

米粉の伸張調理への利用について

松本 睦子, 橋内 範子

(平成11年9月30日受理)

Availability of Rice Flour for Cookings

Mutsuko MATSUMOTO and Noriko HASHIUCHI

(Received on September 30, 1999)

I. 緒言

近年, 日本人の食生活の洋風化に伴い, 米の消費が減少し, 唯一自給自足可能な米の生産に減反という制限がかけられる今日, 日本人の主食である米の生産を減少させないように需要を高めたい。

それには米の利用度を高める必要がある。

そこで前報¹⁾に続いて, 米を粉末にしての利用法について, 今回は, 生地を引き伸ばす調理として大衆に人気の高い餃子の皮を取り上げた。伸びやすく, 厚みがあってもほどよく柔らかく, 中身を包み込みやすい米粉を利用しての餃子の皮について, その調理要領を明らかにするために, 米粉のみおよび米粉に小麦粉を加えた場合の伸張度, 硬さ, 加熱時の吸水率, 消化率について検討したので報告する。

II. 実験方法

1. 試料調製

米粉は上新粉(群馬製粉製, 水分12.7%)を用いた。餃子の皮として粉の種類・混合割合による皮の品質の違いをみたものは, 米粉を100%用いたものを対照として薄力粉(日清製粉製・フラワー)または強力粉(日清製粉製・カメラヤ)を10~50%の割合で混合した。粉に蒸留水(以下水とする)60~70%を箸で混ぜながら少しずつ加えていき, 水分が粉にゆきわたったらさらに80回こね, その後ポリエチレンフィルムで覆いをし, 室温で30分放置した。このドウを厚さ4mmの定規を2本置き, この間にドウを置いて, 麺棒を用いて均質な厚さ(4mm)の生地にし4cm×4cmの大きさに切ったものを破断測定(伸張度)に, 2cm×2cmの大きさに切ったも

のを硬さの測定に用いた。また, 粉に60~90%の熱湯(80℃)を加えて同様に調製し水の場合と比較した。

次に上記と同様に調製した試料を3枚ずつ沸騰水中で5分間茹で, ペーパー上で水気を取り去り加熱後の試料とした。

2. 測定方法

1) 破断特定値の測定

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サンプル押え治具を設置し, この器具の中央の穴の上に試料を置き, 試料の上昇に伴い, プランジャーが試料を突き通す際の試料の破断点を生地の伸張度とし, みかけの応力の値とした。測定条件は運動回数: 1回, 試料の厚さ: 4mm, プランジャー径11.3mm, 歪率500%, 圧縮速度1mm/secとした。

2) 硬さの測定

1)と同様のレオロメーターを用い, 測定条件を下記のように定めた。運動回数: 1回, 試料の厚さ: 4mm, プランジャー径16mm, クリアランス2mm, 圧縮速度5mm/secである。

3) 消化率の測定

β -アミラーゼ-プルラーゼ(BAP)法²⁾を用いた。

但し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を用い, 沸騰水中で5分間茹で加熱した試料と共にBAP法により酵素による分解率を測定し, 消化率とした。老化の傾向をみた試料は, 試料調製後ポリエチレンフィルムに包み室温に24時間放置したものをを用い, 同様に調製し, BAP法により測定した。

4) 吸水率測定

調製した試料を400ccの沸騰水中に3枚入れ, 5分間

茹で、後、ペーパー上にて表面の水気を取り、重量を測定し、加熱前後の重量差より吸水率を求めた。

Ⅲ. 結果および考察

1. 米粉に加える小麦粉の割合と加水量の違いによる伸張度の比較

餃子の皮は、一般に小麦粉のグルテンの伸展性を利用した伸ばす調理である。常温水を加えてドウにした米粉を麺棒で伸ばしても伸びにくい。そこで、練った米粉を伸ばす調理に利用するために、先ず、薄力粉を加え、また、加水量も変えて、米粉のみを対照として薄力粉を混合した場合の皮の伸びをみた。この際、水および熱湯(80℃)で調製した場合も比較した。結果を表1に示す。

表1 米粉に加えた薄力粉の割合と加水量のちがいによる伸張度の比較

		(×10 ³ N/cm ²)				
加水量 (%)	粉の混合割合	米粉(g)	50(100)	45(90)	35(70)	25(50)
	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)	
60	水		13.590	8.078	5.635	5.766
	熱湯		25.180	16.120	11.953	10.914
70	水		4.756	2.475	—	—
	熱湯		21.545	11.660	12.279	9.186
80	水		—	—	—	—
	熱湯		11.270	8.534	4.626	5.342
90	水		—	—	—	—
	熱湯		7.948	7.068	5.277	4.430

— は柔らかく測定不能。()は%

表1より、水で粉をこねた場合、米粉のみの生地より薄力粉を加えた方が応力が小さくなり伸びやすくなっている。また、薄力粉混合量が多くなると更に伸びやすくなる。しかし、加水量は60%ではドウの状態を保つが、70%加えた場合はやわらかく、薄力粉が10%加わると更に柔らかくなり伸びすぎてしまう。したがって米粉に30%以上薄力粉を混合したものは測定不能となった。

次に熱湯を加えた場合は、60%ではいずれの薄力粉配合割合においても水の場合より約2倍も伸ばすのに応力を必要とすることがわかる。しかも、熱湯の加水量が70,80,90%と増した場合でも、ドウとなり伸ばすことが出来、米粉のみでも熱湯90%加えた場合は、抵抗が小さくなり伸びやすくなる。さらに米粉のみの場合より

薄力粉を混合するほど引張り応力が小さくなり伸びやすくなる。これは水の場合は米粉では吸水が少なく、粘りがなく伸びにくい熱湯の場合は米粉のデンプンの一部が糊化し³⁾、粘りを生じ更に薄力粉のグルテンの伸びの性質も併合され抵抗性が減少し伸びやすくなると思われる。

以上より、水で餃子の皮を調製する場合は、加水量60%にし、薄力粉を10~50%加えると伸びがよくなると思われる。熱湯を用いた場合は、米粉100%でも加水量90%で調製可能となり伸ばすという操作が可能となると考えられる。

次に、グルテン含有量の多い強力粉を米粉に配合した場合の伸張度をみた。結果を表2に示した。

表2 米粉に加えた強力粉の割合と加水量のちがいによる伸張度の比較

		(×10 ³ N/cm ²)				
加水量 (%)	粉の混合割合	米粉(g)	50(100)	45(90)	35(70)	25(50)
	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)	
60	水		13.590	6.971	9.576	9.901
	熱湯		25.180	19.023	17.980	15.143
70	水		4.756	2.801	—	—
	熱湯		21.545	24.940	10.166	15.213
80	水		—	—	—	—
	熱湯		11.270	6.449	7.166	7.459
90	水		—	—	—	—
	熱湯		7.948	5.798	4.856	5.439

— は柔らかく測定不能。()は%

表2より、米粉のみの場合より強力粉を混合した方が応力が低下し伸びやすくなる。なお、その値は薄力粉の場合より大きくなっている。これは強力粉の方がグルテン量が多く、弾性も生じる影響と思われる。しかし、水の場合では薄力粉と同様、加水量70%では柔らかくなりすぎ実用的ではなかった。熱湯を加えた場合は、薄力粉の場合と同様に混合量が多くなるほど、また、加水量が多くなるほど、伸びやすくなっている。

2. 米粉に加える小麦粉の割合と加水量の違いによる硬さの比較

餃子の皮のおいしさは中身の具もさることながら、皮の状態に左右されることが多く、皮を賞味する料理とも

言われる。餃子の皮はシューマイより厚みがあるが、程よい柔らかさも必要である。そこで、前出の場合と同様に調製し、沸騰水中で5分間茹でた試料の加熱前後の硬さを測定した。その結果を表3・表4に示した。

表3 米粉に加えた薄力粉の割合と加水量のちがいによる加熱前後の硬さの比較

(×10² g)

粉の混合割合		加水量 (%)				
		米粉(g)	50(100)	45(90)	35(70)	25(50)
水	60	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	7.30 14.27	3.50 7.50	2.20 5.26	0.43 1.88
熱湯	60	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	11.20 13.23	12.20 13.67	10.10 12.40	9.20 10.40
熱湯	70	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	14.73 14.33	4.00 10.20	2.70 9.80	2.40 8.13
熱湯	80	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	8.50 12.00	3.87 8.47	3.20 7.23	2.73 3.80
熱湯	90	薄力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	5.27 8.13	2.50 4.53	2.30 6.00	1.53 4.73

()は%

表3より、米粉のみ、および薄力粉を混合し、水を60%加えて調製した場合は、加熱の前後共に米粉のみが最も硬く、薄力粉の割合の増加に伴い柔らかくなっている。加熱後はデンプンの糊化により加熱前(生)の約2倍硬さが、増している。次に、熱湯で調製した場合は60%の加水では加熱前後の硬さの差はわずかで、他の加水量より硬い値となっている。70、80、90%と加水量が多くなるにつれて、硬さが減少するが、同量の加水では米粉100%のものが最も硬い。また、薄力粉の割合の増加および、加水量の増加に伴い硬さは小となる。なお、70~90%の加水では加熱前後の硬さの変化は水の場合と同様に加熱後は約2倍硬くなっている。これは、60%の熱湯を加えた場合は米粉も薄力粉も吸水性が高くなるが水量が少ないために硬いドウとなってしまうと思われる。したがって加熱前も硬さが大であり加熱後の差が些少となると思われる。

次に表4より、米粉に強力粉を混合して調製した試料の硬さをみると、60%の水を加えた場合は薄力粉と同傾向を示しているが、加熱後の硬さの値は薄力粉混合よりわずかに高い。熱湯を加えた場合は、やはり米粉のみのものが最も硬く、強力粉の混合割合増加に伴い、硬さが

表4 米粉に加えた強力粉の割合と加水量のちがいによる加熱前後の硬さの比較

(×10² g)

粉の混合割合		加水量 (%)				
		米粉(g)	50(100)	45(90)	35(70)	25(50)
水	60	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	7.30 14.27	2.90 9.40	1.00 6.60	0.88 2.90
熱湯	60	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	11.20 13.23	5.00 8.67	6.60 9.60	4.50 6.07
熱湯	70	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	14.73 14.33	6.80 8.53	3.47 6.60	2.57 4.40
熱湯	80	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	8.50 12.00	5.20 7.07	3.00 8.33	2.47 5.10
熱湯	90	強力粉(g)	0(0)	5(10)	15(30)	25(50)
		加熱前後	5.27 8.13	4.67 8.40	2.40 8.20	2.10 4.53

()は%

小となり、加熱後の方が硬くなる。しかし、加水量に伴い柔らかくなるという傾向ではなく、この点が薄力粉混合の場合と異なっている。また、60%の熱湯を加えた場合は薄力粉より強力粉の方が硬さの値が小となっている。これは、強力粉の場合、蛋白質が多いため、60%の熱湯では水分量が足りず、粉に水の浸透が均一にゆきわたらず、グルテン形成も不十分で硬さが小となったのではないかと思われる。

3. 加熱中の吸水率の比較

餃子の皮は調製後、焼いたり、茹でたり、蒸したりするが、その過程における皮への水の移行も皮の良悪に影響を与える。そこで、実験では5分間沸騰水中で茹でたが、この加熱中の水の動行と調製する際の加水量および温度との関係を見るために、加熱前後の重量差より吸水率をみた。その結果を表5、表6に示した。

表5、表6より加熱中の吸水率は米粉のみの場合が最も少なく、小麦粉が混合された方が吸水が大きく、その混合割合の増加に伴い増加している。また、水を加えた場合は強力粉の方が、熱湯を加えた場合は薄力粉の方が吸水が大である。これは強力粉はグルテン形成に水分を使うためにデンプンの吸水が少なく、加熱中にデンプンが吸水するためではないかと思われる。したがって強力粉を餃子の皮に使用する場合は熱湯を用い、加水量を多くして調製した方が柔らかく、良い状態の皮になると思われる。

表5 米粉に加えた薄力粉の割合と加水量のちがいによる加熱中の吸水率の比較

粉の混合割合 加水量 (%)		(%)			
		米粉(g)	50(100)	40(80)	30(60)
水	薄力粉(g)	0(0)	10(20)	20(40)	30(60)
	60	12.2	15.0	15.6	21.0
熱湯	70	12.5	16.9	—	—
	60	11.5	17.4	20.1	19.5
湯	70	12.1	16.7	18.5	20.4

— 柔らかく測定不可能。()は%

表6 米粉に加えた強力粉の割合と加水量のちがいによる加熱中の吸水率の比較

粉の混合割合 加水量 (%)		(%)			
		米粉(g)	50(100)	40(80)	30(60)
水	強力粉(g)	0(0)	10(20)	20(40)	30(60)
	60	12.2	17.5	19.5	19.9
熱湯	70	12.5	13.5	—	—
	60	11.5	16.0	19.1	15.2
湯	70	12.1	13.3	16.8	18.8

— 柔らかく測定不可能。()は%

4. 消化率の測定

餃子の皮を調製する際、米粉のみより小麦粉を混合した方が柔らかく伸びやすい皮となることがわかった。しかし、調製した皮を1日放置した場合、その老化傾向はどの程度かも興味をもったので実験を行った。即ち、米粉のみ、米粉に20%の薄力粉を混合したものに加水量60%にして調製し、5分間茹で加熱した試料をβ-アマラーゼ-プルラーゼ(BAP)法を用いて消化率を測定し、この値から糊化および老化の傾向をみた。その結果を表7に示す。

表7より、茹で加熱調製の直後では米粉のみの方が薄力粉20%混合のものより、わずかに消化率が低くなっている。また、24時間放置後では、いずれも同程度の消化率を表わしている。これは、水60%を加えた場合であるので熱湯を加えて皮を調製した場合は、米粉のみの

表7 米粉のみおよび薄力粉20%混合した場合の消化率

放置時間	粉(g)	
	米粉 50	(米粉 40 薄力粉 10)
調製直後	71.2	79.0
24時間後	45.4	46.0

場合でも、もう少し消化率が高まると推測する。このことから、米粉のみで餃子の皮を調製した場合、放置しても、デンプンの消化率は小麦粉混合の場合と大差ないと思われる。

以上のことから米粉を利用しての伸ばす調理も小麦粉を混合したり、水でなく湯でこねるなど工夫により可能であることがわかった。今後、米粉を利用した伸張調理について更に粉の種類、米粉の細粒部分を使用するなど検討を続けていきたい。

要約

米粉を多面的に利用することを考え、伸ばす調理への利用として、餃子の皮を取り上げ、その可能性を見出した。結果を要約すると次のようになる。

1. 米粉のみでは、水で調製した場合、60%の加水にとどまり、硬く、伸びにくい。熱湯を加えた場合は80%まで加水が出来、やわらかい皮となるが伸びにくい。
2. 小麦粉を加えた場合では、皮は伸びやすく10~30%の混合が適当である。この場合も水よりも熱湯の方が伸びやすくなる。加水が60%では薄力粉より強力粉の方が応力に対し抵抗が大きいが加水量が80~90%では両者の差はない。
3. 硬さについては、米粉のみの場合が最も硬く小麦粉混合および加水量の増加に伴い硬さが小となる。生よりも茹でた後では硬さは増した。
4. 茹で加熱中における吸水率では、米粉のみでは、12%前後と最も少なく、小麦粉混合量の増加に伴い、吸水率も高くなり、強力粉より薄力粉混合の方が吸水が多かった。
5. 調製した皮の消化率は、調製直後は米粉のみでは薄力粉20%混合したものよりわずかに低く、24時間放置後のものは両者の差はなかった。

引用文献

- 1) 松本睦子, 橋内範子: 東京家政大紀要, 39, 89
(1999)
- 2) 貝沼圭二, 松永暁子, 板川正秀, 小林昭一: 澱粉科学, 28, 235~240 (1981)
- 3) 川端晶子, 畑明美: 調理科学, pp. 100 (1990)
建帛社, 東京