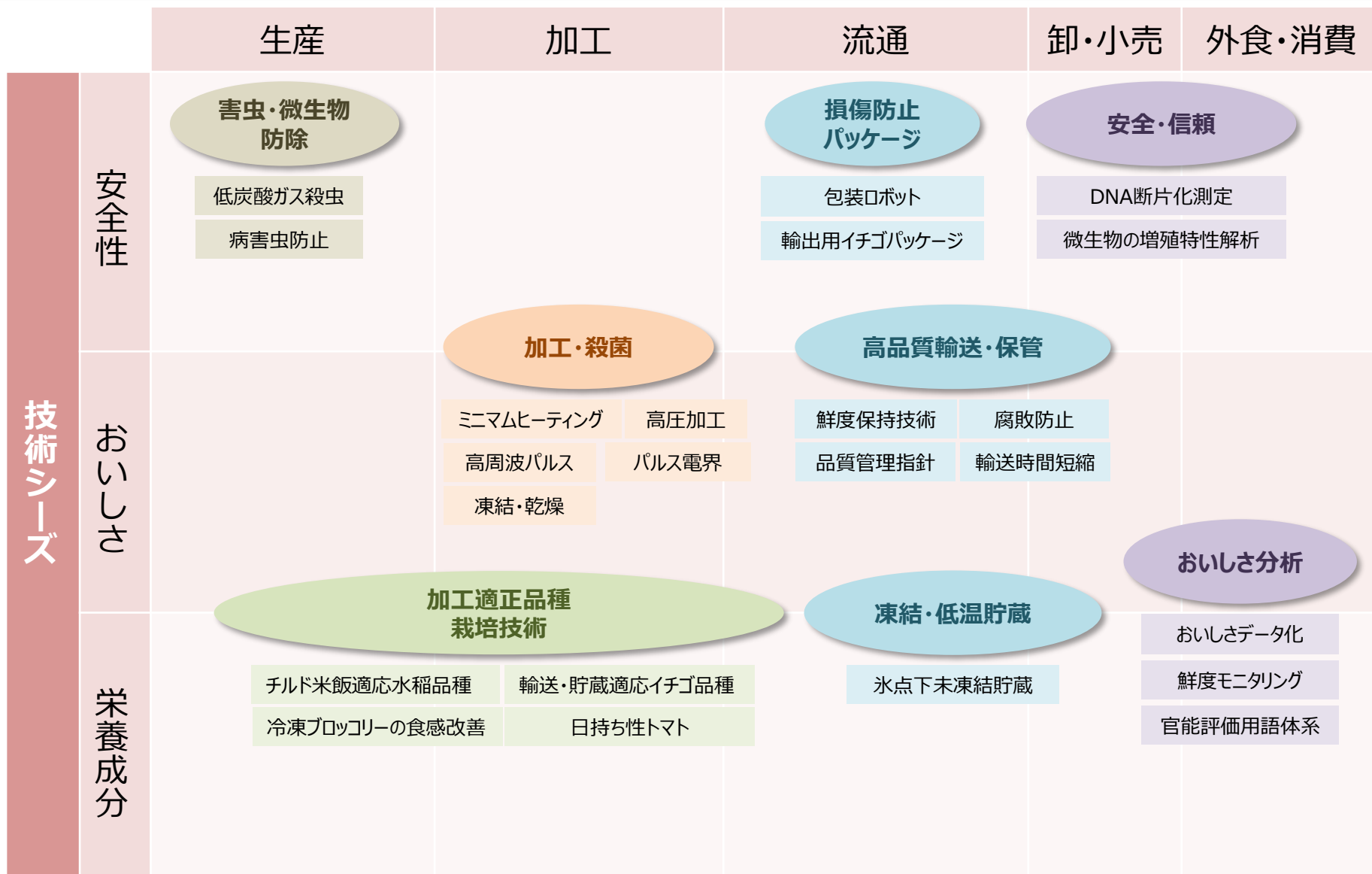


1. 農研機構のご紹介
2. **フードチェーンと賞味期限延長**
3. ご案内

- 賞味期限延長には、加工品の素材となる農産物を含めたフードチェーン全体の様々な場面で安全性、おいしさ(味・香り・食感)、栄養成分に変化をもたらす要因を制御することが必要
- 安心・安全と品質・おいしの維持への課題解決に向けた技術開発
- フードチェーン全体における賞味期限延長の取組みは輸出拡大、フードロス削減に波及





ご紹介する研究シーズ・成果		利用が想定される事業者さま	食品・利用例
①	チルド米飯適性米の早期育成	米飯製造・メーカー、流通業者	米、農産物
②	かんしょのさらなる輸出拡大に向けた腐敗対策	青果用産地、いも加工品メーカー、流通業者、商社	青果物
③	冷凍ブロッコリーの食感改善	一次加工品メーカー、冷凍食品メーカー	冷凍野菜
④	ミニマムヒーティング技術 水中短波帯加圧加熱	食品メーカー（チルドパウチ、レトルト）	水産物・食肉加工品 惣菜、パウチ食品
⑤	ミニマムヒーティング技術 高周波パルス連続加熱殺菌	加工食品メーカー、飲料メーカー 食品原料メーカー	果実、野菜、農産物 （ピューレ、ペースト）
⑥	高圧加工 果実コンポートの開発	一次加工品メーカー、加工食品メーカー 菓子・スイーツメーカー、惣菜メーカー	果実、野菜、 貝類・甲殻類の開脱殻
⑦	包装・流通技術の開発	青果物輸送・流通業者、一次加工品 メーカー、包装・パッケージ事業者	果物、野菜、梱包材
⑧	氷点下未凍結貯蔵	食肉加工事業者、流通事業者	食肉（牛・豚・鶏）
⑨	微生物増殖見える化	加工食品メーカー、外食・中食事業者	生鮮品、惣菜、調理品、 牛乳
⑩	新しいおいしさの評価技術	加工食品メーカー、外食・中食事業者	生鮮食品、加工食品
⑪	鮮度モニタリング	一次加工品メーカー、加工食品メーカー 流通業者	野菜、カットキャベツ

# ①チルド米飯適性米の早期育成

農産物素材

東北研

食品研



# 農研機構

- チルド米飯ニーズと加工製造課題に即応する超多収低アミロース米新系統を、ゲノム育種と計量化学手法を用いた育種法により早期育成
- チルド米飯適性に優れた超多収性の「岩手147号」とそれに準じる多収5系統を育成、育成系統の「岩手144号」は加工適性に優れた系統と評価

## 原因・問題

- 低アミロース米は粘りが強く冷めても硬くなりにくい
- チルド米飯に最適だが低収量と加工上の問題(べたつき)により普及拡大していない

## ブレークスルー

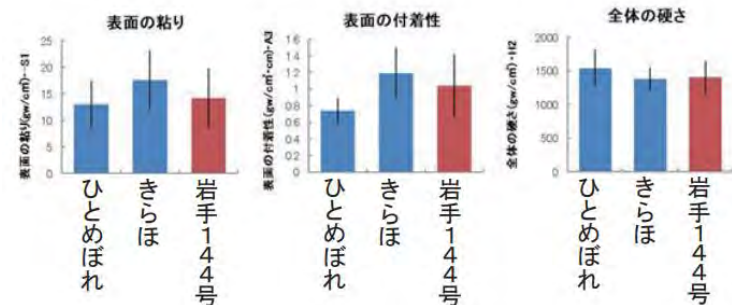
- チルド米飯ニーズと加工製造課題に即応する超多収低アミロース米新系統を早期育成
- 低アミロース米に最適な冷蔵弁当・おにぎり等の用途別成形性や米飯の低温流通特性を解明

## 期待される効果

- 扱いやすい低アミロース米の安定供給による商品製造の効率化
- チルド米飯の輸出増加
- 賞味期限延長によるフードロス削減

## 研究開発事例

- チルド加工適性の高い超多収低アミロース米6系統を育成
- 育成系統(岩手144号)は全体の硬さは同等で表面のべたつきは改善
- 東北地域における低アミロース米の品質安定化栽培適地マップを作成



育成系統の「岩手144号」は、表面の粘り及び付着性(べたつき)は既存の低アミロース米(きらほ)よりやや小さく、全体の硬さには差異がないことから、扱いやすく加工適性に優れた系統と評価

◆令和2年度 イノベーション創出強化研究推進事業 応用ステージ (研究代表機関: 岩手県農業研究センター) の成果です。

## ②かんしょのさらなる輸出拡大に向けた腐敗対策

農産物素材

九冲研



農研機構

- かんしょ輸出が拡大しているが、冬期の輸送中に腐敗（軟腐病・青かび病）が発生
- 腐敗は出荷工程で生じる傷からの菌感染と輸送時の低温障害によって発生
- 腐敗防止には、洗浄調整後に高温・短時間処理するキュアリング処理、イモを傷つけない丁寧な取扱い、リーファーコンテナを使用した13℃輸送が有効

### 原因・問題

- かんしょ輸出量は増加しているが、冬季の輸送中に腐敗が多発
- 多大な経済損失

### ブレイクスルー

- 実態調査により腐敗要因(青かび病・軟腐病)を特定
- 高温キュアリングによる腐敗防止技術等を開発

### 期待される効果

- 利益向上
- 国産かんしょの信頼性向上
- フードロス低減

### 研究開発事例



- 輸送中のかんしょに発生した腐敗（左）、正常（右）
- 現地におけるかんしょの温度履歴調査
- 原因菌の特定

### 低減対策

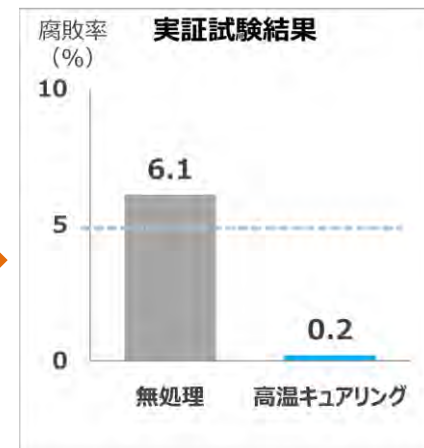
① 高温キュアリングの適正実施

② 傷見本に基づくハンドリング改善

③ 13℃定温輸送

### キュアリング:

かんしょを数日間、高温高湿度に置くことで、表面のキズにコルク層を形成させ、病原菌の侵入を防ぐ技術



冬期の香港への輸出  
腐敗率5%以下達成

### ③ 冷凍ブロッコリーの食感改善

農産物素材



農研機構

野花研

食品研

- 気温が低い時期に収穫したブロッコリーほど、冷凍加工後に解凍した際の組織軟化が大きいことを発見
- 凍後の組織軟化は食感の低下を引き起こすため、**気温の低い時期を避けて収穫**することが冷凍ブロッコリーの食感の向上及び品質の安定化につながる

#### 原因・問題

- 冷凍野菜の需要は増加
- 野菜類は冷凍により組織が軟化
- 同じ野菜でも品種、生育段階の違いで解凍後の食感は異なる

#### ブレークスルー

- 栽培、収穫から消費までのフードチェーンを俯瞰した研究
- 冷凍加工後に軟化しにくい品種や栽培条件等を解明して冷凍野菜を高品質化

#### 期待される効果

- 冷凍ブロッコリーに対応した栽培体系の確立
- 冷凍ブロッコリーの食感の向上及び品質の安定化
- フードロス削減

#### 研究開発事例

- 収穫期の気温が低いほど解凍後の最大応力は小さくなり、軟化しやすくなる(図1)
- 気温の低い秋冬収穫の方が水溶性ペクチンが多く軟化しやすい(図2)

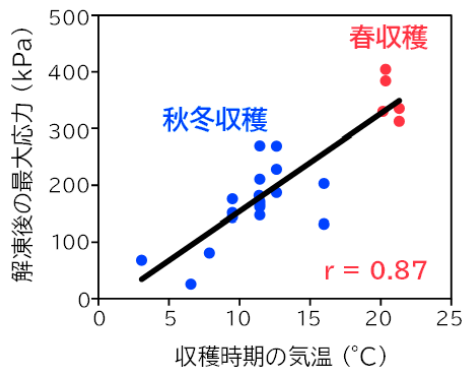


図1 ブロッコリーの最大応力と収穫時期の気温の関係

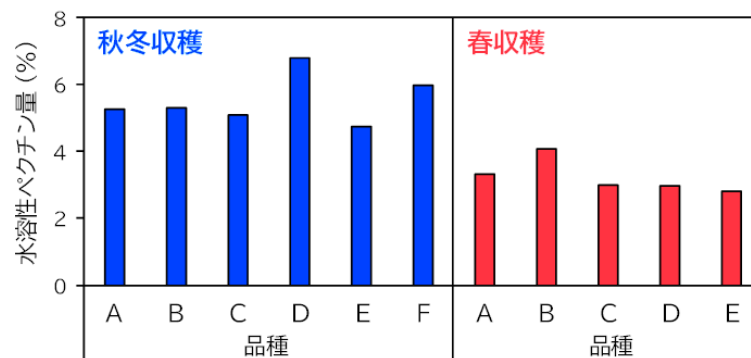


図2 生鮮ブロッコリーの全ペクチン量に対する水溶性ペクチンの割合

◆ 株式会社ニッスイ様との共同研究

# ④ ミニマムヒーティング技術 水中短波帯加圧加熱

加工・殺菌技術

食品研



農研機構

- 電界エネルギーを利用した加熱殺菌では、熱源を用いる加熱よりも**均一・迅速に加熱**でき、電気的な殺菌効果加わる
- 従来の加熱方法よりも**短時間で加熱**できるため、**殺菌と品質劣化抑制効果**を期待

## 原因・問題

- レトルト加熱は食品の長期保存可能だが品質が大きく低下

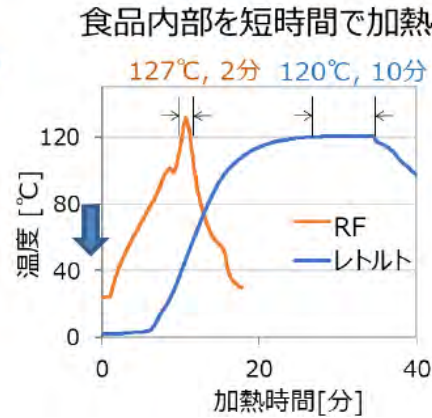
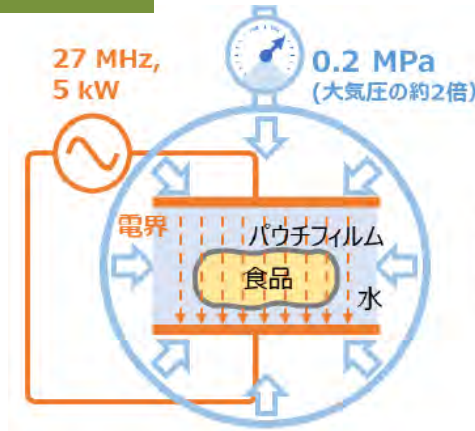
## ブレイクスルー

- **加圧下**で高周波電界を印加して極めて短時間で殺菌

## 期待される効果

- レトルト加熱と比較して品質変化が少ない
- 常温長期保存可能

### 焼き蒲鉾の事例



賞味期限：  
冷蔵2週間～1か月

賞味期限：  
常温6か月程度

- 今後の課題
- 現在は試験機レベル、大型実用機で実証が必要
  - 焼き蒲鉾以外の食品へ展開、量産化によるコストダウン

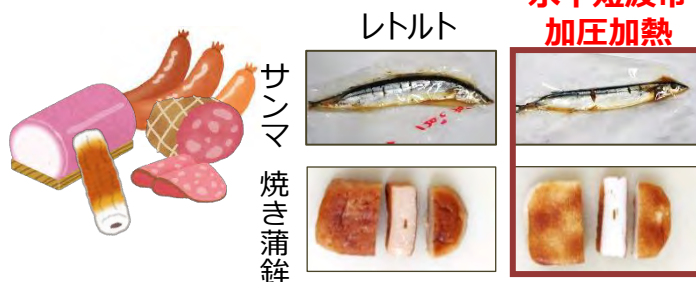


# ミニムヒーティング技術を活用した加工食品の輸出拡大

- ミナムヒーティング処理した加工食品は、①賞味期限の延長 ②長期保存後であっても、色合いや食感に優れたおいしさ維持をするなど、加工食品の在庫管理や長距離輸送に耐える品質特性を有した加工食品の創出
- このため、加工食品の輸出拡大やフードロス削減に貢献する新たな技術として期待

## ミニムヒーティング 処理した加工食品

水中短波帯  
加圧加熱



- ・賞味期限の延長
- ・長期保存後でも色合いや食感に優れたおいしさ維持

- ・在庫管理が可能
- ・長距離輸送に対応
- ・コールドチェーン  
未整備地域への展開

加工食品の  
輸出拡大

- ・おいしい非常食(災害食)の創出
- ・フードロス削減



## 本技術にご関心を持たれた方へ

本技術の開発・実装は、「知」の集積と活用場 産学管連携協議会

「新たな食品加工技術の研究プラットフォーム」にて推進中

当プラットフォームは参加者を募集しております。詳しくは下記の管理運営機関までお問合せください。

農研機構食品研究部門 (TEL:029-838-7991 E-mail:kohop-nfri@ml.affrc.go.jp)

# ⑤ ミニマムヒーティング技術 高周波パルス連続加熱殺菌

加工・殺菌技術

食品研



農研機構

- 高周波パルス連続加熱 (HFP) を用いて豆乳を約1秒間で120℃まで加熱
- HFPはプレート式熱交換器加熱以上の殺菌効果と熱変性抑制を両立
- HFP処理した豆乳を用いて発酵豆乳を試作

## 原因・問題

- 常法のプレート熱交換器加熱では加熱時間が長く、水溶性タンパク質が変性

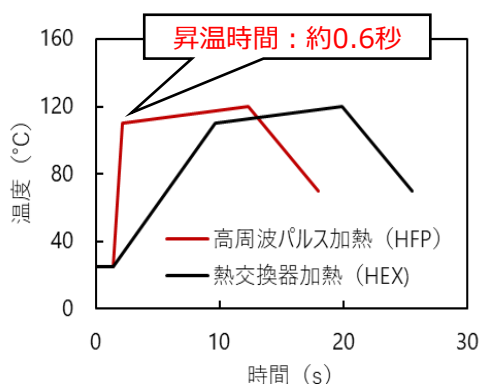
## ブレイクスルー

- HFPにより加熱時間が1/10に短縮
- 水溶性タンパク質の変性僅少

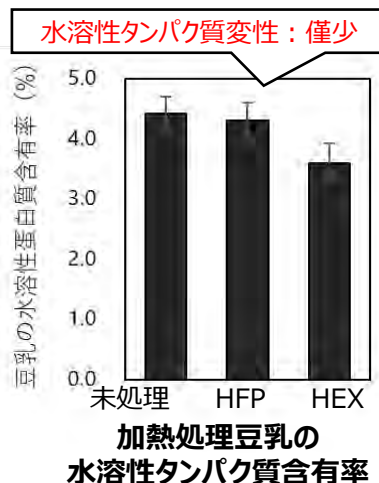
## 期待される効果

- 固形分を含む高粘度の液状食品にも対応
- 液状食品の賞味期限延長

## 研究開発事例



豆乳の温度履歴



加熱処理豆乳の水溶性タンパク質含有率

加熱条件	高周波パルス加熱 (HFP)		プレート式熱交換器加熱 (HEX)	
	①	②	①	②
	110°C, 12sec	120°C, 12sec	110°C, 20sec	120°C, 20sec
発酵豆乳の一般生菌				
殺菌	×	○	×	○
発酵*	×	○	×	○

各加熱による殺菌効果と豆乳の乳酸菌発酵の比較

- 飲料、食品、食品原料、香料メーカー等での使用が想定
- ◆ 不二たん白質研究助成若手枠の研究成果 (特願2021-135346)

# ⑥ 高圧加工 果実コンポートの開発

加工・殺菌技術

食品研



農研機構

- 果実は、長期保存のために熱加工を施すと新鮮な味・食感が失われ、生果実に近い香りや食味を維持した素材が望まれている
- 脱気中高圧処理による液体含浸と中温殺菌により、生食感・風味を活かした長期冷蔵保存可能なコンポート製造技術を開発

## 原因・問題

- フルーツ缶詰
  - ：常温賞味期限：2~3年間
  - ×：強加熱により風味・食感損失
- 従来の果実コンポート
  - △：常温賞味期限：半年~1年間
  - △：加熱により新鮮さが損失

## ブレイクスルー

- 中高圧 (100 MPa) と中温 (65℃) 処理併用
- 生食感・風味を維持し、長期冷蔵保存が可能

## 期待される効果

- 高圧加工果実コンポート
  - ：冷蔵で賞味期限：1年間
  - ：生風味・生食感の保持
- 生食感のある果実を用いた食品開発

## 実用化事例

- 梨「加賀しずく」(石川県ブランド) コンポートを加工素材としたスイーツ
- リンゴ(長野)、柿(岐阜)などの販売実績
- ビワ(長崎)、梅、モモなどでの加工有望

加工会社  
コンポートを加工素材に



ショートケーキ



洋菓子店

パイ



# ⑦包装・流通技術の開発

流通

食品研



# 農研機構

- 産地から消費者まで**品質劣化させずに貯蔵・輸送**する研究
- 「衝撃損傷予測モデルの提案」、「ブドウの脱粒防止包装の開発」、「速やかな予冷がモモ果実の軟化・損傷を防止する」など様々な研究で利用
- 本研究施設は、民間企業・公設試・大学の研究者・技術者の方々にも、農研機構との共同研究等によりご活用いただけます。

## 原因・問題

- 食品の多様化により、対応した包装形態や輸送・貯蔵技術が必要

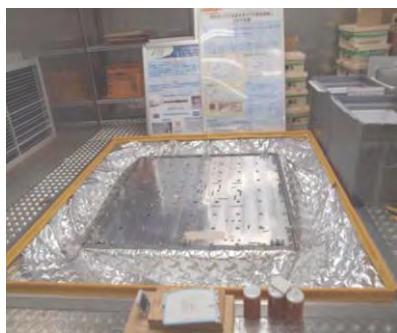
## ブレークスルー

- 様々な試験設備により、輸送中の振動や衝撃を再現
- 貯蔵に最適な温度、湿度、ガス環境の解明

## 期待される効果

- 流通の効率化
- フードロス軽減

## 研究開発事例



三次元振動シミュレーター



落下試験装置



衝撃試験装置



恒温・恒湿・恒ガスコントロール試験室

- 輸送中の振動や衝撃を実験室内で再現し、緩衝性能の高い包装形態を提案

- 青果物の呼吸速度を計測して、最適な貯蔵条件を提案

# ⑧氷点下未凍結貯蔵

流通

九沖研



農研機構

- 真空保存された未凍結の部分肉の流通において、最長の賞味期限を設定できるのは0℃の貯蔵温度帯（食品衛生法）
- **凝固点降下**により、食品はそれぞれ**氷点下に未凍結温度帯**を持つことから、この特性を利用して食品の氷点下未凍結貯蔵により賞味期限の延長が可能

## 原因・問題

- 真空包装部分肉の賞味期限は貯蔵温度0℃で、牛肉は61日間、豚肉は20日間、鶏肉は12日間

## ブレイクスルー

- 凝固点降下による氷点下未凍結温度帯での食品貯蔵により賞味期限を延長

## 期待される効果

- 食肉産業の活性化と競争力の強化

## 研究開発事例

### 牛肉、豚肉及び鶏肉の凝固点

種別	部位	凝固(℃)
和牛(黒毛和種 肥育)	胸最長筋	-1.23
	腰最長筋	-1.17
	半腱様筋	-1.13
豚肉(三元交雑 肥育)	最長筋	-1.17
	大腿二頭筋	-1.10
鶏肉(ブロイラー)	浅胸筋	-1.22
	大腿二頭筋	-1.00



### 流通過程での本技術導入可能期間

#### -1℃貯蔵期間が牛肉品質へ及ぼす影響

項目	貯蔵日数(日)		
	0日	72日	108日
官能検査	○	○	○
一般細菌数	1.0	3.0	4.0
ドリップロス(%)	0.40	1.38	1.27

- 官能検査は日本食肉加工協会(2006)の方法に準拠
- 細菌検査は寒天平板法による(大腸菌群はすべて陰性)



### 貯蔵牛肉の組織像

- -1℃貯蔵では凍結による細胞崩壊は認められない
- Bar=250µm

# ⑨微生物増殖の見える化技術

安全評価

食品研



農研機構

- 高精度かつハイスループットに食品中の**微生物増殖を定量**する技術の確立
- 流通時の温度履歴等から食品中の菌数を予測する技術の開発
- 新たな微生物制御技術（殺菌技術）の効果検証や消費・賞味期限の設定に活用

## 原因・問題

- 食品中の微生物の増殖は、菌の種類だけでなく、食品の性質や流通環境により多種多様
- 現行の寒天培地法では、時間と労力を費やし、詳細な菌数の定量は困難

## ブレイクスルー

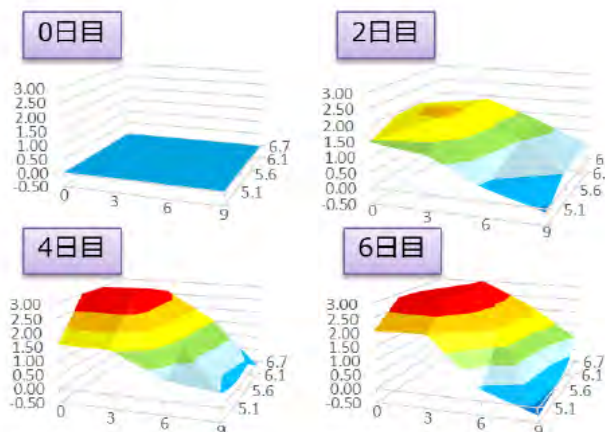
- ハイスループット菌数定量技術開発
- 流通条件と食品中での微生物の増殖速度の菌増殖モデルによる菌数予測技術開発

## 期待される効果

- 食品の日持ち延長技術の開発促進
- 科学的根拠に基づいた賞味期限延長

## 研究開発事例

- 食中毒菌の増殖速度と制御因子（温度、pH等）に関するデータ蓄積と増殖予測モデルの構築
- 製品ごとの製造・流通条件を反映した食中毒菌及び腐敗菌の増殖予測（テーラーメイド微生物増殖評価）



異なる pH、塩濃度条件下における黄色ブドウ球菌の増殖

菌数増加量 (Log CFU/mL)



# ⑩新しいおいしさの評価技術

おいしさ分析

食品研



農研機構

- 食べるときに変化する**おいしさの特徴**（食感、味、香り）を**数値化・可視化**する方法を世界で初めて開発、データを蓄積中
- AIレシピ作成エンジンが食品ロス素材の特徴を活かしつつ、新しい「おいしさ」を訴求した再加工食品のレシピを生成を目指す

## 原因・問題

- 従来の食後の評価では、おいしさに関わる食感・味・香りの総合的な評価ができない
- 食感・味・香りを別々に評価すると、「ふわとろ」のように一つの感覚だけでは説明しづらい

## ブレイクスルー

- ヒトが摂食中に感じるおいしさの特徴を数値化・可視化する手法を世界で初めて開発

## 期待される効果

- 長期保存で保持されるおいしさを可視化
- 長期保存可能な食素材を利用した食品のレシピ設計

## 研究開発事例

- 出来立て熱々のおいしさを、食感・味・香りの変化を数値化・可視化して総合評価、データとして蓄積
- 摂食中の食感・味・香りの時系列データの取得を咀嚼ロボットによる自動化
- 得られたデータとAIレシピエンジンにより、長期保存可能な食素材からおいしい食品を作るレシピの創出



材料がほぼ同じ、おはぎと大福のおいしさの違いを可視化

- LED光源と小型分光器を使った **ハンディタイプのキャベツ鮮度センサー**を開発
- カット加工用のキャベツ原料や流通中のカットキャベツの鮮度をセンサーで評価、その結果に基づいてキャベツの**品質管理を最適化**

## 原因・問題

- 収穫後青果物の鮮度バラツキ
- 消費者の青果物の鮮度に対するニーズは大きい定義があいまい

## ブレイクスルー

- 野菜の時間経過にともなう鮮度劣化を客観的に数値化する技術
- 一定温度で貯蔵した場合の貯蔵開始0日の鮮度を100、貯蔵可能期間の最終日を0と設定して検量線を作成

## 期待される効果

- 適正な価格取引（ダイナミックプライシング等）
- 食品ロスの低減

## 研究開発事例

### 活用例：流通過程の野菜鮮度チェック

従来：目利きに依存



センサー活用：数値化による客観的な鮮度判定

- 非破壊、迅速な判別
- 商品のクオリティー維持
- フードロス削減



分光センサーの外観（左）と測定のイメージ（右）



1. 農研機構のご紹介
2. フードチェーンと賞味期限延長
3. ご案内

- 農研機構が開発した新しい品種や最新技術などの研究成果を冊子やパンフレット、動画でご紹介しています。
- 公式SNSでは農研機構の研究成果やイベント等の情報を発信しています。

## 農研機構技報 (NARO Technical Report)



- ・特集「食品を科学する」-食品加工と新素材、分析法-  
安全で高品質な食品の提供のために
  1. 交流高電界から始まったミニマムヒーティング技術の応用
  2. 食品の高圧加工
  3. 塩味増強効果の評価と候補物質の探索
  4. ヒトミルクオリゴ糖主要構成成分の食品利用を指向した合成法
  5. 新しい成熟変異を活用したトマトの日持ち性改善
  6. 素材&加工法で澱粉消化性を制御
  7. 高アミロース米を利用した介護食用米粉の開発
- ・topics  
機能性農産物を利用したNARO Style®弁当の開発とその活用
- ・温故知新

## 広報誌 「NARO」



- 株式会社 農研植物病院®は農研機構発ベンチャー企業として2024年1月9日に設立
  - 同社は、①輸出入検疫病害虫・雑草の検査 ②総合的病害虫・雑草管理（IPM）の普及拡大 ③一次予防を重視した病害虫・雑草防除の総合コンサル ④営農者、種苗メーカー、農薬メーカー等関係者へのリカレント教育を実施
- 2024.1.30プレスリリース「農研機構出資のベンチャー「株式会社農研植物病院」設立」

## 代表取締役 上山 健治



昭和60年旭化成株式会社入社、旭化成ホームプロダクツ株式会社チェーンストア本部長兼 海外営業部長、

旭化成パックス株式会社常務取締役、旭化成株式会社消費財事業本部新事業 開発部長、同マーケティング&イノベーション本部食農プロジェクト長を歴任。令和5年4月から国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構事業開発部顧問就任

令和6年1月から株式会社農研植物病院代表取締役

## 会社概要

会社名： 株式会社農研植物病院  
NARO PLANT HOSPITAL Co., Ltd.

代表取締役： 上山 健治

所在地： 茨城県つくば市観音台  
2丁目1番地18

設立： 令和6年1月9日

資本金： 600万円

URL： <https://naroph.jp>

主な取引先： カネコ種苗(株)、鴻池運輸(株)、(株)コメリ、日本曹達(株)、日本農薬(株)、横浜植木(株)、ライフテクノロジー ジャパン(株)(50音順、敬称略)

## 事業内容

1. 輸出入検疫及び国内流通向け自主検査のための病害虫・雑草診断サービス(植物防疫法改正への対応)



3. 病害虫を発生させない IPM技術の総合コンサル

2. WAGRI総合的病害虫対策 支援サービスの提供・販売とリモート・コンサルティング



4. 教育サービス



作業	2-3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
作業	育苗	定植	多様な作業						収穫 終了	
農研 対策	<p>①IPM対策：天敵注釈</p> <p>②アセスメント：未検出農薬、IPM対策、植物防疫法改正</p> <p>③IPM対策：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p> <p>④IPM対策：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p>									
病害 対策	<p>①病害：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p> <p>②病害：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p> <p>③病害：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p> <p>④病害：アセスメント、IPM対策、天敵注釈</p>									

図 2-2 実証圃における栽培および病害虫管理技術の概要

## 株式会社 農研植物病院®に関するお問い合わせ窓口

株式会社 農研植物病院 代表取締役 上山 健治 Tel. 090-1639-9151 (直通)

- 農研機構では、民間企業の皆様方のニーズに応じた研究開発や研究成果の社会実装を積極的に推進するため、**資金提供型共同研究制度、受託研究制度、技術相談制度**などの様々な連携制度をご用意
- ビジネスコーディネーターが、企業の皆さまとの事業開発に向け、皆さまと農研機構の橋渡しを担います

## 農研機構の**品種・技術・研究リソース**をご活用して

### 共同研究をしたい

#### ● 資金提供型共同研究

企業様の新たな商品やサービスの開発に向けて、当機構が研究を担当する部分の研究費用の一部、または全額をご負担いただき、共同で研究開発を行う制度です。

### 研究・調査をしたい

#### ● 受託研究

企業・団体様から研究や調査を受託して当機構が実施します。受託する研究や調査の内容は、当機構が実施する業務と密接に関係するものに限ります。

### お困りごとの相談

#### ● 有償技術相談

企業様からの技術課題の相談に対し、専門的立場から企業様が求める解決策についてアドバイス・サポートを行います。

資金提供型共同研究等に関するお問合せは、  
Webサイトのお問合せフォームよりお願い致します。

<https://www.naro.go.jp/collab/system/business.html>

