

事故防止テスト・シリーズ

( 1 7 - 1 )

## 揚げ菓子の破裂

東京都消費生活総合センター

## 目 次

1 . 目的	1
2 . テスト品	1
3 . テスト期間	1
4 . テスト内容	1
5 . テスト結果	1
6 . 考察	2
7 . 表示	3
8 . 結果に基づく措置	3
9 . 消費者へのアドバイス	3

### 別紙

生地的配合（別表 1）	4
破裂の状況（別表 2 ～ 5）	5
購入品表示一覧（別表 6）	7
揚げた菓子の写真（別紙 1 ～ 別紙 4）	8
揚げる前の生地の写真（別紙 5）	12

## 1. 目的

ホワイトソルガム粉、「サゴ椰子澱粉」及び「砂糖」でドーナツ生地を作り、油で揚げていたところ突然破裂し、飛び散った油を浴びて火傷を負った、との相談が消費生活総合センターに寄せられた。

小麦粉には、揚げ菓子などを作る時は、小麦粉100グラムに対してベーキングパウダーを3グラム以上と砂糖を10グラム以上の両方を必ず混ぜるよう、注意表示がされているが、ホワイトソルガム粉にはこうした注意表示が無く、ベーキングパウダーを入れなかったことにより破裂事故が起こった可能性がある。

最近、ホワイトソルガム粉以外にも様々な種類の粉が販売されており、同様の破裂事故が起こる可能性があるのでテストし、事故防止を図ることとした。

注) ホワイトソルガム粉はイネ科の植物(たかきび)を原料とした粉。小麦アレルギーの原因物質を含まないので、小麦粉などの代替品として、アレルギーの方にも利用されている。

## 2. テスト品

ホワイトソルガム粉      米粉      ライ麦粉      粟粉      小麦粉

## 3. テスト期間

平成17年7月～8月

## 4. テスト内容

別表1の配合で生地を作った後、6等分して球状に成形し、約165℃で15分間油で揚げて破裂状況を観察した。実験は各生地について2回実施することとしたが、1回目で激しく破裂したものはそこで実験を打ち切った。なお、粉だけのものについては破裂するまで実験を行った。

注1) 球状に成形したのは、重量当たりの表面積が小さいため、水蒸気や空気が最も抜けにくく破裂しやすい構造であるため。

注2) 生地は、粉のみ      粉+ベーキングパウダー      粉+砂糖      粉+ベーキングパウダー+砂糖の4種類を作った。分量は小麦粉の表示例を参考とした。

## 5. テスト結果

各実験における生地の破裂状況は表1のとおりであった。

表1 生地の破裂状況

粉	粉のみ	粉+BP	粉+砂糖	粉+BP+砂糖
ホワイトソルガム粉	×	×	×	
米粉	×	×	×	
ライ麦粉	×			
粟粉	×			
小麦粉	×		*	

注1) ×激しく破裂して大量の油が飛び散った

破裂して少し油が飛び散った

破裂しなかった

BP: ベーキングパウダー

注2) \*激しい破裂ではなかったが、頻繁に破裂したので実験は1回で終了とした。

(1) [粉のみ]で揚げた場合

いずれの粉も激しく破裂し、大量の油が飛び散った。

揚げ始めてから揚げ終わるまでの破裂回数、破裂時間等を別表 2 に、揚げた菓子の写真を別紙 1 に示した。

ホワイトソルガム粉は、加熱 4 分後に破裂した時、フライヤーから大量の油が飛び散った。その時点で加熱を止めたが、5 分後、8.5 分後、9.5 分後に再び破裂し、大量の油が飛び散り、破裂した菓子が 4 個フライヤーから飛び出た。

米粉は加熱 3 分後に破裂した。その時点で加熱を止めたが、3.5 分後、6 分後に再び破裂した。この時、フライヤーから大量の油が飛び散り、破裂した菓子が 5 個飛び出た。

ライ麦粉に水 50 ml を加えた生地は、3 回目までは破裂しなかった。しかし、水 60 ml 加えた生地でも 4 回目の実験を行ったところ破裂した。破裂は加熱 5 分後に起こり、その時点で加熱を止めたが、5.5 分後、6.5 分後、8.5 分後、9.5 分後に再び破裂し大量の油がフライヤーから飛び散り、破裂した菓子が 3 個飛び出た。

粟粉は、加熱 5 分後、7 分後に激しく破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散り、破裂した菓子が 1 個飛び出た。

小麦粉は加熱 5 分後、11 分後に破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散り、破裂した菓子が 2 個飛び出た。また、フライヤーの加熱を止めた後も激しく破裂し、菓子が 3 個飛び出た。

(2) [粉 + ベーキングパウダー]で揚げた場合

揚げ始めてから揚げ終わるまでの破裂回数、破裂時間等を別表 3 に、揚げた菓子の写真を別紙 2 に示した。

ホワイトソルガム粉は、1 回目は破裂しなかったが、2 回目は加熱 3 ~ 4.5 分後に激しく破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散った。

米粉は 1 回目は 1.5 分後に少し破裂し、フライヤーから油が少し飛び散った。2 回目は加熱 3.5 分後に激しく破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散り、菓子が 1 個飛び出た。

ライ麦粉、粟粉、小麦粉は 2 回とも破裂しなかった。

(3) [粉 + 砂糖]で揚げた場合

揚げ始めてから揚げ終わるまでの破裂回数、破裂時間等を別表 4 に、揚げた菓子の写真を別紙 3 に示した。

ホワイトソルガム粉は、加熱 10 分後に激しく破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散り、破裂した菓子が 4 個飛び出た。

米粉は 1 回目は破裂せず、すべての菓子の表面に小さな穴が開いていた。水蒸気が抜けてできた穴であると思われる。しかし、2 回目は破裂した。4 分後に加熱を止めたが、その後激しく破裂し、フライヤーから大量の油が飛び散り、破裂した菓子が飛び出た。

小麦粉は加熱後 6 分 ~ 15 分の間に 5 回破裂したがいずれも小さな破裂であった。実験終了時に菓子をフライヤーから取り出した時、1 個破裂した。

ライ麦粉、粟粉は 2 回とも破裂しなかった。

(4) [粉 + ベーキングパウダー + 砂糖]で揚げた場合

いずれの粉も別表 5、別紙 4 の写真のとおり破裂しなかった。

## 6. 考察

- (1) 破裂した菓子を観察すると、表面に殻を形成し、この殻が割れていた。内部は破裂していないことがわかった。このことから、破裂は次のようにして起こると考えられる。

生地を加熱された油に入れると、まず、生地の表面が熱せられ固い殻ができる。加熱を続けると次第に熱が内部に伝わり、内部の水が水蒸気になり体積が急激に膨張しようとする。水蒸気が表面の殻に遮断されて外に抜けることができないと、内圧が高まり破裂する。

- (2) 粉にベーキングパウダー及び砂糖を加えたものは、いずれも破裂しなかった。水蒸気が抜け、最も安全であると考えられる。
- (3) 粉にベーキングパウダーか砂糖のどちらか一方を加えた場合は、破裂するものと、破裂しないものがあった。より安全を確保するためには、粉にベーキングパウダーと砂糖の両方を加える必要がある。

## 7. 表示

各粉の表示は別表6のとおりである。

油で揚げるときの注意表示は、米粉及び小麦粉にはあったが、ホワイトソルガム粉、ライ麦粉、粟粉にはなかった。米粉、小麦粉で作った菓子の生地を油で揚げるときの注意表示は次のとおりである。

### (1) 米粉

「油で揚げのお菓子をつくる時は、生地が破裂して油が飛び散り、やけどをする危険がありますので注意してください」と表示されていた。しかし、どのようにすれば危険を防止することができるのか表示されていなかった。

### (2) 小麦粉

「油で揚げのお菓子などを作る時は、次のことを必ず守って下さい。そうしないと生地が破裂して油が飛び散り、やけどをする危険があります。」

「・ドーナツ、アメリカンドッグなど水で練った生地の場合は、小麦粉100gに対しベーキングパウダー3g以上と砂糖10g以上の両方を必ず入れてください。」

「・スペイン風揚げ菓子など熱湯で練った生地の場合は、必ず星形の口金で絞り出し表面をあらくしてください。」と、破裂の危険性及び破裂を防ぐ方法が表示されていた。

(財)製粉振興会では、ホームページに上記の注意事項を掲載して事故防止を注意喚起している。

## 8. 結果に基づく措置

- (1) 保健所等の関係機関へ情報提供し、消費者への周知を依頼した。
- (2) 破裂の原因究明、表示の改善等の対応を関係する業界団体に要望した。それを受けて、現在、各業界団体が検討しているところである。
- (3) 今回のテスト品を製造している事業者に表示の改善等の指導をした。それを受けて、現在、各事業者で対応しているところである。

## 9. 消費者へのアドバイス

油で揚げる菓子などを作る時、砂糖とベーキングパウダーの両方を入れずに作った生地は、破裂して油が飛び散る危険性があるので、生地には砂糖とベーキングパウダーの両方を必ず入れましょう。

なお、今回のテストでは、粉に加えた砂糖とベーキングパウダーの量を小麦粉の注意表示と同量にしたところ破裂はしませんでした。しかし、この量を加えれば十分安全であることを意味するものではありません。小麦粉以外の粉を油で揚げる際に加える砂糖とベーキングパウダーの量は、メーカーや販売業者に問い合わせるようにしましょう。

## 生地的配合

実験	粉	g	ベーキングパウダー g	砂糖 g	水 ml
1	ホワイトソルガム	100			70
2	米	100			65
3	ライ麦	100			~ 50 60
4	粟	100			60
5	小麦	100			50
6	ホワイトソルガム	100	3		70 80
7	米	100	3		70
8	ライ麦	100	3		50
9	粟	100	3		60
10	小麦	100	3		50
11	ホワイトソルガム	100		10	70
12	米	100		10	60
13	ライ麦	100		10	50
14	粟	100		10	60
15	小麦	100		10	50
16	ホワイトソルガム	100	3	10	70
17	米	100	3	10	70
18	ライ麦	100	3	10	50
19	粟	100	3	10	60
20	小麦	100	3	10	50

水温は25

ライ麦のみの実験では、1回目～3回目は水50ml、4回目は水60mlを用いた。また、ホワイトソルガム粉に砂糖を混ぜた実験では、1回目は水70ml、2回目は水80mlを用いた。

粉のみ

別表2

粉	実験	破裂回数	破裂時間	破裂の状況
ホワイトソルガム	1回目	6	2.5分、3.5分、4分、5分、8.5分、9.5分	4分の時、フライヤーから油が約半分飛び散った。4分で加熱を止めたが、5分、8.5分、9.5分の時も破裂しフライヤーの油がかなり飛び散った。また、破裂した菓子が4個飛び出た。
米	1回目	3	3分、3.5分、6分	3分で破裂。加熱を止めたが、3.5分、6分で破裂し、フライヤーの油が半分以上飛び散った。また、破裂した菓子が5個飛び出た。
ライ麦	1回目	0		
	2回目	0		
	3回目	0		
	4回目	5	5分、5.5分、6.5分、8.5分、9.5分	5分で破裂。加熱を止めたが、8.5分、9.5分の時激しく破裂し、フライヤーの油がかなり飛び散った。また、破裂した菓子が3個飛び出た。
粟	1回目	4	3.5分、4分、5分、7分	5分、7分の時、激しく破裂し、油がかなり飛び散った。加熱は7分で止めた。破裂した菓子が1個飛び出た。
小麦	1回目	3	5分、11分、14分	11分の時、激しく破裂し、フライヤーから油が半分以上飛び散った。菓子も2個飛び出た。加熱は11分で加熱を止めたが、その後破裂し、菓子が3個飛び出た。

粉 + ベーキングパウダー

別表3

粉	実験	破裂回数	破裂時間	破裂の状況
ホワイトソルガム	1回目	0		
	2回目	3	3分、3.5分、4.5分	3.5分、4.5分の時、激しく破裂。油が半分位飛び散った。加熱は4.5分で止めた。
米	1回目	1	1.5分	少し破裂。油は少し飛び散った。
	2回目	4	1分、1.5分、2分、3.5分	3.5分の時、最も激しく破裂し、フライヤーから油がかなり飛び散った。菓子の1つがフライヤーから飛び出た。加熱は3.5分で止めた。
ライ麦	1回目	0		
	2回目	0		
粟	1回目	0		
	2回目	0		
小麦	1回目	0		
	2回目	0		

粉 + 砂糖

別表4

粉	実験	破裂回数	破裂時間	破裂の状況
ホワイトソルガム	1回目	1	10分	菓子が4個フライヤーから飛び出た。1個は破裂。フライヤーの油は半分以上飛び出た。加熱は10分で止めた。
米	1回目	0		水蒸気が抜けたと思われる小さな穴が開いていた。
	2回目	3	4分、5分、6分	4分で破裂し、その時点で加熱を止めた。しかし、その後5分、6分の時激しく破裂し、フライヤーの油がほとんど飛び散った。破裂した菓子が5個飛び出た。
ライ麦	1回目	0		
	2回目	0		
粟	1回目	0		
	2回目	0		
小麦	1回目	5	6分、8.5分、9.5分、10.5分、15分	8.5分の時、油がフライヤーから少し飛び散った。15分後、菓子をフライヤーから取り出した時に1個が破裂した。

粉 + ベーキングパウダー + 砂糖

別表5

粉	実験	破裂回数	破裂時間	破裂の状況
ホワイトソルガム	1回目	0		
	2回目	0		
米	1回目	0		
	2回目	0		
ライ麦	1回目	0		
	2回目	0		
粟	1回目	0		
	2回目	0		
小麦	1回目	0		
	2回目	0		

購入品 表示一覧

別表6

	種類	名称	原材料	内容量	保存方法	栄養成分表示(/100g)	使用上(取扱)の注意等	その他特記事項	価格
1	ホワイトソ ルガム粉	ホワイトソ ルガム粉	フードグレ イトソルガム	500 g	直射日光及び 高温多湿を避 け保存	エネルギー355kcal、タ ンパク質 9.0g、脂質 1.8g、炭水化物 75.3g、 ナトリウム 1mg	開封後はなるべくお早めにお召し上がり下さい  本品の使用に当たって、食物アレルギーに敏感な方、アナ フィラキシー症状の恐れのある方は、専門医の指示に従っ てお召し上がりください	世界で様々な呼び名があ りますが、黍の一種でコリ ヤンとも呼ばれます。クセが 少なく、グルテン(小麦)ア レルギーの方の代用とし て使われています	¥483
2	米粉	製菓材料	うるち米	250 g	直射日光、高温 多湿の場所を 避け保存してく ださい	エネルギー353kcal、タ ンパク質 4.5g、脂質 0.8g、炭水化物 81.9g、 ナトリウム 2mg	・開封後は吸湿・虫害・においが付くのを防ぐため、封をし てなるべく早くお使い下さい  ・油で揚げるお菓子をつくる時は、生地が破裂して油が 飛び散り、やけどをする危険がありますので注意してく ださい  ・調理中はその場を離れないでください。また、お子様だ けでの取扱いは避けてください	小麦粉(薄力粉)の代用と してお菓子作りや料理に	¥290
3	ライ麦粉	ライ麦	ライ麦	700 g	直射日光及び 高温多湿を避 け保存	(表示無し)	開封後はなるべくお早めにお召し上がり下さい  本品の使用に当たって、食物アレルギーに敏感な方、ま たはアナフィラキシー症状の恐れのある方は、専門医の指示に 従って下さい	ライ麦粉はお菓子作りな どに適しています	¥472
4	アワ粉	あわ	うるちあわ	1 kg	直射日光及び 高温多湿を避 け保存	エネルギー364kcal、タ ンパク質 10.5g、脂質 2.7g、炭水化物 73.1g、 ナトリウム 1mg、鉄 4.8mg、 食物繊維 3.4g	本品使用に当たって、食物に敏感な方、不安な方又はアナ フィラキシー症状のある方は専門医の指導に従ってお召し上 がりください		¥990
5	小麦粉 (薄力粉)	小麦粉		1 kg	お買いあげ後 は直射日光、高 温多湿の場所 を避けて保存し てください。ま たにおいが移 ったり、虫の侵 入の可能性が あるため、密閉 容器に入れて 保存して下さい	エネルギー351kcal、タ ンパク質 8g、脂質 1.7g、炭水化物 76g、ナ トリウム 0mg	油で揚げるお菓子などを作る時は、次のことを必ず守っ て下さい。そうしないと、生地(きじ)が破裂して油が飛び散 り、 <b>やけどをする危険</b> があります  ・ドーナツ、アメリカンドッグなど水で練った生地の場合 は、小麦粉 100g に対しベーキングパウダー3g 以上と砂糖 10g 以上の <b>両方を必ず入れてください</b>  ・スペイン風揚げ菓子など熱湯で練った生地の場合は、 <b>必 ず</b> 星形の口金で絞り出し <b>表面をあらくしてください</b>  においの強いものと一緒に保存すると、においを吸着 することがありますのでご注意ください	天ぷら・お菓子・お好み焼 き・うどん・料理用	¥190

別紙1 揚げた菓子の写真・粉のみ



別紙2 揚げた菓子の写真・粉+ベーキングパウダー



別紙3 揚げた菓子の写真・粉+砂糖



別紙4 揚げた菓子の写真・標準配合



別紙5 揚げる前の生地の写真(粉のみ)

