

# 研究の動向

## ■ 小豆の日常食への利用を目指して

神奈川工科大学 野村 知未

### 1. はじめに

日本において小豆の歴史は古く、その起源は日本最古の書物『古事記』に神話として描かれているほどである。小豆は種皮が赤いことから古来より魔除けや縁起のよい食材として重宝され、現在でも国内の食生活には欠かせない作物の一つである。小豆はでんぷん性食品でありながら、たんぱく質含量が乾物 100 gあたり 17.8 gと多く、植物性食品の中でもたんぱく質含量が高い。これにより、加熱後は変性したたんぱく質が糊化でんぷんを包埋して餡粒子を形成する（図 1）。小豆の餡粒子はおよそ 100  $\mu\text{m}$  程度であり、餡の独特な食感は粒子の集合体としての粘性や、集合体の粒子が口腔内でほぐれることによる口どけによって決定する。一方で、小豆の風味は、食べる前の香り（オルソネーザル）は強くないものの、食べたときに感じる口から鼻に抜ける香り（レトロネーザル）が組み合わさることで、複雑で豊かさを感じる<sup>1)</sup>。ヒ

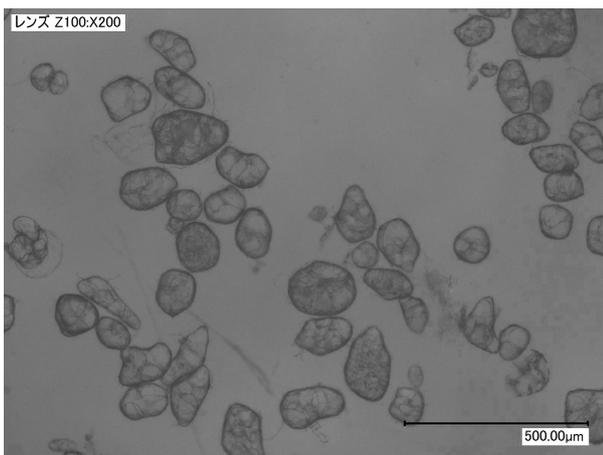


図 1 小豆の餡粒子（著者撮影）

Satomi NOMURA

神奈川工科大学健康医療科学部管理栄養学科

〔著者紹介〕（略歴）京都府立大学大学院生命環境科学研究科応用生命科学専攻博士後期課程修了（博士（学術））。広島女学院大学人間生活学部管理栄養学科専任講師・准教授を経て、2021年9月より神奈川工科大学健康医療科学部管理栄養学科准教授。現在に至る。

〔専門分野〕調理学

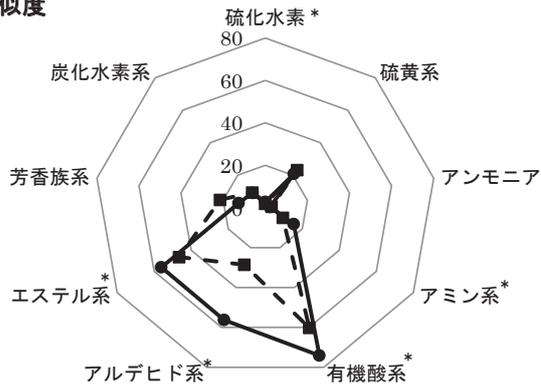
トは香りと味を明確に区別できない<sup>2)</sup> こと、また香りと味は相互に影響しあう<sup>3)</sup> ことから、小豆や小豆の素材を活かした餡においても同様のことがいえる。しかしながら、このような小豆の食味特性といえる餡粒子によって生み出される食感や味が小豆等の豆類を敬遠する要因の一つとされており、児童においては嫌いな食べ物の一つとして扱われている<sup>4)</sup>。小豆は砂糖を添加した餡としての利用が消費の約7割を占めており<sup>5)</sup>、和菓子の食材として利用頻度が非常に高い。餡の食味に関わる要因について、製餡業者を対象にアンケート調査を行ったところ、味、風味、香り、舌ざわりが重要との回答が得られている<sup>6)</sup>。筆者は小豆の調理過程における香りとテクスチャーに關与する舌触りや菓子類以外の利用について検討を行っており、その中で得た知見を紹介したい。

### 2. 小豆の渋切り回数や加熱法の違いによる香りの変化<sup>7)</sup>

小豆はサポニンなどの不快味成分が含まれる<sup>8)</sup> ことから、煮熟の過程で茹で水を捨てる「渋切り処理」が行われる。渋切りのタイミングは小豆を煮熟し沸騰後、さし水をして再び沸騰した後<sup>9)~11)</sup> であるが、その回数やタイミングは実需者によって異なる。そこで渋切りの有無に加え、さらに加熱方法の違いによる香りの変化について小豆の主流品種“エリモシヨウズ”を試料とし、におい識別装置（FF-2020/SHIMADZU）を用いて評価した。本装置は、においを成分に分けることなく、ヒトの嗅覚と同様に複合臭のまま香気を評価する装置である。基準ガスと試料ガスの比較でにおいを質と強さに分けて数値化し、類似度は、10%以上の差がある系統が1つ以上あればにおいの質に差があると判定する。臭気寄与値は、硫化水素およびアンモニア以外で3以上の差のある系統が2つ以上あれば、ヒトの嗅覚で十分識別できる程度においに差があると判定する<sup>12)13)</sup>。また、臭気指数相当値でにおいの強さを表す。

本実験の結果、渋切りを行うことで類似度および臭気寄与に差が認められにおいの質が変化することが認めら

### a. 類似度



### b. 臭気寄与

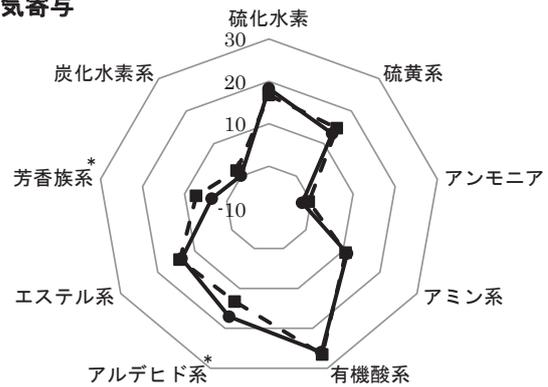


図2 小豆の煮熟工程における渋切りの有無によるにおいの質の変化 (著者作成)

小豆の渋切り処理無し (●) または1回 (■) 行った煮熟小豆をにおい識別装置 (FF-2020/SHIMADZU) を用いて測定した。各グラフの基準ガス名に\*を示したものは、(財)日本食品分析センターの手法により、類似度は同試料ごとの系統別の数値に10%以上の差が、臭気寄与は同試料ごとの系統別 (硫化水素およびアンモニア以外) の数値に3以上の差があることを示す。

れた (図2)。これまでに小豆の渋切り処理によって煮熟小豆の香りは、小豆の青臭さから甘いにおいへと変化することが報告<sup>14)</sup>されており、本研究の結果と一致した。一方、渋切りの有無により臭気指数相当値に差は認められなかったことから、渋切りによってにおいの質に差はあるものの、においの強さに差は認められないことが明らかになった。

また、加熱方法の違いによるにおいの比較を行うと、渋切り処理後にそのまま鍋で加熱した常圧加熱に比べて加圧加熱および真空加熱ではにおいの質が大きく異なることが認められた。また、同一の調理法であっても品種間で差が認められた (データ示さず)。

### 3. 小豆煮熟後の餡練り工程における餡粒子径の変化と副材料による舌触りの変化<sup>6)</sup>

餡は、小豆を煮熟した後に砂糖を添加し練り上げる。この練り工程の時間が餡粒子の物理的な変化に及ぼす影響について検討を行った。本実験では、小豆を煮熟した後、豆の種皮を除いた生こし餡と、砂糖を添加し5分練った餡 (以下、練り餡5分)、15分練った餡 (以下、練り餡15分) を試料とした。これら3試料について、光学顕微鏡では細胞内にてんぷん粒子が確認できる餡粒子のみの大きさを測定し、粒度分布計では餡を構成する全ての粒子の大きさを測定し比較した。顕微鏡観察では、生餡の餡粒子が最も大きく練り餡5分と15分では差は認められなかった。一方、粒度分布計で測定した餡のメジアン径は、生餡と練り餡5分では有意な差は認められなかった。一方で、生餡および5分練りと練り餡15分を比較すると、有意に小さく ( $p < 0.05$ ) なることが認められた (表1)。これらの結果から、餡の練り行程の初期に砂糖による餡粒子の収縮がおり、さらに練り時間を延長

表1 練り工程における餡を構成する粒子径の変化

	顕微鏡観察による 餡粒子径	粒度分布測定による 粒子径
	長径 (μm)	メジアン径 (μm)
生餡	154.8 ± 71.3 <sup>a</sup>	118.9 ± 0.2 <sup>a</sup>
練り餡5分	139.9 ± 28.2 <sup>b</sup>	119.1 ± 0.5 <sup>a</sup>
練り餡15分	137.9 ± 26.3 <sup>b</sup>	114.2 ± 0.6 <sup>b</sup>

平均値 ± 標準偏差の値を示す。各項目において異なるアルファベット間に有意差 ( $p < 0.05$ ) あり  
引用文献6より改変して引用

することで餡粒子が崩壊し、遊離でんぷん含量が増加する<sup>15)</sup>ことで、餡を構成する粒子の大きさが変化したと考えられる。

また、官能評価において、餡の水分量が多いほど、また生クリームやバター等の油脂含量の高い副材料を添加すると、餡の舌触りに関するざらつき感が低減されると評価された (図3)。このように、餡の水分調整や副材料の添加により舌触りを制御できる可能性が示唆された。

### 4. 小豆の餡以外への利用に向けた料理の検討<sup>7)</sup>

小豆は砂糖を添加し菓子としての利用が多い一方で、小豆以外のインゲン豆やひよこ豆の雑豆は塩味を添加した副食 (おかず) の材料としても利用される。雑豆がどのような料理に利用されているか、またどのような調味料および食材と合わせて使用されているか把握するため、複数の書籍からレシピを抽出したところ、計30件のレシピを抽出した。これらレシピに豆と組み合わせて使用された食材料のうち、最も頻度が高かった食材は醤油およびトマトであった。そこでこれらの食材が利用される「いとこ煮 (かぼちゃと小豆の煮物)」と、「チリコンカ

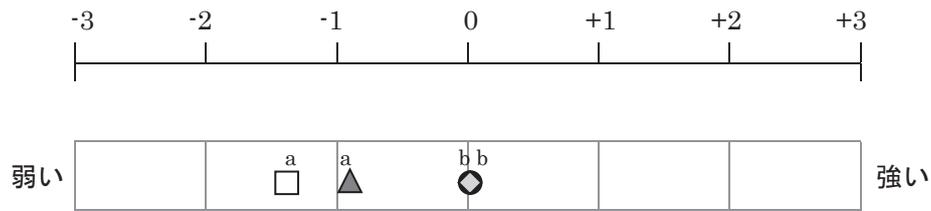


図3 変わり餡の“ざらつき感”に関する官能評価結果

餡以外の副材料が砂糖のみの赤餡を基準とし、生クリーム、バター、ママレードを添加した変わり餡を7段階評価法にてパネル36名に官能評価を行った（異なるアルファベット間に  $p < 0.05$  の有意差有り）。

●：赤餡，▲：生クリーム餡，□：バター餡，◇：ママレード餡  
引用文献6より改変して引用

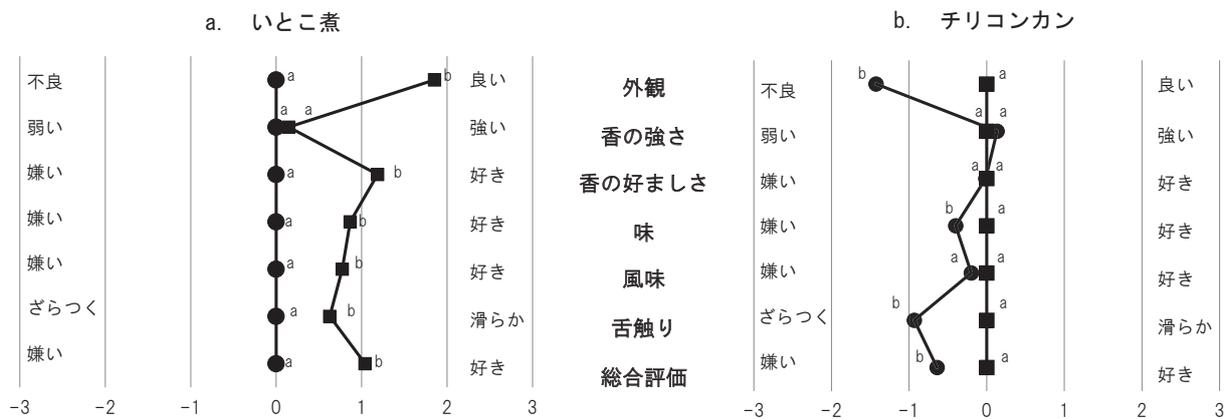


図4 異なる豆で調理した料理の官能評価（著者作成）

いとこ煮は小豆，チリコンカンはインゲン豆で調理したものを基準（0）とし，異なる豆で調理した各々の料理を7段階評価法にてパネル75名に官能評価を行った（異なるアルファベット間に  $p < 0.05$  の有意差有り）。

●：小豆，■：インゲン豆

ン」を，小豆とインゲン豆それぞれで調理し試料とした。これら料理を用いて，におい識別装置にて豆の違いによる料理のにおいの質（類似度，臭気寄与）の変化を把握し，2種の料理について官能評価を行った。

におい識別装置の結果では，煮熟後の小豆とインゲン豆で認められたにおいの質の差は，肉や香辛料を加えたチリコンカンに調理したことで差はなくなった。しかし，いとこ煮では豆の違いによるにおいの質が認められた。官能評価（図4）では，チリコンカンでは豆の種類で香りの好みに差は認められなかった一方，いとこ煮では小豆よりもインゲン豆で調理したものの方が有意に好まれた（ $p < 0.05$ ）。以上のように，料理によって豆の違いによるにおいの質や好みに差が認められた。これは種々のにおいの刺激（感覚量）が共存したことで，相殺的な効果を示し，また香辛料など食材の組み合わせにより豆のにおいがマスキングされた可能性が考えられる。

## 5. まとめ

小豆の煮熟方法は確立された調理方法はなく，品種や

産地の違い，実需者や地域によって異なりそれにより出来上がりの料理も大きく異なる。例えば，関西のように小豆の香りを大切にしている地域では渋切りは少なく，関東のように淡くすっきりとした餡を好む地域では，渋切り回数を増やすなどの工夫がされている。現在筆者は異なる地域での和菓子の小豆餡の色彩や食感等について調査も行っており，同一の和菓子であっても地域により餡の食味特性が異なることが明らかになってきた<sup>16)</sup>。

一方，小豆は現在の食生活で不足している栄養素が豊富であるにもかかわらず現在は菓子での利用が多くを占める。人々の健康的な食事の摂取に貢献できるように小豆を日常の食事に取り入れやすくすることを目指し研究をすすめていきたい。

## 付記

最後に，本研究を遂行するにあたり，資金を援助頂きました公益財団法人日本豆類協会に深くお礼を申し上げます。また，本研究の遂行に際しまして，元京都府農林水産技術センター長 古谷規行氏から貴重なご助言を頂き

ました。深くお礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 田澤英二郎, 加野博之, 松本苗緒, 村上正人. だら焼きの小豆餡の美味しさに寄与する香気成分について. 日本食生活学会誌. 2018, Vol. 29, 45-54.
- 2) 小竹佐知子. 食品咀嚼中の香気フレーバーリリース研究の基礎とその測定実例の紹介. 日本調理科学会誌. 2008, Vol. 41, 84-92.
- 3) Davidson, J. M.; Linforth, R. S. T.; Hollowood, T. A.; Taylor, A. J. Effect of Sucrose on the Perceived Flavor Intensity of Chewing Gum. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1999, Vol. 47, 4336-4340.
- 4) 村井陽子. “豆を使った「食に関する指導」の展開に向けて—大阪市立巽南小学校での取り組み—”. 豆で食育! 実践ガイド. 農山漁村文化協会, 2008, 22.
- 5) 公益財団法人日本豆類協会. “豆の消費”. <https://www.mame.or.jp/seisan/syouhi/> (閲覧 2024.3.15).
- 6) 野村知未, 古谷規行. 小豆餡の食味に及ぼす調製法と副材料の影響. 日本食生活学会誌. 2020, Vol. 3, 159-166.
- 7) 野村知未. “公益財団法人日本豆類協会 試験・調査研究事業報告書平成27年度調査研究課題”. [https://www.mame.or.jp/research/randd/27\\_cyosa.html](https://www.mame.or.jp/research/randd/27_cyosa.html) (閲覧 2024.3.15).
- 8) 高橋栄治, 白濱潔. 小豆のサポニンについて. 日農化会誌. 1927, Vol. 3, 70-76.
- 9) 大羽和子, 和田治子, 淵上倫子, 佐々木敦子, 西崎純代, 大倉聖子. “日本料理10. 菓子”. 調理学実習. ナカニシヤ出版, 1991, 82.
- 10) 香西みどり, 綾部園子. “菓子類”. 流れと要点がわかる調理学実習—豊富な献立と説明—. 光生館, 2015, 143.
- 11) 早坂千枝子, 和泉眞喜子, 川村奎子, 菊池節子, 佐藤和子, 角野幸子, 津田和加子, 松本祥子, 松本時子, 宮下朋子, 宮下ひろみ. “菓子, 茶”. 新版調理学実習おいしさと健康. アイ・ケイコーポレーション, 2006, 80.
- 12) 喜多純一. におい識別装置の開発. 日本バーチャルリアリティ学会誌. 2013, Vol. 18, 103-109.
- 13) 喜多純一. におい分析におけるにおい識別装置の位置づけと食品評価への応用例. 日本調理科学会誌. 2015, Vol. 48, 367-373.
- 14) 時友裕紀子, 飯島栄子. 煮熟小豆のにおいに及ぼす渋切り処理の影響. 調理科学. 1987, Vol. 20, 378-383.
- 15) 安部章蔵. 餡練り時間が練り餡のテクスチャーに与える影響. 日食工会誌. 1986, Vol. 33, 693-700.
- 16) 野村知未. 餡の性状と色彩が餡および菓子の美味しさに及ぼす影響. 豆類時報. 2023, Vol. 113, 14-20.