

# 保存性および嗜好性を両立した食品保存技術の開発(第2報) — 草木饅頭の消費期限延長技術 —

田崎 麻理奈\*1 川口 友彰\*1 片山 秀樹\*1 堺 早恵子\*1 香山 眞理子\*2

## Development of Food Preservation Technology Combining Shelf Life and Palatability (II)

### - Technology to Extend Shelf Life of Kusaki-manju -

Marina Tasaki, Tomoaki Kawaguchi, Hideki Katayama, Saeko Sakai and Mariko Kohyama

「新しい生活様式」の浸透に伴う通販やお取り寄せ需要の拡大から、おいしさはそのままに、従来よりも長く日持ちする食品の需要が高まっている。(有)江口栄商店では、全国発送に対する顧客からの要望が高まっていたものの、主力商品である草木饅頭(蒸し饅頭)の消費期限が3日と短く対応できない課題があった。そこで本研究では、鮮度保持剤を用いた消費期限延長効果を、一般生菌数・真菌数・水分活性・水分含有率・テクスチャー・官能評価を行うことにより評価した。その結果、脱酸素剤封入包装により、草木饅頭の組成や製法を変えることなく消費期限3日を賞味期限8日に延長可能であることを明らかにし、製品化に至った。

#### 1 はじめに

「新しい生活様式」の浸透に伴い、店内飲食や土産品購入が減少する一方、調理済み食品の持ち帰りや通販、お取り寄せ需要が増加する等、消費行動が変化している。そのため、このような消費者ニーズに対応すべく、おいしさはそのままに、従来よりも長く日持ちする食品の需要が高まっている。

大牟田市の(有)江口栄商店が製造する草木饅頭は白餡を包んだ1口大の蒸し饅頭であり、長年地元の銘菓として親しまれている。蒸し饅頭は水分活性が高く、微生物による変敗の影響を受けやすいことから、消費期限は短く、草木饅頭においても3日に設定されている。また、デンプン老化による生地の硬化から、嗜好性も低下しやすい上、低温流通によりその影響は顕著となる。したがって、遠方地域への発送が困難であり、顧客ニーズが多いものの、全国発送に対応できない課題があった。

和洋菓子類における鮮度保持技術のうち、現在広く普及している方法の一つに鮮度保持剤の利用がある。鮮度保持剤は食品包装内に同封することにより、包装内の雰囲気制御し、食品の保存性を向上させることができる。脱酸素剤では、包装内の酸素を吸収し、カビなどの好気性菌の生育抑制に有効であるほか、酸素を起因とする油脂の酸化や変色による嗜好性低下を防

止できる<sup>1)</sup>利点があるが、乾燥が進行しやすい短所もある。また、アルコール蒸散剤においては、乳酸菌や酵母などの嫌気性菌に対する生育抑制効果やデンプン老化を抑制できる<sup>2)</sup>利点があるが、食品によってはアルコール臭を強く感じる場合がある。このように、鮮度保持剤の種類によって特徴や機能が異なるため、食品(に求める品質)ごとに鮮度保持剤の有効性を評価する必要がある。

そこで本研究では、草木饅頭の消費期限延長を目的として、各種鮮度保持剤が草木饅頭の保存性および嗜好性に与える影響を評価した。

#### 2 研究, 実験方法

##### 2-1 試料

製造日に(有)江口栄商店から入手した草木饅頭を使用した。草木饅頭の重量は1個あたり約18gであった。鮮度保持剤は脱酸素剤((株)鳥繁産業, エパーフレッシュ), アルコール蒸散剤(フロイント産業(株), アンチモールド)および脱酸素アルコール蒸散剤(フロイント産業(株), ネガモールド)の3種類を使用した。

ガスバリア性を有する合掌貼ガゼット袋(福助工業(株))に饅頭を10個入れ、鮮度保持剤を1個封入したものを試料とした。また、鮮度保持剤未封入包装品をコントロールとした。なお、試料とコントロール品は製造日が異なるものを使用した。

\*1 生物食品研究所

\*2 有限会社江口栄商店

## 2-2 保存試験

いずれの試料も30℃の恒温器で14日間保存し、製造0, 3, 7, 10, 14日後に一般生菌数, 真菌数, 水分含有率, 水分活性およびテクスチャーを調べた。ただし, テクスチャーは5日目も測定を実施し, 併せて, 実際の味や風味, 食感を確認するため官能評価も実施した。

## 2-3 一般生菌数および真菌数

饅頭1個をストッカー袋に採取し, 滅菌生理食塩水180 mLを加え, 1分間ストッカー (アズワン (株), E-Mix primo) で均質化した。一般生菌数は, リン酸緩衝生理食塩水で希釈した試料1 mLをフィルム培地 (キッコーマンバイオケミファ (株), Easy Plate AC) に接種し, 35℃で48時間培養後, 出現コロニー数を計測し試料1 gあたりの一般生菌数を算出した。真菌数も同様に, リン酸緩衝生理食塩水で希釈した試料1 mLをフィルム培地 (3M, ペトリフィルム YMプレート) に接種し, 25℃で72時間培養後, 出現コロニー数から試料1 gあたりの真菌数を算出した。

## 2-4 水分活性

饅頭の水分活性は電気抵抗式水分活性測定装置 (Novasina社, LabSwift-aw) で測定した。

## 2-5 水分含有率

饅頭の水分含有率は加熱乾燥式水分計 ((株) A&D, MS-70) で測定した。

## 2-6 テクスチャー

クリープメータ ((株) 山電, RE2-33005C型) を用いて, 饅頭のかたさおよび付着性を測定した。直径30 mmの円筒状のプランジャーを用い, 条件は, 測定歪率10%, 測定速度5 mm/sec, サンプルの厚さ実平均20 mm, 接触面直径30 mm, 格納ピッチ0.02 sec, ロードセル20 Nとした。測定は1つの試料につき5回以上行い再現性を確認し, 平均値および標準偏差を算出した。

## 2-7 官能評価

各種鮮度保持剤を同封したことによる草木饅頭の味や風味, 食感への影響を確認するため, (有) 江口栄商店および当所職員からなるパネリスト5人以上により官能評価を行った。なお, 官能評価は腐敗やカビの発生が確認されたものを除き, 毎日実施した。

## 3 結果と考察

### 3-1 微生物増殖抑制効果

一般生菌数の経時変化を図1に示す。コントロール (鮮度保持剤未封入包装品; ◇) では, 3-7日目で菌数が増加し, 饅頭皮部分にカビの発生を認めた。アルコール蒸散剤封入包装品 (▲) においても, 10日目で  $1.4 \times 10^7$  cfu/g に菌数が増加し, カビの発生を認めた。一方, 脱酸素剤 (●) および脱酸素アルコール蒸散剤封入包装品 (□) では, 14日目も菌数は  $1.7 \sim 2.0 \times 10^4$  cfu/g であり, カビの発生も認められなかった。

真菌数の経時変化を図2に示す。コントロール (◇) では7日目, アルコール蒸散剤封入包装品 (▲) では10日目で菌数の増加が認められ, いずれにおいてもカビの発生が観察された。これらの結果は, 図1の一般生菌数の結果と同様であった。一方, 脱酸素剤 (●) および脱酸素アルコール蒸散剤 (□) 封入包装品では, 14日目も真菌数は検出限界以下を示した。

以上の結果から, 草木饅頭の一般生菌数および真菌数の制御には, 脱酸素剤および脱酸素アルコール蒸散剤が有効であることがわかった。

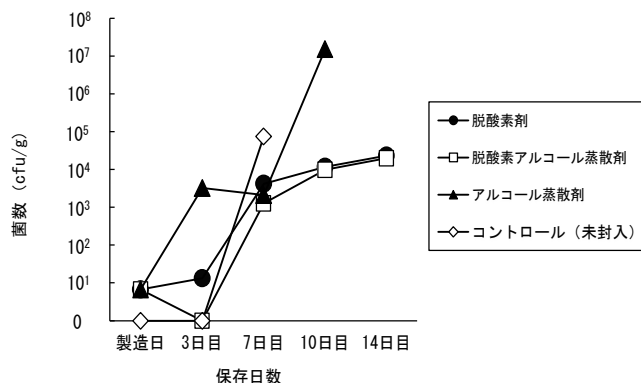


図1 一般細菌増殖に対する鮮度保持剤の影響

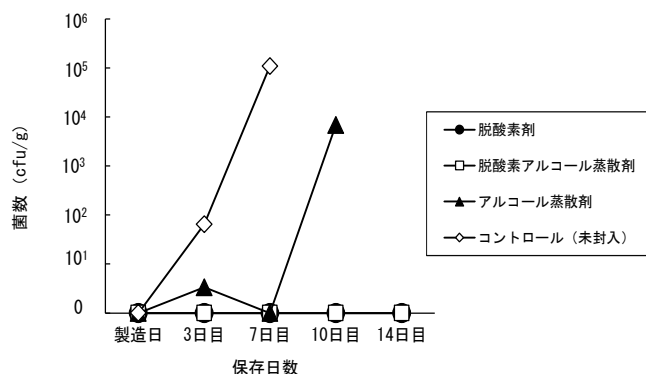


図2 真菌増殖に対する鮮度保持剤の影響

### 3-2 水分活性および水分含有率への影響

コントロールおよび鮮度保持剤封入包装品のいずれ

においても、14日経過後も水分活性、水分含有率ともに変化が見られなかった(図3)。このことから、鮮度保持剤による、草木饅頭の水分活性および水分含有率への影響はないことがわかった。

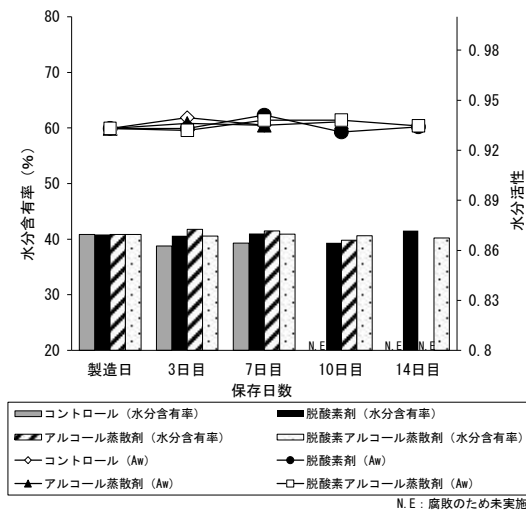


図3 水分活性 (Aw), 水分含有率に対する鮮度保持剤の影響

### 3-3 テクスチャーへの影響

饅頭表面の付着性(ペタペタ感)およびやわらかい食感が草木饅頭の特徴であり、商品品質上、重要な指標である。そこで、鮮度保持剤による草木饅頭のテクスチャーへの影響を調べるため、30℃14日間保存し、かたさおよび付着性の経時変化を調べた(図4, 5)。

その結果、図4に示すように、いずれの包装条件においても経時的にかたさが増加する傾向を示したものの、アルコール蒸散剤封入包装品のかたさの変化は、その他よりも緩やかであった。詳細な検討は必要であるが、アルコール蒸散系の鮮度保持剤はデンプンの老化抑制作用があることから、アルコール蒸散剤封入包装により、デンプンの老化が抑制され、かたさの増加を抑制した可能性が考えられる。一方、脱酸素アルコール蒸散剤封入包装では、かたさの増加抑制が認められなかった。これは、脱酸素アルコール蒸散剤封入包装した草木饅頭のアルコール臭がアルコール蒸散剤に比べ感じにくかったことから、アルコール蒸散量が低いためと考えられる。

付着性の経時変化を図5に示す。いずれの包装条件においても、日数経過とともに付着性の低下が認められた。鮮度保持剤の違いによる顕著な差は見られなかった。

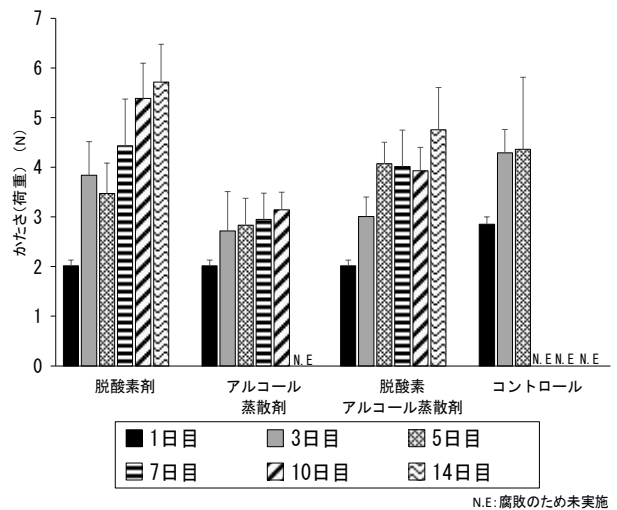


図4 かたさへの鮮度保持剤の影響

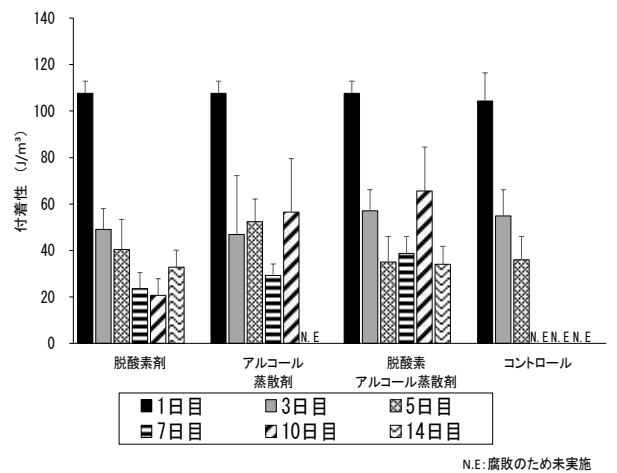


図5 付着性への鮮度保持剤の影響

### 3-4 官能評価

鮮度保持剤封入包装した草木饅頭の味や風味、食感を調べるため、(有)江口栄商店および当所職員により官能評価を行った。その結果、アルコール蒸散剤および脱酸素アルコール蒸散剤封入包装品では、食感良好であるものの、アルコールの風味が気になるとの評価であった。一方、脱酸素剤封入包装品では、かたさ及び付着性測定において、保存日数経過とともに製造日より品質低下を示唆する結果が得られたもの(図4, 5)、官能評価の結果においては、保存8日目まで風味や食感が良好で、商品品質を保持しているとの評価が得られた。脱酸素剤封入包装品はまた、微生物試験の結果においても、30℃保存条件下で14日経過後も腐敗およびカビの発生は確認されなかった(図1, 2)。以上の結果から、脱酸素剤で封入包装した場合の賞味期限を8日に決定した。なお、従来は“消費期

限”表記であったが、本研究により5日以上の日持ちが確認されたことから、脱酸素剤封入包装品については“賞味期限”表記とした。令和4年7月に製品化（図6）し、これまで困難だった遠方地域への発送が対応可能となったことで、百貨店催事等への出店の増加やふるさと納税返礼品にも採用され販路拡大に繋がっている。



図6 製品化した脱酸素剤封入包装の草木饅頭

#### 4 まとめ

草木饅頭を各種鮮度保持剤で封入包装し、消費期限延長を試みた。その結果、脱酸素剤封入包装により、草木饅頭の嗜好性を保持し、且つ微生物の増殖を抑えられることを明らかとし、消費期限3日から賞味期限8日へ延長した製品の上市に繋がった。

#### 5 参考文献

- 1) 遠山良，関沢憲夫，荒川義行，石谷幸佑：日本食品工業学会誌，Vol. 27，No. 5，pp. 221-226（1980）
- 2) 石谷幸佑：農林水産技術研究ジャーナル，Vol. 12，No. 9，pp. 21-29（1989）