

大量調理における下処理の違いによるジャガイモの煮くずれの比較

How the Degree of Boil Collapse of Potatoes Differs Depending on the Pre-Cooking Method in Quantity Cooking

田村 朝子* 加藤 哲子* 鈴木 一憲* 南 江美子*²
 (Asako Tamura) (Tetsuko Kato) (Kazunori Suzuki) (Emiko Minami)

佐々木 舞*³ 木下伊規子*³
 (Mai Sasaki) (Ikiko Kinoshita)

“Nimono” dishes of vegetables boiled in seasoned soup are, said to be one of the most difficult to cook because of the tendency to cause boil-collapse. With the purpose of establishing a method to prevent boil-collapse in “nimono” during quantity cooking, we chose potato as the material, used different pre-cooking methods, and compared the amount of boil-collapse. The four methods of pre-cooking used were steaming, deep frying, stir frying, and boiling. The degree of potato boil-collapse was measured by an overall analysis of the amount of collapsed potato in the seasoned soup, the color difference, the value of breaking strength, the state of the tissues in the potatoes that did not collapse, and the rating by sensory evaluation. The results indicate, that deep frying was the most effective pre-cooking method to prevent the boil-collapse of potatoes in “nimono.”

キーワード：大量調理 quantity cooking；ジャガイモ potato；下処理 pre-cooking；煮くずれ boil-collapse；組織構造 microstructure

小学校や病院、福祉施設などの集団給食は「大量調理」と言われ、作業内容や使用機器など様々な点において、家庭で行われている少量調理とは異なっている。まずその第一は、扱う食材の量が多いことから、食材の洗浄・殺菌に手間がかかり、調理時間も長くなる。また、大型の厨房機器を使用する場合が多いので、調理操作、加水量、加熱温度や速度、蒸発量などが少量調理とは異なり、少量調理の方法をそのまま適用すると調理科学的に予想しなかった現象を生じることになる。したがって、これらの条件を考慮した上で、一定の品質を保持し、安全でおいしい給食を提供するためには、効率的で安全、しかも標準化された調理作業が必要¹⁻³⁾ であると考えられる。

大量調理の主要調理操作で中心となるのは、煮る、揚げるなどの加熱調理である。加熱調理の中でも「煮

物」は、煮汁の対流伝熱と伝導伝熱によって食品を加熱、調味する方法⁴⁾ で、大量調理では最も簡便で能率のよい方法であるが、煮くずれしやすく、形態や外観の保持が難しい調理方法の1つとされている。シチューなどの煮込み料理では、素材の煮くずれは問題とされず、むしろ好ましいとさえされるが、日本料理の「煮しめ」「炊き合せ」のような、素材1つ1つを盛合せる料理では、煮くずれは好まれず、大量調理においては盛付け量にも影響する。その上、大量調理では、扱う食材の量が少量調理に比べて多くなることから、食品自体の重みのみで煮くずれが生じる⁵⁾。この他に大量調理での煮くずれの原因と考えられるのは、少量に比較して相対的に煮汁量が少なくなることから、加熱度合いや調味の不均一によって煮くずれが生じる⁵⁾。さらに、加熱機器の熱容量や食品処理量の違いによる温度上昇の変化でおこるもの、また調理技術の未熟さによっておこる煮くずれが⁵⁾ あげられる。したがって、煮くずれを防止するためには、火の通りやすい食品や煮くずれしやすい食品を他の食品より大きく切ること、「ゆでる」などの下処理を施すこと、さらに、少量調理に比較して加熱に用いる熱量が大きいことから、食品

* 山形県立米沢女子短期大学
 (Yonezawa Women's Junior College of Yamagata Prefecture,
 Yonezawa 992-0025)

*² 桜の聖母短期大学
 (Sakura no Seibo Junior College)

*³ 中京女子大学健康科学部
 (Faculty of Wellness, Chukyo Women's University)

の「むれ」による余熱を利用すること⁵⁾など種々考えられる。

これまで大量調理のイモや野菜の煮物についての報告は、急速加熱または緩慢加熱によるジャガイモの糊化度の比較⁶⁾、食味の比較⁷⁾などで、その他には煮込み料理の煮込み時間⁸⁾やブラウンルーの標準化⁹⁾についてなどがあるが、煮くずれについては報告されていない。

そこで本研究では、大量調理において煮くずれが好まれない調理方法である、煮物を作成する場合の煮くずれを防止するための「標準調理操作」を構築することを目的に、加熱調味前の素材に「ゆでる」「蒸す」「揚げる」「炒める」の下処理を施して煮物を作成した。その結果できあがった煮物の煮くずれ量などから検討したところ、煮くずれ防止効果の高い調理方法が明らかになった。

実験方法

1. 材 料

一般的にデンプン含量が高く煮くずれしやすいとされているイモ類の中から、ジャガイモを用いることとした。ジャガイモは、2000年北海道産の男爵イモ^{10,11)}(1個200g程度)100kgを実験試料として用いた。

2. 煮物の調製方法

ジャガイモを洗浄・剥皮後、50g程度の大きさに切りそろえ、10kgずつ10個に分け、それぞれ下処理としてA、下処理なし；B、蒸す；C、揚げる；D、炒める；E、ゆでる操作を2回行った。これらを試料とし、煮物を調製した。下処理の方法は、それぞれ次のように行った。

「蒸す」は、蒸し器(日本調理機, NSC-10 G)にジャガイモを入れ、点火後10分後に庫内が100℃になり、その後さらに2分間加熱を行った。「揚げる」は、フライヤー(愛豊鉄工, FG-750)にサラダ油を入れ、180℃で3分間素揚げを行った。「炒める」は、材料10kgに対して2%のサラダ油で回転釜(日本調理機, KGS-30)中で5分間炒めた。「ゆでる」は、アルミ鍋(内径45cm, 深さ20cm)に材料を入れ、水から加熱(沸騰まで7分間)し、沸騰後2分間ゆでた後放冷した。

煮物の調製方法は、A～Eの下処理をそれぞれ2回ずつ行い、試料(10kg)をそれぞれ室温まで冷ましてから、回転釜に入れ、だし汁7,000mlを加えて沸騰まで強火で加熱し、その後中火にして竹串が通る硬さになるまで加熱を行い、調味料(ジャガイモに対して、清酒3.5%, 砂糖5%, しょうゆ10%)を加えて10分

間加熱後消火し、でき上がりとした。回転釜に入れてから、試料ができあがるまでの時間を本加熱時間として測定した。なお、清酒は米鶴酒造製 醇成ヨネツル(アルコール度15度)、砂糖は三井製糖製上白糖、しょうゆはヤマサ醤油製こいくちしょうゆ(塩分14.3%)を用いた。

3. 煮くずれ量の測定

でき上がり量を測定後、ジャガイモを取り出し、残った煮汁をフキンでろ過した。ジャガイモの重量、煮汁の重量を測定し、フキン上に残った残渣の重量を煮くずれ量とした。煮くずれ率は、全材料・調味料に対するフキン上に残った残渣の重量の割合と、でき上がったジャガイモの重量に残渣の重量を加えた重量に対するフキン上に残った残渣の重量の割合をジャガイモに対する割合として算出した。でき上がり量、ジャガイモ重量、煮汁量、残渣重量、煮くずれ率は、それぞれ2回の平均値で算出した。

4. 色調および色差測定

でき上がったジャガイモの色調および色差を測定した。測定は測色色差計(ミノルタ製 SPECTRO PHOTOMETER CM-3500 d)を用い、L値(明るさ)、a値(赤-緑系)、b値(黄-青系)を測定して、色差(ΔE)^{12,13)}を求めた。

5. 破断強度の測定

調味加熱後のジャガイモを用いて破断強度測定を行った。破断強度の測定は、レオメーター(山電製 REONER RE-3305型)を用い、歪み率80%, ロードセル20kg, プランジャー8φシリコン製の円筒形を用いて測定した。得られた応力-歪み曲線から破断応力、破断歪み率、破断エネルギーを求めた。

6. 組織観察

生及び下処理直後、煮くずれていない加熱調味後のジャガイモを用いて組織観察を行った。加熱調味後のジャガイモは、回転釜の底、左右側面、側面と中心部の中点、中心部、表面部分よりそれぞれ採取した。各ジャガイモは表面を含んで15mm×10mm、厚さ5mmに切出し、10%ホルマリン液に一晩浸漬後、蒸留水で1時間洗浄し、5%シュウクロース溶液に2日間浸漬した。さらに10%シュウクロース溶液に2日間、次いで20%シュウクロース溶液に3日間浸漬を行った。その後、20%シュウクロース・OCTコンパウンド混液(1:1)に1日浸漬し、ドライアイス・アセトン溶液中で瞬間凍結を行った。これらをクリオスタットで切片を作成し、組織観察用標本とした^{14,15)}。染色は細胞壁を含む構造観察のためにヘマトキシリンエオジン

大量調理における下処理の違いによるジャガイモの煮くずれの比較

表1. 煮物の重量および加熱時間

	準備量 (可食量) (kg)	下処理 加熱時間 (分)	本加熱* 時間 (分)	でき上がり量			
				全体 (kg)	イモ (kg)	汁 (kg)	残渣 (kg)
A(処理なし)	9.6	—	36	14.30	9.6	3.1	1.60
B(蒸す)	9.3	12	35	14.52	9.5	4.2	0.82
C(揚げる)	9.3	3	20	14.85	8.6	6.0	0.25
D(炒める)	9.3	5	40	13.85	8.4	2.2	3.25
E(ゆでる)	9.7	9	21	14.79	9.1	4.7	0.99

*本加熱時間：下処理をした試料を回転釜に入れ、加熱・調味した合計時間

(HE) 染色およびデンプン粒の観察のためにヨード・ヨウ化カリウム染色^{14,15)}を行い、顕微鏡下で組織観察を行った。

7. 官能評価

でき上がったジャガイモについて、大きさ、煮くずれ度合い、やわらかさ、味のしみ方、煮物としての好ましさの5項目を、5段階(+2, +1, 0, -1, -2) 評点法を用いて官能評価^{12,13,16~18)}を行った。すなわち、大きさは+2を大きい、0をちょうどよい、-2を小さいとし、煮くずれ度合いは、+2を煮くずれし過ぎている、0を程よい煮くずれ度合い、-2を煮くずれしていないとした。やわらかさは食べたときのやわらかさを示し、+2をやわらかい、0をちょうどよい、-2をかたいとし、味のしみ方は、+2をよくしみてい、0をちょうどよい、-2をあまりしみていないとし、煮物としての好ましさは、+2を好ましい、0を普通、-2を好ましくないとした。パネルは山形県立米沢女子短期大学学生20名である。有意差検定は、A処理なしを基準に片側検定で行った。

結果および考察

1. 煮くずれ量の比較

煮物の加熱時間、でき上がり量(全重量、イモ、煮汁、残渣)の比較結果を表1に示した。その結果、表1より、煮物ができ上がるまでの本加熱時間が、C揚げるとEゆでるでは顕著に短くなっていた。調理時間の短縮・効率化にはこの2つの下処理が有効であるといえる。

煮くずれ量(残渣量)については、剥皮前のジャガイモ10kgを10個に分け、ピーラーで一定時間剥皮したが、ジャガイモの大きさ、芽やいたみ部分を除去すると、開始時のジャガイモ重量(可食部重量)が異なった。このため、煮汁を含めた全材料・調味料に対する残渣の割合と、ジャガイモに対する残渣の割合を表2に表した。その結果、C揚げると最も煮くずれの割合

表2. 下処理の違いによる煮くずれ率

	煮くずれ率(%)	
	①全材料・調味料に 対する割合*	②ジャガイモに 対する割合**
A(処理なし)	11.19	14.29
B(蒸す)	5.65	7.95
C(揚げる)	1.68	2.82
D(炒める)	23.47	27.90
E(ゆでる)	6.69	9.81

*①全材料・調味料に対する割合：

(表1でき上がり量残渣)/(表1でき上がり量全体)×100

**②ジャガイモに対する割合：

(表1でき上がり量残渣)/(表1でき上がり量イモ+残渣)×100

が少なく、D炒めるが最も多くなっていた。また、煮汁は、煮くずれが少なかったC揚げるではにごりがなく透明であり、煮くずれの多かったD炒めるやA処理なしでは、煮汁にごりが生じていた。このことから、ジャガイモの煮物においては、加熱時間の短縮、煮くずれ防止という点ではC揚げると有効であるといえる。

2. ジャガイモの色調の比較

色調(L値, a値, b値)および色差測定結果を表3に示した。色差(ΔE)はA処理なしのジャガイモを基準にして算出した。また測定値の有意差検定も、A処理なしを基準にして行った。

その結果、C揚げるとのL値は最も低く、a値は最も高かった。揚げるとL値が他に比較して有意に低くa値が有意に高いということは、すなわち明度が低く、赤の度合いが強いということであり、 ΔE (色差)も、4.97であったことから、目立つほどの色差であると判定された。これは、ジャガイモを煮る前の下処理で「揚げる」ことによってできた、表面の揚げ色によるものである。C揚げると以外の下処理については、A処理なし

表 3. 下処理の違いによる煮物の色差

試 料	L	a	b	ΔE
A(処理なし)	52.26 $\pm$ 1.39	-0.08 $\pm$ 0.71	10.59 $\pm$ 1.29	—
B(蒸す)	51.49 $\pm$ 2.11	0.32 $\pm$ 0.44	8.15 $\pm$ 1.86	2.59
C(揚げる)	47.87 $\pm$ 2.02*	0.38 $\pm$ 1.21**	10.30 $\pm$ 1.21	4.43
D(炒める)	52.73 $\pm$ 1.67	-0.08 $\pm$ 0.55	10.25 $\pm$ 1.36	0.52
E(ゆでる)	51.77 $\pm$ 1.73	-0.07 $\pm$ 0.31	7.79 $\pm$ 1.91	2.86

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, $n = 20$

検定は, A を基準に t 検定 (片側) を行った。

との間に有意差が認められず, ΔE の値も 3.0 以下であった。したがってジャガイモの色調に対しては, 揚げる以外の方法による色への影響はほとんど認められなかった。

3. 破断強度の比較

レオメーターによる破断強度測定結果を表 4 に示した。破断応力, 破断歪み率, 破断エネルギーについて, A を基準にして t 検定を行ったところ, いずれについても C 揚げるが A 処理なしに対して有意差があることが認められた。揚げる処理によってジャガイモ表面が脱水され, 表面が固くなり, 破断応力と破断歪み率が有意に高くなったものと推測された。しかしながら, 破断エネルギーは他に比較して低い値になったことから, 揚げる下処理を行ったジャガイモは他に比較して表面は固いが, 内部はもろく, やわらかいことが示されたといえる。この表面が固いことが煮くずれ量の減少につながっているものと推察された。また, 最も煮くずれ量の多かった D 炒めるは, 破断応力, 破断歪み率, 破断エネルギーのいずれも他に比較して低いことから, 表面がやわらかく, 内部もやわらかいことが示されたといえる。このことが表 2 に示した煮くずれ率が高いことと関係しているものと考えられる。さらに, 下処理で炒める際にジャガイモの表面に炒めムラができやすいこと, 炒め作業中の攪拌によってジャガイモ

表面にも傷がつきやすいことも, 煮くずれが多くなった要因とも考えられる。また, 炒めるが最も本加熱時間が長くなったのも, この炒めムラによるものとも考えられる。

4. 組織の比較

ジャガイモの生および各下処理後, 加熱調味後の試料を固定し, 凍結切片の組織を顕微鏡下で観察した。ヨード・ヨウ化カリウム染色による組織観察結果を示した (図 1)。

生ジャガイモでは, これまでの報告^{14,19)}と同様, 細胞壁内に大小のデンプン粒が多数確認され, ヨードにより青藍色 (図内では濃黒色) に染色された (図 1-1)。ゆでる下処理を行った直後には, 加熱によって細胞内に数個存在したデンプン粒が糊化・膨潤し, 合体して 1 個になり細胞内に充満¹⁴⁾していた。その結果, 細胞質は濃黒色に染色され, 細胞壁が明瞭に観察された (図 1-2)。しかし調味加熱後では, 下処理に比較して染色性が薄く各細胞壁がくずれたように観察された (図 1-3)。男爵イモはメークインにくらべ細胞壁が薄く, 隣接細胞間の接着状態が弱い¹⁴⁾とされている。したがって調味料添加や加熱の継続によって細胞壁がもろくなり, 細胞がはがれ, これが煮くずれにつながったといえる。このような現象は, 蒸す下処理を行ったジャガイモの場合でも同様の結果であった。組織構造が同

表 4. 下処理の違いによる煮物の破断強度

試 料	破断応力 (N/m ²)	破断歪み率 (%)	破断エネルギー (J/m ³)
A(処理なし)	1.46 $\pm$ 0.42	15.80 $\pm$ 1.44	13.03 $\pm$ 2.68
B(蒸す)	1.42 $\pm$ 0.49	14.00 $\pm$ 0.58*	8.95 $\pm$ 2.16
C(揚げる)	1.68 $\pm$ 0.34*	27.37 $\pm$ 1.60**	6.08 $\pm$ 1.18**
D(炒める)	1.33 $\pm$ 0.19	12.88 $\pm$ 1.70*	8.48 $\pm$ 1.80
E(ゆでる)	1.32 $\pm$ 0.32	17.30 $\pm$ 2.56	10.20 $\pm$ 1.72

測定条件: レオメーター (山電 REONER RE-3305)

歪み率 80%, ロードセル 20 kg, プランジャー 8φ シリコン円筒型

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, $n = 20$

検定は, A を基準に t 検定 (片側) を行った。

大量調理における下処理の違いによるジャガイモの煮くずれの比較

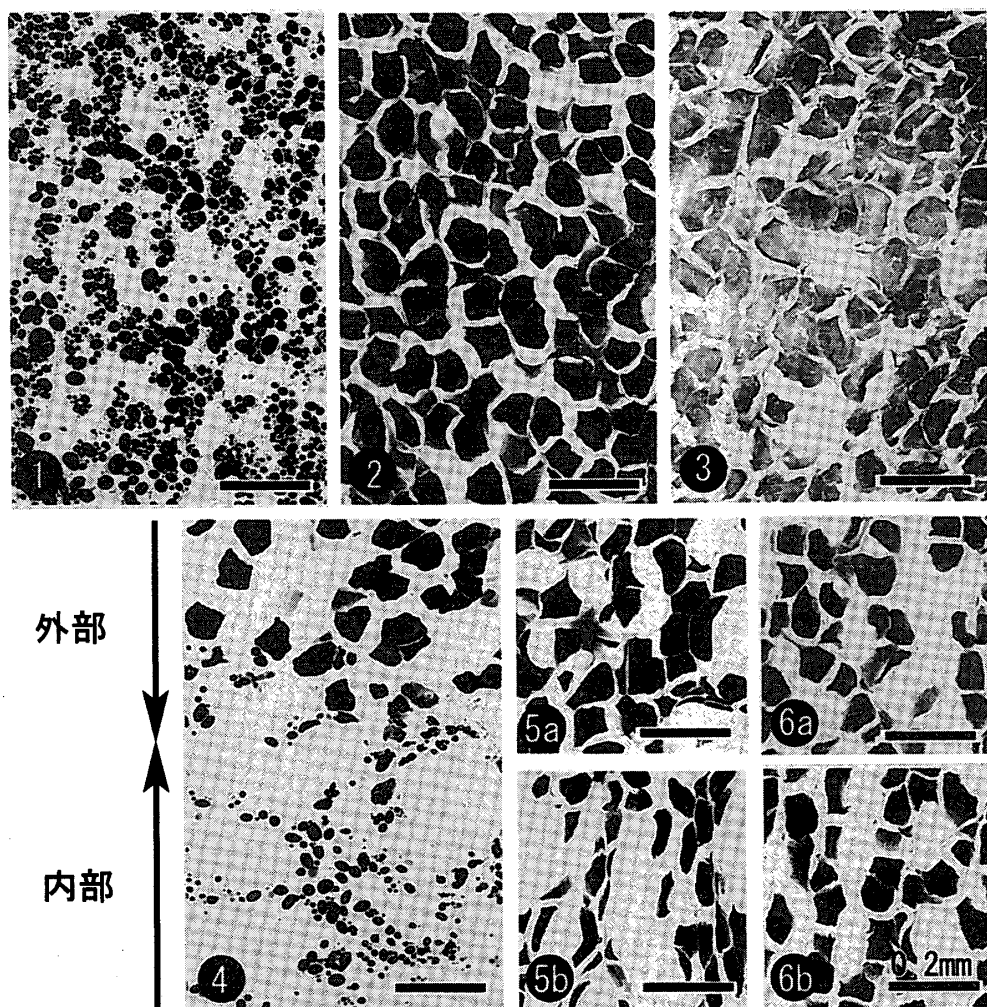


図1. 生および調味加熱後のジャガイモの組織構造

1: 生, 2: 下処理後 (ゆでる), 3: 調味加熱後 (ゆでる), 4: 下処理後 (炒める),
 5a: 調味加熱後 (炒める・外部), 5b: 調味加熱後 (炒める・内部),
 6a: 調味加熱後 (揚げる・外部), 6b: 調味加熱後 (揚げる・内部)
 スケールバー: 0.2mm
 ヨード・ヨウ化カリウム染色

様の傾向にあったことから、これまでに述べた煮くずれ量、色差、破断強度の結果も、蒸すとゆでる操作の効果はほぼ同様の効果が得られたと考えられる。

炒める下処理を行った直後では、油で炒められた表面に接した外部のみが糊化・膨潤し、デンプン粒が大きくなっていた(図1-4)。また炒め加熱による脱水のため、ゆでる下処理のものにくらべ細胞間の空胞が大きくなっていた。しかし内部は図1-1と同様の糊化していない生のデンプンの状態であることが観察された。これが調味加熱によって外部は図1-5aに、内部は図1-5bの状態に変化した。外部の図1-5aは、図1-4に比較し各細胞が大きくなっていた。しかし、図1-5bのデンプン粒は図1-5aに比較して細胞間の

空胞に圧迫されて細長く扁平な形状になった。破断強度測定において炒めるが最も低い値になったのは、空胞の影響によるものと考えられる。また煮くずれが最も多かったことについても、炒める下処理によって糊化しやわらかくなった表面と、扁平な形状の内部との接合部が剥離したことによるものと推察される。

揚げるでは、調味加熱後の外部を図1-6a、内部を図1-6bとして示した。図1-6aのデンプン粒の糊化・膨潤は、炒める下処理の図1-5aと同程度であった。しかし内部の図1-6bは図1-5bと比較して空胞は見られるものの、デンプン粒の糊化・膨潤が良好であった。空胞は、揚げ処理によって細胞中の水分が蒸発し、そこに油が浸透し空胞として観察された。こ

の空胞はジャガイモの内部にいくにしたがって点在が多く認められた。これはデンプン周囲の微細脂肪が凝集したことを示すと三上らは報告¹⁹⁾している。このことから本報告においても、揚げることによってジャガイモ表面の細胞から脱水がおこり、表面組織は固くなるが、内部は逆に油の浸透や凝集によってやわらかい組織になったといえる。これは破断強度測定で、破断歪み率が大きく、破断エネルギーが小さいという結果とも一致するものといえる。また、煮くずれが少なかったことについては、揚げることによって表面が固く、はがれにくい構造になったことが推測できた。

5. 官能評価

官能評価の結果を表5に示した。大きさの大小については、煮くずれの多少にかかわらず、有意差は認められなかった。煮くずれ度合いは、A処理なしが最も評点が高く、煮くずれ量の最も少なかったC揚げるが評点が有意に低く ($p<0.05$)、煮くずれが少ないことが示された。やわらかさは、Eゆでる、C揚げるの順で評点が低く、A処理なしと比較して歯ごたえがあったことが示された。味のしみ方は、C揚げる、Eゆでる、D炒めるで有意差が見られた。その中でもC揚げるには、顕著な有意差が認められた。これは加熱時間とともに揚げ操作で表面に油の膜ができたことによって、味のしみ方がAとは大きく異なっていたことによるものと考えられる。また煮物の好ましさにについても、C揚げるの評点が最も低く、有意差が認められた。一般的にイモの煮物は煮くずれしていた方が好ましいと感じる²⁰⁾ 場合が多い。しかし本研究は「炊き合せ」のような煮くずれが好まれない料理の標準調理操作構築を主目的としていることから、一般的なイモの煮物の嗜好をあてはめた場合、C揚げるは、通常のイモの煮物にあたるAと比較して、イモの形状がしっかりとしており、揚げ操作によってできた油の膜によって、味や食感が異なった。このことから、好ましさの評点が低くなったものと考えられる。

6. 総合考察

以上の結果を総括すると、大量調理におけるジャガイモの煮物を作成する場合、揚げる処理を行ってから加熱を行うと、煮くずれが防止されるという結果が得られた。また、炒め処理によって、部分的に加熱される速度が異なると煮くずれが多くなることが示された。この防止策として、一般には、「面取り」が行われる。面取りを行わなければ、角の部分が速く加熱され、軟化するので煮くずれが多くなることになる。中心部より、先に加熱された角の部分が煮くずれないようにするためには、表面を固くすることが必要で、この操作としては「揚げる」「焼く」などが考えられ、本研究ではC揚げるに煮くずれ防止効果が認められた。揚げることによりジャガイモ表面に揚げ色がつき、中心部まで火が通っていることから、加熱時間が短縮され、さらに材料を長時間煮込まなくとも、イモに色がついていて、調味料がジャガイモにしみ込んだように見える、という利点もあった。このことから、しょうゆなどの調味料の減量につながり、減塩食としても効果が期待できるといえる。しかし、揚げることによって、イモに油が吸収され、エネルギーが高くなることを考慮しなければならない。しかし、「天ぷら」や「フライ」のような通常の揚げ物とは違い、揚げた後に煮込む操作を行うため、「油っこさ」を感じないで油を摂取できる調理方法であるともいえる。揚げ油に植物性の油を使用することで、比較的脂肪摂取量の少ない高齢者や、多価不飽和脂肪酸の摂取の必要な高脂血症、腎臓病の治療食の調理方法としても有効であると考えられる。また、ジャガイモを揚げる下処理を行ってから煮物を作成すると煮くずれが防止され、調理時間も短縮されるという知見は、これからの大量調理分野における調理操作の見直しという新しい観点からの研究にもつながっていくと考えられる。

今回の知見にさらに検討を加え、次報では、余熱の利用による煮物の煮くずれの防止について報告したいと考えている。

表5. 下処理の違いによる煮物の官能評価

	大きさ	煮くずれ度合い	やわらかさ	味のしみ方	煮物の好ましさ
A(処理なし)	0.60	1.20	0.95	1.10	1.15
B(蒸す)	0.70	0.90	0.40	0.70	0.80
C(揚げる)	0.05	-0.75**	0.05*	-0.95**	-0.50*
D(炒める)	0.10	0.50*	0.35	0.20**	0.30
E(ゆでる)	0.35	0.65	-0.15*	0.15**	0.15

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, $n=20$

検定は、Aを基準にF検定を行った。

大量調理における下処理の違いによるジャガイモの煮くずれの比較

要 約

「煮物」は、「煮くずれ」が生じやすく、難しい調理操作の1つとされている。特に大量調理では、家庭などでの少量調理に比べて煮くずれが生じやすい。本研究では、大量調理で煮物を作る場合の煮くずれ防止のための標準調理操作を構築することを目的に、今回は調味加工前の材料（ジャガイモ）に、下処理の調理条件を検討した。蒸す、揚げる、炒める、ゆでるの4種類を行った。煮くずれは、ジャガイモを取り除いた後の煮汁中に残った残渣量、ジャガイモの破断強度、色差、組織観察、官能評価で総合的に比較した。その結果、「揚げる」処理を行ったものが最も煮くずれ量が少なかった。これは素揚げにより、いもの表面が脱水され、表面が硬くなって、内部組織がくずれにくい状態になったものと考えられた。以上のことから、ジャガイモの煮物の煮くずれ防止には、揚げる処理を用いる方法が有効であると考えられる。

文 献

- 1) 八倉巻和子(2000), 給食管理, 医歯薬出版, 東京, 49-54.
- 2) 殿塚婦美子(1997), 大量調理—品質管理と調理の実践—, 学建書院, 東京, 57-62.
- 3) 赤羽正之, 山本恭子(1997), 給食管理, 建帛社, 東京, 136-141.
- 4) 鈴木久乃, 太田和枝, 殿塚婦美子(2001), 給食管理, 第一出版, 東京, 147-161.
- 5) ニッコクトラスト技術研究室(1995), 集団給食実務必携, 建帛社, 東京, 75-111.
- 6) 大西正三(1977), 調理における加熱に関する研究(第1報)温度上昇方式とバレイショの糊化, 日調科誌, 10, 185-188.
- 7) 沼倉久枝, 白木まさ子, 寺元芳子, 大石みどり(1981), 煮物における加熱速度と味, 家政誌, 32, 150-155.
- 8) 三好恵子, 谷武子, 伊藤至乃, 堤ちはる, 殿塚婦美子(1992), 大量調理におけるブラウンルーの標準化について, 日調科誌, 25, 127-133.
- 9) 殿塚婦美子, 谷武子(1995), 大量調理におけるブラウンルー(焙り粉)の標準化について, 日調科誌, 28, 14-19.
- 10) 古館明洋, 目黒孝司(1997), 水煮バレイショの硬さ測定法, 北海道立農業試験場集報, 73, 35-39.
- 11) 古館明洋, 目黒孝司(2000), バレイショの食物繊維含量と水煮後の硬さの関係, 家政誌, 51, 331-334.
- 12) 川端晶子(1988), フローチャートによる調理科学実験, 地人書館, 東京, 46-65.
- 13) 島田淳子, 下村道子(1993), 調理とおいしさの科学, 朝倉書店, 東京, 168-214.
- 14) 星野忠彦, 松本エミ子, 高野敬子(1998), 食品組織学, 光生館, 東京, 231-238.
- 15) 水口國雄, 伊藤機一, 設楽政次, 東克巳, 広井禎之, 藤田清貴(1999), 月刊 Medical Technology 別冊 新染色法のすべて, 医歯薬出版, 東京, 3-6, 136-141.
- 16) 江原貴子, 市川朝子, 三ツ村由香里, 下村道子(1996), 米の品種による炊飯方法と嗜好性の関連, 日調科誌, 29, 298-305.
- 17) 加藤みゆき, 田村朝子, 斉藤ひろみ, 大森正司, 尾上とし子, 中里賢一, 竹尾忠一(1997), 茶浸出液残渣(茶殻粉末)の料理への応用について, 日調科誌, 30, 248-252.
- 18) 田村朝子(1999), 大量調理における煮物の煮くずれ防止の試み, 県立米沢女子短大紀要, 34, 169-174.
- 19) 三上稲子, 加藤由佳里, 宇佐見あき代, 申七郎(1986), ポテトフライの糊化と組織について, 名古屋聖霊短期大学紀要, 8, 71-75.
- 20) 小宮山誠一, 目黒孝司, 加藤淳, 山本愛子, 山口敦子, 吉田真弓(2002), ジャガイモのデンプン含量が調理特性に及ぼす影響, 日調科誌, 35, 336-342.

(2002年12月2日受理)