

# イワシの調理・加工による水銀除去の可能性について—Ⅲ\*

## — 各種加工による除去 —

山口県衛生公害研究センター (所長: 田中一成)  
熊谷 洋・佐伯 清子

### Possibility of Decontamination of Total Mercury in Cooked and Processed Sardine—Ⅲ — Decontamination by Some Kinds of Processing —

Hiroshi KUMAGAI, Kiyoko SAEKI

*Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health (Director: Dr. Kazushige TANAKA)*

#### はじめに

前々報<sup>1)</sup>で各種調理(素焼き, 塩焼き, 水煮, 味付煮, 天ぷら, 酢漬けおよび蒸し)によってマイワシ中の水銀を含む重金属含量がどの程度変化するかを検討した。本報では加工によってイワシ中のT-Hgを含む重金属 (Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr およびAs)の量的な変化と, 除去の可能性について検討を行った。加工法として, 先ずマイワシを用いて塩干品を製造し, 次に, 同じくマイワシを用いかまぼこを製造し, さらに, カタクチイワシを用いて煮干しを製造し, それぞれT-Hgを含む重金属の量的変化と除去の可能性について調べた。得られた結果を報告する。

#### 実験方法

##### 1 供試試料

マイワシおよびカタクチイワシは共に山口県の北浦で漁獲した極めて鮮度の良いものを使用した。マイワシおよびカタクチイワシの漁獲年月日, 体長および体重をTable 1に示す。

##### 2 加工方法

加工方法の概略をTable 2に示す。塩干品は丸のまま20%食塩水に1.5時間浸漬した後, 20°Cで3日間送風乾燥し, 両面焼きガスレンジで4分間焼いた。かまぼこは山口県外海水産試験場で同所が行っている方法<sup>2)</sup>で蒸しかまぼこを製造した。煮干しは丸のまま4.5%食塩水で4分間煮た後, 20°Cで4日間送風乾燥して製造した。

Table 1 Description of samples examined.

Cooking and processing	Sample	Date	Body length*	Body weight*
Salting and drying	Sardine	Mar. 5. 1984	17.5±1.0 cm	54.4±8.4 g
Kneading (Kamaboko)	"	Feb. 23. "	17.6±0.7	57.9±7.9
Boiling and drying	Anchovy	May 22. "	7.4±0.3	4.1±0.7

\*Mean ± standard deviation of ten samples.

\* 本報告の要旨は昭和60年度日本水産学会秋季大会 (1985年10月・鹿児島市) において発表した。

Table 2 Methods of processing for sardine.

Method	Outline of procedure
Salting and drying	Soak in 20 % salt water for 1.5 hrs., dry for 3 days, and broil for 4 minutes.
Kneading(Kamaboko)	Gather fish meat, rinse, knead, and steam.
Boiling and drying	Boil with 4.5% salt water for 4 minutes and dry for 4 days.

### 3 分析方法

塩干品は頭部、内臓部、骨部などを取り除いた残りの表皮と筋肉部を細切均一化して分析試料に供した。かまぼこは製品になったものを、煮干しは丸のままをそれぞれ細切均一化して分析試料に供した。一方、比較となる調理前のマイワシおよびカタクチイワシであるが、マイワシは塩干品の場合と同様表皮と筋肉部を細切均一化して分析試料に供した。カタクチイワシは丸のまま細切均一化して分析試料に供した。

T-Hg および重金属 (Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Cr およびAs) の分析法は前々報<sup>1)</sup>のとおりである。なお、分析試料の水分含量がそれぞれ異なるので水分を測定し、定量値はすべて乾燥重量当りに換算して比較した。

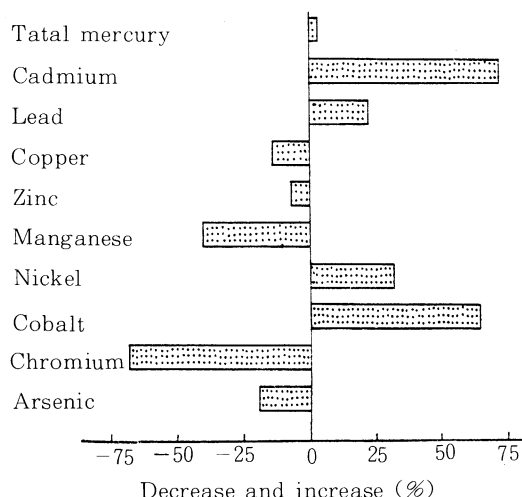


Fig.1 Changes in heavy metal contents in sardine with salting and drying.

### 結果および考察

#### 1 塩干し

マイワシを塩干しにした場合のT-Hgを含む重金属含量の変化をFig. 1 に示したが、T-Hg含量にはほとんど変化のないことがわかった。すなわち、塩干しの加工工程で水銀は除去されないことを意味している。しかし、他の金属ではZnの変化が小さいものの、金属によって増加したものと、および減少したものがあり、T-Hgの場合とはかなり様相が異なっていた。減少度合の大きい金属はCrおよびMnで、除去率はそれぞれ68%および40%であった。逆に増加度合の大きい金属はCdおよびCoで、増加率はそれぞれ71%および65%であった。

#### 2 かまぼこ

マイワシをかまぼこにした場合におけるT-Hgを含む重金属含量の変化をFig. 2に示す。T-Hg

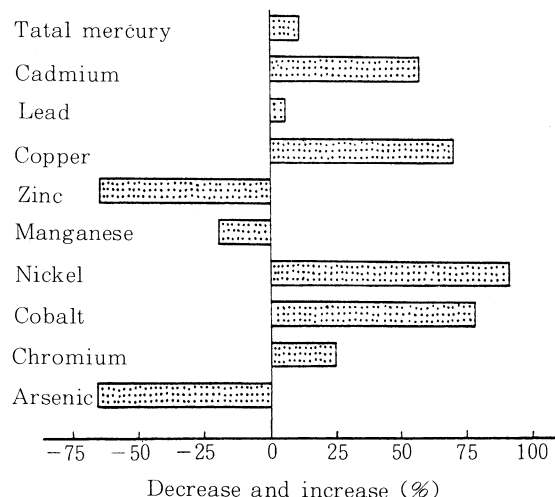


Fig.2 Changes in heavy metal contents in sardine after preparation of kamaboko.

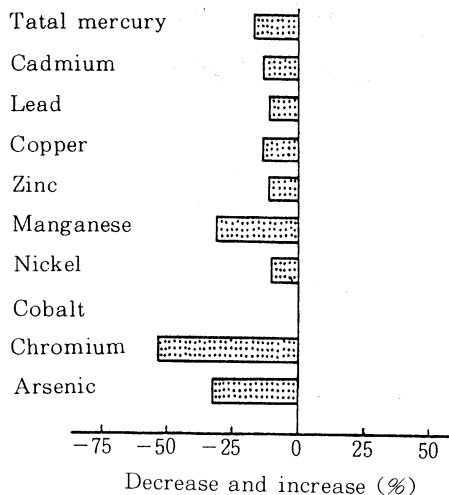
はわずかながら増加の傾向が見られた。かまぼこにした場合、増加する金属が多かった反面、減少する金属も見られた。加工前のマイワシのT-Hgを含む重金属含量と、製品のかまぼこになった時のT-Hgを含む重金属含量、およびその比をTable 3に示す。これから、各重金属含量の変化の度合は先に述べた塩干しの場合と同様、かなり大きいことがわかる。この変化が、かまぼこ製造のどの工程で生じるかについては別に詳しく述べる。

**Table 3 Heavy metal contents in sardine fillet and its Kamaboko product.**

Metal	Fillet(A)		Kamaboko(B)		B/A
	ppm	ppm	ppm	ppm	
Nickel	0.32	0.32	0.61	0.61	1.91
Cobalt	0.32	0.32	0.57	0.57	1.78
Copper	5.10	5.10	8.65	8.65	1.70
Cadmium	0.122	0.122	0.191	0.191	1.57
Chromium	0.16	0.16	0.20	0.20	1.25
Total mercury	0.075	0.075	0.083	0.083	1.11
Lead	1.02	1.02	1.08	1.08	1.06
Manganese	1.50	1.50	1.21	1.21	0.81
Zinc	71.1	71.1	25.4	25.4	0.36
Arsenic	11.9	11.9	4.2	4.2	0.35

### 3 煮干し

カタクチイワシを煮干しにした場合におけるT-Hgを含む重金属含量の変化をFig. 3に示す。煮干しにすることにより、T-Hg含量は若干低下することがわかった。これまで塩干しやかまぼこによる加工ではほとんど低下しなかったT-Hg含量が若干であるが減少し、減少率は17%であった。一方、T-Hg以外の重金属も、Coの増減なしを除き、他の金属はすべて減少傾向が見られた。特に減少率の大きい金属としてCr、AsおよびMnがあり、減少率はそれぞれ53%、32%および31%であった。



**Fig. 3 Changes in heavy metal contents in sardine with boiling and drying.**

### 要約

マイワシおよびカタクチイワシを用い、塩干し、かまぼこおよび煮干しを製造し、加工によってどの程度T-Hgを含む重金属が除去できるかについて検討し、次の結果を得た。塩干しではT-Hgは全く除去されなかったが、煮干しでは17%のT-Hgが除去されることがわかった。かまぼこにした場合、逆に11%程度T-Hgの値が高くなった。

T-Hg 以外の重金属では、これらの加工により除去される金属、逆に増加する金属、および増減しない金属と多様であった。

### 文献

- 1) 熊谷洋, 佐伯清子: 山口衛公研業報. (11). 36~40 (1990)
- 2) 山口県外海水産試験場: 水産物処理加工技術研究開発成果報告書. 多獲性赤身魚高度利用技術研究, 1979, p.2.