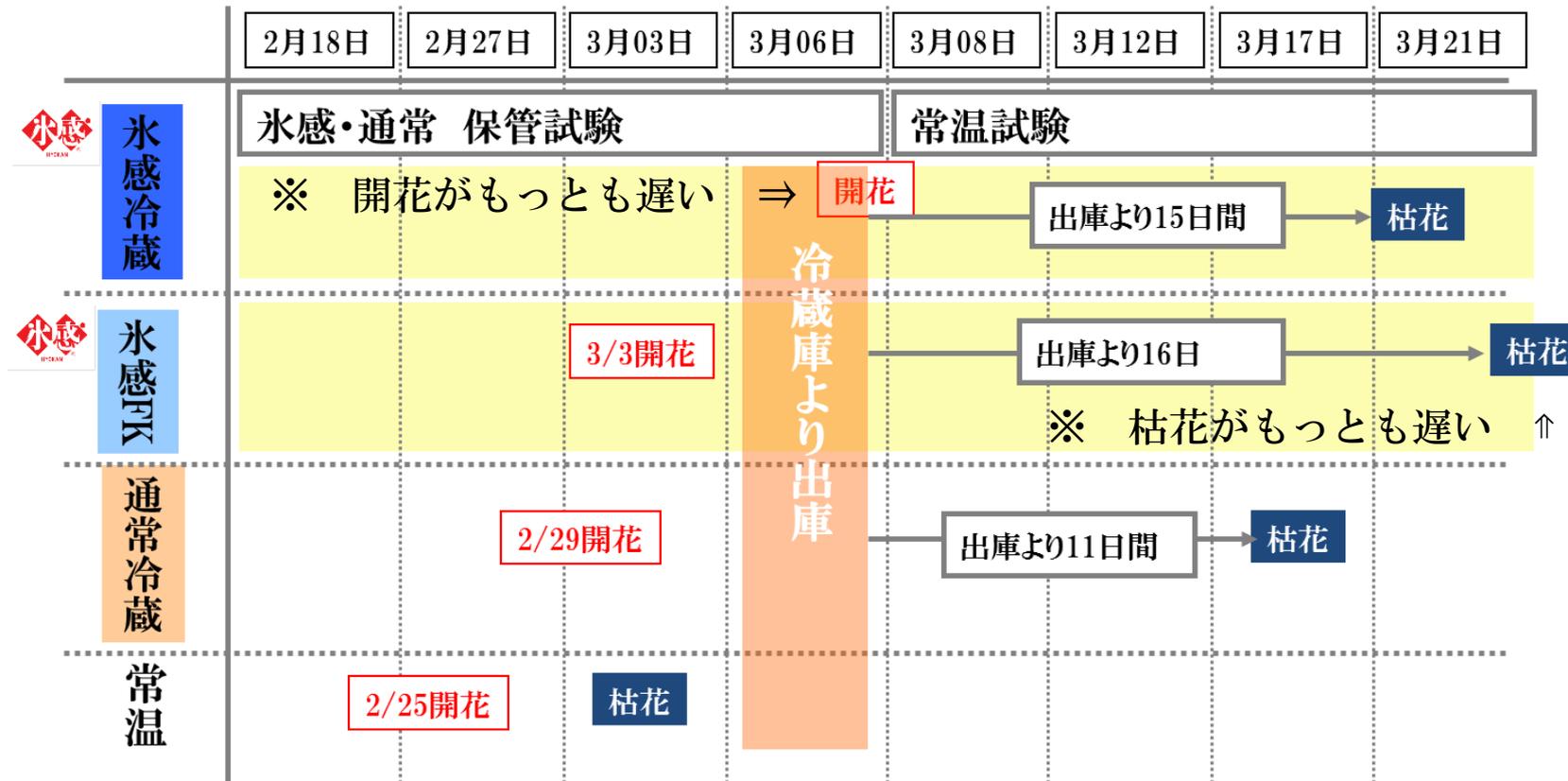
# 試験結果 ～ 鮮度 ～

## 沖永良部島ユリ実験報告 2/18～3/6日 18日間 環境保存試験



# 試験結果 ～ 鮮度 ～

## 氷感庫の機種別保存期間の状況



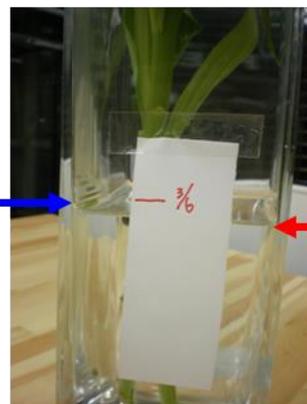
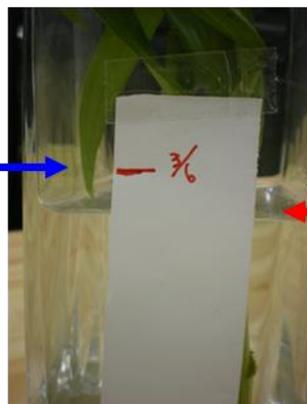
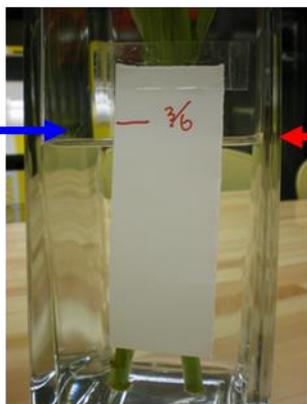
考察：氷感フラワーキーパー出庫以降、枯花までの期間が長かったのは保管状態時に透過ガラスによって外光による光合成が行われていたと推察。  
鑑賞期間延長させる氷感フラワーキーパーは小売店での保存に適しており、開花（成長）を抑えられる氷感冷蔵庫は生産者側に適している。

# 試験結果 ～ 鮮度 ～

3月6日各冷蔵庫より常温環境に戻し  
 開花状況と水上げ試験を開始

投入日：3月6日

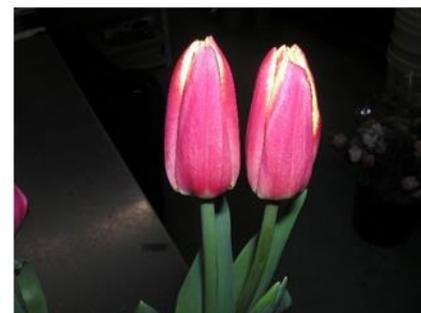
計測日：3月8日



氷感と比べ多くの水を吸い上げている

氷感庫では、貯蔵期間の延長はもちろんのこと、水やりの回数を減らすことが可能。コストの削減にも繋がります。

チューリップ (平成16年2月19日)  
 30日目 (1ヵ月保存)



一ヶ月保存後の状態：  
 スタンダードタイプは試験開始時から全く変化無し。フリルタイプは若干開きだしている。  
 水も腐敗せず、その水を吸った花も通常保存された花より保ちが良いとユーザーから好評。



# 試験結果 ～ 熟成 ～

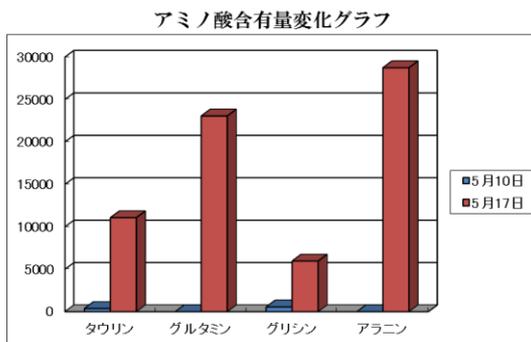
～ 牛肉 ～

水感庫に入庫し、1週間後のアミノ酸の変化を調査する。

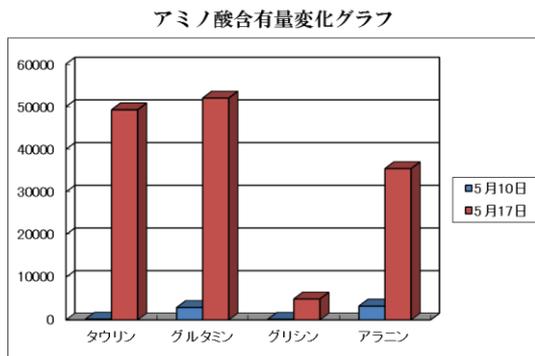
使用水感庫：スタンダードタイプ

設定：-2℃ 3,500v

牛ロース肉



牛ヒレ肉



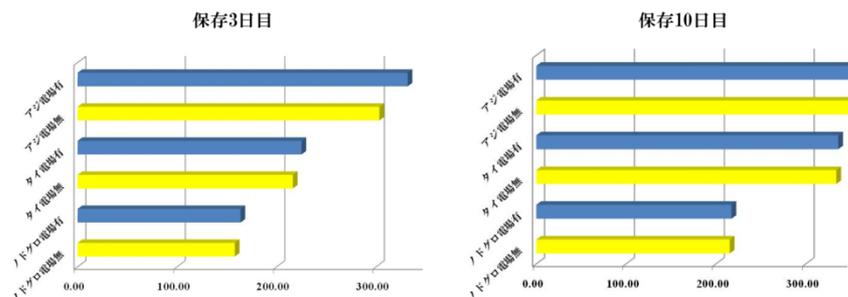
※(株)環境分析センター分析結果による  
単位：μg/100g ヒンヒドリン発色法

～ 魚 ～

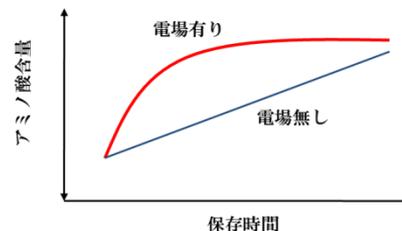
【試験素材】 アジ（浜田産） タイ（境港産）  
ノドグロ（萩産）

【設定】 温度：-2℃ 電圧：3,500v

【高電場による早期熟成効果について】



高電場による早期熟成のイメージ



農水省高度化事業から

# 試験結果 ～ 熟成 ～

## ～ 水感熟成米の食味値分析 ～

穀物性質分析結果報告書

記

〔分析結果〕

サンプル名	ノーマル	0℃ 2ヶ月	-4℃ 2ヶ月
サンプルNo.	1	2	3
サンプル種類	玄米	玄米	玄米
米粒食味分析			
食味値(点)	82	85	84
アミロース(%)	18.4	18.0	18.1
タンパク質(%)	7.2	7.0	7.1
水分(%)	12.8	15.2	14.9
脂肪酸度(mg/100g)	17.6	13.9	15.3
FD値	100	100	100

注記)米粒食味計のアミロース及び脂肪酸度は参考値です。

サンプル名	ノーマル	0℃ 2ヶ月	-4℃ 2ヶ月
サンプルNo.	4	5	6
サンプル種類	精米	精米	精米
炊飯食味分析			
食味値	87	90	89
外観	9.0	9.3	9.2
硬さ	5.3	5.0	5.1
粘り	9.3	9.8	9.7
バランス	9.1	9.5	9.4
炊飯米硬さ粘り判定装置			
硬さ	3.41	3.04	3.36
粘り	0.10	0.24	0.50
バランス	0.03	0.08	0.15
弾力性	0.66	0.66	0.66

米粒食味値：点数が高いほど美味しいお米。

アミロース：割合が低いほど「粘りがある」

タンパク質：割合が低いほど吸水が良く、ふっくらとしたお米になる。

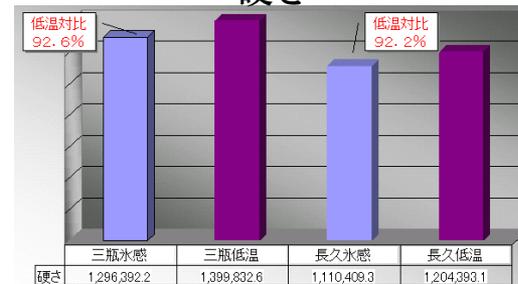
水分：水分が少ないと炊飯時にべっとりとしたご飯になる。

脂肪酸度：酸化の度合。古米化の進み具合を示す。

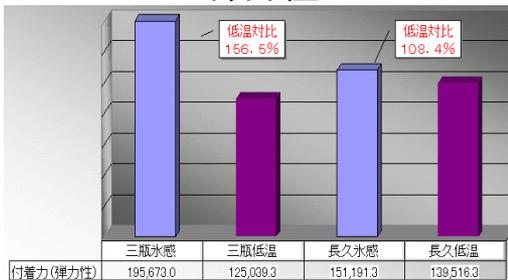
## ～ 水感米と低温米の比較 ～



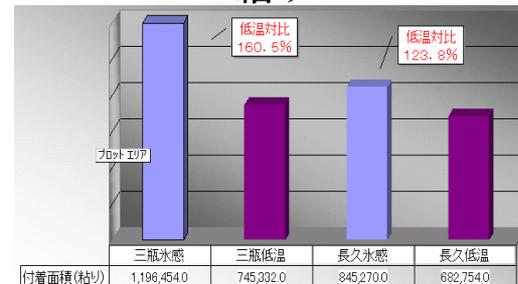
### 硬さ



### 弾力性



### 粘り



# 試験結果 ～ 熟成 ～

## いちごアミノ酸の変化

### 【実験目的】

氷感庫-2℃へ入庫し、1週間後のアミノ酸の変化を調査する。

### 【試験環境】

温度 -2℃ 電圧 3,500v

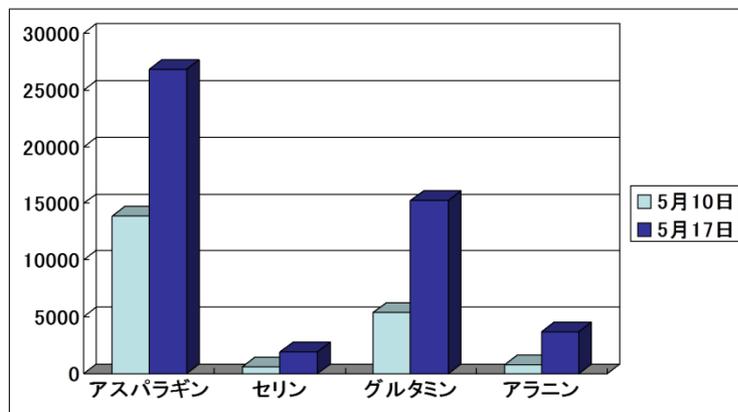
### 【入庫日】

平成19年5月10日

### 【出庫日】

平成19年5月17日

## アミノ酸含有量変化グラフ



※榊環境分析センター分析結果による 単位: μg/100gヒンヒドリン発色法

## 栗における1ヶ月保存試験



### 糖度

通常 15.16%

氷感 17.90%

(約3%上昇)

### ショ糖

通常 5.7%

氷感 6.2%

氷感保存した栗は非常に黄色度が鮮明で甘く美味しい。冷蔵保存は白っぽく甘みも少ない。

# 試験結果 ～ 解凍（均一解凍） ～

一般的な解凍との違いについて、食材として成分が均一であるゼリーを用いて試験を実施。

急速冷凍機で凍結



氷感解凍



冷蔵解凍

30分後



1時間後



1時間30分後



2時間後



徐々に全体の色合いが濃くなる（均一解凍）



中心に凍結の塊がある（外部から解凍）

# 試験結果 ～ 解凍 ～

【 氷感解凍の効果 ～ ドリップを抑えて美味しく解凍!! 】

冷蔵庫解凍

氷感 解凍



牛肉の解凍

うまみ成分と言われている「ドリップ」が流出

氷感庫で解凍するとドリップを極力抑える事ができる

マグロの解凍

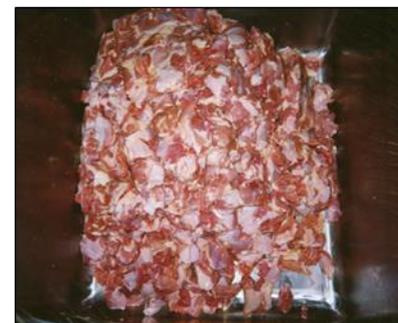


氷感

通常

ドリップ流出…

鶏肉の解凍



解凍 2 日目の状態

ドリップを抑え高品質解凍が可能に!!

