

さつまいもの前処理条件が焼き芋の甘
味度に及ぼす影響

松本大学人間健康学部健康栄養学科

矢内研究室

小沼 有里

久野 智子

目次

- 第一章 背景
- 第二章 目的
- 第三章 1-1.さつまいもの前処理と糖度の関係
 - 1-2.方法
 - 1-3.結果
- 2-1.焼き芋の焼成条件の検討
 - 2-2.方法
 - 2-3.結果
- 第四章 考察
- 第五章 まとめ
- 第六章 謝辞

第一章 背景

長野県中信地域は農水畜産物の生産が盛んであり、高品質な生産物が多く出荷されている。一方、それらは生鮮品としての流通はあるものの、規格外などを利用した加工品として流通される商品は多くないのも現状である。つまり、農産物の加工や規格外農産物の有効活用について課題が多い。一方、6次産業の動きが盛んにおこなわれている中、安曇野市においてさつまいもの栽培が本格化し、生芋の流通はもとより、干しイモなどの加工が本格化した。安曇野の気候風土の利用により、高品質なさつまいもが栽培されるが、さつまいもは生食されないことや、甘味度が高いことに価値があることから、高品質なさつまいも加工品の開発は、地域活性に大きく貢献すると考えられる。

第二章 目的

高糖度なさつまいも加工品を開発すべく基礎研究を行うことを目的とする。本研究では、近年安曇野市内で栽培が始まったさつまいもに着目し、加熱調理前に行う前処理がさつまいもの甘味度に及ぼす影響について実験を行うこととした。また、処理したイモを焼き芋に加工する加熱条件について検討した。安曇野の気候風土の利用により、高品質なさつまいもが栽培されるが、さつまいもは生食されないことや、甘味度が高いことに価値があることから、高品質なさつまいも加工品の開発は、地域活性に大きく貢献すると考えられる。

さつまいもは、ジャガイモに比べ、単糖類や二糖類などの甘みを呈する糖を多く含むため甘さを感じる。また、主成分であるでんぷんはそれを分解する酵素であるアミラーゼによって分解され、甘味度を増す。収穫後に貯蔵するのはこのためである。酵素はたんぱく質であり、酵素反応は特定の温度によって促進される。よって、さつまいもの加熱調理前に酵素反応によるでんぷんの分解を促進させる条件を見出せば、甘味度の高いさつまいも加工品（焼き芋など）ができると考えられる。

第三章 方法

1-1. さつまいもの前処理と糖度の関係

1-2. 方法

ほぼ同じ大きさ、形状のさつまいも（茨城県産）を使用した（図 1）。さつまいもの重量の平均値と標準偏差は、 $272.7 \text{ g} \pm 33.2$ であった。



図 1 使用したさつまいも

生のさつまいもを丸のまま保温庫（VS-408、株式会社ベルソス）内に入れ（図 2）、 30°C 、 50°C および 70°C の 3 試験区において、それぞれ 10、20、30 および 60 分間処理した。前処理したさつまいもは、加熱中の糖度上昇の影響を極力なくするために、電子レンジ（ER-KD420、東芝株式会社）を用いて 600W で 5 分 30 秒間加熱した。



図 2 保温庫内で処理している様子

さらに、加熱したさつまいもの中心部のみを取り、すり鉢でペースト状にしてから、糖度をポケット糖度計（PAL-Patissier、株式会社アタゴ）にて測定した。最適な処理温度と思われる処理条件について、処理時間をさらに24時間まで延長し、糖度の変化を測定した。

1-3.結果および考察

各温度条件で前処理したさつまいもの糖度の変化を図に示した。図3から5に示した。30℃での処理では、前処理20分後以降、糖度が低下する傾向が見られたが、50℃および60℃で処理したさつまいもの糖度は、処理時間の延長に伴い、糖度も増加する傾向が見られた。また、50℃で1時間処理したさつまいもの糖度が51度と最高値に達した。70℃処理においても1時間処理で45.5度まで糖度が上がったが、処理温度が高く、これ以上時間を延長して処理をすると水分が抜けてしまう恐れがあるため、50℃、60分間の処理が最適と思われる。

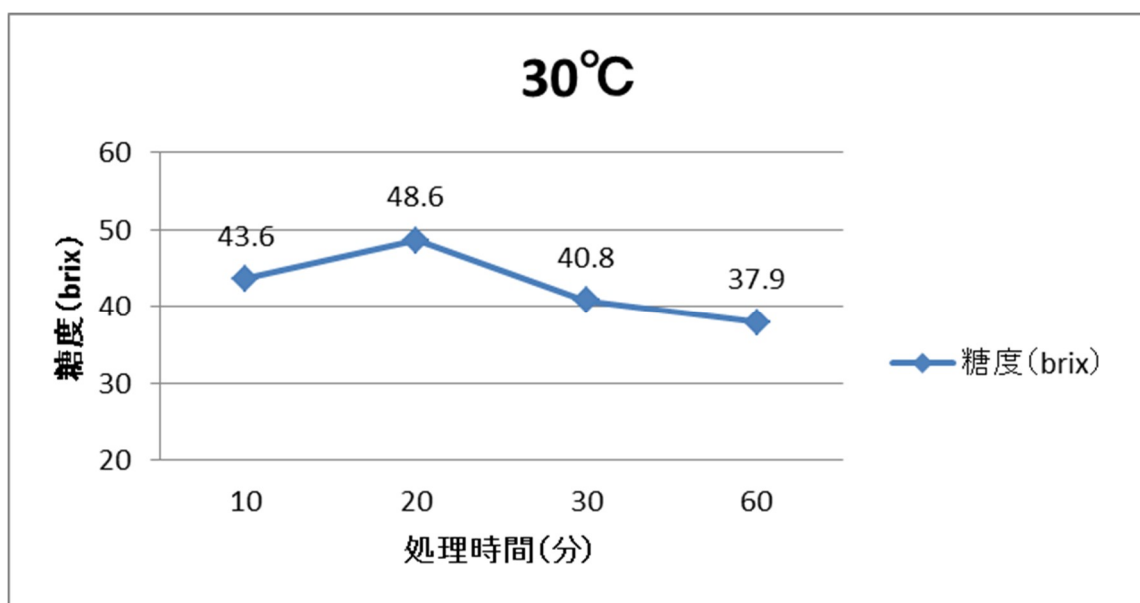


図3 30℃で前処理したさつまいもの糖度の変化

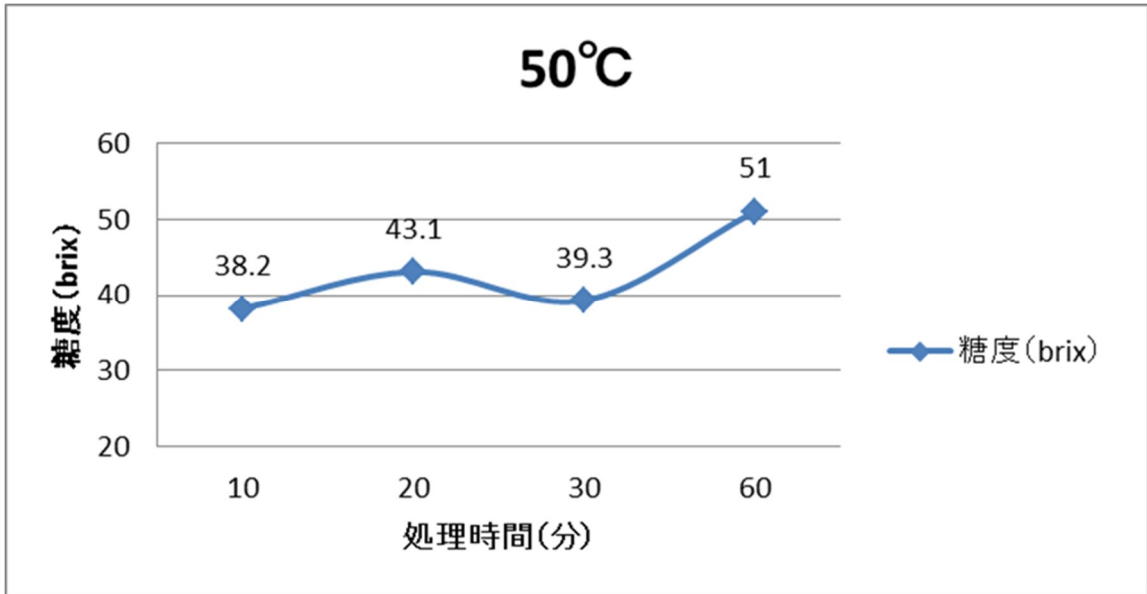


図4 50°Cで前処理したさつまいもの糖度の変化

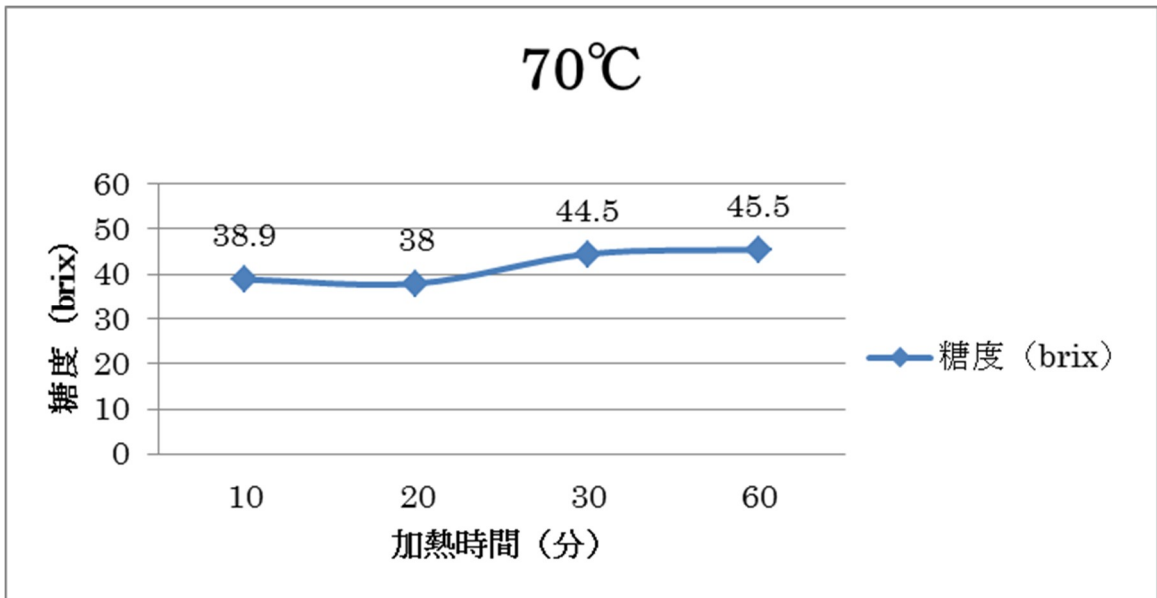


図5 70°Cで処理したさつまいもの糖度の変化

さらに、図6には1、2、3、6、12、24時間と、処理時間延長に伴う糖度の変化を示した。

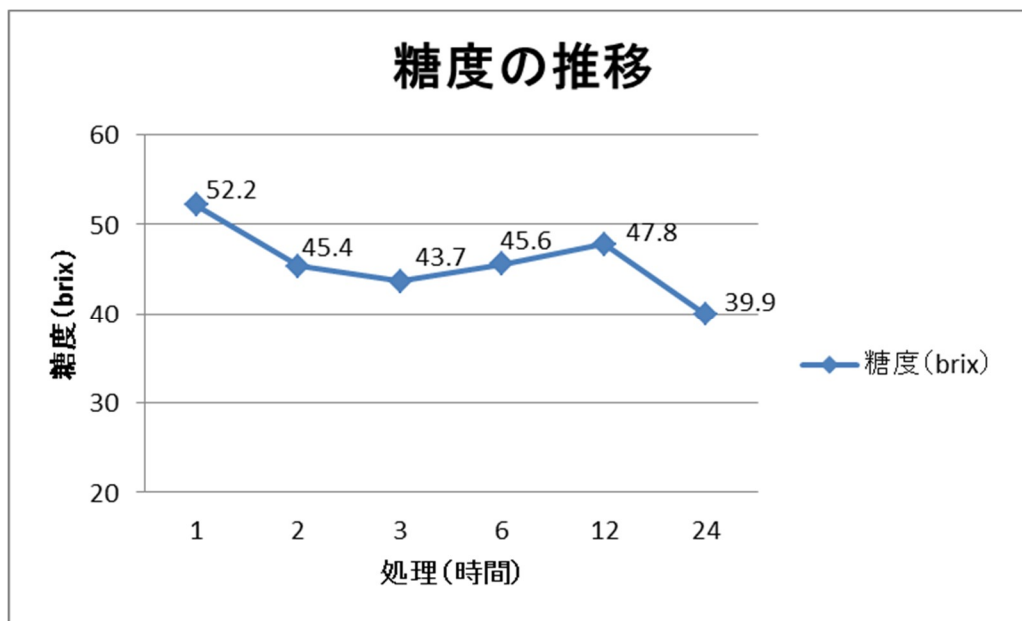


図6 50°Cで前処理したさつまいもの糖度の変化

先に同じく、1時間処理の時点で、先の実験とほぼ同じく50度以上の糖度の上昇がみられたが、それ以降の糖度は減少傾向にあり、24時間処理後の糖度は39.9度と12.3度の減少が見られた。さつまいもは、元々、麦芽糖やブドウ糖を含有するため、甘い食味であるが、そのほかの炭水化物をでんぷんとして貯蔵しており、さつまいもの貯蔵中に β -アミラーゼがそのでんぷんを麦芽糖に分解している。よって、その酵素が働く最適な温度と時間が本研究では50°Cで1時間であった。また、24時間で糖度が下がったことから、酵素が失活したことが分かる。1時間という比較的短時間処理で25%以上の糖度の上昇という知見は、高品質なさつまいもの加工に有意と考える。

2-1.焼き芋の焼成条件の検討

2-2.方法

先の実験において、さつまいもの最適な前処理条件の知見を応用し、さつまいも加工品の特に焼き芋の加工条件の検討を行った。すなわち、50℃で1時間処理したさつまいもの焼成条件を検討した。電子レンジ（ER-KD420、東芝株式会社）のオープンモードにて、200、250℃および280℃でそれぞれ、40分、60分加熱処理を行う。加熱したさつまいもの中心部のみを取り、すり鉢でペースト状にしてから、糖度をポケット糖度計（PAL-Patissier、株式会社アタゴ）にて測定した。焼き芋の水分含量は赤外線水分計（FD-720、株式会社ケツト科学研究所）にて測定した。さらに、比較対照として甘いことで知名度の高い鹿児島県産安納芋について、下記の実験を行い比較した。

- ①電子レンジ（ER-KD420、東芝株式会社）で600Wで5分30秒間加熱処理。
- ②50℃1時間の前処理後、電子レンジ（ER-KD420、東芝株式会社）で600Wで5分30秒間加熱処理。
- ③50℃1時間の前処理後、電子レンジ（ER-KD420、東芝株式会社）にて、250℃で60分、加熱処理。

2-3.結果

表1に加熱調理後のさつまいもの糖度と水分を示した。

表2 加熱処理の結果

処理時間	加熱温度	糖度(平均値±SD)	水分量
40分	200℃	42.9±0.26	58.2%
	250℃	40.4±0.33	59.1%
	280℃	40.9±0.43	59.3%
60分	200℃	34.7±0.52	63.3%
	250℃	45.2±0.62	54.6%
	280℃	40.6±0.37	57.9%

250℃で60分焼いたものが45.2度と最も糖度が高いという結果になった。200℃で60分焼いたものの糖度が他と比較して低い原因は、水分含量が多いことが考えられる。この焼き芋は、焼き芋ペーストとして再度加工を行うことも前提としている。よっ

て、高糖度であること、皮がむきやすいなどの点を考慮した場合、図7から9に示したように、焼き上がりに皮と実が離れることも重要な要素となる。250℃60分焼成のイモの焼き具合は、剥皮が容易でかつ糖度の高い処理条件である。よって、この条件が最適であると考えられる。



図7 200℃60分で処理したイモの断面図



図8 250℃60分で処理したイモの断面図



図9 280℃60分で処理したイモの断面図

また、安納芋の糖度および測定結果を表3に示した。前処理をしなくても、すでに糖度が49.5度であった。しかし、前処理、電子レンジ加熱の試験区では、糖度はほとんど変化がなかったが、前処理、オーブン加熱では試験区①と比較して約9%も糖度が低かった。安納芋はもともと甘味度が高いことと、貯蔵によるでんぷんの糖化を出荷前に実施していることが考えられる。図9に示した、試験区③の焼成後の芋の断面は色もよく、実と皮がきれいにはがれていた。

表3 安納芋の糖度および水分測定結果

条件	糖度(平均値±SD)	水分量
①	49.5±0.41	50.1%
②	48.7±0.21	54.6%
③	40.6±0.37	58.9%



図10 50℃1時間の前処理後、電子レンジにて、250℃で60分、加熱処理を行った安納いもの断面図。

本研究は、安曇野市産さつまいもの加工法の開発に寄与し、糖度を上昇させる手法を用いて、本年3年目となる干し芋の加工の前処理法として実用化し、製造ラインに落とし込む作業を今後行う。また、本研究にて実施した焼き芋の処理・加工条件を持ちいて、さつまいもペーストの製造スキームに落とし込む作業をこれから実施する。さつまいもの大量加工やペースト化については長野県内で実施できる場所は無い。よって、本知見をもと

にさつまいも加工品の製造を事業化し、それを雇用の創出に絡めた子育て支援、障害者福祉、観光などを目的とした地域の活性化につなげていきたいと考える。

第五章 まとめ

加熱処理に先だち、前処理の加熱条件を検討した結果、前処理を 50℃、1 時間にしたいものの糖度が 51 度と、最も高くなった。

その前処理で焼き芋を作った結果、250℃で 1 時間焼いたいもが、糖度 45.2 度と、最適だと分かった。本知見を利用して、さつまいもの加工品製造を事業化し、地域に貢献できる事業として確立していくことが今後の課題である。

謝辞

卒業論文の作成にあたりご指導・ご助言をいただきました矢内和博先生に心からお礼申し上げます。また、本研究の実施に当たり、研究助成を賜りました、株式会社八光電機様に心から御礼申し上げます。さらに、研究に携わったすべての人々に深く感謝申し上げます。