

山羊さんの置き土産から手土産プロジェクト 塩こうじドーナツの商品開発に向けて



岐阜県立加茂農林高等学校 3年 小鞠百栄 竹腰瑞希

＜活動の経緯＞

平成26年より、農業生産法人(有)FRUSICの渡辺さんより、畑を提供していただき、「山羊さんの置き土産から手土産プロジェクト」を開始した。除草隊として働くヤギの排泄物を畑に散布し、そこでサツマイモを栽培し、それを手土産となるお菓子作りをするものである。



本校では、微生物利用の研究をしており、私たちは「塩こうじ」の研究をしていた。そこで、サツマイモを塩こうじで寝かせ、それを原料に焼きドーナツを製造することにした。

＜前年度までの活動＞

平成26年度からサツマイモの定植・収穫し、それを塩こうじと合わせて寝かせたものを原料に、マドレーヌ、パウンドケーキ、スイートポテトなどの製造をしてきた。塩こうじは学校で栽培している「みのに」を米麹とし、毎年受け継がれた配合で製造している。



昨年度は、みのかも文化の森 美濃加茂市民ミュージアム「bee café」にて塩こうじドーナツの試食会・アンケート調査を行った。調査人数は150人中男性20人、女性50人、未記入80人。年齢層は、50代88人から順に 40代21人、30代12人、20代8人、10代2人だった。

その結果、「甘味を感じるか」「食感はやわらかいか」の質問に対し、「感じる」「やわらかい」といった意見がともに9割以上だった。しかし、「塩こうじの味を感じない」という意見が7割以上であった。このことから、3日間塩こうじでサツマイモを寝かせた場合、甘味を感じるが塩こうじの味は感じられないということが分かる。つまり、3日間寝かせただけでは塩こうじが働かされていない。あるいは、塩こうじそのものの味を認知されていないことが示唆される。

＜本研究の目的＞

本研究では、昨年度のアンケート結果を踏まえ、塩こうじによる最高熟成期間を明らかにすることを目的とする。また、塩こうじドーナツのタンパク質・糖分・灰分・水分の成分分析を行い、「塩こうじで寝かせていないドーナツ」と「塩こうじで寝かせているドーナツ」で計3日間分を比較することで、塩こうじがもたらす動きを見つける。そして、塩こうじドーナツの商品化を目指し、美濃加茂市の特産品として市の活性化につなげたいと考える。

＜商品化するにあたっての取り組み＞

① ドーナツの形状

前年度まではケーキカップで焼成していたが、ドーナツの形状を出すため焼きドーナツプレートを使用した。そのため、焼成後も中心に穴が空いた形状になった。



しかし、大きさは市販のドーナツが1.0cmに対し、塩こうじドーナツは5cmであるためアンケート結果より、今後検討することとする。

② パッケージ

2種類のパッケージ考案

1つ目(以下、A)は、3色の毛糸で直径2cm程のポンポンを作成し、子どもや女性をターゲットに可愛さを強調した。黄色はサツマイモの果肉、紫色はサツマイモの皮、白色は塩こうじをイメージした。



2つ目(以下、B)は、本プロジェクトをアピールするためヤギをシルエットにした。養育お尻を強調すると食のイメージが悪いので、さりげなくお尻を向け、振り向き様で表現した。商品名を「サツマイモの塩こうじドーナツ」とし、フォントの色はサツマイモの果肉のイメージを連想させた。足元には学校・課題研究班の名称を入れ、所属を明らかにした。シールにすることで、簡易的になった。



これらのパッケージをアンケート結果より、今後検討することとする。

武蔵野美術大学との交流

7月24日に美濃加茂市の企業が生産する商品のパッケージデザインを考案するため、武蔵野美術大学19名の学生が本校に来院した。本研究の活動報告と塩こうじドーナツの紹介をするとともに、A・Bのパッケージデザインの説明をした。



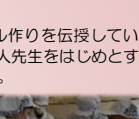
今後は、12月に武蔵野美術大学の学生が考案したパッケージ発表会に参加する予定である。



③ キャラメル作り

名城大学の林義明先生にヤギミルクを用いたキャラメル作りを伝授していただいた。また、名城大学院生1名、岐阜大学の1代田真人先生をはじめとする院生4名とヤギミルクに関連する食品の試食会を行った。

完成したキャラメルは、ヤギミルク独特の香りはほとんどなく、まろやかで優しい味だった。しかし、食感はキャンディーのように固く、加熱温度・時間によって、色・風味・固さが変わることが分かった。



今後は、加熱温度・時間を調節し、ドーナツにかけることや付加価値を高め、新たな商品への可能性を広げていくことを検討する。



④ 平成記念公園 日本昭利にて活動報告

FRUSICさんによる本プロジェクトの報告会にて、美濃加茂市長・関市長の2名をはじめとする市職員らに本研究の活動報告を行った。

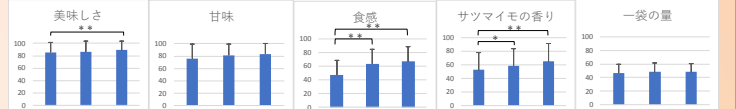
Bのパッケージに入れた2週間塩こうじで寝かせたドーナツを試食していただき、美濃加茂市長の藤井浩人さんは「今までにないパッケージで新しい、やきや可憐く表現されている。ドーナツの形も昨年と変わってドーナツ感がでた。」という言葉をいただいた。



＜方法および結果＞

方法：本校の生徒99名(男28人、女71人、平均年齢16.6±0.9歳)を対象に、「塩こうじで寝かせていないドーナツ(A)」、塩こうじで「1週間寝かせているドーナツ(B)」「2週間寝かせているドーナツ(C)」の3種類にそれぞれに対する味覚官能試験を行い、匿名によるアンケート調査を行った。このとき、被験者には食するドーナツの種類は伝えないこととし、盲検的に試験を行った。アンケートは、10cmを尺度とするVisual Analog Scale (VAS) で(1)「美味しさ」(2)「甘味」(3)「食感」(4)「サツマイモの香り」(5)「一袋の量」についてそれぞれ回答を得た。回答を集計し、塩こうじ処理状況(ABC)群間、美味しさの影響因子の特定、また性別および塩こうじの認知といった回答者の特徴で分類比較を行った。

塩こうじでの処理(ABC間)の比較結果

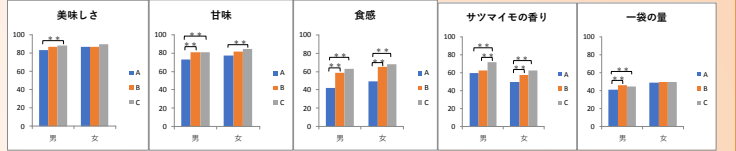


(1)「美味しさ」(2)「甘味」(3)「食感」(4)「サツマイモの香り」(5)「一袋の量」
全て回答項目においてA→B→Cの順で得点が上がっていた。特に、(1)美味しさ、(3)食感、(4)サツマイモの香りについては、有意にCが高かった。また(5)一袋の量はABCともに50点(適当な量)を下回り、やや少なさ(物足りなさ)を感じるという回答であった。

“美味しさ”に関連する要因の結果

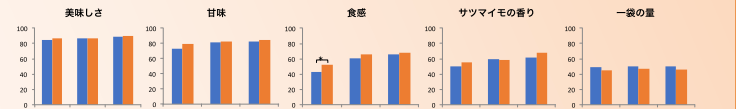
ABCの条件それぞれにおいて、「美味しさ」を目的変数とし、その他の項目を説明変数として重回帰分析を行い、美味しさに強く影響する要因について検討を行った。その結果、A($R^2=0.29, P<0.01, F=10.9$)およびB($R^2=0.24, P<0.01, F=8.7$)では決定係数は低いものの「甘味」が有意に関連した。また、2週間条件であるC($R^2=0.40, P<0.01, F=17.7$)では高い決定係数が得られ、ABと同様に「甘味」($\beta=0.47, t=6.7, F=45.1, P<0.001$)が有意に関連した。

各性別における塩こうじ処理間の比較結果



全ての項目において、男女問わず、A→B→Cにかけて、得点が上がる傾向が見られた。また特に男性は、(2)甘味、(3)食感、(5)一袋の量において、有意にその上昇が見られた。また、ABCそれぞれを男女間で比較した結果、Aでは男性より女性の方が有意に高い得点を示した。

塩こうじの認知による比較結果



塩こうじを知っている群と知らない群で比較した結果、(3)食感のAにおいて、知っている群と比べて知らない群の方が有意に高かった。

＜考察＞

①塩こうじでの処理(ABC間)の比較から、特に、「美味しさ」「食感」「サツマイモの香り」は、塩こうじは2週間寝かせた方が増加することがわかった。なかでも「食感」と「香り」に関しては、1週間寝かせるだけで明らか違いを感じることもわかった。一方で、「甘味」には有意な差が見られず、塩こうじはその熟成期間によって「食感」「香り」を増加させ、総合的な「美味しさ」を高めるが「甘味」には大きな影響を与えないと考えられる。しかし、「甘味」もABCの順に得点が増加していることに加え、重回帰分析より、ABC群ともに「美味しさ」の目的変数に対して、「甘味」の説明変数が有意に関連があることから、「甘味」が美味しさに強く影響を与えると考えられる。山本(2006)によると、報酬が高いと選択された食品は、甘味や油脂を多く含む、「おいしい」「心地よい」などの快感情を惹起する。塩こうじで寝かせていないAに比べ2週間処理のCの「美味しさ」が増加したことは、塩こうじの熟成期間によって「甘味」「油脂」の2点に影響したものと考えられる。

②また、男性は全回答項目においてAよりCの得点が高い傾向がみられた本研究の結果から、男性は女性と比べて味覚が鋭敏であったとも推察できる。しかし、山本(2006)のラットの試験によると、オスに比べてメスの方が甘味・塩味・油脂の嗜好力が強いが、うま味・苦味・酸っぱさに関しては性別による差がなく、総じて味覚は女性の方が敏感であると報告している。本研究では、男性は(2)甘味や(5)一袋の量について同様の傾向を示した(グラフ形状が類似)ことから、男性はある程度の期間(1週間)塩こうじを寝かせることで、甘さの差や量の感覚が分からなくなるのではないかと考えられる。C.Feinle(1997)らは、脂肪食の摂取が満腹感を早期に生じさせると報告している。また、嗜好評価の高い食品では低い食品と比べ、感性満腹感が早く出現する(今田1993;2005)。さらに齋藤(2009)は、甘味や油脂を含んだ食品は、摂取後にグルコースや脂肪酸の血中濃度を上昇させ、視床下部を活性化し、満腹感を早期に生じさせると報告しており、これらのごとく男性は甘味・塩味・油脂の嗜好力が女性と比べて低いが、Aに比べてCへの嗜好評価が高く、このとき甘味・油脂を多く食べていると感じ、一定の甘味・油脂成分に達すると一袋の量の関心がなくなるのではないかと考えられる。

③一方、塩こうじを知っている・知らないの2群間に有意な差は見られなかった。したがって、塩こうじの味の認知によって味覚的に大きな差はないと判断できる。また、アンケート項目の「塩こうじを知っているか」という質問に対して、「知っている」と答えた人も、「肉につけるもの」という意見が多く、味に関するコメントは見られなかったことから、実際には塩こうじ本来の味を知っていた被験者はほとんどいないことも併せて示唆された。

④また、男性は全回答項目においてAよりCの得点が高い傾向がみられた本研究の結果から、男性は女性と比べて味覚が鋭敏であったとも推察できる。しかし、山本(2006)のラットの試験によると、オスに比べてメスの方が甘味・塩味・油脂の嗜好力が強いが、うま味・苦味・酸っぱさに関しては性別による差がなく、総じて味覚は女性の方が敏感であると報告している。本研究では、男性は(2)甘味や(5)一袋の量について同様の傾向を示した(グラフ形状が類似)ことから、男性はある程度の期間(1週間)塩こうじを寝かせることで、甘さの差や量の感覚が分からなくなるのではないかと考えられる。C.Feinle(1997)らは、脂肪食の摂取が満腹感を早期に生じさせると報告している。また、嗜好評価の高い食品では低い食品と比べ、感性満腹感が早く出現する(今田1993;2005)。さらに齋藤(2009)は、甘味や油脂を含んだ食品は、摂取後にグルコースや脂肪酸の血中濃度を上昇させ、視床下部を活性化し、満腹感を早期に生じさせると報告しており、これらのごとく男性は甘味・塩味・油脂の嗜好力が女性と比べて低いが、Aに比べてCへの嗜好評価が高く、このとき甘味・油脂を多く食べていると感じ、一定の甘味・油脂成分に達すると一袋の量の関心がなくなるのではないかと考えられる。

③一方、塩こうじを知っている・知らないの2群間に有意な差は見られなかった。したがって、塩こうじの味の認知によって味覚的に大きな差はないと判断できる。また、アンケート項目の「塩こうじを知っているか」という質問に対して、「知っている」と答えた人も、「肉につけるもの」という意見が多く、味に関するコメントは見られなかったことから、実際には塩こうじ本来の味を知っていた被験者はほとんどいないことも併せて示唆された。

＜今後の活動・引き継ぎ＞

今後の予定は、11月18日(土)緑園祭にて一般の方限定試食アンケート。12月、武蔵野美術大学パッケージ発表会に参加。1月、校内研究発表会を行い、岐阜大学のポスター発表会に参加。

12月頃には後輩への引き継ぎとして、FRUSICさんとの連携について、サツマイモと塩こうじを使用した食品製造のポイント、武蔵野美術大学のデザインを参考にパッケージの選考などについて共に活動を行う。