

# つなぎの種類が練り切りの物理特性および食味に及ぼす影響

## —白玉粉に着目して—

Effects of glutinous rice flour on physical properties and palatability of *nerikiri*

村上 陽子<sup>1</sup>, 望月 麻未<sup>1</sup>

Yoko MURAKAMI and Asami MOCHIZUKI

(令和 4 年 11 月 30 日受理)

### ABSTRACT

*Nerikiri* is a kind of Japanese confection that expresses a sense of the season through various colors and shapes. *Nerikiri* is made from white bean paste and binders. However, the composition, physical properties and palatability of *nerikiri* have not been thoroughly investigated. The present study examined glutinous rice flour used as a binder in *nerikiri*, specifically the effects of binder content on the physical properties and palatability of *nerikiri*. The following results were obtained. Increasing the proportion of glutinous rice flour decreased the hardness and adhesiveness of *nerikiri*, while palatability of *nerikiri* containing 0.9% glutinous flour was as high as that of white bean paste. These results suggest that binder ratio affects the physical properties and palatability of *nerikiri*.

### 1. はじめに

我が国には、伝統的な菓子として和菓子がある。和菓子は「五感の芸術」と称されるように、五感の全てで楽しむことができる<sup>1)</sup>。特に練り切りに代表される上生菓子は、色の美しさや形状の多様さ、季節感など、他国の菓子には見られない特性がある<sup>2)</sup>。

季節感に着目すると、和菓子の季節の表現には 2 種類ある<sup>1)</sup>。一つは、「その時期だけに作られる」ことによる表現であり、もう一つは、色や形状、菓銘の響きなどによる「季節の訪れ」の表現である。前者には花びら餅、草餅、柏餅などがあり、材料は菓子の種類や季節などにより異なる。後者には練り切り、きんとん、こなしなどがあり、材料（餡、米粉など）や味は一年通して変わらないが、同じ素材で季節の風物を象って季節を多様に表現する。

一方、近年においては食生活の洋風化などにより、和菓子の喫食頻度は減少傾向にあり<sup>3) 4)</sup>、食文化継承という点で懸念すべき状況にある。食文化継承については、食育基本法（平成 17 年）、食育推進基本計画などにより、その重要性が謳われている。これを受けて、平成 29 年告示の小・中学校学習指導要領<sup>5) 6)</sup>、平成 30 年告示の高等学校学習指導要領<sup>7)</sup>において、伝統と文化の継承・発展・創造に関する教育の充実が求められている。

そこで、本研究では練り切りに着目した。練り切りは茶席に用いられる上生菓子の一つであ

---

<sup>1</sup> 家政教育系列

り、練り物に分類される。構成材料は、白こし餡に求肥や薯蕷、寒梅粉などのつなぎから成り、これらをよく練って作られることが名前の由来である<sup>8) 9)</sup>。練り切りは、季節の草花を形作ったり複数の色に染め分けたりすることにより、具象的にも抽象的にも表現することができ、その形状も多様である。また、個々の練り切りにつけられた菓銘により、色・形状・菓銘が一体となって、季節感を表現する<sup>1)</sup>。

練り切りは、茶席の菓子として用いられること、季節等に応じて様々な形状が作られることから、色の組み合わせや造形のしやすさが肝要となる。加えて、茶を引き立てるための食感（硬さ、口溶け）も求められるため、造形時と喫食時の物理特性に加えて食嗜好性のバランスが重要となる。練り切りの色については、既報<sup>10) -16)</sup>においていくつか知見を得ている。一方、練り切りの調製方法は、一般の調理本に紹介されているが、文献や作り手によって材料や配合割合、調製方法は異なる。また、練り切りの物理特性については保存方法<sup>17)</sup>や素材と調理法<sup>18)</sup>が報告されているが、造形に関わる物理特性の研究は殆ど行われていないのが現状である。

そこで本研究では、練り切りの構成材料であるつなぎに着目した。つなぎの役割として、餡に硬さや粘性を付与して造形性を高めたり、保形性を増したりすることが挙げられる<sup>19)</sup>。練り切りのつなぎには、 $\beta$ デンプン（白玉粉）を用いる場合と $\alpha$ デンプン（求肥、薯蕷、寒梅粉）を用いる場合があるが、つなぎの種類や配合割合が練り切りの物理特性や食嗜好性に及ぼす影響については殆ど研究が行われていない。また、練り切りをはじめとして、一般に和菓子は作成上の技法が複雑であるため、一般家庭において作ることが敬遠されがちである。白玉粉を用いた製法は簡便法といわれていることから<sup>19)</sup>、簡単かつ食味のよい練り切りの調製方法を明らかにすることにより、家庭や学校における実践に結びつけることが期待できる。

本報では、つなぎとして白玉粉を用い、白玉粉の配合割合が練り切りの物理特性および食嗜好性に及ぼす影響について検討した。本研究により、練り切りについて科学的側面と嗜好的側面の両面から新たな知見を得ることにより、練り切りをはじめとする和菓子のさらなる普及と理解に繋げ、食育や食文化教育に貢献することができると考えられる。加えて、得られた成果をもとに教材を作成し、食文化継承の一助としたい。

## 2. 方法

### (1) 練り切りのつなぎに関する文献調査

練り切りの材料や配合、製法は文献や作り手によって様々である。そこでまず、一般の製菓に関する書籍について、材料および製法が掲載されている内容を調査し、材料別に分類することとした。本稿では、白玉粉をつなぎとする製法<sup>20) -27)</sup>について検討した。尚、白玉粉をつなぎとする場合、水に懸濁してそのまま用いる方法（未糊化）と、水を加えて加熱して餅状にしてから用いる方法（糊化）がある。本稿では、前者について検討した。

### (2) 白玉粉（つなぎ）が練り切りの物理特性および食味に及ぼす影響

#### 1) 材料

白こし餡は、市販の乾燥粉末あん（「白菊白餡」、函館根津製餡株式会社）、白玉粉（「特・特上 白玉粉」、越後しらたま本舗株式会社）を用いた。砂糖はシュクロース（特級、和光製薬）、水は蒸留水を用いた。材料の分量は、上記製品記載の調製方法に従った。

## 2) 練り切りの調製方法

### a) 白こし餡の調製方法

乾燥粉末の白餡 180g を耐熱性ガラスボウルに入れ、蒸留水 720ml, シュクロース 300g を加え、よく混合した後、電子レンジ (National NE-T150) にて 500W で 3 分間加熱した。これを取り出し、ゴムベラで混合後、さらに加熱するという工程を繰り返し、餡が手の甲につかなくなり、餡が白くパサついた状態になるまで火を通した。以下、白こし餡は、「白餡」として記す。

### b) 白玉粉をつなぎとした練り切りの調製方法

練り切りのつなぎの種類について文献調査を行った結果、白玉粉を用いる場合は 0.9%~3.3%まで幅があった。そこで、白餡に対する白玉粉の配合割合として、0%, 0.5%, 0.8%, 0.9%, 1.0%, 1.25%, 1.6%, 2.0%, 2.25%, 2.5%, 3.0%, 4.0%の 12 種類を設定した。

配合割合の設定が等間隔でない理由は、本研究が練り切りのつなぎの種類に着目している点にある。本稿では、白玉粉 (未糊化デンプン) をつなぎとして練り切りに配合した場合の物理特性や食嗜好性に及ぼす影響を検討するが、その比較として求肥 (糊化デンプン) をつなぎとした場合の影響についても検討する予定である。求肥をつなぎとした場合も、白玉粉と同様の文献調査を行い、その結果に基づいて求肥配合量を設定していく。求肥中に含まれる白玉粉相当量も考慮に入れて、上記白玉粉の配合割合を決定した。

白玉粉の添加方法は文献調査の結果から、白玉粉重量の 3 倍量の水に懸濁して白餡に添加することとした。

練り切りの調製方法として、耐熱性ガラスボウルに上記調製した白餡を入れ、電子レンジにて 500W で 1 分間加熱後、直ちに取出し、白玉粉懸濁液を加え、均一になるようにゴムベラでよく混合し、3 分間練り混ぜた。

## 3) 物理特性の測定方法

### a) 水分含量の測定

練り切りの水分含量は、加熱乾燥式水分計 (MS70, 株式会社エー・アンド・デイ) を用いて測定した。加熱温度は 160°C とした。

### b) 色彩構成

練り切りの表面の色彩構成について、「色彩色差計 CR-400/410」(コニカミノルタ・センシング) を用いて、 $L^*a^*b^*$  値を測定した。 $L^*a^*b^*$  値表色系では、 $L^*$  値は明度を示し、値が大きいほど明るいことを示す。 $a^*$  値、 $b^*$  値は色度を示し、 $a^*$  値はプラス側で赤、マイナス側で緑、 $b^*$  値はプラス側で黄色、マイナス側で青を示す。

### c) 物理特性

調製した練り切りはプラスチック製の密閉容器 (直径 45mm, 高さ 25mm) に入れて、実験に供した。経時的変化を検討するために、調製した当日、調製後 1 日目、2 日目に測定を行った。以下、「0 日目、1 日目、2 日目」のように記す。試料は、20°C (クールインキュベーター CN-25C, 三菱電機エンジニアリング) で保存した。測定はそれぞれ 10 試料について行った。

各種物理特性は、卓上型物性測定器 (TEXTURE PROFILE UNIT TPU-2C, 山電)、円柱状プラン

ジャー（接触面直径直径 6.0mm）を用いて、クリアランス 5.0cm、上下移動速度 2.5mm/sec の条件で硬さ、凝集性、付着性を測定した。測定した結果は、自動解析装置 (Model-TA-TPU2, 山電) に転送し、解析した。尚、硬さは最大荷重 (N) とした。

#### 4) 官能評価

練り切りの食嗜好性を検討するために、官能評価を行った。対象は S 大学教育学部学生（男子 33 人、女子 67 人）である。用いた試料は、白玉粉の配合割合 0%, 0.9%, 2.25%, 4% の 4 種類とした。球形に成型した練り切り（重さ 4g）を、試料として実験に供した。

評価項目は、外観の評価として「色」「生地 of 滑らかさ」、実際に食した際の評価として「軟らかさ」「舌触り（滑らかさ）」「もちもち感」「味」「総合評価（総合的に好ましいと思う順）」の 7 項目とし、それぞれ最も好ましい試料を 1 位として順位付けを行った。これらの評価に加えて、「また食べたいか」について当てはまるものを全て選択してもらった。さらに、自由記述欄を設けた。

#### 5) 統計処理

物理特性について、得られたデータは t 検定, tukey 法により統計的に分析した。官能評価について、パネル判定の一致性は Friedman の検定, 試料間の有意差は t 検定, tukey 法, Newell&MacFarlane<sup>28)</sup> の順位法により求めた。

### 3. 結果および考察

#### (1) 練り切りのつなぎに関する文献調査

一般の製菓に関する書籍について、白玉粉をつなぎとする練り切りの調製方法を検討した。結果を表 1 に示す。

練り切りのつなぎとして白玉粉を用いる製法は、用いる材料やその配合割合などにより 8 種類に分類された。白餡, 白玉粉, 水だけを構成材料とするものが 6 種 (A~F), これに水飴を添加するものが 2 種 (G, H) であった。前者についてみると、白餡 100g に対する白玉粉の配合割合は 0.9~1.7% であり、後者は 3.0~3.3% であり、後者の方が高かった。

製法をみると、白玉粉は水に懸濁した後に、白餡に混ぜて練り切りを調製していたが、白玉粉と水の配合割合は様々であった。水飴を用いない場合は、白玉粉 : 水 = 1 : 3.0~4.3 であっ

表 1 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの配合

	配合割合 (g)				文献 番号
	白餡	白玉粉	水	水飴	
A	100	0.9	3.0		20
B	100	1.5	6.5		21
C	100	1.5	6.5		22
D	100	1.7	5.0		23
E	100	1.7	5.0		24
F	100	1.7	5.0		25
G	100	3.0	6.0	4.0	26
H	100	3.3	6.7	6.7	27

た。水飴を用いる場合は白玉粉：水＝1：2であり、水飴を用いない場合に比べて水の割合が低かった。これは、水飴が保水性の作用を有するためと考えられる。

水飴は、イモや米などのデンプンを原料とし、そのデンプン鎖を酸や酵素などにより切断し、麦芽糖とブドウ糖とデキストリンに分解したものである<sup>29)</sup>。デキストリン由来の粘稠性と強い保水性(保湿性)が、菓子をしっとり仕上げたり、大きな結晶の析出を防いだりするのに利用され<sup>29)</sup>、打ち物や有平糖などの干菓子の成型や粘結などの目的で使われている<sup>19)</sup>。また、調理加工における砂糖の役割の一つに、粘りを出すなどの物性の変化がある<sup>29)</sup>。粘度が増加する理由は、ショ糖が水に溶解するとショ糖分子は大きくて嵩ばるため、水分子は動きにくくなり、この動きにくさが粘度となる<sup>29)</sup>。

本研究では、つなぎである白玉粉の影響を検討するため、練り切りの構成材料を白飴、白玉粉、水とし、白玉粉の配合割合を変えて検討することとした。

## (2) つなぎの種類が練り切りの物理特性および食味に及ぼす影響

練り切り調製に用いる白玉粉の配合割合として0%、0.5%、0.8%、0.9%、1.0%、1.25%、1.6%、2.0%、2.25%、2.5%、3.0%、4.0%の12種類を設定し、それぞれ3倍量の水に懸濁したものを実験に供した。

### 1) 調製直後の練り切りの物理特性

#### a) 水分含量

練り切りの水分含量をみると、0%が最も低値を示し、他と有意な相違が見られた(図1)。白玉粉の配合割合の増加とともに水分含量は増加し、4%が最も高かった( $p < 0.01$ )。

これについて、本研究では白玉粉を水に懸濁して添加したため、白玉粉の配合割合の増加に伴い、添加する水の量も増加したためと考えられる。

#### b) 色彩構成

L\*値について、0.8%までは0%と相違がなく、白玉粉の配合割合の増加に伴い、L\*値は有意に低下した(表2)。2～4%の間で有意差は見られなかった。

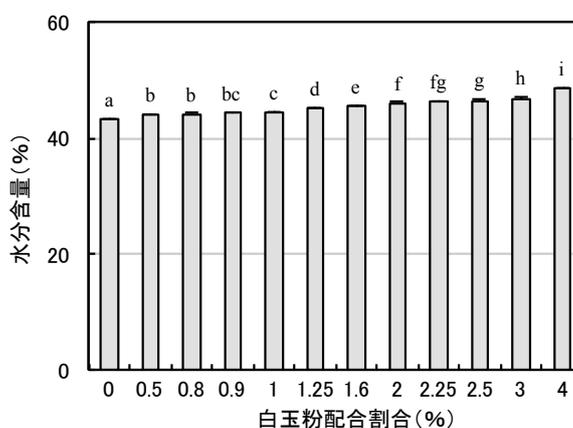


図1 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの水分含量

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す  
( $n=10$ ,  $p < 0.01$ )。

表2 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの色彩構成

配合割合 (%)	L*値		a*値				b*値		
	Avg	SD	Avg	SD	Avg	SD	Avg	SD	
0	67.04	± 0.20	ab	-0.530	± 0.025	a	10.36	± 0.22	a
0.5	67.25	± 0.47	a	-0.538	± 0.045	ab	10.07	± 0.20	ab
0.8	66.64	± 0.45	abc	-0.601	± 0.034	abc	9.84	± 0.17	bc
0.9	66.28	± 0.46	bcde	-0.616	± 0.037	bcd	9.64	± 0.13	cd
1.0	65.89	± 0.67	cde	-0.624	± 0.059	bcd	9.50	± 0.33	cd
1.25	66.69	± 0.81	abc	-0.643	± 0.047	cd	9.40	± 0.24	de
1.6	66.35	± 0.77	bcd	-0.683	± 0.040	cde	9.28	± 0.39	def
2.0	65.41	± 0.43	e	-0.704	± 0.039	def	9.08	± 0.16	efg
2.25	65.57	± 0.42	de	-0.753	± 0.059	ef	8.93	± 0.23	fgh
2.5	65.15	± 0.32	e	-0.686	± 0.060	cde	8.61	± 0.23	hi
3.0	65.72	± 0.32	de	-0.783	± 0.049	f	8.76	± 0.24	gh
4.0	65.62	± 0.87	de	-0.792	± 0.119	f	8.23	± 0.26	i

有意差はチューキー法を用いた(n=10,  $p < 0.05$ )。異なるアルファベットは、割合間で有意差があることを示す。

a\*値について、0.8%までは0%と相違がなかった(表2)。白玉粉の配合割合の増加に伴い、a\*値は有意に低下した。2~4%の間で有意差は見られなかった(2.5%と4%は有意差あり)。

b\*値について、0%と0.5%は相違がなく、他より有意に高かった(表2)。白玉粉の配合割合の増加に伴い、b\*値は有意に低下し、黄みが減少した。

### c) 硬さ, 凝集性, 付着性

硬さについて、白玉粉の配合割合が増加するにつれて硬さは低下し、0.5%が最も高く、3%と4%が最も低かった(図2)。0.5%は0%を除く全ての配合割合と有意差があり、4%は3%を除く全ての配合割合と有意差が見られた( $p < 0.01$ )。これは、白玉粉は3倍量の水に懸濁して添加しているため、配合割合が高いほど水分量が多くなり、硬さが低下したと考えられる。

凝集性について、4%以外は有意差が見られなかった(図3)。4%は、0.8%と1%を除くすべての配合割合と有意差が見られた( $p < 0.01$ )。

文献調査の結果(表1)をみると、白玉粉の配合割合は0.9~3.3%(水飴添加の場合も含む)であり、4%は本来、練り切り調製には用いない濃度である。以上のことから、文献に記載されている範囲内においては、白玉粉の配合割合は練り切りの凝集性に影響を与えないといえる。

付着性について、0~1.6%まで有意差は見られなかった(図4)。文献記載の白玉粉配合割合は0.9~1.7%であったことから、一般の料理本に記載されている白玉粉の配合割合は付着性に影響を与えないといえる。配合割合が2%以上になると付着性が低下した。また、2~4%の間で有意差は見られなかった。

練り切りにおいて、つなぎは粘性や造形性を増すための重要な役割を果たす<sup>19)</sup>。しかし、白玉粉をつなぎとする場合は、その配合割合の増加とともに水分添加量も増えるため、配合割合が低い場合よりも付着性が低下すると考えられる。以上のことから、白玉粉の配合割合が低い場合は、硬さ以外は有意差がないことが示唆された。

## 2) 練り切りの物理特性の経時的変化

練り切りの物理特性について、調製当日を0日目として経時的に検討した。

硬さについて、0%は、0～2日目の間で有意差は見られなかった(図5)。白玉粉を配合した場合をみると、0.8～2.5%は、0日目に比べて1日目・2日目は硬さが有意に増加した ( $p < 0.01$ )。3%は0～2日間で相違がなく、4%は0日目と2日目、1日目と2日目の間で有意差は見られなかった。凝集性や付着性については経時的な影響は殆ど見られなかった。

硬さについて、白玉粉を配合した場合、1日または2日経過後に硬さが高くなった理由として、デンプンの老化が考えられる。糊化したデンプン ( $\alpha$ デンプン) を常温に放置すると、水素結合が増加して分子が集合し、再びミセル構造を作り、元のデンプン ( $\beta$ デンプン) に近い状態に戻ろうとする(デンプンの老化)<sup>30)</sup>。老化は、糊化の状態が完全でない場合や水分が30～60%、温度が0～5℃の時に顕著に進行する<sup>30)</sup>。老化の抑制方法として、糊化直後の熱風乾燥や凍結乾燥処理<sup>30)</sup>、または、水との親和性が高い砂糖添加などの方法<sup>31)</sup>がある。前者は自由水の減少、後者は砂糖による自由水の脱水効果とデンプン分子の再結合の阻害効果によるものと考えられる<sup>32)</sup>。貝沼<sup>31)</sup>は、白玉粉に砂糖、水飴などを加えて練り上げた「ぎゅうひ」など、砂糖を加えた和菓子が硬くなりにくいのは、こうした理由によるとしている。

本研究で調製した練り切りについて、水分含量は43～48%であった(図1)。水分含量が30～60%の場合、分子会合する機会が増えてデンプンは老化を起しやす<sup>32)</sup>。白玉粉を添加していない0%や白玉粉の配合割合の低い0.5%は添加する水分量が少ないため、硬さに変化がなかったと考えられる。一方、0.8%以上の配合割合では水分の添加量が増えるため、デンプンに対する水分(自由水)

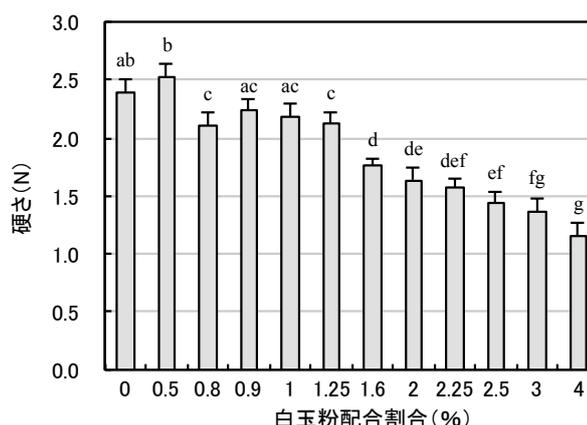


図2 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの硬さ

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す ( $n=10$ ,  $p < 0.01$ )。

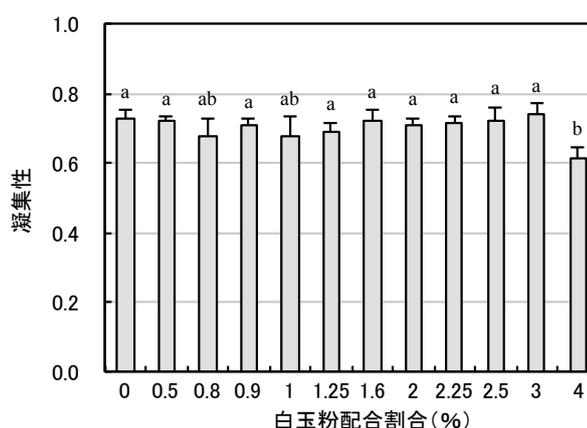


図3 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの凝集性

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す ( $n=10$ ,  $p < 0.01$ )。

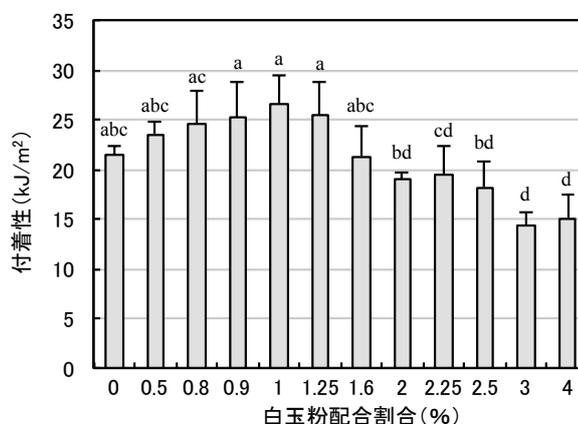


図4 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの付着性

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す ( $n=10$ ,  $p < 0.01$ )。

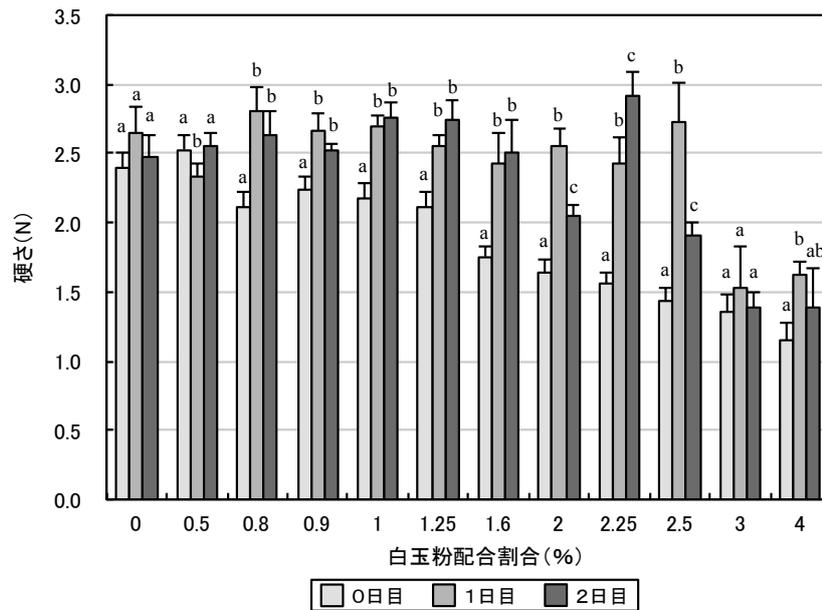


図5 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの硬さの経時的変化  
異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す (n=10,  $p<0.01$ )。

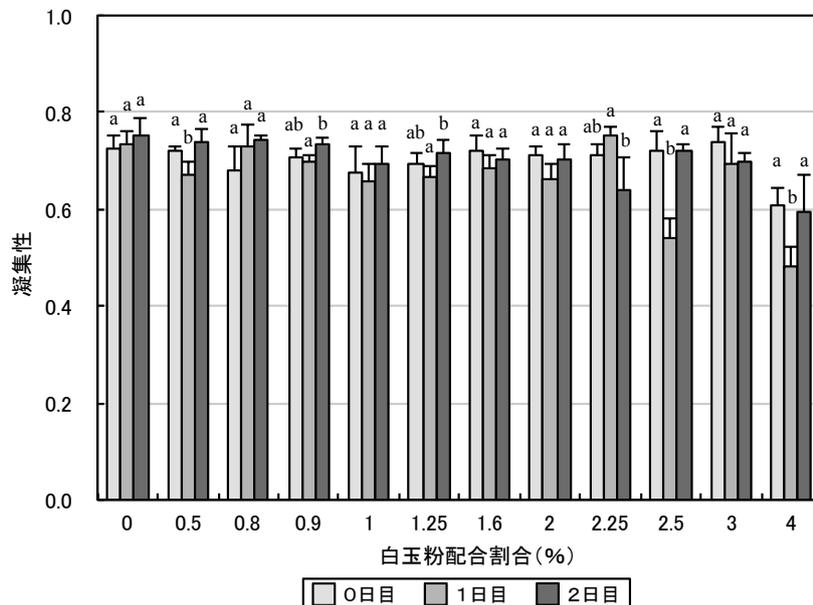


図6 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの凝集性の経時的変化  
異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す (n=10,  $p<0.01$ )。

の割合が増加し、砂糖による老化の抑制効果が十分に発揮されなかったと考えられる。

### 3) 練り切りの食嗜好性

白玉粉の配合が練り切りの食嗜好性に及ぼす影響について官能評価により検討した。試料は0%, 0.9%, 2.25%, 4%とした。0%は白玉粉を配合しない場合であり(白餡), 白玉粉をつなぎとして配合した場合の比較として用いた。白玉粉の配合割合は、文献調査の結果と物理

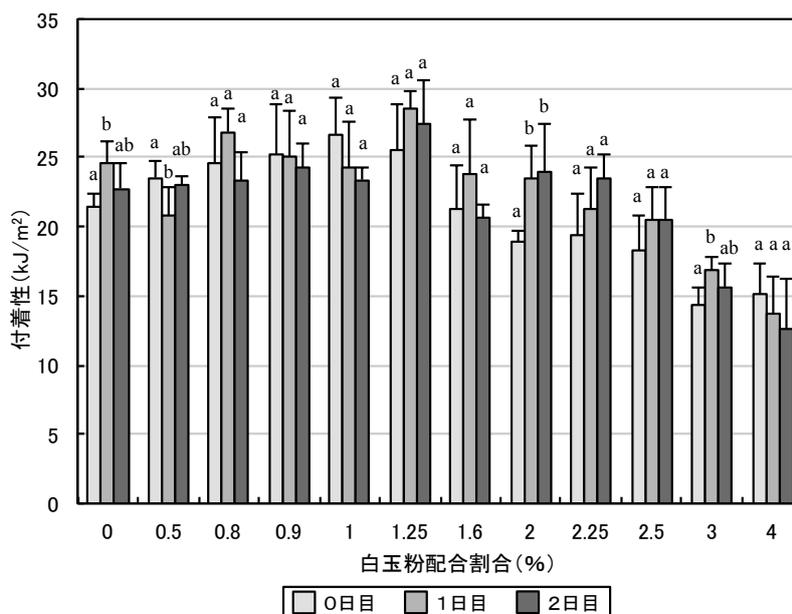


図7 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの付着性の経時的変化

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す ( $n=10$ ,  $p<0.01$ )。

特性の結果をもとに選択した。まず、文献調査の結果から、最も低い配合割合である 0.9% を選択することとした。2.25% は、硬さと付着性が 0.9% と異なること、4% はこれらに加えて凝集性が他の配合割合と相違があることから、総合的に判断して、白玉粉の配合割合を上記のように設定した。以下、結果を述べる。

#### a) 外観の評価

色は、4% の評価が一番低く、他の割合 (0.9%, 2.25%) と有意差がみられた (表 3)。0.9% は 0% や 2.25% とは差異がなかったが、2.25% は 0% に比べて評価が有意に高かった。

生地の様子 (生地の滑らかさ) は、0~2.25% までは相違が見られなかったが、4% は他よりも有意に評価が低かった (表 3)。これらのことから、4% は外観の評価が 0~2.25% よりも

表3 白玉粉をつなぎに用いた練り切りの食嗜好性

		白玉粉配合割合 (%)			
		0	0.9	2.25	4
外観	色	258 ac	238 ab	208 b	276 c
	生地の滑らかさ	226 a	204 a	220 a	330 b
実際に食した際の評価	軟らかさ	243 a	215 a	238 a	284 b
	舌触り	245 a	233 a	229 a	263 a
	もちもち感	217 a	203 a	245 a	315 b
	味	217 a	225 a	221 a	297 b
	総合評価	232 a	216 a	228 a	324 b

異なるアルファベットは、Newell&MacFarlaneの検定表にて、種類の異なる練り切りの間に有意差があることを示す ( $p<0.05$ )。無回答は0点として評価した。

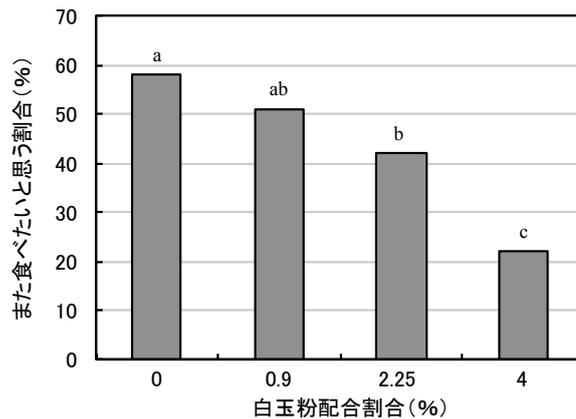


図8 つなぎの配合割合が食嗜好性に及ぼす影響

異なるアルファベットは配合割合間で有意差があることを示す (n=100、 $p<0.05$ )。

有意に低いといえる。

#### b) 実際に食した際の評価

軟らかさは、0%~2.25%の間では相違は見られなかった(表3)。4%は、他の配合割合に比べて有意に評価が低かった。

舌触りは、いずれも相違が見られず、白玉粉の配合割合による影響はないといえる(表3)。

もちもち感、味、および、総合評価は0~2.25%の評価が高く、これらの間で有意差はなかったが、4%は他よりも評価が有意に低かった(表3)。

白玉粉を練り切りのつなぎに用いる場合、水に懸濁して添加するため、白玉粉の配合割合が高いほど水分量も多くなる(図1)。自由記述においても、4%に対しては「水っぽい」という記述が多く見られた。また、白玉粉の配合割合の増加に伴い水分量が増加することにより、硬さや付着性は有意に低下した(図2~4)。これら物理特性は、食嗜好性における軟らかさ、もちもち感などの食感と関連していると考えられる。実際に、水分量の多い4%では「軟らかさ」「もちもち感」の評価が他に比べて有意に低かった。

これらのことから、白玉粉をつなぎに用いる場合、水分含量が多いものは見た目の色や、食べた時の食感(軟らかさ、もちもち感)に影響を及ぼし、食嗜好性を低下させるといえる。

#### c) 練り切りとしての好ましさ

白玉粉をつなぎとして0~4%配合した練り切りについて、「また食べたいと思うか」という質問に対して当てはまるもの全てを選択してもらった(複数回答)(図8)。

「また食べたい」と回答した者の割合は、0%と0.9%で有意差がなく、評価が高かった。4%は他の全ての配合割合と比べて有意に低かった。これは、4%は軟らかさやもちもち感などの食感に関する評価が低かったことが関連していると考えられる。

練り切りは、生地を調製後に具体的・抽象的に様々な形を作り、季節感を多様に表現する。造形のしやすさを考えると、練り切りの形状を保ちやすく、扱いやすい硬さや粘りが必要と考えられる。加えて、食した際の食感やおいしさも重要である。

本研究の結果より、物理特性および食嗜好性の面から、白玉粉を練り切りのつなぎに用いる

場合には0.9%の配合割合が適しているといえる。

#### 4. まとめ

練り切りは、白餡とつなぎを材料として作られる生菓子である。つなぎには、白玉粉や求肥、薯蕷などが用いられる。練り切りのつなぎとして白玉粉を用いる製法は、簡便法といわれている<sup>19)</sup>。そのメリットは、他のつなぎに比べて、練り切りの作成が比較的容易であることが挙げられる。求肥や薯蕷を用いる場合、これらつなぎの材料を予め加熱調理し、糊化した状態で白餡に混ぜ、練り切りを調製していくという調理工程を経る。一方、白玉粉の場合は、事前に糊化する必要がない。操作も「白玉粉懸濁液を白餡に入れて加熱しよく混ぜる」だけでよい。一方、白玉粉の場合の課題は、配合割合が文献によりまちまちであることから、調理操作は容易であっても、造形のしやすさ（物理特性）や美味しさ（食嗜好性）との関係が曖昧であることが挙げられる。

練り切りの構成材料や配合割合を検討することにより、一般家庭でも練り切りを気軽に作るができるようになると考えられる。一般家庭での練り切りの調理が気軽になれば、子どもが練り切りをはじめとする和菓子に関わる機会が増え、和菓子に対する関心を高め、食文化教育や食育に交換できると考えられる。そこで本研究では、白玉粉をつなぎとした場合の練り切りの物理特性と食嗜好性に及ぼす影響について検討した。

文献調査の結果、白玉粉を練り切りのつなぎとして用いる場合、白餡に対する配合割合は0.9～1.7%と範囲が広がった。白玉粉の配合割合を変えて練り切りの物理特性を検討したところ、白玉粉の配合割合が高くなるにつれて、練り切りの硬さや付着性は有意に低下した。食嗜好性を検討したところ、0.9～2.25%の濃度範囲以内では大きな差異は見られなかった。一方、配合割合が4%になると食嗜好性が低下すること、これは水分量が関連していることが示唆された。

今回は、つなぎとして $\beta$ デンプンである白玉粉を用いた。今後は $\alpha$ デンプン（求肥、薯蕷等）を用いて物理特性と食嗜好性の関係を検討し、食文化教材の開発・作成を行い、食文化継承および知識、技能の習得に繋げていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 藪光生：新和菓子噺，キクロス出版，pp.17-18，pp.62-66（2017）
- 2) 村上陽子：和菓子の嗜好性および喫食状況に関する研究，静岡大学教育学部研究報告（自然科学篇），59，21-36（2009）
- 3) 総務省統計局：「和菓子」の支出，  
[https://www.stat.go.jp/data/kakei/tsushin/pdf/2019\\_06.pdf](https://www.stat.go.jp/data/kakei/tsushin/pdf/2019_06.pdf)（2019/6/15 取得）
- 4) 藪光生：和菓子産業の現状と課題，豆類時報，91，47-51（2018）
- 5) 小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編，東洋館出版社，p.29（2018）
- 6) 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編，東山書房，pp.29-30（2018）
- 7) 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 総則編，東洋館出版社，pp.33-34（2019）
- 8) 新星出版社編集部：和菓子と日本茶の教科書，新星出版社，p.86（2009）
- 9) 山本侯充：洋菓子・和菓子・デザート百菓辞典，東京堂出版，p.70，p.133，p.183，p.278（1997）
- 10) 村上陽子：幼稚園児における和菓子の食嗜好と食行動，家政学研究，116，4-14（2012）

- 11) 村上陽子：練りきりの色が幼稚園児の食嗜好し衛および言語力の育成に及ぼす影響：練りきりと色彩の連想関係に着目した食育実践の試み, 静岡大学教育実践総合センター紀要, 20, 81-91 (2012)
- 12) 村上陽子：練りきりの色彩と食嗜好イメージの関係：大学生の場合, 静岡大学教育学部研究報告 人文・社会・自然科学篇, 62, 123-159 (2012)
- 13) 村上陽子：練りきりの色彩構成が小学生の食嗜好性に及ぼす影響：練りきり（和菓子）を用いた食育教材, 静岡大学教育実践総合センター紀要, 19, 71-80 (2011)
- 14) 村上陽子：練りきりの色彩構成が食嗜好性に及ぼす影響, 静岡大学教育学部研究報告 人文・社会・自然科学篇, 61, 205-221 (2011)
- 15) 村上陽子：小学生における食文化教育のための教材の提案：練りきり（和菓子）を用いた食育教材, 静岡大学教育実践総合センター紀要, 18, 63-72 (2010)
- 16) 村上陽子：和菓子の色彩構成と色彩嗜好, 静岡大学教育学部研究報告 人文・社会・自然科学篇, 60, 185-119 (2010)
- 17) 小口悦子, 永山スミ：ねりきりの物性について, 東京家政学院大学紀要, 55-61 (1995)
- 18) 高橋節子, 近堂知子, 平尾和子：和菓子用米粉の物性と調理法に関する研究, 日本調理科学会誌, 46, 100-106 (2013)
- 19) 高橋節子：和菓子の魅力-素材特性とおいしさ-, 建帛社, p. 62, pp. 69-70, p. 102 (2012)
- 20) のむらゆかり：かんたん！かわいい！低カロリー！ひとくち和菓子, 日東書院本社, p. 37, p. 42, p. 47, p. 56 (2012)
- 21) 松井ミチル：きょうも和菓子びより, 主婦の友社, p. 88 (2018)
- 22) 松井ミチル：ほんのひと口, しあわせ和菓子, 文化出版局, p. 57 (2003)
- 23) 松井ミチル：あつという間においしくできる！電子レンジでかんたん和菓子, PHP研究所, p. 58 (2005)
- 24) 松井ミチル：電子レンジでつくる12か月の和菓子, PHP研究所, p. 106 (2014)
- 25) 松井ミチル：きょうも和菓子びより, 主婦の友社, pp. 86-87 (2018)
- 26) 梶山浩司：家庭で作る本格和菓子の教科書, 誠文堂新光社, pp. 72-73, pp. 94-95 (2014)
- 27) 梶山浩司：前掲書, pp. 20-23 (2014)
- 28) G. J. NEWELL, J. D. MacFARLANE : Expanded Tables for Multiple Comparison Procedures in the Analysis of Ranked Data, *J. Food Sci*, 52, 1721-1725 (1987)
- 29) 日高秀昌, 岸原士郎, 斎藤祥治編：砂糖の事典, 東京堂出版, pp. 54-55, p. 58, p. 61, p. 100, p. 135, p. 178 (2009)
- 30) 川端晶子, 畑明美：Nブックス調理学, 建帛社, p. 116 (2002)
- 31) 貝沼やす子：お米とごはんの化学, 建帛社, pp. 72-73 (2012)
- 32) 高橋禮治：でん粉製品の知識, 幸書房, pp. 79-85 (1996)