

令和4年度豆類振興事業調査研究(雑豆需要促進研究)成果概要

1. 課題名 「フルーツ大福に適した餡のレオロジー特性と食感に関する研究」

2. 研究者 県立広島大学 地域創生学部 健康科学コース 教授 杉山寿美

3. 成果概要

1) 研究目的

果物と餡をくみあわせたフルーツ大福は、和菓子の購入量が減少している現状において、若年層も含む多くの世代に受け入れられ、今後、各地域の和食文化を構成する和菓子としてより進化すると考えられるが、フルーツ大福の餡に関する調査・研究は行われていない。そのため、餡を基盤とした和食文化継承を推進することを目的として、フルーツ大福の餡のレオロジー特性と食感について、餡に包まれる果物との関係から調査・分析し、また、学校教育での和食文化を学ぶ教材としてのフルーツ大福の活用の現状の調査を行った。

2) 研究方法

(1)「市販フルーツ大福の果物および餡の調査および分析」の実施

・フルーツ大福の果物や餡の種類について、中国・四国地方9県および政令指定都市を有する都道府県から抽出した15都道府県の計24都道府県のフルーツ大福販売店に調査を依頼した。調査項目は、販売しているフルーツ大福の種類や餡の種類、製造・販売で苦慮している点等とした。また、広島県内で販売されているフルーツ大福を購入し、求肥・餡・果物の割合、餡の糖度等を測定した。

(2)「水分量の異なる餡のレオロジー特性およびテクスチャー特性の把握」の実施

・試料調製:乾燥白餡, 乾燥赤餡を試料とし, 練り白餡, 練り赤餡を調製した。練り白餡では, 乾燥白餡40gから, 砂糖30%, 40%, 50%を含む練り餡140gを調製した。さらに, 砂糖40%を含む練り餡については, フルーツからの水分浸出を考慮して, 5%分の水分を多く含む練り餡(147g)も調製した。

・レオロジー測定:ストレス制御動的粘弾性装置 RS6000(Thermo HAAKE)を用いて, チタン製パラレルプレート($\phi 35$ mm)を用いて, 貯蔵弾性率 G' , 損失弾性率 G'' を, ギャップ 2mm として測定した。測定は, まず, 応力依存測定(周波数 0.1Hz, 応力 0.1-10000Pa, 25°C)により試料の線形領域を把握した。次に, 周波数依存測定(周波数 0.1-10Hz, 応力 1Pa および 10Pa, 25°C)を行った。

・テクスチャー測定:試料約 10g をセルクル($\phi 30$ mm)を用いて, 試料高を 1cm とした。テクスチャーアナライザー(島津)を用い, 円筒型プランジャー($\phi 20$ mm)で, ストロークスピード 50mm/min で 70% (7mm)まで圧縮, 50%圧縮時の最大試験力(N)を把握した。

・その他の分析:水分量測定, 顕微鏡観察, 粒度分布測定, 官能評価を行った。

(3)「学校教育における餡の活用実態の調査と和食文化継承教育の検討」の実施

・餡や餡を含む和菓子に関する教育内容について, 家庭科教員養成課程, 管理栄養士(栄養士)養成課程を有する全国の大学の調理学担当教員に調査を依頼した。調査項目は, 餡や和菓子の教育内容, 教育前後の学生の意識変化, 餡を含む和菓子文化継承等とした。

3) 研究成果 (得られた成果の一部)

(1)「市販フルーツ大福の果物および餡の調査および分析」の実施

・フルーツ大福販売店 501 店舗に調査を依頼し, 218 店舗(43.5%)から回答が得られた。フルーツ大福のフルーツは, イチゴが最も多く 98.6%であり, マスカット 60.1%, みかん 53.7%, ブドウ 45.9%, パインアップル 37.2%, キウイ 33.5%等であった。使用されていた餡はいちご大福では白餡 65.1%, 赤餡 46.4%

(重複有り)であったが、他のフルーツではほぼ白餡であった。

- フルーツ大福の餡について、「他の和菓子の餡よりも餡を硬めにしている」「砂糖の量を少なくしている」との回答は 39.8%, 22.8%であり、フルーツの種類によって、「餡の硬さを変えている」「砂糖の量を変えている」との回答は 30.8%, 13.5%であった。また、「フルーツからの水分浸出に苦慮している」との記述が多く、「餡の量の増減」「オブラートパウダー、寒天で対応」との記述も認められた。

(2)「水分量の異なる餡のレオロジー特性およびテクスチャー特性の把握」の実施

- 白餡と赤餡で同様の結果が得られたため、白餡の結果を報告する。乾燥餡から調製した砂糖 30%, 40%, 50%の練り餡の水分量は 43.8%, 34.1%, 24.2%であり、5%分の水分を多く含む砂糖 40%の練り餡の水分量は 37.0%であることを確認した。
- 顕微鏡観察, 粒度分布測定による餡粒子の粒子径に著しい差は認められず、増加した水分が餡の粒子間に保持されていることが確認された。
- テクスチャー測定: 砂糖 30%, 40%, 50%練り餡において、砂糖が少ないほど(水分量が多いほど)、軟らかい餡であり、5%分の水分を多く含む砂糖 40%の練り餡では、40%練り餡よりも軟らかかった。また、有意ではないものの練りを途中中断した餡よりも、練りに加水した餡の方が、わずかに軟らかいことが認められた。
- 官能評価: 餡のみの評価とフルーツと共に食した時の評価を行った。餡のみの評価において、砂糖 40%の練り餡が最も好ましいと評価され、30%練り餡, 練りを途中中断した 40%練り餡, 練りに加水した 40%練り餡が水っぽく、粘りが弱い餡と評価された。また、フルーツと共に食した時の評価では、40%練り餡が、餡のフルーツとの一体感および好ましさにおいて、最も高く評価され、練りに加水した 40%練り餡の評価は低かった。さらに、口中で餡として存在していると感じられる時間の長さは、砂糖 40%練り餡, 50%練り餡で長く、30%練り餡, 練りを途中中断した 40%練り餡, 練りに加水した 40%練り餡で短かった。
- レオロジー測定: 砂糖 40%, 50%練り餡が、30%練り餡より線形領域が広がった。また、練りを途中中断した 40%練り餡は、練りに加水した 40%練り餡よりも線形領域が広がった。周波数依存性は G' において、砂糖 40%, 50%練り餡は直線状の挙動であるのに対し、砂糖 30%練り餡, 練りを途中中断した 40%練り餡, 練りに加水した 40%練り餡は 0.1Hz 付近で低くなり、弓なりの挙動となった。このことは、餡によって、口中でのほぐれ方が異なることを示唆している。

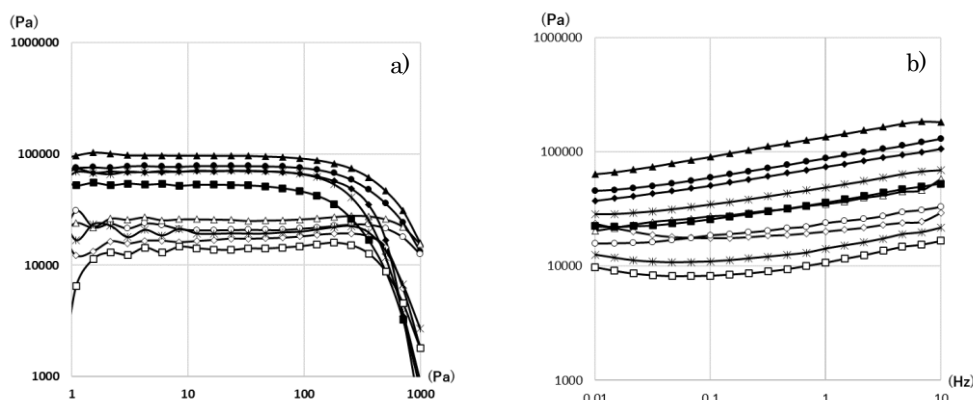


図 1: 練り餡の動的粘弾性挙動 a) 応力依存性, b) 周波数依存性

G' : ◆30%, ●40%, ▲50%, *40%+練り途中, ■40%+練り後加水

G'' : ◇30%, ○40%, △50%, *40%+練り途中, □40%+練り後加水

(3)「学校教育における餡の活用実態の調査と和食文化継承教育の検討」の実施

- ・357校の調理学担当教員に調査を依頼し、150校(42.0%)の教員から回答が得られた。管理栄養士・栄養士課程94名、家庭科教員養成課程45名(管理栄養士・栄養士課程等の重複22名)であった。
- ・講義において、「餡の材料となる豆の種類」「調製方法の違いによる餡の種類」「生こし餡、さらし餡、練り餡の関係」の説明は多く行われていた(81.3%, 70.7%, 54.7%)。一方、「こし餡の調製時の種皮の除去方法の説明」「餡テクスチャーへの澱粉の存在状態の影響の説明」「種皮・子葉の色と餡の色の関係」についての説明はあまりなされていなかった(33.3%, 35.3%, 24.7%)。
- ・実験・実習において、「餡の調製を豆から行っている」との回答は33.3%、「餡を用いた和菓子の実習を行っている」との回答は89.3%であった。また、「いちご大福」「その他フルーツ大福」を実習していると回答は13.3%, 6.7%であり、用いる餡は赤餡が70%, 80%であった。フルーツ大福の実習を行っている場合、「フルーツからの水分移行による物性変化を説明している」との回答は22.2%であった。なお、餡を用いた和菓子の実習は、羊羹・水羊羹が51.3%と最も多く、次いで、饅頭(利休饅頭等)30.7%, 桜餅28.7%, おはぎ・ぼたもち20.7%, どら焼き10.7%, かしわもち10.0%であった。
- ・餡や餡を用いた和菓子の実習の実習目的は、和食文化の継承が多く(70.6%), 和菓子の調製ができること、餡の調製ができることよりも多かった(59.6%, 27.9%)。学生の実習前の餡の調理経験、餡の喫食意欲等は表1に示したとおりである。

表1. 餡や餡を用いた和菓子の学生の調理経験・意欲等について (%)

	多くの学生にあり	半数の学生にあり	少数の学生にあり	ほとんどの学生になし
実習前: 小豆から「ぜんざい等に用いる緩い餡」の経験	0	0	21.0	79.0
実習前: 小豆から「大福等に用いる硬い餡」の経験	0	1.0	13.1	85.9
実習後: 餡や餡を用いた和菓子の調理意欲の高まり	38.3	29.0	28.0	4.7
実習後: 餡や餡を用いた和菓子の喫食意欲の高まり	49.1	36.1	11.1	3.7

4)まとめと今後の展開

餡は口腔内で餡粒子の集合体がほぐれることでなめらかさを感じるため、ほぐれない餡や多量の水に分散した餡ではなめらかさを感じられない。フルーツ大福の餡は、フルーツからの水分滲出により、粒子間に多量の水を含む餡となるために、なめらかさが失われる。本研究の結果から、内部構造構築が脆弱である餡の特徴的なレオロジー特性がフルーツ大福の餡で生じる水分量変化によるテクスチャー変化を生み出していること、また、餡を含む和菓子文化の継承が教育機関において十分でないことが明らかとなり、餡に関する基礎的研究及び文化継承の推進の必要性が示された。また、餡の性状が粒子間の水分量によって決定されること、同じ水分量とした練りを途中中断した40%練り餡、練り後に加水した40%練り餡の異なる結果を示したことから、餡粒子表面のタンパク質や細胞壁、粒子間に存在するわずかな澱粉が餡のテクスチャー関与していることが示唆された。現在、乾燥白餡、乾燥赤餡から調製した餡を用いた実験に加え、小豆から調製した餡で実験を行っている。餡のレオロジー特性等の基本特性に関する詳細な研究を推進し、餡の特徴であるなめらかさを維持した調理方法や副材料の活用について検討し、学会等で広く公表することで、餡を基盤とした和菓子・和食文化の継承を促したい。