

オカラ麹とサワラを利用した新規水産加工品の開発

日渡美世^{*1}、児島雅博^{*2}

Preparation of New Marine Products with Japanese Spanish Mackerel (*Scomberomorus niphonius*) and Fermented Okara

Miyo HIWATASHI^{*1} and Masahiro KOJIMA^{*2}

Food Research Center, AITEC^{*1*2}

豆味噌用麹菌により発酵したオカラ麹を利用し、味噌漬様の水産加工品を試作した。試作した「サワラのオカラ麹漬」は短時間で遊離アミノ酸量が増加した。漬込み用の味噌の一部をオカラ麹に置換することによっても充分効果が認められた。また、オカラ麹漬床とサワラのオカラ麹漬はともに DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ラジカル消去能を有していた。

1. はじめに

豆腐製造時に発生するオカラは、大豆たんぱく質やイソフラボン、食物繊維を豊富に含む食品素材である。しかしながら、保存性が低いこと、アミノ酸や単糖類をほとんど含まず呈味性が低いことなどから、食品素材としての利用はわずかである。オカラは年間約 80 万トンと大量に発生することから、食品用途を始めとする有効利用が望まれている。前報¹⁾では、オカラの食品素材としての有効利用を目的として、オカラの麹菌による発酵について検討した。その結果、豆味噌用麹菌を使用したオカラ麹は、高プロテアーゼ活性を有し、遊離アミノ酸を多く含む特徴があった。オカラ麹の利用については、これまで液体調味料²⁾等について報告されている。本研究では、サワラの味噌漬への利用可能性について検討した。

2. 実験方法

2.1 実験材料

オカラは愛知県内豆腐メーカーから入手したものを -20 で凍結保存し、使用時に凍結乾燥して使用した。味噌は西京味噌(ナカモ製)を使用した。サワラは3枚におろした市販品を使用した。麹菌には、豆味噌用麹菌(*Aspergillus oryzae*、ピオック製)を使用した。

2.2 オカラ麹の調製

オカラ麹は乾燥オカラに乳酸を 3% 添加し、蒸し器で 1 時間加熱殺菌後、室温まで冷却した。なお蒸し後のオカラの水分は約 50% となった。冷却後オカラに麹菌を 0.01% (w/w) 接種し、ステンレス製容器に移し、恒温恒湿器内で 30、相対湿度 95% で 48 時間培養した。

2.3 サワラ試作品の調製

オカラ麹に滅菌水を散水して水分 60% とした後、食塩を 5% となるよう添加したものを漬床とした。サワラは皮を除き、魚肉重量の 10% の食塩を添加し 5 で 2 時間下漬した。流水下で塩抜き後、80 g ずつガーゼで挟み、ナイロン/ポリエチレン製袋内で 2.5 倍重量の漬床と混合した。真空包装後、5 で 7 日間漬けたものを「サワラのオカラ麹漬」とした。味噌の水分、食塩濃度を調整し上記と同様に漬けたものを「サワラの味噌漬」とした。

2.4 サワラ試作品のエキス分の調製

漬床またはサワラ試作品の魚肉 10 g に蒸留水 50 ml を加えてホモジナイズした。100 で 5 分間加熱抽出後、100 ml に定容し、14,000 × g、20 分間遠心分離した。この上清をエキス分の分析試料とした。

2.5 成分分析

エキス分の遊離アミノ酸組成は、高速アミノ酸自動分析計(L-8500、日立製作所製)を使用して分析した。

2.6 DPPH ラジカル消去能

漬床またはサワラ試作品に 80% エタノールを添加後振とうし、エタノール抽出液を調製した。DPPH ラジカル消去能は脂質過酸化実験法³⁾に従って測定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 オカラ麹漬の成分特性

前報¹⁾により、豆味噌用麹菌を用いて調製したオカラ麹は高いプロテアーゼ活性を有し、遊離アミノ酸を多く含んでいた。未処理のオカラに比べて色はやや褐変し、特有の香りが生成した。遊離アミノ酸組成を代表的な漬床である糠床と比較すると⁴⁾、オカラ麹を使用した漬床は糠床の約 2 倍の遊離アミノ酸を含み、発酵により Asp、

*1 食品工業技術センター 保蔵技術室 *2 食品工業技術センター 保蔵技術室(現食品工業技術センター 応用技術室)

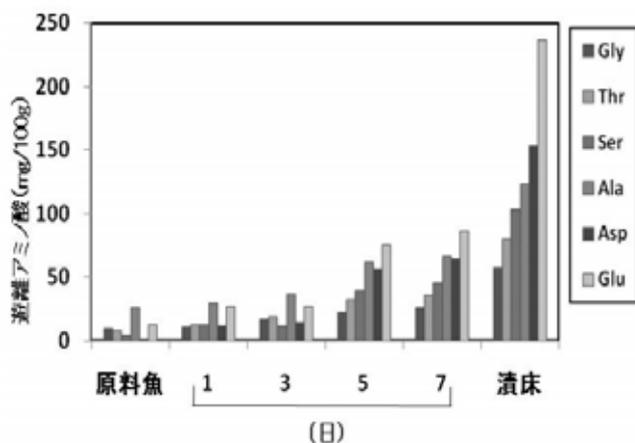


図1 オカラ麹で漬け込みしたサワラの遊離アミノ酸量の変化

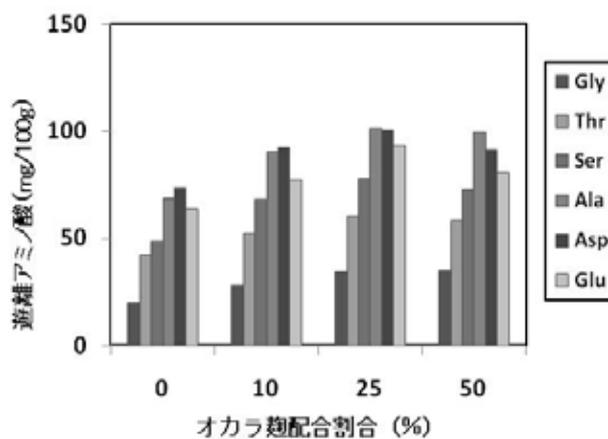


図2 オカラ麹の添加割合とオカラ麹で漬け込みしたサワラの遊離アミノ酸量の変化

Glu、Ala、 γ -アミノ酪酸（GABA）が増大した（データ省略）。エキス分中の遊離アミノ酸のうち、旨味や甘味を示す主なアミノ酸（Gly、Thr、Ser、Ala、Asp、Glu）の漬け込み期間に伴う変動を調べた（図1）。原料サワラではTau、Hisが約70%を占めており、呈味性を示すアミノ酸含量は低かった。漬け込み3~5日の間に各遊離アミノ酸は増加し、7日目でこれらの遊離アミノ酸の総量は原料サワラの5倍以上に増加した。漬床の遊離アミノ酸組成は、サワラ由来のアミノ酸であるTau、His含量が低い点を除き、サワラのオカラ麹漬と類似していたことから、増加した遊離アミノ酸はオカラ麹（漬床）由来であると推定された。

3.2 サワラの味噌漬へのオカラ麹の添加

サワラの味噌漬において、味噌の一部をオカラ麹に置換することにより、サワラ試作品の遊離アミノ酸量が増加するかを検討した。味噌の重量の10~50%をオカラ麹に置換した場合の、サワラ試作品のエキス分中の遊離アミノ酸量の変動を図2に示した。味噌漬とオカラ麹漬は類似した遊離アミノ酸組成を示し、いずれもGlu、Asp、Alaの割合が高かった。味噌にオカラ麹を10%以上配合することにより、味噌のみを使用した場合に比べて、呈味性を示す遊離アミノ酸が約1.5倍に増加した。この遊離アミノ酸は味噌及びオカラ麹由来であると推定された。

オカラ麹、味噌、及び両者を配合した漬床で調製したサワラ試作品を試食により比較した。オカラ麹漬では甘味に乏しいが、味噌と配合することにより甘味と旨味が調和した味となった。なお、味噌漬とはやや異なる硬めの食感となった。オカラ麹の利用法としては、味噌の一部にオカラ麹を配合する方法が適していると考えられた。

3.3 サワラ試作品のDPPHラジカル消去能

発酵により増強される可能性のある機能性の一つとして、DPPHラジカル消去能を測定した。オカラではほ

とんど活性が認められないが、オカラ麹では認められることが確認された（データ省略）。そこで、漬床及びサワラ試作品について同様の活性が認められるかについて検討した（図3）。漬床では、味噌のみから調製したものに比べてオカラ麹では3倍以上の活性が認められた。サワラ試作品についても、オカラ麹漬は味噌漬に比べて約2倍の活性が認められた。このDPPHラジカル消去能の差はオカラ麹（漬床）由来であると推測された。

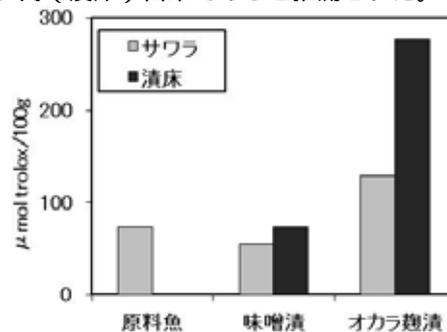


図3 サワラ試作品のDPPHラジカル消去能

4. 結び

オカラ麹を利用した水産加工品として、サワラの味噌漬をモデルとして検討した。オカラ麹を使用することにより、旨味を呈するアミノ酸量の増大、DPPHラジカル消去能の増大が認められた。

文献

- 1) 日渡美世, 伊藤雅子, 児島雅博, 村瀬誠: 愛知県産業技術研究所年報, 2, 112 (2003)
- 2) 大竹嘉尚, 中嶋淳: 茨城県工業技術センター研究報告, 25, 49 (1997)
- 3) 福沢健治, 寺尾淳二: 脂質過酸化実験法, P79 (1990), 廣川書店
- 4) 井洋一, 塚田清秀: 日本調理科学会誌, 40, 22 (2007)