

小麦粉調理における油脂の役割

——中国式パイに関する基礎的研究(Ⅰ)——

Role of Fat in Flour Cooking

——Basic Studies of Chinese Pie——

福永淑子* 島田淳子** 吉松藤子***
(Toshiko Fukunaga) (Atsuko Shimada) (Fujiko Yoshimatsu)

Chinese pie Su-pin, which is made from flour, lard and water in the traditional way, is preferred for years.

Chinese pie is made of Sui-pi containing flour, lard and water, and U-pi containing flour and lard. These two doughs are made into alternate layers and then baked or fried. By cooking, lard in pie crust melts and numerous thin layers of flour dough are prepared.

In this study, cooking condition of the product was examined. The results obtained are as follows :

1. It was easy to prepare Sui-pi by mixing flour, lard and water at the same time and this pie had lower hardness and higher brittleness by texturometer than those of traditional one.
2. The traditional Su-pin texture was obtained when the medium flour is used. It was also observed that this dough was not sticky and easy to mix.
3. Lard as ingredient made the dough easy to mix and the products obtained showed better expansion.
4. There was no difference between the doughs prepared by the ratio of Sui-pi : U-pi, 7 : 3 and 6 : 4 in easiness of mixing. The product of the former showed larger expansion and then it was softer and more brittle than the latter.

緒 言

中国式パイ「酥餅(スウピン)」(図1)は小麦粉、ラードおよび水より作られる層状の膨化菓子であり、中国の代表的な点心の一つとして古くから親しまれている。外観は洋風パイとほとんど同じであるが、洋風パイのように小麦粉ドウとバターで層を作るのではなく、小麦粉、ラードおよび水から成る水皮(スイピー)と小麦粉およびラードのみから成る油皮(ユーピー)とで層を形成するのが特徴である。この方法の利点は、バターのかわりにラードと小麦粉を用いているので、温度が変化しても油皮の物性がほとんど変化せず、初心者でも失敗することがないことにある。

水皮と油皮とで層を形成した後、通常あんあるいはひき肉などを中に入れて包み、焼くあるいは揚げて製品と

するが、熱を加えることによって油皮の油は溶けるかあるいは揚げ油の中に遊離して、水皮が美しい層状に持ちあがったり、薄く折りたたまれた皮が一枚一枚開いたりして、デリケートな歯ごたえの皮ができる。

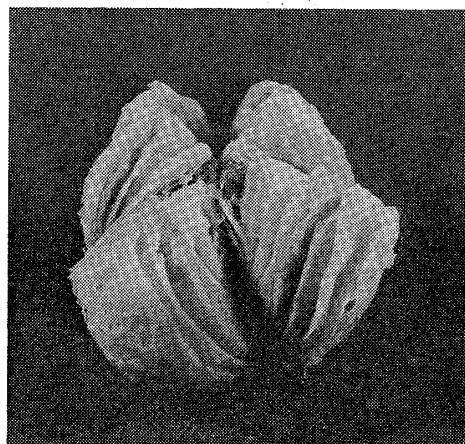


図 1. 中国式パイ(荷花甜酥)

* 上野学園大学短期大学 ** お茶の水女子大学 *** 大妻女子大学

小麦粉調理における油脂の役割

小麦粉としては中力粉、油としてはラードが用いられるが、これらは単に経験によるものであり、材料、材料配合および操作法についての調理科学的研究はない。そこで本研究は焼き加熱による「酥餅」を試料として取り上げ、良い製品を得るための調製条件を明らかにすることを目的として行った。

実験方法及び実験結果

1. 材料及び試料の調製

(1) 材 料

小麦粉として日清製粉株式会社製、薄力粉(フラワー)、中力粉(手打うどん)および強力粉(カメリヤ)を用いた。

ラードは、市販の豚背脂より常法により採取した。すなわち1cm³に切った豚脂600gを中華鍋に入れ、静かに攪拌しつつ中火で10分間加熱し、口過してラードを採取した。ラードの収量は68~75%(W/W)であった。バターは雪印乳業株式会社製北海道無塩バターを用い、加温して液状とし、3000回転で10分間遠心分離後その上澄液をバター脂とした。

(2) 試料の調製

中国で一般に用いられる調製法^{1),2)}に準じて以下のように行った。

a) 水皮ドウの調製

ボールに小麦粉55g, ラード15g および水30gを入れて手で40回/分の速度で3分間こね、水皮ドウとした。これを水皮Aとして、混合順序を変えた試料BおよびC(3(1)に記載)も調製した。材料温度は全て20°Cとし、試料調製も20°Cの恒温室で行った。

b) 水油皮ドウの調製

小麦粉65gおよびラード35gを手で40回/分の速度で3分間混ねつし、油皮ドウを作りこれをa)で調製した水皮で包み、麺棒で伸ばして水油皮とした。具体的方法としては水皮ドウ14gまたは12gを直径4cmの円形に麺棒で伸ばし、この上に油皮ドウ6gまたは8gを直径約2cmの球にしてのせ水皮で油皮をつつみ、図2に示す方法で調製した。なお特にことわらない場合、水皮と油皮の割合は7:3とした。

c) a)で調製した水皮ドウおよび水油皮パイクラストの調製

b)で調製した水油皮ドウを縦6cm, 横5cm, 厚さ0.5cmに伸ばし210°Cの天火で20分間焙焼し、それぞれ水皮パイクラストおよび水油皮パイクラストとした。

2. 測定法

水皮ドウおよび水油皮ドウをのばす時の扱い易さを、ドウの麺棒によるのび易さおよび手につくねばりの状態で判断し、5段階評価を行った。評点5は→のびやすく、大変扱い易い、4は→比較的のびやすく、扱い易い、3は→時に扱い易くも扱いにくくもない、2は→やややわらかすぎて手につくあるいはややかたすぎて扱いにくい、および1は→手につきやすいあるいはのびにくく、大変扱いにくいものとした。

(2) 相対重量

焙焼60分後の水油皮パイクラストの重量を測定し、元の水油皮ドウの重量に対する重量%を相対重量とした。

(3) 膨化率³⁾

焙焼30分後に水油皮パイクラストの体積を菜種法⁴⁾により測定し、加熱後の体積(ml)の水油皮ドウの重量(g)に対する%であらわした。

(4) テクスチュロメトリー

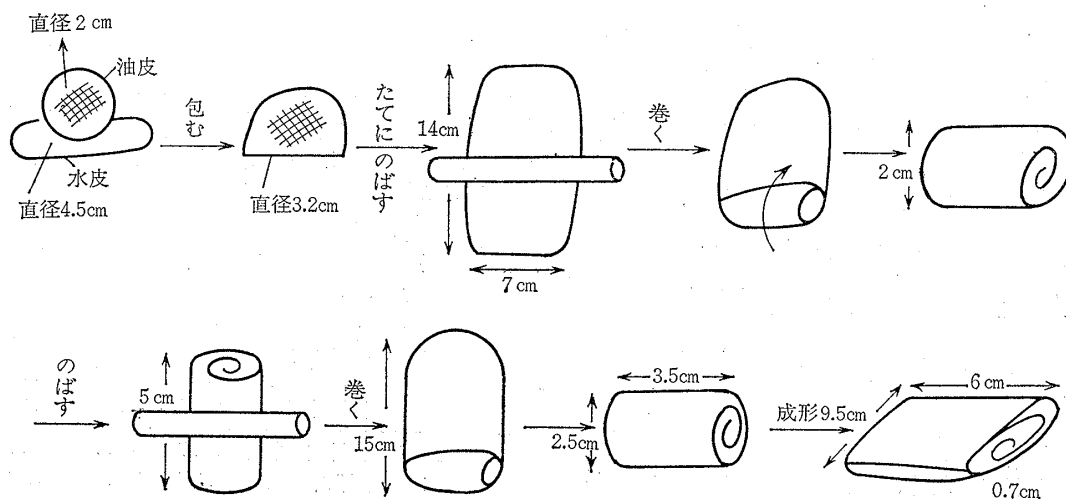


図 2. 水油皮の調製法

内型 70mm, 高さ 18mm の中型カップに水皮ドウあるいは水油皮ドウ 84g を平らにつめ, 硬さおよび相対付着性⁵⁾ をテクスチュロメーター (全研株式会社製 GTX-II 型) で測定した。プランジャーは直径 30mm のルサイトを用い, クリアランスは 4mm とした。また (2) の c) で調製した水油皮パイクラストの硬さおよびもろさを同じくテクスチュロメーターで測定した。プランジャーは V 型, クリアランスは 3mm とした。

(5) α 化度

水皮パイクラストを破碎後, 冷浸法⁷⁾ で脱脂, 乾燥後, 酵素法⁸⁾ により α 化度を測定した。

3. 実験・実験結果及び考察

(1) 水皮の混合順序が水皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

水皮は通常小麦粉, 水およびラードを一度に混合して調製する。ラードの量は全量の 15% と少量であるが混合順序がドウの扱い易さに影響すると考えられるので, 以下の 3 種の混合順序について水皮ドウの扱い易さを検討した。

- A. 小麦粉 } $\frac{\text{こねる}}{3 \text{ 分}}$ 水皮 A (従来法)
 水 }
 ラード }
 B. 小麦粉 } $\frac{\text{こねる}}{1 \text{ 分}}$ ラード $\frac{\text{こねる}}{2 \text{ 分}}$ 水皮 B
 水 } を加える
 C. 小麦粉 } $\frac{\text{こねる}}{1 \text{ 分}}$ 水 $\frac{\text{こねる}}{2 \text{ 分}}$ 水皮 C
 ラード } を加える

その結果, 表 1 に示すように 3 試料の材料配合割合は同じであるにもかかわらず, ドウの扱い易さに大きな違いがみられた。水皮 A のドウは伸びやすく, また手につくこともなく大変扱い易かった。硬さおよび相対付着性はそれぞれ 1.30kgf および 0.35 で, B および C の中間の値であった。小麦粉と水を先に混ねつけた B はもっとも伸びにくくて扱いにくく, 硬さは 3 試料中もっとも硬く, 相対付着性は小さい値を示した。一方水皮 C のドウは硬さがもっとも小さく相対付着性は大となった。B はグルテン形成がもっとも良く行われた試料であり, C ではグルテン形成が阻害されている⁶⁾ と考えられる。硬さと相対付着性から考えると, A はその中間と考えられ, ラードを小麦粉および水と共に混ねつすることにより, グルテン形成が適度におさえられ, 扱い易いドウになったと考えられる。

焙焼した水油皮パイクラストについてみると, 相対重量にはほとんど差がなく, 膨化率については C のみがやや悪かった。硬さは B, A および C の順に硬く, 一方もろさについては C, A および B の順で, B が一番もろさ

を欠いていた。これは水皮 B においてグルテン形成がもっとも多く, C においてはもっとも少ない為と考えられる。硬さにはグルテン形成のみならず澱粉の糊化状態も影響すると考えられる。そこで, 水皮のみを焙焼して α 化度を測定した。その結果, 表 1 に併記したように水皮パイクラスト A, B および C の α 化度はそれぞれ 92.5%, 95.5%, および 89.5% であった。以上より B はグルテン形成とデンプンの糊化が他の試料より良く行われているため, 硬く, もろさに欠けたパイクラストを形成し, C はその逆であり, A が中間となったと考えられる。

(2) 小麦粉の種類が水皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

中国式パイでは通常中力粉を用いて水皮を調製する。しかし, 中力粉は一般には入手しにくく, 成分的にみると蛋白質含量は薄力粉と強力粉の中間にあたる。そこでここでは, 中力粉の代わりに強力粉, 薄力粉および両者を同重量ずつ混合した粉を用いて水皮ドウを調製し, 扱い易さを中力粉からの水皮ドウのそれと比較した。また水油皮の品質について検討した。

その結果, 表 2 に示すように, 中力粉から調製した水皮ドウはもっとも扱い易く, 強力粉がそれに続いた。薄力粉からの水皮ドウはやわらかすぎて, 手にねばつき, 操作しにくかった。テクスチャー特性についても薄力粉

表 1. 水皮の混合順序が水皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

試 料	測定項目	A	B	C
水皮ドウ	扱い易さ	5	2	3
	硬さ (kgf)	1.30	1.38	1.24
	相対付着性	0.35	0.32	0.40
水油皮パイクラスト	相対重量(%)	83.5	83.6	83.6
	膨化率(%)	127.4	126.1	122.0
	硬さ	5.03	5.47	4.70
	もろさ	0.30	0.25	0.38
水皮パイクラスト	α 化度(%)	92.5	95.5	89.5

表 2. 小麦粉の種類が水皮ドウおよび水油皮パイクラストに及ぼす影響

試 料	測定項目	中力粉	強力粉	薄力粉	強力・薄力混合粉
水皮ドウ	扱い易さ	5	4	1	3
	硬さ (kgf)	1.30	1.35	0.79	1.03
	相対付着性	0.35	0.36	0.38	0.36
水油皮パイクラスト	相対重量(%)	83.7	83.7	82.7	82.3
	膨化率(%)	127.6	139.2	122.4	125.6
	硬さ	5.00	4.53	5.50	5.20
	もろさ	0.34	0.40	0.30	0.36

小麦粉調理における油脂の役割

からの水皮ドウの硬さの値は小さく、相対付着性は大きかった。中力粉が入手しにくい場合、薄力粉と強力粉を混合して用いることがよく行われ²⁾、本実験においても、薄力粉に強力粉を混合することにより、硬さは増加し、相対付着性は低下し、扱い易くなった。しかし、強力粉、薄力粉混合よりも強力粉からの水皮ドウの方が中力粉からの水皮ドウの性質に近く、より扱い易かった。このことはドウの扱い易さには形成されたグルテン量以外の要因も関与することを示唆している。

パイクラストについてみると(表2)、相対重量にはほとんど差がみられなかったが、膨化体積およびテクスチャー特性は小麦粉の種類により大きく異なった。強力粉からの水油皮パイクラストは膨化率が大きく、硬さの値が小さくもろかった。本試料は膨化剤を添加していないので膨化の大小は、水蒸気の蒸発による膨圧の増加、空気の熱膨張およびこれを支えるドウの膜の粘弾性により決定されと考えられ、強力粉のグルテンの強靱さが、パイクラストの大きな膨化率となったと考えられる。しかし、中力粉のパイクラストにくらべてテクスチュロメーターの硬さが小さく、もろいばかりでなく、食感も明らかに異なっていた。薄力粉になると逆に膨化率が小さく、硬く、もろさを欠いた製品となった。強力、薄力混合粉より調製した水油皮パイクラストの膨化率、硬さおよびもろさが中力粉からのそれにもっとも近い値を示した。

(3) 油脂の種類が水皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

中国式パイは油脂としてラードを用いて水皮と油皮を作り、水皮と油皮を一定の割合で混合するという伝統的な方法で水油皮を作る。西洋式パイのように小麦粉と水でドウをつくり、これと油脂で層をつくる場合には油脂の性質がドウの伸びやパイクラストの品質に影響を与える⁹⁾ことが報告されているが、小麦粉、水および油脂あるいは小麦粉および油脂よりドウをつくる中国式パイにおいてはラードのロットが異なっても操作のしやすさを大きく変えないことが経験的に知られている。そこで本項ではラードのほかにバターおよびバター脂を用い、水皮ドウの扱い易さおよび水油皮パイクラストの性質について検討した。

その結果表3に示すようにバターより調製した水皮ドウは硬くてのびにくく扱いにくかった。しかしバター脂より調製した水皮ドウの硬さはラードのそれとほとんど差がなかった。これらの理由については今後検討する予定であるが、ラード、バター脂で作られた水皮ドウの硬さがほとんど変わらないことは、ドウの扱い易さが油脂の

表 3. 油脂の種類が水皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

試 料	測定項目	ラード	バター脂	バター
水皮ドウ	扱い易さ	5	4	3
	硬さ (kgf)	1.30	1.28	1.60
	相対付着性	0.35	0.29	0.33
水油皮パイクラスト	相対重量(%)	83.1	82.2	82.5
	膨化率(%)	127.9	130.7	120.0
	硬さ	4.97	4.97	5.10
	もろさ	0.35	0.37	0.40

表 4. 水皮と油皮の割合がドウおよびパイクラストの性質に及ぼす影響

試 料	測定項目	7:3	6:4	5:5
水皮ドウ	扱い易さ	5	5	操作不能
	硬さ (kgf)	2.82	2.81	
	相対付着性	0.19	0.20	
水油皮パイクラスト	相対重量(%)	83.8	83.7	
	膨化率(%)	128.1	142.9	
	硬さ	4.80	3.70	
	もろさ	0.35	0.57	
	α化度(%)	76.7	69.2	

種類や温度によってあまり異ならないという経験的事実をうらづけるものと考えられる。

バターとバター脂の脂肪酸組成は同じであるにもかかわらずバターからの水皮ドウの方が硬かった。理由としてはバター中には水分が存在するので、グルテン形成を阻害する油脂量が相対的にバター脂より少なかったこと、およびバター中の水がグルテン形成に寄与したことおよびバターとバター脂の物性が異なること^{10),11)}が考えられる。

水油皮パイクラストについてもバターからのものは膨化が悪く、硬くもろい製品となったが、ラードとバター脂からの製品の間にはほとんど差が認められなかった。

(4) 水皮と油皮の割合が水油皮ドウおよび水油皮パイクラストの性質に及ぼす影響

水油皮ドウを作る場合の水皮と油皮の重量比は、焼き加熱では7:3、揚げ加熱では6:4と伝統的に行われてきている。ここでは水皮と油皮の割合の違いが製品の性質に与える影響について検討した。

即ち、水皮と油皮を同重量づつ用いた場合には、水皮で油皮を包むことが難しく、また操作中に裂けてしまったりして、パイクラストの形成が不能であった。本実験では水皮と油皮の割合が7:3および6:4の試料について検討した。結果は表4に示すように7:3および6:4

の場合にはドウの段階では扱い易さに差はみられなかった。焙焼後の性質についてみると、6:4の割合で層をつくった方はやわらかく、もろすぎて、伝統的な酥餅のテクスチャーとは異なっていた。この理由としては、6:4試料の膨化率が7:3試料にくらべて大きかったことが考えられる。また油皮中のデンプンは糊化が不十分で製品の硬さへの寄与率が低く、一方水皮中の澱粉は糊化し、乾燥して製品の硬さに寄与するので水皮の割合の多い7:3試料の方が硬かったことも考えられる。そこで水油皮パイクラストの α 化度を測定した結果、表4に併記したように7:3試料および6:4試料の α 化率はそれぞれ76.7%および69.2%であった。

以上、酥餅調製の材料あるいは操作法について検討した結果、いずれも伝統的に用いられている条件が操作しやすく、良い製品となることが認められた。これらの理由については今後検討していく予定である。

要 約

中国式パイ“酥餅”の材料および調製条件がドウおよびパイクラストに及ぼす影響について検討し次の結果を得た。

1. 水皮ドウの調製は、小麦粉、ラードおよび水の3つの材料を同時に混合し、共に混ねつする方法がもっともこねやすく、適度な硬さ、もろさをもったパイクラストとなった。

2. 小麦粉として中力粉を用いると手につかず、よくのび、扱いやすい水皮ドウとなった。

強力粉でも、中力粉について扱いやすい水皮ドウとなったが、強力粉のみを用いると膨化率が大きすぎて、製

品が碎けやすく、もろくて、伝統的な酥餅のテクスチャーとならなかった。

強力粉と薄力粉を同量ずつ混合して用いるとドウは中力粉あるいは強力粉にくらべて扱いにくくなったが、中力粉と同じテクスチャーをもつ製品となった。

3. バターを用いると水皮ドウは硬く扱いにくくなり、膨化率も悪かったが、バター脂を用いるとドウの扱い易さ、パイクラストの性質ともラードからのそれに近くなった。

4. 水皮と油皮の割合は7:3から6:4に変えてもドウの扱い易さは変らなかったがパイクラストの膨化率がよくなりすぎてやわらかく、もろい製品となった。

文 献

- 1) 黄淑恵：中国点心，p.32～42 (1973) 味全出版社
- 2) 楊均堯，中山時子：点心，(1979) 柴田書店
- 3) 藤井淑子，島田淳子：家政誌，10, 34 (1983)
- 4) 松元文子：調理実験
- 5) 島田淳子：家政誌，11, 36 (1985)
- 6) 松元文子，比留間トシ：家政誌，12, 455 (1961)
- 7) 浜田滋子：調理科学，3, 31 (1970)
- 8) 山下太郎：調理科学，1, 31 (1966)
- 9) 野口洋介：日本家政学会第32回総会要旨集(1980)
- 10) 柳原昌一：食用固体油脂，p.232, 233 (1976) 建帛社
- 11) 太田静行，吉松藤子：調理と油脂，p.193, 194, (1977) 学建書院

(昭和61年12月23日受理)