

日水研年報, (5) : 165-170., 1959.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab., (5) : 165-170 , 1959.

漁獲物の鮮度保持に関する研究

XIV. 水浸漬したサバの貯蔵性について

山本常治・野口栄三郎

Studies on the Freshness of Fish

XIV. On the Preservativity of the Mackerel (*Scomber japonicus*)

Immersed in Water

BY

JOJI YAMAMOTO AND EIZABURO NOGUCHI

Abstract

It has hitherto been generally believed that the ice-water treated fish would, when taken out of ice-water, lose its freshness more rapidly than the fish refrigerated by ice or cold air. The author, however, have obtained [a result different from the above-mentioned through the present experiment, i. e., it was possible to keep the freshness of the mackerel and the sardine at an excellent state for a longer period when the fishes had been immersed in fresh or sea water of 0° - 5° C for 48 hours and subsequently placed in the air under the temperatures of 0° - 5° C or 20° C than when the fishes had been stored in the air of 0° - 5° C for 48 hours and subsequently treated the same way as in the above experiment.

I. 緒 言

水氷で漁獲物を貯蔵する方法は、漁獲物の船内処理方法として最も簡便で、しかも効率的に低温処理ができるために近海の施網、延縄、一本釣等に広く利用され、特にサバ、アジ等の施網漁業で活用されている。しかるに水氷処理した場合には水揚げ当初は鮮度が良好であるが、長く放置した場合にはかえつて鮮度低下が早くなると一部にいわれている。

本報ではこれらの点をたしかめるために、水浸漬したサバ肉の貯蔵力の差異について検討を加えたところ $0 \sim 5^{\circ}$ C で48時間程度の水浸漬の場合には、同温度にそのまま放置したものに比較して、その鮮度低下は決して早くなく、かえつてかなり良好な成果が得られたのでその結果を報告する。

なお本実験を実施するに当り、御助力いただいた柴田玲子さんに深謝の意を表する。

II. 実験方法

1. 実験材料 新潟県沖合で施網にとれ、 $0 \sim 5^{\circ}$ C で4~7時間程度水氷されていた新鮮なサバ

(*Scomber japonicus*), アヂ (*Trachurus japonicus*) 等を使用した。マイワシ (大羽) (*Sardinops melanosticta*) は刺網で漁獲され硬直～軟化の段階にあつた。

2. 分析方法 前報 (著者等 1958 b, 1959 c) に準じた。

Ⅲ. 実験結果

実験—I 水浸漬したサバ精肉の自己消化作用

我々はさきに魚類を長い期間水浸漬した場合の腐敗について研究したが (著者等, 1958 b), 実際問題として水氷で魚類を貯蔵或は運搬するのは漁獲から市場に水揚される期間に限られる場合が多く, サバ, アヂ等の施網の漁獲物は長くても1昼夜程度で水揚げされるので, 本実験では水浸漬の時間は0~5°Cで48時間に限定した。なお本文中で水浸漬とは特にことわらないかぎり0~5°Cで48時間浸漬したものである。

魚体を長く水浸漬した場合の結果については前報でも触れているが (著者等, 1958 b), 第1表は新鮮なサバを0~5°Cの蒸溜水及び海水にそれぞれ48時間浸漬した結果である。一番顕著にみられる変化は, やはり体色であり, 室温放置及び海水浸漬ではその間に殆んど差異がみられないが, 蒸溜水に浸漬した場合にはサバ特有の青緑色が非常にうすらぐ。また海水浸漬した場合には眼球が白濁するのも特色であろう。分解生成物は蒸溜水浸漬の揮発性塩基窒素が少ないことを除いて殆んど変化しないが, 魚肉中の水分及び塩分量は水浸漬によつて多少の出入がみうけられる。

第2表では水浸漬したサバ精肉の自己消化作用を比較するために, これらの水浸漬したサバ精肉をトルオール, クロロホルム, チモール (1:1:1) で防腐し, 30°Cに放置した場合の非蛋白態窒素の増加量を示した。即ち水浸漬当初の非蛋白態窒素量は各々大差がなく, また最大生成量も殆んど差異がないように思われるが, しかしそれらの増加傾向は冷蔵した場合に最も早く, 海水, 蒸溜水浸漬の順に増加し, 各々最大生成量に近づく。

第1表 魚体を水浸漬した場合のサバ精肉の分析結果と肉眼観察 (放置温度0°C, 48時間貯蔵)

測定項目	処理方法	冷蔵	蒸溜水浸漬	海水浸漬
全窒素	mg%	3670	3610	3690
塩可溶性窒素	mg%	3420	3330	3390
アクトミオシン窒素	mg%	1750	1710	1620
非蛋白態窒素	mg%	480	420	482
水分	%	69.62	74.69	73.76
塩分	%	0.35	0.33	0.45
pH		5.85	5.80	5.75
揮発性塩基窒素	mg%	22.8	11.6	20.8
揮発性酸	mg%	8.2	7.5	7.8
トリメチールアミン窒素	mg%	0.0	0.0	0.1
魚体		硬直	硬直	硬直
皮膚		青・白銀色	淡青・灰色	青・銀色
腹部		良好	良好	良好
鰓		暗赤色	赤色	暗赤色
眼球		透明	半透明	やや白濁
肉質		光沢を有し透明	光沢を有し透明	光沢を有し透明 やや粘着性有り

実験—II 水浸漬したサバ及び

イワシの貯蔵力の比較

第3表は水浸漬したサバ精肉を細切し, シヤーレに入れて0~5°Cの冷蔵庫に放置した結果を示した。

サバ精肉を好氣的に放置した場合には鮮度が低下するにしがいがサバ肉の色調は赤味魚特有の光沢のある鮮紅色が次第に光沢を失い褐色に変化するが, 海水に浸漬した場合には鮮度がかなり良好な状態においても変色し始める。揮発性塩基窒素や揮発性酸等の分解生成物は室温放置した場合には4日後から増加し始め海水及び蒸溜水浸漬した場合には5日後から増加傾向を示す。海水浸漬した場合, サバ肉の変色が早いのはしばしば観察することであるが, 食塩の存在下に於いては必ずしも鮮度低下に関係なく急速に変色するように

第 2 表 水浸漬したサバ精肉の自己消化中に於ける非蛋白態窒素の変化 (30°C放置)

漁獲直後の 処理方法	放置時間	0	21	45	70	93
		冷蔵	546.7	833.6	1027.1	1235.2
蒸溜水浸漬	536.9	658.7	838.9	1101.2	1401.5	
海水浸漬	545.1	743.6	983.0	1196.5	1366.1	

第 3 表 水浸漬したサバ精肉の腐敗 (0~5°C放置)

漁獲直後の 処理方法	測定項目	放置日数						
		1	2	3	4	5	6	7
冷蔵	揮発性塩基窒素mg%	18.0	18.2	20.7	21.7	42.0	120.0	—
	揮発性酸mg%	6.5	7.5	13.5	17.5	37.5	113.8	—
	トリメチールアミン窒素mg%	0.05	0.10	0.20	0.60	0.70	0.78	—
蒸溜水浸漬	揮発性塩基窒素mg%	17.5	18.2	18.6	19.6	19.6	52.8	99.6
	揮発性酸mg%	5.5	7.5	10.5	15.0	24.0	45.0	101.5
	トリメチールアミン窒素mg%	0.05	0.10	0.18	0.32	0.42	0.55	0.70
海水浸漬	揮発性塩基窒素mg%	18.5	20.0	18.6	20.3	22.4	54.0	141.5
	揮発性酸mg%	7.0	6.5	9.5	12.5	30.0	67.9	146.3
	トリメチールアミン窒素mg%	0.05	0.15	0.18	0.35	0.55	1.13	1.60

思われる。第4・5表は水浸漬したサバを魚体のまま20°C及び0~5°Cの低温度に放置した結果を示した。20°Cに放置した場合、漁獲直後より冷蔵したものでは放置後74~86時間で初期腐敗の段階に進むが、海水浸漬後室温に放置したものでは86時間前後、蒸溜水浸漬のものでは86~96時間後に初期腐敗に達した。第5表の低温度に放置した場合には、いずれも4日頃から腹部が切れ軟化するが、肉質は腐敗臭がなく良好である。6日後には微腐敗臭を生じ、放置後8日ではかなり腐敗が進み、10日後では全面にネトが生じたが、このような肉眼観察ではこれらの漁獲直後の冷蔵や水浸漬等の差異は殆んどみられない。しかし腐敗生産物は漁獲直後より冷蔵した場合には6日後から増加傾向を示すが、水浸漬した場合には海水、蒸溜水共に8~10日後に増加するように思われる。

第 4 表 水浸漬したサバの腐敗 (20°C放置)

漁獲直後の 処理方法	測定項目	放置時間				
		48	62	74	86	96
冷蔵	pH	5.86	5.90	5.95	6.10	6.23
	揮発性塩基窒素mg%	14.7	18.6	23.9	32.4	48.0
	揮発性酸mg%	11.6	17.3	25.5	31.0	46.0
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.15	1.10	3.50	3.80
蒸溜水浸漬	pH	5.86	5.83	5.90	5.95	6.15
	揮発性塩基窒素mg%	13.9	15.1	16.1	23.2	39.6
	揮発性酸mg%	10.4	12.7	18.5	24.0	40.0
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.10	0.85	2.30	3.80
海水浸漬	pH	5.85	5.80	5.85	5.95	6.10
	揮発性塩基窒素mg%	14.7	14.6	17.5	28.2	44.4
	揮発性酸mg%	11.6	17.3	18.5	24.0	46.4
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.09	0.95	3.80	3.60

第 5 表 水浸漬したサバの腐敗 (0~5°C放置)

漁獲直後の 処理方法	測 定 項 目	放 置 日 数				
		2	4	6	8	10
冷 蔵	pH	5.86	5.86	5.95	6.20	6.35
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	20.8	21.0	26.5	33.5	65.2
	揮 発 性 酸 mg%	7.3	11.0	24.0	33.0	67.5
	トリメチールアミン窒素mg%	0.15	1.20	1.82	2.81	3.87
蒸溜水浸漬	pH	5.80	5.85	5.90	5.95	6.23
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	18.7	19.0	21.0	25.0	32.1
	揮 発 性 酸 mg%	7.3	10.5	16.3	23.2	30.0
	トリメチールアミン窒素mg%	0.15	0.32	1.35	2.20	2.82
海水浸漬	pH	5.80	5.82	5.93	5.92	6.10
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	20.8	19.0	21.2	28.0	39.8
	揮 発 性 酸 mg%	7.3	10.7	20.0	26.0	35.4
	トリメチールアミン窒素mg%	0.15	0.32	1.27	2.09	2.95

第 6 表 水浸漬した大羽イワシの腐敗 (20°C放置)

漁獲直後の 処理方法	測 定 項 目	放 置 時 間					
		48	62	71	77	86	96
冷 蔵	pH	6.04	5.93	6.04	6.12	6.48	6.60
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	14.7	18.6	26.5	30.9	45.5	64.0
	揮 発 性 酸 mg%	11.6	17.3	24.0	26.0	36.4	—
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.15	0.60	2.00	6.20	7.30
蒸溜水浸漬	pH	6.07	6.05	5.98	6.07	6.22	6.33
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	13.9	16.1	18.1	24.5	33.5	39.6
	揮 発 性 酸 mg%	10.4	11.0	12.7	30.6	—	—
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.09	0.15	1.85	3.80	4.20
海水浸漬	pH	5.78	6.04	6.04	6.07	6.28	6.40
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	14.1	14.6	18.5	25.5	33.7	44.6
	揮 発 性 酸 mg%	13.0	15.1	18.5	29.1	38.1	—
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.09	0.50	1.02	3.80	4.20

第 7 表 水浸漬した大羽イワシの腐敗 (0~5°C放置)

漁獲直後の 処理方法	測 定 項 目	放 置 日 数			
		2	5	7	9
冷 蔵	pH	6.04	5.90	6.02	6.23
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	14.7	30.7	55.0	64.8
	揮 発 性 酸 mg%	11.6	27.2	42.2	78.0
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.40	3.40	6.00
蒸溜水浸漬	pH	6.07	5.90	6.13	6.25
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	14.1	17.5	40.0	53.6
	揮 発 性 酸 mg%	10.4	28.9	42.2	55.9
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.40	2.40	3.60
海水浸漬	pH	5.78	5.82	6.10	6.25
	揮 発 性 塩 基 窒 素 mg%	14.1	21.0	38.8	48.5
	揮 発 性 酸 mg%	13.0	13.9	42.9	59.2
	トリメチールアミン窒素mg%	0.09	0.40	1.50	1.70

第 6, 7 表は大羽イワシをサバと同様な条件で放置した結果を示したが, サバと同様に水浸漬した場合にも漁獲直後より冷蔵した場合と比較して決して鮮度低下が早く進むことはないように思われる。

実験—Ⅲ 水洗方法による貯蔵力の差異

第8表では新鮮なサバを水道水及び3.5%食塩水でよく洗滌した場合と、そのまま放置したものを0～5℃の冷蔵庫に放置した結果を示したが、3.5%食塩水で洗滌した場合が一番良好であり、次に水道水洗滌の順であった。第9表は小アヂを網に入れ常に水道水で洗滌した場合と、2時間毎に洗滌した場合、そのまま放置した場合の貯蔵力の差異について実験した結果であるが、放置温度が高かつたせいか初期腐敗の段階にはつきりとした差異はみられなかつたが、腐敗生産物の増加量はそのまま放置、時々洗滌、常に洗滌の順であった。

第8表 水洗方法を異にした場合のサバの腐敗 (0～5℃放置)

処理方法	測定項目	放置日数			
		3	6	9	12
室温放置	揮発性塩基窒素 mg%	20.1	22.5	33.2	58.2
	揮発性酸 mg%	10.4	15.6	35.7	65.3
水道水洗滌	揮発性塩基窒素 mg%	18.6	20.1	23.0	36.2
	揮発性酸 mg%	9.5	14.5	18.0	34.7
3.5%食塩水洗滌	揮発性塩基窒素 mg%	18.6	19.8	20.5	31.4
	揮発性酸 mg%	9.5	16.5	16.5	36.5

第9表 水洗方法を異にした場合の小アヂの腐敗 (25℃放置)

処理方法	測定項目	放置時間				
		4	9	12	15	20
室温放置	pH	6.3	6.45	6.85	7.40	7.35
	揮発性塩基窒素 mg%	18.5	20.5	71.5	110.5	118.0
時々洗滌	pH	6.3	6.50	6.75	6.82	7.01
	揮発性塩基窒素 mg%	17.5	19.0	57.0	87.7	91.0
常に洗滌	pH	6.1	6.3	6.6	6.8	6.87
	揮発性塩基窒素 mg%	16.0	17.0	44.5	73.5	89.5

Ⅳ. 考 察

従来水氷り処理をした魚体や洗滌した魚体は水揚げ当初の鮮度は良好であるが、長く貯蔵する場合にはこのような漁獲後の処理を行う為に鮮度低下が早くなるということが云われていた。しかし上記の実験結果から見ると、予想に反して漁獲直後に水氷り処理したり、魚体を洗滌後冷蔵することはその後の鮮度保持に却つて良好な結果を示している。この原因は漁獲直後に水氷り処理を行うことによつて魚体を直ちに冷蔵する場合よりは魚体温度の低下が急速に行われること(著者等, 1958b)や、魚体表面に附着している汚物の除去や細菌の除去、繁殖の阻害等が行われ、これがその後の鮮度保持に大きな影響を与えていると思われる。勿論魚体を水氷り処理する場合には魚体内に水分等が浸入して急速に死後硬直現象が進行するが、このような死後硬直現象と腐敗との間にはあまり密接な関係も認められないようであり(著者等, 1958a)、また魚体を低温度で短時間水漬けした場合の影響も第1表に示すように水分の浸透はかなり認められるが塩溶性蛋白やアクトミオン窒素及び非蛋白態窒素量等にはあまり変化が認められない。

魚体を長期間水中に浸漬した場合には前報（著者等，1958b）でも述べたように，揮発性塩基窒素や揮発性酸等の分解生産物がかなり浸漬液中に溶出するので，実際にはかなり分解が進んでいても筋肉中のこれらの分解生産物の量は低い値を示し，また魚体が完全に水中に浸漬されている場合には魚体自身が嫌氣的の状態になって腐敗の様相も異り，ある場合には揮発性塩基の生成が抑制されて揮発酸のみが生成されるようなことがある．また海水使用の場合にはこのような腐敗が促進される．また特に海水中に浸漬される場合には割合に短期間にアクトミオシンが急激に減少するような結果を示す（著者等，1959c）．しかし漁獲直後に短期間低温で浸漬することは魚肉中の水分の増加に基く味の低下等の問題はあるとしても，漁獲直後より冷蔵する場合よりは効果的であつて，漁獲直後の短時間の水氷り浸漬は一部に懸念されるような鮮度低下を招き易いということではなく，反対に却つて良好な結果を示すものと思われる．

V. 要 約

水氷で処理された魚体は水中から取あげられると，氷または空気中で冷却された場合よりは急速に腐敗が進行すると云われている．

しかし 0～5°C の水中または海水中で48時間程度浸漬冷却したサバ及びイワシを，更に 0～5°C 及び 20°C で室内に放置した場合には初めから 0～5°C の室内で冷却したものよりも却つて長期間鮮度を良好の状態を保つことが出来た．

VI. 文 献

- 山本 常 治・野口榮三郎（1958a）．漁獲物の鮮度保持に関する研究-VII．腐敗におよぼす致死条件の影響．日水研研究年報，（4）：231-236．
- ・———（1958b）．漁獲物の鮮度保持に関する研究-IX．水氷りによる漁獲物の処理について．日水研研究年報，（4）：247-256．
- ・———（1959c）．漁獲物の鮮度保持に関する研究-XIV．魚肉のアクトミオシンの変化に及ぼす水浸漬の影響．本誌．