

ゴマ団子（豆沙麻球）の保形性に及ぼす調製条件の影響（第2報）

—浮粉または小麦粉添加の影響—

Effect of Preparation Conditions on the Formability of
“Gomadango” (part 2) : Addition of Wheat starch or Wheat flour

中里トシ子* 長谷川千佳子** 村上智子* 横田聖子*

(Toshiko Nakazato)

(Chikako Hasegawa)

(Tomoko Murakami)

(Seiko Yokota)

Gomadango was made by adding 10, 20 or 30% of wheat starch or wheat flour to glutinous rice flour. The effect of those additions on the formability and taste of gomadango were examined.

The breaking stress of the dough was initially decreased by the addition of wheat starch and wheat flour, but after steaming, increased to a higher value than the control with no addition.

The percentage weight loss of gomadango was increased with increasing amount of added wheat starch and wheat flour. This weight loss was larger with wheat flour than that with wheat starch.

The formability of gomadango was enhanced by the addition of wheat starch and wheat flour to result in a better appearance than that with no addition. The color of gomadango added with wheat flour was deeper, this depth of coloratin increasing with the amount of wheat flour added.

A sensory test showed that gomadango samples with 10% wheat starch and 10% wheat flour were preferred to the control sample without either of these additives in the total evaluation, while the sample with 10% wheat flour had the most favourable color and flavor.

キーワード：ゴマ団子 gomadango；白玉粉 glutinous rice flour；浮粉 wheat starch；小麦粉 wheat flour；官能検査 sensory test；保形性 formability

1. 緒 言

前報¹⁾ではゴマ団子（豆沙麻球）の保形性および揚げ加熱に及ぼす材料配合並びに揚げ加熱温度の影響を検討し、併せて、白玉粉に対する砂糖のこね水換算量について検討した。その結果、材料の配合割合は白玉粉 100, 砂糖 10, 水 80, 揚げ条件は 150℃ で 5～6 分が良好であった¹⁾。

しかし中華料理の専門店や調理書^{2,3)}などでは、あんを包みやすくするため、また亀裂を防ぐため等の理由で白玉粉の生地浮粉を加えており、また高校の家庭科の教科書^{4,5)}や調理書⁶⁻⁸⁾では小麦粉を加えているものもある。

そこで本実験では白玉粉の一部を浮粉または小麦粉

に置き換えた生地を用いたゴマ団子の保形性及び食味に及ぼす影響について検討した。

2. 試 料

- ・白玉粉 : 川光物産(株)玉三特製白玉粉
(蛋白質 9.0%, 脂質 1.0%, 炭水化物 77.0%)
- ・浮粉 : 萬藤(株)
(蛋白質 0.2%, 脂質 0.5%, 炭水化物 86.0%)
- ・小麦粉 : 日清製粉(株)フラワー
(蛋白質 8.0%, 脂質 1.7%, 炭水化物 73.0%)
- ・砂糖 : 台糖(株)スプーン印上白糖
- ・むきごま : 浜乙女(株)
- ・あん : 東京根津製餡所 さらしあん
- ・サラダ油 : 日清製油(株)

* 大妻女子大学 家政学部
(Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University)

** 大妻女子大学 短期大学部 非常勤講師
(Otsuma Women's Junior College part-time teacher)

3. 実験

1) 試料の配合割合

試料の配合割合は表1に示す通りである。前報¹⁾で良好な結果の配合をもとに、白玉粉 100g, 砂糖 10g, 水 80g を対照の生地とした。調理書²⁻⁸⁾その他6冊の調理書などを参考にして予備実験を行い、粉の全重量に対し浮粉または小麦粉の置換率は 10, 20, 30% とした。加水量は浮粉添加の生地の場合は、白玉粉の 80% と浮粉の 100%, 小麦粉添加の生地の場合は白玉粉の 80% と小麦粉の 50% として算出した。

2) 試料の調製方法

生地の調製は図1, 2に示す通りである。白玉粉は粉の粒度の違いによる吸水の影響を防ぐため、ミル(松下電器産業製, MX-X 61 型)で1分間粉碎後, 20メッシュのふるいを通して粉末にしたものを試料とした。

対照の生地は 20℃ の水に砂糖を加えてよく溶かした後, 白玉粉を加え, 手で 100 回混捏した。

浮粉添加の生地はあんを包みやすくするため, 対照の生地と同様に砂糖水に白玉粉を加えて 50 回混捏した後, 浮粉に浮粉と同量の 75℃ の湯を加え半糊化させて混捏したものを加え, さらに 50 回混捏した。

小麦粉添加の生地は白玉粉に小麦粉を加えて泡立て

表1. 試料の配合割合

試料	対照	浮粉			小麦粉		
		10%	20%	30%	10%	20%	30%
白玉粉 (g)	100	90	80	70	90	80	70
砂糖 (g)	10	10	10	10	10	10	10
水 (g)	80	82	84	86	77	74	71
浮粉 (g)	—	10	20	30	—	—	—
小麦粉 (g)	—	—	—	—	10	20	30

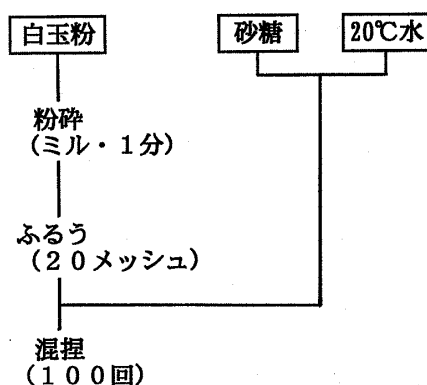


図1. 生地の調製方法 (対照)

器で 30 回混ぜ, 対照と同様に砂糖水に加え 100 回混捏した。

ゴマ団子の調製方法は図3に示す通りである。練りあんはさらしあん 90g を水 400g にさらした後, 上澄み液を捨て 300g の生あん状態にしたあんに対し, 50% の砂糖 150g を加えて 370g に加熱調整したもの。それぞれの生地を 30g に分割後, 練りあん 10g を包み, むきごま 3g をまぶした団子を 150℃ で 6 分間揚げた試料について検討した。

なお, 揚げ温度の測定はデータコレクタ (安立計器製, AM 7002 製) を使用し, 文化鍋に 1kg の油を入れ, 対照の団子と小麦粉添加 10, 20, 30% 生地の団子をそ

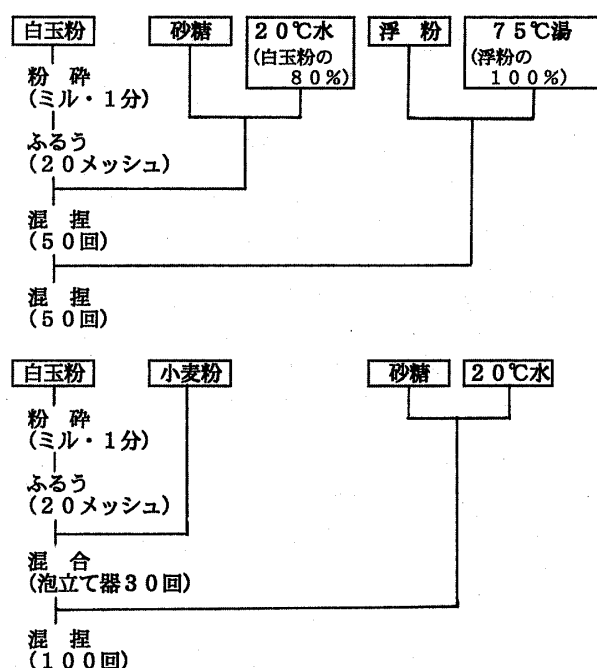


図2. 生地の調製方法 (浮粉, 小麦粉添加)

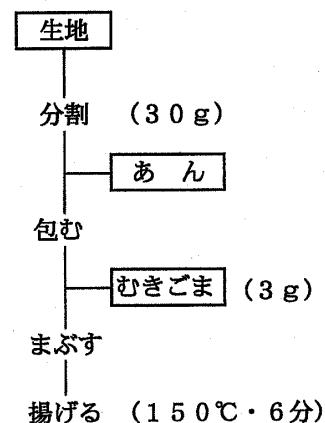


図3. ゴマ団子の調製方法 (対照)

ゴマ団子（豆沙麻球）の保形性に及ぼす調製条件の影響（第2報）

それぞれ1個ずつ計4個を一度に入れ、揚げ加熱を行った。浮き粉添加の生地についても同様に行った。

3) 試料の測定方法・測定項目

生地の物性およびゴマ団子について以下の項目を測定し、それぞれの結果について一元配置法により分散分析を行った。

(1) 生地の破断応力：それぞれの調製生地を厚さ1.5cmにのばし直径3cmの円形クッキー型で抜き、クリープメーター（山電製 RE-33005 型）により破断強度解析を行った。また、生地の厚さ1cm、直径3cmに型抜きし10分間蒸し加熱後の試料についても同様に測定した。測定条件は、ロードセル20kg、格納ピッチ0.01sec、測定歪率75%、測定速度10mm/secとし、プランジャーは、プラスチック製直径1.6cmの円柱形を使用した。

(2) ゴマ団子の重量減少率：揚げる前の重量から、揚げた後の重量を引き、揚げる前の重量で除して算出した。

(3) 外観：ゴマ団子の保形性及び亀裂に及ぼす影響についての写真撮影（MINORUTA・XD型）を行った。

(4) 測色：団子の表面の色を測色色差計（日本電色工業製、ZN 2000 型）を用い測定した。

(5) 官能検査：対照と浮粉（10, 20, 30%）添加の団子および対照と小麦粉（10, 20, 30%）添加の団子について行い、さらに対照と浮粉10%添加と小麦粉10%添加の団子についてパネルの人数を20名とし、順位法（クレマーの検定）および評点法（普通を0とし、 $\pm 1, \pm 2$ の5段階、t検定）で行った。

4) 実験結果及び考察

浮粉および小麦粉添加の生地の破断応力は図4に示した通りで、対照より浮粉添加はいずれも低いことが認められた。対照と小麦粉添加では小麦粉10%添加の間には有意差が見られないが20, 30%添加は低いことが認められた。浮粉及び小麦粉添加量の増加に伴い値が低く、軟らかくなった。

蒸し加熱後の生地の破断応力は図5に示した通りである。加熱前とは逆に浮粉添加、小麦粉添加共に添加量の増加に伴い値が高くなる傾向を示し、対照と浮粉添加の間では、30%添加に有意差が認められた。対照と小麦粉添加の間では10%に差は認められなかったが、20%および30%との間では有意差が認められた。

以上の結果から、浮粉添加、小麦粉添加共に添加量が増加するほど加熱前の生地は軟らかく、蒸し加熱後の生地は硬くなった。加熱前は、対照の生地より浮粉

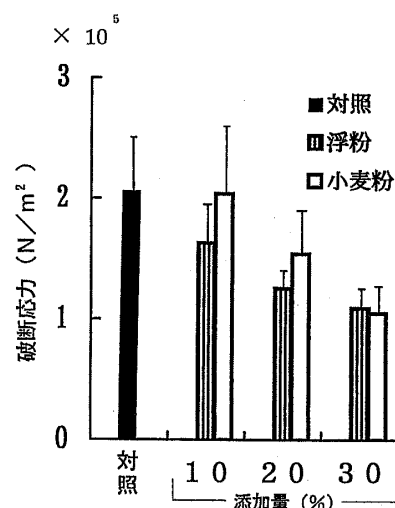


図4. 添加材料の違いが加熱前の破断応力に及ぼす影響

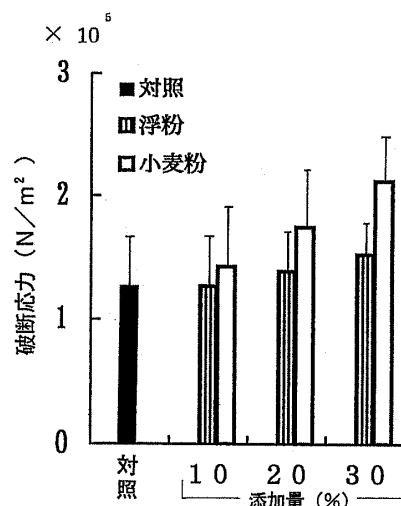


図5. 添加材料の違いが蒸し加熱後の破断応力に及ぼす影響

および小麦粉添加の生地が軟らかいのは白玉粉はでんぷん粒が小さく、吸水性が高く⁹⁾ 浮粉添加生地は浮粉と同量の湯で先に捏ねられ、浮粉が増すにしたがって白玉粉に対する砂糖の割合が多いためと考えられた。小麦粉添加生地は白玉粉に比べ吸水性が低く、小麦粉に対する砂糖の換水値は3/10~4/10¹⁰⁾で小麦粉に対する砂糖の割合が増加するにしたがって吸水率が減少する^{10,11)}ためと考えられた。

加熱した生地が白玉粉の割合が多いほど軟らかいのはゲル強度はでんぷんの種類により異なり¹²⁾、上新粉に白玉粉を加えた場合白玉粉の増加に伴い軟らかくなり¹³⁾、また笹団子に小麦粉を加えるのは、粘弾性を強化し、腰を強くするために用いられている¹⁴⁾事などから

も考えられる。

重量減少率は図6に示す通りである。対照に比べ浮粉添加、小麦粉添加は共に減少率が高くなる傾向を示し、対照と浮粉10%添加との間では有意差が認められないが、対照と20%、30%添加との間では危険率1%で有意差がみられ添加量の増加に伴い浮粉添加の方が減少率が高いことが認められた。また対照と小麦粉添加の間では小麦粉添加の方が減少率が高いことが認められたが、小麦粉添加10%と20%間、20%と30%間では有意差が認められなかった。

150℃で6分間揚げ加熱したゴマ団子の写真は図7に示す通りである。全ての条件下で亀裂は見られず、保形性も良好であったが、浮粉添加・小麦粉添加共に添加量が増えるほど長時間経過しても窪みができず保形性も良好であった。これは浮粉および小麦粉添加は図4に示すように対照の白玉粉よりも加熱により破断応力の値が高くなっていることから保形性が良くなるものと考えられる。小麦粉添加のものは浮粉添加のもの

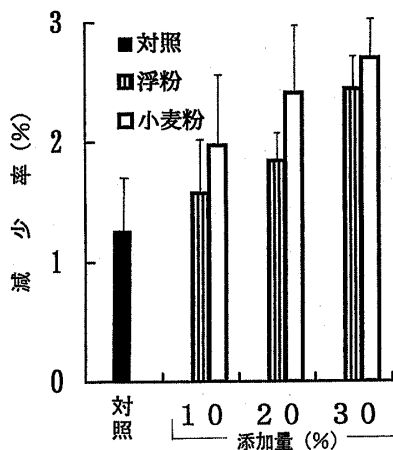


図6. 添加材料の違いが重量減少率に及ぼす影響

のより色が濃くなり、膨らみも少なく、硬い感じが見受けられ、添加量が増えるほどこれらの傾向が強く見られた。

表面の色は表2に示す通りで、L値においては、浮粉30%のものと20%の間には危険率5%で有意差があり、浮粉30%と対照及び10%の間に危険率1%で有意差が認められた。また、a値・b値においてはそれぞれ

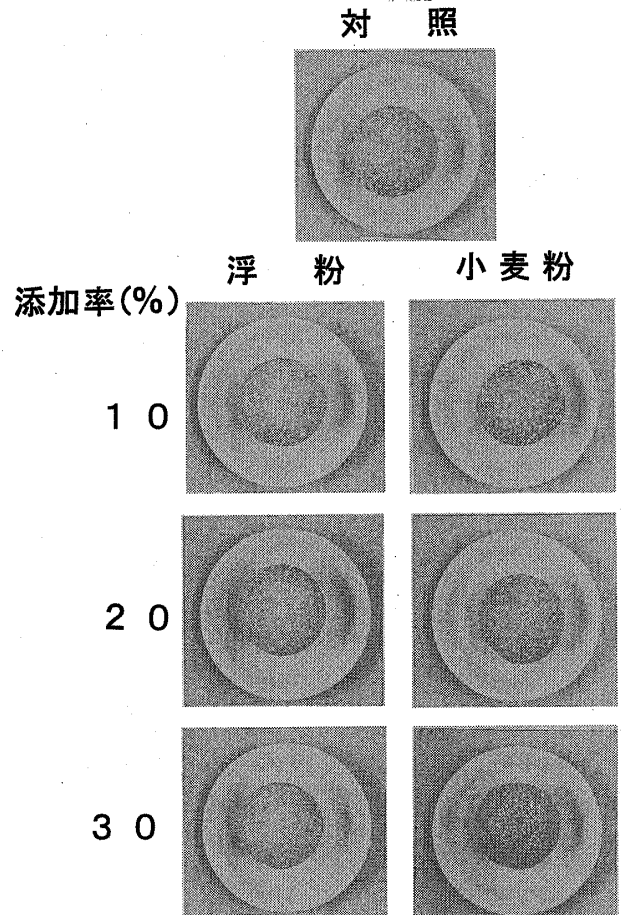


図7. 添加材料の違いが形状に及ぼす影響

表2. 添加材料の違いが色に及ぼす影響

添加量 (%)				10			20			30		
測定項目	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
対 照	49.5	-0.2	14.5									
浮 粉				49.9	0.1	15.3	50.7	0	15	52.6	-0.5	14.2
小麦粉				49.0	1.1	18.2	50.1	1.3	18.2	50.2	1.8	18.9

浮粉との色差 ΔE^*

	対照	浮粉 10	浮粉 20
浮粉 10	0.94		
浮粉 20	1.32	0.86	
浮粉 30	3.13	2.98	2.12

小麦粉との色差 ΔE^*

	対照	小麦粉 10	小麦粉 20
小麦粉 10	3.95		
小麦粉 20	4.04	1.12	
小麦粉 30	4.88	1.56	0.87

ゴマ団子(豆沙麻球)の保形性に及ぼす調製条件の影響(第2報)

れ浮粉10%と30%の間では危険率5%で、対照と小麦粉10, 20, 30%の間では危険率1%で有意差が認められ、小麦粉の添加量が多くなるほど、黄色味・赤味が増し色が濃くなった。小麦粉添加のa値・b値が対照及び浮粉添加より高いのはアミノカルボニル反応の影響と考えられる。

色差は、色差値別の許容差設定によると、0.8~3.2までの色差の程度は一般には同じ色だと思われるレベルになっている。3.2~6.5の色差の場合は印象的には同じ色として扱えるが、比較してみると色の違いが目立つというレベルになっており¹⁵⁾、対照と小麦粉10%, 20%, 30%間は色の差があり濃いことが認められた。

官能検査を行った結果は表3, 4に示す通りである。まず表3において、官能検査Iの(1)により順位法ではほぼ全ての項目で浮粉10%添加が好まれる傾向がみられた。また油っぽさの項目について浮粉が多く入るほど油っぽくないと感じており重量減少率と同様の傾

向を示し、硬さの項目についても浮粉が多いほど硬く感じているという結果は加熱後の生地破断応力の結果とほぼ同様の結果を示している。評点法でも浮粉10%が最も好まれ、t検定を行った結果、対照と浮粉10%の間に危険率1%で有意差が認められた。

官能検査(2)により順位法では項目ごとにばらつきが見られるが、油っぽさ、硬さの項目について小麦粉が多くなるほど油っぽくなく、生地も硬くなると感じている。この結果は官能検査(1)と同様に、重量減少率、加熱後の生地破断応力と同様の傾向を示している。評点法では小麦粉添加10%が最も好まれ、t検定を行った結果、小麦粉添加10%と対照及び小麦粉添加30%との間に危険率5%で小麦粉添加10%が良好と認められた。

官能検査IIに対照と官能検査(1)と(2)で最も好まれた浮粉10%、小麦粉10%の試料3種類について示した。順位法では小麦粉10%が油っぽくなく、生地が硬く、色および香りが好ましいという結果になったが、

表3. 官能検査結果・I

(1) 項目	試料	順位法								評点法
		油っぽさ (油っぽい順)	硬さ(軟らかい順)		色の 好ましき	香りの 好ましき	歯ごたえの 好ましき	硬さの 好ましき	おいしさ	総合評価
			表面	内部						
対 照		36**	52	58	49	52	45	62*	64*	-5
浮 粉	10	39	42	38*	31**	49	46	43	41	13.5
	20	43	49	52	57	51	53	49	42	1
	30	64**	57	52	63*	48	56	46	43	10
(2) 対 照		29**	30**	27**	70**	73**	58	52	54	-3
小 麦 粉	10	43	50	44	48	48	49	40	41	13
	20	56	52	53	37*	37*	48	50	46	11
	30	62**	68**	76**	45	42	44	58	59	-3

* 5%の危険率で有意差あり

** 1%の危険率で有意差あり

パネル: 20名

表4. 官能検査結果・II

項 目	試 料	順位法								評点法
		油っぽさ (油っぽい順)	硬さ(軟らかい順)		色の 好ましき	香りの 好ましき	歯ごたえの 好ましき	硬さの 好ましき	おいしさ	総合評価
			表面	内部						
対 照		38	31*	34	46	45	41	36	40	8
浮 粉 10		33	31*	30**	46	50**	46	37	39	14
小麦粉 10		49*	58**	56**	28**	25**	33	47	41	10

* 5%の危険率で有意差あり

** 1%の危険率で有意差あり

パネル: 20名

その他の項目で有意差は見られなかった。評点法では有意差が認められなかったが小麦粉添加、浮粉添加、対照の順に好まれる傾向が見られた。

4. 要 約

白玉粉に浮粉または小麦粉を 10, 20, 30% 添加した生地を用いてゴマ団子を作り、ゴマ団子の保形性及び食味に及ぼす調製条件の影響について検討した。

次のような結果を得た。

1. 生地の破断応力は浮粉添加、小麦粉添加共に加熱前は添加量の増加に伴い対照より低く、軟らかくなったが、蒸し加熱後は逆に添加量の増加に伴い対照より高く、硬くなった。
2. ゴマ団子の重量減少率は浮粉添加・小麦粉添加共に添加量が増加するほど大きくなり、また浮粉添加のものより小麦粉添加のものが大きかった。
3. 外観においては浮粉添加・小麦粉添加共に添加量の増加に伴い保形性が良くなり、小麦粉添加のものは、添加量の増加に伴い色が濃くなった。
4. 官能検査の結果、総合評価では浮粉 10%, 小麦粉 10% 添加のゴマ団子が対照より高く、有意に好まれた。また、色および香りにおいては小麦粉 10% 添加のゴマ団子が最も好まれた。

なお、本報の概要は、日本調理科学会平成 10 年度大会において発表した。

文 献

- 1) 中里トシ子, 長谷川千佳子, 村上智子, 横田聖子 (1999) ゴマ団子 (豆沙麻球) の保形性に及ぼす調製条件の影響 (第 1 報), 大妻女子大学紀要, **35**, 75-85
- 2) 伍貴培, 梁樹能 (1981) 廣東料理技術講座, 柴田書店, p. 271
- 3) NHK きょうの料理編 (1998) 別冊 NHK きょうの料理お菓子大百科Ⅱ デザート・パン・おやつ編, 日本放送出版協会, p. 110. そのほか調理書 6 冊
- 4) 松元文子, 藤巻正生監修 (1988) 食物, 中教出版, p. 274
- 5) 渋谷祥子 (1995) 食物, 学習研究社, p. 232
- 6) 早坂千枝子, 角野幸子 (1994) 調理学実習 献立と調理, 弘学出版, p. 180
- 7) 山崎清子, 島田キミエ, 吉松藤子 (1976) 調理, 同文書院, p. 179
- 8) 王馬熙純 (1969) NHK 中国風きょうの料理, 日本放送出版協会, p. 213
- 9) 二国二郎 (1969) デンプンハンドブック, 朝倉書店, p. 506
- 10) 新野サツエ (1954) 家政誌, **4**, 2・3, 11
- 11) 島田キミエ (1957) 家政誌, **8**, 4, 164
- 12) 長谷川千鶴, 梶田武俊, 橋本慶子 (1986) 調理学, 朝倉書店, p. 97
- 13) 松元文子, 阿部純子 (1962) 家政誌, **13**, 314
- 14) 渋谷歌子 (1974) 調理科学, **7**, 216
- 15) 鈴木文史郎 (1994) 食品の包装 25-2, 包装食品技術協会, p. 15

(1999 年 11 月 15 日 受理)