

短 報

## ユズ皮添加によるかまぼこの脂質酸化抑制効果

境 正<sup>1)</sup>・山口 徹<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>宮崎大学農学部応用生物科学科, <sup>2)</sup>山口商店

(2010年12月27日 受理)

### Effects of yuzu peel addition on the lipid oxidation in kamaboko

Tadashi SAKAI<sup>1)</sup> and Tohru YAMAGUCHI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Biochemistry and Applied Biosciences, Faculty of Agriculture, University of Miyazaki,

<sup>2)</sup> Yamaguchi Shouten,

**Summary :** To elucidate the effects of yuzu peel addition on the lipid oxidation of kamaboko, the changes of malon aldehyde (MA) contents in the surimi of control and that containing yuzu peel (yuzu kamaboko) before and after cooking were analyzed. The MA contents in the control and yuzu kamaboko stored at 0°C were also analyzed for 2 days. After cooking, MA contents in both kamaboko decreased. During storage, the MA contents in the yuzu kamaboko were lower than those of control. These results suggest that addition of yuzu peel may suppress the lipid oxidation of kamaboko.

**Key words :** かまぼこ, マロンアルデヒド, ユズ皮

魚肉および畜肉の脂質過酸化による品質の低下は、食品化学および食品衛生学上重大な問題である (Pearson *et al.* 1983). この脂質過酸化により多くの細胞毒性および変異原性を持ったアルデヒドが生じる (Esterbauer, 1985). したがって、脂質過酸化の抑制は動物性食品、特に高度不飽和脂肪酸が多く含まれている魚肉製品の品質維持のために重要である。水産練り製品については多くの機能が報告されており (Nagai *et al.* 2006, Nagai *et al.* 2007, Yoshie-Stark *et al.* 2009), 水産食品のなかで最も重要な製品の一つと考えられている。その水産練り製品中の脂質過酸化の指標と考えられるマロンアルデヒド (MA) 含量について先に報告した結果は、製造方法や貯蔵期間により大きく異なっている可能性を示していた

(境 正, 中村康宏 2008, 境 正, 山口 徹 2009).

また、予備的に行った研究で、ユズ皮添加かまぼこ中のMA含量は白かまぼこのそれよりも低く、その添加がかまぼこの脂質過酸化を抑制する可能性が示唆された (境未発表データ)。そこで、ユズ皮添加がかまぼこの脂質過酸化を抑制するかどうかを明らかにするために本実験をおこなった。

品質SAレベルのアメリカ (アラスカ) 産スケトウダラ肉を用いたかまぼこのすり身の組成を Table 1 に示した。出来上がったすり身を40°C、40分間すわり蒸し後、90°Cで40分間蒸した。すり身は直ちにMA含量を測定した。かまぼこは0°Cにて貯蔵し、貯蔵後0,1,2日目にMA含量を測定した。MA含量はSakai *et al.* (1999)のHPLC法により行った。MA含量の結果は平均値±標準

**Table 1.** Composition of the surimi for yuzu and control kamaboko (%)

Ingredient	yuzu kamaboko	control kamaboko
Fish meat (America, SA level)	51.0	55.6
Starch	3.2	3.5
Salt	1.5	1.6
Seasoning	3.1	3.4
Egg white	4.3	3.4
Water	29.9	32.6
Yuzu peel	7.0	0.0

**Table 2.** Changes in the MA contents ( $\mu\text{mol/g}$ ) in control and yuzu kamaboko

Sample	Storage period (day)			
	Surimi	0	1	2
Control	2.25 $\pm$ 0.08	1.38 $\pm$ 0.24	2.54 $\pm$ 0.08	1.83 $\pm$ 0.49
Yuzu	3.07 $\pm$ 0.23*	1.41 $\pm$ 0.52	1.19 $\pm$ 0.09*	1.16 $\pm$ 0.47

Mean (n=3)  $\pm$  SE.

\*Significantly different from control kamaboko (p<0.05).

誤差で示した。MA含量の差はStudentのt検定により行った。

測定結果をTable 2に示した。ユズカマボコのすり身中のMA含量はコントロールのそれよりも有意に高かった。両カマボコとも蒸すことによりMA含量は低下した。加熱後の両カマボコのMA含量はほとんど同程度であった。また、加熱によるMA含量の低下は先に報告した結果と同様であった(境 正, 山口 徹 2009)。ガスによる直火焼きという加熱処理により製造されるちくわにおいては加熱後にMA含量が急激に上昇することを報告している(境 正, 山口 徹 2009)、水産練り製品中の脂質酸化の過程が加熱法により異なることを示している。

MA含量はユズカマボコにおいて保存0日目から2日目にかけて減少し、コントロールにおいては増加した。ユズカマボコMA含量は保存1日目においてコントロールのそれよりも有意に低く、2日目においても有意ではないが低い値を示した。この結果は、ユズ皮添加がカマボコの脂質酸化を抑制する可能性を示唆しており、ユズ皮成分に含まれる抗酸化物質によって酸化抑制が起こったと考えられる。今後はユズ皮中のどの成分が酸化抑制に効果があるかについて検討する必要がある。

今回用いたユズカマボコは実際に販売用として製造されているものであり、宮崎県外での販売を

目的として製造し始めたものである。使用されているユズは宮崎産であり、このユズカマボコの方が県外では普通のカマボコより売れている。ユズの香りは日本人に好まれるものであり、昔からさまざまな場面で利用されてきた。このような点からも、単に抗酸化剤のみを添加するよりもユズ皮を添加することで風味などの付加価値が生まれ、より魅力ある製品となったとおもわれる。

## 要 約

ユズ皮添加によるかまぼこの脂質酸化抑制の可能性を検討するため、コントロールおよびユズ皮添加かまぼこ(ユズかまぼこ)のすり身および加熱処理かまぼこを0°Cで2日間冷蔵保存し、マロンアルデヒド(MA)含量を測定した。

すり身加熱後、両かまぼこ中のMA含量は低下した。保存期間中のMA含量はユズかまぼこの方がコントロールより低かった。この結果は、ユズ皮添加はかまぼこの脂質酸化を抑制する効果があることを示唆している。

キーワード：かまぼこ、マロンアルデヒド、ユズ皮

## 引用文献

- Esterbauer, H. (1985) *In Free Radicals in Liver Injury* (Eds. L. Packer & T. F. Slater), IRL Press, Oxford, pp. 29-47.
- Nagai, T., N. Suzuki, T. Nagashima (2006) *Food Sci. Technol. Inter.* **12**, 335-346.
- Nagai, T., N. Suzuki, Y. Tanoue, N. Kai, T. Nagashima (2007) *J. Food, Agric. Environ.* **5**, 76-81.
- Pearson, A. M., J. I. Gray, A. M. Wolzak, N. A. Horenstein (1983) *Food Technol.* **37**, 121-129.
- Sakai, T., A. Habiro, S. Kawahara (1999) *J. Chromatog.* **B 726**, 313-316.
- 境 正, 山口 徹 (2009) 日本水産学会誌 **75**, 453-455.
- 境 正, 中村康宏 (2008) 日本水産学会誌 **74**, 213-214.
- Yoshie-Stark, Y., M. Tsukamoto, K. Futagawa, M. Kubota, M. Ogushi (2009) *Food Chem.* **113**, 47-52.