

蝦鮮度保持試驗

陳茂松

一、前言

近年來本省漁業發展的趨向，已漸漸着重於擴展外銷之路。蝦為重要外銷品之一，但蝦之產量在本省不充裕，而其加工外銷更是近年來始有的創舉，加工前一段期間內之保鮮問題亦應重視，使所有漁獲物不致因鮮度低落而貶低價值或廢棄。

蝦在漁獲後之變質遠較魚類為速，其中以黑變現象為品質低下的主因，而黑變現象則以酪氨酸酶 (Tyrosinase) 之影響為原因之一。蓋蝦體所含之酪氨酸 (Tyrosin) 被酪氨酸酶氧化而成 3,4-氨基二羥苯初油酸 (3,4-dihydroxy-phenyl-alanine)，然後再經非酵素的氧化、重合之過程變成黑色素 (Melanine)，外觀上乃發生黑變；因此，蝦之保鮮須以防止黑變為先，茲將以此為目標而實施的鮮度保持試驗結果報告於下：

二、試驗方法

本試驗用試料為紅蝦，大部份係在「219」漁區所獲者。經漁獲後即在船上施以各種保鮮處理，而後冰藏運回，置於電冰箱內 (0~10°C)，每日觀察其外觀及測定揮發性鹽基態氮 (VB-N) 含量，藉以判定鮮度變化情形。外觀之觀察係以肉眼，揮發性鹽基態氮及 pH 則分別以 Edward J. Conway 微量擴散法及東洋 PH 試驗紙 (B.T.B) 測定之。

三、試驗結果及其考察

實驗 (一)：本次試驗係在中漁公司所屬之單拖網漁船實施，將下午 5 時起網之蝦分別採取約 3kg，按下述處理後冰藏之。

- No. 1 浸漬於 10p.p.m. 維生素海水溶液 5 公升中。
- No. 2 浸漬於 10p.p.m. Na-Hinokitolate 海水溶液 5 公升中。
- No. 3 浸漬於 10p.p.m. 次亞氯酸鈉海水溶液 5 公升中。
- No. 4 以 70°C 以下海水煮熟 5 分鐘後取出。
- No. 5 以沸騰海水煮熟 1 分鐘後取出。
- No. 6 浸漬於海水 5 公升中。

以上蝦係放置於塑膠袋中 (No. 1. 2. 3. 6. 為連同浸漬液)，外面以碎冰冰藏，回港後之鮮度測定結果如下：

第 1 表

貯藏日數 區別	3	4	5	6
No.1	粉紅色，有透明感 19.88	粉紅色，鰓部微黑 23.80	粉紅色，鰓、脚黑 29.12	淡粉紅色，頭、脚， 環節部黑 30.24
No.2	粉紅色，鰓部微黑 21.00	粉紅色，鰓部微黑 26.04	淡粉紅色，鰓、脚 黑 27.72	淡粉紅色，鰓、脚、 環節部黑 38.36
No.3	淡粉紅色，鰓部微 黑，液黑 22.40	淡粉紅色，鰓部、 環節微黑 23.24	淡粉紅色，鰓、脚 黑 31.36	淡粉紅色，頭部黑， 環節部微黑 34.16
No.4	淡粉紅色，鰓、環節、 尾部變黑，液黑 15.68	淡橙色，頭部黑， 環節稍黑 31.92	淡粉紅色，頭、環 節黑，微異臭 35.84	淡粉紅色，頭、脚、 環節部甚黑 36.40
No.5	橙色，鰓部微黑 31.92	橙色，鰓部微黑 21.28	粉紅色，頭部黑 18.76	粉紅色，鰓部黑， 頭部褐色 22.96
No.6	粉紅色，有透明感， 有異臭 75.60	粉紅色，有透明感 91.28	粉紅色，有透明感， 異臭 92.96	粉紅色，鰓部微黑 115.64

表格中之數字為 VB.-N mg%

由以之結果觀之，外觀最佳者為未加任何處理之海水浸漬區；但其揮發性鹽基態氮含量却為各區之冠，且顯已腐敗。在船內僅貯藏 3 天，鮮度即如此低落，其可能考慮之原因不外未能做到立刻冰藏或冰藏處理不當所致，但如認為各區處理之條件為相同，則上列結果仍有比較的價值。在整個試驗中以 No.5 之保鮮效果為最優，此乃由於經沸水煮熟結果，酵素被破壞，使其腐敗延遲，同時也使黑變之程度大大地減輕；但以 70°C 煮熟的 No.4 區則其保鮮效果及外觀均不佳，似在煮熟時熱度未能滲透於內，即中心溫度仍低致之。益生素與 Na-Hinokitolate 區之效果略等，均於第 6 天進入初期腐敗，兩者對於黑變之防止效果均未及於對照區。

實驗(二)：水溶性氧化防止劑對於防止黑變有效，屢見於各試驗報告；本次則以水溶性氧化防止劑之一的抗壞血酸為主劑，再配合兩種磷酸鹽以利防止黑變，其配合情形如下：

No. 1 抗壞血酸 12.5g，焦磷酸鈉 8.3g，六偏磷酸鈉 5g 溶於海水 5 公升中。

No. 2 抗壞血酸 10g，焦磷酸鈉 8.3g，六偏磷酸鈉 5g，B.H.T.10g 溶於海水 5 公升中。

No. 3 抗壞血酸 25g 溶於海水 5 公升中。

No. 4 海水 5 公升。

將上列藥液由本所海慶試驗船帶出海，先置於冰箱內冷卻之，至有蝦之漁獲時其液溫已達 1.1~2.1°C；即將蝦各放 3~4kg 於藥液內浸漬之，經 4 小時 20 分後取出，改以冰藏法貯存，經 6 天又 12 小時回港後觀察結果如下：

No. 1 粉紅色，頭部約有 $\frac{1}{4}$ 面積變黑，蝦體外觀具有光澤之透明感，外觀在四種中為最佳。

No. 2 同前，但次於前者。

No. 3 淡紅色，頭部約有 $\frac{1}{4}$ 面積變黑，環節部微黑，外觀最差。

No. 4 同前，但較前者稍佳。

單用抗壞血酸對於黑變之防止並無效果，而再添加磷酸鹽之 1,2 兩區則較優，尤以 No.1 為最佳；由此可知，處理不當時所得之效果反不如未經任何處理之對照區。

實驗(三)：在實驗(二)獲知抗壞血酸配合磷酸鹽者較佳，但尚非異常理想者，是故，這一次乃增加酸性亞硫酸鈉區及抗壞血酸併用檸檬酸區以供比較。

No. 1 抗壞血酸 12.5g，焦磷酸鈉 8.3g，六偏磷酸鈉 5g 溶於海水 5 公升中。

No. 2 酸性亞硫酸鈉 50g 溶於海水 5 公升中。

No. 3 抗壞血酸 4g，檸檬酸 46g 溶於海水 5 公升中。

No. 4 海水 5 公升。

浸漬處理同實驗(二)，先將藥液冷卻至 0.5°C 左右，然後各浸漬蝦約 3kg，經 3 小時 35 分後取出冰藏，冰藏期間為 5 天又 16 小時，卸漁後即予觀察結果如下：

No. 1 淡粉紅色，頭部黑色，鰓部黃褐色。

No. 2 粉紅色，鰓部黃褐色，外觀最佳。

No. 3 淡粉紅色，頭部黑色，體表無光澤，外觀在 4 種中為最差。

No. 4 粉紅色，鰓部黃褐色，外觀佳僅次於 No. 2。

由上列結果獲知，防止黑變之效果以酸性亞硫酸鈉區最為有效，對照區次之，但再經冰藏 3 日後觀察結果，其外觀優劣之順序已有改變，變為 No. 2 No. 1 No. 3 No. 4 之順序，酸性亞硫酸鈉區仍然保持首位而對照區則殿後。可知對照區在三天前保持較佳外觀但畢竟不能持久，很快地開始黑變。經藥液處理部份均有效果呈現，惟抗壞血酸與檸檬酸併用區其效果小得可說幾無。茲將距第一次觀察後第三天之觀察情形列下：

No. 1 粉紅色，頭部褐色。

No. 2 粉紅色，鰓部褐色，外觀尚佳。

No. 3 淡粉紅色，頭部黑色，環節變黑褐色。

No. 4 同上者。

實驗(四)：就以上試驗結果而言，成績卓著可以應用者為酸性亞硫酸鈉區，但本藥用量過多時，既不經濟且會影響人體。即以最少用量與最短浸漬時間能夠發揮最大效果，實為我們追尋的目標，故本試驗仍照上述作法，以不同濃度之酸性亞硫酸鈉溶液浸漬處理蝦漁獲物，期判定何種濃度為適宜，酸性亞硫酸鈉溶液之調配情形如下：

No. 1 酸性亞硫酸鈉 25g 溶於海水 5 公升中。

No. 2 酸性亞硫酸鈉 10g 溶於海水 5 公升中。

No. 3 酸性亞硫酸鈉 5g 溶於海水 5 公升中。

No. 4 海水 5 公升。

將以上各液冷卻至 $1 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 後放蝦 3kg，浸漬 3 小時後取出冰藏之，經 7 天後觀察，其外觀結果如下：

No. 1 淡粉紅色，頭部略灰白。

No. 2 淡粉紅色，頭部微黑。

No. 3 淡粉紅色，頭部微黑。

No. 4 淡粉紅色，頭部黑色。

本試驗範圍內黑變之程度和浸漬之酸性亞硫酸鈉溶液濃度成反比，即所用酸性亞硫酸鈉溶液愈濃，對於防止黑變愈為有效。由上結果得知：0.5% 區最佳，但微有漂白現象，0.2% 及 0.1% 區雖亦有效，但其頭部已有黑變等缺點。前者以縮短浸漬時間，後者以拉長浸漬時間，似可補救。

實驗(五)：本次試驗係為明瞭幾種防腐劑之防腐效果，並配以數種抗氧化劑以防止黑變，所用試料係在市場選購較為新鮮者，但距漁獲已經過多少時間則無法可稽，將試料購得後分成九份，每份 200g 分別浸漬於下列藥液中。

No. 1 0.003% 金黴素溶液 500c.c.。

No. 2 0.5% 酸性亞硫酸鈉溶液 500c.c.。

No. 3 0.003% 金黴素溶液加 0.5% 酸性亞硫酸鈉溶液 500c.c.。

No. 4 0.05% Hosen Z 溶液 500c.c.。

No. 5 0.05 % Hosen Z 溶液加 0.5 % 酸性亞硫酸鈉溶液 500c.c.。

No. 6 0.03 % SPFresher L 溶液 500c.c.。

No. 7 0.5 % 抗壞血酸 500c.c.。

No. 8 自來水 500c.c.。

No. 9 未浸漬。

浸漬前之蝦概呈粉紅色，VB—N 32.09mg % pH7.0，其鮮度顯已不佳。浸漬時上列藥液之溫度為 13°C，繼續放置冰箱中，經 24 小時正即將蝦分別撈出，是時液溫已降至 -2~-3°C，以後仍放置冰箱中並調節溫度為 5°C 左右，每日觀察蝦之外觀，並採樣測定揮發性鹽基態氮含量及 pH 結果如下：

第 2 表

區 別	貯 藏 日 數	1	2	3	4	5	6
No.1		體粉紅色， 新鮮 29.18 7.0	體淡粉紅色， 鰓部微黑 36.47 7.2	體色褪，缺 光澤頭微黑 34.59 7.2	體色褪缺光 澤頭部半黑 24.80 7.2	體微黑 47.93 7.4	體微黑 60.02 7.4
No.2		同 上 32.51 7.2	體粉紅色， 有光澤最佳 7.2	體粉紅色， 略黑 42.31 7.2	體粉紅色， 略黑 7.2	體粉紅色 67.94 7.4	體粉紅色略 黑 67.94 7.6
No.3		同上但體色 缺光澤 28.55 7.4	同上，但體 色較上者淡 30.01 7.6	同 上 35.64 7.2	同上，頭部 半黑 25.01 7.0	體微黑 35.64 7.2	同 上 62.94 7.4
No.4		體粉紅色， 新鮮 23.55 7.0	體淡粉紅色， 頭部微黑 26.47 7.0	體褐色，頭 部微黑 26.05 7.2	體粉紅色， 略黑頭部黑 7.2	體微黑，頭 部黑 23.97 7.4	體微黑，頭 部黑 45.43 7.4
No.5		同 上 28.97 7.2	體淡粉紅色 29.59 7.4	體淡粉紅色， 略黑 32.93 7.4	體淡粉紅色 23.87 7.0	體淡粉紅色 24.38 7.6	體微黑 26.47 7.6
No.6		同 上 26.26 7.0	體淡粉紅色， 頭部微黑 26.68 7.2	同 上 24.80 7.2	體淡紅色， 頭部微黑 37.51 7.0	體微黑，頭 部黑 43.97 7.2	體微黑，頭 部黑 23.13 7.6
No.7		同 上 37.30 7.0	體淡粉紅色 略黑腳部黃 缺光澤 52.31 7.2	同 上 50.85 7.0	同 上 36.68 7.2	同 上 23.76 7.4	同 上 27.51 7.4
No.8		同 上 34.80 7.4	體淡粉紅色 略黑，頭部 微黑 34.18 7.2	同 上 35.01 7.0	體淡粉紅色， 略黑 23.97 7.6	體微黑 31.47 7.4	體微黑 58.56 7.6
No.9		同 上 49.60 7.2	體粉紅色， 鰓部黑 49.39 7.2	同上，鰓部 黑 49.39 7.2	同上鰓部黑 40.85 7.2	同 上 37.93 7.6	同 上 64.81 7.6

註 (1) 表格中之數字：左下角係 VB—Nmg %，右下角係 pH，以下各表均同

(2) 貯藏日數係由藥液處理後起算

由以上結果而言，因試料鮮度本已不佳，故各種處理之效能既不明晰而缺少確實性；但攏統地可得一結論：在九個試驗區中，防止黑變之效能以 No.3 即酸性亞硫酸鈉區為最佳，混有酸性亞硫酸鈉之防腐劑次之。防腐效果則以 0.05 % Hosen Z 溶液為優，金黴素溶液則無明顯之效果。

實驗(六)：本省漁業管理處為開發「210」漁區蝦資源，特由安平雇用榮展及新民強號兩艘漁船從事漁撈試驗，以下各次實驗均係使用其漁獲物。本次實驗所用之冰分為 No.1 5 ppm 金黴素冰、暨 No.2 普通冰，分別由該兩艘船載運出海以便冰藏蝦漁獲物，回港後由本所採樣測定鮮度，並貯藏於冰箱(0°C)，觀察變敗情形。本次採得之樣品為 9 月 7 日 12 時漁獲，採樣日期為 9 月 12 日上午，以下按日將觀察情形列表於下說明之：

第 3 表

貯藏日數 區別	0		1		2		3	
No.1	體粉紅色， 鰓部褐色 21.05	6.8	體粉紅色， 鰓部褐色 20.42	6.8	體粉紅色， 鰓部褐色 21.25	7.2	體粉紅色， 頭部褐色 30.08	7.4
No.2	體粉紅色， 鰓部黑色 26.68	7.0	體粉紅色， 鰓部黑色 23.76	7.0	體粉紅色， 頭部份 變黑色 28.13	7.2	體灰白色， 頭部黑色 34.82	7.6

註：貯藏日數係由卸魚後起算，以下各表均同。

漁獲物卸貨時兩船之蝦鮮度無顯著差異，均呈粉紅色，揮發性鹽基態氮含量則上者略少，其他的差異當為黑變的黑色程度，上者在鮮度極端變惡後僅呈褐色為止，不致變為純黑色，是與後者不同者。又據船上工作人員稱：金徽素冰之溶解速度頗速，金徽素冰原裝18支出海，普通冰區係裝10支，但漁船回港後等待卸魚（因颱風未立即卸魚）金徽素即告罄，不得已再補充普通冰。這種現象據筆者推察：似因裝金徽素冰之船，魚艙絕緣不佳所致。為比較金徽素冰與普通冰之溶解速度起見，實施下列實驗：

第 4 表

即取形狀相同之金徽素冰及普通冰各1塊，每塊重960公分，放置於常溫下測定其減重結果如右：

經過時間	普通冰重	金徽素冰重	氣溫
0 小時	960g	960g	29°C
0.5	830	850	〃
1	690	720	〃
1.5	520	580	〃
2	300	330	〃
2.5	160	180	〃
3	0.4	0.4	〃

由表可知：普通冰與金徽素冰全部溶化均約需3小時，兩者間似無差異，故金徽素冰之易溶原因似為魚艙絕緣不佳或蝦之進艙時間較遲；在甲板上曝曬日光所致。

實驗（七）：本次兩艘船均裝普通冰出海，作業3天回港時鮮度仍甚佳（VB.— N17.29mg %、pH6.8），筆者將抽樣一部份（No.1）置冰箱中貯藏觀察，其中一部份（300g）係浸漬於1/300 SPFresher-L 溶液600c.c. (No.2) 中，以便與未處理區比較，結果如下：

第 5 表

貯藏日數 區別	1		2		3		4		5		6		7	
No.1	體粉紅色， 鰓部微黑 15.63	7.0	體粉紅色， 鰓部微黑 22.19	7.0	同 左 24.38	7.2	體微黑， 頭部黑 25.84	7.6	體、頭部均 甚黑 62.62	7.6				
No.2	體粉紅色， 鰓部黃 18.13	6.8	體粉紅色， 鰓部黃褐溶 液上部變黑 14.90	6.8	同 左 18.44	6.8	體淡粉紅色 頭部變黑 25.32	7.9	同 左 21.05	7.0	體、頭部均 微黑 20.84	7.4	同 左 43.25	7.4

以上兩者比較，顯然以 No.2 為較優，其鮮度 No.1 較約可延長2天，開始黑變的時間亦較遲。惟此種效果尚不能認為係由於 S P Fresher-L 之效果所致，因魚蝦在液體中冷卻常較在空氣中冷卻得能保持其品質。

實驗（八）本次試驗分為：No. 1: 經1%酸性亞硫酸鈉溶液浸漬1小時後冰藏，No. 2: 經1/3000 S P Fresher L 溶液浸漬1小時後冰藏，No. 3: 用5ppm金徽素冰冰藏，No. 4: 用普通冰冰藏等4區，所用樣品概選擇早期漁獲者，故第1次觀察分析時距上述處理時已有5天。茲列表於下：

第 6 表

區 別	貯藏日數	1	2	3	4
No.1		體粉紅色，有光澤 25.84 6.6	體粉紅色 22.29 7.2	體粉紅色，鰓部微黑 63.35 7.4	體粉紅色，鰓部微黑，外觀尚佳 74.19 7.6
No.2		體粉紅色，但有黑斑，鰓部黃褐色 27.30 6.6	體粉紅色，鰓黃褐色，體有黑斑 28.13 6.6	體微粉紅色，鰓部黑色，外觀不佳 60.85 7.0	體微粉紅色，處處變黑 58.35 7.2
No.3			體淡粉紅色，鰓部黃褐色 21.88 6.6	同 上 24.79 6.8	同 上 44.81 7.2
No.4			同 上 21.88 7.0	同 上 22.72 7.0	同 上 35.01 7.2

第 1 次觀察分析後係移置於冰箱 (5°C) 內，前二者在第三次測定時鮮度已不佳，後二者可延長一天，金徽素冰亦無顯著效果之可言，惟有酸性亞硫酸鈉區對於黑變之防止略具功效，但其鮮度變惡之速度却為各區之冠。

實驗(九)：本航次僅作業一天即回港，所載之冰各船分別如下：

No. 1 0.1 %酸性亞硫酸鈉冰15支(每支 330 磅)

No. 2 0.1 %酸性亞硫酸鈉冰 5 支加普通冰10支。

由船方送來之樣品以 No. 1 冰藏者與以 No. 2 冰藏者不同，前者體形較小，仍予分析後照上例貯於 5°C 下觀察分析之。茲結果列表如下：

第 7 表

區 別	貯藏日數	1	2	3	4	5	6
No.1		體淡粉紅色欠光澤 壓碎者佔半 21.67 6.6	同 左 21.88 6.8	體深粉紅色 鰓部黑褐色 28.34 7.0	同 左 27.51 7.0	體淡粉紅色， 頭部甚黑 27.93 7.4	同 左 31.68 7.6
No.2		體粉紅色， 有光澤 23.34 6.6	體粉紅色， 鰓部變黑 23.45 6.8	體深粉紅色， 頭部甚黑 25.42 7.0	同 左 26.68 7.0	體微黑色， 頭部甚黑 27.09 7.0	同 左 29.59 7.2

本次試驗因所用之蝦大小不同，前者稍欠佳，後者較為美觀，但儘管如此，在貯藏中外觀變化則前者較緩，唯 VB.-N 與 pH 却以後者較低，可知酸性亞硫酸鈉對於維持美麗的外觀確具宏效，但實質的防腐必須依靠其他防腐劑方為有效。

實驗(一〇) 本所海慶試驗船於 52 年 11 月 8 日晨進港，是日下午卸魚時，筆者發現有 7 日晚 9 時起網的蝦漁獲物頗為新鮮 (pH6.4) 為圖保持其鮮度，特採樣若干回實驗室實施下列試驗：先將蝦各 250g，分別浸漬於下列各液 (5°C) 後置冰箱 (5°C) 貯藏之：

No. 1 0.003 %金徽素海水溶液 500c.c.

No. 2 1 %酸性亞硫酸鈉海水溶液 500c.c.

No. 3 1 %抗壞血酸海水溶液 500c.c.

No. 4 0.003 % S.P.Fresher L 海水溶液 500c.c.

No. 5 海水 500c.c.

No. 6 未浸漬

No. 7 以 1 %酸性亞硫酸鈉海水溶液浸漬 1 小時後撈出

茲將按日觀察分析結果列表如下：

第 8 表

貯藏日數 區別	1	2	3	4	5	6	7	8	9
No.1	體粉紅色，外觀佳 19.29 6.6	體粉紅色，外觀佳 17.53 6.8	體粉紅色，外觀佳 23.38 6.6	鰓、環節有黑紋，餘粉紅色 21.04 6.8	頭、鰓有黑紋、環節變黑 25.13 7.0	頭、鰓有黑紋、環節變黑，餘粉紅色 26.13 7.0	頭、鰓有黑紋、餘粉紅色 28.05 7.4	頭、鰓、環節變黑 54.94 7.6	頭、鰓、環節變黑，尾變黑(1/3) 54.94 7.6
No.2	同上 26.30 6.6	同上 24.26 6.8	同上 28.05 7.2	體淡粉紅色 35.07 7.2	體淡粉紅色 7.4	體淡粉紅色 30.39 7.6	頭、鰓、環節變黃褐色，餘粉紅色 38.38 7.6	頭、鰓、環節變黃褐色 39.16 7.6	頭、鰓、環節變黃褐色 54.36 7.6
No.3	同上 18.70 6.6	同上 19.87 6.6	同上 19.87 6.8	同上 26.30 6.8	同上 20.46 6.8	同上 23.96 7.0	體淡粉紅色、餘同昨 26.30 7.2	頭、鰓、環節變淡黃色 47.93 7.2	頭、鰓、環節變淡黃色 54.36 7.2
No.4	同上 19.87 6.6	同上 19.29 6.6	同上 16.37 6.8	環節(1/3)變黑、餘粉紅色 22.21 6.8	鰓有黑紋、環節變黑 29.22 7.0	頭、鰓、環節變黑 35.65 7.0	頭、鰓、環節變黑、尾淺黃色 39.74 7.0	頭、鰓、環節變黑、腳、尾黃褐色 56.11 7.2	頭、鰓、環節變黑、腳黃褐色 67.21 7.4
No.5	同上 19.29 6.6	同上 19.29 6.6	同上 22.21 6.8	頭、鰓、環節變黑，餘粉紅色 25.72 6.8	頭、鰓、環節變黑、尾(1/3)變黑 35.07 6.8	頭、鰓、環節變黑、尾(1/3)變黑 36.24 6.8	頭、鰓、環節變黑、約一半尾變黑 38.28 7.0	頭、鰓、環節變黑、腳變黑、尾黃褐色 45.59 7.2	頭、鰓、環節變黑、腳變黑、尾變黑 55.52 7.4
No.6	鰓黑色，環節、尾微黑、餘粉紅色 26.89 6.6	鰓黑色，環節、尾微黑、餘粉紅色 27.76 6.8	鰓黑色，環節尾微黑、頭有黑紋、腳黃褐 30.39 7.2	頭、鰓變黑、腳、尾微黑 33.02 7.2	體各部均甚黑 58.45 7.2	體各部均甚黑 65.46 7.4	體各部均甚黑 61.37 7.8	體各部均甚黑 96.44 7.8	體各部均甚黑 122.74 7.8
No.7	體粉紅色，外觀佳 20.46 6.6	體粉紅色，外觀佳 20.46 7.0	體粉紅色，外觀佳 30.39 7.0	體粉紅色，外觀佳 32.73 7.0	頭(1/3)、腳變黑、餘粉紅色 35.65 7.2	頭(1/3)腳變黑 39.16 7.0	頭、腳、變黑(1/3) 57.28 7.6	頭、腳變黑(1/3) 92.93 7.6	頭、腳變黑(1/3) 113.97 7.8

在本次試驗中，蝦之貯藏方式大別之可分為兩種，一為液體浸漬區，再者為未浸漬區，就防腐、防止黑變效果而言，顯然地以前者為優。設 VB.-N 含量以 30mg % 為初期腐敗，則各區鮮度保持之時間分別如下：

No. 1 7 天 No. 2 3 天 No. 3 3 天 No. 4 5 天
No. 5 4 天 No. 6 2 天 No. 7 2 天

由此可知，在保鮮上若採用水冰法確實較普通冰藏法為優，如係用金徽素海水溶液則其效果更為卓著，S. P. Fresher L 成績平平。以上各浸漬區在貯藏第 2 天，其溶液除 No. 2 No. 3 外，蝦均已變色，No. 4 變為淺褐色，餘 No. 1 No. 5 係變為黑色，是時如及時予取換浸漬液，則防腐及防止黑變效果似可獲得更佳成績。

如以防止黑變效果而言，No. 2 與 No. 3 最為有效，No. 7 亦尚可，至於保鮮劑（如金徽素冰）與防止黑變劑（如酸性亞硫酸鈉或抗壞血酸等等）如予併用時可否獲得更完善的效果，正擬試驗中容後待報。

在整個試驗中對於蝦之鮮度判定係以測定 VB.-N 為主，pH. 為副；兩者對照之下略知 pH7.2 為

蝦之初期腐敗（亦有例外），與 J. R. Iyenan 等所做 Naran (*Penaeus indicus*) 鮮度保持試驗結果同，該氏提下述簡便方法為判別蝦之鮮度頗值得應用，本法係將蝦胴部以小刀切開，然後夾以 pH 試紙(Phenol-red 測定範圍 (6.8~8.2)) 觀察試紙之變色，即未變色為新鮮，桃紅色為開始腐敗，深紅色則為已腐敗來判定之，上法甚為簡便，適合現場工作人員採用。

四、結 論

由以上各次測驗結果，對於如何來保持蝦漁獲物鮮度及防止黑變可得結論如下：

蝦類之黑變原因在前言已述及，係以酪氨酸酶之作用為主因，這種酵素存於血液中，故漁獲後充份洗滌，除去血液則可防止黑變，同時在貯藏中須盡量隔絕空氣接觸。至使用抗氧化處理防止黑變的方法在本試驗範圍內以 1% NaHSO_3 或 1% 抗壞血酸海水溶液（冷卻）浸漬最為有效，以上者浸漬約 1 小時以後改為冰藏者效果亦佳，惟較前者為遜。鮮度之保存以 0.003% 金黴素或 0.05% Hosen Z 海水溶液為優，5ppm 金黴素冰並無優異的效果。總之以水冰法得較冰藏法或空氣冷卻所得效果為優，但在以上試驗中尚無發現一種藥劑兼具高度的防腐與防止黑變效力者，是否可提高藥劑使用濃度，或併用多種藥劑得以達到目的尚待研究。

本試驗承蒙鄧所長火土鼓勵，並得農復會、漁管處、中漁公司、氰胺公司以及本所海慶試驗船之協助始得完成，謹申謝忱。張聖賢、楊勇傳兩位先生協助部份測定工作，一併誌此致謝。

參 考 文 獻

- 1 陳茂松：中國水產 第123 期 p. 12 (1963)
- 2 柿本大壹、金澤昭夫：日本水產學會誌 Vol.22 No.8 p.p. 471~475 (1955)
- 3 Iyengar, J.R.,K, Visweswariah, M. N. Moorjani & D. S. Bhatia: Journal of the Fisheries Research Board of Canada Vol. 17 No.4 p.p. 475~485 (1960)