

感染症等の様々なリスクを乗り越え 持続的な事業活動を進めるための研修会

-応用編 対象業種：主に水産加工業-



酪農学園大学 農食環境学群
食と健康学類 阿部 茂



自己紹介 — 食品加工における技術開発の略歴 —

・1990-1994 月島食品工業(株)研究所(東京)

産

・1994-2014 (地独)道総研 食品加工研究センター

官

1990道内食品企業の技術力を向上するために設立

○主な取り組み事例

○低品位シロサケの節類加工への応用(鮭節の実用化)

- ・未利用資源の有効利用 (問題解決型)
- ・地産地消、6次産業化、地域経済活性化
- ・北海道の新定番食品として定着(鮭節売上:2億円)

○過熱水蒸気技術による食品の高付加価値化

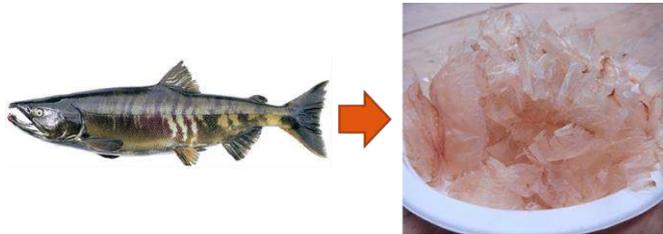
- ・イノベーションによる付加価値生産性の向上(提案型)
- ・全国展開、経済波及効果、新技術による産業創出
- ・北海道内だけでも1,000億円の製造出荷額(R01)

・2014- 酪農学園大学 農食環境学群 食と健康学類

学

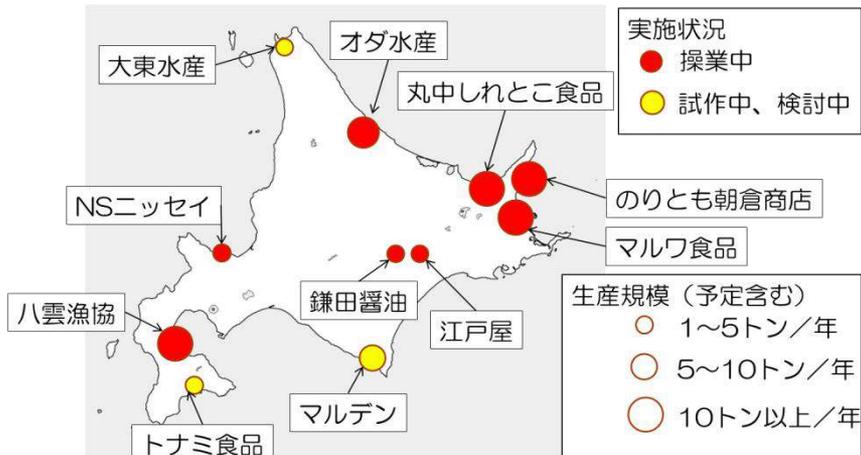
鮭節の実用化

油分が少ないホッチャレ
(採卵後の秋サケ)が最高の原料



カツオ節とは異なる風味と北海道らしさから関連商品が次々と商品化

北海道における鮭節の製造状況 (H28.4)



各地域で6次産業化や特産品開発!

過熱水蒸気技術の普及

100℃以上の高温水蒸気を用いて
食品の加熱処理を行う

美味しさの保持、保存性の向上、色調改善、酸化抑制など様々な効果を実証

北海道の食品工業の形態と一致!!

- ・多種多様な農水畜産物、大量処理
- ・半加工品で首都圏に移出



道内では20社以上が技術導入(H28)

最近ではコンビニエンスストアの惣菜も!



道内製造出荷高は1000億円? (R01)

北海道の食品加工の現場において、両極に位置する技術開発の最前線に立っている経験から思うこと

6次産業化や地産地消について

- ・国(6次産業化)や道(食クラスター事業)の施策推進により、自治体や道内企業の意識レベルはかなり向上している。
- ・公設試や市町村による技術サポートも手厚く十分な支援体制がとられている。経営支援などの施策もラインナップされ、専門のコーディネーターが活用できる。



現状

- ・先進地域と後進地域の差が著しく、特に後進地域では担当者の熱意や人材のネットワークが不足している。
- ・品質は良いが、パッケージデザインやネーミングなどを含めたマーケティング戦略やPR戦略が著しく脆弱である。
- ・アイデアがありきたりで、市場性や将来性に不安がある。

北海道の食品加工の現場において、両極に位置する技術開発の最前線に立っている経験から思うこと

北海道発の食品関連の技術開発について

- ・北海道の美味しい一次産品をより高鮮度で流通・保存する技術や、品質劣化を抑制した加工技術の開発が積極的に行われている。
- ・差別化が図られた高付加価値製品も流通し始めている。
- ・国のものづくり関係の補助金も充実しており、事業者は技術開発のための資金を比較的獲得しやすい状況である。



現状

- ・ベースとなるノウハウや技術は道外企業が有していることが圧倒的に多く、道内企業の技術開発のレベルや開発スピードが不足していることがある。
- ・産学官の連携は行われているが、コスト面や安定性などの点から実用化する事例がまだ少ない。

北海道の「食」の価値創造や潜在力発揮、 今後の取り組む方向性

キーワードは温暖化や産業構造変化

- 1) 北海道産ブドウの増加→小規模ワイナリーの増加（33ヶ所）
品質保証の必要性、技術者不足、後継者不足
→北海道大学 ワイン塾の開催
→酪農学園大学 ワインの実学的研究開始、6次化支援
- 2) サツマイモ・ミカンの栽培やリンゴの北限が上昇
カツオ・シイラ・ブリなど南方系の魚種が漁獲される
新たな品種の栽培方法や食品加工技術の開発の必要性
→新たな6次産業化や特産品開発の可能性
→公設試の一部で検討されているが十分ではない
- 3) 画一性とオンリーワンの二極化
コンビニや大手スーパーによる安価・良質・大量の提供
地産地消に代表される高価、最高、少量
→潜在的需要の発掘の重要性

○永らく北海道の食品開発を見ている者として感じるところ

- 6次産業化や食品開発のセミナーは無数にあるが基本ポイントを本当にチェックしているか？
→ 盲目になっていないか
- やはりプロダクトアウトが依然として多い
→ 悪くはないが、マーケットの反応は出たところ勝負
- 価格設定が積み上げ方式
→ 気持ちはよく分かるが、適正価格がある
- 商品の品質は最高だが中々広がらない
→ パッケージデザイン、ネーミング、PRが不足



まずは基本をキッチリ押さえる
あとは熱意かもしれない



北海道における食品開発のキーワード

1) 高鮮度保持技術

美味しい食品の消費者ニーズ、北海道の優位性

2) 高付加価値化技術

消費地立地から資源型立地へ

3) 安全安心の担保

減農薬、トレーサビリティ、国産への回帰、HACCP

4) 新たな食材

市場創造への近道



今後北海道が活躍が期待される産品・技術

1) 鮮度保持系

シャーベットアイス、窒素氷、シルクアイス、活魚輸送
MA包装、CA貯蔵、エチレン貯蔵、雪氷貯蔵

2) 新素材・風味向上系（新たな食品）

小豆粉、ホエー処理、鮭節、ホタテ節、魚醤油、海洋深層水

3) 新技術系（新たな付加価値を創造）

過熱水蒸気、マイクロナノバブル、亜臨界処理、凍結粉碎
ニードルレスインジェクター、電子スモーク

4) 新発見系（新たな市場を創造）

ガゴメコンブ、ダルス、コンドロイチン硫酸、ムール貝

5) 新規参入系（外的要因から派生）

ブドウ、サツマイモ、落花生、ベリー類、ブリ、カツオ、ナマコ

6) 製造効率向上系（労働生産性向上による省力化）

カボチャカッター、バレイショ芽取り、AI活用、IoT



北海道で導入が進む過熱水蒸気技術 -調理加工から殺菌処理まで-

そもそも過熱水蒸気とは？



ここの透明な部分!
(100°C以上の高温水蒸気)



過熱水蒸気技術のメリットからみた食品加工への導入状況

- ・ 美味しさの保持(色調, 食感, 成分保持)
農水畜産加工(バレイショ, タコ, 焼き鳥, ハンバーグ)
総菜加工(コンビニ弁当)

- ・ 表面殺菌効果
農水畜産加工(ソバ, バレイショ)
総菜加工(コンビニ総菜)

- ・ 無酸素雰囲気
農水産加工(ピューレ, 焼き魚)

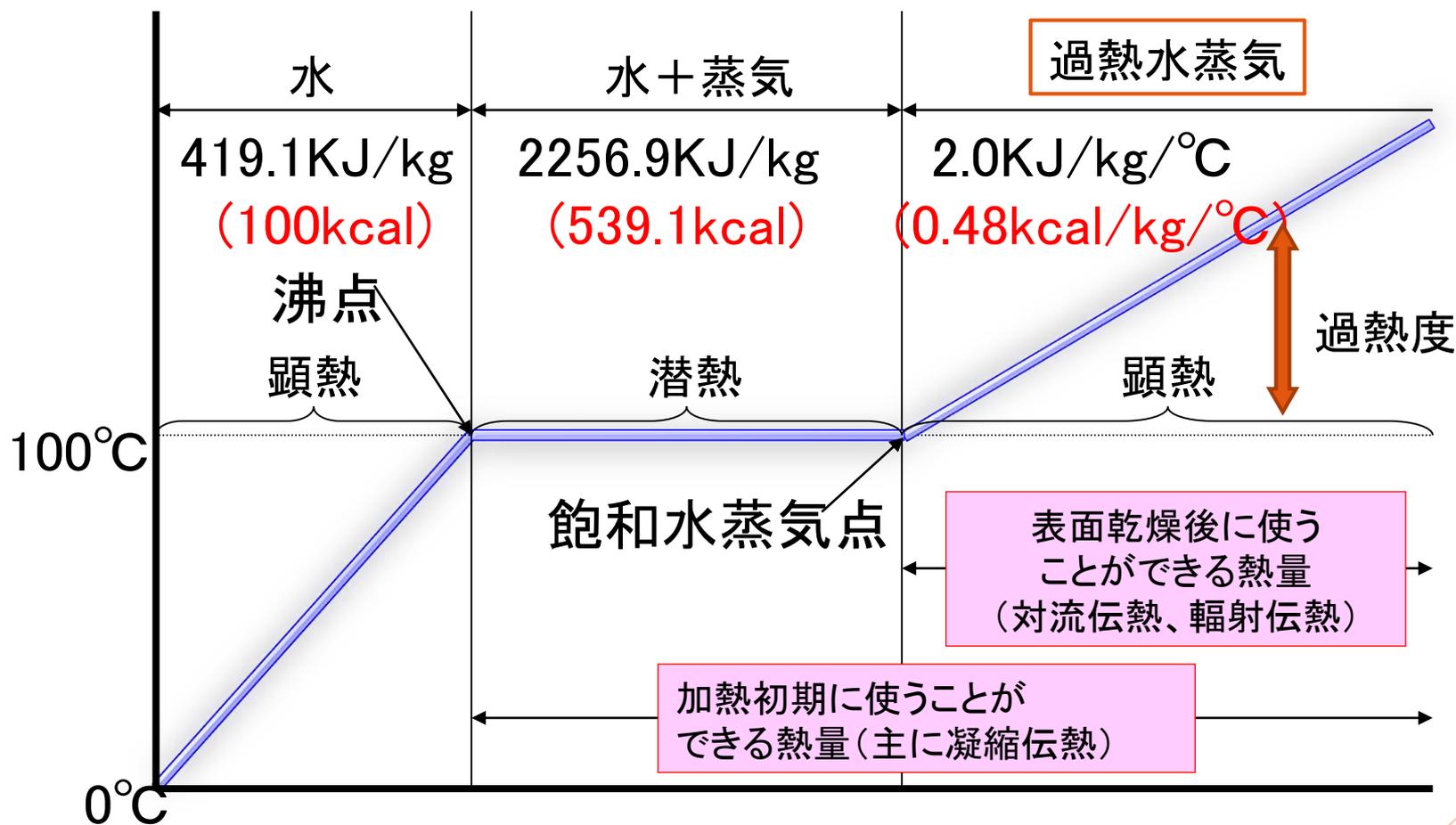
- ・ ランニングコストの大幅削減
蒸気循環型の実用化(最大80%減)
空気混入の制御システム

北海道で過熱水蒸気
処理された食品は
1,000億円!?(H30)



近年導入加速!

過熱水蒸気による加熱メカニズム



○過熱水蒸気処理では最初に過熱水蒸気が水になる時の凝縮熱(蒸し状態)によって加熱され、次いで表面が100°Cになり表面が乾燥した後は顕熱(ヘアードライヤーによる熱風乾燥の状態)によって加熱される。

過熱水蒸気処理を行った場合の特徴的な温度変化

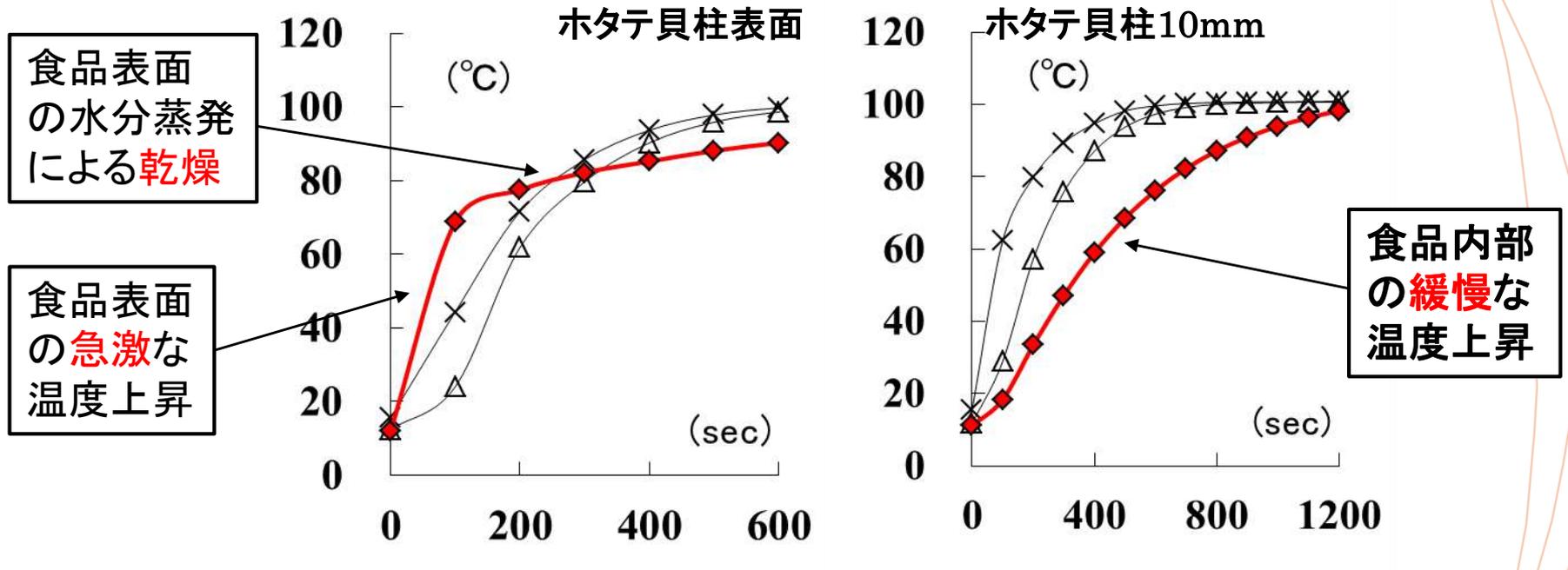


図 ホタテおよびダイコンの各加熱処理における温度変化
× : 煮熟 (95°C), △ : 蒸煮 (95°C), ◇ : SHS 200°C 250kg/hr-m²

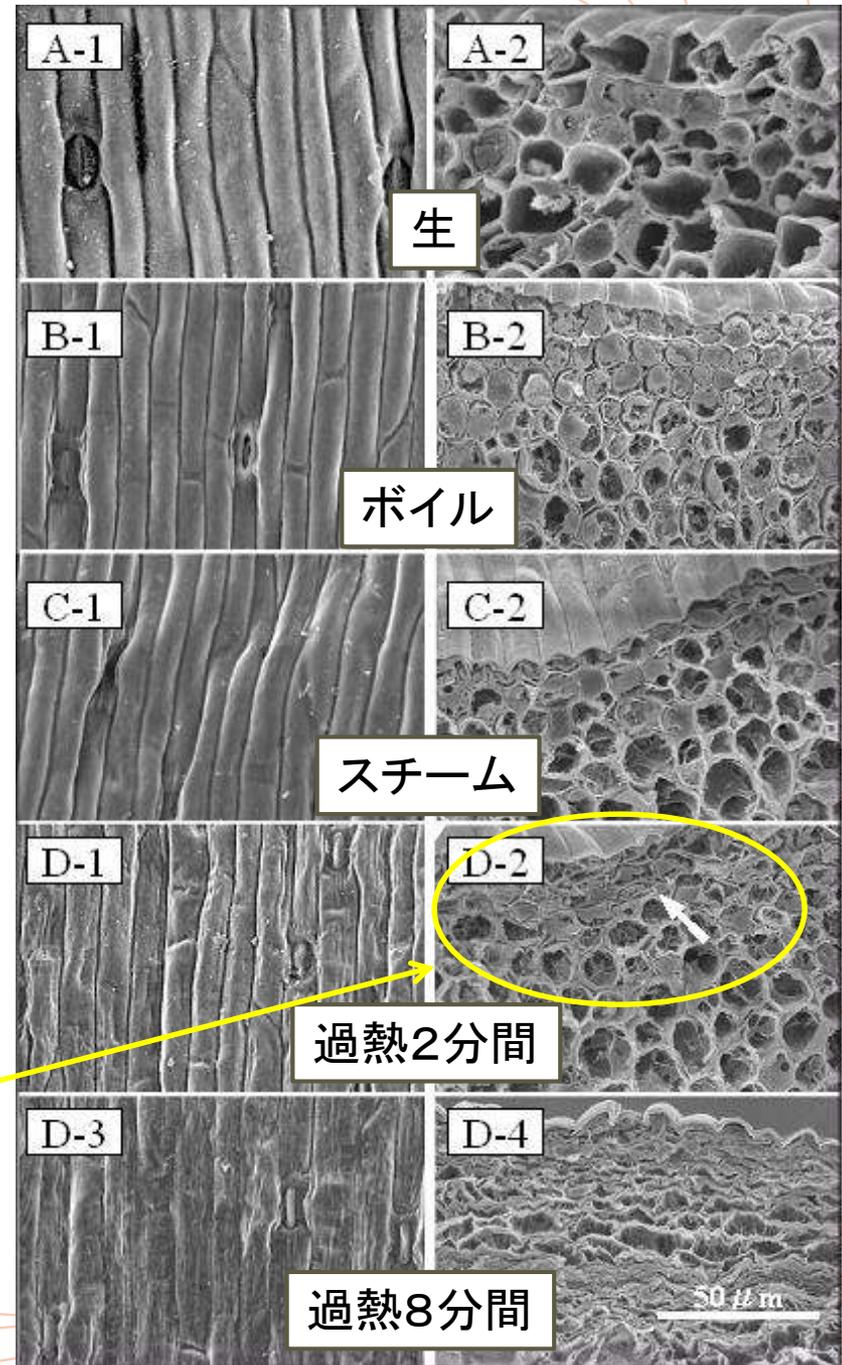
○過熱水蒸気処理では加熱初期に急激に温度が上昇するが、一方で、内部の温度上昇は緩やかである(コントロール可能)。この**温度ギャップ**が食品加工での様々な**メリット**を導き出す。

色調改善効果 (アスパラガス)

生 ボイル 過熱水蒸気

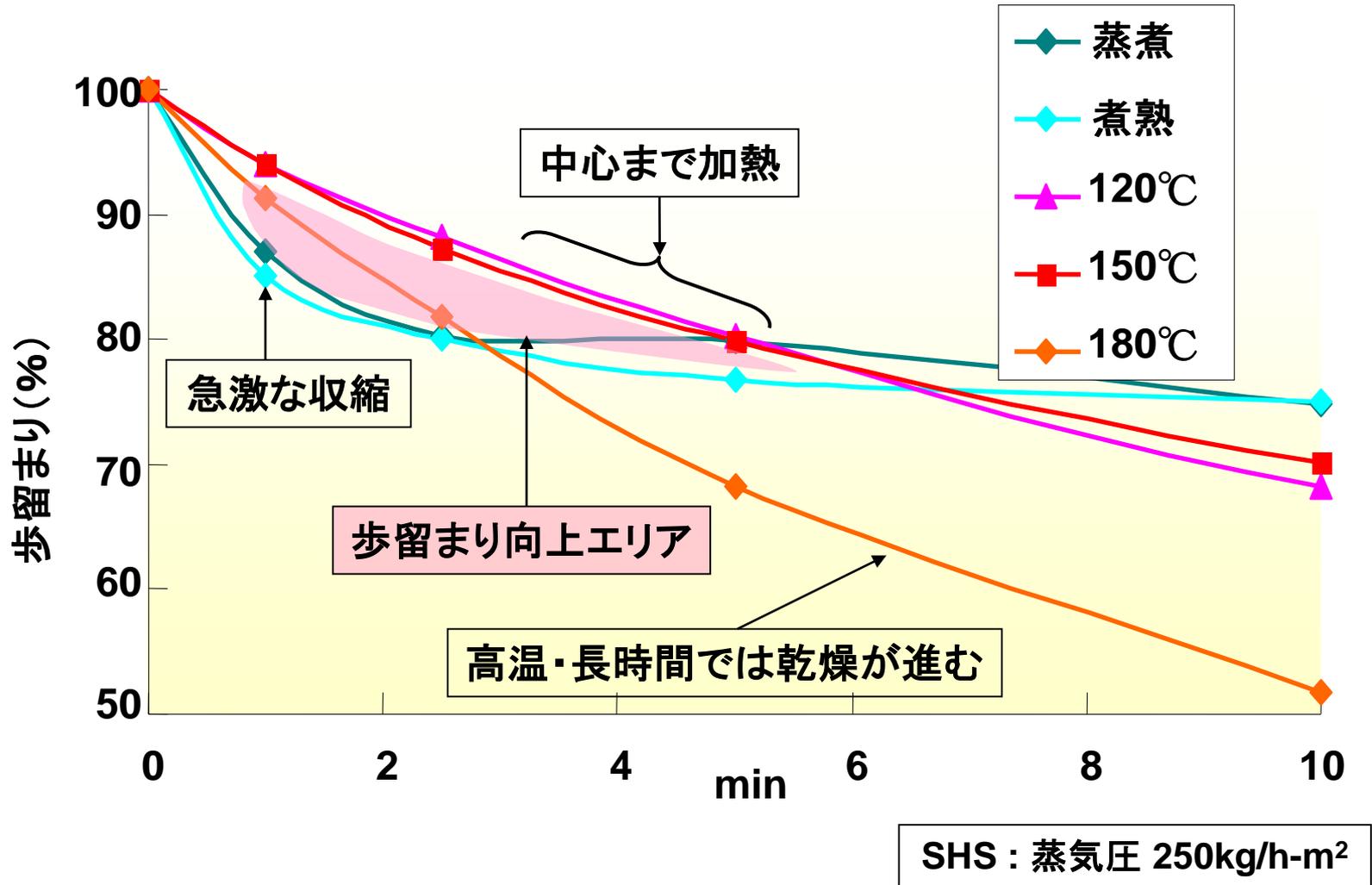


○過熱水蒸気処理では表面が急激に蒸発するため、表面組織が**圧縮**し、表面が**平坦**となる(写真D)。この作用により、色鮮やかで光沢のある製品となる。



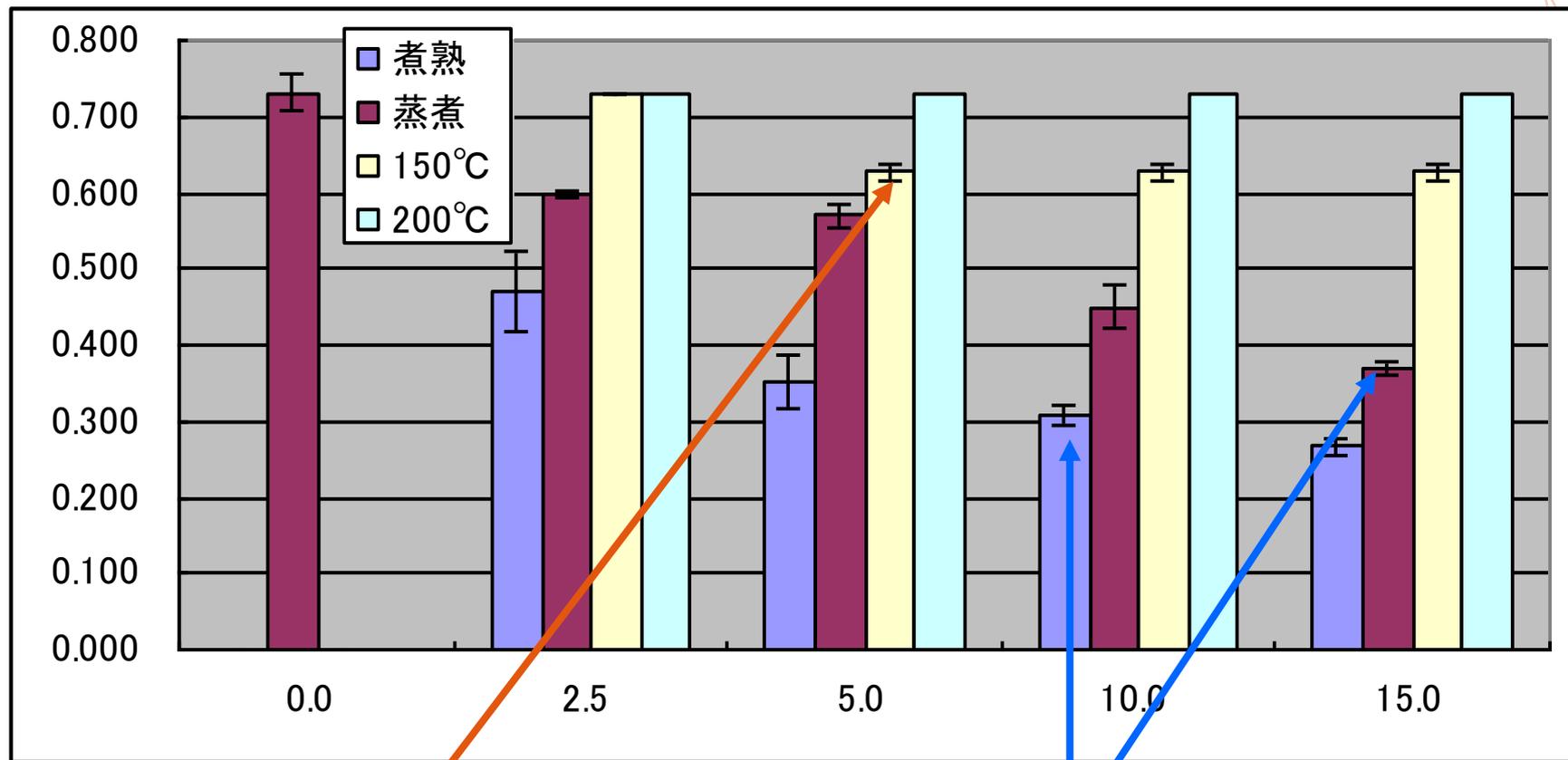
A : 生, B : 煮熟 2分間処理, C : 蒸煮 2分間処理、D-1, D-2 : SHS 200°C 250kg/hr-m² 2分間処理、D-3, D-4 : SHS 200°C 250kg/hr-m² 8分間処理-1, -3 : 表面(200倍)、-2, -4 : 断面(200倍)

歩留まり改善効果(ホタテ貝柱)



* 歩留まり : 加工に際し、使用原料に対する製品の出来高の割合

エキス成分損失低減効果 (ホタテ貝柱)



過熱水蒸気処理では
エキス成分の
大部分が保持される

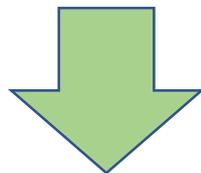
ボイルやスチームでは
エキス成分が流出し、
大幅に減少している

* エキス成分：食品のうま味成分を指し、一般的には水溶性タンパク質の総量（アミノ酸、核酸）

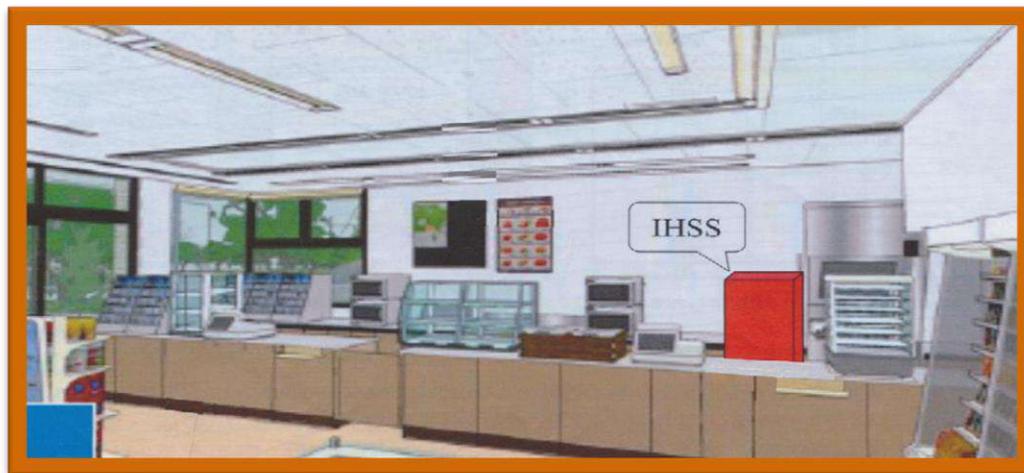
食品加工における過熱水蒸気技術の開発状況

- 高付加価値食材への活用
機能性保持(酸化分解抑制, 収率向上)
差別化、高品質化
- コンビニエンスストア対応に関する開発
店舗での飲食に匹敵する高品質な総菜を提供
イノベーションによる食産業のリード

- 急速再加熱処理
総菜加工(てんぷら等)
パン(冷凍パン等)
フライ品(チキン等)
- 無酸素雰囲気
過熱水蒸気雰囲気の
フライ調理



プロトタイプ⇒
イメージ図



過熱水蒸気を用いたリベイク技術の開発

コンビニ業界の最近の大きなトピックス



This green box features four logos: Caféレストラン ガスト (Café Restaurant GASTO), McDonald's, Yoshinoya, and ビックリドンキー (Bikkuri Donkey). The text in the center reads 'お店に行かなければ 食べられない美味しさ' (Deliciousness that can't be enjoyed without going to a store).

コンビニで同じ品質を提供できたら新たな集客ができるかも

しかし、宅配のピザに匹敵する出来たて感やカリカリ感を短時間で提供することは極めて難しい
→実は再加熱する技術はまだまだ未完成

電子レンジ

→短時間加熱は可能

→ふにゃふにゃになる



オーブン

→カリカリになる

→時間がかかる、焦げる



過熱水蒸気処理は加熱初期の凝縮熱と表面乾燥後の顕熱により、短時間で食品を加熱することが可能

コンビニエンスストア
で利用できる、小型
過熱水蒸気機器
ができないか



2017年の研究結果

過熱水蒸気を用いた調理済み加工食品の短時間リベイク技術の開発
~調理済み冷凍天ぷらの最適リベイク条件の検討~

電子レンジ

- ・食感が劣る
(水っぽい)
- ・加熱ムラがある



オーブントースター

- ・焦げやすく、味や見た目に影響する
- ・ザクザクした食感になる

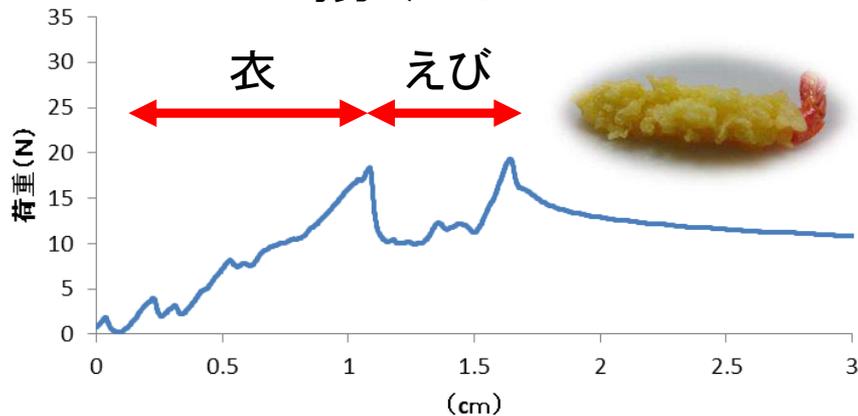


過熱水蒸気

- ◎焦げにくい
- ◎揚げたてに近い食感
- ◎冷凍の状態からでもおいしく調理できる

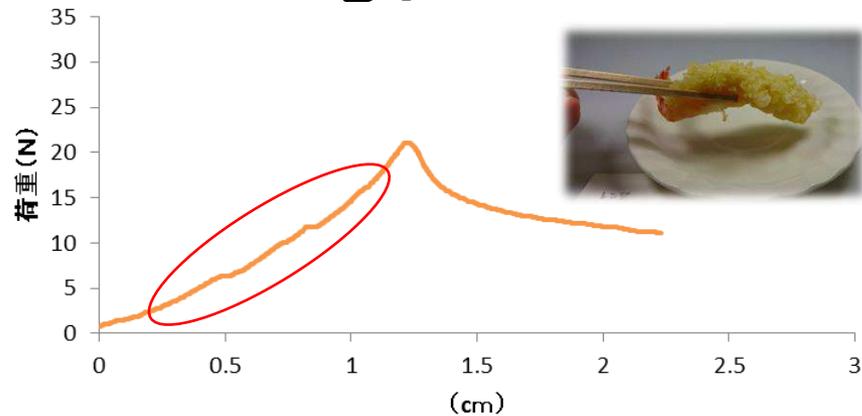


揚げたて



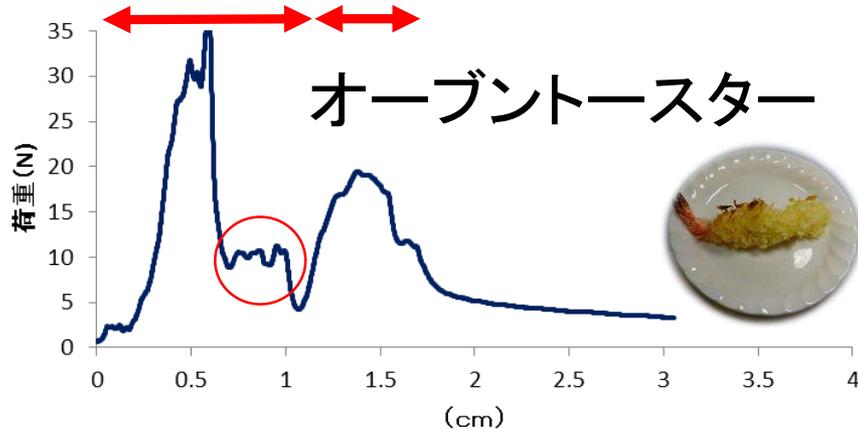
サクサク: 二つの山
衣部分の小さなピークが多数

電子レンジ



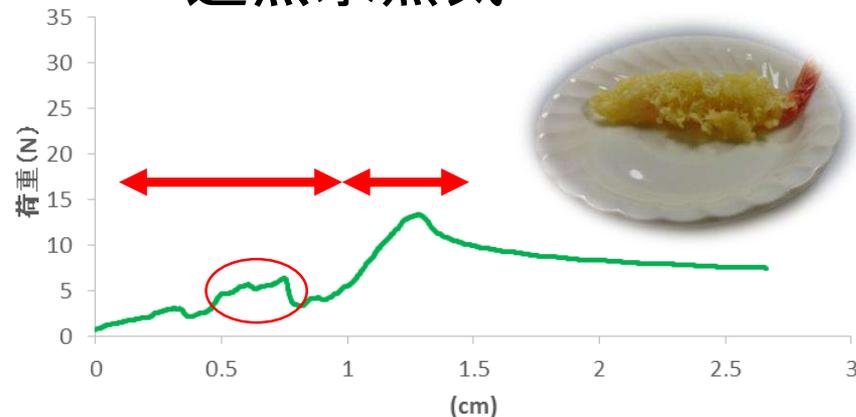
ふにやふにや: 一つの山、生臭い
衣部分にはピークがない

オーブントースター



ガリガリ: 二つの山、焦げた風味
揚げたてより大きな複数のピーク

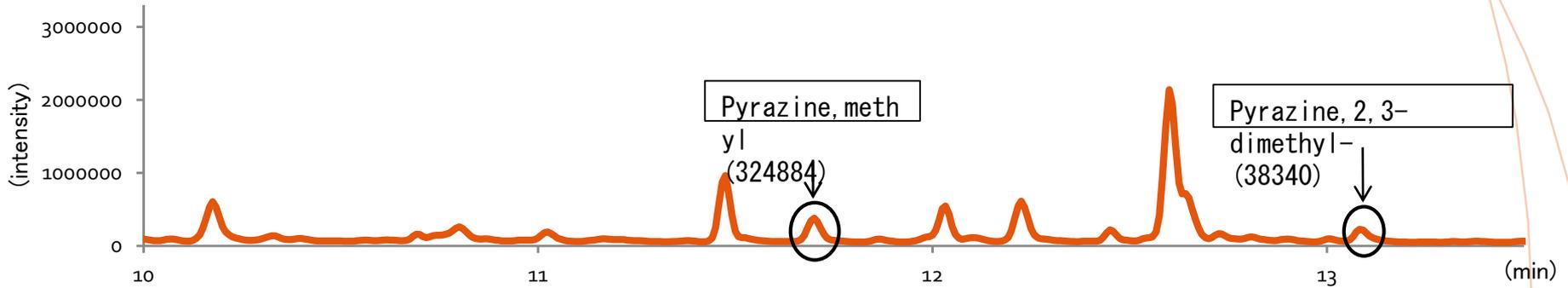
過熱水蒸気



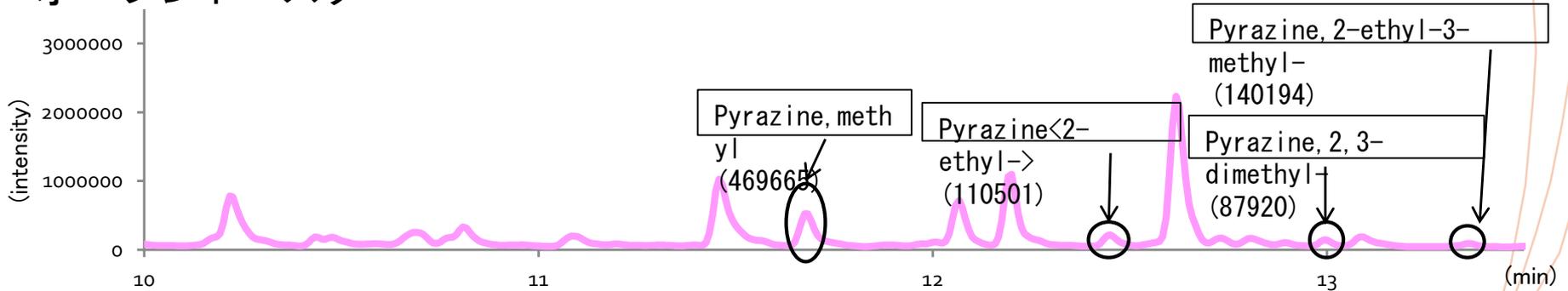
サクサク: 二つの山、あっさり
揚げたてのパターンと酷似

◆ Pyrazine類の比較 ... Pyrazine類=焦げの成分

揚げたて

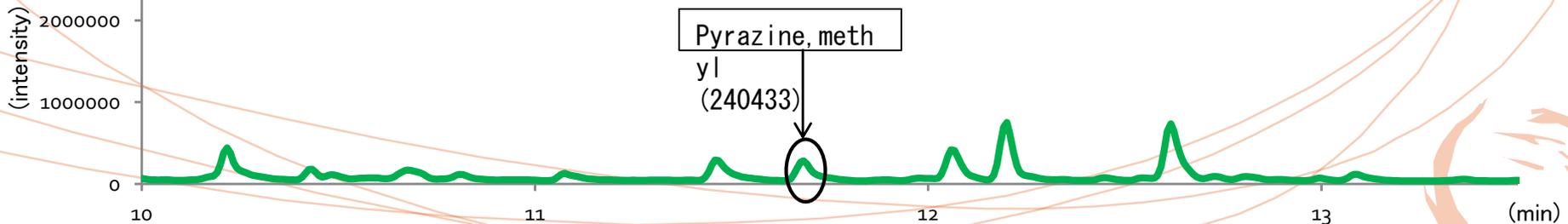


オーブントースター



SHS

- SHSは揚げたて、オーブントースターよりピラジン類が少ない
- 比較的大きな分子のカルボニルなども少ない



北海道で開発が進む高鮮度保持技術 -北海道の美味しさを首都圏に-



シルクアイスで
保存したサンマ
((株)ニッコーHPより引用)



ブロッコリーのMA包装
による輸送試験
(道総研HPより引用)



いろいろな氷による生鮮品の保存

○ シャーベット氷

シャーベット状の氷に鮮度低下の著しい農産物を投入し、**湿度100%、0°C**で輸送する。オレンジやグレープフルーツを大型トレーラーで大陸輸送する際に用いられている輸送方法。



○ 海水氷

塩分2%程度を含むクラッシュアイスで**-1°C**程度を保持し、水産物の鮮度劣化、微生物増殖を最小限にして冷蔵輸送が出来る。アムール川から南下した流氷を用いた貯蔵方法がルーツ。



○ 窒素氷・オゾン氷

氷をつくる際に窒素やオゾンなどをバブリングしながら製氷する。**溶存酸素を脱気**することで、酸化を防止する他、機能を持たせた気体を封入して鮮度を保持する。



海水氷のメリット

比較項目	海水氷	通常氷
冷却速度	温度が低く 粒径小さい ため 早い (5 倍)	温度が高く 粒径が太い ため 遅い
到達温度	0°C ~ - 1.0°C	+1 ~ 2°C
温度分布	上下に 均一 に分布する	氷は浮力で 上部 に偏る
鮮度保持力	平均6日	平均3日
傷	やわらかく 微細なので 傷つかない	傷がつきや すい、輸送 中



海水氷



通常氷



シャーベット氷の実証試験



冷蔵庫(5°C)に
上記状態で
3日間保存



芯切り口部分をカット
(切り口は白色)



砕いた氷で野菜を覆い、
上から散水した後に
5°Cで**3日間**保存



農産物を高鮮度流通・高付加価値化する取り組み

<本州送りブロッコリーの輸送コストが高すぎて困った！>

【MA包装資材※1による低コスト輸送実証】



道産ブロッコリー

道外移出額：64億円

※1 内部の空気組成を制御できる包装資材

現状方式
(氷詰め発泡箱包装)



道内4産地から

- 【製品の的外観】 **良好!**
- 【成分・食味】 **良好!**
- 【輸送コスト】 **半減!**
- 【廃棄物】 **軽減!**

府県消費地へ

MA包装方式

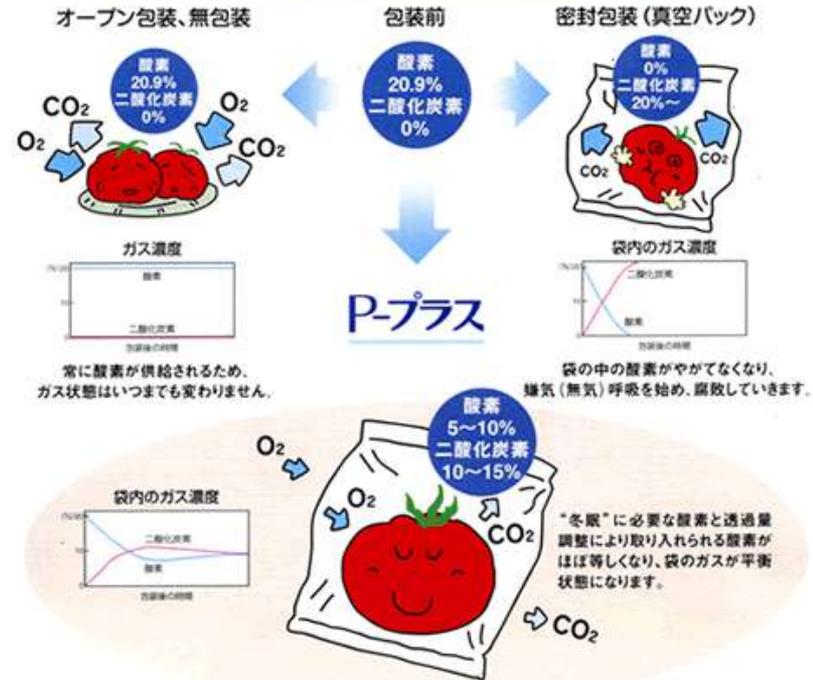


道内JA、ホクレンが導入予定!

期待される効果

- 輸送コストの大幅低減によって道産野菜の競争力が向上
- スイートコーンやアスパラガスでも活用が期待

包装形態別のガス状態とその結果



青果物の呼吸を利用して
袋内を平衡状態に保つ
低酸素・高二酸化炭素雰囲気

(住友ベークライト・道総研HPより引用)

食品ロス削減へ共同事業体設立 セコマや北大など プラチナ触媒で青果の鮮度維持

09/29 20:36



共同記者会見を開いた（左から）ノーステック財団の土合宏明専務理事、セコマの丸谷会長、北大の福岡教授、道総研の田中義克理事長

コンビニエンスストア道内最大手セコマ（札幌）や北大などは29日、食品ロス削減に向けた共同事業体「フードロス削減コンソーシアム」を設立したと発表した。セコマと北大が昨年の実証実験で効果を確認したプラチナ触媒を使い、青果物の鮮度維持技術の実用化と普及、情報発信などを通し、食品の流通過程でのロス削減を図る。

同事業体は25日に設立。プラチナ触媒は、青果物から発生し、鮮度が落ちる原因に

なるエチレンガスを分解する効果がある。昨年6～12月にセコマと北大触媒科学研究所の福岡淳教授が、漬物製造の北香（北見）の野菜貯蔵庫で実験したところ、キャベツやキュウリなどの廃棄率が平均で約5%低下した。今後農業生産法人や食品流通業者などにプラチナ触媒を普及させ、弁当の廃棄などだけでなく、より廃棄量が多い流通過程でのロス削減にもつなげる考えだ。

同事業体の幹事機関であるセコマ、北大、道立総合研究機構（道総研）、北海道科学技術総合振興センター（ノーステック財団）が29日に開いた共同記者会見で、会長を務めるセコマの丸谷智保会長は「グループの農業生産法人の倉庫、野菜を運ぶ低温トラック、将来的にはコンビニ店内の冷蔵設備でも実用化していきたい」と話した。（岩内江平）

ニードルレスインジェクターの用途拡大に関する研究

インジェクターの問題点

- ①不衛生面
- ②異物混入の危険性あり
- ③液だまり
- ④分散するまで時間を要する

じゃあ
針をなくせば
いい!

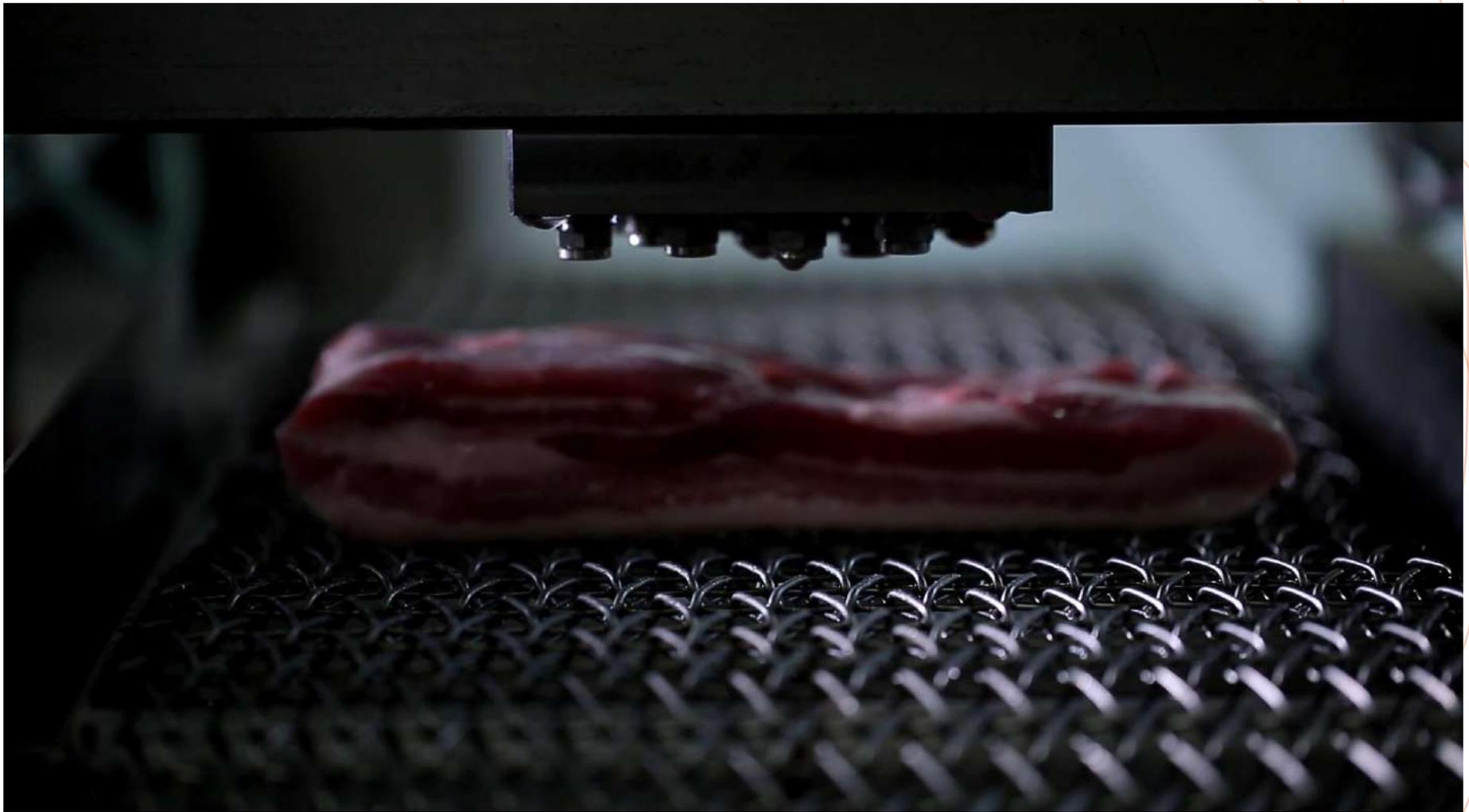
高圧の水噴射で
ピックル液を
注入する機械

fomaco社/デンマーク

インジェクター



ここが多芯の水鉄砲の部分
(手を突き抜けるくらい強力!)

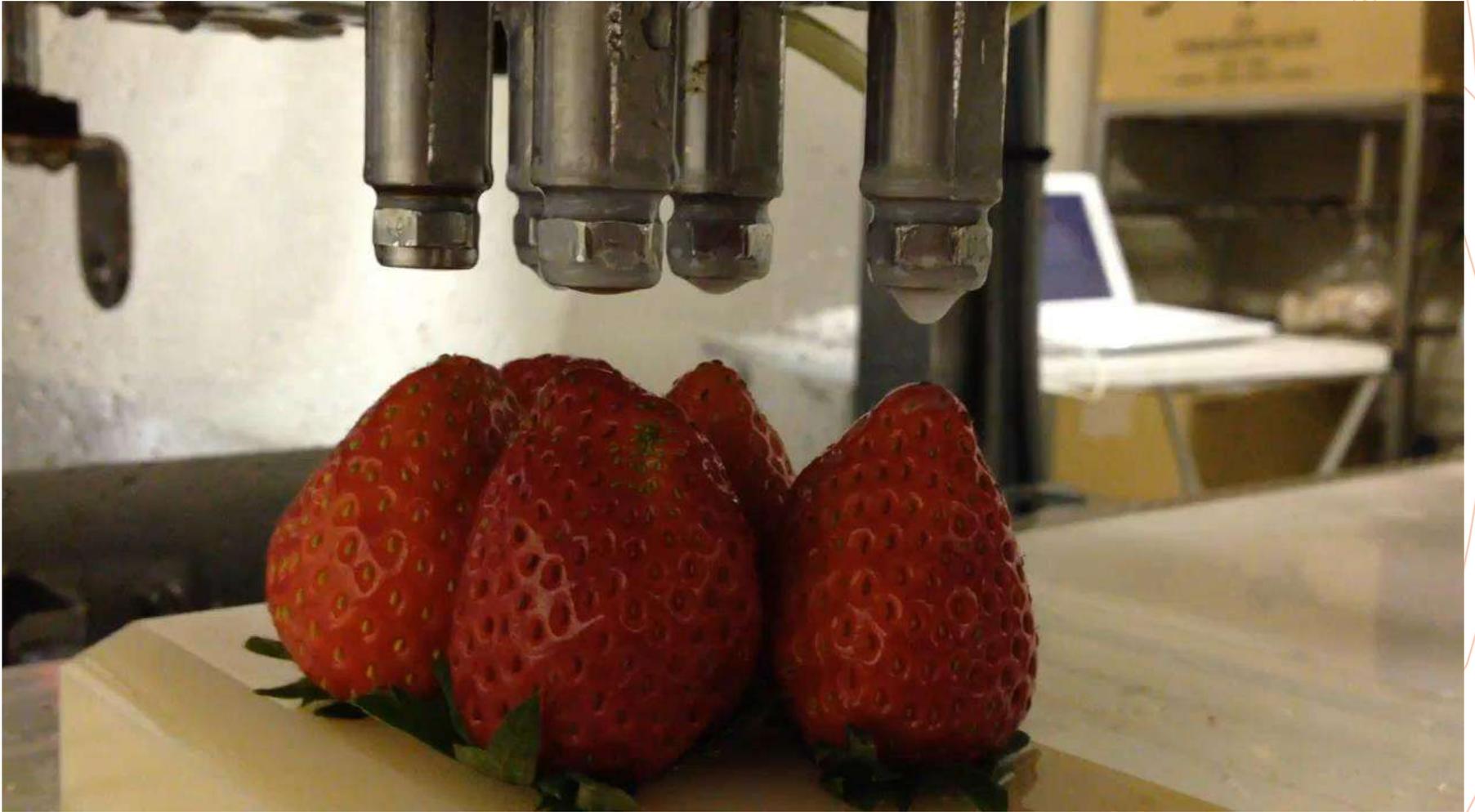


この機械は(株)アスクが開発し、2014年の
「北海道新技術・新製品開発賞」ものづくり大賞を受賞している

とり肉は小骨が多くインジェクションできない
塩漬けだと時間がかかる、縮む



効果あり!



今年度から、対象となる食品を拡大
(農産物、水産物)



新規食品の開発



知床羅白「鮭節」



TBS **docomo HEART** NTTドコモ 企業ビジョン 「スマート インベーションへの挑戦」

2012年3月4日の世界

食の王国北海道に町歩きも「か」のおおなる「鮭節」へ捨てられていた鮭を商品化、地元羅白への思い〜

プレゼン/中井良一

ドリームメーカー 2009 中井良一さん

夢の扉+

スマートフォンプレゼント! GALAXY Note II

視聴者プレゼント! マルチパーパス トードバック

豪華オリジナルグッズ 新登場! TBS Store

NTTドコモ30周年スペシャルドラマ 夢の扉特別編 20年後の君へ

1983年7月27日放映中!

夢の扉+

TBSNEXTアプリダウンロード

TBSドキュメント 夢の扉特別編



サケ節開発の最大のポイント

油分がない原料から良い品質のカツオ節ができる

シロサケは成熟してくると卵、精巢、表皮に油分が移行して、筋肉の油分がほとんど無くなる



人間にとっては美味しくないし、加工にもあまり向かない



「節」に加工するには最高の原料だった
そして安い上に大量にある



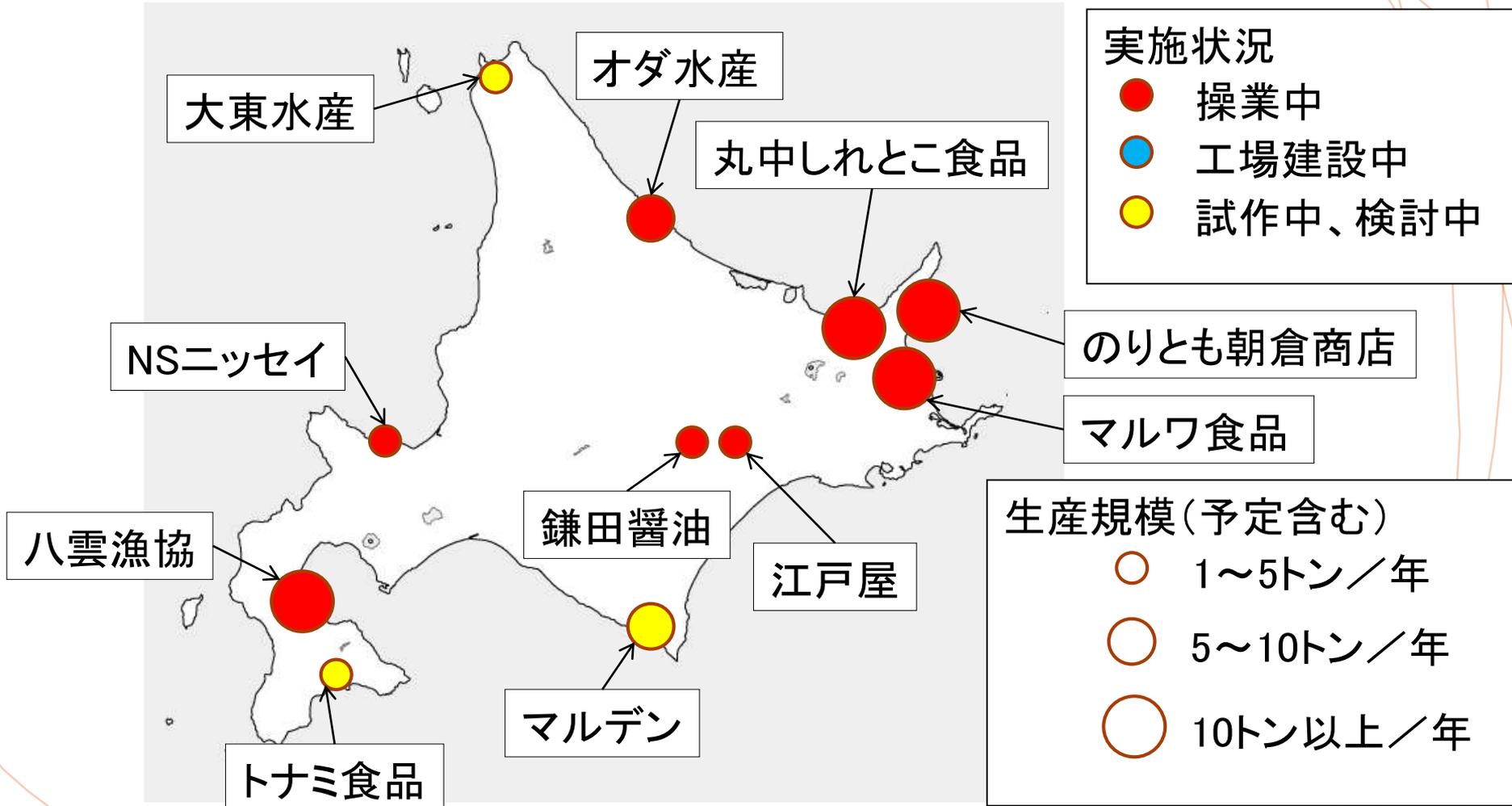
しかし、北海道には「節」製造の歴史がない
ましてや「サケ節」ができるかどうかわからない



北海道発サケ節本格製造のトライアル



北海道における鮭節の製造状況 (H28.4)



地域性のある水産物を節類加工することで特産品化し、6次産業化や経済活性化に寄与できるかもしれない



鮭節の事業性について

・漁協、増殖協会

(生産者:一次産業)

川ブナの有効利用
川ブナの流通確保
イメージアップ

・製造メーカー、漁協

(製造業:二次産業)

鮭節を用いた特産品開発
新食材を用いた新製品
オール北海道の加工食品

・小売り、飲食、観光

(サービス業:三次産業)

オール北海道の料理
新たな食材による集客
新たな料理やメニュー
体験製造や見学

・市町村、北海道、国

(行政機関:三次産業?)

資源の有効利用
地域経済活性化、雇用増
6次産業化事例

「鮭節」の商品力分析

技術

- ・サケを節にする技術開発
- ・北海道における魚節製造技術の確立
- ・鮭節の風味の分析技術
- ・油分の多いサケや他の魚種を節にする製造技術

鮭節

環境分析

- ・採卵後のサケの有効利用エコロジー
- ・沿岸地域の水産加工業の衰退、特産品が無い、通年雇用が困難、経済停滞
- ・カツオ節の高騰、不安定
- ・北海道らしい新食品不足
- ・6次産業化の推進
- ・北海道は「サケ」のイメージ何年もかけて帰ってくる

市場開発(マーケティング)

- ・「普及」鮭節の認知度向上、鮭節を用いた食品の商品化
- ・「需要」鮭節の味を知ってもらい顧客を獲得する
- ・「供給」鮭節の供給体制を整える
- ・「品質規格」鮭節を安心して企業や消費者が買うことができる

鮭節はヒット商品
ロングセラー商品
になるか？

鮭節は成功するか？

○新製品の成功率をあげる条件（新商品としての成功確率は20%）

1. 製品が高品質であること→ 風味に特徴
2. 顧客にとって利用価値が高いこと→ 新たな料理や商品開発
3. 新しいブランド価値を提供できること→ 北海道の鮭節
4. 製品コンセプトが明確なこと→ 開発ストーリー性、演歌
5. 社内と役員の協力が得られていること→ 産学官が一体化
6. 新製品開発の社内プロセスが円滑に進むこと→ 道が主体
7. 市場と顧客を理解していること→ 商社、大手メーカーの協力
8. 他社にない優れた価値を提供できること→ 鮭節はオンリーワン

○新製品の成功とは

良い製品が作られ、想定した消費者（顧客）にその製品情報が正しく伝わり、顧客の購入が継続して初めて新製品が新商品として成功したことになる。

→ リピーターはついたが、原料が激減……

鮭節に続け！ ホタテ節の開発



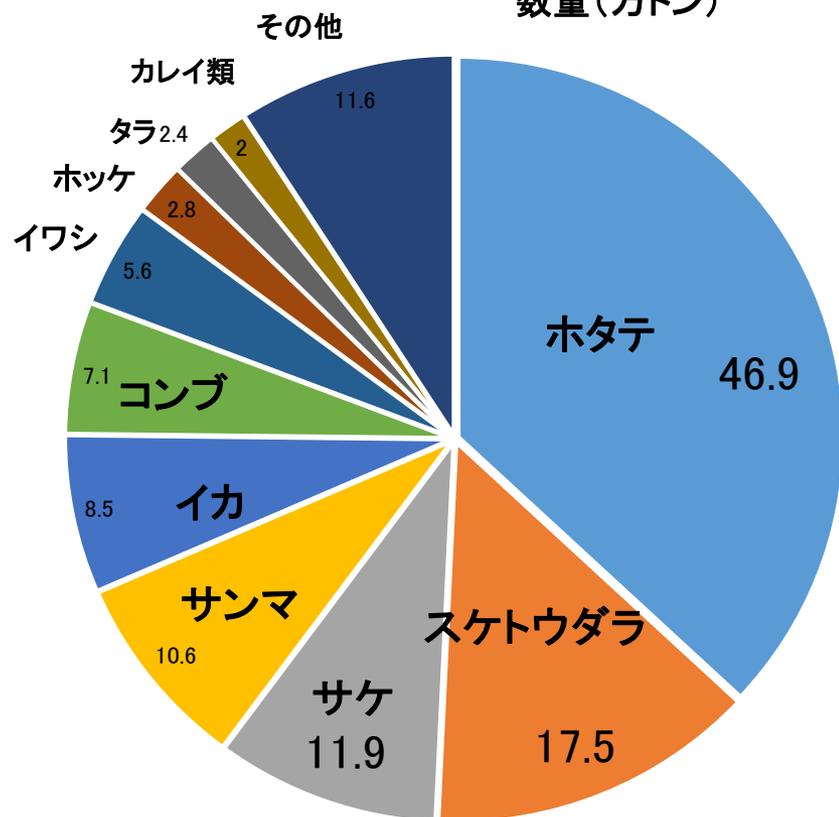
2017年7月18日 FOOD EXPO 北海道
ホタテ節初出品 in 札幌パークホテル



北海道の漁業生産高及びホタテの漁獲量

北海道の漁業生産高(H26)

数量(万トン)



(北海道水産林務部調べ)



北海道

357,718t

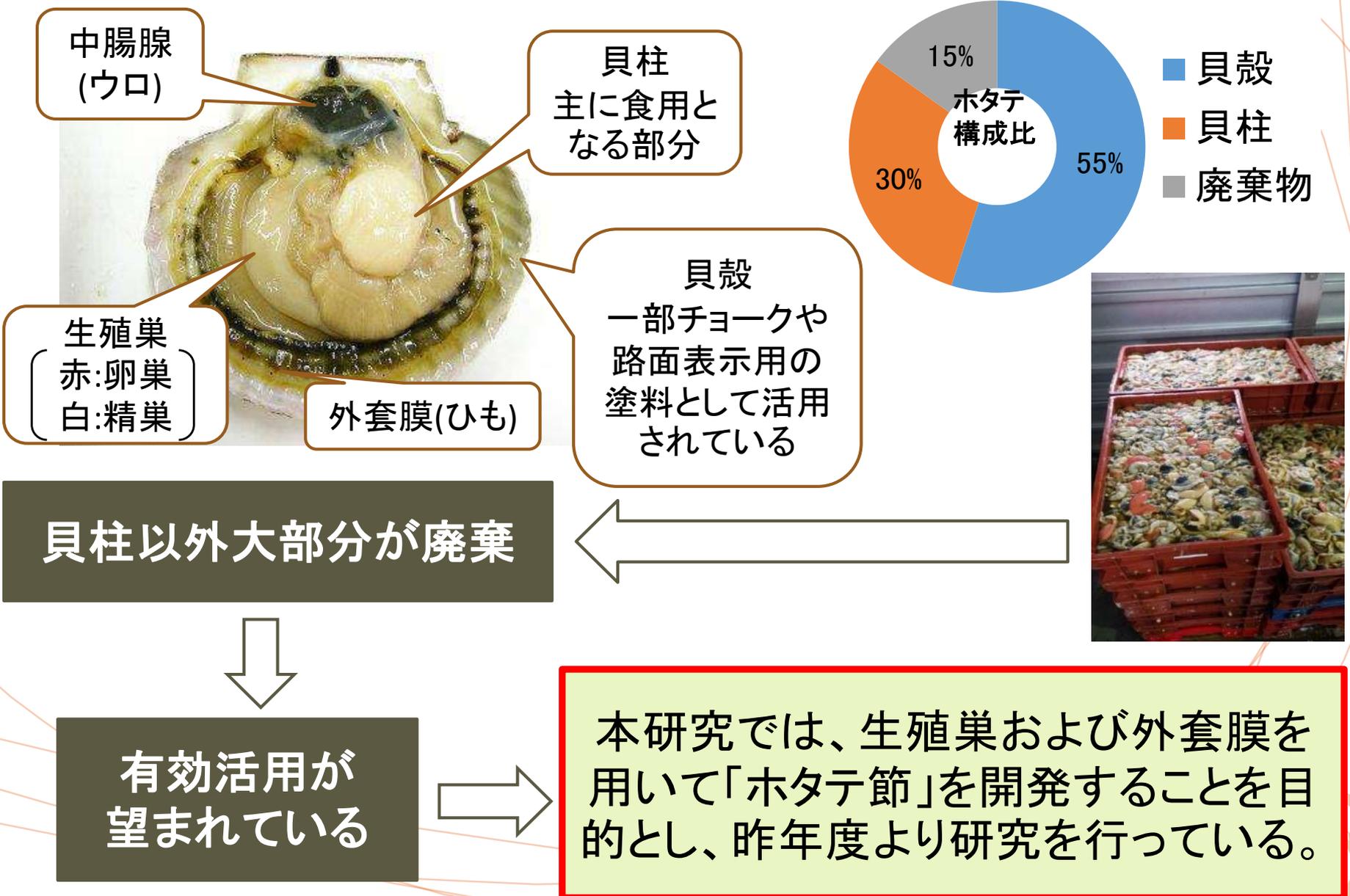
99.6%

H26 都道府県別
天然ホタテ貝
漁獲量
358,982t

冷凍貝柱
ボイルホタテ
干し貝柱
などに加工

ホタテは北海道最大の水産物であり、主に貝柱が利用されている。

北海道におけるホタテの加工状況、研究背景





かつお節



宗田かつお節



煮干



昆布



鮭節



さば節



鯛煮干



干し椎茸



マグロ節



うるめ節



アジ煮干

煮干
代表的



サンマ節

節
その他



焼きあご



にしん



あさり



赤貝



カニ



わかめ



カキ



ハマグリ



甘エビ



イカ

貝類



干しホタテ貝柱



干しイタヤ貝



桜エビ



するめ

甲殻類

頭足類



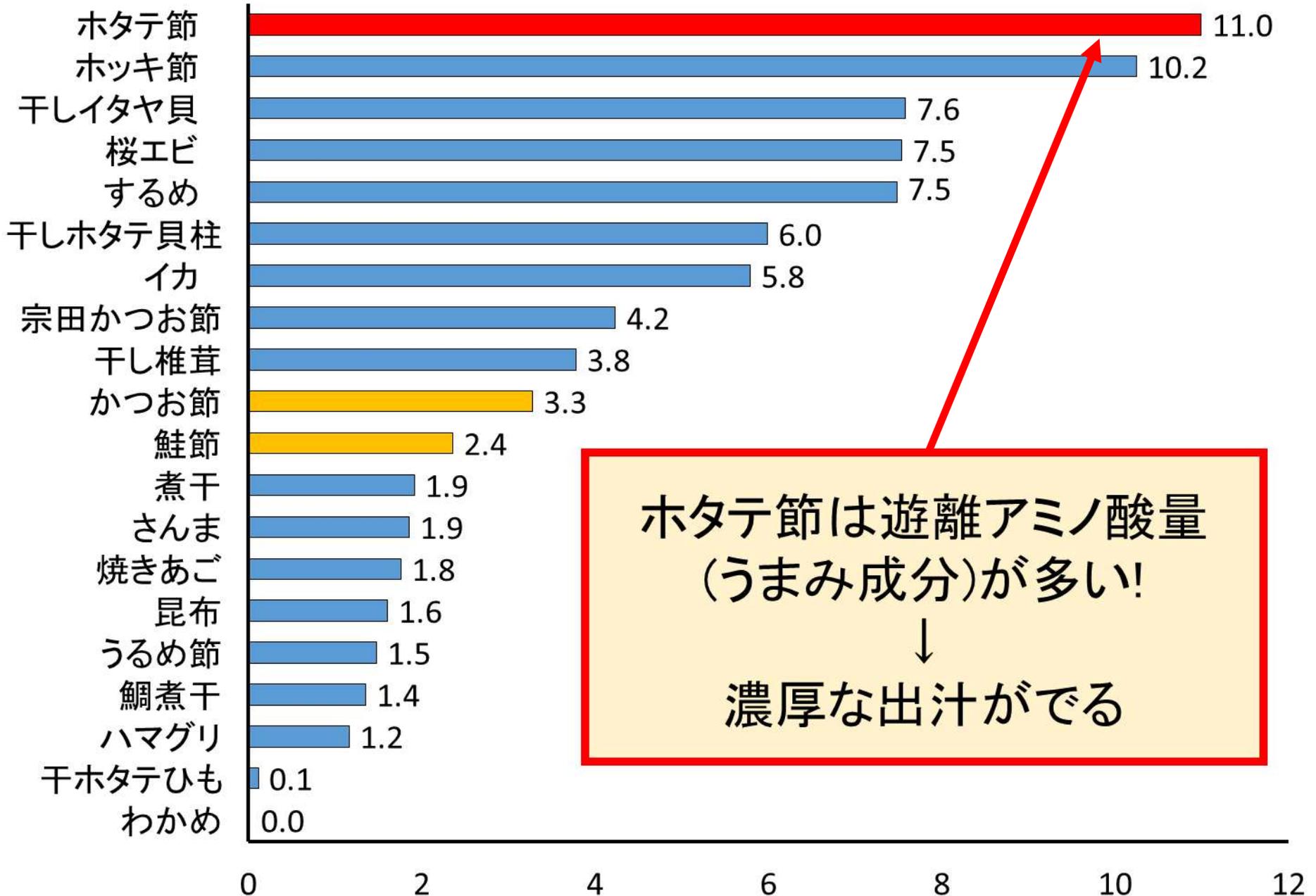
干しホタテヒモ



ほっき節



天然調味料中の総遊離アミノ酸量 (g/100g)

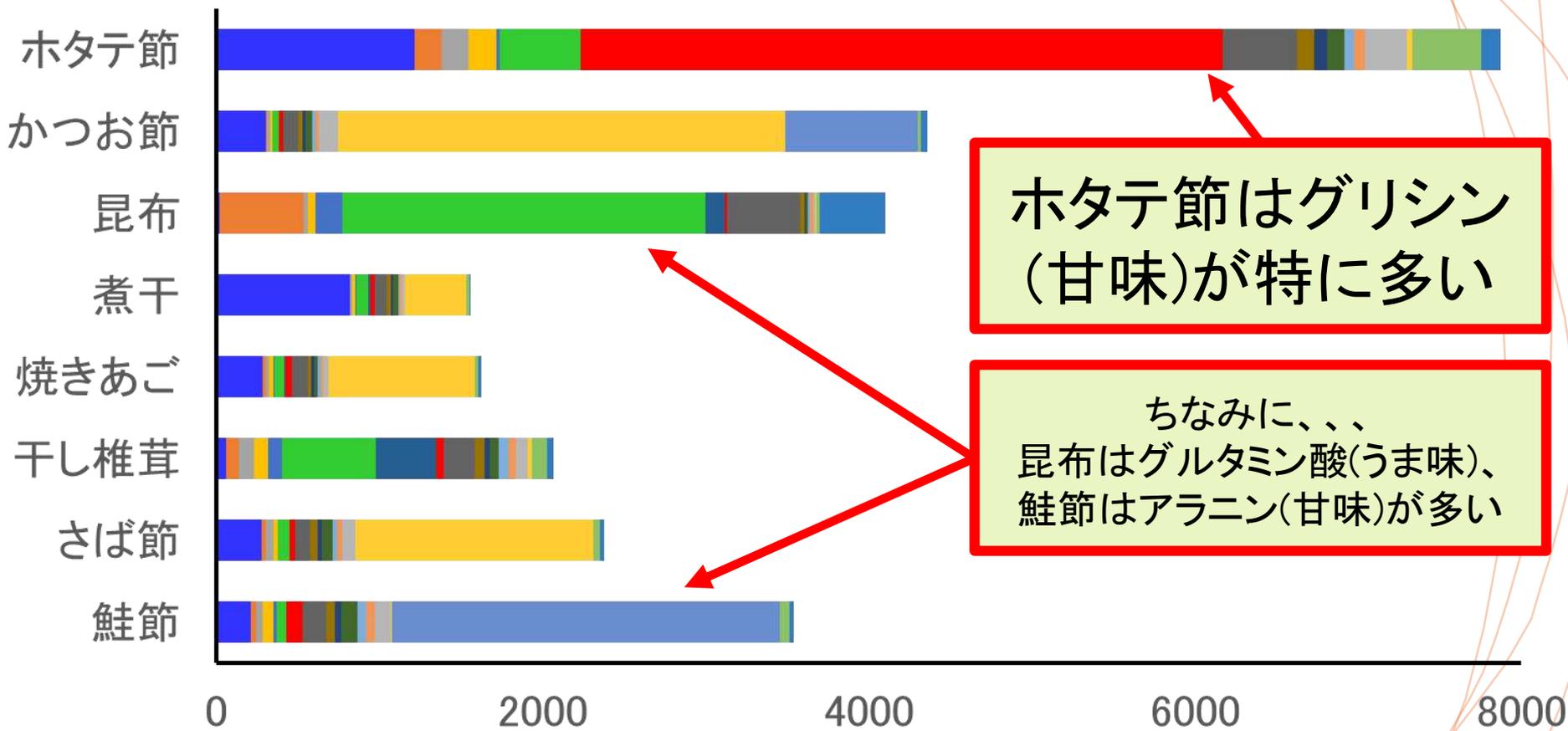


ホタテ節は遊離アミノ酸量
(うまみ成分)が多い!



濃厚な出汁がでる

各天然調味料の遊離アミノ酸組成 (mg/100g)



ホタテ節はグリシン(甘味)が特に多い

ちなみに、、、
昆布はグルタミン酸(うま味)、
鮭節はアラニン(甘味)が多い

- タウリン
- アスパラギン
- アラニン
- チロシン
- アンセリン
- アスパラギン酸
- グルタミン酸
- バリン
- フェニルアラニン
- アルギニン
- スレオニン
- グルタミン
- イソロイシン
- リシン
- プロリン
- セリン
- グリシン
- ロイシン
- ヒスチジン





試作実証試験



展示会への出展

2019年2月 発売開始！

ただいま製造工程改良中！



NEWS NO.108(2018年度)

新規開発商品発表会で本学学生がプレゼン

『羅白 朝倉商店』×『酪農大』共同開発の「ホタテ節」が商品化へ



ノーステック財団&食クラスター連携協議体「平成30年度新規開発商品発表会」が2月26日、ホテル札幌ガーデンパレスで行われました。11団体が商品発表し、関係者やバイヤーなど約120名が参加しました。



約120名が参加



会場中央に並び試食品



STVとNHKのニュースで放送

本学からは、食と健康学類食品企画開発研究室（阿部茂教授）4年の青山沙生さんと羅白町で水産加工業を営む（株）のりとも朝倉商店の朝倉奉文代表取締役社長が、これから販売開始となる「ホタテ節」の3分間PRを行いました。



朝倉さんから経緯紹介



青山さんが研究成果を説明



旨み成分が多く、濃いダシが出る

<https://www.rakuno.ac.jp/article-62096.html>

- ・大きな反響
- ・道内食品加工会社から多くの問い合わせ
- ・「天然調味料王国北海道」の機運
- ・ワインに続く次期食クラスター重点テーマ？

令和2年は
ホタテ節ラーメン
ホタテ節醤油
ホタテ節ふりかけ
ホタテ節だしパック
が登場か？

未粉碎 5,000円/kg(税抜)
粉碎 6,000円/kg(税抜)



— 食品開発に必要なファクターとは —

食料産業クラスター～関連情報ルポ～:(社)食品需給研究センター 長谷川氏より

①要素条件

(大量な原料を安価で安定的に確保できる可能性)

②需要条件

(社会的意義を踏まえた新商品の需要)

③関係機関・支援機関

(製品を磨き上げる技術の寄与・連携普及)

④企業戦略

(大手メーカーや流通商社との連携)

真の産業化に必要なものは…

持続性のある大きな需要を見いだす(創出する)ことが重要

食品開発はマーケティングと
技術的差別化ポイントが重要です
ヒントはきっと身近にあります(^^)



ご静聴ありがとうございました

