

## 煉製品の鮮度保持に関する研究 V : 防腐剤の合理的 使用法について

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

野村, 稔  
九州大学農学部水産学教室

黒木, 俊一  
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21467>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 16 (4), pp.583-590, 1958-11. 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 V

## 防腐剤の合理的用法について\*

富山 哲夫・米 康夫  
野村 稔・黒木 俊一

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

### V. On appropriate method for application of preservatives

Tetuo Tomiyama, Yasuo Yone, Minoru Nomura  
and Shunichi Kuroki

#### I. 緒 言

著者等<sup>1)</sup>は既に板付蒲鉾の腐敗は主として表面であること、蒲鉾の表面は細菌、黴等多種類の微生物が多発するけれども、内部の腐敗は少いことを認めた。

依つて本研究では従来一般に行われている防腐剤を全肉糊に混入する方法を改良し、合理的方法を考案検討した。即ち蒲鉾の内部の腐敗は主として細菌に依るものであるから、静(抗)菌剤を全肉糊に混入し、蒲鉾の表面には細菌の外に黴が発生するので、上塗肉に静(抗)菌剤と防黴剤を併用混入し、更に二次的汚染を防止するため蒸煮前にセロファンで包装したところ、極めて顕著な鮮度保持効果を示した。従つてこの方法は単に有効適切な防腐方法であるだけでなく、防腐剤の使用量も少量ですむから、保健衛生上は勿論、経済的にも合理的な方法といえる。

#### II. 実 験 方 法

a) 試料：試験に用いた蒲鉾は無糖板付のもので、ハモ、グチ、エソ等の搥碎肉 90%、澱粉(馬鈴薯) 10%、食塩 1%、味の素、グルチン少量よりなり、業者の製造したものである。試験区には先ず摺身製造の際少量の水に溶解した 5-nitro-2-furylacrylamide を混入して台肉とし、その一部に Dehydroacetic acid, Butyl p-oxybenzoate, 或いは Sorbic acid のような防黴剤、少量の澱粉及び水を添加して上塗肉とした。一方対照区は試験区と同一水分量となるように調節した。試料の保持は大形のブリキ罐に 20~30 本の試料及び水を入れたパットを入れ、蓋をして 26~30°C の室或は 25°C の恒温器に放置した。この条件では罐内の湿度は 100% であつた。

b) 防腐剤の種類：使用した防腐剤は Chlortetracycline ("Aureomycin", 純度 92%, 以下 CTC と略称す), 5-nitro-2-furylacrylamide ("z-フラン", 以下 NFA

\* 本研究の大要は昭和 30 年 10 月長崎に於ける日本水産学会大会で発表した。

Table 1. The effectiveness of the combination of Na-dehydroacetate, 5-nitro-furylacrylamide and casing in keeping the quality of "Kamaboko"

Time on incubation at 26~30° C				24 hrs.					48 hrs.					72 hrs.					96 hrs.					120 hrs.								
Chemicals*		Casing†		Quality																												
Whole meat	Outer part	%	With	○	Group notation	"Neto"‡	Fungi	Odor	Catalase activity§	Turbidity§	"Neto"‡	Fungi	Odor	Catalase activity	Turbidity	"Neto"‡	Fungi	Odor	Catalase activity	Turbidity	"Neto"‡	Fungi	Odor	Catalase activity	Turbidity	"Neto"‡	Fungi	Odor	Catalase activity	Turbidity		
None	None		×	○	C	-	-	-	6.5	0.04	+	-	+	117	0.28	±	±	±	84	0.76	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	None		×	○	N	-	-	-			+	-	+			±	±	±	400	0.89	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
	None		○	○	NP	-	-	-			-	-	-			+	±	±	57	0.26	(+)	(+)		+								
	DHA 0.2		×	○	DoN	-	-	-			+	-	+	181	0.29	±	±	±	2,000	1.05	±	+	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	DHA-Na 0.2		×	○	DN	-	-	-			+	-	+	181	0.25	±	±	±	1,400	1.00	±	+	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	DHA-Na 0.2		○	○	DNPb	-	-	-			-	-	-			(+)	-	-	19	0.27	(+)	(+)		±	50	(+)	(+)		(+)	(+)	+	
	DHA-Na 0.2		●	○	DNPvb	-	-	-			-	-	-			-	-	-	21	0.08	(-)	(+)		±	42	(+)	(+)		(+)	(+)	+	
	DHA-Na 0.2		⊙	○	DNPvDb	-	-	-			-	-	-			-	-	-			(-)	(-)		±		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	

\* 5-Nitro-2-furylacrylamide was mixed into whole paste at a 0.002% level, and dehydroacetic acid or its sodium salt into the outer paste at a 0.2% level. † Chemicals were mixed with paste and then casing was made before steaming. ○: regular cellophane (No. 300), ●: water-proof cellophane, ⊙: a 1% solution of sodium salt of dehydroacetic acid in 10% polyvinyl acetate ethanol solution was smeared on the water-proof cellophane before steaming. ‡ Colonies of mucilagenous bacteria. § Measured by Tomiyama, Yone and Sugawara's method.<sup>2,3)</sup> (±) denotes organoleptic change of outside of cellophane.

と略称す), Dehydroacetic acid (DHA) 及びその Sodium 塩 (DHA-Na), Butyl p-oxybenzoate (POB) 及び Sorbic acid (SA., 2, 4-hexadienoic acid) である. なおこれらの防腐剤は水に溶解或は懸濁して用いた. 但しセロファンに塗布した DHA-Na は醋酸ビニールのエタノール溶液に, 散布に用いた POB は Propylene glycol に溶解して用いた.

c) 包装材: 包装材としてはセロファン (No. 300) 及び防湿セロファン (東京セロファン紙KK製) を使用し, 蒸煮前に蒲鉾の全面を完全に包装した.

d) 鮮度判定: 鮮度の判定は主として五感検査によつたが, また蒲鉾表面の汚染度をよく示すカタラーゼ作用力<sup>2)</sup>及び濁度<sup>3)</sup>をも測定した.

### III. 結果及び考察

#### 1. DHA, NFA 及び防湿セロファンの併用効果

本研究では全肉糊に 0.002% の NFA を描潰時添加して台肉とし, その肉糊の一部に 0.2% の DHA を添加して上塗肉とした. なお著者等<sup>4)</sup>は既に防腐剤を混入した蒲鉾を蒸煮前に予め防腐剤を塗布したセロファン或は防湿セロファンで完全に包装するか, 或は蒸煮後セロファンの外面に防腐剤を散布する方法が有効な蒲鉾の鮮度保持方法の一つであること

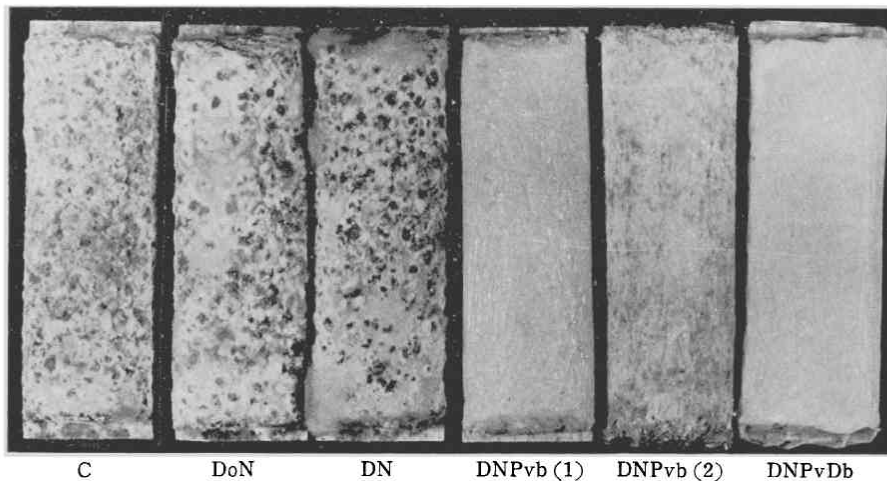


Fig. 1. The effectiveness of applying a combination of sodium dehydroacetate and 5-nitro-2-furylacrylamide in keeping quality of "Kamaboko". Pictures show representative sample of each experimental group which was incubated for 96 hours at 26~30°C.

C: Control. DoN: 5-nitro-2-furylacrylamide (NFA) was mixed into whole paste, and dehydroacetic acid into the outer paste. DN: NFA was mixed into whole paste, and sodium dehydroacetate (DHA-Na) into the outer paste. DNPvb (1): Same as DN group, but before steaming covered with water-proof cellophane. Showing the inside of the casing. DNPvb (2): Ditto. Showing the outside of the casing. DNPvDb: Same as DN group, but before steaming covered with water-proof cellophane which was coated with DHA-Na containing polyvinyl acetate. Showing the outside of the casing.

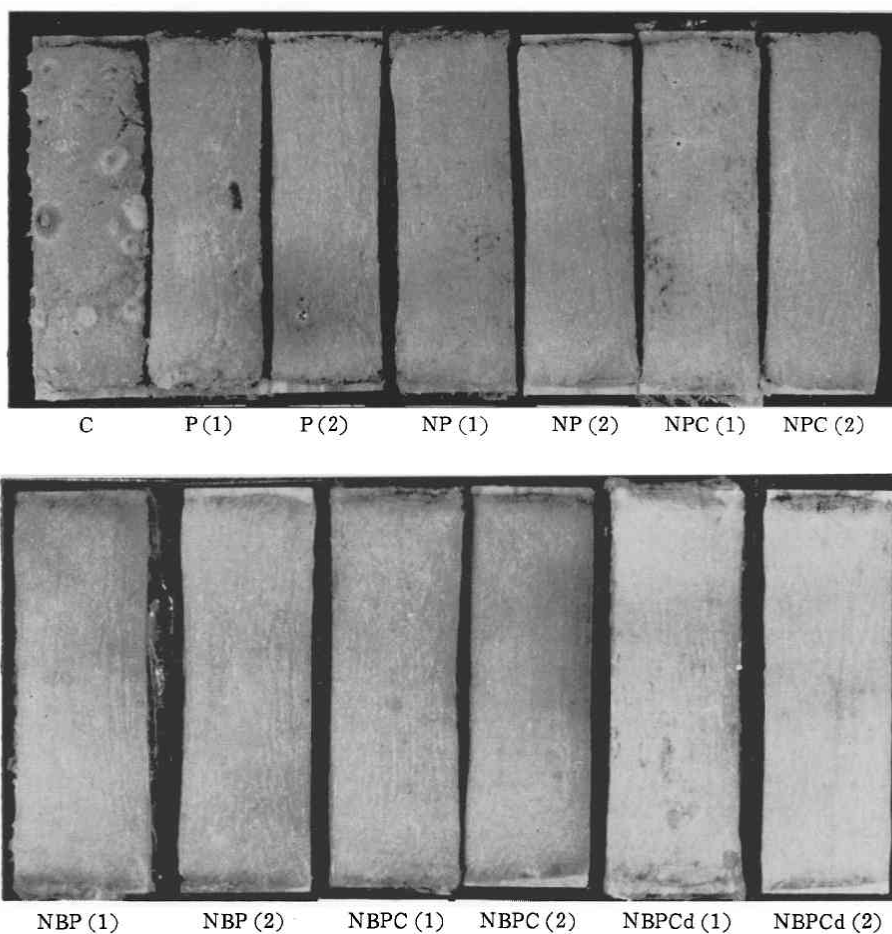


Fig. 2. The effectiveness of applying a combination of butyl p-hydroxybenzoate and 5-nitro-2-furylacrylamide in keeping quality of "Kamaboko". Pictures show representative sample of each experimental group which was incubated for 96 hours at 26~30°C.

C: Control. P (1): Before steaming, covered with a regular cellophane. Showing the outside. P (2): Ditto. Showing the inside. NP (1): The paste containing NFA was covered with cellophane prior to steaming. Showing the outside. NP (2): Ditto. Showing the inside. NPC (1): An ethanol solution of butyl-p-hydroxybenzoate (POB) and chlortetracycline (CTC) was spread on the outside of NP after steaming. Showing the outside. NPC (2): Ditto. Showing the inside. NBP (1): NFA was mixed into whole paste and POB into the outer paste, and then the paste was covered with cellophane. Showing the outside. NBP (2): Ditto. Showing the inside. NBPC (1): An ethanol solution of POB and CTC was spread on the outside of NBP after steaming. Showing the outside. NBPC (2): Ditto. Showing the inside. NBPCd (1): A solution of DHA-Na and CTC was spread on the outside of NBP after steaming. Showing the outside. NBPCd (2): Ditto. Showing the inside.

を認めたので、本研究では予め10%醋酸ビニールエタノール溶液に溶解した1%のDHA-Naを塗布した防湿セロファンで成形後直ちに完全に包装し25分間蒸煮した。26~30°Cで保蔵し無処理の対照及びNFA区と比較した結果はTable 1及びFig. 1に示す通りで、無処理の対照区、全肉糊にのみNFAを混入した区及び全肉糊に0.002%のNFAを、上塗肉に0.2%のDHA或はDHA-Naを混入した区が2日後に、全肉糊にNFAのみを混入しセロファンで包装した区が3日後にネトが多発して腐敗し、3日後のカタラーゼ値が57~2,000、濁度が0.26~1.05を示した。これに対し全肉糊に0.002%のNFAを、上塗肉に0.2%のDHA-Naを混入し、1%のDHA-Naを塗布した防湿セロファンで包装した区は4日後にようやくネトが僅かに発生したが、他に異常は認められなかつた。5日後も同じ程度で最も優れた鮮度保持効果を示した。次いで全肉糊に0.002%のNFAを、上塗肉に0.2%のDHA-Naを混入し、防湿セロファン或はセロファンで包装した2区が良く、4日後にネト及び腐臭が僅かに発生した程度でその時のカタラーゼ値は42~50であつた。セロファン外面の汚染状態をみると、1% DHA-Naを溶解した10%醋酸ビニールエタノール溶液を塗布した防湿セロファンの外面には、本実験の範囲では期間中微生物は全く発生しなかつた。

2. POB, NFA 及び強化セロファンの併用効果

POBは細菌に対してはあまり効果が期待されないが、カビ、酵母に対しては発育阻止作用が強いので、従来防黴剤として清酒、醤油等に広く用いられている。従つて蒲鉾に

Table 2. The effectiveness of combination of butyl-p-oxybenzoate, 5-nitro-2-furylacrylamide and fortified cellophane in the keeping quality of "Kamaboko".

Time on incubation at 26~31°C			24 hrs.			48 hrs.			72 hrs.			96 hrs.											
Chemicals*	Whole meat	Outer part	Casing†		Group notation	"Neto"	Fungi	Odor	"Neto"	Fungi	Odor	"Neto"	Fungi	Odor	"Neto"	Fungi	Odor	Turbidity					
			With ○	Without ×																			
None	None	None	×	None	C	±	-	+	±	-	±	±	+	±	±	+	±	±	±				
None	None	None	○	None	P	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(+)	-	(+)	(+)	-	(+)	(+)				
NFA 0.002%	None	None	○	None	NP	(+)	-	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	±			
					NPC	-	-	-	(±)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	+
					NBP	-	-	-	(±)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-
					NBPC	-	-	-	(-)	(-)	-	(±)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-
					NBPCd	-	-	-	(-)	(-)	-	(±)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-	(+)	(-)	-

(±), \* and †: see Table 1. ‡ Butyl p-oxybenzoate § Butyl p-oxybenzoate or sodium dehydroacetate and chlortetracycline in 95% ethanol solution was sprayed on the cellophane after steaming.

NFA と併用し、その効果をみることは極めて興味あることである。摺身に 0.002% の NFA を添加して台肉とし、その一部に更に少量の水に懸濁した 0.5% の POB と澱粉を添加して上塗肉とした。成形後直ちにセロファンで完全に包装し蒸煮した。一部は蒸煮後 1% POB 或は 1% DHA-Na と 0.02% CTC のエタノール溶液をスプレーでセロファンの外面に散布し、放冷後 26~31°C の恒温器中に放置して無処理或は包装の対照と比較した。保蔵試験の結果は Table 2 及び Fig. 2 に示すように、無処理の対照区が 1 日後にネットが多発し腐臭を呈したのに対し、全肉に NFA を、上塗肉に POB を添加しセロファンで完全包装したもの、及び蒸煮後更にセロファンの外側に POB 或は DHA-Na と CTC を散布したものは本試験の期間(4日)中全く異常が認められず最も優れた効果を示した。次いで全肉に NFA を添加しセロファン包装後煮熟した蒲鉾に防腐剤を散布したものがよく、同じ蒲鉾に防腐剤を散布しなかつたもの、防腐剤を全く使用せずセロファンで包装したのみのものの順に悪かつた。なおセロファン外面の汚染状態をみると全区に亘つてセロファン内部の蒲鉾表面より早く汚染されるが、各区间相互を比較すると蒲鉾表面の汚染と同じ傾向を示した。

### 3. ソルビン酸 (SA) の効果

肉糊に 0.002% の NFA を添加して台肉とし、その一部をとり 0.0625~0.5% の SA を添加して上塗肉とした。成形後セロファンで完全包装して蒸煮した。25°C の恒温器内

Table 3. The effectiveness of combination of sorbic acid, 5-nitro-2-furylacrylamide and casing.

Time on incubation at 25°C		Quality		24 hrs.			48 hrs.			72 hrs.																						
Chemicals*	Casing † With ○ Without ×	Whole meat	Outer part	%	"Neto"	Fungi	Odor	"Neto"	Fungi	Odor	Catalase activity	Turbidity	"Neto"	Fungi	Odor																	
NFA 0.002%	None	None			+	-	+	###	+	##	120	0.64																				
	SA ‡	0.5	0.5			-	-	-	(+) (+)	-	-	2	0.06	##	+	+																
DHA	0.5																															
POB	0.5																															

† and (±): see Table 1. ‡ Sorbic acid, 2, 4-hexadienoic acid.

に放置し、その鮮度を無包装の NFA 区、セロファン包装の NFA 区及び全肉に NFA を、上塗肉に 0.5% の POB 或は DHA を添加しセロファンで包装したものと比較した。

保藏試験の結果は Table 3 に示す通りで、無包装の NFA 区が 1 日後に、セロファンで包装した NFA 区が 3 日後にネットが発生し腐敗したのに対し、NFA を全肉に SA を上塗肉に混入し、セロファンで完全に包装したものはいずれも 3 日後に僅かにネットが発生した程度で明らかに鮮度保持効果を示した。SA は DHA 及び POB の効果より本実験に用いた同じ濃度では僅かに劣るようであるが、SA が本実験に用いた濃度の 0.0625% から 0.5% の間ではその効果に差が認められなかつたことは非常に興味あることで、必ずしも SA が DHA、或は POB の効果より劣るとは断定し難い。

以上三つの試験の結果から全肉に静菌剤を、上塗肉に防霉剤を使用して蒸煮前にセロファンで完全に包装することは極めて有効適切な使用方法であることが明らかとなつた。上塗肉は全肉の約 1/10 以下であるから防霉剤の使用量を 1/10 以下に減ずることが出来、現在厚生省の許可防腐剤である DHA 或はソルビン酸が高価であるために使用されず他の不許可品が使用されているという弊害を防止する結果となれば幸いである。

#### IV. 結 論

デヒドロ醋酸ソーダ、パラオキシ安息香酸ブチルエステル及びソルビン酸の蒲鉾の鮮度保持効果並びにその合理的な使用方法について検討し、次のような結果をえた。

1. DHA-Na と NFA を併用した場合には全肉糊に 0.002% の NFA を、上塗肉に 0.2% の DHA-Na を混入し、成形後予め 10% 醋酸ピエールエタノール溶液に溶解した 10% の DHA-Na を塗布した防湿セロファンで包装したものが最も優れ、鮮度保持日数は無処理の対照、無包装の NFA 添加区及び NFA と DHA 或は DHA-Na 併用区の 2 日、包装した NFA 区の 3 日に対し、5 日で顕著な鮮度保持効果を示した。次いで全肉糊に NFA を、上塗肉に DHA-Na を添加し、防湿セロファン或はセロファンで包装した区が良く 4 日間鮮度を保持した。

2. POB と NFA を併用した場合には全肉糊に 0.002% の NFA を、上塗肉に 0.5% POB を添加し、成形後セロファンで包装し蒸煮したもの、及び蒸煮後更にセロファン外面に 1% POB 或は DHA-Na と 0.02% の CTC のエタノール溶液を散布したものが最も優れ、鮮度保持日数は無処理の対照区が 1 日、セロファン包装の対照が 2 日、包装した NFA 区が 3 日に対し、4 日以上で本試験期間中の 4 日間は全く異常が認められなかつた。上塗肉に POB を使用せず全肉糊に NFA のみを添加しセロファン包装し、POB と CTC を散布したものは僅かに劣り 4 日間鮮度を保持した。

3. SA と NFA を併用した場合には、全肉糊に 0.002% の NFA を、上塗肉に SA を添加し、成形後セロファンで包装し、蒸煮したものは顕著な鮮度保持効果を示した。その鮮度保持日数は無包装の NFA の 1 日、包装した NFA 区の 2 日に対し 3 日であつた。但し SA の効果は 0.0625% から 0.5% の間では差が認められず DHA 或いは POB の効果と同じ程度であつた。

4. いずれの実験に於いてもセロファンの外面に防霉剤を散布或は塗布した場合、セロファンの外面に於ける微生物の発生は抑えられた。



終りに本研究の遂行に御尽力された福岡県水産課、福岡蒲鉾協同組合、材料を提供された台糖ファイザーKK及び武田薬品工業KKに深謝の意を表わす。

## 文 献

1. 富山哲夫・米 康夫, 1953. 日本水産学会誌, 18: 521.
2. 富山哲夫・米 康夫・菅原憲典, 1953. 同上誌, 19: 551.
3. 富山哲夫・米 康夫・菅原憲典, 1955. 同上誌, 21: 954.

## S u m m a r y

In previous papers<sup>1,2)</sup> it was reported that the spoilage of "Kamaboko" in the inner part was scarcely found and mostly occurred on the surface. It was further noticed that the spoilage on the surface was due to growth of both bacteria and fungi while that of the inner part if occurred would be caused solely by bacteria.

The present paper deals with the effectiveness of inclusion of bacteriostatics into the whole paste and also with the inclusion of both bacteriostatics and fungistatics into the outer layer of the paste.

1. In case of combination of sodium dehydroacetate (DHA-Na) and 5-nitro-2-furylacrylamide (NFA), the best result was obtained in the experimental group which contained NFA (0.002%) and DHA-Na (0.2%) in the whole part and in the outer part, respectively, and covered with a water-proof cellophane on which 1% DHA-Na in vinyl acetate solution was smeared before steaming. The next best was a similarly treated group except being covered with regular cellophane or the water-proof cellophane (Table 1 and Fig. 1).

2. The inclusion of NFA (0.002%) and POB (0.5%) in the whole part and in the outer part, respectively, covering with cellophane before steaming, and spraying with POB or DHA-Na and chlortetracycline after steaming resulted in a storage life more than 4 days as contrasted to 2-day storage life in control group with casing (Table 2 and Fig. 2).

3. In case of combination of sorbic acid (SA) and nitrofurylacrylamide (NFA), the inclusion of NFA and SA into the whole part and in the outer layer, respectively, and covering with cellophane before steaming resulted in a 3-day storage life as contrasted to 2-day in group containing NFA (0.002%) and with casing. It was noted that the effectiveness of SA was comparable to that of DHA or POB and did not vary with its concentration ranging from 0.0625 to 0.5% (Table 3).

4. The casing with cellophane on which fungistatic was sprayed or smeared, was effective to prevent the surface from the contamination with microorganisms.

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University