

〈原著論文〉

焙焼小麦粉を用いたシュー生地の性質とその実習教材への応用

安田女子短期大学（非常勤） 行 友 圭 子
広島大学教育学部 井 川 佳 子

キーワード：シュー生地 膨化 焙焼小麦粉 調理実習

〔要旨〕

本研究では、調理実習の教材として種々の利点を持つシュークリームをとりあげ、技術的に難しいとされるシュー皮の調製に、焙焼小麦粉を利用するという新しい方法によって、特に初心者にも成功感が得られるような製法を呈示し、その有用性を検証することを目的とした。好ましいシュー皮を作るには適度な粘性を持つシュー生地が必要で、そのためには第1加熱操作の良否が重要なポイントになるが、経験の少ない者はこの操作をうまく行えない。そこで、小麦粉の状態で適度に加熱処理した焙焼小麦粉を使用し、シュー生地の調製を行ったところ、第1加熱の簡略化が可能であることが示唆された。さらに、焙焼小麦粉を利用した方法によって、数名の初心者シュー生地の調製を行わせた結果、出来上がりも概ね良好で、失敗の少ない調製法であることが実証できた。

1. 緒言

シュークリームはシュー皮と中に詰めるクリームとで構成される。現在の日本人にとっては身近な洋風菓子であり、嗜好性の高い菓子の一つである。シュー皮の調製は調理として難しいにもかかわらず、中学校や高等学校の家庭科の授業等において、実習教材としてよく取り上げられる。それは、シュークリームのなじみ深さの一方で、一見したところ製法を想像できない不思議さや、実際に作る場面でのシュー皮の思いがけない変化に愉快的驚きを感じる点が、他の教材にはない魅力となっているためであろう。一方、シュー皮はどのような調理操作が出来ないのか、またその科学的根拠は何かについての情報が多く^{1)~17)}、調理に伴う科学的変化と出来上がりとの関係を具体的に示せるという点でも、利用価値のある教材である。

シュー皮は、小麦粉、水、バターを適度に加熱後、卵を加えてペースト状の生地を作り、これを成形してオープン等で加熱することにより、生地水分の蒸気圧上昇に伴って中心部に空洞を作りつつ膨化し、小さなキャベツ（フランス語でchoux）の形に焼き上がることを利用して作る。ペースト状の生地を作る際の加熱を第1加熱、生地をオープンで焼く段階を第2加熱と一般に呼んでいる。

シューが形よくできるためには、第1加熱操作を適度に行うことが必要で、油脂の分散を含めた試料の混合程度、澱粉の部分的糊化等を背景とするペースト状生地の物理的性質が、出来上がりの良否に大きく影響する^{6,8,10}。従って、第1加熱とこれに影響を与える様々な条件を制御することが、シュー皮調製の最大のポイントとなる。しかしこれには、バター水の温度、小麦粉を加えるタイミング、その後の加熱程度が全て一定の範囲内にあることが必要で、特に経験の少ない者にとって、このような処理を適切に行うことはかなり難しい。

近年の調理実習では、調理経験の少ない生徒が多く、全員が初心者集団と言っても過言ではない。一方彼らは、食物、特に菓子に寄せる関心は高いので、作ろうという意欲を持たせやすい教材としてシュークリームは適している。さらに、シュー皮が膨化しないというような失敗を少なくすることができれば、達成感が得られやすくなり、調理実習の教材として有用性が増すと思われる。そのためには、第1加熱の簡略化が最も効果的である。

小麦は穀粒の性質上、粉にして調理に幅広く利用されている。かつて白い小麦粉を得るために行われていたクロリネーション（塩素ガス処理）は、付随的な効果として、ケーキを作る際の性質を改良することが知られている。しかし、塩素処理は食品衛生面からの問題があるため、同様の改良効果をもつと考えられる小麦粉の加熱処理が、一部で注目されている。瀬口は、小麦粉の加熱処理が塩素ガス処理と同様のケーキの改良効果、すなわち体積増加や加熱直後の収縮の防止などの効果が得られると報告している^{18,19}。一方、このような焙焼小麦粉を用いた例は、ソースの調製²⁰やクッキー²¹にみられるが、他には見当たらない。

小麦粉の焙焼は性質を改良するという視点以外に、予め小麦粉を加熱することによって、調理時の加熱を短縮できる可能性がある。そこで小麦粉に代えて焙焼小麦粉を用いた場合に得られるシュー生地やシュー皮の性質を調べた上で、第1加熱簡略化の可能性を検討すると共に、初心者に対する調理実習教材としての適否を検証することにした。

2. 焙焼小麦粉を用いたシュー皮の調製

2-1 実験方法

1) 焙焼小麦粉の調製

材料は日清製粉㈱製の薄力小麦粉（商品名フラワー）を使用した。深さ2cmで一辺が25cmの正方形ステンレス製パットに、小麦粉200gを計り均一な厚さにならし、電気オープン（松下電器製、NE-M640）の中段で焙焼した。オープンの目盛設定温度と焙焼時間は、予備実験等の結果から120°Cで30分、45分、1時間、2時間（以下120-0.5, 120-0.75, 120-1, 120-2）、110°Cで1時間（以下110-1）とした。焙焼した小麦粉は室温まで冷却し数回分をひとまとめにして混合し、1L入りのプラスチック製広口ビンに入れ、冷凍庫（-30°C）で保存した。

2) 水分含量の測定

水分含量の測定には、108°Cでの常圧加熱乾燥法を使用した。

3) 色差の測定

小麦粉を、スライドグラスにはさみ、色彩色差計（ミノルタカメラ製、CR-200）で3点を測定して $L^*a^*b^*$ 表色系で表し、それぞれの平均値を小麦粉の色とした。この測定値を用いて、 $L^*a^*b^*$ 空間における試料間の色差（ ΔE^*ab ）を求めた。

4) シュー生地調製の調製と焼成方法

材料として、未加熱の小麦粉、焙焼小麦粉5種（120-0.5, 120-0.75, 120-1, 120-2, 110-1）と無塩バター（雪印乳業製）及び市販鶏卵を用いた。基本の材料配合は水100g、バター50g、小麦粉50g、卵液100gとした。卵液は卵黄と卵白の比率を一定にするため、卵黄32.8gと卵白67.2gを混合したものである。焙焼小麦粉の水分含量は未加熱のものに比べ少いので、未加熱小麦粉の乾物量と等しくなるよう材料粉の重量と水の量を調整した。

シュー生地の調製は大喜多ら¹⁴⁾の方法を参考にして、次のように行った。所定量のバターと水を入れた鍋（直径16cm）、卵液、粉を20~23°Cの室内に1時間置いた。この鍋を1200Wで3分間通電した電気コンロ上に置き、温度センサーをつけた木杓子で1回/秒の速さで混ぜつつ加熱した。バターを含む水が沸騰したことを確認後、粉を一度に投入し、3回/秒程度の速さで混合しつつ第1加熱を行った。第1加熱時間を0分から2分まで0.5分間隔で5レベル設定し、それぞれ0分加熱、0.5分加熱、1分加熱、1.5分加熱、2分加熱とした。加熱終了後のもち状生地を60~65°Cまで冷却し、卵液の1/3量を入れ1分間混ぜることを3回繰り返した。さらに1分間混合し、未加熱小麦粉を用いた0分加熱の試料と同重量になるよう加水による調節を行った後、2分間混合した。生地全体が20~25°Cになった後ポリエチレン製の袋に移し、20~23°Cで0.5~3時間放置してシュー生地とした。

シュー生地を9×9cmのオープンシート上に25gずつ絞り出した。33×33cmのオープントレイに7個分を並べ、設定温度190°Cの電気オープンの中で25分間焼成し第2加熱とした。一方、生地の一部をシャーレ（内径27.5mm、高さ13.8mm）に詰め、レオロジー的性質の測定に用いた。

5) シュー生地のレオロジー的性質の測定

シュー生地のような多成分混合系のレオロジー的性質を、定義された物理的関数として測定することは簡単ではない。このような時間経過に伴って変化する系を扱うには、短時間で簡便に測定可能な値で表現する方が、実際的な利点を有している。そこで、一般化するには無理があるが、実験系内の相互比較が容易に行え、同時に調理操作としての取り扱い易さを評価できる方法として、シュー生地を定速圧縮した時の応力曲線を用いることにした。

シャーレに詰めたシュー生地の圧縮応力等を、1試料につき7個ずつレオロメーター（飯尾電気製、RX-1600）を用いて測定した。かたさに対応する最大圧縮時の応力と、粘性にほぼ対応する応力曲線の傾きをチャート紙から読みとり、それぞれの平均値と標準偏差を求めた。測定条件は次の通りである。

プランジャー：円柱型（直径18mm、高さ25mm）

圧縮回数：1回

圧縮速度：100mm/min

チャート速度：300mm/min

クリアランス：2.0mm

最大荷重：2.5kg

6) シュー皮の諸測定

シュー生地を焼成後、室温に60分間放置した後、重量と高さを測定した。体積は種子置換法によって、また上面の色は色彩色差計（ミノルタカメラ（株）製、CR-200）で測定した。ほぼ中心を通る線でシュー皮を縦に切断し、その断面を複写機でコピーし観察した。

2-2 結果および考察

1) 焙焼小麦粉の基本的性質

表1に示すように、焙焼小麦粉の水分含量は、焙焼前に比べ4～5%低くなった。焙焼温度や時間の長短による水分含量への影響はみられなかった。

焙焼小麦粉の色差計による測定結果と色差（ ΔE^*ab ）を表2に示した。小麦粉の色は焙焼温度が高くなるほど、また焙焼時間が長くなるほど、L値がやや減少しa値がやや大にb値が小になることから、赤み、青みを増すことがわかる。一方、未加熱小麦粉との色差は120-2を除き1.5以下であることから、120°C 1時間程度の加熱では元の小麦粉との間に視覚的な差を生じないものと判断できる。

表1 焙焼小麦粉の水分含量

試料	水分含量 (%)
未加熱小麦粉	12.70
120-0.5	8.37
120-0.75	7.39
120-1	7.81
120-2	8.30
110-1	9.07

表2 焙焼小麦粉の色

試料	L 値	a 値	b 値	ΔE^*ab
未加熱小麦粉	92.98	-2.20	7.15	0
120-0.5	92.88	-2.12	6.35	0.81
120-0.75	92.64	-2.15	6.33	0.89
120-1	92.78	-2.06	5.79	1.38
120-2	92.62	-1.78	5.62	1.63
110-1	92.92	-2.11	6.08	1.08

注) データは3回繰り返し測定の平均値を示す。

注) L、a、b値はいずれも3回繰り返し測定の平均値を示す。

2) シュー生地のレオロジー的性質

未加熱小麦粉と、120-0.5焙焼小麦粉を用いたシュー生地のレオロジー的性質と、第1加熱時間との関係を図1に示した。120-0.75,120-1,120-2の焙焼小麦粉を用いたシュー皮は、第1加熱0分ですでに加熱過剰の場合に見られるような膨化不良状態を示したため、それ以上の加熱は行わなかった。また110-1焙焼小麦粉は第1加熱1分まで行ったが、図の煩雑さを避けるために省略した。第1加熱時間0分の生地は、応力曲線の傾き、応力ともに小さくなり、粘度の低いやわらかい生地であることが示された。第1加熱0.5分によりいずれの値も大きくなり、より流動性が小さく、かたい生地となることがわかる。さらに加熱すると値はやや小さくなるが、それでも加熱0分のものに比べ1.5～2倍の値を示した。

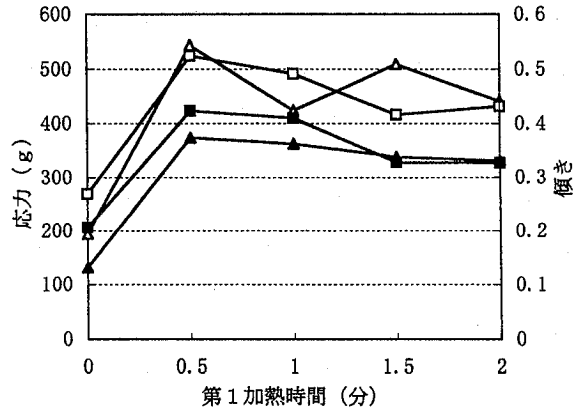
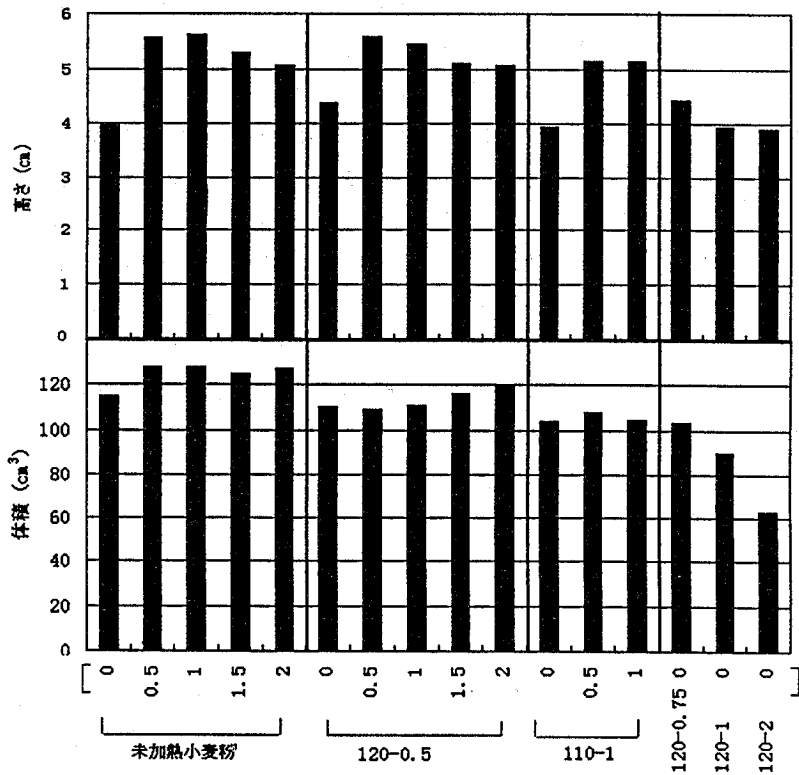


図1 シュー生地のリオロジー的性質と第1加熱時間との関係
 —△— 未加熱小麦粉 応力 —□— 焙焼小麦粉 (120-0.5) 応力
 —▲— 未加熱小麦粉 傾き —■— 焙焼小麦粉 (120-0.5) 傾き



小麦粉の種類と第1加熱時間 (分)

図2 シュー皮の体積と高さ

[]内は第1加熱時間を示す

焙焼小麦粉は未加熱小麦粉の同時間加熱に比べいずれの値も高い傾向にあり、より流動性が小さくかたいたことが示された。このことは未加熱小麦粉より少ない第1加熱時間で、ある程度の粘度とかたさを持つシュー生地が、焙焼小麦粉により調製可能なことを示していた。

3) シュー皮の外観

シュー皮の体積と高さを図2に示した。未加熱小麦粉の場合、第1加熱0分では体積、高さとも小さい。t検定の結果、体積は $P < 0.01$ 、高さは $P < 0.001$ で有意差が認められた。第1加熱0.5分によって、シュー皮の高さは増し、第1加熱時間が長くなるにつれ徐々に低くなることわかる。一方体積は第1加熱0.5分によりやや増加し、その後ほとんど変化しなかった。120-0.5焙焼小麦粉の場合、高さについては未加熱小麦粉と同傾向を示したが、体積は第1加熱0分、0.5分及び1分の間に差はみられなかった。110-1焙焼小麦粉の場合、第1加熱により高さは増すが体積はいずれもやや小さく、加熱時間の違いによる変化はみられなかった。120-0.75時間以上加熱した焙焼小麦粉の場合は、未加熱小麦粉や120-0.5焙焼小麦粉に比べ体積が小さく焼き縮まる傾向がみられた。

シューの出来ばえは体積や高さだけでなく、空洞の断面積や形状、空洞中に生じた膜の状態によって評価される。図は省略したが、シューの断面の形を見ると、未加熱小麦粉では第1加熱0分のは扁平で形が悪いが、第1加熱0.5分及び1分のは空洞部が大きく上にも広がり、中空膜が少ない点で良好であった。120-0.5焙焼小麦粉では、未加熱小麦粉の同時間加熱と比べ、横広がりか抑えられて高さを持つ空洞が形成され、中でも第1加熱0分及び0.5分のものが比較的良好であった。第1加熱1.5分以上では高さと体積は小さくないが、空洞部に膜が多く、シュー生地の流動性の小ささに由来すると考えられる外形の悪さが見られた。110-1焙焼小麦粉は120-0.5と良く似た状態を示した。120-0.75焙焼小麦粉の第1加熱0分では膨化は比較的良いが、内部に膜が多く大きな空洞とならなかった。120-1と120-2焙焼小麦粉では体積が極端に小さくなった。総合的に見て形状は未加熱小麦粉の第1加熱0.5分のものが最も優れており、外観的及び断面の形状でこれに比較的近いのが120-0.5焙焼小麦粉の第1加熱0分と0.5分であった。

データは省略したが、シュー皮上面の色は120-2焙焼小麦粉の0分加熱の ΔE^*ab が9.41で「極めて著しく異なる」となった以外は、視覚的な差が見られなかった。

4) シュー生地の状態と出来上がり

図1に示すように、第1加熱0分において、120-0.5焙焼小麦粉のシュー生地は未加熱小麦粉のものより、かたさで39%、粘性で62%大きくなった。シュー生地におけるこの比較的小さな違いは、外形上明らかに区別できる差となって現れ、シュー皮の横広がりを抑制した。また、第1加熱0.5分の処理で、材料中の小麦澱粉が糊化し、シュー生地の状態は大きく変化して、急激にかたく、流動性が小さくなると共に、シュー皮においては横広がりの抑制と上方への膨化の助長が見られた。

シュー生地のかたさや流動性さらには膨化の状態には、小麦粉中の澱粉の糊化程度が大きな影響を与えている⁸⁾。焙焼小麦粉中の澱粉は糊化しやすい状態にあることが報告されており¹⁸⁾、このことが第1加熱0分のシュー生地のかたさと粘性を増したものと考えられる。

このように、焙焼小麦粉の利用は未加熱小麦粉が第1加熱で受ける変化、中でも澱粉の糊化、を先取りすることにより、第1加熱時間の短縮や第1加熱の省略ができると考えられた。

3. 授業教材としての活用に向けて

3-1 実験方法

焙焼小麦粉を使ったシュー皮調製法の有用性を評価するため、初心者を対象にシュー生地調製実験を行った。この場合厳密な調製条件の統制は実際的でないので、卵の分量、加熱時の火加減、小麦粉の加え方、加熱時間、攪拌方法を調節した。2-1の4)では電熱器を用い予備加熱を3分の後に第1加熱を行った。しかし今回は調理実習台のガスコンロを使用するため、通常行わない操作(コンロの予備加熱)を除いて予備実験を行ったところ、全体の熱エネルギー量が少ないためか、第1加熱0.5分では不十分であることが示された。そこでガスコンロによる第1加熱時間は1分間を標準とした。

被験者は、広島大学教育学部理科教育学及び社会科教育学専修の学部生と大学院生の合計11名で、全員男性である。被験者は2群に分けて、一方に焙焼小麦粉を用いたシュー生地を、他方に未加熱小麦粉(通常の方法)によるシュー生地を調製してもらった。実験は群ごとに日を変えて行った。生地の調製方法はわかりやすい文章に直し、マニュアル(図3参照)として呈示した。また、120-0.5と110-1焙焼小麦粉は同様の性質を示したが、より短時間で粉を準備できることから120-0.5焙焼小麦粉を採用した。

A	B
<p>材料</p> <p>水 100cc バター 50g 小麦粉 50g 卵 2個</p> <p>作り方</p> <ol style="list-style-type: none"> 卵をほぐす。 バターは溶けやすいように5個くらいに切っておく。 分量の水とバターを鍋に入れ中火にかけ、木杓子でゆっくり混ぜる。 バターが完全に溶け、沸騰(白い泡がいっぱい出てくるまで)したら、小麦粉を一度に加えて<u>3回混ぜ、火からおろす。</u> 木杓子で100回激しく混ぜる。 卵の約1/3量を入れ、60回混ぜることを、3回繰り返す。 その後さらに60回混ぜる。 	<p>材料</p> <p>水 100cc バター 50g 小麦粉 50g 卵 2個</p> <p>作り方</p> <ol style="list-style-type: none"> 卵をほぐす。 バターは溶けやすいように5個くらいに切っておく。 分量の水とバターを鍋に入れ中火にかけ、木杓子でゆっくり混ぜる。 バターが完全に溶け、沸騰(白い泡がいっぱい出てくるまで)したら、小麦粉を一度に加えて<u>1分間混ぜ、火からおろす。</u> 木杓子で100回激しく混ぜる。 卵の約1/3量を入れ、60回混ぜることを、3回繰り返す。 その後さらに60回混ぜる。

図3 シュー皮調製マニュアル

A：焙焼小麦粉用，B：未加熱小麦粉用
マニュアル中の~~~~部はAとBで異なる部分を示す

良いシュー生地を作る調理操作上のポイントは、バターが十分に溶けて水中に分散していることと、小麦粉を加える時のバター水が必ず沸騰していることである。調理書中の説明は、第1加熱時間に関して、小麦粉を入れた後に火から降ろすタイミングとして示されることが多く、「生地がまとまって餅のようになった時」「鍋や木杓子に付かなくなった時」等と表現されている。また、卵を加えた後攪拌が完了する時点は、「生地がマヨネーズの硬さになった時」「木杓子ですくいどろっと三角形に切れて落ちる頃」等、現象を見て判断する方法が示されている。しかし、初心者にとって、経験のない現象を指標にした指示は非常に理解しにくい。このことを考慮してマニュアルでは前述のようなポイントを火加減と時間、攪拌回数、タイミングの取り方として具体的に表現した。

具体的な実験手順は次のとおりである。所定量の材料を予め実験者が準備し、火加減や攪拌方法等の簡単な注意を与えた後、それぞれのマニュアルに従い調理してもらった。出来上がったシュー生地第2加熱は、条件を一定にするため実験者が行い、同時にシュー生地のレオロジー的性質、及び焙焼後のシュー皮の性質を2-1の5) 6)と同様に測定した。

3-2 結果および考察

表3に、初心者が調製した2種の小麦粉を用いたシュー生地試料のレオロジー的性質を示した。焙焼小麦粉は未加熱小麦粉と比べ、傾きはやや大きく応力は小さかった。標準偏差は、傾き、応力ともに小さく、ばらつきが比較的少ないことが示された。未加熱小麦粉実験群の中には応力の値の高いものがあつたが、これは小麦粉のかたまりであるグマができていたことに起因する。このような生地の不良はシューの外観には影響を与えなかったが、出来上がったシュー皮にはグマが残っていた。

初心者により調製されたシュー皮の体積と高さを表4に示した。いずれも平均値に実験群間の差が見られなかった。一方変動率は未加熱小麦粉群が大きく、焙焼小麦粉群に比べ出来上がりはかなりバラつきのあることが示された。未加熱小麦粉では、第1加熱時間を1分としており、火加減、攪拌の仕方、加熱時間の微妙な違いなどの個人差が大きく影響していると考えられる。従って焙焼小麦粉を用いた調理の方が失敗が少なく、確実に良好なシュー皮調製が可能であると判断できた。

表3 初心者の調製したシュー生地のレオロジー的性質

		試料 No.						平均値	標準偏差	変動率(%)*
		1	2	3	4	5	6			
傾き	未加熱小麦粉	0.47	0.52	0.45	0.34	0.65	0.16	0.43	0.17	39.5
	焙焼小麦粉	0.36	0.65	0.45	0.63	0.59	—	0.54	0.13	24.1
応力(g)	未加熱小麦粉	565.4	587.7	514.3	428.0	762.2	938.8	632.7	186.0	29.4
	焙焼小麦粉	418.4	649.7	498.4	660.0	614.9	—	568.3	105.6	18.6

* 変動率とは平均値に対する標準偏差の比率

表4 初心者の調製したシューの体積と高さ

		試料 No.						平均値	標準偏差	変動率(%)*
		1	2	3	4	5	6			
高さ (cm)	未加熱小麦粉	5.4	5.4	4.8	5.1	4.7	4.2	4.9	0.46	9.4
	焙焼小麦粉	5.0	5.1	4.4	4.8	4.9	—	4.8	0.27	5.6
体積 (cm ³)	未加熱小麦粉	103.5	109.4	101.0	132.8	84.0	114.4	107.5	16.14	15.0
	焙焼小麦粉	105.1	106.4	104.8	106.3	105.7	—	105.7	0.71	0.7

* 変動率とは平均値に対する標準偏差の比率

今回の被験者は大学生であったためマニュアルに忠実な調製が望めたことから、未加熱小麦粉群でも失敗は見られなかった。しかし生徒を対象とした実習では生地調製に失敗し、シューが膨らまないことも少なくない。調理実習のような食物を調製するという意欲を喚起したい授業においては、特に成功感や達成感を持たせることが重要である。そのためにも操作がより簡単で失敗の少ない焙焼小麦粉を利用する方法が実際に活用できれば、より多くの生徒が調理の楽しさを感じると共に、食物調製への意欲を助長できると考えられる。

4. 結語

5種類の焙焼小麦粉(120°C0.5時間加熱,120°C0.75時間加熱,120°C1時間加熱,120°C2時間加熱,110°C1時間加熱)を用意し、小麦粉の代わりにシュー皮調製材料として応用したところ、次のようなことが示された。

- 1) 焙焼小麦粉の水分量は焙焼前に比べ約4~5%低くなった。120°C1時間程度の加熱では元の小麦粉と視覚的に差はなかった。
- 2) 焙焼小麦粉及び未加熱小麦粉を用いてシューを調製し、生地及び焼き上げた製品の状態を調べた。未加熱小麦粉では第1加熱0.5分が、焙焼小麦粉では120-0.5の第1加熱0分及び0.5分のものでシュー生地として良好な粘性を持ち、シュー皮としての出来ばえも良いと判断された。この結果から焙焼小麦粉の利用により、初心者にとって難しい工程である第1加熱の省略が可能であることがわかった。さらに、120-0.5焙焼小麦粉を用いた簡略法と従来の方法を、初心者のシュー皮作りに応用し、その製品を比較検討した。その結果、簡略法による方が出来上がりのバラつきが少なく、より成功しやすい方法であると評価された。

以上のことから、簡単に準備できる焙焼小麦粉を用いて初心者向けのシュー皮調製法を利用することは、失敗を少なくするという点で有用であるだけでなく、シュー皮調製過程における小麦粉の変化や役割を具体的に示す教材としても、意味を持つと考えられる。

参考文献

- 1) 松元文子, 阿部ナホエ; 家政誌, 13, 240~244 (1962)
- 2) 黒沢祝子; 同志社女子大学研究年報, 22, 469~490 (1971)
- 3) 黒沢祝子; 同志社女子大学研究年報, 23, 474~496 (1972)
- 4) 黒沢祝子; 同志社女子大学研究年報, 24, 344~355 (1973)
- 5) 宇田律子, 山田光江; 調理科学, 16, 236~242 (1983)
- 6) 小川美江子, 佐竹京子, 三宅いづみ; 瑞穂短期大学紀要, 1, 1~9 (1984)
- 7) 大喜多祥子, 山田光江; 調理科学, 20, 221~228 (1987)
- 8) 高橋美保, 上部光子, 中村美晴, 千葉時子, 下村道子; 大妻女子大学家政学部紀要, 23, 19~28 (1987)
- 9) 大喜多祥子, 山田光江; 調理科学, 21, 48~56 (1988)
- 10) 森悦子, 遠藤金次; 家政誌, 39, 659~664 (1988)
- 11) 浜田陽子, 橋場浩子, 松元文子; 調理科学, 22, 68~73 (1989)
- 12) 大喜多祥子, 山田光江; 調理科学, 23, 73~80 (1990)
- 13) 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, 1049~1054 (1990)
- 14) 大喜多祥子, 山田光江; 調理科学, 24, 209~215 (1991)
- 15) 磯部はるみ, 小野幸子, 馬淵寿美子, 田所千佳子; 瑞穂短期大学紀要, 9, 31~39 (1992)
- 16) 大喜多祥子, 山田光江, 遠藤金次; 家政誌, 46, 549~556 (1995)
- 17) 大喜多祥子, 山田光江, 遠藤金次; 調理科学, 29, 186~194 (1996)
- 18) Seguchi M; *J. Food Science*, 55, 784~785 (1990)
- 19) 瀬口正晴; 澱粉科学, 38, 271~279 (1991)
- 20) 東福子; 岡山県立岡山操山高校操山論叢, 第9号, 1~17 (1974)
- 21) 吉田菊次郎; 「クッキーブック」中央公論社, p19 (1991)

(改稿受理 1997年12月4日)

[Abstract]

Properties of Chou Paste and Crust Using Heat-Treated Wheat Flour and Their Application to Teaching Materials for Practice of Food Preparation

Keiko YUKITOMO and Yoshiko IKAWA

It is known that the preparation of chou is one of the difficult tasks in cooking, but it could provide advantages when used as a part of teaching materials for practice of food preparation. The aim of this study is to suggest the utilization of a new recipe which reduces the difficulty of chou preparation, and to show the usefulness of the recipe as a cooking exercise for beginners.

Properties of chou paste and chou crust with heat-treated wheat flours were investigated, and the possibility of omitting the cooking process of chou by using heat-treated flour was examined. The results suggested that it was possible to reduce the primary heating stage of chou recipe.

Subsequently, a comparison of the simple recipe using heat-treated flour and the usual recipe was made in the cooking lesson for beginners. The result showed that the former recipe could be prepared more successfully by beginners.