

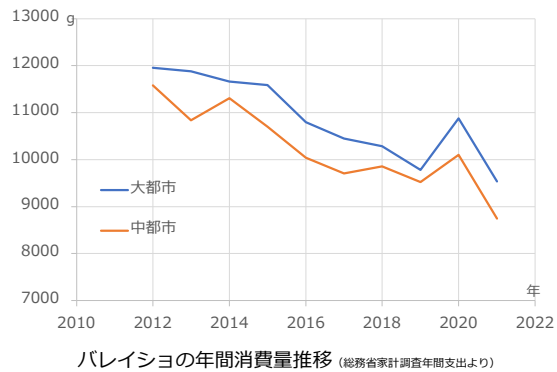


とかち財団四宮です。よろしくお願いします
甘くておいしいと評判のジャガイモ インカのめざめ加工品開発に取り組みましたので その報告をさせていただきます

背景

栗のように甘い「**インカのめざめ**」
JA幕別町は現在全国一の生産量を誇る

近年都市圏で消費量が減少気味
理由は調理の手間



本試験の背景です

栗のように甘いバレイショ「**インカのめざめ**」は

JA幕別町において現在全国一の生産量を誇っています

しかしこのグラフに示されているように近年都市部でバレイショの消費量は減少しています

調理に手間がかかることなどが原因の一つとされています

目的

消費地の多様な生活スタイルに対応するため、
産地からの提案として、「**インカのめざめ**」
を手軽に利用できる加工品を開発することを
目的とした

そこで消費地の多様な生活スタイルに対応するため、
また新型コロナの影響で中食需要等も増えていることもあり
産地からの提案として、「**インカのめざめ**」を手軽に利用できる加工品を開発する
ことを目的としました

試験に用いた3品種



インカのめざめ

- 極早生、小粒が多い
- 濃黄色、甘みが強い
- でんぷん価やや高い



とうや

- 目は浅い
- 剥皮褐変、調理後黒変が少
- 早生、大粒
- でんぷん価やや低い



メークイン

- 目が浅く剥皮容易
- 中生、粒揃い不良
- 粘質、煮崩れしづらい
- でんぷん価低い

試験に用いたバレイショ三品種を簡単に紹介いたします

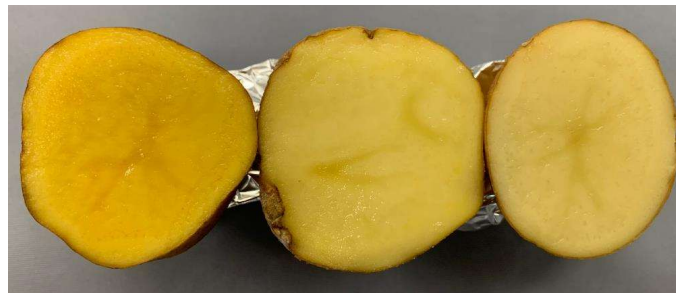
インカのめざめは・極早生、小粒が多い・濃黄色、甘みが強い・でんぷん価やや高いという特徴があります

とうやは・目は浅い・剥皮褐変、調理後黒変が少・早生、大粒・でんぷん価やや低いという特徴があります

メークインは目が浅く剥皮容易・中生、粒揃い不良・粘質、煮崩れしづらい・でんぷん価低いとされています

3品種のでんぷん価と断面画像

	でんぷん価
インカのめざめ	17.8
メイクイン	12.8
とうや	13.2



インカのめざめ

とうや

メイクイン

試験に用いた三品種のでんぷん価実測値と断面画像です。
前のスライドで紹介したようにインカのめざめのでんぷん価は約18%と最も高く
メイクインととうやはそれぞれ約13%と低めで特徴通りの結果でした
またイモの肉色はインカのめざめが特徴的な明黄色、とうやとメイクインは淡黄色でした

試験の方法①



・でんぷん価（ライマン価）：
ポテトゲージによる
空中重および水中重計測

$$\text{でんぷん価} \\ = 214.5 \times (\text{比重} - 1.050) + 7.5$$

$$\text{比重} \\ = \text{空中重} / (\text{空中重} - \text{水中重})$$

・遊離糖はHPLC法により定量した

試験の方法ですが

でんぷん価はポテトゲージによる 空中重および 水中重計測により行いました
空中重引く水中重分の空中重により比重が求められ、
比重の値をこの式に入れることによりでんぷん価が計算されます

遊離糖はHPLC法により定量しました

試験の方法②



・レトルト処理

100℃でも死なない耐熱性菌
ボイル処理では殺菌できない
加圧することにより100℃以上の
高温を作り出し食品を商業的
無菌状態に

熱水貯湯式レトルト殺菌機
処理温度：120℃（固定）
処理時間：19分、25分、30分
冷却時間：10分×2回（固定）

試験方法②レトルト処理について若干の説明をいたします

常温流通できる商品という要望がありましたのでレトルト処理を選択しました
常温流通商品で問題となるのはボイル処理では殺菌できない耐熱性菌の存在です
加圧することにより100℃以上の高温を作り出し食品を商業的無菌状態にすることが可能な装置です。

100℃以上の高温により品質の劣化があるので、その影響をできるだけ小さくするため処理時間の検討を行いました。

事前のテストでF値4と9を達成できる時間ということで設定しました

予備試験（加熱処理法の比較）



加熱処理としてドライパック法も検討した
食感は通常のレトルトと差がない
外観品質が明らかに劣る

予備試験としてドライパック法の検討も実施しました
ドライパック法は豆の加工品等でよく用いられている方法で、
水煮に比べ栄養分の液への流出がない、原料本来のフレーバーが保たれる。原料
の変形が少ない、
さらに食感が柔らかくなりすぎない点で優れていると言われています
そこで食感が柔らかくなりすぎないことに期待して、含気包装のドライパック法
を検討しました
残念ながら期待された食感は通常のレトルトと変わらず、外観品質一色が極端に
黒くなりおいしそうに見えないという
結果からドライパック法の検討は中止としました

試験の方法③



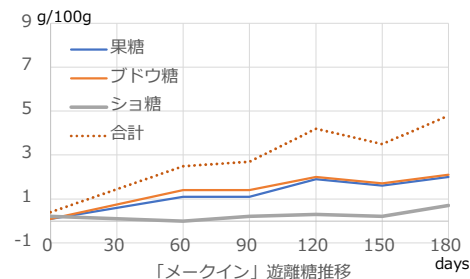
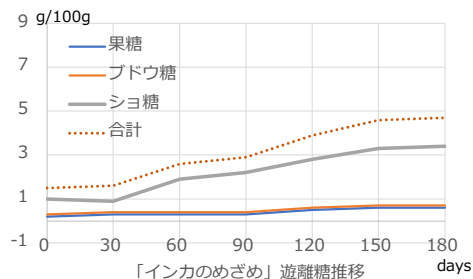
・テクスチャーの測定：
テクスチャーアナライザー
圧縮荷重測定モード
プローブ移動速度：2mm/sec
プローブ移動距離：20mm

22mmにスライス
直径12mmのコルクボーラー
圧縮試験用試料とした



試験方法③テクスチャーすなわちかたさの測定法ですが
テクスチャーアナライザーという装置を用いました
この黒い部分がプローブと呼ばれる部分ですが、これで一定の大きさに切り出したバレイショ試験片を上から押し付けて
かかった荷重を測定しました 測定条件は圧縮モード、プローブ速度は秒速2ミリ、移動距離は20ミリになります
バレイショ試験片はサンプルを22mmにスライスし、直径12mmのコルクボーラーで抜いて試験片としました

「インカのめざめ」「メークイン」 遊離糖推移



「インカのめざめ」は貯蔵中ショ糖が顕著に増加するショ糖増加型
「メークイン」は果糖、ブドウ糖が増加する還元糖増加型

インカのめざめは長期に低温下で貯蔵しておくことにより
顕著にショ糖が増加すると報告されています

実際にどのように推移するのか

メークインとともにその経過を確認しました

インカのめざめはショ糖増加型と言われていますが、全期間を通してブドウ糖・果糖はほとんど増加しなかったが、ショ糖は1/100 g から3/100 g へ大きく増加した。

グラフの180日以降は割愛しているがその後も増加し続け1年後にはショ糖は6/100 g まで増加した

一方の還元糖増加型と言われているメークインは全期間中ショ糖は0.2/100 g から0.7/100 g へわずかに増加した。ブドウ糖・果糖はともに0.1/100 g から2/100 g へ増加したが、期間終了時には軟化が進み加工には向かない状態となった

このことから低温管理下で越年させたインカのめざめは甘み-おいしさの点で有利であると確認された

レトルト試験のためのサイズ選定

	でんぷん価	糖含量 (g/100g)
インカのめざめ-S	18.4	6.1
インカのめざめ-M	17.7	6.4
インカのめざめ-L	17.7	6.2

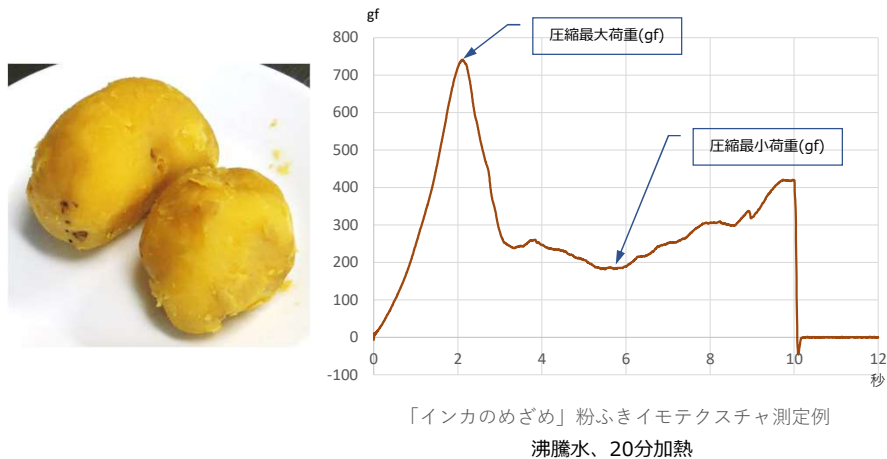
ホクホク感に影響するでんぷん価、食味に影響する糖含量ともに明確な差は認められない

品種の特性としてS玉が多い傾向にあるため、原料として入手しやすいS玉を用いることとした

インカのめざめはサイズにより違いがあるのか、ホクホク感に影響するでんぷん価と食味に影響する糖含量の比較をおこないました。
でんぷん価はどのサイズも約18%と大きな違いはなく、糖含量も約6/100 g 台と大きな違いはみとめられませんでした

「インカのめざめ」の特徴として小粒で収量は少なく、平均一個重が約50g程度とされています
品種の特性としてS玉が多く入手が容易であることからS玉を用いることとしました

食感の指標となる 粉ふきイモの物性（S玉）



食感の指標となる粉ふきイモを作成し、そのテクスチャを測定しました
このグラフは測定例です 最初の大きなピークが圧縮最大荷重で最初にいもがパ
かっと割れるときの荷重で、
歯で噛んだ時の感触に関わる数値と考えられます
一方最小圧縮荷重は割りたいものかけらが圧縮に抵抗する荷重です。咀嚼時のつ
ぶれやすさに関わる数値と考えられます

レトルト処理の総合評価（S玉）

	加熱条件	皮の有無	圧縮最大荷重(gf) n=8	圧縮最小荷重(gf) n=8	外観色	レトルト臭	評価	備考
粉ふきイモ	沸騰水、20分 (F値0)	無	487.9	149.0	明黄色	無		比較参考品
試験1	120℃、30分 (F値9)	無	250.2	19.9	暗い灰黄色	有	×	柔らかすぎ 食味低下
試験2	120℃、19分 (F値5)	無	334.6	53.3	わずかにくすんだ明黄色	わずかに有	△	皮つきより 食感劣る
試験3	120℃、19分 (F値5)	有	420.1	67.0	わずかにくすんだ明黄色	わずかに有	○	比較品に最も近い

この粉ふきイモと3パターンの試作を比較しました

試験1は皮なしで120℃30分加熱

試験2は皮なしで120℃19分加熱

試験3は皮付きで120℃19分加熱の条件でした

試験1の結果は最大圧縮荷重が250 g、最小圧縮荷重19 g と低く柔らかい食感でした

色は暗い黄色、レトルト臭もはっきりと感じられ総合評価としては×でした

試験2の結果は最大圧縮荷重が334 g、最小圧縮荷重53 g とやや柔らかいが許容範囲内と思われました

色はわずかにくすんだ明黄色、レトルト臭はわずかに感じられる程度で評価としては△でした

試験3の結果は最大圧縮荷重が420 g、最小圧縮荷重67 g と粉ふきイモに最も近くホクホクした食感が得られました

色はわずかにくすんだ明黄色、レトルト臭はわずかに感じられる程度で評価としては○と判断されました

皮をむかないことにより形が保持され組織が柔らかくなるのを防いだのではないかと推察しています

この表では割愛していますが

メークインは粘性でねっとりした食感
とうやはややゴリゴリした食感でこの加工法においてはインカのめざめの方が好ましいと判断されました

まとめ

- ・都市圏に向けた生産地からの提案としてレトルト食品を検討。
- ・F値5強程度の加熱をかけると、目安とした粉ふきイモより柔らかくなるものの「ホクホク」した食感となった。皮つきのまま加熱することで、粉ふきイモの評価に近い加工品が得られた。
- ・実用化に向けてデータの提供や助言を行い、必要に応じて追加の試験を実施するなど技術移転に向けた支援を継続する予定。