

理科総合探究

「世界一美味しい焼き芋を作る！」

総合監督 北井 信行

生徒(12名)

・鎌倉 なぎさ	・野田 紅瑚
・原田 紫	・立嶋 千莉
・柏木 空晴	・小松 咲也
・榎山 来羽	・近藤 朱莉
・北川 咲希	・平岡 喜一
・高村 真穂	・田中 春凧

○序論(目的)

季節外れではあるが、この探究の授業では、秋の味覚であるさつまいもを使い「世界一美味しい焼き芋を作る！」を目標に、高糖度でかつ食感の良い焼き芋を作るため、できる限りの試行錯誤をしてきた。さつまいもが甘くなる原理として、さつまいものデンプンをさつまいも中にあるβ-アミラーゼという酵素が分解し、麦芽糖をつくるというものがある。しかし、β-アミラーゼは常温状態では活動せず、β-アミラーゼを活性化させるためには温める必要がある。また、温度は約60~70℃が最適であり、これ以上の温度下では失活し、デンプン→麦芽糖にする効果を失ってしまう。よって、私達は「世界一美味しい焼き芋」を作るためには少なくとも、「β-アミラーゼを活性化させ、さつまいも中の糖度を上げる」「さつまいもに均等に熱を加え、食感を良くする」という2つの工程が必要だと考えた。

○方法

さつまいもは全て茨城県産、シルクスweetを使用した。炊飯器を用いた「保温」操作による影響を調べるため、芋を4つ用意し、軽く水洗いした。

そのうち3つを同種の炊飯器ABCに一つずつ入れ、炊飯器Bには芋の半分が浸る程度の水を、炊飯器Cには芋全体が浸るように水を入れた。炊飯器Aには水を入れずに「保温」操作のみを行った。炊飯器Aで「保温」した芋をA、炊飯器Bで「保温」した芋をB、炊飯器Cで「保温」した芋をC、前処理(「保温」)をしない芋をDとした。一斉に炊飯器の「保温」スイッチを押し、30分「保温」操作を行った。このとき、炊飯器内の温度は推定60℃~70℃であった。

A



B



C



芋A,B,C,Dを全て半分に切り、それぞれアルミホイルに包んでフライパンで40分加熱した。このとき、フライパンの温度は80°C前後となった。



加熱後の芋を食べやすい大きさに切り、先入観による影響をなくすため、調理過程を知らない先生方21名に食べてもらい、アンケートを取った。アンケートは、甘さと柔らかさの二項目においてそれぞれ5段階の数字で評価するものであった。

○結果及び考察

5段階での結果の合計

	A 水なし	B 水半分	C 水浸かる	D 前処理なし	計
甘さ	82	80	73	71	A>B>C>D
柔らかさ	72	89	77	79	B>D>C>A

表からわかるように、柔らかさは前処理段階の水の量に比例して大きくなると考えられる。また、Aが最も硬いことから、炊飯器による保温の効果の一つに、柔らかさを大きくする効果があるといえる。

次に甘さだが、こちらはばらつきがあった。最も甘いのはA、続いてB、そしてDが最も甘くないという結果になった。そこで、最初にA,Bを比較した。Aは炊飯器の保温状態下でのβアミラーゼの活性化によりデンプンが分解され麦芽糖が生成されることで甘くなったと考えられる。また、A,B,Cを比較し、B,CもAと同様にその過程で甘くなったが、炊飯器内で水に浸かった状態であったため、甘さが水に溶け出てしまったものと考えられる。しかし、柔らかさの面から見た時、甘さではBはAに劣るが、票差としても2票という微々たる差で、柔らかさを比較してみるとA,72、B,89という17票という差ができています。そのため私たちは、Bの水を半分入れて前処理してから焼くという方法が甘さと柔らかさの両方がベストになると考えた。

○全体のまとめ

以上のことから、前処理の時点でβアミラーゼが働いている間にさつまいもの中に水分が入り、甘さが落ち柔らかくなる、またはデンプンを麦芽糖に変化させる際、さつまいもから麦芽糖が水に溶け出している、もしくは両方の可能性があると考えます。

何度も実験を繰り返して出した結果は、機材と予算に限界がある高校生が試行錯誤して得たものなので数値化ができてない。また、文章力が足りてないことなどもあるので、ここからさらに細かい点まで探究していけば、まだまだ精密でいい結果が残せると思う。またこのような機会があれば、ここで活かせなかったことを今後の課題としたい。

以上

参考文献

- 1.「さつまいもの栄養機能成分と焼き芋の美味しい焼き方理論」
東京家政学院大学教授 津久井亜紀夫
- 2.「「焼き芋」の甘さの秘密」
国立研究開発法人・食品産業技術総合研究機構 次世代作物開発研究センター
畑作研究領域 主席研究員 片山健二
- 3.「サツマイモの甘さに関わる糖質成分」
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 中村善行
- 4.「さつまいもの魅力と可能性」
さつまいもカンパニー 代表取締役 一般社団法人さつまいもアンバサダー協会
代表理事 橋本亜友樹
- 5.「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 小沼友里 久野智子