

また食べたいとなると評価された 100%小豆粉ケーキの排便効果について

村山 香里, 海野 由夏, 水野 幸子
岐阜女子大学家政学部健康栄養学科
(2025 年 1 月 31 日受理)

The defecation effect of 100% adzuki bean flour cake that has been praised for making people want to eat it again

Department of Health and Nutrition, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University, 80 Taromaru, Gifu 501-2592, Japan

MURAYAMA Kaori, UNNO Yuka, MIZUNO Sachiko
(Received January 31,2025)

In a questionnaire after 8 days of continuous consumption of 100% red bean flour cake, a feeling of dryness was noted. Therefore, a cake utilizing the emulsifying and foaming properties of eggs was created, which was evaluated as “a cake you will want to eat again” at the tasting. Responses were obtained from 15 healthy 21- to 22-year-old women who consumed the product continuously for 14 days. Five out of 10 women who reported occasionally breathing during defecation responded well, and five out of nine women who reported occasionally feeling residual stool sensation responded that they did not feel residual stool sensation after consuming the cake. It was suggested that continuous consumption of azuki bean flour cake may have had a bowel-regulating effect.

キーワード: レジスタントスターチ (Resistant Starch)、小豆 (Adzuki bean)、ケーキ (Cake)
ブリストル便形状スケール (Bristol Stool Form Scale)、整腸の有無 (Presence or absence of bowel regulation)

1. 緒言

「100%小豆粉ケーキを 8 日間継続摂取した場合、便形状に関与するか」というアンケートの回答で「パサパサ感」を指摘された¹⁾。小腸で消化されないレジスタントスターチ (Resistant Starch; RS) は煮熟すると RS1

から RS4 に変化するため「パサパサ感」は見逃せなかった。そこで、卵黄の乳化性、牛乳の脂肪球が安定するエマルジョンからしっとり感が生み出せないか、膨張剤のベーキングパウダー (以下 BP) を使用せず、卵白に含まれるオボアルブミンの起泡性を十分活用す

ることを試行した。ポスターを作り参加者を募ったところ 152 名が試食会に参加し、「また食べたくなるケーキ」と評価を得た。

あずき【さらしあん（乾燥あん）】は可食部 100g 当たり RS を含むでん粉 47.4g と水溶性食物繊維と不溶性食物繊維 26.8g が含まれるため²⁾、大腸にとって最適な食材ではないかと考え、健康な 21～22 歳女性 15 名を対象に午後のおやつタイムに 100%小豆粉ケーキを 14 日間継続摂取してもらった。

2. 方法

(1) 小豆粉の作製方法

小豆は北海道産大納言を使用した。茹でこぼし再沸騰後 50 分間煮熟したものを小型食品乾燥機プチミニ II（大紀産業株式会社）で 5 時間乾燥させた。乾燥後、家庭用強力製粉機コナッピー（ラボネクト株式会社）に 2 分間かけて製粉した。

(2) 材料（直径 17cm シフォン型 1 台分）

鶏卵 4 個、北海道産てんさい含密糖粉末（ムソー株式会社）80g（卵黄生地 32g、卵白生地 48g に使用）、マルホン太白胡麻油（竹本油脂株）48g、コアントロー（COINTREAU）12g、牛乳 64g、小豆粉 70g

(3) ケーキ作製方法

準備：小豆粉・てんさい含密糖粉末をそれぞれ 2 回ずつふるう。オーブン（Rinnai 電子コンベック RMC-S12E）を 180℃に予熱する。

- ① 割卵し、卵黄と卵白を分けてボウルに入れる。
- ② 卵黄にてんさい含密糖粉末を加え、泡だて器で混ぜる。
- ③ 太白胡麻油を加えてよく混ぜ、コアントロー、牛乳の順に加えてさらに混ぜ合わせる。

- ④ 小豆粉を加え、ダマがなくなるまで混ぜる。
- ⑤ 卵白をハンドミキサー（株式会社テスコム THM272）でほぐしてから、てんさい含密糖粉末半量を加え混ぜ、馴染んだら残りのてんさい含密糖粉末を加えさらに泡立てる。メレンゲの先がしっかりと立つやわらかさまで泡立てる。
- ⑥ メレンゲの 1/3 程度を④の卵黄ボウルに加え、泡だて器でよく混ぜ合わせる。
- ⑦ ⑥をメレンゲのボウルに入れ、混ぜ合わせる。
- ⑧ 生地を型に入れ軽く台に打ち付けて大きな気泡を抜く。
- ⑨ 天板に乗せ、オーブン 170℃で 28 分間焼成する。
- ⑩ 焼きあがったらすぐに逆さにして冷まし、完全に冷めたら型から外す。

(4) 対象者及び調査内容

対象者は、21～22 歳女性 15 名とした。BMI と ASTRIM FIT（SYSMEX）にて血中ヘモグロビン推定値を計測し、健康な女性を対象に行った。

調査期間は 2024 年 12 月 9 日（月）～12 月 22 日（日）の 14 日間である。小豆粉ケーキ 1/8 カットを毎日 1 切れずつ喫食してもらった。時間は 15 時を目安としたが、個々のライフスタイルに合わせ、喫食できない場合はそれ以外の時間に喫食してもらった。（研究倫理に関わる審査申請書 承認番号：R6-177 承認日 R6 年 11 月 21 日）

(5) アンケート調査

事前アンケートでは、普段の排便状況（いきむか、残便感、自身を便秘だと思うか、頻度、便の状態）を調査した。便の状態はブリistol 便形状スケール（Bristol Stool Form

Scale; BSFS) を参考に 1～7 段階の数字で記録してもらった。

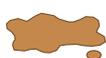
硬便	1	コロコロ便		硬くてコロコロ ウサギの糞状
	2	硬い便		ソーセージ状で 硬い
普通便	3	やや硬い便		表面にひび割れのある ソーセージ状
	4	普通便		表面がなめらかな ソーセージ状 (又はとくろを巻く)
	5	やや柔らかい便		はっきりとした シワのある柔らかい 半固形状
軟便	6	泥状便		境界がほぐれた不定形の 小片や泥状
	7	水様便		水様で固形物を含まない 液体状

図 1. ブリストル便形状スケール

ケーキ喫食期間である 14 日間は、食事調査 (朝食、昼食、夕食の主食・主菜・副菜・副副菜・汁物の有無、水分・その他・間食は記述式、ケーキを喫食した時間)、と排便状況 (便の状態、排便時間) を記録してもらった。

事後アンケートでは、ケーキ喫食後の排便状況 (いきむか、残便感、喫食前と比較して快便になったか) を調査した。

3. 結果

(1) 小豆の煮熟時間短縮による結果

小豆は北海道産大納言を使用した。これまでは一度茹でこぼし、指でつぶせる程度の軟らかさになるまで約 2 時間煮たものを使用していたが、煮熟時間が長い小豆の餡ほど、RS 量が少なくなる傾向であったという報告³⁾を参考に、工程を一部見直した。煮熟時間が長

いほど小豆の腹割れ度が高かったため、今回は RS の多い生餡を調製できると考えられる茹でこぼし後 50 分間煮熟したもの (図 2 参照) を製粉して使用した。



図 2. 50 分間煮熟後、乾燥させた小豆

(2) 食事調査結果

ケーキ喫食期間の朝食、昼食、夕食、間食の主食・主菜・副菜・副副菜を固形物とし、摂取の有無を点数化した。14 日間の合計値と 1 日平均値を図 3 に示す。

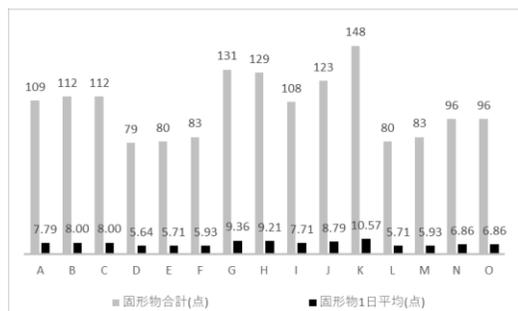


図 3. 14 日間の固形物合計値と 1 日平均値

朝食、昼食、夕食、間食で液体として摂取した水分値を図 4 に示す。

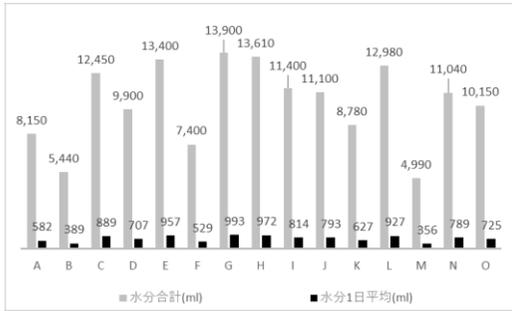


図4. 液体として摂取した水分値

14日間の朝食の主食・主菜・副菜・副副菜を固形物とし、摂取の有無を点数化した。14日間の合計値と1日平均値を図5に示す。

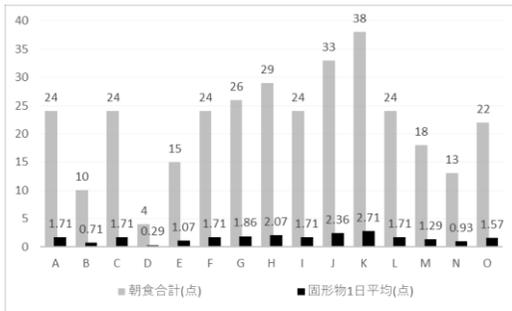


図5. 14日間の朝食合計値と1日平均値

(3) ケーキ喫食後の排便記録

ケーキ喫食前及びケーキ喫食期間の14日間の排便回数を図6に示す。

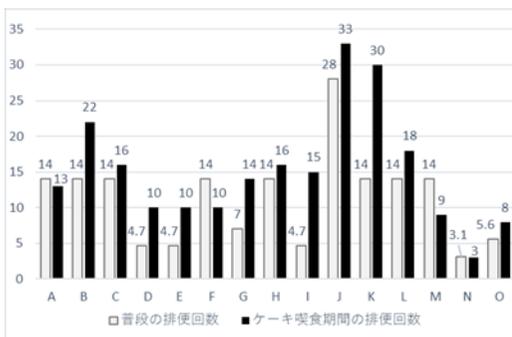


図6. 14日間の排便回数の変化

最も排便回数の少なかったNさんの排便記録を図7に示す。14日間で3回の排便、約5日に1回の排便頻度であった。BSFSではタイプ3~5が正常な範囲とされ、タイプ4がバナナ便で理想の便とされている。今回BSFSにはないが、排便無しを「0」として図に示した。

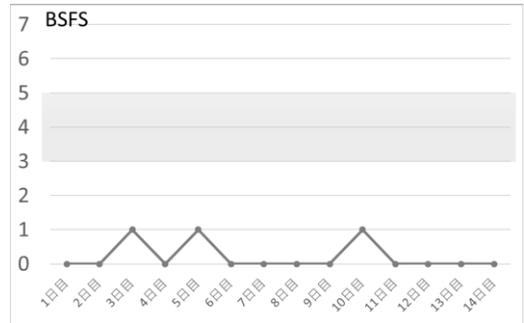


図7. Nさんの排便記録

14日間毎日排便のあったGさんの排便記録を図8に示す。Gさんは毎日規則的に排便があり、便の状態はBSFSの3~5と正常な範囲であった。

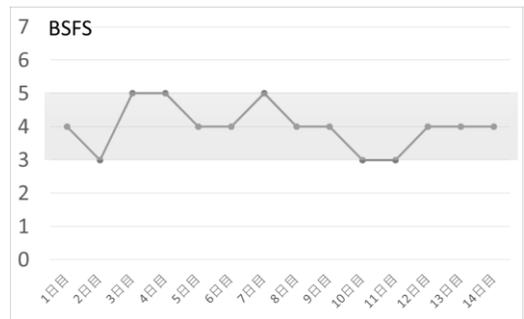


図8. Gさんの排便記録

ケーキ喫食前後に調査した「排便時、強くいきむか」、「排便後、残便感を感じるか」の問いに対する回答者数を図9に示す。

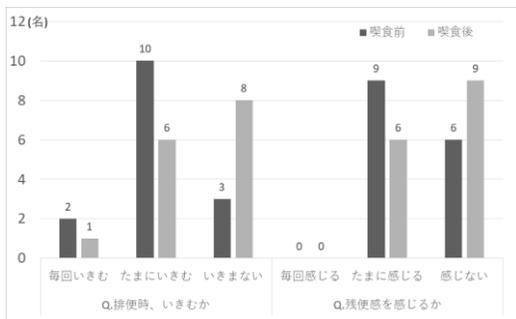


図9. 喫食前後の排便状況の変化

4. 考察

今回、卵白を攪拌する際にハンドミキサーでしっかりとした気泡を作り、砂糖を加えて安定したメレンゲを作製したことでBP（膨張剤）を使用しない100%小豆粉ケーキがうまく膨らんだ⁴⁾。加えて乳脂肪や胡麻油、卵黄の乳化性が活かされ、パサパサ感が緩和されたと考えられ、レジスタントスターチと食物繊維（18.8g/1台）を含む100%小豆粉ケーキは、また食べたくなるケーキと評価された。

次に食事調査結果と排便記録では、14日間のケーキ喫食期間で最も排便回数の少なかったNさんの固形物合計値及び液体として摂取した水分値は他の人と大差なかった。しかし朝食合計値が低かった。14日間毎日排便のあったGさんは固形物合計値が高く、液体として摂取した水分値が最多、朝食合計値も高かった。九州大学病院 伊原栄吉准教授は「特に朝食が排便に大きな影響がある。」と提唱している⁵⁾。胃に食べ物が入ると胃結腸反射が起り腸全体の運動が亢進して便が直腸に送られるためである。大阪大学 谷内田真一教授は大腸が左右で違う役割であることを発表している⁶⁾。便を作る場所は左側の大腸部分で、便を作る材料には不溶性食物繊維と水分が必要である。小腸で消化・吸収されずに大腸まで到達するRSや食物繊維を豊富に含む100%小豆粉ケーキを継続的に摂取すること

で、整腸効果に何らかの作用があったのではないかと示唆される。

5. まとめ

100%小豆粉ケーキ喫食前の15名の便状態と14日間毎日1/8切れを継続的に喫食した結果は大まかに見ることができる。「排便時に、たまにいきむ」と喫食前に回答した10名のうち5名が喫食後のアンケートで「排便時いきまない」と回答した。「残便感をたまに感じる」と喫食前に回答した9名のうち5名が喫食後のアンケートで「残便感を感じない」と回答した。便通異常症診療ガイドラインが6年ぶりに改訂され、毎日排便がなくても、週に3回以上排便があり、兔糞状または硬便でなく、残便感や排便困難感がなければ、診断基準上、慢性便秘とは言わない⁷⁾。排便が約5日に1回のやや便秘傾向のNさんは、朝食を食べない日が多く、食べたとしても主食のみであった。朝食を食べている人でも主食のみ、パンとコーヒーや果物だけの人も見られた。朝食摂取が排便に大きな影響があり、RSや不溶性食物繊維、水分の摂取も重要である。

小豆粉ケーキを食べた後に「腹がポコポコしている感覚があった」、「お腹が少し張る感じがして、ガスが複数回出た」、「毎日ではなかった排便が毎日になった」、「いきんだり、残便感を感じる頻度が少なくなった」などが感想として挙げられた。また15名中10名が「快便になった」と回答したことから、100%小豆粉ケーキを継続的に摂取することで、整腸効果に作用があったのではないかと示唆された。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、小豆粉ケーキの試作にご協力いただきました辻本萌さん、堀川菜緒さん、堀田鈴麗さん、前田唯衣さんに厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 村山香里,水野幸子,レジスタントスターチを含む 100%小豆粉ケーキの継続摂取は便形状に関与するか,岐阜女子大学衣食住生活研究第 4 号,2023,p8-15
- 2) 医歯薬出版,日本食品成分表 2024 八訂 栄養計算ソフト・電子版付, 医歯薬出版株式会社, 2024,p4,28
- 3) 亀井文,渥美令菜,小豆の煮熟時間の違いによる餡のレジスタントスターチ量について,宮城教育大学紀要第 52 巻,2017,p211-217
- 4) 河田昌子,お菓子「こつ」の科学,株式会社柴田書店,1987,p94
- 5) 岐阜新聞 2024 年 12 月 5 日朝刊「けんこう」
- 6) 岐阜新聞 2024 年 11 月 10 日朝刊
- 7) 日本消化管学会,便通異常症診療ガイドライン 2023－慢性便秘症,株式会社南江堂,2023,p7