

ノ　ー　ト

オートミールマフィンの品質に及ぼす オートミールの形状とバター含量の影響

Effect of Butter Content and the Shape of Oatmeal on the Quality of Oatmeal Muffins

中田恵子* 中里トシ子*

(Keiko Nakada) (Toshiko Nakazato)

キーワード：マフィン muffin；比容積 specific volume；品質 quality；オートミール oatmeal；官能検査 sensory test

1. 緒 言

近年、成人病の予防などで食生活における食物繊維の重要性が認識されるようになり、日本人の栄養所要量第5次改定にあたり食物繊維の目標摂取量が成人の値で20～25gと策定された¹⁾。えん麦の種子はたんばく質および脂質に富み、栄養価は穀物の中でも非常に高いと評価されている²⁾。特にミネラルや食物繊維などが多いことに注目し、欧米ではオートミール（食物繊維100g中7g含有）として加工され、朝食用シリアル食品として常用している。しかし我国ではシリアル食品は一般的にはなじみが浅く、あまり利用されていない³⁾。そこで、オートミールのあらたな利用法として軽食や間食として取り入れやすいアメリカンマフィンに添加することを試みた。アメリカンマフィンについての報告は少ない^{4,5)}ので今回はオートミールの形状及びバター量の違いによるマフィンの性状と食味に及ぼす影響について検討した。

2. 試料及び実験方法

(1) 試 料

薄力粉：日清製粉（株）バイオレット（水分13.8%，灰分0.32%，粗蛋白8.0%），**卵：**市販の新鮮鶏卵（卵黄係数0.36～0.4），**砂糖：**三井製糖（株）スプーン印上白糖，**油脂：**雪印乳業（株）無塩バター，**牛乳：**雪印乳業（株）3.5牛乳，**食塩：**精製塩，**膨化剤：**愛国産

業（株）ベーキングパウダー（d-酒石酸ナトリウム1%，炭酸水素ナトリウム25%，第1リン酸カルシウム15%，焼きみょうばん25%，コーンスターチ33.6%，グリセリ脂肪酸エステル6.4%），**オートミール：**雪印乳業（株）クエーカーオートミール（タンパク質12.6g，脂質7.1g，糖質67.5g，食物繊維7.4g，カルシウム55mg，ビタミンB₁0.34mg，ビタミンB₂0.12mg，鉄分3.3mg/100g中）

(2) 試料の配合割合と調製方法

マフィンの材料配合を示した調理書^{6)～11)}など10冊について、小麦粉、卵、砂糖、油脂、牛乳の分量を調べた。これらの10種につき小麦粉100gに対する重量比を求め、各材料の平均値を算出した。併せて換水値¹²⁾を算出し平均値を求めた。オートミールの混合割合は、予備実験により総合的に小麦粉との重量比が50%のマフィンが良好な結果を得たので小麦粉と同重量とした。

試料の材料配合割合は、表1に示す通りで、前述の平均値を参考にし砂糖と卵の値を決め、粉（薄力粉1：オートミール1）100gに対し、砂糖28g，卵50gとし、食塩1.5g，B.P 4gとした。バター量は粉に対して10，20，30，40%とし、牛乳は換水値合計が120になるよう算出し調整した。オートミールは、市販品の粒状のものと、それをミキサー（ナショナルMX-360G型）に3分かけて粉末にしたものとを試料（20メッシュ以下）とし、薄力粉のみ使用したものを対照とした。

生地調製方法は表2に示すようにシュガーバツタ

* 大妻女子大学家政学部

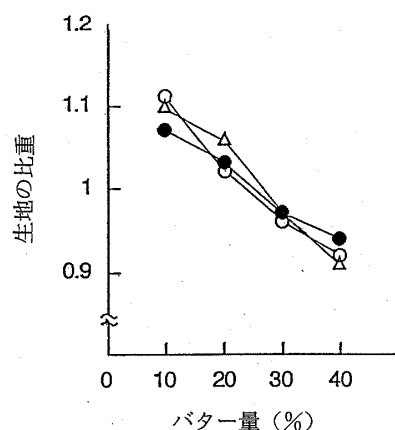


図1. 生地的比重におよぼすバター量の影響
○薄力粉 (対照), △薄力粉1:オートミール粉末1 (粉末添加)
●薄力粉1:オートミール1 (粒状添加)

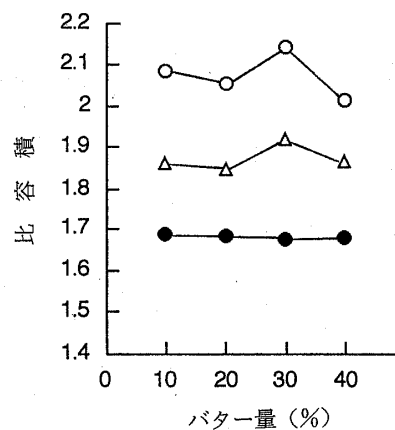


図2. 比容積におよぼすバター量と粉の種類の影響
○薄力粉 (対照), △薄力粉1:オートミール粉末1 (粉末添加)
●薄力粉1:オートミール1 (粒状添加)

表3. 比容積及び水分量に影響を及ぼす要因について (二元配置法) 分散分析表

項 目	比 容 積				水 分 量			
	S	ϕ	V	F	S	ϕ	V	F
A(粉の種類)	30.58×10^{-2}	2	15.29×10^{-2}	169.89**	19.29	2	9.65	18.21**
B(バター量)	0.63×10^{-2}	3	0.21×10^{-2}	2.33	97.57	3	32.52	61.36**
e	0.53×10^{-2}	6	0.09×10^{-2}		3.16	6	0.53	
T	0.3175	11			120.02	11		

* 5% 危険率で有意差あり, ** 1% 危険率で有意差あり

フィン (以下粒状添加という) の順に小さいことが認められた。オートミール添加試料の比容積が対照に比べて小さいのは、オートミールにはグルテンが含まれていない²⁾ ためグルテン膜の形成が阻害され生地の膨化が抑制されることによると考える。粉末添加が粒状添加より比容積が大きいのは、オートミールを粉末にすると小麦粉とよく混合し生地が密になり、バターのクリーミング性によって抱き込んだ気泡や、膨化剤による炭酸ガスが散逸しにくくなるためと考えられる。一方、オートミールが粒状のままでは、きめが粗いために気泡が逃げ、膨化が悪く比容積が小さいと考えられる。対照、粉末添加、粒状添加いずれにおいてもバター添加量の違いによる有意差はみられなかった。市川ら^{14,15)} によると一般の小麦粉ケーキの生地では比重値が小さい方が比容積が大きいことが認められているが、本実験でそれがみられないのは前述の理由によると考える。

川染ら¹⁶⁾ の報告によるとバタースポンジケーキにおいてはバター含量が多いほど比容積は小さくなっているが、これはバターを液体状にして加えているためバター含量の多い生地の気泡膜が弱いことと、油脂の

消泡作用によると言われている。本実験では、生地はシュガーバター法¹⁷⁾ による調製法のため、バターのクリーミング性により空気が含まれていることと、膨化剤による炭酸ガスの発生の影響とにより有意差がみられなかったと思われる。

(2) 水分量

結果は図3、表3に示す通りで、粉の種類、バター量いずれの要因にも有意差がみられた。水準間の差の検定によると粒状添加の水分量が最も少なかった。粒状添加は対照及び粉末添加に比べてきめが粗いので焙焼中に水分の蒸発が多いためと考えられる。

バター量では、バター量の増加に従って水分量が少なくなることが1% 危険率で認められた。これは換水値合計により水分量を調整したためと考える。

(3) 硬 さ

結果は図4、表4に示す通りで、分散分析の結果は、粉の種類、バター量いずれの要因にも有意差がみられた。水準間の差の検定によると、粉の種類では粒状添加が最も硬く、対照と粉末添加の間では粉末添加のほうが硬い傾向を示しているが有意差はみられなかった。これはいずれの試料においても標準偏差値が

オートミールマフィンの品質に及ぼすオートミールの形状とバター含量の影響

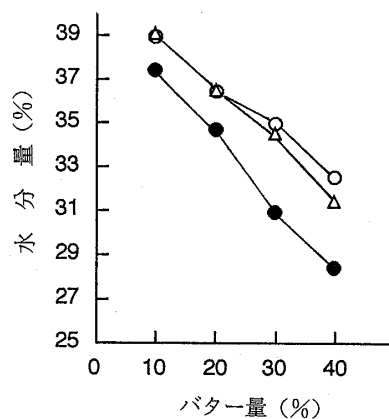


図 3. 水分量におよぼすバター量と粉の種類の影響

○薄力粉 (対照), △薄力粉 1: オートミール粉末 1 (粉末添加)

●薄力粉 1: オートミール 1 (粒状添加)

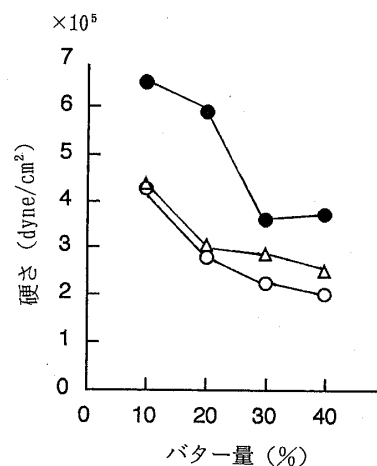


図 4. 硬さにおよぼすバター量と粉の種類の影響

○薄力粉 (対照), △薄力粉 1: オートミール粉末 1 (粉末添加)

●薄力粉 1: オートミール 1 (粒状添加)

表 4. 硬さ及び凝集性に影響を及ぼす要因について (二元配置法) 分散分析表

項 目	硬 さ				凝 集 性			
	S	ϕ	V	F	S	ϕ	V	F
A (粉の種類)	10.22	2	5.11	19.65**	9.40	2	4.70	235.00**
B (バター量)	10.27	3	3.42	13.15**	5.96	3	1.99	99.50**
e	1.56	6	0.26		0.12	6	0.02	
T	22.05	11			15.48	11		

* 5% 危険率で有意差あり, ** 1% 危険率で有意差あり

1.47~1.67 dyne/cm で測定値のばらつきによるものと考えられる。粒状添加が最も硬いのは前記に示したように水分の蒸発が多いことと、オートミールの形状によるものと考えられる。

バター量では 30% と 40% の間で有意差はみられなかったが、その他の試料間ではバター量の多いほうが軟らかいことが認められた。

(4) 凝集性

結果は図 5, 表 4 に示す通りで、分散分析の結果は、粉の種類、バター量いずれの要因にも有意差が認められた。水準間の差の検定によると、粉の種類では対照が最も高く、粉末添加、粒状添加の順に低い。凝集性が低いということは弾力性が弱く、変形に対する回復力が悪い。

バター量ではバターの増加に従い凝集性が低く、変形に対する回復力が悪いことが 1% 危険率で認められ、川染ら¹⁶⁾の報告と一致している。

(5) 官能検査

官能検査 I の結果は表 5 に示す通りで、味、口どけ、硬さの好ましきにおいては、バター量 10% のマフィン

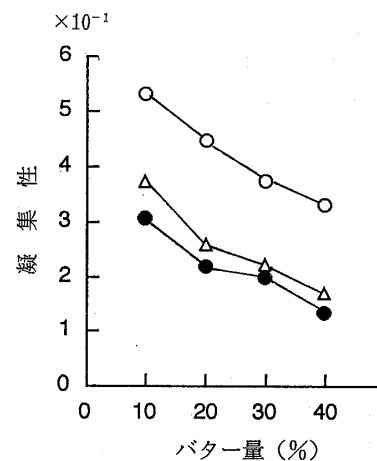


図 5. 凝集性におよぼすバター量と粉の種類の影響

○薄力粉 (対照), △薄力粉 1: オートミール粉末 1 (粉末添加)

●薄力粉 1: オートミール 1 (粒状添加)

は、粉末添加では味、粒状添加では硬さ以外は対照、粉末及び粒状添加のいずれの試料においても好まれなことが認められた。またいずれの項目においてもバター量 30% 及び 40% のマフィンが好まれる傾向がみ

表 5. 官能検査 I

1) バター量の違いがマフィンの味覚におよぼす影響

項 目	粉の種類	対 照				オートミールの形状							
						粉 末				粒 状			
順 位 法	バター量(%)	10	20	30	40	10	20	30	40	10	20	30	40
	味	64**	50	42	44	59	49	43	49	72**	44	40	44
	口どけ	61*	48	48	43	62*	57	41	40	63*	50	43	43
	硬さ	67**	44	41	48	64**	40	46	50	59	51	40	50
	弾力(強い順)	32**	38*	57	73**	34**	43	54	69**	40	53	50	57
	硬さ(硬い順)	29**	49	57	65**	29**	44	54	73**	28**	57	59	57
評 点 法	総合評価	-8	8	17	18	-10	0	11	6	-12	12	13	7
	合 計	35				7				20			

Kramar の検定法による, パネル: 20

* 危険率5% で有意差あり, ** 危険率1% で有意差あり

表 6. 官能検査 II (2点嗜好試験)

2) オートミールの形状の違いがマフィンの味覚におよぼす影響

オートミール形状	風 味		口どけ		口ざわり		硬 さ		総 合	
	粉末	粒状	粉末	粒状	粉末	粒状	粉末	粒状	粉末	粒状
好んだ人数	6	15*	15*	5	14	6	7	13	10	10

パネル: 20, * 危険率5% で有意差あり

られた。弾力の強さでは対照と粉末添加はバター量 10% の試料は弾力があり, バター量 40% の試料は弾力が弱いことが認められ, 凝集性の測定値と一致した。硬さでは, 対照, 粉末添加, 粒状添加のいずれのマフィンにおいてもバター量 10% では硬いことが認められ, バターの多いほうが軟らかい傾向を示し, 硬さの測定結果と一致した。表 5 の総合評価の結果を一元配置法により分散分析を行った結果, 対照及び粒状添加ではバター量 10% の試料の評価が最も低いことが 1% 危険率で認められたが, 他の水準間では有意差は認められなかった。粉末添加ではバター量 10% と 20% の間では有意差はみられなかったが, 10% と 30%, 10% と 40% の間では有意差がみられ, いずれもバター量 10% の評価が低かった。その他の水準間では有意差はみられなかった。以上のように順位法および評点法のいずれの方法においても総計処理では好ましさにおいて 20~40% の間では有意差はみられなかったが, 粉末及び粉状添加ではバター量 30% のマフィンは 20% および 40% のマフィンに比べて順位法では, 味, 硬さの値が小さく, 評点法では約 2 倍の値で好まれる傾向がみられたので, バター量 30% のマフィンについてオートミールの形状の違いによる官能検査を行った。その結果は表 6 のように, 風味では粒状添加が好まれ,

口どけでは粉末添加が好まれたが, その他の項目では有意の差は認められなかった。これは嗜好の差により粒状添加は香りと歯ごたえがあるため好まれたと考えられる。従って食物繊維の多い市販のオートミールをそのままの形状でマフィンに添加しても風味, 硬さの点で好まれる傾向が得られた。

(6) マフィンの形状

図 6, 7 に示したように, 対照, 粉末添加及び粒状添加のいずれの試料においても, バター量 30% のものが良好な形状がみられた。

マフィンの断面のきめは対照, 粉末添加及び粒状添加の場合はバター量 10% では大きな空洞がみられたが, バター量が増加するに伴い, きめが細かくなった。また, 粉末添加は粒状添加に比べてきめが細かかった。

5. 要 約

オートミールを小麦粉の代替で 50% 添加したマフィンについて, オートミールの形状及びバター量の違いがマフィンの性状及び食味に及ぼす影響について検討し, 次のような結果を得た。

(1) 生地 の 比重 は, オートミール無添加の対照 (A), 粉末オートミール添加 (B), 粒状オートミール添加 (C) の間では有意差はみられないが, バター添加

オートミールマフィンの品質に及ぼすオートミールの形状とバター含量の影響

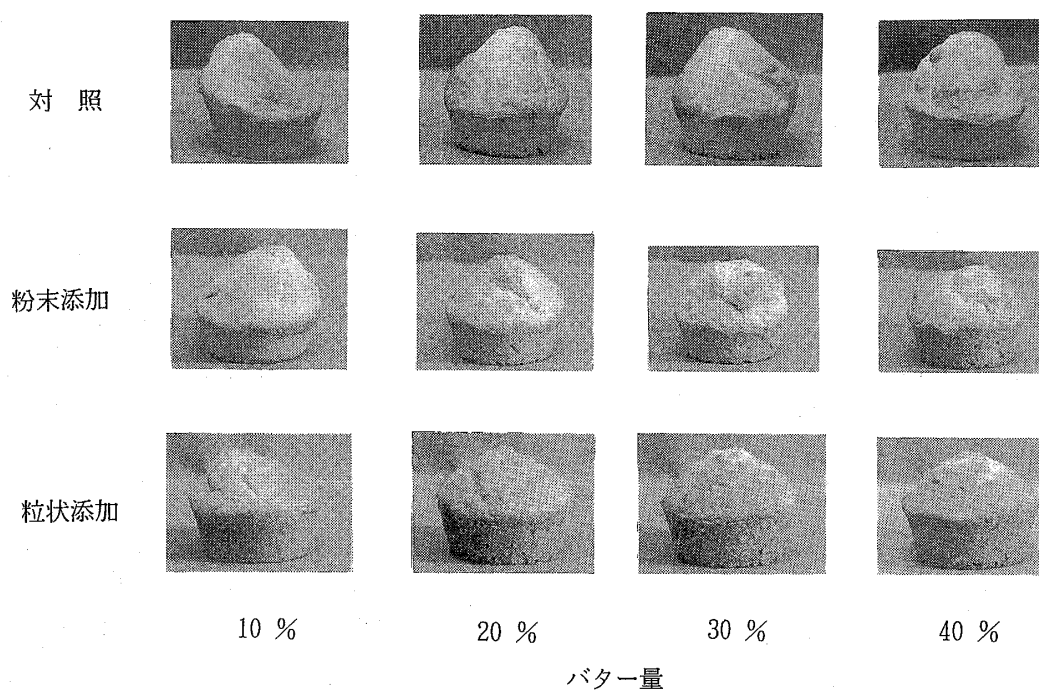


図6. マフィンの形状

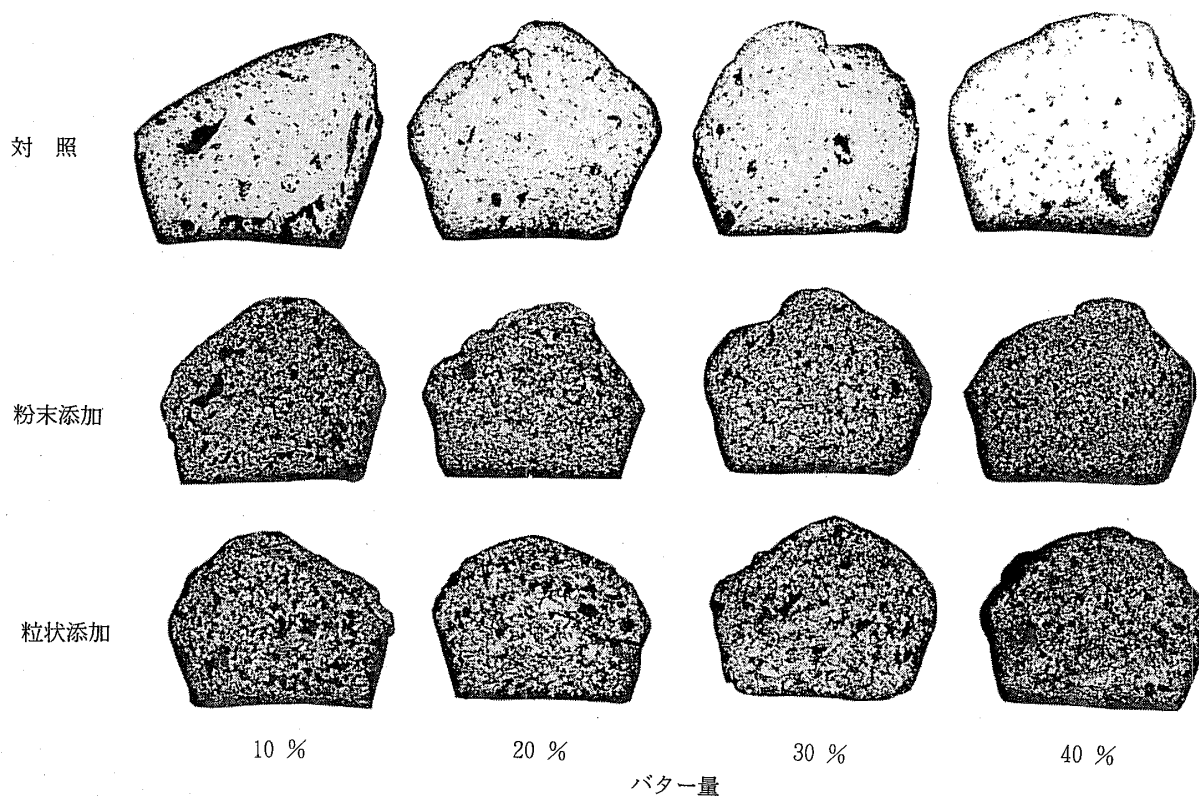


図7. マフィンの形状(断面)

量が多くなるに従って小さい。

(2) 比容積は、A が最も大きく、B, C の順に小さい。バター量の違いによる有意差はみられない。

(3) 水分量は A と B の間では有意差はみられず、

C が最も少ない。またバター量の増加に従って少ない。

(4) 硬さは A と B では有意差がなく、C が最も硬い。またバター量の違いでは 30% と 40% の間では有意差はないがその他の試料間ではバター量の増加に従

って軟らかい。

(5) 凝集性は A が最も高く, B, C の順に低く, またバター量の増加に従って低い。

(6) 官能検査結果ではバター量 30% のマフィンが良好で好まれる傾向がみられた。B の粉末オートミール添加と C の粒状オートミール添加のマフィンの間では総合的には有意差はみられなかったが風味の点では C のマフィンが好まれた。

最後に試料をご提供いただきました日清製粉 (株) ならびに雪印乳業 (株) に感謝申し上げます。

なお, 本報の概要は, 平成五年度日本調理科学会大会で発表した。

文 献

- 1) 辻 啓介: 臨床栄養, 85, 1, 45~49 (1994)
- 2) 小原哲二郎: 雑穀, 293, 308~309, 樹村房 (1981)
- 3) 原田 稔: 食の科学, 12, 22~32 (1992)
- 4) 阿部芳子: 相模女子大学紀要, 54, 31 (1990)
- 5) 木咲 弘, 黒澤祝子: 同志社女子大年報, 30, 220 (1979)
- 6) 尾崎準一, 桜井芳人, 渡辺長男: 製菓ハンドブック, 171, 朝倉書店 (1970)
- 7) 下田吉人: 新版 改訂調理実習技術と理論 2, 192, 光生館 (1975)
- 8) 中沢 久: パンづくりノート, 60, 柴田書店 (1984)
- 9) 川端晶子編: 応用自在な調理の基礎, 217, 家政教育社 (1991)
- 10) 雁瀬大二郎: パン製法, 461, 沼田書店 (1984)
- 11) Betty Crocker: Betty Crockers Cookbook, Western Publishing Company, 41 (1987) Golden Press
- 12) 新野サツエ, 中村美枝子: 家政誌, 8, 253 (1957)
- 13) 山崎清子, 島田キミエ: 調理と理論, 166, 同文書院 (1983)
- 14) 市川朝子, 佐々木市枝, 佐々木由美子, 中里トシ子: 家政誌, 39, 829 (1988)
- 15) 市川朝子, 荒木千佳子, 伊東達子: 調理科学, 24, 397 (1990)
- 16) 川染節江, 山野善正: 家政誌, 37, 759 (1986)
- 17) 竹林やゑ子: 洋菓子材料の調理科学, 162~164, 柴田書店 (1980)