

大量調理における真空調理法の利用について

The Use of Vacuum Cooking Method in Mass Cooking

村山恵美子, 純浦めぐみ, 竹原小菊

Murayama Emiko, Sumiura Megumi, Takehara Kogiku

鹿児島女子短期大学

We investigated the shelf-life of vacuum cooked foods through microbial experiments and sensory evaluation with the aim of effective mass cooking in practice of service management.

The foods that were heated before and after of vacuum cooking could be kept for 7days in the refrigerator. The food that was heated after of vacuum cooking with raw food soaked in strong electrolyzed water could be kept for 3days. The foods that were no heated before and after of vacuum cooking with fresh food soaked in strong electrolyzed water could be kept for 3days.

We examined effective methods of washing to decrease bacterial counts in fresh vegetable.

Key words: mass cooking, vacuum cooking, microbial examination, shelf-life, sensory evaluation

キーワード: 大量調理, 真空調理, 微生物検査, 保存期間, 官能検査

緒言

真空調理は新鮮な食材を調味料・調味液とともに真空包装した後、湯煎やスチームコンベクションオープン（スチコン）等で加熱する調理である。①調味料が浸透しやすく、一定の品質を得ることができる。②肉類の場合、重量の損失が少なく、柔らかく、ジューシーな食感が得られる。③保存性がある、等により、一定の品質の調理をあらかじめ作りおきできるメリットがある。そのため、計画生産しやすく、大量調理への導入は利便性の向上に大いに寄与すると考えられる。実際、真空調理法は急速に広まっていて、メニューの開発も行われている。食材単品を真空処理した報告^{1)~7)}は多いが、大量調理で実際に使用する真空調理食品の衛生的見地からの報告は少ない。今回は、当短大の給食管理実習や大学祭での利用を目的に、何種類もの食材を一度に使用して真空調理を行い、その真空調理食品について、細菌数の測定と官能検査を行い、保存可能期間を検討したので報告する。

実験方法

1. 試料調製

(1) 肉じゃが

- ① 豚肉（小間切れ）は熱湯でサッと茹でる。芯温 3℃以下に冷ます。
- ② じゃがいもは下処理後一口大に切り、水にさらす。水気を切り、3℃以下に冷ます。
- ③ 玉ねぎは下処理後、2cm角のさいの目に切る。3℃以

下に冷ます。

- ④ 人参は下処理後、小さめの乱切りにする。3℃以下に冷ます。
- ⑤ 鍋に薄口醤油、砂糖、食塩、酒を合わせて加熱する。沸騰後消火し、3℃以下に冷ます。
- ⑥ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑦ ⑥の真空袋に①~④の具材と⑤の煮汁を入れる。
- ⑧ 真空包装機に⑦をセットし、60秒間真空パックする。（温度管理に十分注意）
- ⑨ ⑧を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオープンでスチーム、93℃、50分間加熱する。
- ⑩ ⑨をプラストチラーに移し、急冷する。
- ⑪ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑫ （検査直前）真空袋を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオープンでスチーム、80℃、30分間再加熱する。
- ⑬ 消毒済のはさみで開封し、試料とする。

(2) 筑前煮

- ① 鶏もも肉（一口大）は天板に並べ、食塩をふりかける。
- ② ①をスチームコンベクションオープンでコンビ1, 240℃、6分間加熱する。中心温度確認後、芯温 3℃以下に冷ます。
- ③ 人参、ごぼう、水煮蓮根、水煮筍は洗浄・下処理後、小さめの乱切りにする。
- ④ ③を天板に並べ、食塩、砂糖をふりかけてよく混ぜる。

表面に水が出てくるまで3～4分間放置する。

- ⑤ ④にごま油をふりかけ、よく混ぜる。
- ⑥ ⑤をスチームコンベクションオーブンでコンビ1、200℃、10分間加熱する。芯温3℃以下に冷ます。
- ⑦ 鍋に濃口醤油、みりん、酒、砂糖を合わせて加熱する。沸騰後消火し、3℃以下に冷ます。
- ⑧ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑨ ⑧の真空袋に②の鶏肉と⑥、⑦の煮汁を入れる。
- ⑩ 真空包装機に⑨をセットし、60秒間真空パックする。(温度管理に十分注意)
- ⑪ ⑩を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、90℃、30分間加熱する。
- ⑫ ⑪をブラストチラーに移し、急冷する。
- ⑬ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑭ (検査直前) 真空袋を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、80℃、30分間再加熱する。
- ⑮ 消毒済のはさみで開封し、試料とする。

(3) 鯖の味噌煮

- ① 鯖は強酸性水に浸漬し、30秒間程度攪拌しながら洗浄する。その後、流水(水道水)で十分洗浄する(10秒間程度)。水気を切り、芯温3℃以下に冷ます。
- ② 生姜は洗浄・下処理後、薄くスライスする。
- ③ 鍋に生姜、赤味噌、濃口醤油、酒、砂糖、だし汁を合わせて加熱する。沸騰後消火し、3℃以下に冷ます。
- ④ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑤ ④の真空袋に①の鯖と③の煮汁を入れる。
- ⑥ 真空包装機に⑤をセットし、30秒間真空パックする。
- ⑦ ⑥を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、65℃、30分間加熱する。
- ⑧ ⑦をブラストチラーに移し、急冷する。
- ⑨ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑩ (検査直前) 真空袋を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、80℃、20分間再加熱する。
- ⑪ 消毒済のはさみで開封し、試料とする。

(4) 豆腐ハンバーグ

- ① 木綿豆腐は穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、100℃、10分間加熱する。冷ましておく。
- ② 玉ねぎはみじん切りにし、炒める。冷ましておく。
- ③ 卵は洗浄後、割りほぐす。
- ④ ボールにひき肉とこしょう、ナツメグを入れて捏ねる。粘りが出たら、①～③、パン粉、牛乳を加えて更に捏

ね合わせる。最後にパルメザンチーズを混ぜる。

- ⑤ ④を等分し、成形する。
- ⑥ ⑤を天板に並べ、スチームコンベクションオーブンでコンビ1、250℃、10分間加熱する。中心温度確認後、芯温3℃以下に冷ます。
- ⑦ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑧ ⑦の真空袋に⑥の豆腐ハンバーグを入れる。
- ⑨ 真空包装機に⑧をセットし、60秒間真空パックする。(温度管理に十分注意)
- ⑩ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑪ (検査直前) 真空袋を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、90℃、20分間再加熱する。
- ⑫ 消毒済のはさみで開封し、試料とする。

(5) トマトソース

- ① 人参は洗浄・下処理後、みじん切りにする。
- ② 玉ねぎは洗浄・下処理後、スライスする。
- ③ マッシュルームスライス缶は開缶し、洗う。
- ④ 鍋にサラダ油を熱し、①～③を炒める。トマトピューレ、コンソメ、白ワイン、濃口醤油、砂糖、食塩、こしょうで調味し、煮込む。3℃以下に冷ます。
- ⑤ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑥ ⑤の真空袋に④のトマトソースを入れる。
- ⑦ 真空包装機に⑥をセットし、30秒間真空パックする。(温度管理に十分注意)
- ⑧ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑨ (検査直前) 真空袋を穴あきホテルパンに並べ、スチームコンベクションオーブンでスチーム、90℃、20分間再加熱する。
- ⑩ 消毒済のはさみで開封し、試料とする。

(6) 野菜の浅漬け

- ① 白菜、キャベツ、きゅうり、人参、大根、生姜は下処理後、流水(水道水)で汚れを落とす。その後、強酸性水に10秒間程度浸漬する。更に強酸性水を流しながらこすり洗いをする。最後に流水(水道水)で十分に洗浄する(10秒間程度)。
- ② 白菜、キャベツは、2cm幅の短冊切りにする。きゅうりは0.5cm幅の小口切りにする。人参、大根はいちょう切りにする。生姜はみじん切りにする。
- ③ ボールに②の具材を合わせてよく混ぜる。食塩、砂糖を加えてさらに混ぜる。
- ④ ③の水が出たら、ザルに空け、よく水気を切る。3℃以下に冷ます。
- ⑤ 鍋に刻み昆布、食塩、酢、みりん、輪切り鷹の爪を合

わせて加熱する。沸騰後消火し、3℃以下に冷ます。

- ⑥ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑦ ⑥の真空袋に④の具材と⑤の漬け込み汁を入れる。
- ⑧ 真空包装機に⑦をセットし、30秒間真空パックする。
(温度管理に十分注意)
- ⑨ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑩ (検査直前) 食毒済のはさみで開封し、再加熱せず試料とする。

(7) リンゴのコンポート

- ① リンゴは流水(水道水)で汚れを落とす。その後、強酸性水に10秒間程度浸漬する。更に強酸性水を流しながらこすり洗いをする。最後に流水(水道水)で十分に洗浄する(10秒間程度)。
- ② リンゴは皮、種を除き、8等分のくし形に切る。褐変防止後、水気を切る。
- ③ 鍋にグラニュー糖、水を合わせて加熱する。沸騰後消火し、3℃以下に冷ます。
- ④ 使い捨て手袋をつけ、真空袋をアルコール消毒する。
- ⑤ ④の真空袋にリンゴと③のシロップを入れる。
- ⑥ 真空包装機に⑤をセットし、60秒間真空パックする。
(温度管理に十分注意)
- ⑦ 3℃以下をキープしつつ保存する。
- ⑧ (検査直前) 消毒済のはさみで開封し、再加熱せず試料とする。

試料の消毒には、電解水生成装置(ホシザキ電機㈱)から生成される強酸性電解水(有効塩素濃度20~60ppm, pH 5.0以下)とエタノール製剤 食品添加物 アルタン78-R(アルタン㈱)を使用した。加熱には、スチームコンベクションオープン(アイホー㈱)を、冷却にはブラストチラー&ショックフリーザー(ホシザキ電機㈱)を使用した。真空調理に使用した真空包装専用袋はダイアミロン M B01タイプ(三菱樹脂㈱)ナイロンとポリエチレンの三層構造、真空包装機はMINI JUMBO(ニチワ電気㈱)を使用した。

2. 細菌検査⁸⁾

7種類の真空調理食品について、真空処理当日の真空前と真空後、真空処理後冷蔵保存3日後、5日後、7日後に衛生指標菌である一般生菌数、大腸菌群数の測定を行った。また、7日目には、嫌気性菌残存の可能性を考慮して、クロストリジウム属菌の測定も行った。その他、数種の野菜についても、各種洗浄処理後、一般生菌数、大腸菌群数の測定を行った。

それぞれのサンプル10gを定法によりリン酸緩衝生理食塩水で抽出、希釈し、その1mlを実験に供した。一般生菌

数測定には、ペトリフィルム™ACプレートをを用い、35℃48時間培養、大腸菌群数測定にはペトリフィルム™CCプレートをを用い35℃24時間培養後、コロニー数のカウントを行った。クロストリジウム属菌については、アネロパック嫌気培養システムで培養を行った。抽出液10mlとクロストリジア測定用培地(日水製薬㈱)をシャーレで混釈後、角形ジャーにアネロパック・ケンキ(三菱ガス化学㈱)とともに入れ、35℃で24時間嫌気培養を行い、黒色コロニー数を測定した。

3. 官能評価⁹⁾

本学教職員45名(述べ人数)(20~60歳代の男女)をパネルとし、5段階評点法(1~5点)で官能評価を行った。サンプルは前述の7種類だが、トマトソースについては、豆腐ハンバーグにかけた状態で評価を行った。それぞれのサンプルは真空処理当日の真空後、冷蔵保存3日後、5日後、7日後を評価の対象とした。

評価項目は、色、つや、形状(煮崩れ)、味、香り、食感(テクスチャー)、総合の7項目とし、評点は1:悪い、2:やや悪い、3:普通、4:やや良い、5:良い、とした。得られた結果は、一元配置の分散分析により、試料間の有意差検定を行った。

4. 試料の洗浄処理

真空処理前の非加熱野菜の細菌数減少を目的として、流水3回洗浄、流水洗浄後強酸性水30秒間浸漬後流水2回洗浄、流水3回洗浄後50℃1分間スチームコンベクションオープンでスチーム処理、流水洗浄後強酸性水30秒間浸漬後流水2回洗浄後50℃1分間スチームコンベクションオープンでスチーム処理、流水3回洗浄後100℃1分間スチームコンベクションオープンでスチーム処理等、各種洗浄処理を試みた。

結果及び考察

1. 真空調理食品の微生物学上の保存性

真空処理前・後に加熱処理した筑前煮、豆腐ハンバーグ、トマトソースについては、表1に示すように、真空処理前、真空処理後、冷蔵保存7日後まで、一般生菌、大腸菌群、クロストリジウム属のいずれも不検出であった。また、一部の野菜を非加熱状態で真空処理後、加熱を行った肉じゃがについては、表2に示すように、真空処理前には一般生菌の検出が認められたが、真空処理後には不検出となった。

真空処理前は強酸性水浸漬後流水洗浄処理のみで非加熱、真空処理後、65℃30分間の低温加熱を行った鯖の味噌煮については、表2に示すように、真空処理前には、一般生菌、大腸菌群ともに検出が認められた。真空処理後から冷蔵保

存7日後までは、わずかではあるが一般生菌の検出が認められた。大腸菌群は真空処理後、不検出であった。クロストリジウム属菌については不検出であった。わずかな細菌の検出は、真空処理が30秒間と短時間であるため、真空状態がやや不十分で極少量の酸素が残存し、低温加熱で生き残った細菌が残存したためと考えられる。

シロップについては加熱を行ったが、リンゴについては流水洗浄後強酸性水30秒間浸漬後流水2回洗浄処理のみで、真空処理前後とも非加熱のリンゴのコンポートについては、表3に示すように、真空処理前後、冷蔵保存7日後まで、菌数は少ないが、継続して一般生菌が検出された。特に7日後には一般生菌の増加が認められた。嫌気性菌であるクロストリジウム属菌については検出されなかった。強酸性水による殺菌に耐性の菌が少量の酸素の中で、残存したと考えられる。

漬け汁は加熱を行ったが、食材については強酸性水浸漬後流水洗浄処理のみで、真空処理前後とも、加熱処理をしなかった野菜の浅漬けについては、表3に示すように、真空処理前後、保存7日後まで菌数は少ないが、継続して大腸菌群が検出された。一般生菌については、真空処理直後をピークに7日後まで菌数は減少傾向にあるものの検出が認められた。今回のサンプルの中で唯一クロストリジウム

属菌が検出されたが、加熱工程がないサンプルのため、芽胞形成の有無は不明である。

微生物学上の保存性については、肉じゃが、筑前煮、豆腐ハンバーグ、トマトソースは真空処理後7日以上保存可能と考えられる。鯖の味噌煮については、7日後でも腐敗等の問題はないが、真空処理前の加熱を検討する必要がある。

リンゴのコンポートは真空処理後5日までは保存可能と思われるが、さらなる安全性を考えると真空処理前後に加熱工程を入れる必要がある。

野菜の浅漬けについては、強酸性水で処理をしても一般生菌、大腸菌群ともに残存した。真空処理前より後に一般生菌数の増加が見られたのは、真空処理で細菌が食材内部から表出したためと考えられる。その後、一般生菌、大腸菌群ともに減少しながらも7日後まで残存し、嫌気性菌の検出がみられたため、真空処理による保存には検討の余地がある。

2. 真空調理食品の官能評価

真空調理当日、冷蔵保存3日後、5日後、7日後の試料について官能評価を行い、色、つや、形状(煮崩れ)、味、香り、食感(テクスチャー)、総合の7項目について比較

表1 真空調理における一般生菌、大腸菌群、クロストリジウム属菌の検出結果(真空処理前後加熱)

食品名		当日		3日後	5日後	7日後	
		真空前	真空後				
筑前煮	加熱	200℃10分間	90℃30分間				
	再加熱		80℃30分間	80℃30分間	80℃30分間	80℃30分間	
	一般生菌数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
	大腸菌群数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
豆腐ハンバーグ	加熱	250℃10分間					
	再加熱		90℃20分間	90℃20分間	90℃20分間	90℃20分間	
	一般生菌数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
	大腸菌群数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
トマトソース	加熱	煮込む					
	再加熱		90℃20分間	90℃20分間	90℃20分間	90℃20分間	
	一般生菌数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
	大腸菌群数 (CFU/g)	—	—	—	—	—	
						クロストリジウム属菌数 (CFU/g)	—

表2 真空調理における一般生菌，大腸菌群，クロストリジウム属菌の検出結果（真空処理後加熱）

食品名		当 日		3 日後	5 日後	7 日後
		真空前	真空後			
肉じゃが	加熱	一部非加熱	93°C50分間			
	再加熱		80°C30分間	80°C30分間	80°C30分間	80°C30分間
	一般生菌数 (CFU/g)	3.4×10^2	—	—	—	—
	大腸菌群数 (CFU/g)	—	—	—	—	—
鯖の味噌煮	加熱	非加熱	65°C30分間			
	再加熱		80°C20分間	80°C20分間	80°C20分間	80°C20分間
	一般生菌数 (CFU/g)	2.2×10^3	3×10^2 以下	3×10^2 以下	3×10^2 以下	3×10^2 以下
	大腸菌群数 (CFU/g)	3×10 以下	—	—	—	—
	クロストリジウム属菌数 (CFU/g)					—

表3 真空調理における一般生菌，大腸菌群，クロストリジウム属菌の検出結果（真空処理前後非加熱）

食品名		当 日		3 日後	5 日後	7 日後
		真空前	真空後			
野菜の浅漬け	加熱	非加熱	非加熱			
	再加熱		非加熱	非加熱	非加熱	非加熱
	一般生菌数 (CFU/g)	1.2×10^3	3.8×10^3	3.2×10^3	7.7×10^2	4.2×10^2
	大腸菌群数 (CFU/g)	3×10^2 以下	3×10^2 以下	3×10 以下	3×10 以下	3×10 以下
	クロストリジウム属菌数 (CFU/g)					3×10^2 以下
リンゴの コンポート	加熱	非加熱	非加熱			
	再加熱		非加熱	非加熱	非加熱	非加熱
	一般生菌数 (CFU/g)	3×10^2 以下	3×10^2 以下	3×10^2 以下	3×10^2 以下	1.9×10^3
	大腸菌群数 (CFU/g)	—	—	3×10 以下	3×10 以下	3×10 以下
	クロストリジウム属菌数 (CFU/g)					—

を行った。

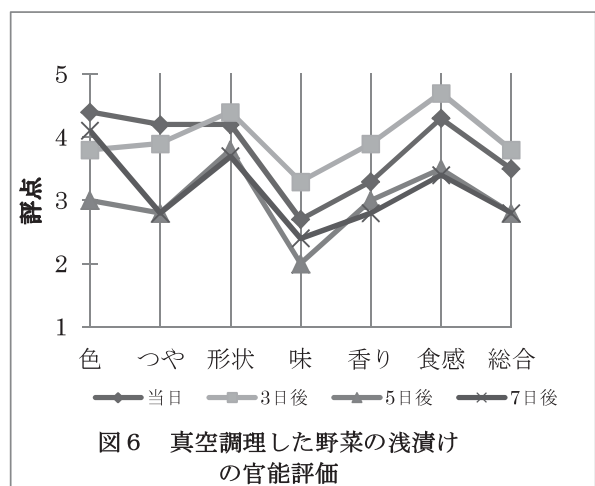
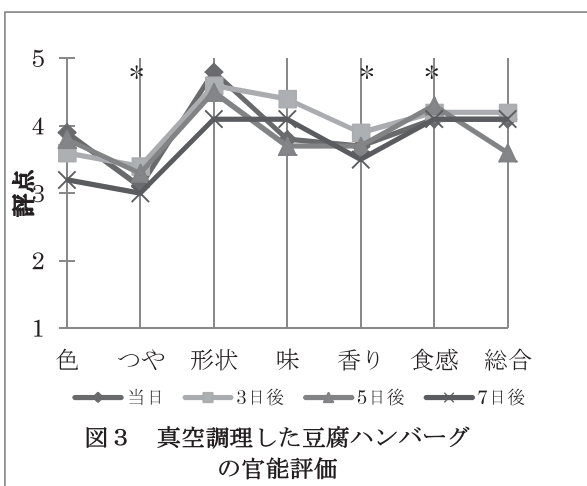
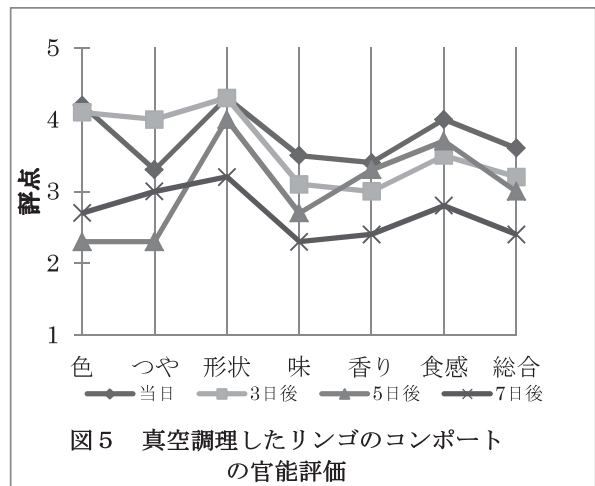
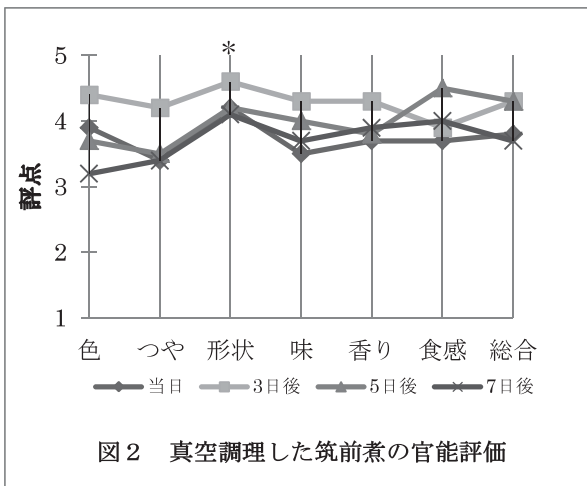
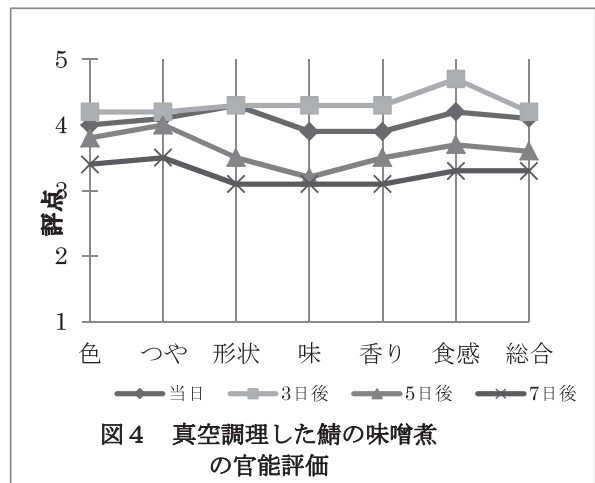
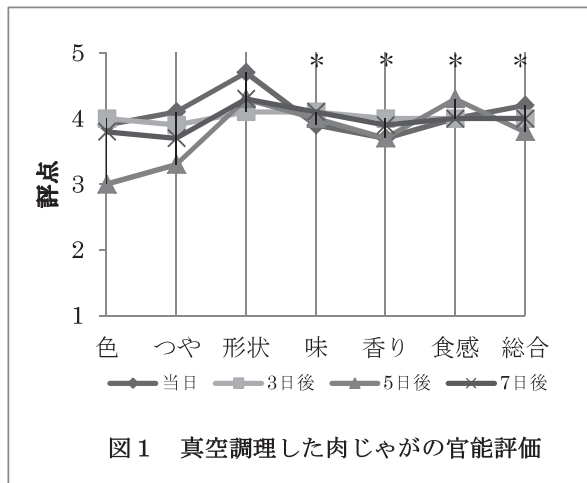
図1に示すように、肉じゃがについては、色、つや、形状等外観からの評価については真空調理当日が有意に高く、味、香り、食感、総合についての評価は7日後まで大きな差はなかった。

筑前煮については、図2に示すように、全般的に真空処理3日後の官能評価が有意に高かった。この試料は煮込み料理のため、味の浸み込みが最適になったと考えられる。味を含めて総合的な評価では5日後までがおいしく食べられる期間と思われる。

豆腐ハンバーグについては、図3に示すように、形状や味で有意の差はあるが、7日後でも食べることができる。

鯖の味噌煮については、図4に示すように、3日後の評価が有意に高かった。筑前煮と同じく味の浸み込みが最適になったと思われる。5日後からは全般的に評価が低下しているため、3日までがおいしく食べられる期間と考えられる。

リンゴのコンポートについては、図5に示すように、ある程度の評価が得られたのは3日後までで、5日後、7日後は有意に評価の低下が見られた。



☆☆有意差なし *以外は全て有意差あり

☆☆有意差なし *以外は全て有意差あり

野菜の浅漬けは、図6に示すように、全項目で5日後、7日後で有意に評価の低下が見られた。3日後までが食べられる期間と考えられる。

3. 真空調理食品の保存期間

細菌検査と官能評価の結果から、微生物学上の安全性と品質、味を総合して、肉じゃが、豆腐ハンバーグとトマトソースについては、真空処理7日後まで、筑前煮は5日後まで、鯖の味噌煮、リンゴのコンポートについては3日後まで保存可能と考えられる。

野菜の浅漬けについては、現状では当日消費が適当と考えられる。

鯖の味噌煮、リンゴのコンポートについて、微生物学上の安全性を確保し、保存期間を延長するため、鯖の味噌煮については、真空処理前の加熱、リンゴのコンポートについては、真空処理前後の加熱が必要と考えられる。

野菜の浅漬けについては、本来、加熱処理を行わないが、ブランチング等で、真空処理前の微生物数をできるだけ減少させる工夫が必要である。

4. 各種洗浄処理による細菌数の変動

野菜の浅漬け等、生野菜の真空調理は工程中に加熱処理を行わないため、保存期間が短い。従って、真空調理の利便性をあげるためには、真空前の細菌数をできるだけ減少させる必要がある。

表4に示すように、レタスでは、一般生菌について、無洗浄で 1.0×10^6 CFU、流水3回洗浄で 1.8×10^3 CFU、強酸

性水処理で 3×10^2 CFU以下に減少、流水3回洗浄後50℃処理、強酸性水処理後50℃処理では不検出であった。大腸菌群については、無洗浄で 3.2×10^3 CFU 検出されたが、流水3回、強酸性水処理、流水3回洗浄後50℃処理、強酸性水処理後50℃処理のいずれも不検出であった。従って50℃処理はレタスの外観や食感を減じることなく細菌数を減少するのに有効であった。

キュウリでは、一般生菌について、無洗浄で 4.9×10^4 CFU、流水3回洗浄で 6.9×10^2 CFU、流水3回洗浄後100℃ブランチングで不検出であった。大腸菌群について、無洗浄で 1.2×10^3 CFU 検出されたが、流水3回洗浄、流水3回洗浄後100℃ブランチングで不検出であった。従ってブランチングはキュウリの細菌数減少に有効であった。

ミニトマトでは、一般生菌について、無洗浄（へたつき）で 2.2×10^3 、流水洗浄後強酸性水浸漬（へたつき）後流水2回洗浄で 3×10^2 CFU以下、へた除去後流水3回洗浄で不検出であった。大腸菌群はいずれの洗浄処理でも不検出であった。従って、へた除去後の洗浄が、有効であった。

要約

大量調理の利便性を高めるために、実際に真空調理を行い、官能検査や微生物検査によって真空調理食品の保存期間を検討した。

官能検査と一般生菌数、大腸菌群数、嫌気性菌数の測定結果より、真空調理前・後に加熱処理した食品については、豆腐ハンバーグ、トマトソース、肉じゃがで真空調理後7日間、筑前煮で5日間、保存可能であった。

表4 洗浄法による一般生菌数、大腸菌群数の検査結果

食品名	洗浄方法	一般生菌数 (CFU/g)	大腸菌群数 (CFU/g)
レタス	無洗浄	1.0×10^6	3.2×10^3
	流水3回洗浄	1.8×10^3	—
	強酸性水処理+流水洗浄	3×10^3 以下	—
	流水3回洗浄+50℃処理	—	—
	強酸性水処理+50℃処理	—	—
キュウリ	無洗浄	4.9×10^4	1.2×10^3
	流水3回洗浄	6.9×10^2	—
	流水3回洗浄+100℃ブランチング	—	—
ミニトマト (へた有) (へた無) (へた有)	無洗浄	2.2×10^3	—
	流水3回洗浄	—	—
	強酸性水処理+流水洗浄	3×10^2 以下	—

真空調理前は強酸性水処理のみで非加熱，真空調理後加熱食品である鯖の味噌煮や真空調理後非加熱食品であるリンゴのコンポートは真空調理後3日間保存可能であった。

野菜の浅漬けのように，強酸性水浸漬後流水洗浄処理後，非加熱で真空調理，その後も非加熱の食品は継続して細菌の検出が見られたので，真空調理食品として使用するには，50℃や100℃ブランチングが有効と考えられる。

実験結果の活用

今回の実験結果を十分に検討，改良し，次に示すように，実際の実習に役立てている。

肉じゃがについては色が薄く，見た目に問題があったことから，薄口醤油と濃口醤油を半量ずつ用い，調理することとした。

鯖の味噌煮については鯖の洗浄後，スチームコンベクションオープンでコンビ2，180℃，5分間加熱し，中心温度確認後，真空パックすることとした。実際，給食管理実習で提供し，好評を得た。

野菜の浅漬けについては洗浄切断後，スチームコンベクションオープンでスチーム，100℃，1分間加熱することとした。

リンゴのコンポートについては真空パック後，スチームコンベクションオープンでスチーム，90℃，20分間加熱することとした。

これまで給食管理実習では真空調理は前日行うこととしていたが，今回の保存期間を受けて，計画的に，給食管理実習では5日前に，大学祭では4日前に調理を実施することができ，当日の作業を著しく軽減できた。

引用文献

- 1) 高橋節子，内藤文子，佐藤之紀，内藤博，田中直義，野口駿：日本家政学会誌，45(2)，123-130 (1994)
- 2) 宮沢文雄，衛藤君代，金井美恵子，鹿島芳代，酒井裕子，小池康雄，谷孝之：食品衛生学会誌，35(5)，530-537 (1994)
- 3) 吉村美紀，生野世方子，山内直樹：日本食品科学工学会誌，42(8)，46 (1995)
- 4) 後藤昌弘，橋本和弘，山田喜八：日本食品科学工学会誌，42(1)，50-54 (1995)
- 5) 西念幸江，小澤啓子，棚橋伸子，峯木真知：東京医療保健大学紀要，1，17-23 (2006)
- 6) 山下由美子，溝下あさみ，村田美穂子，谷口美佐子，白砂千登勢，水井富美恵，岡田正浩：広島文化学園短期大学紀要，42，4-49 (2007)
- 7) 村上和保，門出清香，表彰子，佐藤佑子，竹森真由美，立道洋子，和田貴臣，三好真理：日本家政学会誌，57(12)，793-798 (2006)
- 8) 森地敏樹監修：食品微生物検査マニュアル (改訂第二版)

(栄研化学㈱，東京) 68-72, 134 (2009)

9) 古川秀子：おいしさを測る (幸書房，東京) (1994)

(2013年12月2日 受理)