

米粉を用いたシュー皮の特性

橋内 範子, 松本 睦子

(平成 13 年 10 月 4 日受理)

Properties of Puff Made with Rice Flour

Noriko HASHIUCHI and Mutsuko MATSUMOTO

(Received on October 4, 2001)

キーワード：シュー皮, 米粉, 膨化

Key words : the crust of Puff, rice flour, puffing

I. 緒言

近年食生活の洋風化に伴い, 特に若者の米離れが著しく, 主食を占めていた米の消費が少なくなり, 唯一自給できる稲作の減反をしいられている。

著者らは, 米の消費量を少しでも拡大するために, 米を粉末にして, 洋風料理に用いられている小麦粉の代わりに米の粉を利用することを考え, ソースのルー¹⁾餃子の皮²⁾などに米粉を利用した場合の特性とその要領を報告してきた。

小麦粉に水を加えるとグルテンが形成され, このグルテンが小麦粉調理特性を与えているが, 米粉にはグルテンが形成されない。そこで今回はグルテンの調理性とデンプンの糊化特性が製品に影響するといわれている³⁾洋菓子の代表ともいえるシュークリームのシュー皮に米粉を用い, 小麦粉で調製したシュー皮と, 形状, 膨化, 空洞の生じ方, 口ざわりなどについて比較し, 米粉をシューペーストに利用する要領を得たので報告する。

II. 実験方法

1. 試料調製

材料は, 小麦粉:日清製粉製, 薄力粉, 米粉:群馬製粉製, 上新粉, 油脂:雪印乳業 S マーガリン, 全卵:市販新鮮卵を用いた。材料配合は, 河村ら⁴⁾の報告を参照し, 表1のようにした。

調製法は, 鍋(直径12.5cmステンレス製)に定量の水とマーガリンを加えて600Wの電熱器にかけ, 98℃以上

表1 材料の配合割合 (g)

	A	B	C	D
米粉	60	48	36	30
薄力粉	0	12	24	30
マーガリン	60	60	60	60
水	80	80	80	80
卵	100	100	100	100

で2分間沸騰させた後, 火からおろしてふるった粉を加え, 30秒間攪拌後, 300Wに切り替えて攪拌を続け80℃になった時点で火からおろして定量の水分量になるよう蒸発分を補充し, 室温において65℃になるまで放冷した。次に裏ごしした全卵を3回に分けて加え, 2分間攪拌を続けてシューペーストにした。

次にこのペーストを直径30mm高さ15mmの小型シャーレにつめ, 30分室温に置いたものをテクスチャー測定用試料とした。残りのペーストは直径10mmの口金付絞り出し袋につめて30分室温においた後, 10gずつ調理用シートに絞り出して天板に並べ, 200℃で15分, 180℃で15分焼いてシュー皮にした。オープンより取り出して30分放冷後, 体積, 底径, 高さ, テクスチャーを測定した。

2. 測定方法

1) テクスチャーの測定

レオロメーター(山電 KK 製, RE-3305)および自動解析装置を用い, ペーストはプランジャー径 16mm, クリアランス 2 mm, 圧縮速度 5 mm/sec, 運動回数 1 回とした。シュー皮は, プランジャー径 5 mm, 歪率 80%, 圧縮速度 5 mm/sec, 運動回数 1 回とした。

2) 膨化度の測定

シュー皮の体積・内部体積は、菜種法により測定し、底径、高さはノギスを用いて測定した。

3) 消化率の測定

β-アミラーゼ・プルラーゼ (BAP) 法⁵⁾を用いた。即ち測定の対照として試料を完全に糊化させるために圧力鍋(セブ・CLIPSO)を用いて加圧を2気圧で10分間加熱したものを、ペーストの最終温度が80, 85, 90, 95℃の試料と共にBAP法により酵素による分解率を測定し、消化率とした。

4) 官能検査

パネルは東京家政大学栄養科の学生で方法はKramerの順位法で行った。

III. 結果及び考察

1. 粉の種類と配合割合の違いによるシュー皮の外観と品質比較

米粉を利用したシュー皮の品質を見るために薄力粉100%のシュー皮を対照とし、米粉100%, 米粉と薄力粉を混合した試料を調製し、仕上がりの外観、品質特性をみた。その結果を表2, 表3に示した。

表2 粉の種類と配合割合の違いによるシューの外観比較

配合割合 (%)		膨化率 (%)	高さ (cm)	底径 (cm)	内部空洞体積 (ml)
米粉	薄力粉				
0	100	551	3.5	5.4	19.4
100	0	436	2.8	4.5	7.6
80	20	456	2.8	4.9	9.3
60	40	480	2.9	5.3	10.8

表2より、薄力粉100%のシュー皮と米粉100%のシュー皮を比較すると高さ・底径・内部空洞共に薄力粉100%で調製したシュー皮の方が数値が高く、外観上においても見栄えが良い。そこで、薄力粉を混合した場合の結果をみると、米粉に薄力粉を20%および40%混合した場合では、混合する薄力粉の増加に伴い薄力粉100%の場合

に近づく数値になってくる。

表3 粉の種類と配合割合の違いによるシュー皮の品質比較

配合割合 米粉	薄力粉	硬さ (g)	もろさ (g)	側面の硬さ (g)
		×10 ⁵	×10 ⁵	×10 ⁵
0	100	3.54	3.86	5.53
100	0	4.89	3.22	8.45
80	20	4.28	2.30	6.68
60	40	3.75	2.35	5.31

次に、表3よりテクスチャを比較すると硬さは米粉100%のものは薄力粉100%より硬く薄力粉の混合割合が増すに従い、数値は小となり、薄力粉100%の場合に近づいている。もろさ及びシュー皮の側面の硬さについても同傾向のことが言える。したがって米粉のみでシュー皮を調製すると硬く、膨みの小さいそしてクリームを入れる内部空洞の小さいシュー皮になってしまうが、薄力粉を混合するとその割合が多いほど改善されていくことがわかった。

2. シューペーストの加熱温度の違いによる品質比較

シュー皮の調製過程の特徴は加熱段階が2度あることである。すなわち第1加熱ではシューペーストの粉のデンプンが糊化していること、第2加熱は天火内での焼成である。特に問題となるのは第1加熱での粉の糊化状態であると言われている⁶⁾。そこで米粉100%を用いてシューペーストの第1加熱での最終温度を80, 85, 90, 95℃とした場合の硬さと焼成後の品質を比較した。その結果を表4に示した。

表4より各々の温度まで加熱したシューペーストの硬さは加熱温度の上昇に伴って数値が大きくなり、硬くなっていくのが分かる。これは温度上昇に伴いデンプンの糊化が行われるためと思われる。膨化率と底径は温度上昇に伴い高くなるのが分かる。シューの高さはその差が些少で内部空洞体積は85℃まで加熱したシュー皮が最

表4 シューペーストの加熱温度の違いによる品質比較 -米粉100%の場合-

第1次加熱 最終温度 (℃)	ペーストの 硬さ (g) ×10 ⁵	膨化率 (%)	高さ (cm)	底径 (cm)	内部空洞 体積 (ml)	シューの皮の 硬さ (g) ×10 ⁵	もろさ (g) ×10 ⁵
80	2.25	436	2.8	4.5	7.6	2.54	3.22
85	2.58	424	2.9	4.3	12.6	2.40	3.22
90	2.60	460	2.7	4.9	7.1	2.60	2.04
95	3.49	500	2.6	5.0	4.2	3.49	2.95

も大きく、次いで80℃、90℃となり、95℃が最も小さい。このように外観上からはシューペーストを80～85℃まで加熱した方が90～95℃まで加熱するより横にあまり広がらず高さがあり、大きな空洞が生じるというシュー皮としては理想の形といえる。90～95℃まで加熱した場合は、米粉のデンプンが糊化しすぎて粘りが生じ、また、グルテンの失活により膨化されずに横に広がる形となったものと推察する。シュー皮の硬さは95℃のものがわずかに数値が高いが、他は大差がなかった。もろさにおいては加熱温度の低い方がわずかに大きい値となった。

次に、一般にシューペーストを調製する際、水と油脂を加熱し、完全に油脂がとけ、沸騰している状態の中に粉を一度に加えて攪拌すると言われているが⁶⁾米粉は上新粉であるために吸水が悪いため、糊化が不十分ではないかと考え、米粉を加熱する段階での(水+油脂)の温度を60、80、85、90、95℃と変え、米粉を加えて加熱し最終温度をいずれも80℃とした。このシューペーストの硬さ、焼成後の品質を検討した結果を表5に示した。

表5より、ペーストの硬さは(水+油脂)の温度が90℃の時に米粉を加えて加熱した場合が最も硬く、他の場合はこれよりも柔らかく同じような傾向になった。これは高温中に加えた米粉は吸水が大でデンプンの糊化も早くペーストが硬くなると思われるが、95℃の場合は逆に硬さが低くなっている。これはシューペーストの水分量を同じにするために蒸発量を補充したことによる自由水

の影響ではないかと思われる。

次に外観を比較すると60℃の場合が他より膨化率が低く高さが低くて横に広がった形で内部空洞も小さい。シュー皮で重要な内部空洞の形成では85℃、90℃が最も大きく生じ、次に80℃と95℃で同様傾向であった。したがって外観上からは(水+油脂)の温度が85℃～90℃の時に米粉を加えると良い形といえる。シュー皮の硬さ、もろさにおいても60℃では糊化が不十分のため硬く、もろさも小さいが、85、90℃の場合は硬さは些少だが低く、もろさは高くなっている。

3. 調製法の違いによるシュー皮の品質の比較

シューペーストを調製する際、特に卵を加えながらの空気の混合程度が焼成後の品質に影響があるのかを検討した。即ちシューペーストに卵を加える際従来通り木杓子で攪拌した場合とハンドミキサーで攪拌した場合の2通りを比較した。なお、粉は米粉100%と米粉と薄力粉の50%ずつ混合とした。その結果を表6に示した。

表6より、米粉100%の場合はミキサーを使用した方が内部空洞が大きく生じることが分かった。また、米粉50%+薄力粉50%ではミキサーを使った効果は特に見られなかった。

4. シューペーストの第一加熱最終温度の違いによる消化率の比較

上記にも述べたようにシュー皮の調製過程においては、

表5 (水+油脂)の加熱温度の違いによる品質比較 - 米粉100%の場合 -

温度 (°C)	ペーストの硬さ (g) × 10 ²	膨化率 (%)	高さ (cm)	底径 (cm)	内部空洞体積 (ml)	シュー皮の硬さ (g) × 10 ⁵	もろさ (g) × 10 ⁵
60	7.79	34.2	1.8	5.0	2.3	4.00	2.14
80	8.50	49.0	2.5	4.9	4.8	2.74	1.70
85	7.15	45.8	2.6	4.9	6.3	3.28	2.45
90	12.51	40.6	2.8	4.8	5.8	3.49	4.40
95	8.12	40.2	2.4	4.8	4.2	3.07	2.46

表6 調製法の違いによる品質の比較

配合割合 (%)		膨化率 (%)		高さ (cm)		底径 (cm)		硬さ (g) × 10 ⁵		もろさ (g) × 10 ⁵		内部空洞体積 (ml)	
米粉	小麦粉	従来法	ミキ-	従来法	ミキ-	従来法	ミキ-	従来法	ミキ-	従来法	ミキ-	従来法	ミキ-
100	0	490	362	3.1	2.6	4.5	4.5	2.54	3.08	0.41	3.04	2.6	4.4
50	50	388	236	2.1	2.0	5.1	4.7	1.98	3.30	1.51	3.00	1.0	1.2

第1加熱がシュー皮独特の操作で、出来上がりを左右するポイントであるとされており⁷⁾下村ら⁸⁾は大きな空洞の形成にはデンプンの糊化による粘性が必要であると示唆している。

そこで、シューペーストの最終温度が80、85、90、95℃の試料をβ-アミラーゼ-プルラーゼ(BAP)法を用いて消化率を測定し、この値から糊化の傾向を見た。その結果を表7に示した。

表7 シューペーストの最終温度の違いによる消化率の比較

温度(℃)	80	85	90	95
消化率(%)	27.3	26.1	25.9	13.9

表7よりシューペーストの最終温度が高くなるにつれて糊化度は低くなっている。この結果は表4とも関連しており、デンプンの糊化状態が良いほど、内部空洞も大となる。

次に粉の種類によってどの程度糊化度が違うか調べるためにシューペーストの最終温度を80℃とし、米粉と薄力粉の消化率の違いをみた。その結果を表8に示した。

表8 粉の違いによる消化率の比較

粉の種類	米粉	薄力粉
消化率(%)	27.3	51.7

表8より、薄力粉の方が米粉の約2倍糊化状態が良いことが分かる。シューの皮は、グルテン膜より糊化デンプンが膨化に関与する⁹⁾と言われていることから、薄力粉と米粉を混合して調製すれば、より良いシュー皮が得られると思われる。

5. シュー皮の官能検査

米粉を利用したシュー皮調製では上記の結果より、米粉100%より薄力粉100%の方が、また米粉に混合する薄力粉量が多いほど形の良いシュー皮が出来た。そこで実際に米粉で作ったシュー皮が食するのに適しているか調べるために、第1次加熱の温度が80℃で米粉100%、米粉60%+薄力粉40%、薄力粉100%の3種類の試料で順位法により官能検査を行った。その結果を表9に示した。

表9よりしっとり感、パサパサ感については有意差はなかったが、ざらつき感においては米粉100%に有意差

表9 米が異なるシュー皮の官能検査

	米粉100%	米粉60%+ 薄力粉40%	薄力粉100%
しっとりしている方	77	73	72
パサパサしている方	77	69	78
ざらつく方	64 (*)	67	82
粉臭い方	55 (*)	70	89 (*)
硬い方	56 (*)	75	89 (*)
総合的に好む方	95 (*)	79	56 (*)

*0.5%の危険率で有意差あり

方法:kramerの順位法

があった。また、粉臭さについては米粉100%と薄力粉100%に有意差があった。これは今回は粗粒の米粉を用いたので、細粒の米粉を用いればざらつきや粉臭さは改善されると考えられる。また、硬さについても、米粉100%のものは柔らかく、薄力粉100%のものは硬いという結果になった。これは薄力粉に比べ米粉の方が水分がとびにくいと思われる。シュークリームのおいしさは、パリッとした皮の食感においしさがあるので、焼き時間を薄力粉で作る場合よりもう少し長くすると、水分がとんで、薄力粉で作った皮の食感に近づくと思われる。

IV. 要約

米粉(上新粉)を各種の料理に利用応用するべく、研究を重ねてきたが、今回は米粉をシュー皮に用いて、その特性及び調理要領を得たのでその結果を要約する。

1. 米粉のみで調製したシュー皮を薄力粉でのシュー皮と比較すると膨化率、高さ、底径、内部空洞体積、硬さ共に薄力粉のシュー皮の方が良い状態だった。しかし米粉に薄力粉を混合し、その割合が増すほど薄力粉のシュー皮に近づき外観上も改良される。
2. シューペーストの第1次加熱の品温が品質に及ぼす影響を米粉100%でみた結果ではシューペーストの硬さは加熱温度上昇に伴い硬くなり、シュー皮としては90~95℃で調製した場合は80、85℃の場合より膨化率は大きい、底径が大きくまた内部空洞体積が小さい。85℃が最も内部空洞が大となった。

引用文献

3. シューペースト調製時の(水+油脂)の加熱温度(60~95℃)を変え、米粉を加えて80℃まで加熱した場合のシュー皮を比較すると85~90℃の場合が膨化率、内部空洞体積が大きく形状が良い。60℃では膨化率も小で高さは低く扁平な形で、内部空洞はほとんどない。
 4. シューペーストを調製する際に卵を加えてミキサーで攪拌した場合、米粉100%の場合では内部空洞が大きく生じた。薄力粉が混合されるとこの効果は出ない。
 5. シューペーストの第1加熱最終温度の違いによる消化率を比較すると、80~85℃が消化率が高い。即ち糊化度が高いと考えられる。又、薄力粉の方が米粉より約2倍消化率が高い
 6. 米粉100%、米粉+薄力粉、薄力粉100%のシュー皮で官能検査を行った結果、ざらつき感については米粉100%に、粉臭さ、硬さ、総合評価は米粉100%と薄力粉100%に有意差があり薄力粉の方が好まれた。
- 1) 松本睦子, 橋内範子: 東京家政大紀要, **39**, 89, (1999)
 - 2) 松本睦子, 橋内範子: 東京家政大紀要, **40**, 123 (2000)
 - 3) 調理科学研究会編: 調理科学, 光生館, p.273 (1984)
 - 4) 河村フジ子, 猪俣美知子: 東京家政大紀要, **28**, 87, (1988)
 - 5) 貝沼圭二, 松永暁子, 板川正秀, 小林昭一: 澱粉科学, **28**, 235~240 (1981)
 - 6) 山崎清子, 島田キミエ: 調理と理論, 同文書院 p.100 (1988)
 - 7) 淵本幸恵, 四宮陽子, 佐々木恵子, 畑江敬子, 島田淳子: 家政誌, **41**, 1049 (1990)
 - 8) 高橋美保, 上部光子, 中村美晴, 千葉時子, 下村道子, 大妻女大家政学部紀要, **23**, 19 (1987)
 - 9) 河村フジ子: 系統的調理学, 家政教育社 p.61 (1985)

以上のことより米粉を用いてシュー皮を調製する要領としては米粉100%ではなく、薄力粉を20~40%混合した方が形状が良い。また米粉を100%用いた場合でも(水+油脂)が85~90℃になった時点で米粉を加えて第1次加熱を行い、卵を加えてミキサーで攪拌すると内部空洞の大きいシュー皮になることが分かった。今後の課題として米粉(上新粉)は粒度の大小が混在しているので細粒のみを用いてシュー皮を調製したらさらに良い製品が出来ると思われる。

Abstract

We investigated that properties of puff made with rice flour.

The gelatinization and puffing of puff is prepared on 100% wheat flour was better than 100% rice flour. But we have obtained that like the puff was prepared on 100% wheat flour when added wheat flour of 20-40% to rice flour.