脱水シート利用冷凍マイワシ調理品の 官能評価

保井明子, 藤本健四郎*

Effects of Contact-Dehydration Sheets on Sensory Scores of Cooked Frozen Sardine

Akiko Yasui and Kenshiro Fujimoto*

Sendai Shirayuri Junior College, 6-1 Hondencho, Izumi-ku, Sendai 981-3107, Japan

*Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, 1-1 Tsutsumidori-Amamiyamachi, Aoba-ku, Sendai 981-8555, Japan

To assess the protective effect of contact-dehydrating sheets on frozen fish, sardine was wrapped with contact-dehydration sheets or polyethylene sheets (control) and frozen up to four weeks in a freezer at -20°C . Sensory tests of all cooked frozen sardine, such as grilled, boiled, pan-fried and deep fat-fried showed a significant preference to the dehydrating sheet-wrapped fish over the control. The effects on the grilled and boiled fish were especially remarkable.

(Received Jan. 5, 2002; Accepted Apr. 21, 2002)

食品を冷凍保存する際、氷晶による組織破壊が進むと解凍時に大量のドリップが生成し、生鮮食品の場合には酵素の組織内への漏出による各種の反応が速やかに進行する。さらに脂質過酸化促進物質が存在する場合には、脂質過酸化が起こり、異臭が発生して、風味は低下する。

半透膜（ポリビニールアルコール）の間に高濃度の糖溶液を封入した脱水シート¹⁾は食品の表層から軽度脱水するのに有効であり、レバーなどの畜産品の冷凍時に使用すると、調理後の総合的な官能評価で食味改善効果があることを報告した²⁾。魚類は畜肉と比較して不安定な高度不飽和脂肪酸に富み、皮には多くの種類で脂質過酸化活性があり³⁾、とくにマイワシではリポキシゲナーゼが存在する⁴⁾。このため、マイワシの冷凍時に脱水シートを使用すると、過酸化物質の上昇が抑制されることが明らかになっている⁵⁾。しかし、冷凍マイワシを実

際に調理した際の官能評価については検討が不十分である。

本研究では、マイワシを家庭用冷凍庫で4週間まで保存後、煮付け、塩焼き、ソテーおよび揚げの4種の調理を行い、五段階評価法および二点識別法により官能検査を行ない、脱水シートの効果について検討した。

1. 実験方法

(1) 材料

実験に供したマイワシ (*Sardinopus melanostictus*) は、1匹120~140gのものを鮮魚店から購入した。マイワシは内臓を除去後、1匹ずつ脱水シート（ビチット、昭和電工プラスチックプロダクツ）またはポリエチレン製フリーザーバッグで包装し、家庭用冷蔵庫のフリーザー（ -20°C ）で保存した。1, 2または4週間保存後、包装したまま水道水に漬けて解凍し、ただちに調理実験に使用した。解凍した際、魚の重量およびドリップ量を測定した。

(2) 調理法

塩焼きは、魚の重量に対して、1%の食塩を振り、電気オーブンを使用して 180°C で6分間焙焼した。煮付けは、魚を4つにぶつ切りにし、魚の重量に対して1/2相当量の5倍に希釈したしょう油を入れ、中火で8分間煮付けた。ソテーは、魚を4つにぶつ切りにして1%の振り塩の後、フライパンを使用して市販サラダ油（なたねおよび大豆の混合油、日清製油）を魚重量の5%ひいてから8分加熱した。から揚げは、魚を4つにぶつ切りにして1%の振り塩の後、ソテーと同じ市販サラダ油を使用して 180°C で4分間揚げた。

(3) 官能検査

調理直後に、家政学専攻の短期大学生約20名をパネルとして、脱水シート区と対照区（フリーザーバッグ）の両者について五段階評価法および良い方を選択する二点識別法で、4項目（生臭み、水っぽさ、味、総合）について官能検査を行った。五段階評価法においては、平均点 $\pm$ SEを算出しStudent tテストにより、後者については両者の差を χ^2 検定により有意差検定を行い、 $p < 0.05$ の場合を有意差ありとした。

2. 結果および考察

(1) 冷凍保存中のマイワシの重量変化とドリップ量

脱水シートで包装したまま保存すると、魚の重量は1週間後には96%に減少した。これは生鮮マイワシを脱水シートで包装してから冷凍庫に入れたため、凍結が完了するまでに水分が失われたものと思われる。一方、対照区では保存後も解凍前にはほとんど重量変化がなかつ

仙台白百合短期大学（〒981-3107 仙台市泉区本田町6-1）

* 東北大学大学院農学研究科（〒981-8555 仙台市青葉区堤通雨宮町1-1）

表 1 4 週間冷凍保存したマイワシを調理した 4 種類の料理の官能評価

調理法	パネル	項目	試験区	五段階評価法 ^a		二点識別法
				平均得点±SE	t 値	パネル選択数 ^b
煮付け	25 名	生臭み	脱水シート区	2.72±0.83	4.23**	22)
			対照区	1.76±0.76		3)**
		水っぽさ	脱水シート区	2.84±0.92	3.27**	19)
			対照区	2.12±0.52		6)*
		味	脱水シート区	3.04±0.92	4.32**	20)
			対照区	2.38±0.72		5)**
		総合評価	脱水シート区	3.26±0.97	5.77**	21)
			対照区	2.26±0.73		4)**
塩焼き	25 名	生臭み	脱水シート区	2.72±0.83	4.23**	22)
			対照区	1.76±0.76		3)**
		水っぽさ	脱水シート区	2.84±0.93	3.27**	19)
			対照区	2.12±0.52		6)*
		味	脱水シート区	3.04±0.92	4.32**	20)
			対照区	2.28±0.72		5)*
		総合評価	脱水シート区	3.16±0.97	5.78**	21)
			対照区	2.16±0.73		4)**
ソテー	21 名	生臭み	脱水シート区	3.52±1.14	3.39**	17)
			対照区	2.43±1.05		4)**
		水っぽさ	脱水シート区	3.00±0.87	1.43	13
			対照区	2.67±0.64		8
		味	脱水シート区	3.57±0.66	2.37*	15)
			対照区	2.81±0.91		6)*
		総合評価	脱水シート区	3.62±0.65	2.79**	16)
			対照区	2.81±0.85		5)**
から揚げ	18 名	生臭み	脱水シート区	3.17±0.83	1.24	14)
			対照区	2.83±0.83		4)*
		水っぽさ	脱水シート区	3.39±0.49	2.69**	15)
			対照区	2.89±0.66		3)**
		味	脱水シート区	3.61±0.68	1.09	13)
			対照区	3.33±0.67		5)*
		総合評価	脱水シート区	3.26±0.60	2.21*	14)
			対照区	2.26±0.66		4)*

^a5 点および 1 点がそれぞれ最高および最低点。^bよりおいしいと選択したパネル数。*p<0.05; **p<0.01.

たが、解凍後は保存期間が長くなると重量が減少した。これは、対照区でのドリップ量の増加と対応し、4 週間保存後のドリップ量は、対照区では保存前の魚重量に対して 5.3% であったのに対し、脱水シート区では 2.0% と半分以下だった。

(2) 調理した冷凍マイワシの官能評価

詳細なデータは示していないが、マイワシを 1, 2, 4 週間冷凍保存後、煮付けた際の官能試験の結果、保存期間の延長とともに脱水シート区が対照区より有意に高い評価を得た。そこで、煮付け以外の 3 種の調理法についても、4 週間冷凍保存した試料を調理、官能検査に使用することにした。

表 1 に示したように、煮付けおよび塩焼きにおいて

は、五段階評価法においてすべての項目で脱水シート区が顕著に高い評価 ($p < 0.01$) を得た。二点識別法でも、すべて4項目に亘って脱水シート区が良好と選択された。ソテーにおいては、“生臭み”、“味”および“総合”で脱水シート区が両評価法で有意に高い評価を得た。一方、“水っぽさ”では、脱水シート区の方が高い点数を得たが、有意差はなかった。から揚げについては、五段階評価法において“水っぽさ”と“総合”で脱水シート区が有意に評価が高かったが、“生臭み”と“味”では有意差はなかった。一方、二点識別法では、すべての項目で脱水シート区が有意に良いと評価された。

これらの官能検査の結果を考察すると、4週間冷凍保存したマイワシを煮付け、塩焼き、ソテーあるいはから揚げに調理した場合、脱水シート使用による有意な食味の向上が観察された。なかでも、煮付けおよび塩焼きはすべての項目で有意差があり、これは素材の風味がそのまま反映しやすい調理法のため、差が認識されやすかったと考えられる。それに比較して、ソテーでは“水っぽさ”、から揚げでは“生臭み”で有意差がなく、これらの調理法では、油脂を使用して高温で調理するため、水分やにおい物質が調理中に食品から失われると同時に強い加熱香気加わるため、素材の風味が反映しにくかったものと推定される。

前報²⁾では冷凍畜肉類の官能評価に対する脱水シートの効果を調べたが、その際には脱水シートを使用すると官能評価は高い傾向は認められたが、統計的な有意差が

出た項目は極めて限られ、今回のマイワシの場合の方が効果が明確だった。冷凍マイワシの保存中、脱水シートを使用すると脂質過酸化が抑えられることはすでに観察した⁵⁾。マイワシで脱水シートの効果がより顕著だったのは、脱水シートによりマイワシの表層から軽度脱水されることにより皮の部分の水結晶の成長が抑えられ、組織破壊が抑制されたことが原因と考えられる。そのため、皮に存在するリポキシゲナーゼ、ヒドロペルオキシドリアーゼ⁴⁾の作用が進みにくくなり、アルデヒドに起因する魚臭の発生が抑制されたものと推定される。

3. 要 約

ポリエチレン袋あるいは脱水シートで包装したマイワシを家庭用冷凍庫で4週間保存し、その後煮付け、塩焼き、ソテーおよびから揚げの調理をして官能検査を行った。その結果、4種のすべての調理法で脱水シートを使用したものが対照区より有意に高い評価を得た。

文 献

- 1) 織田修輝, 食科工: 44, 926 (1997).
- 2) 保井明子, 高島薫子, 藤本健四郎, 日本調理科学会誌, 29, 207 (1996).
- 3) Mohri, S., Tokutori, K., Endo, Y. and Fujimoto K., *Fisheries Sci.*, 65, 270 (1999).
- 4) Mohri, S., Cho, S.-Y., Endo, Y. and Fujimoto K., *J. Agric. Food Chem.*, 40, 573 (1992).
- 5) 瀬戸美江, 藤本健四郎, 調理科学, 27, 2 (1994). (平成14年1月5日受付, 平成14年4月21日受理)