

## タラコの品質に関する研究 所謂“ミズコ、ガムコ、ムラサキコ”について

中 川 平 介

(広島大学水畜産学部水産学科)

Studies on Cured Roe Products of Alaska Pollack, *Theragra chalcogramma* (Pallas), with reference to so-called “Mizuko, Gamuko, and Murasakiko”.

Heisuke NAKAGAWA

Department of Fisheries, Faculty of Fisheries and Animal Husbandry,

Hiroshima University, Fukuyama

(Figs. 1-5, Table 1)

タラコは11月下旬より翌年4月初旬にかけて漁獲されたスケトウダラ (*Theragra chalcogramma*) の卵巣を原料とし、塩漬、着色して製造されるが、製品の中には所謂ガムコ、ミズコと称する品質の悪いものが生じる。概して、原料として11、12月ごろ漁獲したスケトウダラを使用した製品に前者が多く、3、4月ごろのものに後者が多く生じる。また、これらの他にムラサキコと称する黒ずんだ製品が全体の20~30%生じ、この商品価値は悪い。ミズコは原料の塩漬前に選別し、それぞれに応じた処理が可能であるが、ムラサキコについては加工前で見分けることは不可能である。竹谷<sup>1)</sup>らによると、ミズコとは放卵前のおよび一部放卵したものをいい、脱水により或程度品質は向上するという。また、ムラサキコは卵巣中の血液ヘモグロビンのメト化により生ずる現象であることが報告されている<sup>2) 3)</sup>。また、この様な変色による製品の劣化はスジコ<sup>4)</sup>、カズノコ<sup>5)</sup>等の塩蔵魚卵においても同様にみられる。

本報では、タラコについての基礎的知見を得る為、品質との関連において、二、三の観察並びに分析を行った。

### 材料および方法

卵巣は、昭和43年1月から2月にかけてオホーツク海域でトロールで漁獲され、宮城県石巻港に陸揚げされたスケトウダラより採った。

組織学的観察に用いた標本は、加工前にミズコ、ガムコおよび正常タラコになりうる卵巣を選別し、いずれも10%ホルマリンで固定し、Delafieldのヘマトキシリン・エオシンの二重染色、およびアザン染色を行い、これらをパラフィン法を用い、厚さ30 $\mu$ の切片とした。

卵巣の塩漬、着色等の処理は研究室内で商業的製造法と同様の条件で行い、それら製品の中よりミズコ、ガムコ、ムラサキコおよび正常タラコを選別して分析に供した。

分析は、卵巣膜を除去して卵粒のみを取出し、水分、脂質含量、pH、塩基性揮発窒素の4項目について行

った。水分は、赤外線水分計を用い、脂質は BLIGH & DYER の方法<sup>6)</sup>に準じメタノール、クロロホルムで抽出し減圧下で濃縮して含有量を測定した。pH は卵粒の5倍量の水とホモジナイズして得た抽出液についてガラス電極 pH メーターにより測定した。塩基性揮発性窒素は Conway の微量拡散法によった。

ムラサキコ産生の原因を解明するために、ムラサキコ、正常タラコ、および白色味を帯びた原料卵巣と黄味を帯びたものについて行った一連の吸収スペクトル測定は、日立分光光度計101型を用い400~650nmの吸光度において行った。

### 結果および考察

#### (I) ガムコ、ミズコの産生原因について

スケトウダラの卵巣のうち、形が割合小さく、弾力性に富んだ厚い卵巣膜を有する卵巣は、食用色素の吸着が悪く、製品はガムコと称し、商品価値は悪い。一方、形は割合大きい卵巣膜が薄く、物理的な力により破れ易いものは、同様の製造操作によってミズコと称する製品となる。ミズコは取扱いが悪いとバラコと称する脱落した卵粒となり、製品の歩止りを低下させる。

ガムコ、ミズコとなる可能性のある原料をそれぞれ選別して組織切片とし、正常のタラコの切片と比較すると Fig. 1 の如く、わずかつ異っている。卵巣内の卵の発育程度の記載の表示は、山本<sup>7)</sup>がクロガレイで行ったものに準拠した。

正常タラコでは、卵の多くはヘマトキシリンで赤く染る細胞質と薄青色の不明瞭な核が不規則な形で中央に位置している。アザン染色ではこの核は青く染る。油球と思われる様な空胞は認められず、油球は卵細胞質中に広く分散しているとみられ、卵黄球で充満されている。他にこれらの卵よりさらに未成熟と思われるものも認められるが、正常タラコのもは、発育段階では多くは、所謂、卵黄球期に相当すると考えられる。

ガムコは、アザン染色で青く濃染される厚い卵巣膜を有し、卵巣内の卵周辺にも青く染る物質が認められた。細胞質はヘマトキシリンで赤く染り、アザン染色で青く染る球形の核を有する。核を取り囲んで環状に油球と思われる空胞が現われ、これらの卵は卵黄胞期の、比較的未熟なものと考えられる。これらの段階の卵の他に、核の消失し卵黄物質の液化した、所謂、崩壊吸収初期の卵および卵黄物質の無い卵殻のみのもの

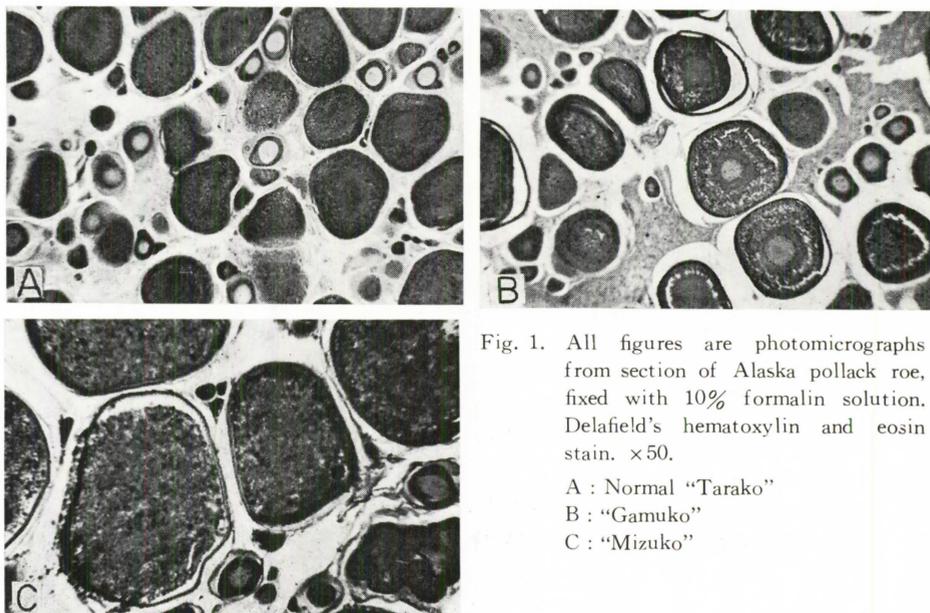


Fig. 1. All figures are photomicrographs from section of Alaska pollack roe, fixed with 10% formalin solution. Delafield's hematoxylin and eosin stain.  $\times 50$ .

A : Normal "Tarako"  
 B : "Gamuko"  
 C : "Mizuko"

が認められた。

ミズコの卵径は前二者より大きく、卵内容物はヘマトキシリンで顆粒状に赤く染り、核は不明確な形を呈することから、かなり成熟度の進んだ卵が多く含まれていると考えられる。この他、卵径の小さい未熟な段階の卵も僅かながら認められた。

谷野ら<sup>8)</sup>によれば、スケトウダラは12月より翌年4月までのかなりの長期にわたり産卵を行い、また、卵巢中に透明卵の混合割合が増加するにしたがって孕卵数は減少することから、卵巢に含まれる卵は成熟したものから断続的に放卵してゆくものと推定した。組織学的観察によると卵巢中には全発育段階の卵および崩壊した卵が含まれていた。これは断続的な産卵が行われていることを示唆している。

(ii) ムラサキコ産生原因について

一般に原料の卵巣には白っぽいものと黄味を帯びたものが見られるので、それらの卵巣の化学的性状および製品の測定値を比較してみた (Table 1)。試料は5~10個の卵巣の中から卵粒をとり出し、混合し、その中から一定量を取り分析に供した。原料の分析結果では白っぽいものと黄味を帯びたものでは殆ど差は認められなかった。また、塩基性揮発性窒素の分析結果の差も殆ど認められないのでムラサキコの成因は原料の鮮度とは無関係と考えられる。

Table 1. Analyses of Alaska pollack roe and its products "Tarako".

	Roe		Products (Tarako)			
	Pale	Yellow	Normal	Murasakiko	Gamuko	Mizuko
Moisture (%)	68.1	68.9	60.0	59.2	56.7	67.8
Lipid (%)	1.8	1.9	1.7	1.6		
pH	6.7	6.6	5.9	6.1		
Volatile Basic Nitrogen (mg%)	19.8	19.4	45.3	45.6		

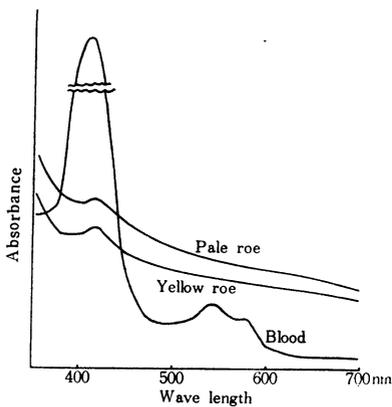


Fig. 2. Absorption spectra of the extracts with saline solution from different colored roe.

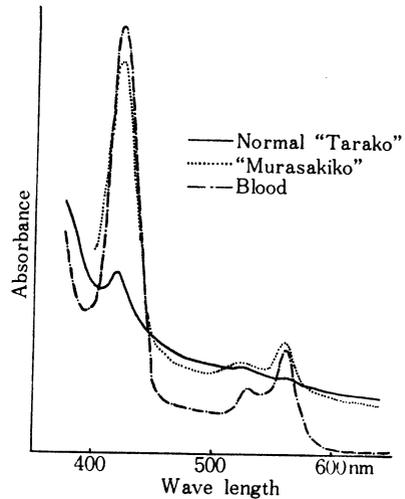


Fig. 3. Presence of blood in "Tarako". The blood was extracted from roe without puncture the egg, and reduced with  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ .

Fig. 2 は原料の卵巣内容物を 5%食塩水と共にホモジナイズして得た抽出物の吸収スペクトルである。即ち、卵黄蛋白質は 5%食塩水に溶解するが、吸収スペクトルでは白っぽい卵巣と黄味を帯びたものとの間に差は殆ど無い。比較のため血液の吸収スペクトルも同時に示す。また、ムラサキコと正常タラコを同様な方法によって蛋白質を抽出し吸収スペクトルをみたが差は認められなかった。しかしながら、卵殻を破らない様に卵巣内容物を水で抽出し、続いて抽出物を次亜硫酸ナトリウムで還元してみると、正常タラコとムラサキコでは著しい吸収スペクトルのちがいが現われた (Fig. 3)。ムラサキコの吸収スペクトルは血液のそれに類似している。ムラサキコ産生の主原因が卵巣内の血液ヘモグロビンによることはすでに報告されている<sup>2) 3)</sup>が、血液は卵殻内には少なく、主として卵殻外に存在するものと考えられる。尚、原料の卵巣の白っぽいものと黄味を帯びたものの血液ヘモグロビン含量を測定したが、その間には顕著な差はなく、このような原料のちがいがムラサキコ産生の原因とは認められなかった。

山本ら<sup>9)</sup>および遊佐<sup>10)</sup>によればスケトウダラの成熟卵は個体によって卵色に差異があり、卵黄に微細な油球が観察された、と報告している。卵をホモジナイズして遠心分離すると油球が上層に分離した。この油球をエーテルに溶かして吸収スペクトルをみると、白っぽい卵巣と黄味を帯びたものでは、卵中のカロチノイド含有量の違いが顕著に現われた (Fig. 4)。

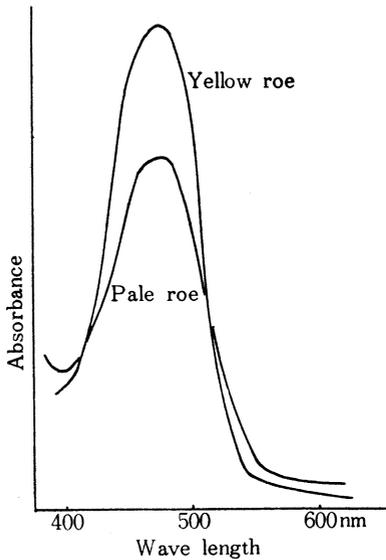


Fig. 4. Absorption spectra of the oil globule, dissolved in diethyl ether.

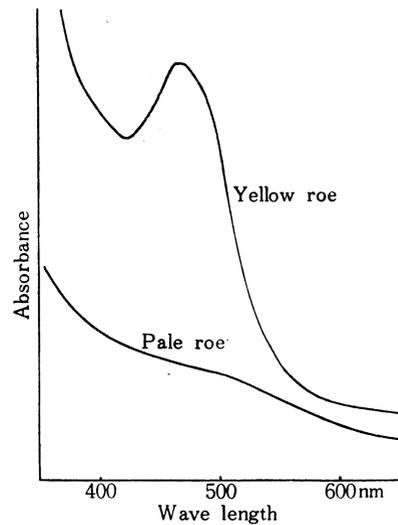


Fig. 5. Absorption spectra of the lipid extracted from lipoprotein, dissolved in petroleum ether.

卵を 5%食塩水でホモジナイズして得た食塩水可溶部は大部分がリポ蛋白質であることを浮紙電気泳動で確認し、このリポ蛋白質の脂質部分をメタノール、クロロホルムで抽出し、吸収スペクトルを測定した (Fig. 5)。黄味を帯びた卵巣では明瞭なカロチノイドの吸収が認められた。以上の結果から、黄味を帯びた卵巣は油球およびリポ蛋白質に含まれるカロチノイド含有量の多いことが明らかである。卵のカロチノイド成分はアスタキサンチンであると報告されている<sup>2) 11)</sup>。

ムラサキコの原因は卵巣内の血液ヘモグロビンにあると思われる為、以下の実験を行った。卵巣 1 kg 当りスケトウダラ親魚の心臓より採取した血液を 1~5 ml 卵巣の輸卵管より注入して加工操作を行うと、注入した量に比例してムラサキコの徴候が現われた。一方、卵巣に血液と亜硝酸を同時に注入して加工すると製品は鮮赤色を呈し、ムラサキコは全く生じなかった。しかしヘモグロビンを除く目的で塩漬け前に水洗、食

塩水洗等を行ってもムラサキコ防止には全く効果は認められなかった。

## 要 約

タラコ製造の際に生じる商品価値の悪い、所謂ミズコ、ガムコおよびムラサキコについて、組織学的、化学的分析を行い以下の結果を得た。

1) ミズコ、ガムコとなる可能性のある卵巣を組織学的に観察した結果、前者はかなり成熟した卵を多く含んでおり、後者には未成熟な段階の卵と崩壊吸収期のものが多く認められた。

2) 生の卵巣の色のちがいは、油球とリポ蛋白質に含まれるカロチノイド含量の差によるもので、ムラサキコ成因とは無関係である。

3) ムラサキコの原因は、卵巣内に存在するヘモグロビンのメト化によると考えられる。

## 引 用 文 献

- 1) 竹谷 弘, 金 兼吉, 奥田行雄: 北水試月報, **24**, 236-254 (1967).
- 2) 中村全良, 福見 徹, 小野塚馨: 北水試月報, **25**, 129-132 (1968).
- 3) 福見 徹, 中村全良: 北水試月報, **25**, 204-220 (1968).
- 4) 天野慶之, 佃 信夫: 東海区水産研究所研究報告, **49**, 105-118 (1967).
- 5) 中村全良, 福見 徹: 北海道水産試験場報告, **8**, 38-49 (1967).
- 6) BLIGH, E. G. and DYER, D. G.: *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917 (1959).
- 7) 山本喜一郎: 北海区水産研究所研究報告, **18**, 68-77 (1954).
- 8) 谷野保夫, 辻崎久輝, 中道克夫, 久新健一郎: 北海区水産研究所研究報告, **20**, 145-164 (1959).
- 9) 山本喜一郎, 浜島: 生物, **2**, 172-177 (1947).
- 10) 遊佐多津雄: 北海区水産研究所研究報告, **10**, 1-15 (1954).
- 11) TSUKUDA, N. and AMANO, K.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **32**, 334-345 (1966).

## SUMMARY

Histological and chemical investigations on the cured Alaska pollack roe have been carried out with the purpose of explaining the low quality of its production. The results obtained are as follows.

1) Histological observations have been made on roe, with particular regard to the so-called "Mizuko" and "Gamuko". In the "Mizuko" a fairly amount of mature eggs were found, while the "Gamuko", however, contained eggs of an early developmental stage and of the degenerating stage. The normal product "Tarako" contained immature eggs corresponding to the yolk globular stage.

2) The difference in color of the roe before the process was probable due to the difference of the natural carotenoid content in both the oil globule and in the lipoprotein of egg.

3) It was ascertained that the "Murasakiko" was due to an occurrence of methemoglobin in roe.