オーレオマイシンによるサバの鮮度保持

富山 哲夫・黒木 俊一・野村 稔

(九州大学農学部水産化学第一教室)

Keeping Quality of Mackerel, *Scomber japonicus*, by Using Aureomycin

Tetuo TOMIYAMA, Shunichi KUROKI and Minoru NOMURA

It has already been shown that the prolongation of storage life of the sardine was obtained by a 30-minute dip in a 10 ppm aureomycin containing brine¹⁾. The present paper deals with a similar study of the effectiveness of aureomycin to keeping quality of the mackerel. The results can be summarized as follows:

(1) A 1-hour dip in a 10 ppm-aureomycin containing 5% brine at 20°C was effective at 20°C in keeping quality of mackerel 1.7 times longer as judged from volatile base-N, trimethylamine-N and histamine hydrochloride content of the muscle.

(2) A 2-hour dip in 5% brine containing 40 ppm-aureomycin at 20°C was found to be effective at 20°C in keeping quality 1.4 times, 2.4 times and 2.6 times longer as judged from volatile base-N, trimethylamine-N and histamine hydrochloride content of the muscle, respectively. A further addition of ascorbic acid at 0.25% level was effective to the inhibition of histamine formation. The treatment of gutted mackerel with the aureomycin-brine was found 2.6 times better in keeping quality than control treated only with brine.

著者等は前報¹⁾においてオーレオマイシン (AM と略称する。化学名 Chlortetracycline) を適正に使用すれば、イワシの鮮度保持に著効がえられることを報告した。本報告は鮮度保持の困難なサバを AM で処理した場合の効果について、五感検査の外に筋肉中の揮発性塩基窒素 (VB-N), トリメチルアミン態窒素 (TMA-N), ヒスタミン (HST) の含量によって検討した結果である。

研 究 方 法

1. 処理方法: サバは漁獲後に漁場から水氷にして運搬する人が多いので、次のような処理方法をとった。10 或は 40 ppm の AM を含む 5% 食塩水 2 L に 8 尾の魚体 (約 2.1 kg) を 1 時間或は 2 時間浸漬する。

2. 放置条件: 放置条件は鮮度低下に密接な関係があつて、従来背部を下にした場合や腹部を下にした場合の可否について経験的に問題とされている。本実験では簀の上に横臥させた場合、頭部を下或は上にし、懸垂した場合について行つた。これらの試料は大型のブリキ罐に収め、その外部に水を絶えず流して内部温度を略々 20°±2°C に保つた。

3. 鮮度の判定: 判定は五感検査の外に富山・原田法²⁾による VB-N, 門田・井上両氏³⁾の改変した Cotton succinate 法による HST, 及び Dyer 法⁴⁾による TMA-N の定量結果により行つた。いずれの場合にも供試魚 2 尾の背肉 (頭部より 1~2 cm 後方) を充分量とり、これより 16 g 秤取して 100 cc の水を加え、ミクサーで細砕し、これに 7% 三塩化醋酸 50 cc を混和後、その濾液を供試した。

研 究 結 果

1. 10 ppm のオーレオマイシンによる処理効果及びビタミン C 併用効果

本研究に使用したサバは 5 月中旬市場よりえた体長約 35 cm のホンサバであつて、鮮度は中等程度であつ

た。浸漬処理は 20°C で 1 時間行い、次に簀の上に横臥させて 20°C に放置した。イワシの場合には AM とビタミン C とを併用すると、五感検査では多少優れた結果を示したので、サバについても試みた。AM 区の対照としては 5% NaCl のみによる処理区を設けた。実験結果は Table 1 に示す通りである。五感検査によ

Table 1. Effect on keeping quality of mackerel of aureomycin and aureomycin plus ascorbic acid.

Hrs. of stowage at 20°C	Treatment	5% NaCl only	AM 10 ppm.	AM 10 ppm + V.C 0.25 %
0	VB-N	16.0		
	TMA-N	0.20		
	HST	9.08		
	Putrid odor	—		
24	VB-N	18.0	19.5	19.0
	TMA-N	2.54	1.83	1.83
	HST	27.2	15.4	10.80
	Putrid odor	+	—	±
48	VB-N	—	25.0	26.5
	TMA-N	6.10	—	—
	HST	45.4	—	—
	Putrid odor	++	±	+
72	VB-N	55.0	38.0	37.5
	TMA-N	20.4	6.11	6.11
	HST	105.	22.7	40.9
	Putrid odor	++	+	++
96	VB-N	171.	94.0	86.5
	TMA-N	48.8	14.8	22.9
	HST	100	43.6	75.5
	Putrid odor	+++	+	++

用区 79 時間とそれぞれ HST の生成阻止効果を示した。

以上の実験では魚体を横臥させたために、下部と上部とは異なる差異が生じたので、次には魚体を懸垂して実験を行った。但し懸垂は頭部を下にして行つたので、鮮度低下と共に内臓の自己消化した部分が鰓に逆流するのがみられた。依つて鰓の汚染を AM で軽減した効果が減殺されるのではないかと推察された。しかしこの場合の VB-N の経日変化は Fig. 1 に示すようであつて、この場合にも鮮度保持期間は約 1.4 倍延長したのがみられる。なお魚体表面に AM 液が多く附着するように多少粘性を附与する目的で添加した CMC (Carboxymethyl cellulose) 及び添加したビタミン C による放果の増大は認められなかつた。

2. 40 ppm のオーレオマイシン処理効果及びビタミン C 或は CMC の併用効果

試料は長崎県五島近海で 6 月中旬漁獲されたナンキンサバ（体長約 28~30 cm）を氷蔵して福岡市場に運ばれたもので、鮮度は多少良好であつた。魚体は AM 処理後、鰓骨にかけた針金により懸垂され、研究方法の項に述べたようにして 20°C に放置した。

ビタミン C 或は CMC との併用効果は、前実験では認められなかつたので、更に追試してみた。AM 液の対照としては、フラスキ 40 ppm 区及び 5% NaCl のみによる処理区を設けて比較した。

によると、対照区は 24 時間後に明かな腐臭を生じたが、AM 区はいづれも腐臭を示さず 48 時間後に腐臭とは異なる特異な臭気が僅かに感ぜられた。体色においても対照区は 24 時間で僅かに退色し黄色調を帯びたが、AM 区は 48 時間後にも退色を示さなかつた。従つて五感検査によると、AM はサバの鮮度保持期間を少くとも約 2 倍延長しているようである。之に対し VB-N の 30 mg % に達する時間では多少延長しているが、著明な差異は認め難い。しかし TMA-N の急増する値、即ち 5 mg % となつた時間では、対照区 42 時間に対し AM 区 63 時間、ビタミン C 併用区 63 時間と、いずれも 1.5 倍の延長効果がみられた。HST の 50 mg % に達した時間は、対照区 51 時間に対し AM 区 99 時間、ビタミン C 併

Fig. 1. Effectiveness of aureomycin with or without ascorbic acid or carboxymethyl cellulose to keeping quality of mackerel as judged by volatile base-N.

他方、腐敗細菌による筋肉の汚染経路としては、表皮、鰓及び内臓があげられているので、魚体をそのままAM処理したのでは、たとえ表皮及び鰓の細菌汚染の減少は達せられたとしても、内臓よりの汚染防止については全く効果はないであろう。依つてこの経路からの細菌汚染による鮮度低下がどの程度であるかを知る目的で、鰓及び内臓を除去後にAM処理を行つてみた。

Table 2. Effect on keeping quality of mackerel of aureomycin, aureomycin plus ascorbic acid, or aureomycin plus carboxy-methyl cellulose.

Hrs. stored at 20° C	Treatment Quality	Treatment				
		Control	AM 40 ppm.	AM 40 ppm + V.C 0.25 %	AM 40 ppm + CMC 1 %	Gutted + AM 40 ppm.
0	VB-N	16.0				
	TMA-N	0.31				
	HST-HCl	4.65				
	Putrid odor	—				
22	VB-N	24.0	21.0	17.0	21.0	17.0
	TMA-N	6.51	5.70	1.02	6.92	2.04
	HST-HCl	90.8	73.8	9.08	85.0	22.7
	Putrid odor	++	—	—	—	—
46	VB-N	57.0	34.0	38.0	43.0	25.0
	TMA-N	11.2	9.97	8.95	8.95	5.29
	HST-HCl	97.5	163.3	92.0	113.4	79.5
	Putrid odor	++	++	++	++	—
70	VB-N	118	72.0	78.0	99.0	66.5
	TMA-N	9.9	5.50	37.2	15.8	9.4
	HST-HCl	127.	138.	134.	104.	80.4
	Putrid odor	+++	+	+	+	++
			flesh soft	flesh soft	flesh soft	flesh firm

VB-N : Volatile base-nitrogen. TMA-N ; Trimethylamine-nitrogen. HST-HCl ; Histamine hydrochloride. AM ; Aureomycin. V.C ; Ascorbic acid. CMC ; Carboxy-methyl cellulose.

* Eyes opalescent and skin slimy.

結果は Table 2 に示す通りである。五感検査からみると、対照区は 22 時間後には既に外部は明かに腐臭を与え、46 時間後には甚しい腐敗臭を示した。フラスキン区は 22 時間で僅かに腐臭を発生し、46 時間後には明かな腐臭を示した。これらに対してAM使用区は 22 時間後にいづれの区も腐臭を示さず、しかも 46 時間後には腐臭を示さないが、一種の特異の軽い臭気を示した。体色についてみると、対照区は既に 1 日後に多少褪色し僅かに黄変したのに対し、AM区は新鮮な色を保持していた。次に化学的判定により定量的に検討してみると、VB-N が 30 mg %を示す時間は、対照区 28 時間、AM+CMC区 37 時間、AM+V.C区 42 時間、AM区 42 時間、内臓除去後AM処理区 51 時間であり、鮮度保持期間延長効果は対照区を 1 とすれば、それぞれ 1.32 倍、1.50 倍、1.50 倍、及び 1.82 倍に相当する。CMCの併用区はこの条件下ではむしろ効果を低下させ、前実験の結果と一致していない。恐らくこの場合にはその粘性のために鰓部に薬液の浸入が不充分であつたのではないかと想像されるが、この点は今後の研究が必要である。次にHSTの値が 50 mg %に達した時間をみると、対照区 12 時間に対しAM区は 15 時間、AM+V.C区は 34 時間、内臓除去後AM処理区は 34 時間であり、AMはヒスタミン生成の阻止効力を示し、V.Cを併用すると鮮度低下初期のHST生成の阻止効力が一層高まっている。TMA-Nの値が 5 mg %に達した時間を求めてみると、対照区の 16 時間に対し、AM区 20 時間、AM+V.C区 35 時間、AM+CMC区 19 時間、内臓除去後AM処理区 44 時間であり、鮮度保持期間延長効果はそれぞれ 1.18 倍、2.06 倍、1.12 倍、及び 2.58 倍にも達している。

総 括

1. 5% NaCl 液に 10 ppm のオーレオマイシンを溶解した液でホンサバを 20°C で 1 時間処理し、20°C に横臥放置した場合の鮮度低下の模様を揮発性塩基窒素量、トリメチールアミン窒素及びヒスタミンの量から判定すると、鮮度保持期間が約 1.7 倍延長した。この場合ビタミン C の併用効果は認められなかった。

2. 40 ppm のオーレオマイシン—5% NaCl 液でナンキンサバを 20°C で 2 時間浸漬処理し、20°C に放置した場合の効果を化学的に判定すると、揮発性塩基窒素でみると鮮度保持期間が 1.4 倍延長され、トリメチールアミン窒素及びヒスタミンでみるとそれぞれ 2.4 倍及び 2.6 倍に延長された。この場合、ビタミン C の併用は鮮度低下初期における TMA-N 及び HST の生成を抑制するようである。鰓及び内臓を除去した後におけるオーレオマイシン処理は鮮度保持に最も有効であった。

終りに、オーレオマイシンを提供された日本レダリーに、また研究を支援された武田薬品工業株式会社それぞれ深謝の意を表する。

文 献

- 1) 富山哲夫・野村 稔・黒木俊一：日水会誌，21，262～266 (1955)。
- 2) 富山哲夫・原田悠三：日水会誌，19，112～116 (1952)。
- 3) W. J. Dyer：J. Fish. Res. Bd. Canada. 6，351 (1945)。
- 4) 門田 元・井上淳太郎：日水会誌，19，916～920 (1953)。