

冷凍食品保存法的研究

國中組應用科學科第二名

台北市立大直國中

作者：洪 翊 筑

指導教師：陳坤明、洪俊常

一、研究動機

在我們家裡，有許多新鮮食品（好比：豬肉、魚、蝦等），在冰箱內經過二星期冰藏後，味道與新鮮時有些差異，這些現象讓我產生了下列問題：(1)食品放置冰箱為何仍然會腐壞呢？(2)冷藏前後怎樣處理，更能保持新鮮？(3)冷凍溫度愈低是否愈能保鮮？(4)冰箱溫度的變化會不會影響新鮮度？上述各種問題，我決定以草蝦為研究素材，進以研究如何延長冷凍食品保存期限，因此在媽媽的協助下，我向老師、專家們請教，他們都盡力協助我對冷凍食品保存法，展開一連串的研究。

二、研究目的

- (一)研究探討冷凍食品儲存的溫度及包裝，對新鮮度的影響以延長其儲存期限。
- (二)由冷凍前後不同的處理方式，探尋正確的保存方法。
- (三)建立國人對食品冷凍方法的正確觀念，俾使冷凍食品在繁忙之工商業社會中，更加推廣利用。

三、研究器材設備

(一)器材：

- 1 電冰箱一台
- 2 冷凍櫃二台
- 3 電熱對 (Chromel - Alumel) Thermocouple ($- 50^{\circ}\text{C}$ ~ 200°C) 。

4. 溫度棒 ($-50^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$) 。
5. 乾濕溫度計
6. 照相器材一組
7. 個粒急速冷凍機 (I.Q.F.)

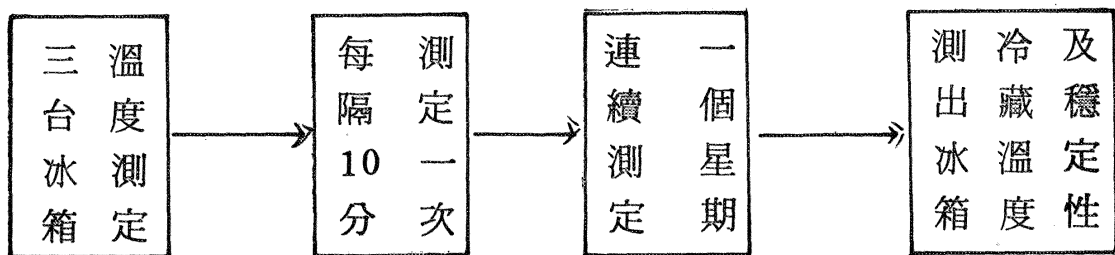
(二) 藥品：

1. 無水藥精
2. 福馬林
3. 磷酸氫二鈉 (Na_2HPO_4)
4. 磷酸氫鈉 (NaH_2PO_4)
5. dioxane (二氧二乙烷)
6. Paraffin (石蜡)
7. Eosin (伊紅)
8. Hematoxylin (蘇木精)
9. 二甲苯

四、研究過程及結果

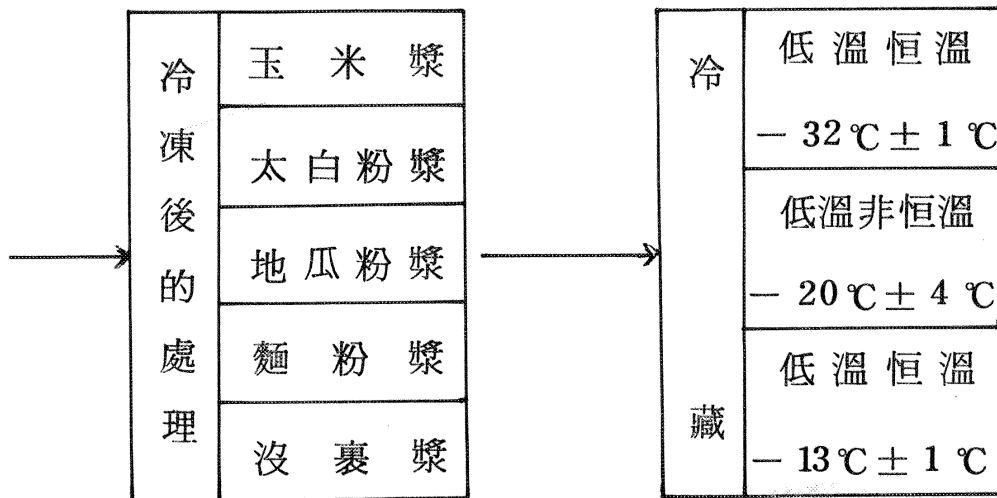
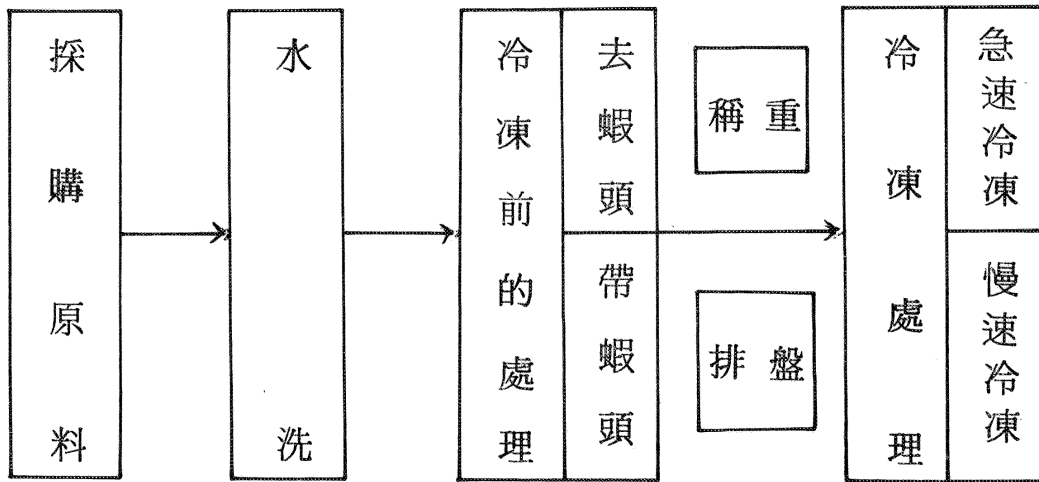
實驗一 空冰箱溫度特性之測定

過程



實驗二：不同的冷凍前處理，凍結方式，凍結後處理，冷藏溫度，對冷凍食品鮮度，保存期限之影響。

過程



凍結前處理	蝦																																						
	去				頭				裙				頭																										
凍結處理	慢			速			冷			凍			急			速			冷			凍			慢			速			冷			凍					
	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿	玉米漿	太白粉漿	地瓜粉漿	麵粉漿	沒裹漿				
冷藏處理	冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1			冰櫃 No.1		
	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱	冰櫃 No.2	冰櫃 No.3	冰箱			
分組編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
蝦肉組織	緊密	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	鬆散																																						
味道	甜	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	不甜																																						
彈性	佳	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	較差																																						
重量	增加	14	14	12	6	5								6	6	6	4	2	15	14	4.5	4.5	6																
	減輕						8	±0	±0	3	±0	±0																											
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		

分析：

活蝦經過 75 天冷凍處理後，在感官上的比較

(1) 急速與慢速凍結方式之比較。

經急速冷凍處理者，蝦肉較完整、緊密、味鮮美、具彈性。

(2) 裹漿與沒裹漿之比較

裹漿較沒裹漿的蝦肉完整，具有甜味。

(3) 低溫恒溫與低溫非恒溫之比較

儲存於低溫恒溫之蝦肉較完整，味道也鮮美。

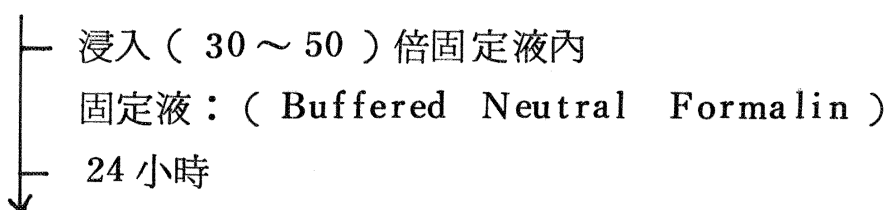
(4) 蝦去頭與帶頭之比較

蝦去頭者，蝦肉較完整、緊密、具有彈性。

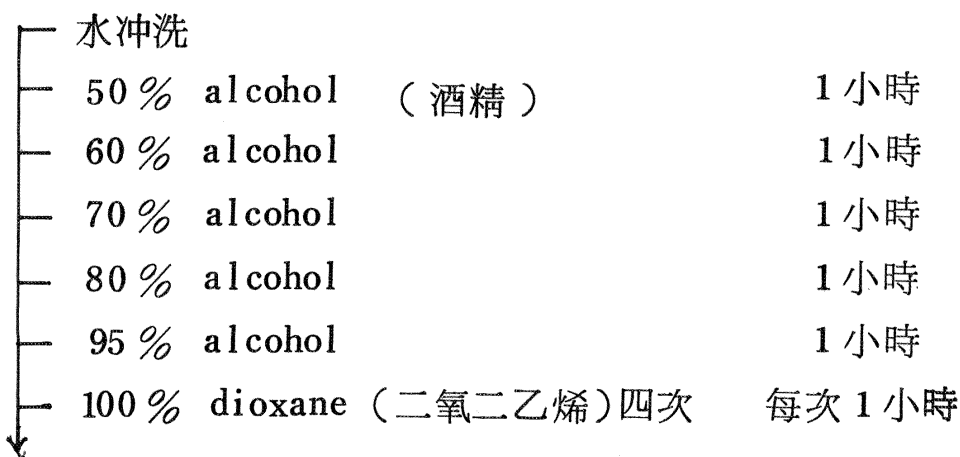
實驗三：組織切片

爲了更清楚地區別不同凍結前後處理、凍結、冷藏處理之冷凍食品之不同，進行組織切片觀察，其過程如下：

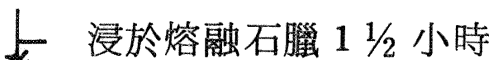
組 織



固 定



脫 水



浸 潤

↓
包 理
↓
切 片

—	切片放入 甲苯三次，每次 10 秒	
—	切片放入 100 % 酒精三次，每次 10 秒	
—	切片放入 95 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 85 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 75 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 50 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 30 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 10 % 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 H ₂ O 酒精一次，每次 10 秒	
—	切片放入 Mallory (I)	10 秒
—	H ₂ O	10 秒
—	H ₂ O	10 秒
—	Hemataxyl in	3 分鐘
—	H ₂ O	30 秒
—	H ₂ O	10 秒
—	飽和 Liz SO ₃ (aq)	10 秒
—	H ₂ O	10 秒
—	10 % 酒精	10 秒
—	30 %	10 秒
—	50 %	10 秒
—	70 %	10 秒
—	85 %	10 秒
—	95 %	10 秒
—	無水酒精	10 秒
—	Eosin	1 秒
—	95 %	10 秒

封 蓋

↓

在顯微鏡下觀察、拍照

結 果：

由照片顯示，蝦肉組織有不同現象，依據日本魚蝦類筋肉專家，常盤知宣「魚蝦肉筋原纖維之調製與觀察」一文中所述。魚蝦之筋肉主要是橫紋筋，橫紋筋是由筋纖維束所組成。蝦筋纖維由很多筋原纖維所組成，筋原纖維是由 A 帶及 I 帶，反覆連接而成，（如圖三）筋原纖維長短可決定魚蝦類硬度，柔軟度及變異程度。

分 析：

由組織切片（80 倍與 200 倍）之顯微鏡照像可知——在相同時間冷藏下。

- (1)經過急速冷凍處理之蝦筋纖維之間，間隔較小筋纖維較長，且呈連續性。
- (2)經慢速冷凍冷藏之蝦，筋纖維之間間隔較大，部份之筋纖維有斷裂現象。
- (3)經過慢速凍結方式，分別裹漿與非裹漿之比較結果，裹漿者筋纖維呈連續性，非裹漿則反之。
- (4)由急速凍結方式處理後，再比較裹漿與非裹漿，其結果並無太大區別。

五、討 論

- (一)切片時因經驗不足，以致稍有偏差，如果能在同一部位，同一橫切片，切同樣的厚度來做比較，相信能得到更精確的結果。
- (二)急速冷凍後，在不同的低溫環境下，保存冷凍時間只有 75 天，如能延長實驗時間，其差異將更為明顯。
- (三)我們發現經裹漿處理的蝦體解凍清洗後重量反而增加，這是值得繼續研究探討的問題。
- (四)裹漿與未裹鮮漿之比較，因時間限制，尚無法以明確日數，或

倍數差距來表示，此一問題，尚留待日後深入探討。

六、結 論

- (一)活蝦經過凍昏去頭後，以急速冷凍的方式，再裹上漿液儲存於低溫恒溫的環境中，最能保存其新鮮度及重量，並能延長其保存期限。
- (二)一般家庭，如無急速冷凍設備者，依據專家研究之理論，及我們實驗操作後發現，只要在冷凍室口加裝塑膠簾，防止冷氣外洩，如此可保持冰箱的恒溫狀態下，同時在冷凍室內加裝一小型風扇，加速其氣流循環，同樣可以達到急速冷凍的效果，不過我們因為限於時間，尚無法按裝小型風扇，此點尚待繼續研究。

七、展 望

(一)冷凍食品之推廣

由於外食人口的增加，快速、衛生、簡便、營養的食品，愈來愈有其需求性，而我國餐飲業，多缺乏適當之處理，如果能採用冷凍食品作為原料，不但可以大量生產，降低成本，更可以對國內食品發揮彈性調節供需的功能，進而提昇我國餐飲業之水準。

(二)如何應用於家庭中

只要採用正確的冷凍方法，家庭主婦必然可以節省許多時間和精力，甚至可觀的金錢，所以我建議媽媽們：

1. 水產類食品購回後，最好先去除內臟或頭部。
2. 經急速冷凍後，裹上漿液（最好是玉米漿或太白粉漿）。
3. 食品儘量保存於低溫恒溫中（如減少開關次數，冰箱冷凍室加裝塑膠簾等）。

(三)如何應用於工業上

1. 希望冷凍食品加工業者，能充分利用本實驗，所得食品經急速冷凍後，加工裹漿處理，保存於低溫恒溫中，以節省因冷

藏方法不當而造成每年高達 14,670,000 美元的損失。

(四)如何應用於漁業上

據報載“由於漁民濫用保鮮劑，遭美抵制輸入，損失巨額外匯”如採用本實驗所建議之方法，必能改善漁艙急速冷凍之能力，減少冷凍蝦類的重量損失，使我國漁業，再能昂揚於世界市場。

八、參考資料

(一)中國國家標準 (C.N.S.) 電冰箱及冷凍箱。

(二)病理切片技術 張仕章編著

(三)生物標本之科學 陳維壽著

(四)水產食品化學 (修訂本) 陳燕南著

(五)水產生物化學，食品學實驗書 齊藤恒行等編著

評語：1 本作品作者對於蝦類用冷凍處理有創新之意。

2 作者對於問題之發掘及資料之收集、實驗之方法，均有優良之表現。

3 作者亦能條理分明，做有系統之說明及報導，實為難能可貴之作品。