

真空調理による金時豆の食味特性について

今野 暁子*・佐藤 玲子*・大出 京子*

Sensory Attributes of Kidney Beans by Vacuum Cooking

Akiko Konno・Reiko Sato・Kyoko Ohide

金時豆を浸漬水ごと真空包装したもの（以下、水煮調理）、調味料を加えて真空包装したもの（以下、調味料添加調理 下茹でなし）、20分の下茹で後に調味料を加えて真空包装したもの（以下、調味料添加調理 下茹であり）についてそれぞれ普通調理と比較した。硬さについては、水煮調理の場合は普通調理に比べ真空調理の方が軟化が遅かった。調味料添加調理の場合は、普通調理が最も軟化が早く、次が真空調理の下茹でありで、下茹でなしは最も軟化が遅かった。官能検査については水煮調理の場合は、真空調理は色、光沢、形状の評価が有意に高かった。調味料添加調理の場合は、下茹でありは普通調理に比べ水っぽさが有意に高く、下茹でなしは甘みの評価が有意に低かった。以上のことから、金時豆を水煮で調理する場合は真空調理をすることにより、色や光沢がよく、形が崩れることなく調理できることが示された。

キーワード 真空調理 金時豆 硬さ 官能検査

【はじめに】

新調理システムは1996年、院外調理の承認とともに許可された調理法であり、クックチル、クックフリーズ、クックサーブ、真空調理の4調理法である。クックサーブは従来の方法であるが、クックチル、クックフリーズ、真空調理は新しい方法である。この院外調理の法律が施行されたことにより、管理栄養士・栄養士養成施設においても、新調理システムに対応するための機器が導入され始め、教育も試行錯誤しながらスタートしている。著者らが調査した結果、新調理システムのうち、真空調理を大学・短大の給食管理実習で取り入れているところはまだ少数であり、特定給食施設においても真空調理が導入されているところは少なく、適切な対応ができずにいる施設が多いことがわかった¹⁾。

真空調理は、食材をそのまま、あるいは調味料とともに特殊フィルムで真空包装し、湯煎やスチームコンベクションオープン等で加熱する調理法である。加熱後、すぐに供される場合と、急速冷却を行いチルド保存する場合がある。真空調理の利点は、衛生的で保存性もよいため計画生産ができること、通常の調理法と比べて調味液の量が少なくすむこと、肉類がやわらかく調理できること、などがあげられる^{2)~7)}。また、イモ類は煮崩れしにくいことが先行研究^{8)~10)}により確認されている。

そこで、本研究では豆類として使用頻度が比較的高く、かつ煮崩れしやすい豆でもある金時豆を取り上げ、真空調理における性状の変化および食味特性について、普通調理品と比較し、検討することを目的とした。

* 総合人間科学部 健康栄養学科

真空調理の加熱温度は食材の特性を考慮する必要がある。先行研究によると、鶏肉やイカ等のたんぱく質性食品は70℃の低温で調理したほうが軟らかく仕上がるとの報告がある^{3)~7)}。また、芋類のうち、サツマイモはデンプンの糊化温度の関係から90℃以上の温度で加熱するほうがおいしく⁸⁾、ジャガイモについては100℃に設定して真空調理を行っている^{9), 10)}。したがって、金時豆の主成分もイモ類と同じデンプンであることから、本実験の加熱温度は100℃に設定した。

また、本研究は特定給食施設での真空調理の活用に向けて行った実験であるため、各施設での再現性を考慮し、金時豆の浸漬時間は普通調理に比べて長く設定するとともに、高価な厨房機器であるスチームコンベクションオーブンを使用せず、テイルティングパンを用いた湯煎による加熱方法をとった。

【方法】

1. 実験材料

北海道産（ホクレン）の金時豆を使用した。

金時豆は重量の2倍の水（日本産の天然水）に12時間、浸漬させてから実験に使用した。

2. 試料の調製

(1) 水煮調理

真空調理は金時豆（乾燥重量50g）を真空包装用フィルム（ダイアミロン301・T-4（三菱樹脂製））に浸漬水ごと入れ、真空包装机（TOSPACK V-306G-II 東静電気製）で真空包装した後、テイルティングパンを用いて湯煎温度100℃で40分、加熱した。

普通調理は金時豆を浸漬水とともに100℃で40分、電磁調理器（National KZ-PG3）で加熱した。

(2) 調味料添加調理

真空調理は金時豆を下茹でしないで真空調理する場合（以下、下茹でなし）と、下茹でしてから真空調理する場合（以下、下茹であり）の2通りの方法で行った。

下茹でなしは金時豆（乾燥重量50g）を真空包装用フィルムに浸漬水ごと入れ、砂糖25g（豆の重量の50%）、食塩0.25g（砂糖の1%）を加えて真空包装した後、テイルティングパンを用いて湯煎温度100℃で60分、加熱した。

下茹でありは電磁調理器を用いて、20分（金時豆が指でつぶれる程度の硬さになるまで）下茹でし、蒸発した分の水を調整した後、真空包装用フィルムに入れ、砂糖25g（豆の重量の50%）、食塩0.25g（砂糖の1%）を加えて真空包装し、テイルティングパンを用いて湯煎温度100℃で40分、加熱した。

普通調理は電磁調理器を用いて20分下茹でし、蒸発した分の水を調整した後、砂糖25g（豆の重量の50%）、食塩0.25g（砂糖の1%）を加えてさらに100℃で25分、電磁調理器で加熱した。

3. 硬さの測定

金時豆の硬さはレオロメーターマックス（アイテクノ製RX - 1600）を用い、直径6 mmのプランジャー、クリアランス2 mmの条件で測定した。

4. 官能検査

各調理法による金時豆の外観や食感に関する各特性の特徴について、官能評価を行った。評価の項目は色、光沢、形状、水っぽさ、風味、甘み、硬さ、ほくほく感、香りとし、5段階評点法により評価した。得られた結果より評価値の平均を求め、一元配置の分散分析により有意差検定を行った。パネルは本学健康栄養学科の教員および助手6名である。

【結果および考察】

1. 硬さの比較

水煮調理の硬さの結果を図1に示した。真空調理のほうが普通調理に比べ軟化が遅かった。フィルム包装することにより試料の温度上昇が緩慢になるため、真空調理のほうが軟化は遅くなったと考えられる。このような結果は著者らが行ったジャガイモを試料とした場合¹⁰⁾でも同じ傾向が見られた。

調味料添加調理の場合は、軟化が最も早かったのは普通調理で、次が下茹であり、軟化が遅かったのが下茹でなしであった(図2)。普通調理と下茹でありは始めの20分は調味料を加えず加熱して、ある程度煮熟が進み軟らかくなった時点で調味料を加えて調理したものである。これに比べ、はじめから砂糖を加えて調理した、下茹でなしは糖液が加わることにより、豆の煮熟、膨潤が抑制され¹¹⁾、軟化が遅くなったと考えられる。しかし、いずれの調理法においても40分以降は軟化が緩慢となった。尚、普通調理は45分の段階で煮崩れがみられるようになったので、加熱を終了した。

2. 官能検査

水煮調理の場合は、真空調理のほうが煮崩れすることなく、光沢もあり、色、光沢、形状の評価が有意に高かった。一方、金時豆の特徴であるほくほく感の評価は低く、水っぽい仕上がりととなった。(図3)。

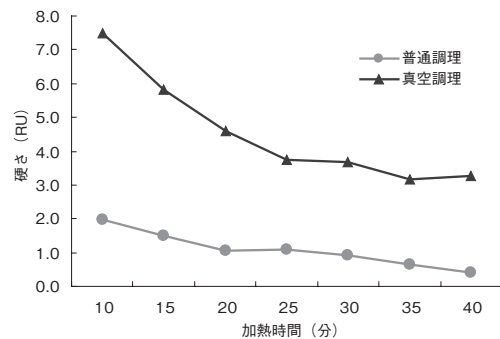


図1. 硬さ（水煮調理）

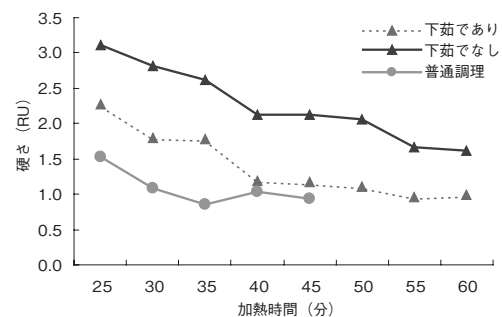


図2. 硬さ（調味料添加調理）

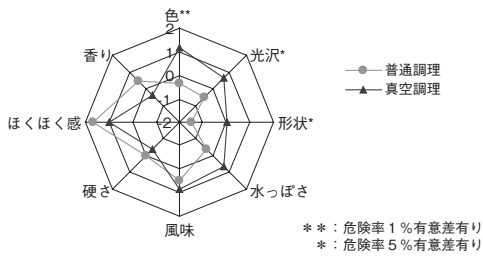


図3. 官能検査 (水煮調理)

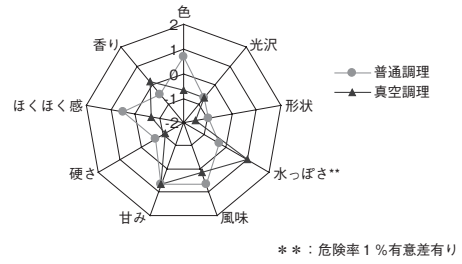


図4. 官能検査 (調味料添加調理・下茹であり)

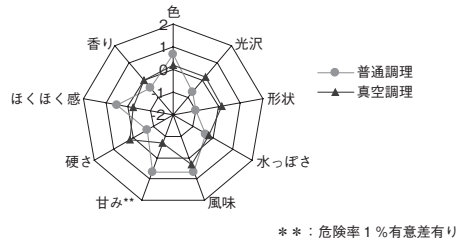


図5. 官能検査 (調味料添加調理・下茹でなし)

調味料添加調理の場合は、下茹でありは普通調理に比べ真空調理は水っぽさが有意に高かった。甘みについては真空調理、普通調理のいずれも20分の下茹で操作を加えたことから、砂糖の浸透状態が進み、両者に差はなかった(図4)。

これに対し、下茹でなしでは真空調理の甘みの評価が普通調理に比べ有意に低かった(図5)。下茹でなしは調味料を加えて真空調理することにより、豆の膨潤や煮熟が抑制され、砂糖の浸透が進みにくくなったため、甘みの評価が低くなったと考えられる。本実験では調理日(試料調製してから約2時間後)に官能検査を行ったので、真空調理の甘みの評価は低かった。チルド保存が可能であるという真空調理の特徴²⁾を生かして、糖液が豆に浸透する時間を与えた上で使用することにより、甘みの評価は高くなるのではないかと推測される。

また、調味料添加調理では下茹であり、下茹でなしのいずれにおいても、水煮調理でみられた色、光沢、形状に有意差は認められなかった。

3. 豆の形状

水煮調理について時間の経過とともに豆の形状を見てみると、普通調理は30分を過ぎたあたりから豆が一段と大きくなり、形状に変化が見られた。真空調理では35分ごろから徐々に大きくなったが、普通調理ほどの目立った形状の変化は見られなかった(図6)。できあがりの状態は普通調理のほうが真空調理に比べて、豆の皮がはじけて形が崩れている状態のものが多く、豆はやや大きかった(図7)。

調味料添加調理については普通調理のほうが形状は若干劣る傾向にあるが、水煮調理ほどの差は見られず、外観上、ほとんど違いはなかった(図8)。調味料中の砂糖が金時豆の煮崩れを防止し、軟化を抑制したため¹¹⁾、水煮調理で見られたような煮崩れは見られず、普通調理

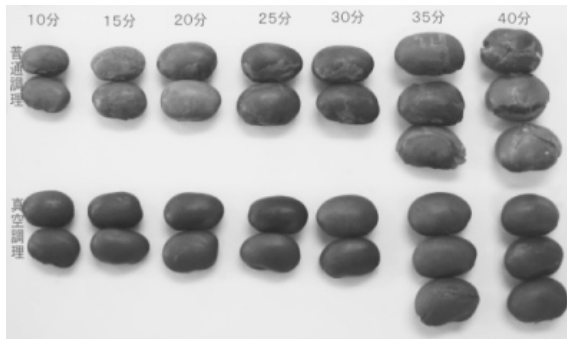


図6. 水煮調理の加熱時間に伴う豆の形状の変化

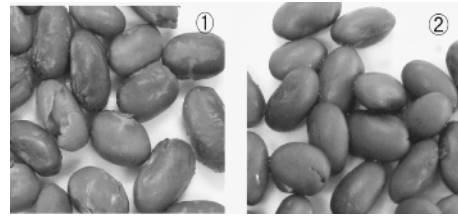


図7. 水煮調理のできあがりの状態

- ①：普通調理
- ②：真空調理

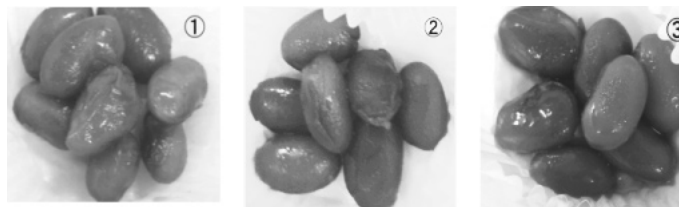


図8. 調味料添加調理のできあがりの状態

- ①：普通調理
- ②：真空調理（下茹でなし）
- ③：真空調理（下茹であり）

と真空調理が同じような状態になったと考えられる。

以上のことから、金時豆の真空調理における性状の変化および食味特性について、次のことが明らかになった。

- (1) 硬さについては、水煮調理の場合は真空調理のほうが普通調理に比べ軟化が遅かった。調味料添加調理の場合は、軟化が最も早かったのは普通調理で、次が真空調理の下茹でであり、軟化が遅かったのは下茹でなしであった。
- (2) 官能検査の結果については、水煮調理の場合は真空調理のほうが色、光沢、形状の評価が有意に高かった。調味料添加調理の場合は下茹ででありは普通調理に比べ真空調理は水っぽさが有意に高く、下茹でなしでは真空調理の甘みの評価が普通調理に比べ有意に低かった。
- (3) できあがりの豆の形状については、水煮調理の場合は普通調理のほうが真空調理に比べて、豆の皮がはじけて形が崩れている状態のものが多かった。調味料添加調理の場合は普通調理のほうが形状は若干劣る傾向にあるが、水煮調理ほどの差はみられず、真空調理と普通調理に外観上、ほとんど違いはなかった。

金時豆を水煮の状態真空調理することにより、色や光沢がよく、形が崩れることなく調理できることが示された。したがって金時豆をサラダやスープなど、味付けに砂糖を使用しない料理に用いる場合は、真空調理のほうが普通調理よりも煮崩れすることなく形状や光沢がよく仕上がるといえる。

一方、金時豆に調味料を添加して真空調理をする場合には、下茹でなしで真空調理し、甘み

を浸透させる時間をとってから提供するのが望ましいといえる。また、甘煮のように砂糖を多く使用する煮物調理の場合には「焦げる」ということが多々起こりうるが、真空調理の場合は煮汁が蒸発し少なくなつて焦げるという心配がないので、調理しやすさという点において真空調理のほうが普通調理より優れているといえる。

本研究の一部は第55回日本栄養改善学会学術総会（鎌倉市）において発表したものである。本研究は2006年度・2007年度尚綱学院大学共同研究費の助成を頂き行った研究の一部である。

文 献

- 1) 佐藤玲子, 大出京子, 今野暁子: 真空調理の特定給食施設への活用に向けて (第1報) 真空調理についてのアンケート調査結果, 第54回日本栄養改善学会学術総会要旨集 (2007)
- 2) 長田銃司, 長田勇久: 真空調理で日本料理 (2002) 柴田書店, 東京
- 3) 高橋節子, 内藤文子, 佐藤之紀, 内藤博, 田中直義, 野口駿: 真空調理法が鶏ささみ肉の物性および食味特性に及ぼす影響, 日本家政学会誌, 45 (2), 123 - 130 (1994)
- 4) 金娟廷, 河野亜紀, 高橋智子, 大越ひろ: 豚肉の物性及び嗜好性に及ぼす高圧処理の影響, 日本調理科学会誌, 39 (1), 10 - 15 (2006)
- 5) 西念幸江, 柴田圭子, 安原安代: 鶏肉の真空調理に関する研究 (第1報) 真空調理と茹で加熱した鶏肉の物性及び食味, 日本家政学会誌, 54 (7), 591 - 600 (2003)
- 6) 西念幸江, 柴田圭子, 安原安代: 鶏肉の真空調理に関する研究 (第2報) チルド保存期間及び再加熱と鶏肉の物性及び食味との関わり, 日本家政学会誌, 54 (10), 867 - 878 (2003)
- 7) 内藤文子, 高橋節子, 佐藤之紀, 野口駿, 内藤博, 田中直義: 真空調理がスルメイカの物性および食味特性に及ぼす影響, 日本家政学会誌, 47 (2), 153 - 159 (1996)
- 8) 吉村美紀, 生野世方子, 山内直樹: サツマイモの真空調理に伴う品質変化, 姫路短期大学研究報告, 40 (1), 95 - 99 (1995)
- 9) 田中朝子, 佐々木舞, 木下伊規子, 鈴木一憲: 真空包装がジャガイモの煮くずれに及ぼす影響, 日本調理科学会誌, 39 (5), 296 - 301 (2006)
- 10) 大出京子, 佐藤玲子, 今野暁子: 真空調理の特定給食施設への活用に向けて (第2報) 真空調理によるジャガイモの食味特性について, 第54回日本栄養改善学会学術総会要旨集 (2007)
- 11) 中村光良, 光田佳代, 松田秀喜: 本みりんによる小豆蜜煮の煮崩れ防止効果, 日本調理科学会誌, 37 (4), 375 - 382 (2004)