

農林水産省「知」の集積による産学連携支援事業令和2年度アグリ技術シーズセミナーin北陸
石川県食品技術研究者ネットワーク 令和2年度第2回オープンセミナー

中温中高压技術による 食感、色調の維持や菌数の抑制が長期間可能な 果実コンポート製法の開発

石川県農林総合研究センター 安原里美

2020.12.18

石川県の農業産出額

合計548億円(全国43位)

部門別農業産出量

米 286億円(全国22位)

野菜 103億円(全国44位)

果実 34億円(全国41位)

花 7億円(全国46位)

石川県農業の特徴

石川県の農業は、量は多くないが数多くの農産物を生産している。

石川県オリジナル品種



加賀しずく

上品な甘みと
なめらかな食感
平成29年秋デビュー



ひゃくまん穀

大粒で食べ応えある
平成29年秋デビュー



エアリーフローラ

変化に富む十色の
フリージアを開発
令和2年に1品種追加して合計11品種



秋星

濃い赤の果皮
甘みと酸味のバランスが良い
平成18年秋デビュー



ルビーロマン

赤色の超大粒種
平成20年夏デビュー



玄米

50%精米

百万石乃白

大吟醸用好適米
令和元年から本格栽培
令和2年春から日本酒の発売開始

加賀しずく

育成の経過

リンゴ、ブドウに続く、収量性が高く、良食味な県オリジナルのナシ品種を目指して育成開始。

- 平成 9年 「鞍月」から自然交雑種子を採取
- 平成 10年 201粒播種
- 平成 17年 初結実
- 平成 20年 食味の良い6系統を選抜
- 平成 25年 有望な1系統に絞り込み、特性調査
- 平成 26年 品種登録申請
- 平成 28年 名称を「加賀しずく」に決定
- 平成 29年 市場デビュー

県内産地のナシ品種構成

(加賀しずく育成前)

8月			9月			10月		
上	中	下	上	中	下	上	中	下
新水 (5.8 %)			幸水 (44.6 %)			豊水 (32.3 %)		
						あきづき (5.1 %)		

(H30年)

8月			9月			10月		
上	中	下	上	中	下	上	中	下
新水 (5.9 %)			幸水 (47.6 %)			豊水 (25.2 %)		
						あきづき (9.2 %)		
						加賀しずく (4.0 %)		

中生種「豊水」は酸味が嫌われ、近年価格が低迷

加賀しずくの特徴

- **酸味が少なく、優しい上品な甘さ**

→ 糖度：12～13%（幸水、豊水と同程度）

- **幸水・豊水に比べ、大玉**

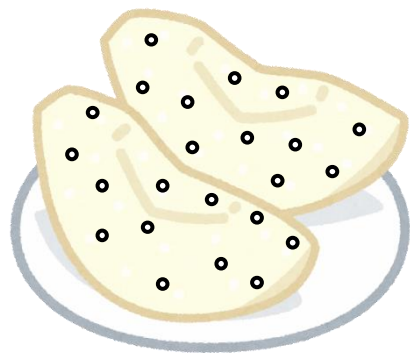
→ 果重：600 g 程度
（幸水400g程度、豊水400～500g程度）

- **食感がなめらかでジューシー**

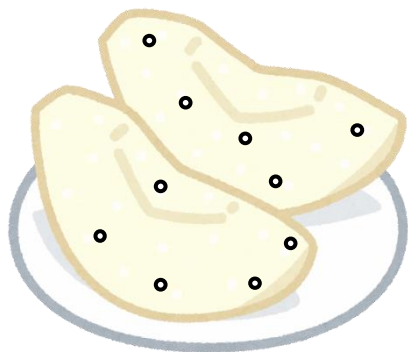


加賀しずくの特徴

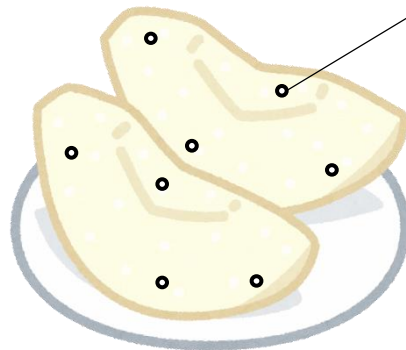
①果肉中の大きい石細胞の割合



幸水 (30 %)



加賀しずく (13 %)



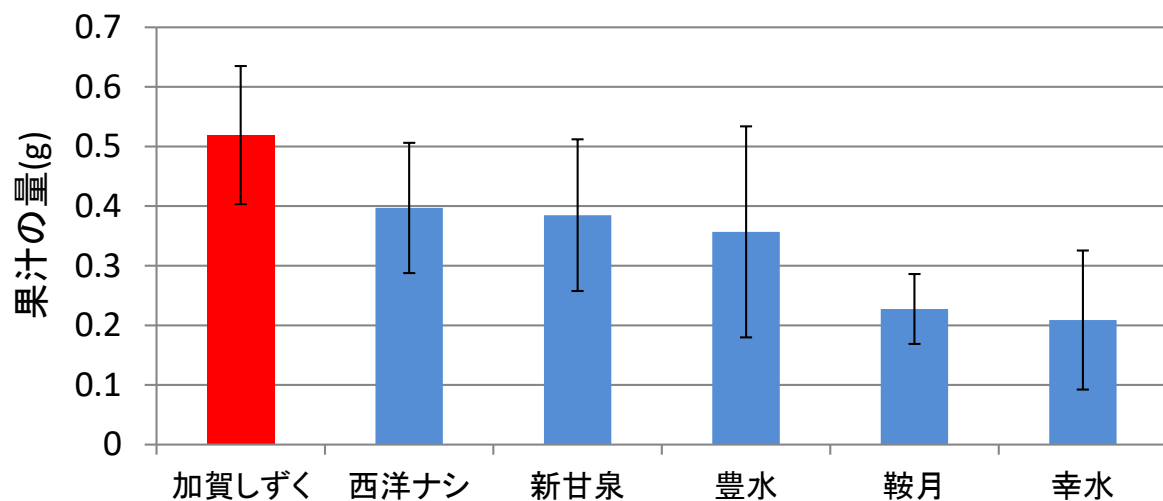
西洋ナシ (10 %)

石細胞

細胞内の食物繊維が固まり
歯ごたえを感じる細胞

石細胞の比率が
西洋ナシに近い。

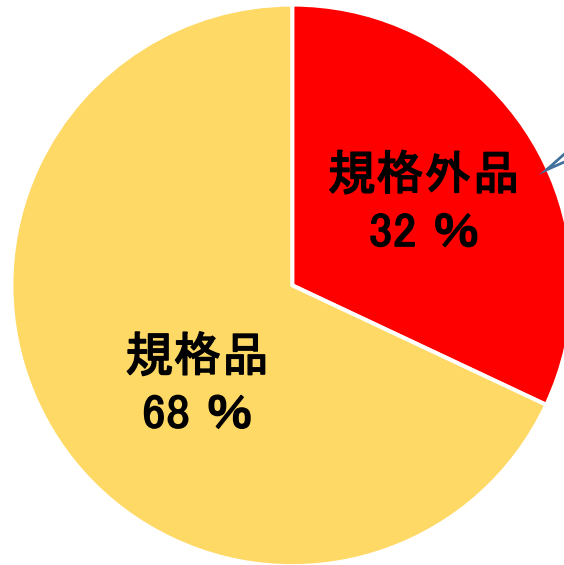
②一定加重で噛んだ時の果汁量



噛んだ時の果汁量が
最も多い。

生産拡大に向けての課題

商品化率



規格品と規格外品の割合（令和元年実績）

糖度不足 85 %
色など 15 %

厳しい糖度基準により
20～30 %程度の規格外品が発生



生産者

規格外品を有効利用して
ほしい。

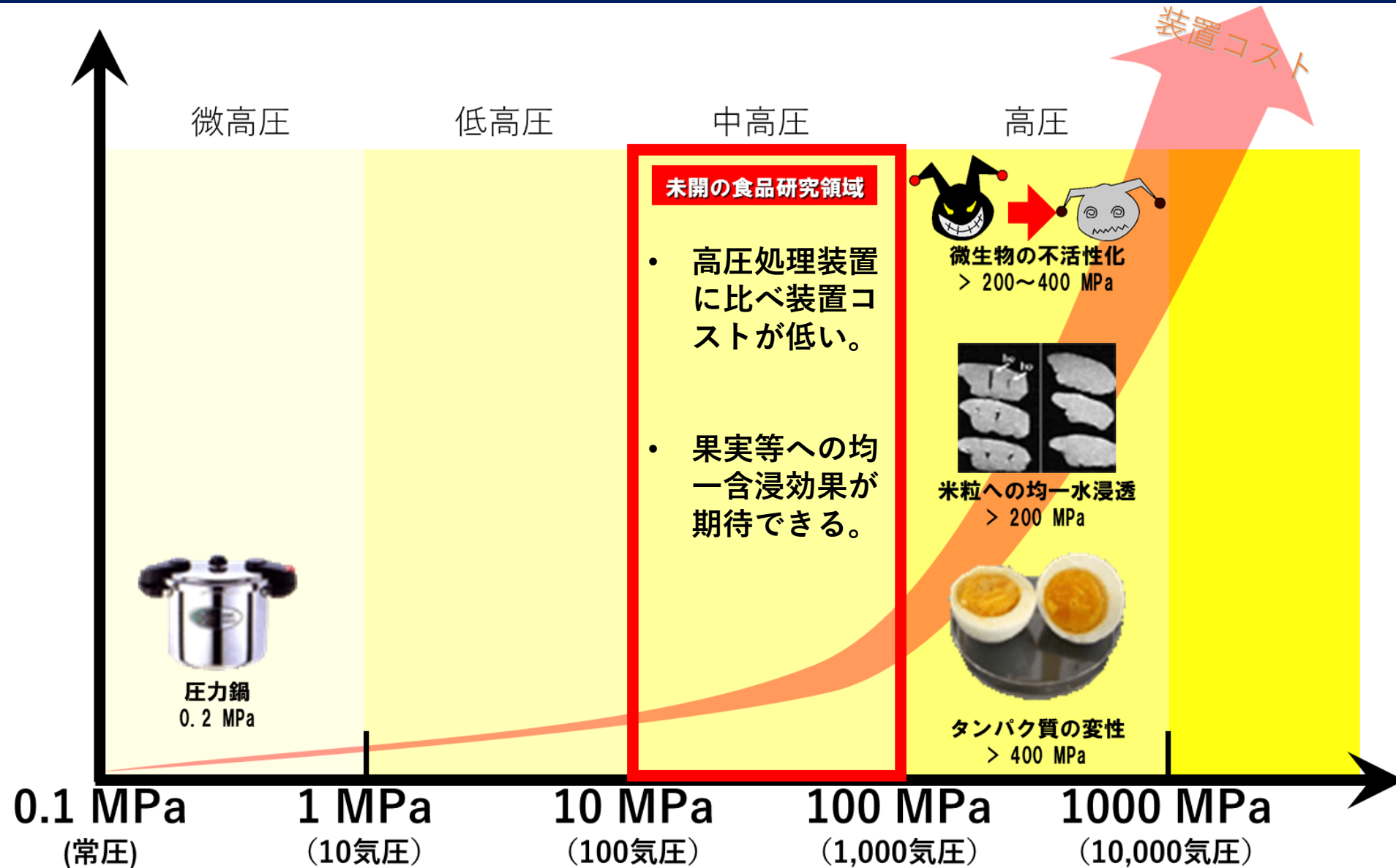
シーズン以外でも利用したい。



実需者

食感を残したまま、長期間保存可能な加工品の開発

圧力を利用した加工技術



加賀しずくの加工法比較

従来加工技術

缶詰(果肉シロップ漬け)



高糖度のシロップに漬けて、
高温殺菌(100~120℃、30分)

問題点 ×食感低下(軟化)する



新技術

中温中高压処理

低pHの調味液を圧力(100 MPa)で果肉内部まで浸透させ、
中温(65~75℃)で一般生菌の殺菌を行うことで、果肉の
品質低下を最小限にしつつ、長期保存が期待できる。

		高温殺菌 85℃以上	中温中高压処理 100 MPa 65~75℃	低温殺菌 65~75℃
微生物	一般生菌	死滅	死滅	死滅
	芽胞	死滅	発芽抑制	残存→発芽
食感		×	○	○

この技術を利用して食感に優れ長期保存可能な加賀しずくのコンポートを開発する。

中温中高压处理コンポート製造方法



規格外
加賀しずく

剥皮
芯を取り4分割



調味液を果肉重量の50 %添加

衛生的に日持ちするように、製品(コンポート)の
pHが4以下となる調味液を調製する。

調味液(pH2.5)の組成

	添加量 (g/1000mL)
スクラロース	0.3
ソルビトール	40.0
アスコルビン酸	4.0
塩化ナトリウム	2.0
サワーオリゴ	35.0

脱気包装



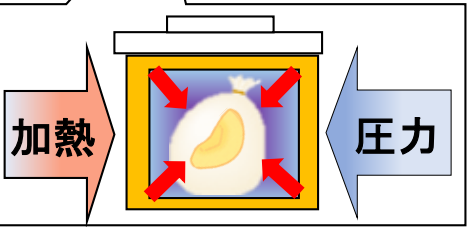
中温中高压处理 ※

圧力:100 MPa
温度:65 °C
処理時間:30分間

※食品に対する脱気・加熱
・高圧処理方法
(特願2016-207719)



まるごとエキス
(東洋高圧社製)



高圧加工コンポート
(コンソーシアムにて命名)



製品(コンポート)pH3.8

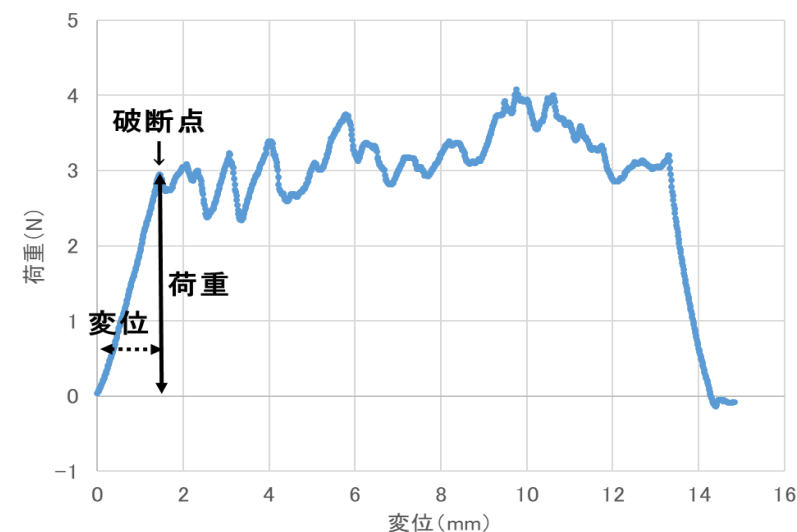
試験方法

品質評価及び保存試験

製造したコンポートを冷蔵(5℃)にて保存し、製造直後及び1、3、6、9、12カ月経過時に品質評価を行った。
評価項目: 力学物性、色調、衛生検査(製造直後、6、12カ月経過時に実施)

力学物性: 果肉を赤道部で2分割し、赤道面が上部となる1辺15 mmの立方体を切り出した。

レオメーター(サン科学製CR-500DX)を用いて、直径3 mmの円柱プローブ、試料台速度30 mm/min、試料高さに対して80 %ひずむまで貫入して測定した。破断点における応力(荷重(N)/プローブ面積(mm²))及びひずみ(変位(mm)/初期試料高さ(mm))を算出した。

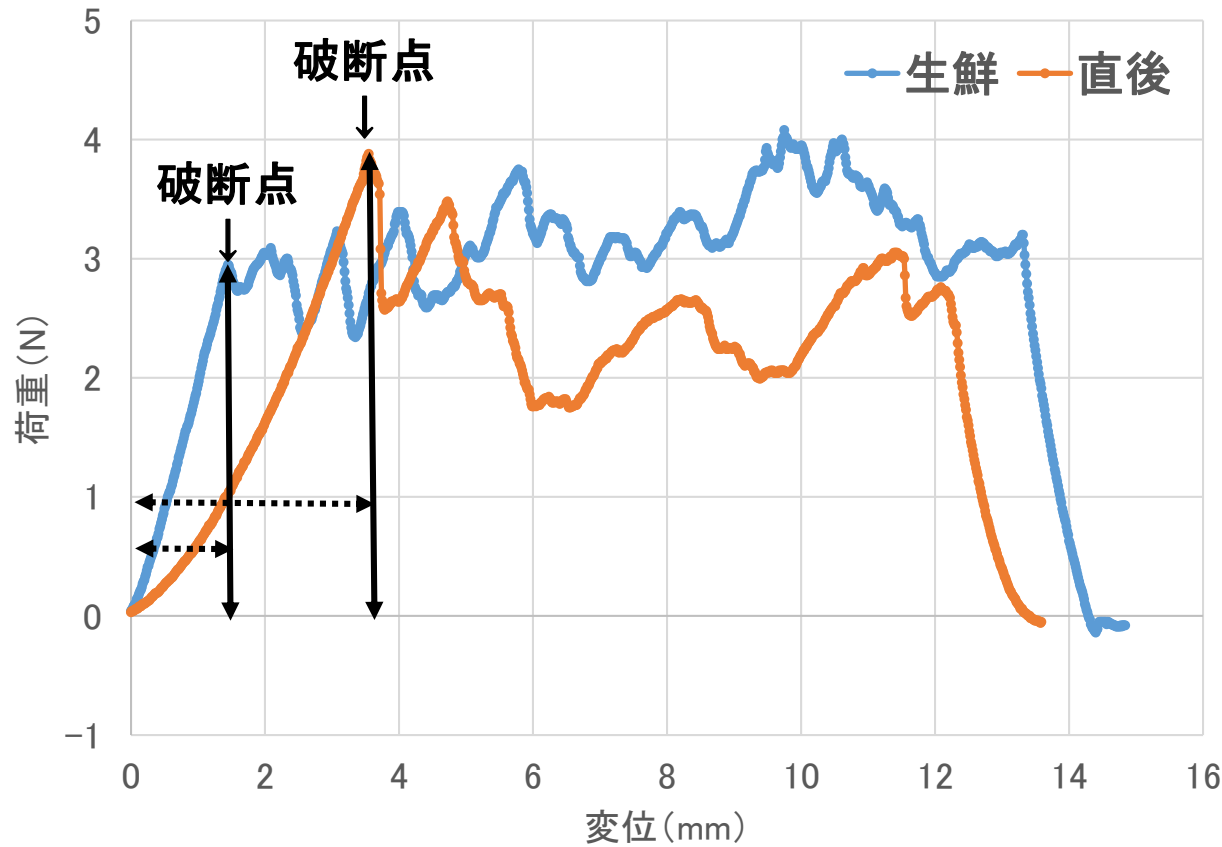
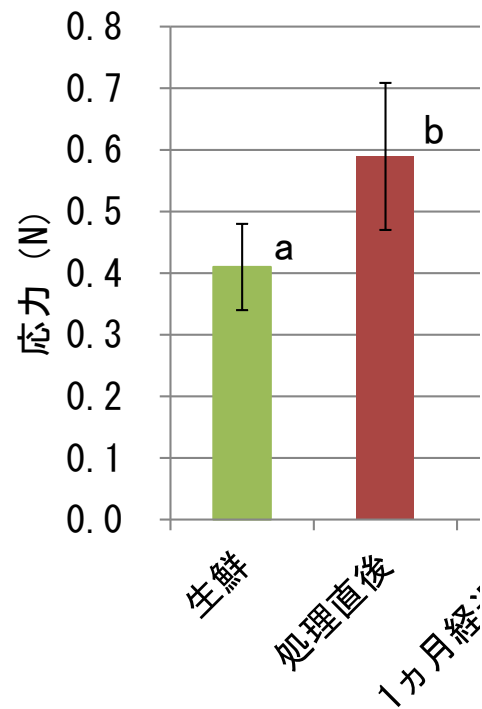


色調: 測色色差計(日本電色工業(株)製SD5000)を用いて、色調L*,a*,b*を測定した。

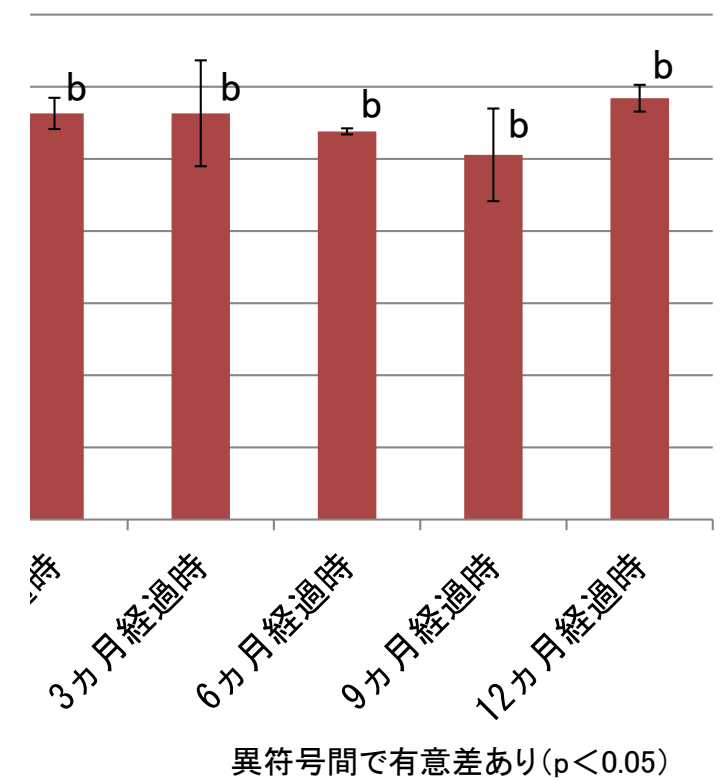
処理直後のコンポートの色調を基準として色の変化を色差
($\Delta E^*_{ab}: \sqrt{(L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2}$)で評価した。

衛生検査: 一般生菌数、大腸菌群数を検査した。

コンポートの力学物性



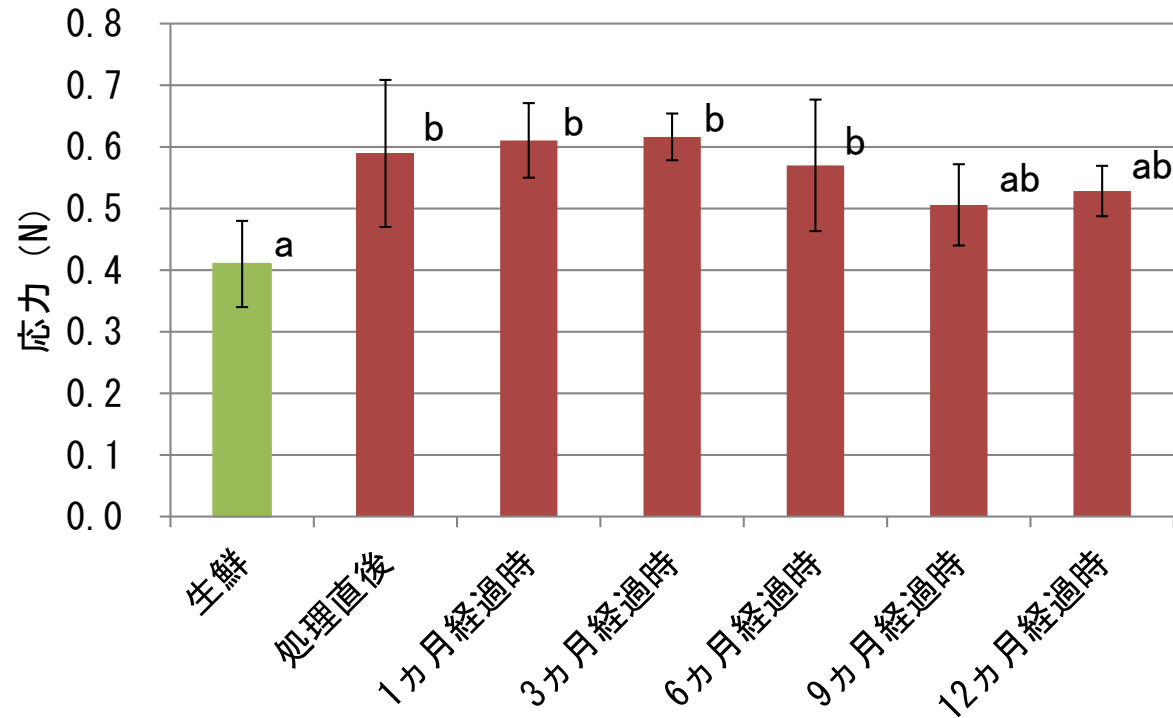
断点ひずみ



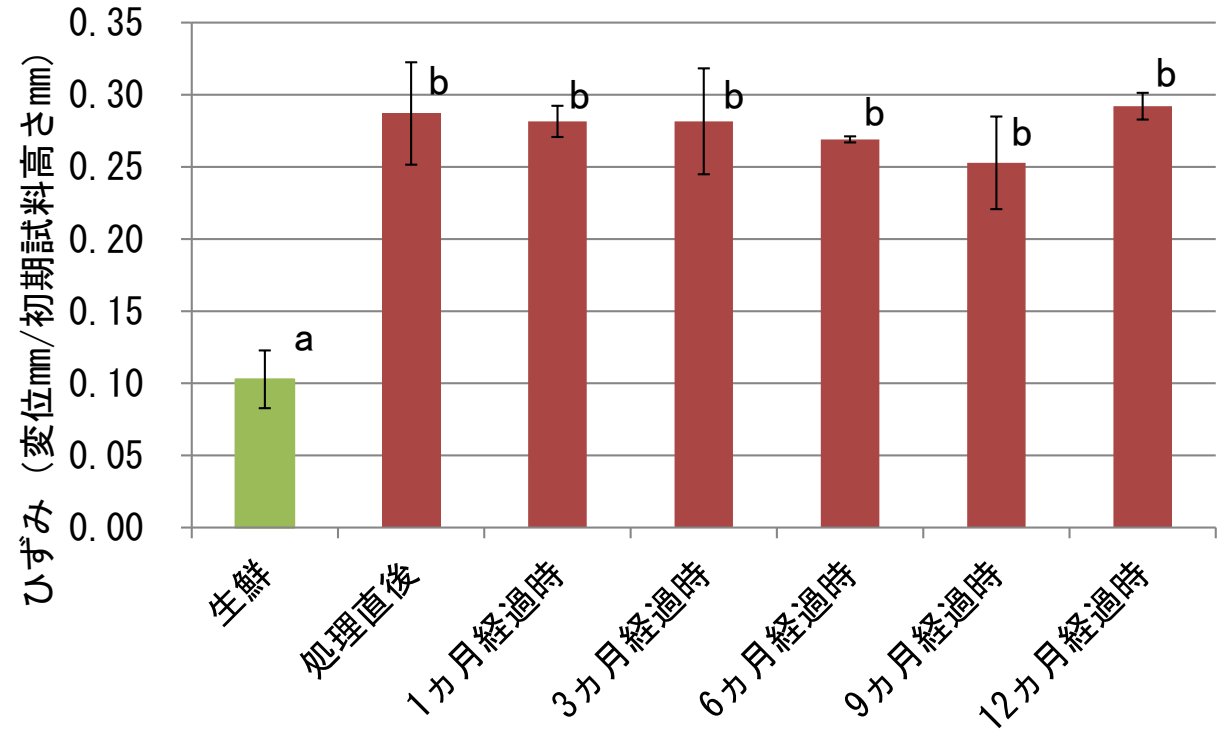
高圧加工コンポートは生鮮に比べ、噛んだ時の弾力は大きくなるが、硬さは十分に保持されている

コンポートの力学物性

破断応力



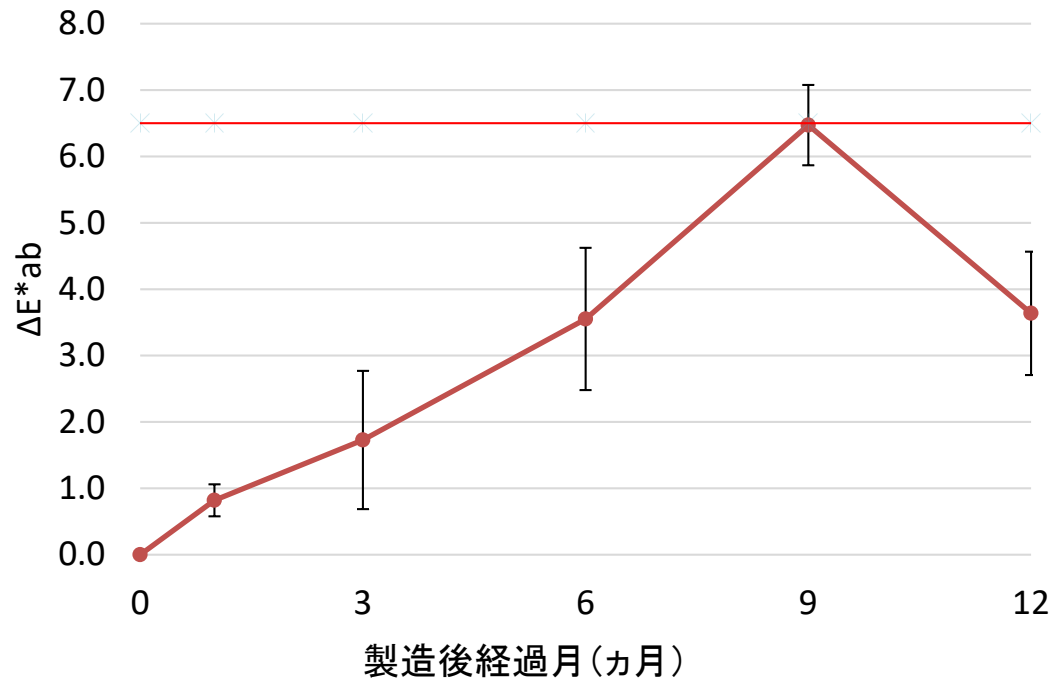
破断点ひずみ



異符号間で有意差あり(p<0.05)

破断応力、破断点ひずみのいずれの値も、処理直後のコンポートから12カ月経過時までほぼ変化が見られなかった。

コンポートの色調



処理直後

6ヵ月経過時

12ヵ月経過時

$\Delta E=3.2 \sim 6.5$ …印象レベルでは同じ色として扱える色差（色の許容差事例※）

※腎臓病治療用でんぷんパンの嗜好性改善について（菊池ら 2019）より引用

12ヵ月経過後まで処理直後のコンポートとほぼ同一と認められる程度の色を保持できた。

コンポートの衛生検査

	処理直後	6カ月 経過時	12カ月 経過時	15カ月 経過時	18カ月 経過時
一般生菌	ND	ND	ND	試験予定	試験予定
大腸菌群	ND	ND	ND	試験予定	試験予定

その他食品の衛生基準：

一般生菌 5×10^6 以下、大腸菌群 陰性（地方自治体の指導基準）

12カ月経過時まで一般生菌及び大腸菌群は検出されなかった。

試食



高圧加工コンポートと高温殺菌コンポート(121℃、10分)を食べ比べていただき、どちらが好みかをアンケート調査した。

※事前に微生物検査を実施し、衛生的に問題ないことを確認した。

- ・柔らかくておいしい。
- ・甘味があった。

高温殺菌
13%

- ・食感がよい、シャキシャキしている。
- ・生に近い食感。
- ・みずみずしい。

高圧加工
87%

ふれあい農研2019
10代未満～70代の男女 97人

食感で高評価を得ることができた。

菓子試作

高压加工コンポートを使用した菓子を試作(コンポート2次利用)

	試作菓子
和菓子屋A	ゼリー、焼き菓子
和菓子屋B	羊羹、焼きパイ
洋菓子屋A	タルト、ムース、ゼリー、パイ
洋菓子屋B	タルト、ケーキ
洋菓子屋C	タルト、杏仁



焼き菓子
(和菓子屋A)



羊羹
(和菓子屋B)



ムース
(洋菓子屋A)



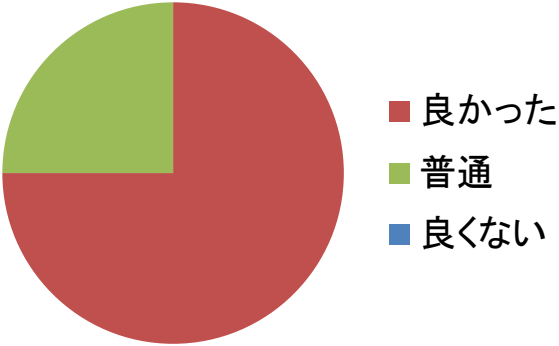
ケーキ
(洋菓子屋B)



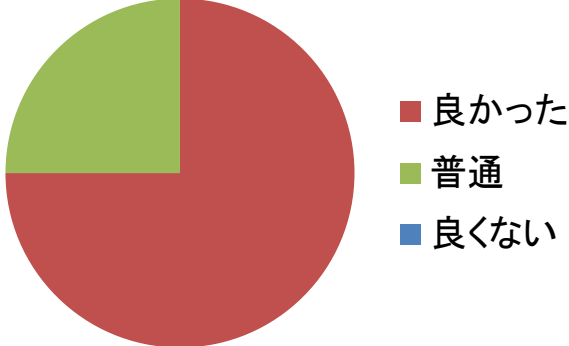
杏仁
(洋菓子屋C)

菓子職人の評価

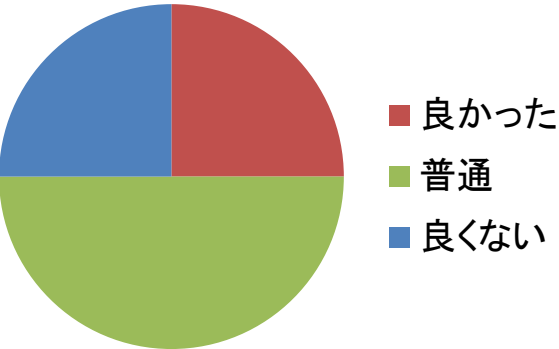
Q1 お菓子にした時の色や見た目はどうですか？



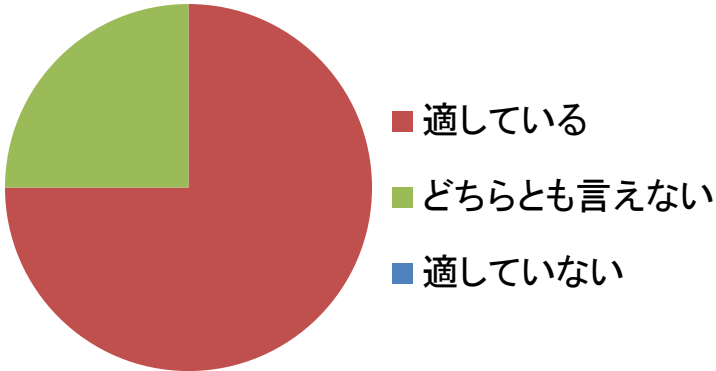
Q2 お菓子にした時の形状や硬さはどうですか？



Q3 加賀しづくコンポート自体の味(甘味や酸味)はどうですか？



Q4 総合評価としてお菓子の材料として適していると思いますか？



Q5 材料として購入してもいいと思う価格(1kgあたり)

価格	人数
500円未満	0
500円以上1000円未満	0
1000円以上1500円未満	3
1500円以上2000円未満	0
2000円以上	0
無回答	1

コンポートの商品化

- 令和元年より株式会社スギヨファームがコンポートの製造、販売を開始。
- 令和元年度は約1tを販売し、ケーキやあんみつ、ゼリーなどに利用されている。
令和2年度も継続して販売。

<商品例>



クリスマスケーキ
上：フランドール(2019)
下：ぶどうの木(2020)

http://www.meitetsumza.com/sp/s_saiji/s_20_xmas.html



<https://kinogift.jp/shop/g/gE188-233/>

葛あんみつ(お中元用)
森八



加賀しずくジュレ
メープルハウス

<https://colorfulcompany.jp/kanazawa/venues/9928>

- 高圧加工コンポートは食感、色を保持して1年間冷蔵保存可能。
- コンポートはそのままでも食べられるが、菓子材料としても評価は高く、生果のないクリスマスやお中元の時期に加賀しずくを楽しむことができる。

＜期待される今後の展開＞

- コンポートの海外展開
海外の消費者、加工業者に高品質な日本のフルーツを提供。

本研究は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)」の支援を受けて包装資材の最適化の視点を加えて研究を継続中。

また、本研究成果は、農研機構などと共に特許出願済(特願2016-207719)である。

経営体強化プロジェクトでは、このほかにもリンゴ、モモ、ワッサー(長野県)、カキ(岐阜県)等でコンポートを作製し、実用化に向け研究、試験販売を行っている。