

蝦鮮度保持試驗

FF之添加及NaHSO₃之撒布法對於 防腐、黑變防止之效果

陳茂松 陳榮輝

筆者之一在前報(1)(2)報告，蝦之鮮度以CTC與NaHSO₃之配合冰藏最為有效，且在實際操作上，尚不會增加任何手續。實為一可推廣的方法。不過CTC為一種抗生素，在世界各國使用CTC於漁獲物之保鮮，雖不乏先例；但我國衛生當局鑒於國民保健立場上，認為不使用為宜，故原則上CTC並不能使用於漁獲物之保鮮。至於NaHSO₃在蝦黑變之防止上，因具有還元力，效果至為良好；但NaHSO₃具有一股濃厚的SO₂臭，為使用人所厭惡，同時含有NaHSO₃的碎冰易互為粘着，當欲施用於漁獲物時，須借重其他工具先予打碎，否則幾乎不能使用等，均亟待改善。

本試驗為針對上述之缺點，以謀求解決之方法，已得若干結果，茲報告於下：

一、試驗材料及方法

鮮蝦：本試驗所用試料為210漁區所產的紅蝦 *Metapenaeus* sp.，其大小、外觀，於每次試驗時，儘可能予以選擇劃一，避免個體上的不同，務使試驗結果得到準確。

FF：本品係以二呋喃三(五硝基二呋喃)丙烯酸胺〔(5-nitro-2-furyl)acryl amide〕2%為主劑，是日本上野製藥KK，新近研究製成的一種呋喃誘導體，已廣泛地應用於煉製品的防腐上，而得良好結果。本劑較以往所用的硝基呋喃殺菌劑(Nitro-furazone, Nitro-furyl acryl amide)之毒性為弱而抗菌性大，在鮮魚保鮮上亦有不少試驗報告(3)(4)(5)(6)(7)。

酸性亞硫酸鈉(NaHSO₃)：黑變防止用，和光試藥一級。

焦硼酸鈉(Na₂B₄O₇)：同上。

其他用於比較試驗的藥品從略。

海蝦鮮度及黑變程度，概以下法測定或觀察之。

VBN：Conway微量擴散法測定，結果以mg%表示之。

pH：將絞碎蝦肉5g，加10倍純水攪拌浸漬30分後，以Beckman pH meter 測定之。

黑變：以肉眼觀察紀錄後，按下表以數字表示之。

第1表：外觀之判定基準

Table 1: The judgement rule of appearance

判定基準 Judgement rule	說明 Description
黑變 Blackening	5 無黑變 None blackening
	4 頭殼部微有黑變 Head slight blackening
	3 頭殼部份黑變 Head partial blackening
	2 黑變範圍擴大至體部及脚、尾但不嚴重 Blackening extend to body, leg, telson but not serious
	1 頭、體部及脚、尾有顯著黑變 Head, body, leg, and telson blackening observed

判定基準 Judgement rule		說明 Description
褪 色 Discoloration	5	蝦紅色 Reddish
	4	微有褪色 Slight discoloration
	3	頗有褪色 Somewhat discoloration
	2	殆已褪色 Almost discoloration
	1	完全褪色 Entire discoloration

二、實驗及結果

(一)FF之直接添加對於蝦肉保鮮效果為明瞭 FF 對於蝦肉之防腐效果，將試料蝦剝殼後，採取肉部，嗣後用絞肉機予以絞碎，各取100g，分別添加 CTC，及 FF 播磨均勻貯於 $7 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 恒溫下，比較其保鮮效力。結果見表2。

第2表：FF之直接添加對於蝦肉保鮮效果

Table 2: The effectiveness of add FF directly to shrimp meat for keeping fresh quality

試驗區別 Divisions	0.01% CTC			0.1% FF			0.05% FF			Control			
	VBN	VBN* Ratio	pH	VBN	VBN* Ratio	pH	VBN	VBN* Ratio	pH	VBN	VBN* Ratio	pH	
經過日數 Days of proceeding	1	29.38	1.00	7.14	30.53	1.04	7.35	31.49	1.07	7.50	36.01	1.22	7.30
	2	31.95	1.07	7.09	35.86	1.22	7.36	45.21	1.53	7.35	109.41	3.72	7.81
	3	37.37	1.27	7.40	53.95	1.83	7.72	42.80	1.45	7.53	182.66	6.21	8.28
	4	63.59	2.16	7.41	60.39	2.05	7.31	45.81	1.55	7.54	184.46	6.27	8.00
	5	122.97	4.18	7.88	106.70	3.63	7.91	135.05	4.49	8.02	180.24	6.13	8.43
	6	109.71	3.73	9.33	155.83	5.30	9.43	162.46	5.52	9.30	223.05	7.59	9.60

* 以 VBN 最小者為1時，相互比較之數目。

* The ratio of each other when the minimum of VBN is 1.

本次試驗所用之紅蝦，未稱新鮮，因在第一次測定（經過1天）之 VBN，已近30mg%，而 pH 亦均在7以上，但所用之 CTC，與 FF 量較一般為高，雖然距漁獲已有數日，就用此來確認其防腐效果並非適當，但為判別 FF 添加以後之效力，似尚可用。由結果確知，CTC 與 FF 對於蝦肉內之 VBN 生成確具效果，Control 區到達100mg%僅在貯藏後第2天，然其他 CTC，FF 區則需5天。就全體言之，CTC 與 FF 之效果雖相差甚微，但仍以 CTC 略勝一籌，FF 之添加量，即0.1%與0.05%之間並無顯著差異。

(二)FF水溶液之浸漬與蝦肉保鮮效果將鮮蝦用水略予洗淨後，各取300g，分別浸漬於0.1% CTC solu' 及0.1, 0.05% FF solu' 600ml，液溫概在3~5°C間，按日測定 VBN 等變化如表3。

本次試驗係帶殼的，藥液之滲透當較1為差，惟因試體浸漬在濃度均勻的藥液中，藥液滲透可達平均，且試體與空氣未有接觸，可避免再度被空中細菌污染機會，但蝦肉會稍呈脹水現象為其缺點。

此次試料 VBN 生成率較遲之原因，除上述原因外，貯藏溫度較低亦有關係。由結果可知，CTC 與 FF 均有效果。在貯藏第七日 Control 區之 VBN 生成量，幾達其他保鮮處理區之一

倍；而CTC與FF之間，亦無顯著之差異。同時FF之濃度0.1%與0.05%似均係過量，如酌予減量，似亦可得相同之結果。

第3表：FF水溶液之浸漬與蝦肉保鮮效果

Table 3: The effectiveness of dip the shrimp to FF solu' for keeping fresh quality

試驗區別 Divisions	0.1% CTC solu'			0.1% FF solu'			0.05% FF solu'			Control			
	VBN	VBN* ratio	pH	VBN	VBN* ratio	pH	VBN	VBN* ratio	pH	VBN	VBN* ratio	pH	
貯藏日數 Days of storage	1	21.70	1.24	7.54	25.31	1.44	7.54	17.48	1.00	7.32	26.22	1.50	7.45
	2	29.54	1.68	7.08	28.03	1.60	7.88	20.79	1.18	7.74	35.56	2.03	7.92
	3	37.37	2.13	7.76	35.26	2.01	7.82	28.63	1.63	7.67	61.18	3.50	7.91
	4	41.89	2.39	7.95	41.29	2.36	7.97	35.56	2.03	7.89	85.60	4.89	8.12
	5	45.81	2.62	8.01	55.46	3.17	8.02	48.52	2.77	7.95	97.36	5.56	8.17
	6	51.84	2.96	8.17	57.26	3.27	8.11	49.73	2.84	8.00	103.68	5.93	8.06
	7	79.29	4.53	7.78	64.80	3.70	7.98	62.99	3.60	7.85	131.11	7.50	8.00

(三)FF粉末之直接撒佈與蝦肉保鮮效果在蝦漁獲物之實際保鮮處理上，如欲使用殺菌劑，則可用之方法有：藥水、藥水浸漬及撒佈等。就以FF而言，藥水雖未必有臨場時的增加工作，但製水時，必須有專人管理；至於藥水浸漬雖佳，但海水的弱鹼性可抵銷FF之效力。故撒佈法應屬最簡便而確實的方法。

本次以三種不同的添加量（FF對蝦）撒佈於蝦體表面上，置於士1°C觀察測定效果。如表4。

第4表：FF粉末之直接撒佈與蝦肉保鮮效果

Table 4: The effectiveness of scatter FF powder directly to shrimp meat for keeping fresh quality

試驗區別 Divisions	0.1% FF			0.2% FF			0.4% FF			Control			
	VBN	VBN* ratio	pH										
貯藏日數 Days of storage	0	31.69	1.00	7.25	31.69	1.00	7.25	31.69	1.00	7.25	31.69	1.00	7.25
	2	34.18	1.08	7.36	29.77	0.94	7.41	41.89	1.32	7.53	33.63	1.06	7.57
	4	34.46	1.09	7.57	34.73	1.10	7.78	40.25	1.27	7.79	45.21	1.43	7.82
	6	38.04	1.20	8.75	41.90	1.32	8.65	38.59	1.22	8.80	44.93	1.42	8.75
	8	50.17	1.58	8.75	44.10	1.39	8.55	42.45	1.34	8.68	77.18	2.44	8.85
	10	59.54	1.88	8.81	58.90	1.86	8.88	52.10	1.64	8.78	111.36	3.51	9.10
	12	77.18	2.44	8.84	74.43	2.35	8.87	64.23	2.03	8.79	116.33	3.67	9.08

Control區的VBH與pH值均較FF區為大，足可見FF確具防腐效果，但相差不大，是係試蝦鮮度本屬不佳，再者為FF不易與肉部接觸所致。而FF的撒佈量多者較低者為佳，由此推之，採用撒佈法時，FF應較本試驗所用之數量再予增加，似可得較佳效果。

本次試蝦自貯藏之日起，即開始黑變，其黑變程度在各區間幾未發現差異，亦可證明FF對於黑變防止未具有效果，而黑變與腐敗之間亦未具有相關。

(四)氧化防止劑等溶液浸漬對於蝦之黑變防止使用異抗壞血酸（商品名Erbit A）或其鈉鹽（商品名Erbit N），BHA（商品名Sustane乳液），硼砂及酸性亞硫酸鈉等1%溶液500ml

Temp. 11.5° C, 分別把鮮蝦200g浸漬於其中, 置於4~5° C 低溫下貯藏, 觀察其黑變結果, 經7天後各區除試蝦外殼褪色至3外, 未發現黑變現象。此和過去之試驗結果(1)(2), 即浸漬於水溶液者, 不關有否藥劑, 其黑變發生之機會均較低。

至於浸漬上液30min後取出之蝦(黑變4, 褪色5), 後放置條件均同。茲將7天之內之觀察結果列如第5表。

第5表：各種氧化防止劑溶液與蝦體黑變之防止效果
Table 5: The effectiveness of various antioxidant agent for prevent shrimp from blackening

試驗區別 Divisions	1% Erbit A solu'		1% Erbit N solu'		1% BHA solu'		1% Na ₂ B ₄ O ₇ solu'		1% NaHSO ₃ solu'		Control																																								
	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration																																							
經過日數 Days of proceeding	1	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4		3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3		5	2	3	2	2	3	4	4	4	4	3	2		7	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	1
	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3		5	2	3	2	2	3	4	4	4	4	3	2		7	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	1													
	5	2	3	2	2	3	4	4	4	4	3	2		7	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	1																										
	7	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	1																																							

本次所用浸漬液之pH值, 分別為Erbit A 3.20, Erbit N 7.15, BHA 乳液5.67, Na₂B₄O₇ 7.68, NaHSO₃ 4.98, Control 7.02。依據前報(2), pH值愈遠離黑變酵素之最適作用範圍pH 8~8.2, 則愈易達到防止黑變之目的。但本試驗所得結果並未盡然, 即Erbit A 黑變未最輕, 而Na₂B₄O₇ 黑變並未最嚴重, 其原因有待研究。然將Erbit A及Erbit N solu'做為凍蝦的包冰時, 有很顯著的黑變防止效果。

總之, NaHSO₃ 對黑變防止有宏效, 此與過去之試驗結果相同, 而帶有弱鹼性之Na₂B₄O₇ 亦佳。Na₂B₄O₇ 本身具有弱防腐力, 如能加以利用則在蝦保鮮上必有裨益。

(五)FF與NaHSO₃或Na₂B₄O₇併用效果 據以上各種基礎實驗, 獲知防腐以FF, 黑變防止以NaHSO₃及Na₂B₄O₇為佳, 但在單獨使用上未具有顯著的雙重效用, 為此擬兩者併用使兼得防腐與黑變防止的效果為目的實施下列實驗。

第6表：NaHSO₃, Na₂B₄O₇與FF之併用撒佈對於黑變防止效果(1)

Table 6: The effectiveness of combination use of NaHSO₃, Na₂B₄O₇ and FF to scatter to shrimp for prevent shrimp from blackening

試驗區別 Divisions	NaHSO ₃ 1%		NaHSO ₃ 1% FF 0.1%		Na ₂ B ₄ O ₇ 1%		Na ₂ B ₄ O ₇ 1% FF 0.1%		Control																																													
	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration	黑變 Blackening	褪色 Discoloration																																												
經過日數 Days of proceeding	2	5	5	4	5	4	5	4	4	4		4	5	5	3	5	3	5	3	2	3		6	4	4	2	4	2	4	2	2	3		8	4	4	2	4	2	3	2	1	2		10	4	4	2	3	2	3	2	1	1
	4	5	5	3	5	3	5	3	2	3		6	4	4	2	4	2	4	2	2	3		8	4	4	2	4	2	3	2	1	2		10	4	4	2	3	2	3	2	1	1											
	6	4	4	2	4	2	4	2	2	3		8	4	4	2	4	2	3	2	1	2		10	4	4	2	3	2	3	2	1	1																						
	8	4	4	2	4	2	3	2	1	2		10	4	4	2	3	2	3	2	1	1																																	
	10	4	4	2	3	2	3	2	1	1																																												

第 7 表 : NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 與 FF 之併用撒佈對於保鮮效果(1)
 Table 7: The effectiveness of combination use of NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ and FF to scatter to shrimp for keeping fresh quality

試驗區別 Divisions	NaHSO_3 1%		NaHSO_3 1% FF 0.1%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1% FF 0.1%		Control		
	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	
經過 Days of proceeding 數	2	32.80	8.35	31.42	8.40	31.42	8.55	36.11	8.62	31.70	8.65
	6	73.25	7.50	35.20	7.68	38.89	7.75	39.46	7.80	61.04	7.75
	8	74.67	8.50	38.04	7.99	42.30	8.00	48.26	8.00	65.86	7.90
	10	85.45	8.20	43.72	8.20	41.16	8.10	54.27	8.00	78.07	7.88

第 8 表 : NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 與 FF 之併用撒佈對於黑變防止效果(2)
 Table 8: The effectiveness of combination use of NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ and FF to scatter to shrimp for prevent shrimp from blackening

試驗區別 Divisions	NaHSO_3 0.5%		NaHSO_3 0.5% FF 0.1%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.5%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.5% FF 0.1%		Control		
	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Black- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	
經過 Days of proceeding 數	1	5	4	5	4	5	4	5	4	3	4
	3	5	4	5	4	5	4	5	4	3	4
	5	5	4	5	4	5	3	5	3	3	3
	7	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3
	9	4	3	4	3	4	3	3	3	2	2
	11	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2
	13	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2

第 9 表 : NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 與 FF 之併用撒佈對於黑變防止效果(2)
 Table 9: The effectiveness of combination use of NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ and FF to scatter to shrimp for prevent shrimp from blackening

試驗區別 Divisions	NaHSO_3 0.5%		NaHSO_3 0.5% FF 0.1%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.5%		$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.5% FF 0.1%		Control		
	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	
經過 Days of proceeding 數	1	33.63	7.62	31.70	7.83	40.25	7.75	32.25	7.76	31.15	7.68
	3	38.59	8.02	34.43	8.04	41.07	8.35	38.87	8.42	37.21	8.42
	5	42.73	8.03	37.36	8.17	34.73	8.12	43.28	8.17	41.35	8.22
	7	40.80	8.00	38.32	7.90	38.04	8.12	31.98	7.90	35.83	7.90
	9	41.90	8.40	42.10	8.45	40.80	8.43	42.45	8.38	56.51	8.49
	11	55.68	8.50	43.20	8.45	54.03	8.50	49.34	8.52	59.54	8.54
	13	69.74	10.50	48.51	10.58	61.19	10.65	37.49	10.75	67.26	10.80

所用方法為配合船上實際操作上的需要，採用撒佈法，然後置於恆溫箱保藏 ($5 \pm 1^\circ\text{C}$) 而非採用水藏法。

試驗分兩次進行，第1次分5區，每區使用試蝦250g，分別撒佈：(1)1%之 NaHSO_3 (對於試蝦重即2.5g)，(2)同(1)並加0.1%FF即0.25g，(3)1%之 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ，(4)同(3)並加0.1%FF，(5)未添加等；第2次實驗所用藥劑均同，惟 NaHSO_3 與 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 用量均予以減半，均貯於 ($\pm 1^\circ\text{C}$) 觀察。

茲將所得結果，列如表6、表7、表8、表9。

由結果獲知，無論 NaHSO_3 ， $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 單獨使用，或與FF併用，對於防止黑變或褪色均有效果，而FF之併用區在防腐效果上較單獨區均略勝一籌，足以證明FF之殺菌效果。惟FF在本試驗之用率，已足可使試蝦帶着黃色，嚴重地影響外觀，是其缺點，有待改善。

NaHSO_3 與 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 之使用量在1%與0.5%兩者之間，未發現顯著之差異；然 NaHSO_3 用量1%者反較0.5%者劣，甚至亦較Control區為遜。並知單獨使用 NaHSO_3 與 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 時，因外觀之較能保持生鮮狀態，使易產生品質良好之錯覺，其實對於VBN之生成及pH之升高，未必具有抑制作用，但其為一優良的黑變防止劑，却是無可置疑的。

(六) 實用試驗在上述各種基礎試驗所用的試料，概為漁獲後經水藏數天的海蝦，如嚴格的來說，各種基礎試驗只是水藏後的第二次保鮮處理，而非漁獲物的正常處理方法。雖然據此而判斷各種保鮮劑之適用性與效果，尚無不可，但仍感缺乏實用性，故實施船上實地實驗。

本次試驗託請海慶試驗船實施，因該船非專門之蝦漁獲船，只能視漁獲情形相機實施。實用試驗之區分如下。

1. * Vitamine C 100g

Meaton SM** 100g

BHA, BHT*** Emulsions 22g

} 溶於海水5,000ml後撒佈於蝦體上，而後照常水藏

2. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1,000g

3. NaHSO_3 500g

4. Control

} 直接撒佈於蝦體上，而後照常水藏之。
同上。

其實施日期與箱數列於表10。

第10表：試蝦保鮮處理情形

Table 10: Treat conditons of shrimp

試驗區 Divisions	處理日期 Treatment date	處理鮮蝦數量 The amount of fresh shrimp for treatment
1	6月25日13時	紅蝦 4 箱 (每箱重約 15kg) Shrimp 4 boxes (Every box weight 15kg)
2	6月25日18時	紅蝦 4 箱 (每箱重約 15kg) Shrimp 4 boxes (Every box weight 15kg)
3	6月26日18時	紅蝦 2 箱 (每箱重約 15kg) Shrimp 2 boxes (Every box weight 15kg)
4	6月26日22時	紅蝦 1 箱 (每箱重約 15kg) Shrimp 1 box (Every box weight 15kg)

本試驗之保鮮處理，分別於6月25~26日實施，自試驗船進港之日，即分別取樣置於 5°C 恆溫箱觀察，茲將結果列於表11。

* 參照日本海區水研連絡ニユース No.139，北國赤蝦之褪色及黑變防止劑比例配製。

** 由 poly, pyro, meta 等 phosphate 組成，田邊製藥出品。

*** 各含 BHA 及 BHT 5%。

第 11 表：試蝦外觀觀察結果

Table 11: The conclusion of appearance observation of test shrimp

試驗區別 Divisions	Ascorbic acid etc		Na ₂ B ₄ O ₇		NaHSO ₃		Control	
	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation	黑變 Blacken- ing	褪色 Discolor- ation
經過 Days of proce- eding	6月30日	5	4	5	5	5	4	3
	7月1日	3	3	5	4	5	4	3
	3日	2	3	4	4	5	4	3
	5日	2	2	2	3	4	4	2
	8日	2	2	2	3	4	3	2

據佃之報告，Ascorbic acid 複合劑對於防止北國赤蝦之褪色及黑變有著效。在本試驗裏，經船內冰藏 5 天尚可保持鮮蝦的狀態，但改置於恒溫箱後即急激變惡；反看 Na₂B₄O₇ 與 NaHSO₃ 等，在初期亦均得良好成績，殆無黑變及褪色現象。所不同者，前者具有光澤，後者之體殼稍有粗糙之現象，但後者自始至終殆未有黑變，表上黑變號數之降低，只是鰓部略呈黃褐而已。故筆者認為 NaHSO₃ 為本試驗中效果最好的黑變防止劑，而採用撒佈法既能達到上述之目的，且操作簡單，堪以推廣。至於 Na₂B₄O₇ 的效果，雖較 NaHSO₃ 稍遜，但價格較廉，在短期的冰藏裏仍有人樂於使用。

在 7 月 3 日予以抽樣測定 VBN 結果如下：

Ascorbic acid etc 區	104.95mg%
Na ₂ B ₄ O ₇ 區	63.88mg%
NaHSO ₃ 區	41.94mg%
Control 區	92.03mg%

上列結果，顯示將 NaHSO₃、Na₂B₄O₇ 用於防止蝦之黑變時，對於防腐仍能得優異之結果。此和前述之基礎試驗結果稍左，但本次係根據保鮮之則，即保鮮處理應於漁獲之後立刻實施之原則，故自是較為正確。

應用該 NaHSO₃ 撒佈法，繼續於船上實施數次，茲舉一例於下（如第 12 表）。

第 12 表：NaHSO₃ 之撒佈對於蝦肉保鮮效果

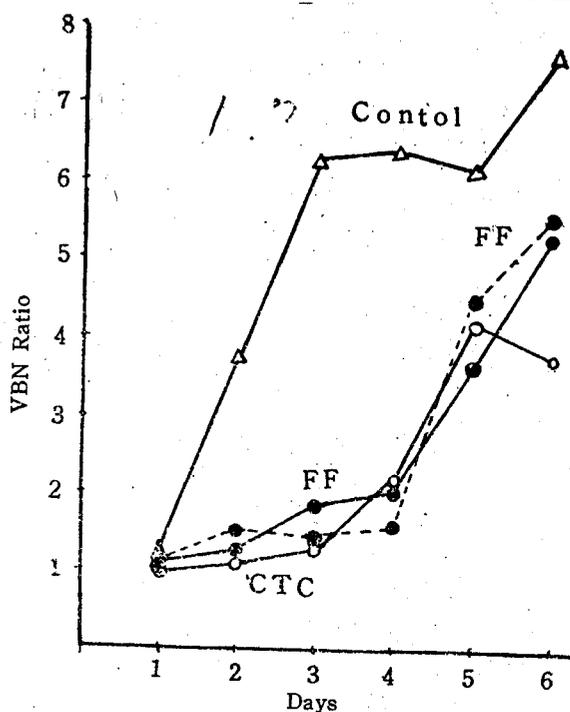
Table 12: The effectiveness of scatter NaHSO₃ to shrimp meat for keeping fresh quality

	12日 12 days	14日 14 days	16日 16 days	18日 18 days	20日 20 days	22日 22 days	24日 24 days
VBN	37.08	—	45.21	46.31	82.14	82.89	109.71
pH	7.74	7.91	8.08	8.95	9.02	9.03	9.00

在 12 日前為船上冰藏，以後為 0°C 冰箱。經 12 日冰藏後 VBN 已高達 37.08mg%，但此種高值在鮮蝦甚為普遍，並非已進入初期腐敗。此後雖迭有略升，惟至第 20 日始驟升，表示品質惡化。尤可一提的是在整個期間中，竟未發生黑變現象，故 NaHSO₃ 之撒佈法在防腐及黑變之防止上，尚屬適當而有效。

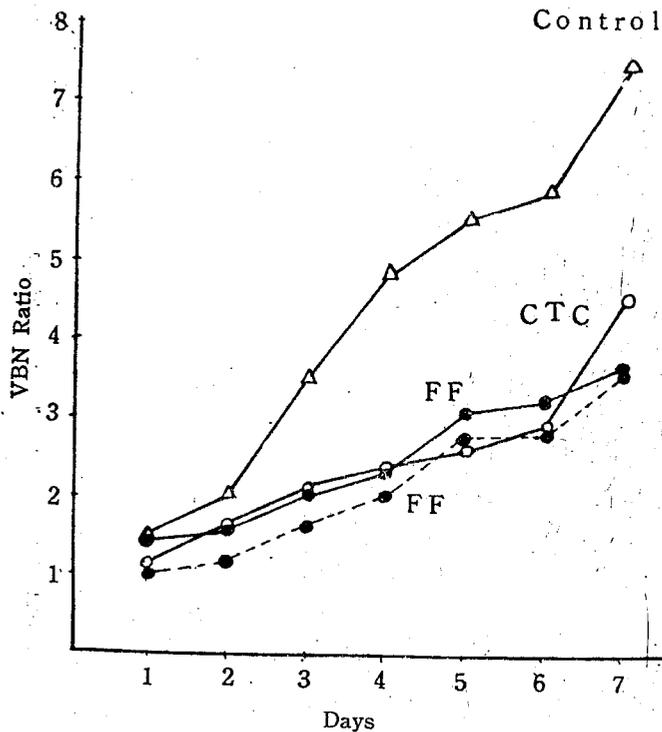
三、考 察

蝦在漁獲後之變質遠較魚類為速，就中黑變現象亦為品質低落的一大指標。據藤井報告，黑變之原因乃存在於蝦體內之 Tyrosine 被 Tyrosinase 氧化而生成 3,4-dihydroxy-phenylamine，



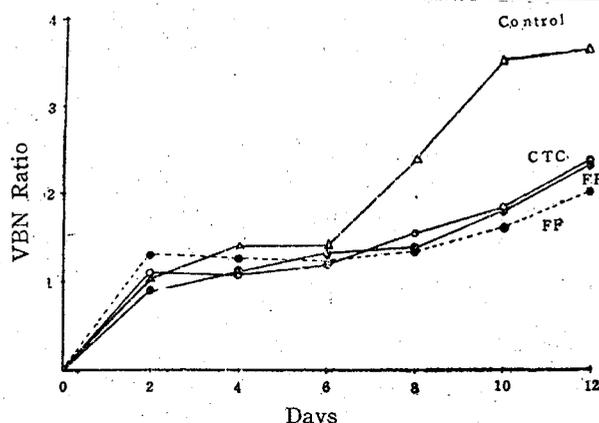
第1圖：FF與CTC添加於蝦肉中之保鮮效果

Fig. 1: The effectiveness of FF and CTC add to shrimp meat for keeping fresh quality



第2圖：FF與CTC溶液浸漬蝦之保鮮效果

Fig. 2: The effectiveness of dip shrimp to FF and CTC solution for keeping fresh quality



第 3 圖：FF 與 CTC 撒佈於蝦體之保鮮效果

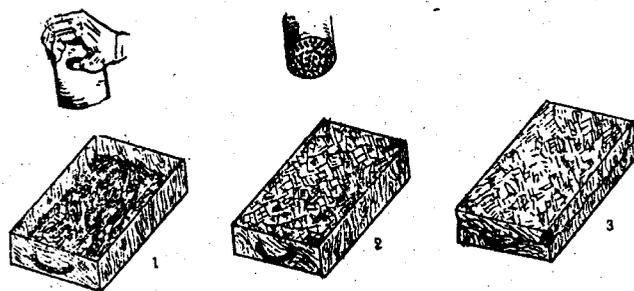
Fig. 3: The effectiveness of scatter FF and CTC powder to shrimp for keeping fresh quality

再經非酵素性的氧化，重合過程而形成 Melanine 所致。故言蝦之黑變與 Tyrosinase 之關係至為密切。此種酵素以頭部、腳、殼分佈最多，肉中幾乎未有存在，故只要能將分佈於這些地方的 Tyrosinase 使喪失活性，即能達到防止黑變之目的。本試驗係以 FF 實施殺菌以期得防腐，並以 NaHSO_3 使 Tyrosinase 喪失活性，而阻止黑變之發生。

據芝崎報告(3)，FF 對於 Gram 陽性及陰性細菌具有靜菌作用，在本試驗內同濃度的 CTC 與 FF 對於蝦的保鮮亦得略相同的效果，見圖 1、圖 2 及圖 3。

惟據富山等在漁船上實施鮮魚保鮮結果，CTC 較 Nitrofuram 化合物稍優。在蝦的保鮮上是否如此，尚待研究。

蝦的黑變防止，至目前為止被採用的方法有以含有亞硫酸鹽、CTC、ACA 或其鹽類的冰。冰藏或浸漬於酸性亞硫酸鹽與磷酸之混合液，或其瞬間浸漬法或除去頭部法等，其在應用方面，長短兼而有之。筆者等試用撒佈法，合乎本省漁業的實情，操作簡單，只要將蝦重的 0.1%~1% 的 NaHSO_3 均勻撒佈於蝦體上，並覆以碎冰即可達到目的，同時，對於體色（以 Asterxanthine 為主）之保持在初步試驗上亦得有著效。茲將 NaHSO_3 使用方法圖示於下，以供參考（見圖 4）。



第 4 圖：蝦保鮮處理程序

Fig. 4: The treatment proceeding for keeping shrimp fresh quality

1. 撒佈 NaHSO_3 或 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (Scatter NaHSO_3 or $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)
2. 蓋冰 (Slide ice)
3. 上覆塑膠紙 (Parchment)

在本試驗中，我們用於判定鮮度的基準，係採用 VBN 及 pH，鮮蝦隨着鮮度的低落結果，乳酸等消失，而 Amine, Ammonia 等鹽基性物質增加，而相對地 pH 亦增高，但蝦肉之分解到某一程度時，由於鹽基性物質發生揮發及各種因素之關係，致使 pH 停止上昇。

筆者就本試驗中的各測值，選擇 VBN 87.6 mg% 以下之部分與 pH 值之相關關係 (r)，予以試算，所得結果如下：

$$r = 0.545$$

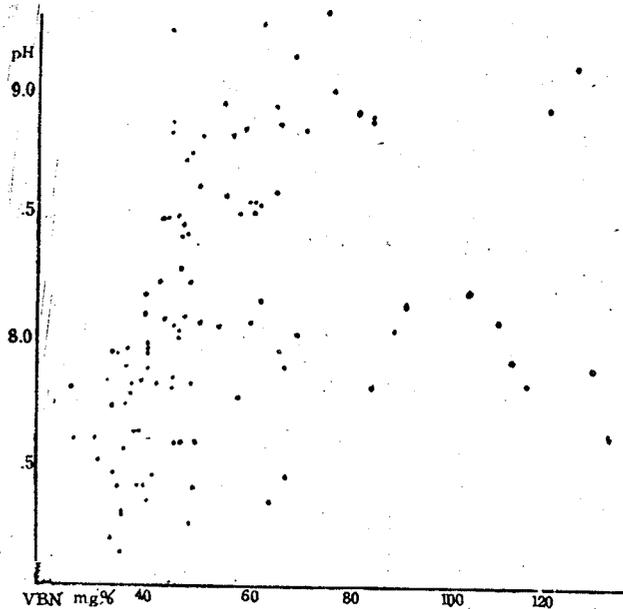
X_e (VBN) 與 Y_e (pH) 之回歸方程式為

$$X_e = 15.158 (Y_e - 8.15)$$

而估計標準誤 S_{yx} (pH) 與 S_{xy} (VBN) 分別為

$$\begin{aligned} S_{yx} &= S_y \sqrt{1-r^2} \\ &= 0.535 \times 0.84 = 0.456 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{xy} &= S_x \sqrt{1-r^2} \\ &= 14.88 \times 0.84 = 12.50 \text{ mg\%} \end{aligned}$$



第 5 圖：試蝦 VBN 含量與 pH 值之回歸

Fig. 5: The regression of VBN amount and pH value of test shrimp

由上面的結果，可知 VBN 與 pH 雖具有正相關，但由於例外測定值頗多，影響其相關之密切，故兩者之相關尚須檢討試料之保鮮處理與 VBN 之生成及 pH 之關係做進一步之研究。

四、摘要

為明瞭 Nitrofuran 誘導體之一種，[2-(2-furyl)-3-(5-nitro-2-furyl) acryl amide (FF) 及 NaHSO_3 ， $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 對於蝦之保鮮及黑變防止效果，實施試驗得到下列結果：

(一) 以 FF 粉末添加於蝦肉，或以 FF solu' 浸漬蝦體，可延長保鮮時間，較 Control 區其 VBN 之生成量可抑制在約 % 之數值以下，而效果與同一濃度之 CTC 略同。

(二) 使用 FF 的缺點是可使蝦體帶黃色，此種現象似與本試驗所用 FF (0.1~0.05%) 過多有關，得略予減低，對於效果似無影響。

(三) 蝦的黑變防止，在冰藏法中可採用 NaHSO_3 及 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 之撒佈方法，操作簡單，可避免浪費，尤以前者之效果為佳，經實地應用結果可完全抑制黑變之發生。

(四) FF與 NaHSO_3 或 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 併用於蝦之保鮮，除可延緩黑變之發生外，對於抑制 VBN 生成亦有效。

(五) 蝦肉中之 VBN 與 pH 之相關係數， $r=0.545$ ，兩者之相關並未密切。

誌謝：本試驗承蒙鄧所長火土的鼓勵，中國農村復興聯合委員會補助部分經費，以及曾俊彥先生、鄒素秋小姐協助部分分析工作始得完成，謹申謝忱。

五、參考文獻

- (1) 陳茂松 (1965)：臺灣省水產試驗所試驗報告，10:95-102。
- (2) 陳茂松 (1966)：臺灣省水產試驗所試驗報告，12:123-126。
- (3) 篠山茂行 (1963)：東海區水產研究所研究報告，36:11-18。
- (4) 小島 渥、松田敏生 (1965)：日本水產學會誌，31:138-145。
- (5) 保田正人、石原 忠 (1966)：紫光，23:55-61。
- (6) 保田正人、石原 忠 (1966)：紫光，24:49-55。
- (7) 秋場 稔、元廣輝重、猪上德雄、木村 昇 (1966)：北大水產彙報，18(1):51-58。

Studies on Keeping Shrimp Fresh Quality Effectiveness of FF, NaHSO_3 for Keeping Fresh Quality and Preventing from Blackening Respectively

by

CHEN MAO-SONG and CHEN RONG-HUEI

Summary

In order to understand the efficiency of one of the Nitrofurant derivatives FF 2-(2-furyl)-3-(5-nitro-2-furyl) acryl amide and NaHSO_3 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ for keeping fresh quality and preventing from blackening respectively. We do this experiments and the conclusion to be drawn from experiments as show below:

1. Scatter the FF powder to shrimp meat or submerge the shrimp to FF solu' can extent the storage life and the amount of VBN compare with the control division the former are less 2/3 than the latter, and it shows as efficiency as the same concentration of CTC.

2. The FF division shows one shortcoming to have yellowish meat it may be caused by the over prescriptions (0.1-0.05%) if reduce the prescriptions the efficiency may be the same.

3. Shrimp blackening during ice storage may scatter NaHSO_3 or $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ powder to restrict it. The operation is simple and can avoid the wastage too. The efficiency of both the former are better than the latter. The conclusion to be drawn from practic operation experiments the former can restrict blackening complete.

4. Combination use of FF and NaHSO_3 or $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ for keeping fresh quality besides restrict blackening the results are observed. They can restrict the formation of VBN too.

5. The coefficient of correlation of VBN and pH of shrimp meat $r=0.545$, it indicate the relation is weakness.