

# さといもの真空調理に関する研究

－ チルド保存とさといもの物性、食味との関わり －

今野 暁子\*・大出 京子\*\*・佐藤 玲子\*\*・青柳 公大\*\*\*

Study on Aroid by Vacuum Cooking

Effect of Storage Period on Physical Properties and Sensory Attributes of Aroid

Akiko Konno・Kyoko Ohide・Reiko Sato・Kodai Aoyagi

真空調理したさといものチルド保存期間に伴う食味および物性の変化について、官能検査ならびに色調および色差測定、塩分測定、物性測定を行い検討した。色差 $\Delta E$ 値は3日目ごろで一旦収束したが、その後、調味料が浸透することによって色差の値は大きくなった。塩分濃度はチルド保存0日目から1日目にかけて急激に高くなり、さらに5日目まで徐々に上昇した。5日目以降はわずかな上昇で、10日目で表層部と中心部が同濃度となった。硬さは5日目ごろまでは保存日数の経過に従わずかに軟化し、それ以降は変化がみられなかった。官能検査では0日目は調味料の浸透に関わる項目で有意に低い評価となった。

以上のことから、さといもの煮物を真空調理し、チルド保存することにより調味液が浸透し、味及び色がよくなることが示された。さらに3～5日の保存期間中における調味液浸透、テクスチャーの変化には大きな差はみられず、ほぼ5日目で物性の変化は収束することが認められた。

キーワード：真空調理 クックチル さといも 物性 官能検査

## 緒言

新調理システムは1996年に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調理法がある。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導入がなされつつある。その中でも真空調理は新しい方法であるため養

成施設および特定給食施設ではその活用に適切な対応ができていない状況である<sup>1)</sup>。

真空調理は食品素材をそのまま、あるいは調味料など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方法である。著者らはこれまで真空調理の活用状況の調査、煮崩れしやすい金時豆やジャガイモ等についての検討を進めてきた<sup>2) 3)</sup>。真空調理したものは、通常の調理品と比べ、各種成分の損失が少なく、調味

---

2011年3月7日受理  
\* 尚綱学院大学 講師  
\*\* 尚綱学院大学 教授  
\*\*\* (有)みやぎ保健企画セントラルキッチン

料なども少量で均一に浸透し、美味である。また、保水性が高く軟らかく仕上がりが、しかも煮くずれが少ないなどの利点が多い。さらに、チルド保存や冷凍保存をすることにより随時必要なときに再加熱して供することが可能であり、衛生的で保存性もよく計画的生産に適した調理法とされている<sup>4)5)6)</sup>。しかし、真空調理した食品の保存に伴う食味および物性の変化についての報告は少ない。

一方、煮物は大量調理において出現率の高い調理方法であるが、回転釜を活用した調理においては食品自体の重みによる煮くずれ、食材からの放水による調理品の水っぽさ、変色など、様々な要因によって、少量調理に比べて外観が悪く仕上がることが多い。また、煮物は調味料とともに加熱することにより味が素材にしみ込むが、真空調理では順序が逆で素材に味をしみ込ませてから加熱するということになり、素材の硬さや味を自由にコントロールできる。再加熱することで素材を軟らかくし、味のなじみがよくなり、素材の持ち味や香りは外に逃げることなく保持することができる利点がある<sup>4)</sup>。

そこで本研究では、真空調理によるさといもの煮物のチルド保存に伴う物性、食味に及ぼす影響について検討することを目的とした。

## 実験方法

### 1. 試料

さといものは冷凍さといも（中国産）を一括購入し、実験材料とした。冷凍さといもは生の状態で冷凍されたものであり、真空包装する際は凍った状態のさといもをそのまま使用した。真空包装単位はさといも1個約25gのものを20個（約500g）とした。

### 2. 真空調理による煮物の調製（一次加熱）

合わせ調味料は長田ら<sup>4)</sup>の調理法を参考に、だし汁：酒：こいくちしょうゆ：さとう

= 1：1：1：0.6の割合で調製した。なお酒は煮きったものを使用した。合わせ調味料とさといもの割合は7：30とした。

さといも20個の重量を測定し、合わせ調味料とともに真空包装用フィルム（ダイアミロン301・T4 三菱樹脂製）に並べいれ、卓上型自動真空包装機（TOSPACK V-306G-II型 東静電気株式会社製）で真空包装した後、ガス式スチームコンベクションオーブン（air-o-steam 5712-2-10型 IHO製）を用いてスチームモード・100℃で30分加熱した。加熱後の試料は氷水中で中心温度が3℃になるまで急冷した。

### 3. 保存期間

クックチルを採用している特定給食施設の現場においてはチルド保存4～5日で調理食品を提供していることが多いが、さらにその後の物性、食味特性の変化を検討するため保存期間を10日まで延長してチルド冷蔵庫（3℃）で保存した。各種測定は保存期間、0日、1日、3日、5日、10日の5つの区分で行うこととした。官能検査については衛生面を考慮し保存期間5日目までとした。

### 4. 再加熱方法（二次加熱）

大量調理施設衛生管理マニュアルによると再加熱調理食品の中心温度は75℃、1分以上の加熱が必要とされている。そこで加熱終了の中心温度が75℃になってから1分以上加熱することを条件とし、予備実験の結果をふまえ再加熱条件を設定した。

一次加熱の条件で試料を調製し、冷却後、チルド冷蔵庫で保存したものをスチームコンベクションオーブンをういてスチームモード・100℃で15分加熱した。

### 5. 測定項目および方法

#### 1) 色調および色差測定

再加熱したさといもの色調および色差を測

定した。さといも4個体分の試料をペーストにしたものを測定した。測定は測色色差計(300A 日本電色工業株式会社製)を用い、 $L^*$ 値、 $a^*$ 値、 $b^*$ 値を測定して色差( $\Delta E$ )を求めた。なお、色差は水煮のさといもを基準とした。

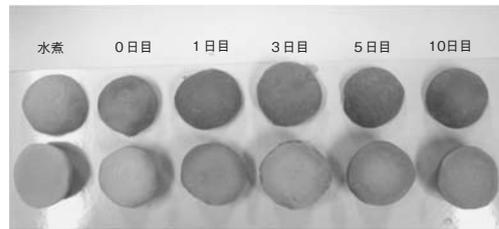


図1. 調味料の浸透状態

## 2) 試料の食塩濃度

試料の食塩濃度はソルトメーター(アタゴ製)で測定した。再加熱したさといもを2分割し、その断面の中心部と表層部に近い部分の2箇所を測定した。さといも4個体分の試料を測定し、その平均値を求めた。

## 3) 物性

硬さについては、レオロメーターマックス(RX-1600 アイテクノ製)を用い、ディスク型プランジャー直径8 mm、クリアランス2 mmの条件で測定した。

## 4) 官能検査

さといもは2分割にして提供した。識別可能なパネル6名による5段階評点法で行い、各食味特性について一元配置の分散分析による試料間の有意差検定を行った。検査項目は色、光沢、軟らかさ、ねっとり感、塩味、香り、総合評価の7項目である。

## 結果および考察

### 1. 調味料の浸透状態の変化

チルド保存したさといもの調味液の浸透状態を図1に示した。上段はさといもを2分の1に切断した表面を示し、下段はその断面(内相)を示している。

0日目は表面の色は薄く、内相については外側にとりどころ調味液が浸透している状態である。1日目、3日目は表面の色が濃くなり、調味液が表層部に浸透している状態で、中心部には浸透していない状態である。5日

目はやや薄い为中心部に調味液が浸透した。10日目は中心部まで浸透し、内相全体がほぼ同じ色になっている。

チルド保存期間の違いによるさといもの色調( $L^*$ 値、 $a^*$ 値、 $b^*$ 値)および色差測定結果を表1に示した。色差( $\Delta E$ )は、調味料を加えずにさといもを真空調理したもの(水煮)を基準にして算出した。

表1. さといもの色調の比較

	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$\Delta E$
水煮(基準)	76.81	1.14	5.61	—
0日目	71.10	3.08	16.72	12.64
1日目	69.19	4.36	21.19	17.64
3日目	68.82	4.16	21.13	17.72
5日目	67.47	4.24	21.70	18.86
10日目	66.71	4.69	21.94	19.52

時間の経過とともに調味液がさといもに浸透したことにより、 $L^*$ 値(明度)低下し、 $a^*$ 値(赤味度)および $b^*$ 値(黄味度)は高くなった。これは図1で観察した結果を裏付ける値となっている。これら $L^*$ 値、 $a^*$ 値、 $b^*$ 値の結果により、色差( $\Delta E$ )の値も変化した。すなわち、3日目ごろで $\Delta E$ は一旦収束したが、その後、調味料が浸透することにより $L^*$ 値が低下し、 $a^*$ 値、 $b^*$ 値が増加し、色差の値は大きくなった。

図2にさといもの食塩濃度を示した。中心部よりも表層部の塩分濃度がわずかに高かった。チルド保存0日目から1日目にかけて急激に塩分濃度は高くなり、さらに5日目まで徐々に上昇した。5日目以降はわずかな上昇

で、10日目で表層部と中心部が同濃度となった。

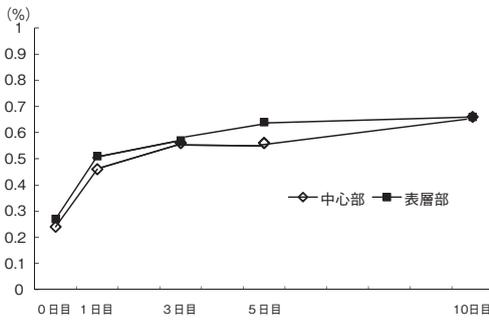


図2. さといもの食塩濃度

### 2. さといもの物性

保存期間の経過によるさといもの物性の変化を図3に示した。硬さ(RU)は0.302から0.196に変化した。5日目ごろまでは保存日数の経過に従い軟化し、それ以降は変化がみられなかった。軟化傾向が収束するのは5日目ごろと判断した。凝集性(RU)は1日目0.12から3日目0.09と3日目ごろまでわずかに低下し、さらに5日目以降も徐々に低下する傾向がみられた。弾力性(RU)は保存初期3日の間に0.293から0.198にわずかに低下し、5日目以降は変化がみられなかった。いずれの物性も5日目以降は横ばい状態となり、物性の低下はチルド保存5日目ではほぼ収束することがわかった。

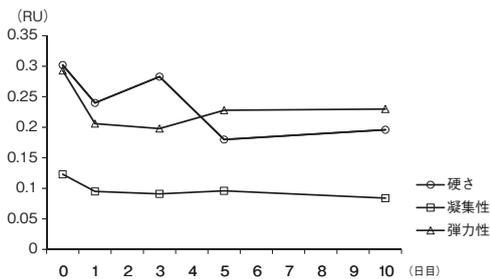


図3. さといもの物性

### 3. さといもの官能検査

官能検査の結果を図4に示した。色につい

ては、0日目の評価が有意に低かった。これは調味液の浸透が不十分であるという色差測定の結果と重なった。塩味についても0日目は評価が有意に低かった。塩分濃度の測定の結果においても0日は塩分濃度が低かったことが官能検査の結果にも表れたといえる。0日目は調味料の浸透に関わる項目で有意に低い評価となった。それらが影響して0日目の総合評価が有意に低くなったと考えられる。光沢、やわらかさ、ねっとり感、香りは有意差が認められなかった。しかし、香りについては1日目、3日目、5日目の評価がほぼ等しい結果となり、保存期間中の香りを保持するという真空調理の特徴が表れた。

また、チルド保存期間の長さにかかわらず、さといもの煮くずれはほとんどみられなかった。

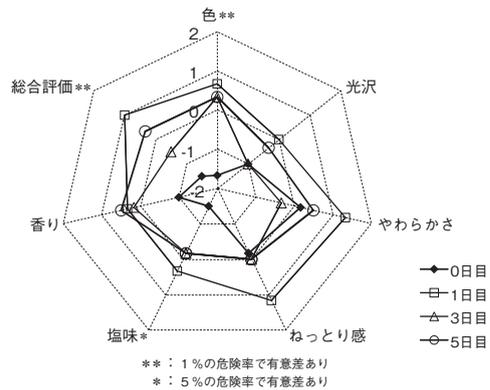


図4. さといもの官能検査

以上のことから、さといもの煮物を真空調理し、チルド保存することにより調味液が浸透し、味及び色がよくなることが示された。さらに3～5日の保存期間中における調味液の浸透、テクスチャーの変化には大きな差はみられず、ほぼ5日目で物性の変化は収束することが認められた。クックチルを採用している特定給食施設の現場においてはチルド保存4～5日で調理食品を提供していることが多いが、この提供時期は食味、物性ともに安

定した状態で喫食が可能であるということがわかった。

## 文献

- 1) 佐藤玲子, 大出京子, 今野暁子: 真空調理に関するアンケート調査, 尚絅学院大学紀要, 57, 181-188 (2009)
- 2) 大出京子, 佐藤玲子, 今野暁子: 真空調理によるジャガイモの食味特性について, 尚絅学院大学紀要, 57, 1-6 (2009)
- 3) 今野暁子, 佐藤玲子, 大出京子: 真空調理による金時豆の食味特性について, 尚絅学院大学紀要, 56, 1-6 (2008)
- 4) 長田銑司, 長田勇久: 真空調理で日本料理, 柴田書店, 東京, p 43-44 (2002)
- 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2報) チルド保存期間及び再加熱と鶏肉の物性、食味との関わり, 家政誌, 54, 10 (2003)
- 6) 田村朝子, 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)

