

# クッキーにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法（第2報）

村田美穂子\*・佐々木 茜\*\*

## Method of Converting Wheat Flour Quantity into Rice Flour Quantity in Cookies (Part-2)

Mihoko MURATA and Akane SASAKI

**Key words** : 米粉 rice flour, 小麦粉 wheat flour, クッキー cookies, 小麦アレルギー児 wheat-allergic children

### 緒 言

現在、我が国における食物アレルギーの有病率は乳児が5～10%、保育所児が約5%、学童が4.6%<sup>1)</sup>と報告されている。原因食物は鶏卵、牛乳に次いで小麦が多い<sup>1)</sup>。平成27年度乳幼児栄養調査（厚生労働省）では、6歳以下の14.8%が食物アレルギーと思われる症状を起こした経験があると報告している<sup>2)</sup>。

食物アレルギーがある場合、代替食や除去食で対応することが多いが、食物アレルギー児をもつ母親についての意識調査では、食事やおやつを作る際に母親もストレスや不安を感じていた<sup>3)</sup>。

2005年に制定された食育基本法<sup>4)</sup>では、食育は生きる上での基本であり、特に子どもたちに対する食育は重要であることが示された。クッキーづくり<sup>5)</sup>は、家庭での食育活動にも有効であると考え、クッキーなどの焼き菓子の材料には、小麦粉が用いられていることが多く、小麦アレルギー児では小麦粉は扱えない。

一方、我が国の米の消費量は減少している<sup>6)</sup>ため、新たな米の消費拡大の方策として、米粉の利用が期待されており、米粉の調理への利用<sup>7)</sup>についての研究が進められている。

そこで、アレルゲンである小麦粉を米粉に代替し、粉の使用量のみを変化させるという簡便な方法を用いて、小麦粉のクッキーとの差が少なく、おいしい米粉のクッキーにするための粉量換算方法の開発を目指すことにした。

前報<sup>8)</sup>において、小麦粉を使用したクッキー（以下、小麦粉クッキーとする）から米粉を使用したクッキー（以下、米粉クッキーとする）に代替する際、粉量を10%減らして調製したものが小麦粉クッキーと有意差なく好

まれたことを報告した。しかしながら、米粉の粉量を小麦粉重量の10%よりさらに減らした場合の米粉クッキーについては検証していなかった。

そこで、本報では前報<sup>8)</sup>の配合より米粉の使用量を減少させた場合の米粉クッキーについて、小麦粉クッキーの代替品としての有効性を検証することにした。さらに、得られた小麦粉から米粉への粉量換算方法を市販本のクッキーレシピで応用し、この方法の実用性と米粉クッキーの特性について明らかにすることにした。

### 方 法

#### 1. クッキーの材料配合比、水分量及び脂質量の調査

小麦粉クッキーは小麦粉クッキーのレシピ7種類<sup>9-12,14-16)</sup>、米粉クッキーは米粉クッキーのレシピ3種類<sup>13,17,18)</sup>を用いて、レシピ本におけるクッキー生地材料配合比、水分量、脂質量を調べ、平均値を算出した。この時、各材料の水分、脂質は食品成分表（七訂）<sup>19)</sup>の値を用いた。

次に、クッキー生地の粉量に対する水分量及び脂質量の割合を算出した。

#### 2. クッキーの調製及び評価

##### (1) クッキーの調製

小麦粉クッキー及び粉量を変化させた米粉クッキーについて、味、見た目、食感等を比較するため、クッキーを調製した。

小麦粉クッキーは、前報<sup>8)</sup>と同様に材料は小麦粉100g、バター58g、砂糖46g、卵18gを基準量とした。

米粉クッキーは、小麦粉を米粉に代替し、米粉重量を90g、80g、70g、60g、50g（以下、各試料名を米粉a、米粉b、米粉c、米粉d、米粉eとする）とし、その他の

\* 広島文化学園短期大学食物栄養学科

\*\* 株式会社東洋食品

表1 クッキー生地材料配合比

材 料	小麦粉 クッキー		米粉クッキー									
			a		b		c		d		e	
	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)
小麦粉	100	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
米 粉	—	—	90	42	80	39	70	37	60	33	50	29
バター	58	26	58	27	58	29	58	30	58	32	58	34
砂糖	46	21	46	22	46	23	46	24	46	25	46	27
卵	18	8	18	9	18	9	18	9	18	10	18	10

材料は小麦粉クッキーの基準量と同量とした。表1に各試料の材料重量及び配合比を示す。

材料は、小麦粉（日清製粉株式会社製・薄力小麦粉）、米粉（株式会社波里製・お米の粉）、砂糖（日本甜菜製糖株式会社製スズラン印・上白糖）、無塩バター（雪印メグミルク株式会社製・雪印バター）、鶏卵（市販の新鮮なもの）を使用した。

器具は、ガス高速オープン GR-S3700E（株式会社ハーマン製）、抜き型（直径3.8 cm丸型）を使用した。なお、前報<sup>8)</sup>ではケーキマスター MK-700（松下電器産業株式会社製）を使用するために材料を2倍量にして攪拌したが、本実験では家庭で作ることを想定し、ゴムベラと泡立て棒で攪拌する方法とした。この方法でも出来上がりのクッキーの物性測定の結果には違いはなかった。

クッキーの調製方法は次のとおりである。

- ①材料を計量した。
- ②室温に戻した無塩バターを攪拌した。
- ③卵と砂糖を加え、さらに攪拌した。
- ④ふるった粉を加え、生地が均一になるまで混ぜた。
- ⑤ラップに包み、冷凍庫で20分間寝かせた。
- ⑥クッキングシートで生地を挟み、厚さ4 mmの板を使用し、麺棒で伸ばした。
- ⑦直径3.8 cmの丸型で生地を型抜きし、36等分の格子状に折り目を付けたクッキングシートの上に並べた。端の部分は焼きむらが出るため、中央部分に生地を16個並べた。
- ⑧170°Cに予熱したオープンで10分間焙焼した。

この時、焼きむらを防止するため、オープンに入れて5分後、天板の位置を左右入れ替えた。

- ⑨焙焼後は室温で放冷した。

#### (2) 小麦粉クッキー及び米粉クッキーの評価

クッキーは官能評価（2点嗜好試験法）<sup>20)</sup>及び物性測定で評価した。

##### ① 官能評価

小麦粉クッキーと5種類の米粉クッキー（米粉aから米粉e）について、著者らがクッキーの焼き色と食感、クッキーの作りやすさについて評価した。

次に、5種類の米粉クッキーの中で、小麦粉クッキー

に近い状態の仕上がりのもので、型抜き作業が困難でなかった米粉a及び米粉bのクッキーを選定し、本学食物栄養学科の学生に2点嗜好試験法による官能検査を実施した。質問は「味の好み」「香りの好み」「食感の好み」「甘さの好み」「総合的な好み」の5項目とした。検査を行う際は、2種類のクッキーをA及びBとして提示し、各クッキーを1枚ずつ試食させ、それぞれの質問項目について、好ましいほうに丸を付けさせた。

まず、米粉aと米粉bのクッキーについての官能検査を行った。その結果を踏まえて、小麦粉クッキーと比較するため、小麦粉クッキーと米粉bのクッキーの官能検査を行った。

##### ② 物性評価

官能検査の結果から小麦粉クッキーと米粉aから米粉cの3種類の米粉クッキーについて、物性を測定した。

測定は、クリーブメータ RE2-3305C（株式会社山電製）を使用した。測定条件はロードセル200 N、プランジャー径5 mm、測定速度1 mm/sとし、破断応力及び破断エネルギーについて、各種類10枚ずつ測定し平均値を算出した。

### 3. 市販本のクッキーレシピにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法の実用化の検証

#### (1) 市販本のクッキーの調製

小麦粉から米粉への粉量換算方法の実用性を検証するため、市販本のクッキー2種類（レシピA<sup>10)</sup>及びレシピB<sup>11)</sup>とする）を2名の学生の協力により調製した。

小麦粉クッキーはレシピ通りとし、米粉クッキーは、材料のうち、小麦粉を米粉に代替し、いずれも米粉の重量を小麦粉の10%少ない粉量に換算し、他の材料は同量とした。各クッキーの材料重量及び配合比を表2に示す。

#### (2) クッキーの評価

2種類のレシピで調製した米粉クッキーを小麦粉クッキーと比較するため、官能評価及び物性評価を行った。

##### ① 官能評価

学生に協力を依頼し、クッキーの官能検査を行った。官能検査は2点嗜好試験法及びSD法（semantic differential method）<sup>20)</sup>を実施した。

表2 レシピA・レシピBのクッキー生地材料配合比

材 料	レシピA				レシピB			
	小麦粉クッキー		米粉クッキー		小麦粉クッキー		米粉クッキー	
	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)	重量 (g)	配合比 (%)
小麦粉	150	51	—	—	150	50	—	—
米 粉	—	—	135	48	—	—	135	47
バター	70	24	70	25	70	23	70	25
砂 糖	50	17	50	18	60	20	60	21
卵	1/2個	8	1/2個	9	1 個	7	1 個	7

2点試験嗜好法は、先述したものと同一項目とした。

SD法では、「色が薄い—色が濃い」「甘くない—甘い」「食感もろい—食感が固い」「サクサクしていない—サクサクしている」「歯ざわりが悪い—歯ざわりが良い」「口どけが悪い—口どけが良い」「香りが香ばしくない—香りが香ばしい」「総合的なおいしさ悪い—総合的なおいしさ良い」の8項目を5段階で評価させた。

さらに、2種類のクッキーについて、SD法で用いた各項目についての平均値の差の検定にはt検定を用い、有意水準は5%とした。

## ② 物性評価

クッキーの物性はクリープメータ RE2-3305C（株式会社山電製）を用いて、破断応力と破断エネルギーを測定した。各10枚ずつ測定し、それらの平均値を比較した。

## 結果及び考察

### 1. クッキーの材料配合比、水分量及び脂質量

#### (1) クッキーの材料の配合比

基準とした小麦粉クッキーの材料配合比は、小麦粉が45%、バター26%、砂糖21%、卵8%であった（表1）。米粉クッキーは、粉量を基準値から10%ずつ減らしたが、米粉の粉量が減少するほど、他の材料の割合が高くなっていることが分かる。

#### (2) クッキーの水分量及び脂質量の割合

クッキーの粉量に対する水分量の割合を図1に、粉量に対する脂質の割合を図2に示した。いずれも粉の成分を含めた値とした。

図1より、粉量に対する水分量は、レシピ本では小麦粉クッキーが33.7%で、米粉クッキーは28.6%であり、5.1%少なかった。

クッキー試料では、基準とした小麦粉クッキー37.2%に一番近い水分量は米粉aの36.9%であり、米粉bから米粉eのクッキーでは、粉量が減るほど粉に対する水分量は増加した。

また、図2より、粉量に対する脂質量は、レシピ本では小麦粉クッキーが45.0%であったのに対し、米粉クッキーは32.7%と米粉クッキーの方が12.3%も少なかった。

クッキー試料では、基準とした小麦粉クッキーの脂質

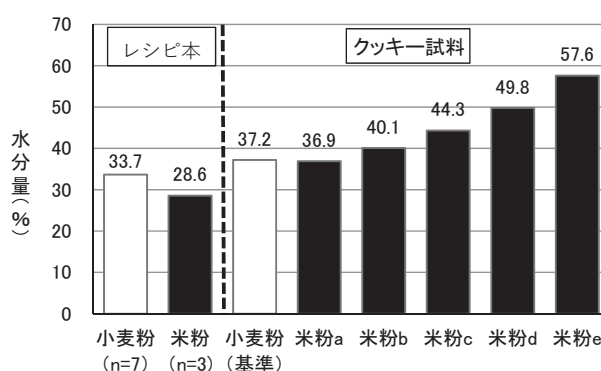


図1 粉量に対する水分量

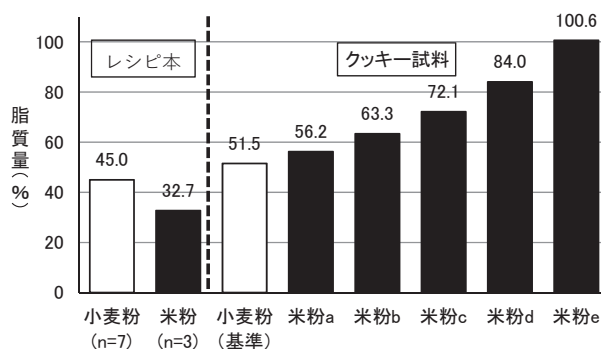


図2 粉量に対する脂質量

量51.5%により近いのは米粉aの56.2%であるが、米粉bから米粉eのクッキーでは、粉量が減るほど粉量に対する脂質の割合が高くなっていた。

## 2. クッキーの評価

### (1) 米粉クッキーの評価

小麦粉クッキー及び5種類の米粉クッキーについて、著者らが評価した結果を表3に示す。

クッキーの色は、米粉aではやや白っぽいのに対し、粉量が少なくなるほど色は茶色になり、濃くなった。これは、生地中の脂質の割合が増加したため、焼き色が濃くなった<sup>9)</sup>ものと考えられる。

食感については、小麦粉クッキーがサクサクしていたのに対して、米粉クッキーでは、粉量が変化することに

表3 クッキーの評価（粉重量による比較）

試料	小麦粉クッキー	米粉クッキー				
		a	b	c	d	e
粉重量 (g)	100	90	80	70	60	50
色	濃い (茶)	やや白っぽい茶	濃い (茶)	濃い (茶)	やや濃い (茶)	濃い (茶)
食感	サクサクしている	粉っぽさを感じた	粉っぽさを感じた	サクサクしている	サクサクしている	サクサクしている
作りやすさ	作りやすい	作りやすい	作りやすい	作れる (型抜き作業が 困難)	作れる (型抜き作業が 困難)	作りにくい (型抜き作業が 非常に困難)

より、米粉 a の粉っぽさを感じた状態から小麦粉クッキーに近いサクサクとした食感へと変化した。いずれの米粉クッキーも小麦粉クッキーと同じようにおいしさは感じられた。

クッキーの作りやすさは粉量換算方法の実用化の際に重要である。材料の計量や攪拌、生地寝かしといった作業は特に問題は見られなかったが、型抜き作業においては、試料で作業のしやすさに差が見られた。

米粉 a と米粉 b の型抜き作業は特に問題なく作りやすかった。しかしながら、米粉 c 及び米粉 d は、クッキーを作ることは可能であったが、手の温度や室温で生地がすぐに軟らかくなってしまい、型抜き作業が困難であった。さらに、米粉 e のように粉量を基準値の50%減らした場合には、型抜き作業はさらに困難であった。この理由として、粉量を減らすと生地中の粉に対する水分や脂質の割合が増加するため、生地がより軟らかくなり、型抜き作業に必要な生地の硬さが得られなかったためと考える。

従って、クッキーにおいて小麦粉を米粉に代替する場合には、米粉 a (米粉 90 g) から米粉 b (米粉 80 g) のように、米粉の量は小麦粉重量の10%から20%まで減らしたもので調製することが好ましいと判断した。

### (3) 官能評価

#### ① 米粉 a クッキーと米粉 b クッキーの比較

表2の結果から、米粉 a (米粉 90 g) と米粉 b (米粉 80 g) のクッキーについて、本学の学生11名に2点嗜好試験法による官能検査を行った。その結果、全ての項目において、有意差は見られなかった (表4)。

表4 米粉 a クッキーと米粉 b クッキーの官能評価 (2点嗜好試験法)

(n=11)

	米粉 a クッキー (米粉 90 g)	米粉 b クッキー (米粉 80 g)	検定
色の好み	6	5	—
香りの好み	8	3	—
食感の好み	6	5	—
甘さの好み	6	5	—
総合的な好み	7	4	—

#### ② 小麦粉クッキーと米粉 b クッキーの比較

前報<sup>8)</sup>で、10%粉量を減らしたクッキー (米粉 a に相当する粉量 90 g) が小麦粉クッキーと同等のおいしいクッキーであることを報告したが、上述の結果を踏まえて、米粉の使用量が少ない 80 g で調製した米粉 b が経済的負担は軽いと考え、小麦粉クッキーと米粉 b クッキーを比較することにした。

本学の22名の学生により、2点嗜好試験法による官能検査を行った結果を表5に示す。

表5 小麦粉クッキーと米粉 b クッキーの官能評価 (2点嗜好試験法)

(n=22)

	小麦粉クッキー (小麦粉 100 g)	米粉 b クッキー (米粉 80 g)	検定
色の好み	16	6	*
香りの好み	19	3	***
食感の好み	9	13	—
甘さの好み	14	8	—
総合的な好み	15	7	—

\* : p&lt;0.05 \*\*\* : p&lt;0.001

表5から、色の好みは小麦粉クッキーの方が5%の有意差で好まれ、香りの好みは0.1%の有意差で小麦粉クッキーの方が好まれた。食感や甘さ、総合的な好みには有意差は見られなかったものの、米粉 b では小麦粉クッキーと同等の評価は得られなかった。

以上より、クッキーにおける小麦粉から米粉への粉量換算は、前報<sup>8)</sup>同様に小麦粉の粉量を10%減らした量が良いと判断した。

#### (4) 物性評価

小麦粉クッキーと米粉 a・米粉 b・米粉 c のクッキーについて、物性評価を行った。測定には各10枚を用い、平均値を求めた。結果を表6に示す。

表6より、破断応力も破断エネルギーも小麦粉クッキーが高値であった。このことから、小麦粉クッキーと米粉クッキーでは小麦粉クッキーの方が硬く、サクサクとした食感であることがわかる。これは、グルテンの有

表6 クッキーの物性評価

試料	小麦粉クッキー	米粉クッキー		
		a	b	c
粉重量 (g)	100	90	80	70
破断応力 (Pa)	850,000 ( $\pm 2.59 \times 10^5$ )	338,000 ( $\pm 6.63 \times 10^4$ )	371,000 ( $\pm 8.13 \times 10^4$ )	599,000 ( $\pm 1.63 \times 10^5$ )
破断エネルギー (J/m <sup>3</sup> )	25,200 ( $\pm 1.66 \times 10^4$ )	9,960 ( $\pm 3.38 \times 10^3$ )	13,500 ( $\pm 1.15 \times 10^4$ )	19,300 ( $\pm 1.10 \times 10^4$ )

表中の値は平均 ( $\pm$ S.D.)

無によるものと考えられる。また、米粉は小麦粉に比べて粒子が大きく吸水性が悪い<sup>9)</sup>。そのため、米粉クッキーが粉っぽくなり、小麦粉クッキーほどは硬くなく、サクとした食感が得られなかったものと考えられる。

米粉クッキーと比較すると、粉量が減るほど破断応力が高くなった。破断エネルギーも、破断応力と同様に粉量が減るほど値が高くなった。しかしながら、小麦粉クッキーの強度に比べると、低い値であった。米粉クッキーの硬さは、グルテンによる硬さではないため、クッキー生地材料配合比や米粉そのものの性質が影響していると考えられる。米粉クッキーの硬さに影響を与えるものについては、今後の課題としたい。

### 3. 市販本のクッキーレシピにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法の実用化の検証

市販本のクッキーレシピにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法の実用性の検証を行うため、レシピA<sup>10)</sup>及びレシピB<sup>11)</sup>を用いて、小麦粉クッキー及び粉量を10%減らした方法を用いて調製した米粉クッキー（以下、米粉クッキーとする）の2種類について官能評価及び物性評価を行った。

#### (1) 官能評価

##### ① レシピAクッキーの評価

レシピAの小麦粉クッキーと米粉クッキーについて、本学の学生9名による2点試験嗜好法による官能検査を行った。その結果、総合的な好みは5%の有意差で小麦粉クッキーが米粉クッキーよりも好まれた（表7-1）。

次に、小麦粉クッキーと米粉クッキーについて、SD法での官能検査を行った。学生7名の評価の平均点とし、有意差検定（t検定）を行った（図3-1）。

検定の結果、「③食感がもろい—食感が固い」（ $p < 0.001$ ）と「④サクサクしていない—サクサクしている」（ $p < 0.01$ ）の2項目に有意差が見られた。理由として、

表7-1 レシピAのクッキーの官能評価（2点嗜好試験法）  
(n=9)

	小麦粉クッキー	米粉クッキー	検定
色の好み	7	2	—
香りの好み	6	3	—
食感の好み	7	2	—
甘さの好み	6	3	—
総合的な好み	8	1	*

\* :  $p < 0.05$

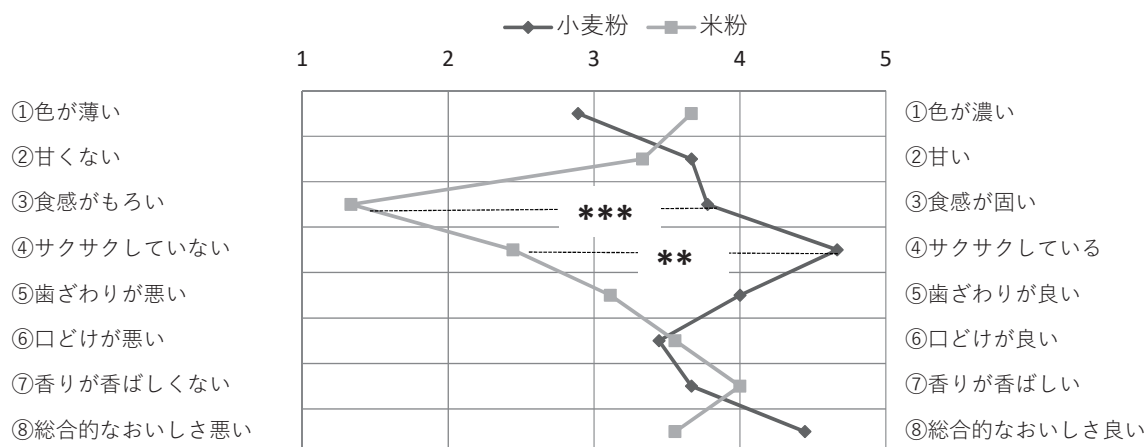


図3-1 SD法による官能検査結果 (レシピA) (n=9)

\*\* :  $p < 0.01$  \*\*\* :  $p < 0.001$

グルテンの有無による硬さの差によるものと考える。

レシピAは、2点試験嗜好法では総合的な好みにおいて有意差が見られたが、SD法では「⑧総合的なおいしさ悪い—総合的なおいしさ良い」において有意差が見られなかった。2種類のどちらかを選ぶ場合には、食べ慣れている小麦粉クッキーが好まれたが、SD法の結果からは、米粉クッキーも小麦粉クッキーと同等の美味しさであることが評価された。

## ② レシピBのクッキーの評価

レシピBについても2種類のクッキーについて、2点試験嗜好法による官能検査を行った(表7-2)。また、SD法による官能検査を行い、t検定を行った(図3-2)。

レシピBは、2点試験嗜好法では食感の好みと総合的な好みにおいて、小麦粉クッキーが米粉クッキーよりも

表7-2 レシピBのクッキーの官能評価(2点嗜好試験法)  
(n=9)

	小麦粉クッキー	米粉クッキー	検 定
色の好み	6	3	—
香りの好み	6	3	—
食感の好み	8	1	*
甘さの好み	6	3	—
総合的な好み	8	1	*

\*: p<0.05

有意に好まれた。

SD法での検定結果では、「③食感がもろい—食感が固い」(p<0.01)と「④サクサクしていない—サクサクしている」(p<0.001)と「⑧総合的なおいしさ悪い—総合的なおいしさ良い」(p<0.05)の3項目に有意差が見られた。

「③食感がもろい—食感が固い」と「④サクサクしていない—サクサクしている」が有意差ありとなったため、この2項目がクッキーとしての総合的な好みに強く影響していると考えられる。

SD法による結果から、レシピAもレシピBも「③食感がもろい—食感が固い」と「④サクサクしていない—サクサクしている」は有意差ありとなったことから、米粉クッキーの特性は小麦粉クッキーに比べて食感がもろく、サクサクしていないことが分かった。このことから、米粉クッキーの材料の配合比が変わると、クッキーとしてのもろさやサクサクとした食感に影響することがわかった。

## (2) 物性評価

レシピA及びレシピBで調製した小麦粉クッキーと米粉クッキーの物性評価を行った結果を表8に示す。各種それぞれ10枚ずつ測定した。

レシピAは3名が調製したため、3名が作ったクッキーをそれぞれ10枚ずつ測定し、平均値を算出し、3名の平均値を平均した値を結果とした。レシピBは1名が

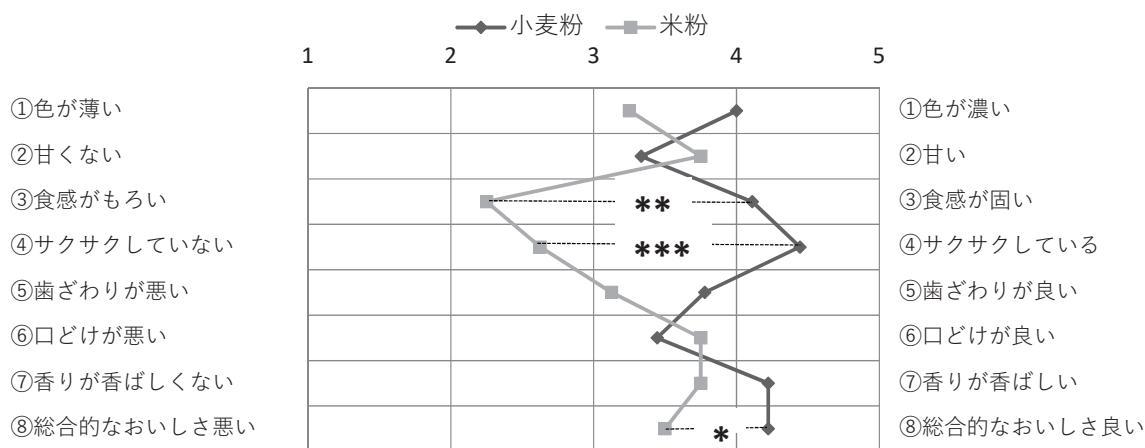


図3-2 SD法による官能検査結果(レシピB) (n=9)

\*: p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

表8 レシピA・レシピBのクッキーの物性評価

試 料	レシピA		レシピB	
	小麦粉クッキー	米粉クッキー	小麦粉クッキー	米粉クッキー
破断応力 (Pa)	967,000 (±1.37×10 <sup>5</sup> )	390,000 (±1.02×10 <sup>5</sup> )	941,000 (±1.94×10 <sup>5</sup> )	383,000 (±9.77×10 <sup>4</sup> )
破断エネルギー (J/m <sup>3</sup> )	25,900 (±6.81×10 <sup>3</sup> )	13,700 (±7.37×10 <sup>3</sup> )	29,300 (±1.64×10 <sup>3</sup> )	21,800 (±9.71×10 <sup>3</sup> )

表中の値は平均(±S.D.)

調製し、各10枚を測定し、平均した。

いずれのレシピにおいても、破断応力も破断エネルギーも小麦粉クッキーが高い値となった。このことから、小麦粉クッキーの方が米粉クッキーに比べて食感が硬く、サクサクとした食感があることを示しており、これらはクッキーの好ましさとして官能評価の結果を裏付けるものであった。

### (3) クッキーにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法の実用化

本研究の実験結果より、クッキーにおいて小麦粉から米粉へ粉を代替し、粉量を10%減らして作るという方法は簡便であり、手作りクッキーとして実用化が可能であった。

クッキーとしての好ましさでは、小麦粉クッキーが硬く、サクサクとしているのに対し、米粉クッキーでは特有のもろい食感が強く感じられることから、小麦粉クッキーの食感とは異なる特性が明らかとなった。

今後は、小麦粉から米粉への粉量換算方法について、他の種類のクッキーや小麦粉を使用する料理についての検証を行い、小麦粉アレルギーの代替の手法の一つとして実用化に繋げたい。

## 要 約

小麦粉を使用した型抜きクッキーのレシピにおいて、小麦粉を米粉に代替させ、粉量のみ変更する方法を用いて、米粉のクッキーを調製した。米粉の重量を90gから50gまで10gずつ減らして調製した米粉のクッキーについての官能評価及び作りやすさの結果から、小麦粉から米粉への粉量換算は、小麦粉重量の10%減らした重量で調製した米粉クッキーが最も好ましかった。

市販本のクッキーレシピにおける小麦粉のクッキーをこの方法で米粉のクッキーづくりに応用した。小麦粉のクッキーと米粉のクッキーについての官能評価の結果では、米粉クッキーは「食感がもろい」、小麦粉クッキーは「サクサクしている」の項目に有意差が見られた。

今後は、小麦粉から米粉への粉量換算方法について、他の種類のクッキーや小麦粉を使用する料理についての検証を行い、小麦粉アレルギーの代替の手法の一つとして実用化に繋げたい。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、官能検査にご協力いただきました本学食物栄養学科の学生の皆様に心より感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 海老澤元宏：厚生労働科学研究班による食物アレルギーの診療の手引き2017, 3 (2018), 「食物アレルギー診療の手引き2017」検討委員会
- 2) 厚生労働省：平成27年度乳幼児栄養調査結果の概要, <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000134208.html>
- 3) 鈴木美佐：日本における食物アレルギー児をもつ母親に関する研究の現状, 聖泉看護学研究, 2, 103-110 (2013)
- 4) 食育基本法：法律第63号, 平成17年6月17日制定
- 5) 和田淑子：食育に活かしたい手作りの焼き菓子—クッキーとビスケット—, 日本調理科学会誌, 41, 355-357 (2008)
- 6) (社)日本フードスペシャリスト協会：四訂フードスペシャリスト論, 84 (2013), 株式会社建邦社, 東京
- 7) 長沼誠子：米粉の調理への応用, 日本調理科学会誌, 42, 208-211 (2009)
- 8) 村田美穂子, 高橋由加：クッキーにおける小麦粉から米粉への粉量換算方法 (第1報), 広島文化学園短期大学紀要, 49, 11-16 (2016)
- 9) 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 市川朝子, 杉山久仁子：NEW 調理と理論, 株式会社同文書院, 106-148 (2014), 東京
- 10) 大森いく子：かわいくておいしい！手作りレシピ3 ケーキ屋さんのあこがれお菓子, 28-29 (2008), 株式会社ポプラ社, 東京
- 11) 石原洋子：ここいちばん！のプレゼントに 焼き菓子&チョコ, 10-12 (2004), 学習研究社, 東京
- 12) 大森いく子：かわいくておいしい！手づくりレシピ4 誕生会・クリスマス・バレンタインデーのイベントお菓子, 14-16 (2008), 株式会社ポプラ社, 東京
- 13) 石橋かおり：小麦粉なしの新食感「米粉」の焼き菓子, 9 (2010), 株式会社主婦の友社, 東京
- 14) 下迫彩美：とびきりスイートなハンドメイド みんなにあげたい おめかしクッキーの本, 21 (2010), 株式会社日東書院本社, 東京
- 15) 深見悦司：はじめての手作りお菓子, 109 (2006), 成美堂出版, 東京
- 16) 長野女子短期大学食育研究会2010：楽しいね！こどもに作ってあげたい食育おやつ～安心でかんたん120のレシピ～, 78 (2012), ほおずき書籍株式会社, 長野
- 17) 多森サクミ：米粉だから作れる とびきりおいしい焼き菓子, 48-51 (2016), 一般社団法人家の光協会, 東京
- 18) 伊藤ミホ：寒天を使って, サクサクおいしい！米粉のクッキーとタルト, 54 (2016), 株式会社世界文化社, 東京
- 19) 横谷礎：新カラーチャート食品成分表, 38-253 (2016), 教育図書株式会社, 東京
- 20) 大越ひろ, 神宮英夫：食の官能評価入門, 48-95 (2009), 株式会社光生館, 東京

### Summary

Rice-flour cookies were prepared according to a recipe for wheat-flour cut-out cookies with modifications exclusively to the quantity of the flour, using 90, 80, 70, 60, and 50 grams of rice flour instead of wheat flour. A sensory evaluation and an ease-of-cooking evaluation were performed on the test samples. In terms of conversion from the weight of wheat flour indicated by the recipe to the weight of rice flour, the evaluation results showed that the most favorable were the rice-flour cookies prepared with rice flour by the weight 10% less than the weight of wheat flour.

Using this conversion rate, rice-flour cookies were made according to commercially available recipes for wheat-flour cookies. A sensory evaluation was conducted to compare the wheat-flour cookies with the rice-flour cookies. The result showed significant differences in “crumbliness” and “crispness”. That is, the rice-flour cookies were significantly crumblier than the wheat-flour cookies, while the wheat-flour cookies were significantly crispier than the rice-flour cookies.

In the aim of providing a practical alternative for wheat-allergic patients, other types of cookies and dishes containing wheat flour will be researched to learn more about the weight conversion from the wheat flour to the rice flour.