

サワラ蒸し干しの開発

Development of Sawara (Japanese Spanish mackerel) Drying Method after Steaming

加藤 愛*・美藤麻里子**・根平美沙*・小谷幸敏***

Ai Kato, Mariko Bito, Misa Nehira and Yukitoshi Kodani

*食品開発研究所 食品開発科 **企画・連携推進部 企画室 兼 電子・有機素材研究所 発酵生産科 ***食品開発研究所

鳥取県内で漁獲されたサワラやサゴシを用いて、蒸煮後乾燥させた蒸し干しの開発を行った。官能評価の結果、味は乾燥温度が低い方が好ましかったが、魚臭さが課題として残った。この改善の目的で、蒸煮後に燻煙し、乾燥させたサワラ節を試作したところ、香りが良く、旨味やコクが強いという結果が得られた。

Sawara (Japanese Spanish mackerel) or Sagoshi (young Japanese Spanish mackerel) captured in Tottori Prefecture was used to develop a drying method to be applied after steaming the fish, in which the fish was dried after steaming. According to the results of sensory evaluation, the taste was preferable when the drying temperature was lower but the fish odor remained a problem. To address this, dried Sawara (Japanese Spanish mackerel) was produced by smoking after steaming, and then dried and tested. The result showed that the aroma was good, and the umami and richness were strong.

1. はじめに

鳥取県産業技術センターでは、2000年以降日本海で大量に漁獲されるようになったサワラ (*Scomberomorus niphonius*) やサゴシ(サワラの0~1歳魚)を用いたサワラ加工品について開発を行ってきた¹⁾。その中で、サワラを蒸した後に乾燥させるサワラ蒸煮煮干しのダシはトビウオやタイよりも旨味が強いことを明らかにした¹⁾。

本研究では、実用化に際しては、原料確保の安定性が必要になることから、県外原料の輸送(移送)を想定し、サワラの鮮度低下速度を調査する。また、さらに付加価値を向上させるため、他の材料との混合による味の相乗効果について検討した。

2. 実験方法

2.1 供試材料

平成27~29年に鳥取県内の定置網で漁獲されたサワラを用いた。

2.2 脂質含有量の推定

脂質含有量を推定する装置として、大和製衡(株)社製のFish Analyzer DFA100を用いた。

2.3 ATP関連化合物の測定

5°Cで保管したサワラの背側の普通筋1gを10%過塩素酸(PCA)で抽出し水酸化カリウムで中和し、高速液体クロマトグラフ(LC-10A、(株)島津製作所)を用いて測定を行った。ATP関連化合物に占めるイノシンおよびヒポキサンチンの割合の百分率を「K値」とした。

2.4 煮干し、蒸し干しの作成方法

煮干しの作成は、サワラの内臓を除き、沸騰水中で芯温が95°Cになった後、5分間加熱し、三庄インダストリー(株)社製の通風乾燥機(TD-10, BCD-2000U)を用いて40°Cまたは60°Cで乾燥させた。

蒸し干しの作成は、サワラの内臓を除き、(株)アラハタフードマシン社製の小型ラック式スチーマー(K-新スリムDX)を用いて、芯温が95°Cになった後、5分間加熱し、煮干しの作成と同様に、通風

乾燥機を用いて乾燥させた。また、低温乾燥区として、(株)東洋製作所社製の温冷風乾燥機(特別仕様)を用いて20°Cで乾燥させた。

2.5 サワラ節の作成方法

蒸し干しの作成と同様、小型ラック式スチーマーを用いて、芯温が95°Cになった後、5分間加熱し、(株)北陽社製電子燻製機(USM-5A)を用いて15分または30分間燻煙後、通風乾燥機を用いて60°Cで4日間乾燥させた。また、低温乾燥区として、同様に温冷風乾燥機を用いて20°Cで7日間乾燥させた。

2.6 混合ダシの作成

60°Cで乾燥させた蒸し干しの重量の1割になるように市販の昆布、シイタケ、かつお節を添加して作成した。

2.7 イノシン酸(IMP)の測定

作成した煮干しおよび蒸し干しを、ミルを用いて粉碎した後、1gを10%過塩素酸(PCA)で抽出し、水酸化カリウムで中和し、IMPの測定を行った。分析は島津製作所(株)製高速液体クロマトグラフ(LC-10A)を用いた。

2.8 脂質の酸化度の測定

蒸し干し作成中の脂質酸化度を測定するため、過酸化価(POV)の測定を行った。試験溶液は、粉碎した蒸し干しを、クロロホルムを用いて抽出し、油化学協会の基準油脂分析法(2.4.12-86 過酸化価)に従って分析した²⁾。

2.9 味覚センサー、におい識別装置測定

作成した煮干しおよび蒸し干しを、ミルを用いて粉碎した後、5gを200mlの蒸留水で10分間加熱し、ろ過したものをダシとした。ダシの味測定装置として、(株)インテリジェントセンサーテクノロジー社製の味覚センサー(TS-5000Z)を用いた。ダシのにおい測定装置として、(株)島津製作所社製のにおい識別装置(FF-2020)を用いた。

2.10 官能評価

2.10.1 ダシの調整方法

購入したカタクチイワシの煮干しは頭と内臓を除き、ミルを用いて粉碎した。作成したサワラ煮干しおよび蒸し干しやサワラ節、混合ダシも同様にミルを用いて粉碎し、12gを600mlの水で2分間煮出し、塩1.2g、薄口しょうゆ15g加え、70°Cに保温した状態で行った。

2.10.2 官能評価方法

センター職員9~14名で行った。サワラ煮干しおよび蒸し干しやサワラ節については、カタクチイワシのダシを基準として、混合ダシについては、サワラ蒸し干しのみのダシを基準として相対評価を行った。

3. 結果と考察

3.1 サワラ冷蔵中の鮮度低下

5°Cで保管したサワラのIMP含有量およびK値の

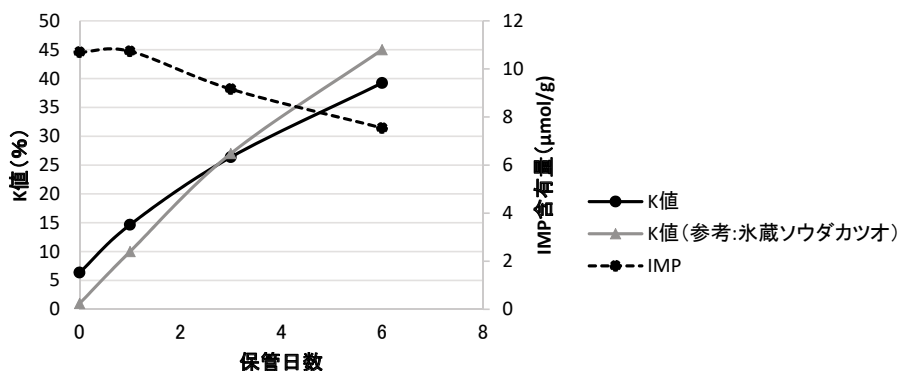


図1 5°C保管中のサワラのK値およびイノシン酸含有量の変化

経時変化を図1に示した。1日保管後においてもイノシン酸含有量は0日目と変化しておらず、K値も15%程度であり、氷蔵保管されたマダラやスケソウダラよりも鮮度低下は緩やかで、ソウダカツオと同程度であった^{3)、4)}。サワラの保管を5°Cではなく、氷蔵保管すれば、さらに鮮度低下は緩やかになると考えられる。

また、5°Cで保管後のサワラを用いて煮干しおよび蒸し干しの加工を行い、IMP含有量について測定し、結果を表1に示した。

保管日数が少ない方が、IMP含有量は高いが、3日間保管した後でも、カタクチイワシやかつお節の含有量と同程度であることが分かった。

これらの結果から、漁港から加工場まで1日程度輸送にかかったとしても、品質の良い製品ができる可能性があると考えられる。

また、加熱方法での差はほとんど無かったが、乾燥温度は低い方が、IMP含有量は高い傾向が見られた。

表1 5°C保管したサワラを原料にした煮干し、蒸し干しのイノシン酸含有量

加熱方法	乾燥温度	保管日数		
		0	1	3
蒸し	40°C	28	25	21
	60°C	29	19	17
煮	40°C	n.t	24	24
	60°C	n.t	25	19
カタクチイワシ		21		
かつお節		20		

n.t: not test (μ mol/g)

3.2 蒸し干しの製造方法の検討

サワラを3枚におろし、蒸した後、半身をそのまま60°Cで乾燥させた場合と、半身をほぐして乾燥させた場合の脂質の酸化度の測定を行い、結果を表2に示した。ほぐして乾燥させた場合は、1日で乾燥したのに対して、半身は2日かかった。ほぐした方が乾燥は早いですが、脂質含有量が高いものは酸化が進む傾向があった。酸化の進行と、乾燥の早さを考慮すると、蒸し干しの製造は半身で行うことが好ましかった。

60°Cまたは20°Cで乾燥させたサワラ蒸し干しを用いてダシを取り、官能評価を行った結果を表3に示した。

表2 乾燥形態の違いによる脂質酸化測定

	脂質含有量 推定値(%)	乾燥形態	POV
			(meq/kg)
サワラ (サゴシ)	1.9	ほぐし	0
		半身	0
	1.9	ほぐし	0
		半身	0
	1.3	ほぐし	35.2
		半身	0
	1.6	ほぐし	0
		半身	0
	2.9	ほぐし	0
		半身	1.9
2.0	ほぐし	48.5	
	半身	2.5	
サワラ	7.3	ほぐし	14.3
		半身	8.4
	5.4	ほぐし	23.7
		半身	16.4

表3 乾燥温度によるサワラ蒸し干しの官能評価の結果

	香り	脂質の酸化臭	旨味	コク	総合
60°C乾燥	3.0	3.3	3.2	3.1	3.5
20°C乾燥	2.7	2.0	3.9	4.0	3.3

n=9

カタクチイワシのダシと比較した評価

- 5 非常によい、強く感じる
- 4 良い、やや感じる
- 3 どちらでもない
- 2 悪い、あまり感じない
- 1 非常に悪い、全く感じない

その結果、20°Cで乾燥させた方が、旨味、コクともに高い評価が得られたが、サワラ特有の魚臭さが残り、香りの評価は低かった。また、20°Cで乾燥させた蒸し干しは、脂質の酸化臭についても評価が低かったが、これは、原料の脂質含有量を測定していないため、脂質含有量に違いがあったのか、乾燥に時間がかかるため、より酸化が進んだのかは不明である。

また、データは示していないが、外部機関において、60°Cで乾燥させたサワラ蒸し干しを用いてお吸い物の官能評価を行ってもらった結果、カタクチイワシの煮干しに比べて、サワラ蒸し干しは同じ塩分に調整しているにもかかわらず塩味がやや強く感じられる傾向がみられたが、旨味もやや強く感じられ、嗜好性も比較的好ましいという結果が得られた。サワラ蒸し干しを用いることによって、減塩効果も期待できると思われた。

3.3 サワラ節の評価

サワラを蒸した後、電子燻製機で燻煙し、60°Cで乾燥させたサワラ節からダシを取り、その品質について官能および味覚センサー、におい識別装置により評価した結果を表4、図2および図3に示した。

30分間燻煙したサワラ節を用いてダシを取り、官能評価したところ、60°Cで乾燥させた結果と同様、旨味やコクの評価は高いままで、サワラ特有の魚臭さがマスクされることにより、香りが改善され、表3に示した20°Cでの乾燥結果より総合で良い評価が得られた(表4)。この結果より、香りが旨味やコクを増強させているとも考えられた。

味覚センサーの測定結果より、サワラ節はコクが弱いことから、さっぱりとした味わいになったことがわかった(図2)。

におい識別装置の結果より、サワラ節はかつお節と比較して、アミン系のにおいが少なく、サワラ蒸

表4 燻製によるサワラ蒸し干しの官能評価の結果

燻製時間	香り	脂質の酸化臭	旨味	コク	総合
15分	3.6	3.6	3.4	2.9	3.8
30分	3.7	3.6	3.8	3.6	4.0

カタクチイワシのダシと比較した評価

n=13

- 5 非常によい、強く感じる
- 4 良い、やや感じる
- 3 どちらでもない
- 2 悪い、あまり感じない
- 1 非常に悪い、全く感じない

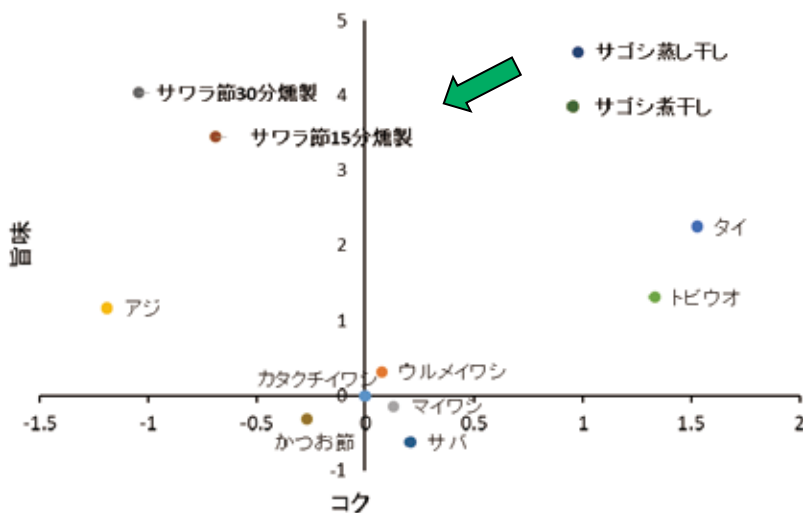


図2 味覚センサーで測定した各種煮干しの味の評価
カタクチイワシを基準として測定した

し干しに比べて有機酸系、エステル系、アルデヒド系のおいが強いことがわかった（図3）。

これらの結果より、燻製の香りがサワラの魚臭さをマスクすることにより、より好ましい香りになり、その香りがうまみやコクの増強することにより、官能評価の評価が上がったと考えられる。美味しさの評価における香りの寄与度の高さを示す結果となった。

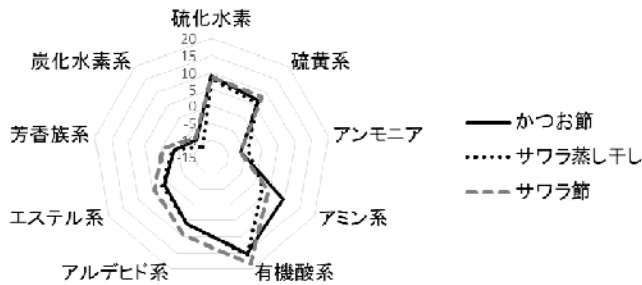


図3 におい識別装置で測定したサワラ節のにおいの評価

3.4 混合ダシの評価

前述の結果により、サワラ節が最も好ましい味になることがわかったが、県内でサワラ節を製造することは手間やコストがかかることから、サワラ蒸し干しと他のダシ素材との混合による相乗効果について検討した結果を表5に示した。

サワラ蒸し干し単独に比べて、かつお節を添加したダシは、香り、味ともに良いという評価が得られた。サワラ節と同様に、かつお節の香りがサワラの魚臭さをマスクし、より好ましい香りになり、うまみやコクを増強したのではないかと考えられる。

4. おわりに

当所で開発したサワラ蒸し干しの製造方法を検討し、以下の結果を得た。

- (1) 鳥取県内において定置網で漁獲されたサワラまたはサゴシを5°Cで保管し、イノシン酸含有量およびK値の経時変化を測定した結果、1日保管後においてもイノシン酸含有量は0日目と変化しておらず、K値も15%程度であった。このことから、県外原料を輸送（移送）し、県内で加工することも可能であると考えられた。
- (2) サワラ蒸し干しの乾燥は、60°Cで乾燥させるよりも20°Cで乾燥させた方が、旨味、コクともに高い評価が得られたが、サワラ特有の魚臭さが残り、香りの評価は低かった。
- (3) サワラを蒸した後、電子燻製機で燻製し、60°Cで乾燥させて製造したサワラ節は、香り、うまみ、コクの評価が良かった。
- (4) サワラ蒸し干しからダシを取ったお吸い物はカタクチイワシの煮干しからダシを取るよりも塩味を強く感じるが、旨味もやや強く感じられ、嗜好性も比較的好ましいという結果が得られたことから、サワラ蒸し干しを使用することで、減塩につながる可能性がある。

表5 サワラ蒸し干し混合ダシの官能評価の結果

	香り	塩味	うま味	好み	平均
サワラのみ	3.1	2.4	2.7	3.0	2.8
サワラ+かつお節	3.9	2.9	3.1	3.8	3.4
サワラ+しいたけ	2.8	2.8	2.9	2.9	2.8
サワラ+昆布	2.7	2.7	2.8	3.0	2.8

n=14

香りについては
5 良い香りが強い
4 良い香りがやや強い
3 どちらでもない
2 悪い香りがやや強い
1 悪い香りが強い

塩味・うま味に関しては
5 すごく強い
4 強い
3 どちらでもない
2 弱い
1 すごく弱い

好みについては
5 すごく好き
4 好き
3 どちらでもない
2 嫌い
1 すごく嫌い

謝辞

本研究において、サワラダシの評価を行っていた
いただきました、ヤマキ（株）かつお節・だし研究所の
皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 加藤愛, 本多美恵, 小谷幸敏; サワラ加工製品
の開発, 鳥取県産業技術センター研究報告 14,
p.6-12 (2011)
- 2) 食品衛生検査指針 理化学編, 社団法人日本食
品衛生協会 (1991)
- 3) 渡邊悦夫; 魚介類の鮮度と加工・貯蔵, 成山堂書
店, p.10 (1998)
- 4) 日本水産学会編, 水産学シリーズ4 魚の品質,
恒星社厚生閣 (1974)