



Title	魚貝類の鮮度保持に関する研究：第2報 各種薬品氷によるサケの保蔵と罐詰製品品質
Author(s)	秋場, 稔; Akiba, Minoru; 元広, 輝重 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 17(2), 110-116
Issue Date	1966-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23277
Type	departmental bulletin paper
File Information	17(2)_P110-116.pdf



魚貝類の鮮度保持に関する研究

第2報 各種薬品氷によるサケの保蔵と罐詰製品品質

秋場 稔・元広輝重・鈴木道章・長土居聰

Studies on Keeping Freshness of Raw Fish and Shellfish II. Icing with furylframide, chlortetracycline, and tylosine as for preserving Chum Salmon intended for canning

Minoru AKIBA*, Terushige MOTOHIRO*, Michiaki SUZUKI**,
and Satoru NAGADOI**

Abstract

Preserving effect by icing with furylframide, chlortetracycline, and tylosine on Chum Salmon caught near the sea of Hokkaido was determined. The results are summarized as follows:

- 1) Preserving effect of icing with furylframide and with tylosine is almost similar to that of icing with chlortetracycline.
- 2) Although icing with various preservatives is effective for preserving raw salmon, the elongation of storing period has resulted in belly-burn which causes a canned product of lesser quality.
- 3) Pre-treatment of raw salmon with butylated hydroxytoluene may prevent the belly-burn through the period of icing with various preservatives.

著者らは前報¹⁾においてニトロフラゾーン含有氷によるサバ、スケソウの保蔵効果を検討し、その適正使用により鮮度保持上有効なことを認めた。ニトロフラゾーンは従来フラン系食品防腐剤とし各種当該食品への使用が認められていたが、最近ニトロフラゾーンより抗菌力が強く、かつ毒性が少ないフリルフラマイド[2・Furyl 3・(5-nitro-2・furyl) acryl amide] (以下 F・F または AF-2 と略記) がニトロフラゾーンに代るものとして新たに食肉製品、魚肉ねり製品、魚肉ソーセージ・ハム、豆腐、あん類の殺菌料として各添加基準内での使用が許可されるようになった。この F・F は現在では魚貝類の保鮮の目的では使用許可になっていないが、強い抗菌力を示すため鮮魚に対する保鮮効果が期待される。事実、篠山²⁾はウルメイワシ、レンコダイ、マアジなどを材料として従来より使用されている薬品氷と F・F 含有氷との比較試験を行ない、石原³⁾らもアジ、サバ、エソ、フグ、ヒゴチ、高麗エビなどに対する F・F の保鮮効果を検討し、何れも良好な結果を得ている。

著者らは北海道海域で多獲されるサケ・マスの保鮮に F・F 含有氷の利用を試みるため本実験を行った。なお、現在、罐詰原料とするサケ・マスの保鮮にはアクロナイズ氷の使用が許可されているが、アクロナイズと同様に抗生物質の一種であるタイロシンも各種腐敗菌の発育抑制効果があるので、タイロシン含有氷によるサケ・マスの保鮮についても検討した。また現在北海道において以南流し網

* 北海道大学水産学部食品製造学教室

** 日魯漁業株式会社北洋部

漁業で漁獲されるサケ・マスは漁獲より陸揚げまで 10~15 日を要するため、普通氷による氷蔵では鮮度の低下は免れないが上記のようにアクロナイズ氷により魚体の鮮度はかなり良好に維持される。しかし、アクロナイズ氷によってもこの保蔵期間を通して油焼けの進行が認められ、罐詰として良好な製品が得られない。このため抗酸化剤の使用による油焼け防止効果についても検討を行なったので以下に得られた結果を報告する。

実験の部

1. 薬品氷の種類および製造法

実験に使用した氷の種類は (1) 普通氷, (2) F・F 氷, (3) アクロナイズ氷, (4) タイロシン氷であり、これら各種薬品氷の製法は次のようである。

(1) 普通氷: 常法に従い約 130 kg (製氷罐 1 罐分に相当) 角氷 3 本を製造した。

(2) F・F 氷: 予め F・F 粉末を製氷罐 1 罐中の注加水重量に対し 5 ppm 濃度に相当する量だけ秤量し、これに 90 倍量のプロピレングリコールを加えて攪拌しておく。この溶液を製氷罐内に注加し、水を加える。このとき F・F は水の注加により分散性を失なうので空気泡を送入しながら冷却する。約 130kg 角氷 3 本を製造した。

(3) アクロナイズ氷: 市販用として 5 ppm 濃度のアクロナイズを含む約 130kg 角氷 3 本を実験に供した。

(4) タイロシン氷: 上記と同様にしてタイロシン乳酸塩を 5 ppm 濃度で含有する約 130kg 角氷 3 本を製造した。

2. 試料の調製

(1) 抗酸化剤無処理試料

函館近海(湖河前)で漁獲された生鮮サケを市場で購入し、内臓を除去した後、5 尾宛底部および側面に硫酸紙を敷いた 90×45×15 cm の清浄木箱内に並べ 6 箱を準備した。これに上記のように製造した薬品氷を砕氷として魚体腹腔内および魚体表面に接触するように充分加え氷蔵した。氷蔵中の魚体は 1~6°C を保持するようにした。氷蔵中融解分の砕氷は適宜補充するようにし、各時間毎にサケ魚体を取り出し、三枚に卸し、片身(背部、腹部、尾部)の一部を切り取って混合し下記項目の測定試料に供し、残部は罐詰製造原料とした。

(2) 抗酸化剤処理試料

上記と同様に入手した生鮮サケを原料として、内臓を除いた後予め調製してある 0.5% BHT 溶液中に魚体全部を充分浸漬し、2 時間経過後、取り出し、2 尾宛上記と同様の木箱に入れ以下上記同様にアクロナイズ氷および対照とした普通氷砕氷を用いて氷蔵した。

3. 罐詰の製造法

上記試料につき平 3 号罐 (1/4 ポンド罐) を使用し、常法通り 1 罐当りサケ肉 130g および食塩 3g を加えて肉詰し、20 cmHg の減圧下で巻締めた後 10 lbs, 70 分間加熱殺菌して試験罐詰を製造した。

4. 測定項目および方法

氷蔵原料および罐詰肉を開いて (1) pH, (2) 生菌数, (3) 揮発性塩基窒素量 (V.B.-N.), (4) 油脂特徴および過酸化物価, (5) 各種薬品の罐内残存量につき測定した。測定方法は次のようである。

(1) pH: 氷蔵試料は 10g を採取し、10 倍量の蒸留水を加えて 5 分間攪拌後、10 分間放置し、肉抽出液について硝子電極 pH メーターにより測定した。罐詰試料では液汁を用い上記と同様に pH を測定した。

(2) 生菌数: 氷蔵試料のみを用い常法に従って平板法により測定した。培地は **glucose-agar** を用いた。

(3) V.B.-N.: 氷蔵試料および罐詰肉につき **Conway** 微量拡散吸収法により定量した。

(4) 油脂特数および過酸化価: 氷蔵試料および罐詰試料を用い **Soxhlet** 法より得られたエーテル抽出物につき常法に従い酸価, 鹼化価, 沃素価および過酸化価を測定した。

(5) 薬剤の罐内残存量: 罐詰肉中の **F・F**, **タイロシン**および**アクロナイズ**残存量をそれぞれ微生物法により定量した。すなわち, **F・F** は *B. natto*, **タイロシン**は *Sarcina lutea* PC1001FDA, **アクロナイズ**は *B. cereus var. mycoides* により, それぞれの薬剤の濃度に応じた発育阻止円の大きさから残存量を求めた。

結 果 お よ び 考 察

1. 各種薬品氷によるサケの保鮮効果

各種薬品氷による生鮮サケの氷蔵中の成分の変化は **Table 1** に示す。

pH および細菌数は各試料とも氷蔵後日数の経過に伴い漸次増加の傾向を示すが, 使用薬品別の差異は数値的には特別に認められない。これに対して **V.B.-N.** は使用薬品別の差異があり, かつ同一種類の薬品を使用し, 同一期間氷蔵した試料であっても魚体の内部および外部では顕著な差異が認められる。使用薬品別にみれば **F・F** 氷, **アクロナイズ**氷および**タイロシン**氷は対照に比し氷蔵期間の延長にとまなう **V.B.-N.** 量の増加は少ない。この結果から **F・F** 氷, **アクロナイズ**氷, **タイロシン**氷によるサケの保鮮効果が認められる。サケ氷蔵中の魚体内部および外部における **V.B.-N.** の変

Table 1. Changes in pH, V.B.-N and bacterial counts in salmon meat during ice storage by various kinds of ices

Sample	Items	Kinds of ice	Days of icing					
			0	3	8	14	21	22
Raw salmon meat	pH	Control	6.50	6.35	6.35	6.32	6.50	6.70
		AF-2	6.24	6.10	6.30	6.25	6.35	6.60
		CTC	6.25	6.20	6.35	6.30	6.25	6.90
		Tylosine	6.11	6.25	6.28	6.30	6.48	6.80
	Bacterial count/g	Control	3×10^8	4×10^8	2.1×10^5	3×10^8	99×10^3	—
		AF-2	4×10^8	4×10^8	3.1×10^4	1×10^8	87×10^3	—
		CTC	3×10^8	4×10^8	2.8×10^5	1.7×10^8	69×10^3	—
		Tylosine	2×10^8	1×10^8	2.5×10^5	1.8×10^8	88×10^3	—
Outside of salmon meat	V.B.-N (mg%)	Control	15.4	13.7	11.5	12.9	22.1	21.0
		AF-2	14.3	15.9	13.4	10.1	13.7	16.5
		CTC	19.1	13.5	14.2	12.3	12.5	19.9
		Tylosine	14.2	14.3	13.7	11.2	13.7	15.7
Inside of salmon meat	V.B.-N (mg%)	Control	15.4	13.7	11.5	12.9	22.1	23.5
		AF-2	14.3	15.9	13.5	10.1	13.7	16.2
		CTC	19.1	13.5	14.2	12.3	12.7	18.2
		Tylosine	14.2	14.3	13.7	11.2	13.7	15.3

化を Fig. 1 および 2 に示すが、この結果によれば魚体内部および外部における V.B.-N. の変化にはかなりの差異があり、明らかに魚体内部では外部に比し、V.B.-N. 量は大きくなっている。これは肉質内部と外部における薬剤の浸透程度が異なるためと解される。この結果から薬品氷による生鮮サケの保蔵に際してその鮮度判定には外部および内部肉質の状態を加味する必要が感じられる。

以上の結果から明らかにタイロシン氷、F・F 氷、アクロナイズ氷によるサケの保鮮効果が認められるが、これら薬品氷のうち、F・F 氷は前記のようにその製氷に際して水に対する分散性が乏しいためプロピレングリコールに一旦溶解している所以他種薬品氷に比し速かに融解し霜状となり、魚体の氷蔵時に碎氷を頻りに補給しなければならない。また霜状となった F・F 氷は融解前に比し一

度顕著な黄色を呈し、氷蔵期間の延長による魚体の着色が認められる。F・F 氷の製造に際して薬剤の分散性増加については今後更に検討の予地がある。

2. 各種薬品氷により氷蔵されたサケを原料とする罐詰の製品品質

氷蔵原料を用いたサケ罐詰肉の pH および V.B.-N. は Table 2 のようである。

pH は氷蔵原料の場合と同様、罐詰においても氷の種類別の差は認められない。V.B.-N. はほとんどが 30 mg% 以上を示し、しかも氷蔵原料において氷の種類別にみられた差異が罐詰では認められない。また、氷蔵期間の長い原料より製造された罐詰の V.B.-N. 量は概して高い値を示している。

これらの罐詰の開罐時の状態を官能的に調べてみると、まず、カードの生成量は原料氷蔵期間の延長に伴い増加しているようである。特に普通氷による氷蔵の場合にはカード生成量も多い。これに対し、薬品氷ではその量が少なくなると見受けられた。

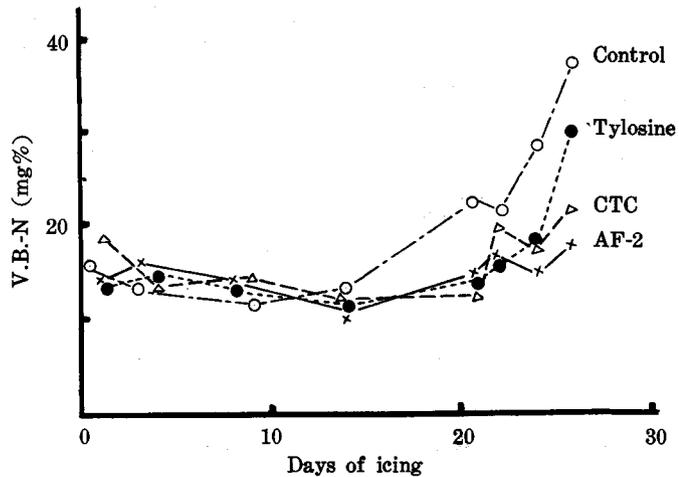


Fig. 1. Changes in V.B.-N in outside meat of salmon

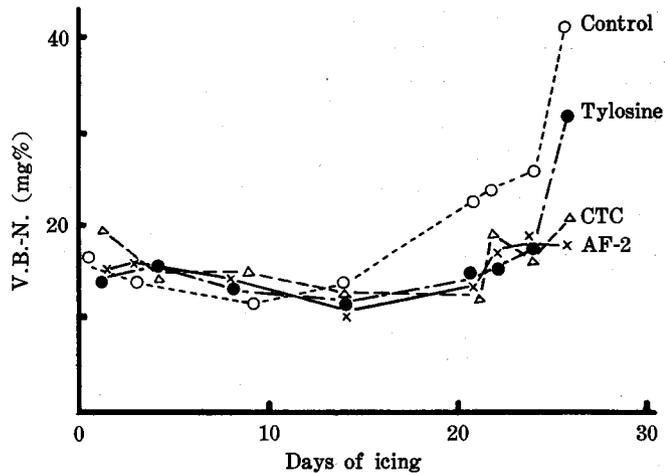


Fig. 2. Changes in V.B.-N in inside meat of salmon

Table 2. pH, V.B.-N in canned salmon meat

Items	Kinds of ice	Days of icing			
		2	9	16	21
pH	Control	6.52	6.45	6.45	6.60
	AF-2	6.40	6.40	6.40	6.60
	CTC	6.45	6.50	6.50	6.70
	Tylosine	6.40	6.45	6.40	6.60
V.B.-N (mg%)	Control	33.3	33.3	33.0	42.6
	AF-2	33.4	35.8	36.9	37.4
	CTC	26.0	34.0	39.3	40.2
	Tylosine	45.1	39.7	40.9	39.9

開罐時の臭気は V.B.-N. 量と一致した傾向を示した。特に普通氷の場合 2 週間以上氷蔵した原料にあつては原料の V.B.-N. は 20mg% 以上となるが、これを罐詰とすれば顕著な異臭が感じられる。

前述のように F・F 氷で氷蔵したサケは氷蔵期間の延長に伴い魚体の着色が注目されたが、これらを罐詰とした場合は他の罐詰と比し顕著な着色は認められなかった。これはおそらく罐詰の殺菌操作により魚体に浸透した F・F が熱分解し、褪色した結果と考えられ、したがって少なくとも F・F 氷による氷蔵サケの着色は罐詰製品々質を左右する程大きな影響はないものと思われる。

なお、アクロナイズ氷、F・F 氷、タイロシン氷により氷蔵されたサケを原料とした罐詰肉にあつて、これら薬品の罐内残存量を測定した結果によれば全試験罐詰にわたって何れも残存量は認められなかった。アクロナイズは熱に対して不安定であり、罐詰殺菌に際して容易に分解するため罐詰中に認められないことは当然と考えられるが、タイロシンは熱には極めて安定であるから加熱により分解されたとは考えられない。この点は更に検討する必要がある。

以上の実験結果により各種薬品氷によりサケの鮮度は普通氷使用の場合に比し長期間保持されることをみたが、罐詰製品々質の観点から薬品氷による原料保蔵限度をみると、1~6°C の温度範囲において普通氷では 10 日以内であるのに対し、F・F 氷、アクロナイズ氷、タイロシン氷は何れも 20 日間程度と考えられる。したがって漁獲より陸揚げまで 10 日間以上を要するような以南流し網漁業に

Table 3. pH, V.B.-N and peroxide value in salmon meat pretreated with antioxidant

Items	Kinds of ice	Days of icing			
		2	9	16	21
pH	Control	5.75	6.40	6.35	6.49
	CTC	6.05	6.25	6.20	6.50
V.B.-N (mg%) (Outside of salmon meat)	Control	17.3	14.0	21.0	26.1
	CTC	15.6	8.1	19.6	19.9
V.B.-N (mg%) (Inside of salmon meat)	Control	17.3	14.0	17.6	28.6
	CTC	15.6	8.1	21.3	23.1
Peroxide value (O ₂ mg/100g, oil)	Control	13.3	—	12.5	29.8
	CTC	12.2	—	8.3	6.4

よるサケ・マスの保蔵にはこれら薬品氷の使用は効果的と考えられる。

3. 抗酸化剤処理による罐詰原料サケの油焼け防止

抗酸化剤 (B.H.T.) で処理した罐詰原料サケの氷蔵中の pH, V.B.-N. および過酸化値の変化は

Table 3 のようであった。

またこの結果のうち過酸化値の変化を図示すれば Fig. 3 のようである。Fig. 3において抗酸化剤を使用しないものは氷蔵開始後より次第に過酸化値が増加するが、抗酸化剤使用のものは氷蔵開始後、16日頃までは酸化の徴候は認められない。アクロナイズ氷保蔵と普通氷保蔵を比較すると、アクロナイズ氷保蔵では体油の酸化程度は普通氷保蔵のものより小さい。しかしアクロナイズ氷を使用しても抗酸化剤無添加のものは保蔵後 16 日経過で酸化が著しく進行する。これに対して、抗酸化剤添加では保蔵後の酸化は 20 日を経過しても認められない。以上の結果からサケ氷蔵中に抗酸化剤による油脂の酸化抑制効果が認められる。

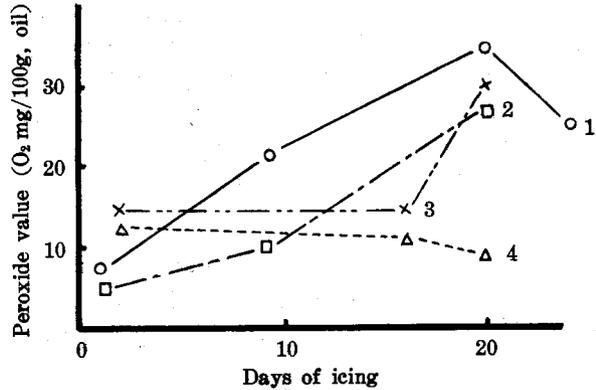


Fig. 3. Changes in peroxide value in canned salmon pretreated with antioxidant

1. Control, 2. CTC-ice—No addition of antioxidant, 3. Control, 4. CTC-ice—Addition of antioxidant

以上のように抗酸化剤 (B.H.T.) で処理したサケを原料として罐詰を製造し、その罐詰内の油脂の

4. 抗酸化剤使用によるサケ罐詰油焼け防止

上記のように抗酸化剤 (B.H.T.) で処理したサケを原料として罐詰を製造し、その罐詰内の油脂の

Table 4. Properties of salmon oil in canned product pretreated with antioxidant

Items	Kinds of ice	Days of icing			
		2	9	16	21
Acid value	Control	19.4	24.9	10.5	26.5
	CTC	16.1	19.4	20.7	20.3
Saponification value	Control	237.4	202.4	197.7	156.1
	CTC	285.8	172.6	237.7	212.7
Peroxide value (O ₂ mg/100g, oil)	Control	0.34	0.16	1.54	1.10
	CTC	2.56	1.56	16.69	12.29

Table 5. Peroxide value of salmon oil in canned product pretreated with antioxidant

Antioxidant	Kinds of ice	Peroxide value (O ₂ mg/100g, oil)
Addition	Control	27.5
	CTC	20.0
No addition	Control	64.0
	CTC	56.0

特数および過酸化物質を測定した結果は Table 4 に示す。また、同一個体のサケ原料を用いた別の試験で抗酸化剤処理および無処理のサケをアクロナイズ氷および普通氷中に 21 日間氷蔵した後、罐詰とした試料肉中の油の過酸化物質は Table 5 に示すようである。これらの結果より抗酸化剤処理の有無については無処理では処理したものに比較し、酸化の進行している事が推察される。したがって抗酸化剤使用による酸化抑制効果が認められる。使用氷の種類別にみればアクロナイズ氷使用のものは普通氷使用のものに比し油脂酸化の程度は少ない。

以上の結果からアクロナイズによりサケを保蔵する場合、魚体を予め抗酸化剤溶液に浸漬するなど処理しておけば罐詰とした場合の油焼けを防止できると思われる。

なお抗酸化剤の使用法については現在検討中である。

要 約

アクロナイズ氷、F・F 氷、タイロシン氷により罐詰原料サケを氷蔵し鮮度限界をみた。また、抗酸化剤使用による罐詰油焼けの防止を検討した。その結果を要約すれば次のようである。

- (1) 薬品氷によるサケの鮮度保持は効果的である。
- (2) 薬品氷では普通氷にくらべて約 1 週間以上サケの保蔵期間を延長できる。
- (3) 原料氷蔵前抗酸化剤使用により罐詰製品の油焼けを防止できる。
- (4) タイロシン、アクロナイズ、F・F の罐詰製品肉中への残存は認められなかった。

終りにのぞみ、種々御指導いただいた本学部、谷川英一教授に謝意を表します。

文 献

- 1) 谷川英一・元広輝重・秋場 稔 (1964). 北大水産彙報, 15(2), 133-137.
- 2) 篠山茂行 (1963). 東海区水研報, 36, 11.
- 3) 石原 忠・保田正人 (1966). 昭和 41 年度日本水産学会年会講演要旨集, p. 72.