

煉製品の鮮度保持に関する研究 II : Ethyl gallate, Gallic acid, 包装, 赤外線及び紫外線の効果

富山, 哲夫
九州大学農学部水産学教室

米, 康夫
九州大学農学部水産学教室

原田, 悠三
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21423>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 16 (1), pp.137-144, 1957-03. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :



煉製品の鮮度保持に関する研究 II

Ethyl gallate, Gallic acid, 包装,
赤外線及び紫外線の効果*

富山哲夫・米 康夫・原田悠三

Studies on method for keeping quality of "Kamaboko",
a cooked fish paste II

Effectiveness of ethyl gallate, gallic acid, casing, infrared
ray and ultraviolet ray, and their combinations

Tetuo Tomiyama, Yasuo Yone
and Yuzo Harada

I. 緒 言

著者等は第1報¹⁾で板付無糖蒲鉾を用い、各種防腐剤、セロファン包装、赤外線及び紫外線照射の鮮度保持効果について吟味し、紫外線及び赤外線照射の有効なこと及びセロファン包装が二次的汚染の防止に有効なことにつき報告した。しかし蒲鉾の表面に塗布した防腐剤は殆んど無効であり、特に防腐剤の塗布後直ちにセロファン包装したものは、無処理の対照より却つて微生物が多発することに注意し、恐らく蒲鉾の表面が細菌の発育に適した水分を保持したためと推定した。依てもし防腐剤を蒲鉾に練り込んだならば、防腐剤及び包装の効果が増大するであろう。本研究では Ethyl gallate 及び Gallic acid を蒲鉾に練り込んだ場合のセロファン包装、赤外線及び紫外線の効果について検討した。

II. 実 験 方 法

a) 試料の調製及び放置条件：試験に用いた蒲鉾は無糖板付のもので、大略割碎肉 90～94%，馬鈴薯澱粉 5～9%，食塩 1% 其他味の素、サッカリン少量より成り、業者の製造したものである。試験区は防腐剤水溶液をよく混和して製造し、対照区は試験区と同一水分量となる様に調節して製造した。試料の保持は飽和湿度としたブリキ缶内に 20～30本の試料を入れ、蓋をして 26℃ の恒温器内に放置した。

b) 防腐剤の種類：供試したものは Ethyl gallate 及び Gallic acid である。肉糊量 100 g に対し 0.1, 0.04, 0.02, 0.01 g の防腐剤をそれぞれ 16.6 cc の水に溶かした溶液を混和した。

c) 紫外線及び赤外線照射方法：紫外線の照射には マツダ 或は シマダ の 15 W の低圧殺菌燈を用い、赤外線の照射は マツダ の 500 W-S 型のものを用い、30 cm の距離から上面を 5 分間、側面を 3 分間宛、前後面を 2 分間宛、計 15 分間照射した。但し紫外線照射

* 本研究の大要は 1952 年 4 月に東京に於ける日本水産学会年会で発表した。

は毎日1回、赤外線照射は実験開始の時1回行つた。

d) 包装の種類及び方法: セロファンは予め紫外灯で照射して殺菌したものをを用い、蒸煮後蒲鉾の全面を完全に包んだ。

e) 鮮度の判定: 鮮度は主として官能検査によつたが、試験中蒲鉾の表層1cm厚の肉をとり、充分に搗碎した後、その揮発性塩基を定量した。定量法は富山、原田の高温減圧法²⁾によつた。

III. 実 験 結 果

1. 防腐剤の効果及びセロファン包装の効果

無包装の場合における防腐剤の効果は Table 1 に示してある。これをみると、Ethyl gallate 及び Gallic acid はいずれも無処理の対照区と差なく、2日後に微生物が多少認められ、その後の微生物の発育にも差がなかつた。Ethyl gallate を混和したものの揮発性塩基は対照より少いが、顕著な効果は認められなかつた。セロファン包装した場合に於ける防腐剤の効果は Table 2 に示してある。セロファン包装の効果を見ると、無処理の対照は2日後に微生物が発生したのに対し、セロファン包装のみしたものは3日後に微生物が発生した。特に対照に比して微生物の発育は緩慢であり、また揮発性塩基は対照が96時間後に22.0 mg %, 120時間後27.9 mg %であつたのに対し、セロファン包装のみのものは96時間後11.6 mg %, 120時間後20.6 mg %で、明らかに二次的汚染防止効果が認められた。防腐剤とセロファン包装を併用したものの効果はセロファン包装のみのものより多少変敗が早く、防腐剤の効果は認められなかつた。また防腐剤を添加したものは無包装と包装のいずれの場合も蒸煮すると僅かに変色した。

2. 赤外線及び防腐剤の効果

防腐剤を練り込み、成形後蒸煮した蒲鉾に1回だけ赤外線を照射し、赤外線の効果及び赤外線と防腐剤の併用効果について検討した。その結果は Table 3 に示す通りで、赤外

Table 1. Effectiveness of ethyl gallate and gallic acid to keeping quality of "Kamaboko" without casing. (Feb. 21 '52~25)

Time on incubation at 26°C		48				72				96			
Chemicals %	Quality	"Neto"			V.B.N. mg %	"Neto"			V.B.N. mg %	"Neto"			V.B.N. mg %
		Fungi	Odor			Fungi	Odor			Fungi	Odor		
None		—	±	±	10.6	+	+	+	10.6	+	+	+	22.0
Ethyl gallate	0.04	—	±	±	9.8	+	+	+	9.8	+	+	+	18.9
	0.02	—	±	±	10.2	+	+	+	10.2	+	+	+	15.1
	0.01	—	±	±	10.6	+	+	+	10.6	+	+	+	14.2
	0.1	—	±	±	12.4	+	+	+	12.4	+	+	+	20.1
Gallic acid	0.04	—	±	±	11.0	+	+	+	11.0	+	+	+	17.8
	0.02	—	±	±	16.4	+	+	+	16.4	+	+	+	27.2
	0.01	—	±	±	12.5	+	+	+	12.5	+	+	+	16.8

* Colonies of mucilagenous bacteria.

Volatile basic nitrogen was measured according to TOMIYAMA and HARADA's method 2).

Table 2. Effectiveness of casing and chemicals to keeping quality of "Kamaboko". (Feb. 21 '52~26)

Time on incubation at 26°C			48		72			96			120		
Chemicals	Quality		"Neto"	Fungi	V.B.N mg %	Fungi	V.B.N mg %	Fungi	V.B.N mg %	Fungi	V.B.N mg %	Fungi	V.B.N mg %
	Casing with cover	without											
None	×	○	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
None	○	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Ethyl gallate	0.04	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.02	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.01	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.1	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Gallic acid	0.04	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.02	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0.01	○	—	—	±	±	±	±	±	±	±	±	±

The casing was carried out after steaming.

Table 3. Effect of combination of infrared ray and preservatives on shelf life of "Kamaboko". (Feb. 21 '52~26)

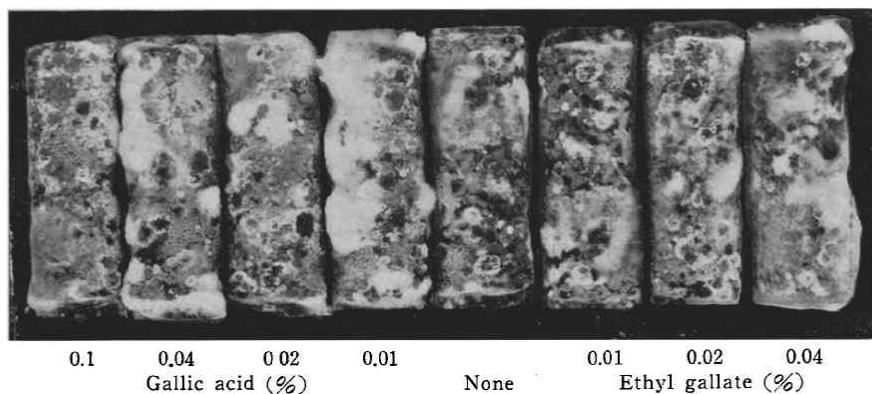
Time on incubation at 26°C			48			72			96			120						
Treatment		Quality	"Neto"	Fungi	Odor	"Neto"	Fungi	Odor	V.B.N mg %	"Neto"	Fungi	Odor	V.B.N mg %	"Neto"	Fungi	Odor	V.B.N mg %	
Irradiation by infrared ray*	None		—	±	—	±	±	±	10.6	±	±	+	22.0	±	±	+	27.9	
	None		—	—	—	—	—	—	9.6	+	+	+	22.9	±	±	+		
	Ethyl gallate	0.04	—	—	—	—	—	—	8.0	+	+	+	12.8	±	±	+		
		0.02	—	—	—	—	—	—	—	10.0	+	+	+	15.7	±	±	+	
		0.01	—	—	—	—	—	—	—	10.1	+	+	+	14.4	±	±	+	
	Gallic acid	0.1	—	—	—	—	—	±	—	11.2	+	+	+	20.9	±	±	+	
		0.04	—	—	—	—	—	±	—	11.0	+	+	+	19.5	±	±	+	
		0.02	—	—	—	—	—	—	—	14.7	+	+	+	25.7	±	±	+	
		0.01	—	—	—	—	—	—	—	12.2	+	+	+	21.8	±	±	+	

* Irradiated for 5 minutes on the upper part, 3 minutes on the long sides and 2 minutes on both short sides. The irradiation was carried out only once at the start of the experiment with a 500-W infrared ray lamp at a 30cm distance.

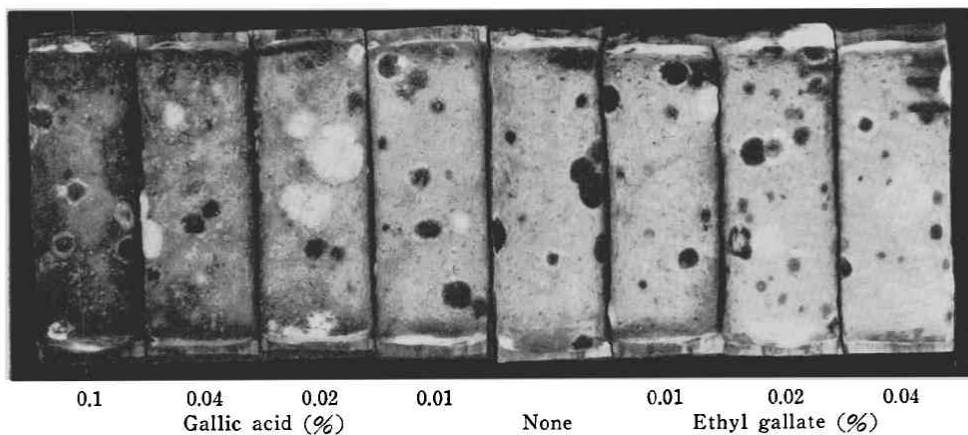
線照射区は4日後に微生物が多発し、無処理の対照が2日後に微生物が認められたのに比すと、明らかに官能検査では有効であつた。しかし揮発性塩基では対照と差が認められなかつた。防腐剤と赤外線とを併用したものの効果は Table 3 及び Fig. 1a に示すように赤外線のみ照射したものと殆んど差がなく、防腐剤の効果は認められなかつた。

3. 紫外線、防腐剤及びセロファン包装の効果

防腐剤を練り込んだ無包装蒲鉾に毎日紫外線を照射して放置中の変化を官能検査及び揮発性塩基により追跡した結果を Table 4 及び Fig. 1a に示した。紫外線照射区はいずれ



The "Kamaboko" without casing were irradiated by infrared ray.



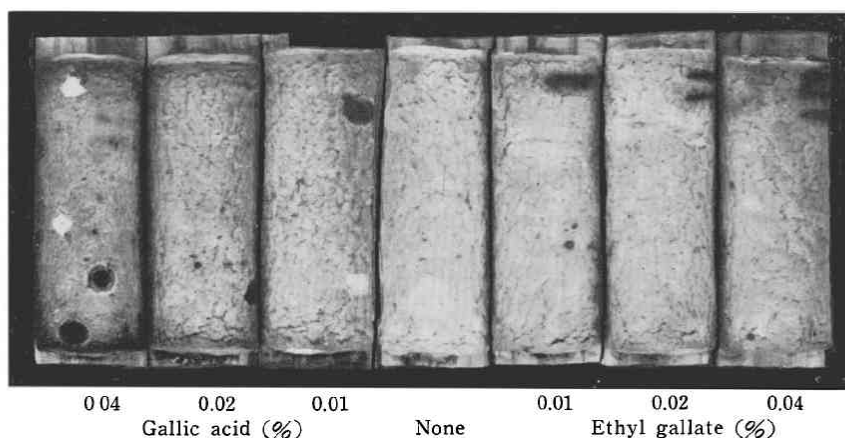
The "Kamaboko" without casing were irradiated by ultraviolet ray.

Fig. 1 a. The effectiveness of preservatives, infrared ray and ultraviolet ray to keeping quality of "Kamaboko".

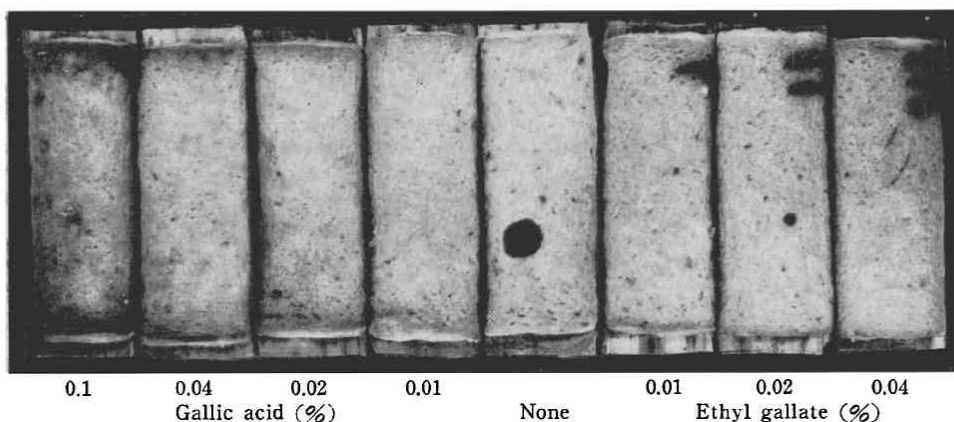
After 144 hrs, incubated at 26° C.

も 26°C で 4 日間鮮度を保持した。5 日後の揮発塩基をみると、対照区の 27.9 mg % に対し、紫外線照射区では 12.2 ~ 16.9 mg % であつて、紫外線照射は顕著な鮮度保持効果を示した。この場合も防腐剤の効果は全く認められなかつた。セロファン包装した場合の防腐剤及び紫外線の効果は Table 5 及び Fig. 1 b に示す通りで、Ethyl gallate と紫外線とを併用したものの中で Ethyl gallate 0.04 % 及び 0.02 % 区が最も有効で、26°C で 6 日間鮮度を保持した。次いで Ethyl gallate 0.01 % 区、Gallic acid 0.01 % 区が 5 日間、紫外線のみ照射したものが 4 日間鮮度を保持した。Gallic acid を 0.1, 0.04, 0.02 % 添加したものは紫外線のみ照射したものより多少悪かつた。

4. セロファン包装、赤外線、紫外線及び防腐剤を併用した場合の効果
防腐剤、赤外線、紫外線及び包装を併用した場合に、どの程度の効果があるかを知る目的で次のような実験を行った。



The cellophane-covered "Kamaboko" were irradiated by ultraviolet ray and infrared ray.



The cellophane-covered "Kamaboko" were irradiated by ultraviolet ray.

Fig. 1 b. The effectiveness of preservatives, casing, infrared ray and ultraviolet ray to keeping quality of "Kamaboko".

After 144 hrs, incubated at 26° C.

業者の製造した肉糊に Ethyl gallate 或いは Gallic acid の水溶液をそれぞれ添加し混和した後、成形、煮沸したものに赤外線照射し、直ちにセロファン包装後紫外線を照射した。なお紫外線照射は毎日1回繰返して行つた。防腐試験の結果は Table 6 及び Fig. 1 b に示す通りで、包装一赤・紫外線照射区は6日後に僅かに細菌が繁殖したに過ぎなかつた。他方 Ethyl gallate を練り込んだものはいずれも7日後に微生物が繁殖し始めた程度で最も有効であつた。これに反し Gallic acid を添加したものは無添加の包装一赤・紫外線照射区より多少悪かつた。以上の結果を総合してみると、セロファン包装、赤外線及び紫外線併用は明らかに有効であることが認められた。防腐剤の中では Ethyl gallate が包装及び紫外線照射と併用した場合に有効である。しかし Ethyl gallate と Gallic acid はいずれも蒲鉾に練り込んだ後、煮沸すると Fig. 1 に示すように灰色とな

Table 4. Effect of combination of ultraviolet ray and preservatives on shelf life of "Kamaboko". (Feb. 21 '52~27)

Time on incubation at 26°C		48				72				96				120				144			
Quality		"Neto"				"Neto"				"Neto"				"Neto"				"Neto"			
Treatment		Fungi				Fungi				Fungi				Fungi				Fungi			
		Odor				Odor				Odor				Odor				Odor			
		V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %			
Irradiated all over the surface	None	—	±	—	—	±	±	±	10.6	±	±	+	22.0	±	±	+	27.9	+	+	+	15.0
	None	—	—	—	—	—	—	—	8.0	—	—	—	9.5	±	±	—	12.3	+	+	+	20.1
	Ethyl gallate	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±	±	±	12.0	+	+	+	16.0
		0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.5	±	±	±	12.2	+	+	+	17.8
		0.01	—	—	—	—	—	—	8.0	—	—	—	12.3	±	±	±	14.0	+	+	+	27.0
	Gallic acid	0.1	—	—	—	—	—	—	8.9	—	—	—	11.7	±	±	±	12.2	+	+	+	16.9
		0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±	±	±	15.3	+	+	+	27.3
		0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±	±	±	15.3	+	+	+	27.3
		0.01	—	—	—	—	—	—	9.0	—	—	—	12.6	±	±	—	15.0	+	+	+	27.3

Irradiated for 5 minutes on the upper part, 3 minutes on the long sides and 2 minutes on both short sides. The irradiation was carried out daily with a 15-W ultraviolet ray lamp at a 30 cm distance.

Table 5. Effect of ultraviolet ray and preservatives on shelf life of cellophane-covered "Kamaboko". (Feb. 21 '52~28)

Time on incubation at 26°C		72				96				120				144				168			
Quality		"Neto"				"Neto"				"Neto"				"Neto"				"Neto"			
Treatment		Fungi				Fungi				Fungi				Fungi				Fungi			
		V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %				V.B.N mg %			
Irradiation by ultraviolet ray*	None	—	—	—	—	—	—	—	—	±	—	12.9	±	±	17.8	+	+	27.0	+	+	27.0
	Ethyl gallate	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.0	—	—	10.9	±	—	17.0	±	—	17.0
		0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.0	—	—	11.1	±	—	15.0	±	—	15.0
		0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.9	±	±	12.9	+	+	—	+	+	—
	Gallic acid	0.1	—	—	—	—	—	—	—	±	±	16.5	+	+	19.0	±	±	—	±	±	—
		0.04	—	—	—	—	—	—	—	±	±	17.5	+	±	22.0	+	+	—	+	+	—
		0.02	—	—	—	—	—	—	11.0	±	—	15.4	+	—	17.9	+	+	—	+	+	—
		0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13.3	±	—	15.9	+	—	25.8	+	—	25.8

* treated in the same way as shown in Table 4.

り、商品価値を減ずるので今後は適当な防腐剤の探究が必要である。適当な防腐剤が得られれば、包装と赤外線及び紫外線を併用することによって蒲鉾の鮮度保持が解決されるであろう。

IV. 総 括

1. 無包装の無糖板付蒲鉾に Ethyl gallate 及び Gallic acid を練り込んだところ、鮮度保持効果は認められなかった。

2. セロファンで全面を覆った蒲鉾の鮮度保持日数は対照の 2 日に対し 3 日であり、特に微生物の発育は緩慢で、明らかにセロファンの二次的汚染防止効果が認められた。

Table 6. Effect of combination of infrared ray, ultraviolet ray, preservatives and casing on shelf life of "Kamaboko".* (Feb. 21 '52-28)

Time on incubation at 26°C		96			120			144			168		
Chemicals	Quality	"Neto"	Fungi	V.B.N mg %	"Neto"	Fungi	V.B.N mg %	"Neto"	Fungi	V.B.N mg %	"Neto"	Fungi	V.B.N mg %
None		—	—	9.7	—	—	12.9	±	—	16.9	+	—	
	0.04	—	—		—	—	12.1	—	—	14.0	±	±	25.9
	0.02	—	—		—	—		—	—	13.0	±	±	19.8
	0.01	—	—		—	—		—	—	13.0	±	±	18.5
Ethyl gallate	0.1	—	—	14.5	—	—	15.7	±	±	19.0	±	±	
	0.04	—	—	14.4	—	—	16.7	±	±	21.0	±	±	22.0
	0.02	—	—		—	—		±	±		±	±	
	0.01	—	—	15.8	—	—	16.2	±	±	18.2	±	±	
Gallic acid													

* Sample was subjected to a 15 minutes irradiation with infrared ray just after the application of chemicals, and then covered with cellophane and irradiated by a 15-W ultraviolet ray lamp at a 30 cm distance. The ultraviolet ray irradiation was carried out daily and in the same way as shown in Table 4.

3. セロファン包装した場合は Ethyl gallate 及び Gallic acid の効果は全く認められなかった。

4. 赤外線を無包装の蒲鉾の全面に 15 分間 1 回照射したものの鮮度保持日数は 26°C で対照の 2 日に対し 4 日で、赤外線照射は明らかに鮮度保持効果を示した。防腐剤を練り込んだ蒲鉾に赤外線を照射した場合は、防腐剤の効果は認められなかった。

5. 無包装の蒲鉾の全面に紫外線を毎日 15 分間照射したところ、5 日間鮮度を保持した。防腐剤を練り込んだ無包装の蒲鉾に紫外線を照射した場合、防腐剤の効果は全く認められなかった。

6. 0.04% 及び 0.02% の Ethyl gallate を練り込んだ蒲鉾にセロファン包装をして紫外線を照射したものは最も有効で、対照が 2 日であつたのに対し 7 日間鮮度を保持した。次いで 0.01% Ethyl gallate 或いは 0.01% Gallic acid を練り込み紫外線を照射したもので、次に紫外線照射のみのものの順に有効であつた。

7. 防腐剤を練り込んだ蒲鉾に赤外線を照射し、更にセロファンで包装したものを紫外線で毎日照射したところ、無処理の対照が 2 日、防腐剤を用いず包装して赤外線及び紫外線を照射したものが 6 日間鮮度を保持したのに対し、Ethyl gallate を練り込んで包装し赤外線及び紫外線を照射したものは最も有効で 7 日間鮮度を保持した。他方 Gallic acid は全く無効であつた。

本研究の一部は厚生省科学研究費（主任研究者 佐々木林治郎教授）により支弁した。

文 献

1. 富山哲夫・米康夫・原田底三：九州大学農学部学芸雑誌, 15, 551 (1956).
2. 富山哲夫・原田底三：日本水産学会誌, 18, 112 (1952).

Résumé

In preceding report¹⁾ it was shown that most preservatives when applied on the surface were not effective to prolonging the shelf life. It was further noticed that a group in which the casing was made just after the treatment with preservatives showed rather a shorter storage life than the control group without casing. The present paper deals with the effectiveness of preservatives which were added to the paste before steaming, casing, infrared and/or ultraviolet ray on the keeping quality of "Kamaboko".

1. Ethyl gallate and gallic acid which were added to "Kamaboko" with or without casing were ineffective (See Tables 1 and 2).

2. The casing with cellophane film was effective to prolonging the shelf life as long as three days in contrast to two days in the control group without casing and was effective to the elimination of the secondary contamination (See Table 2).

3. Irradiation by infrared ray all over the surface of the "Kamaboko" without casing was able to prolong the shelf life to four days as contrasted to two days in the control group without irradiation. The combination of the irradiation with preservatives gave no improvement (See Table 3 and Fig. 1a).

4. Daily irradiation by ultraviolet ray all over the surface of the "Kamaboko" without casing was effective to the prolongation of the shelf life to five days as contrasted to two days in the control group without casing. The combination of this irradiation with preservatives gave no improvement (See Table 4 and Fig. 1a).

5. Daily irradiation by ultraviolet ray all over the surface of cellophane-covered "Kamaboko" which contained ethyl gallate at 0.02 or 0.04 % level was effective to prolonging the shelf life as long as seven days in contrast to two days in the control group without casing (See Table 5. and Fig. 1b).

6. Daily irradiation by ultraviolet ray all over the surface of the cellophane-covered "Kamaboko" which contained ethyl gallate and was irradiated with infrared ray just after being prepared was able to prolong the shelf life to seven days in contrast to two days in the control group without casing (See Table 6 and Fig. 1b).

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture,
Kyushu University