

# 關於沙魚體中之尿素含量及氨之生成

## 第四報 沙魚凍肉在解凍時之酸處理影響及其貯藏變化

賴永順 陳茂松

筆者等在前報就沙魚體中之尿素含量及氨之生成加以檢討，並試驗種種抑制方法，其中以稀硫酸浸漬為佳。這項處理擬作為凍結前之一預備工作，以求凍魚品質之提高。尿素在沙魚體中並非祇是一種老廢物，係用於保持滲透壓之平衡，死後則隨着鮮度之低落即受尿素酶之分解，使外觀上尚屬新鮮時就產生多量氨，因此新鮮的沙魚凍肉常難免已有碍聞之氨臭。為挽救此一固有缺陷，在凍結前加以稀酸浸漬處理，似屬適而可行之辦法。本試驗係對於凍結前未經該項浸漬處理之沙魚凍肉在解凍時補行處理，觀察揮發性鹽基態氮等含量之減少情形。此外為檢討本省外銷沙魚凍肉在貯藏中之品質變化情形，實施各態氮含量測定。茲將所得結果報告於後。

### 試驗方法及結果

#### (一) 沙魚凍肉在解凍時之酸處理影響

原料一本試驗所用沙魚肉係在市場上購得，種類不明，鮮度如第一表：

第一表 供試沙魚肉成份

試料號碼	說明	水份 %	尿素 %	揮發性鹽基態氮 % mg	備考
A	鮮肉	78.64	1.62	159.32	氨臭強
B	將鮮肉再曝露空氣中三小時	76.59	1.88	128.80	

將沙魚肉 AB 切成厚 1 cm 之片狀，移入凍結箱 (-10°C) 凍結，然後再予測定成份，結果如第二表：

第二表 供試沙魚凍肉成份

試料號碼	水份 %	尿素 %	純蛋白態氮 %	揮發性鹽基態氮 % mg
A	75.84	1.74	2.74	137.62
B	75.05	1.85	2.64	142.94

處理方法及結果—取上列沙魚凍肉為試料，各分別浸漬於第三表所列液體中，液溫為  $28 \pm 0.2^\circ\text{C}$ ，浸漬時間分「0.5」，「1」，「1.5」小時三種，取出後予滴乾水份，即測定各種成份之變化，結果如第四表。按水份係以重量法，尿素依大豆法，純蛋白態氮依 Kjeldahl 法，揮發性鹽基態氮則以 Edward J. Conway 微量擴散分析法測定之。

第三表 沙魚凍肉解凍方法

試驗號碼	說明
A—1	將第一次凍結之沙魚肉A浸漬於300cc之清水中
A—2	將第一次凍結之沙魚肉A浸漬於300cc N/100 硫酸溶液中
B—1	將第二次凍結之沙魚肉B浸漬於300cc之清水中
B—2	將第二次凍結之沙魚肉B浸漬於300cc N/100 硫酸溶液中

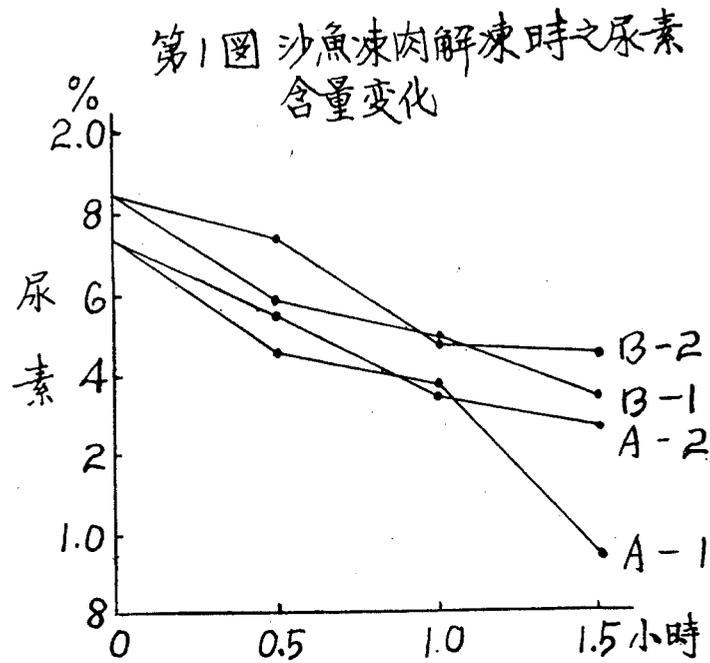
第四表 沙魚凍肉解凍時之成份變化

浸漬時間	試驗號碼	水份 %	尿素 %	純蛋白態氮 %	揮發性鹽基態氮 %	減重率 %
五·〇 小時	A—1	76.44	1.45	2.92	91.84	4.7
	A—2	76.61	1.54	2.94	104.44	3.0
	B—1	76.95	1.58	2.83	112.28	1.0
	B—2	76.67	1.74	2.93	116.20	1.7

一小時	A—1	77.76	1.37	2.74	80.64	4.4
	A—2	77.83	1.34	2.90	88.62	1.8
	B—1	76.40	1.49	2.88	74.03	3.2
	B—2	77.03	1.47	2.84	105.56	4.5
一·五小時	A—1	79.27	0.94	2.81	102.20	4.9
	A—2	74.89	1.26	2.74	59.36	9.0
	B—1	77.99	1.34	2.85	103.04	3.8
	B—2	76.83	1.44	2.83	83.44	5.4

註：凡以硫酸溶液浸漬者肉中含有  $\text{SO}_3^{--}$ ，如再用水洗滌，略可完全除去。

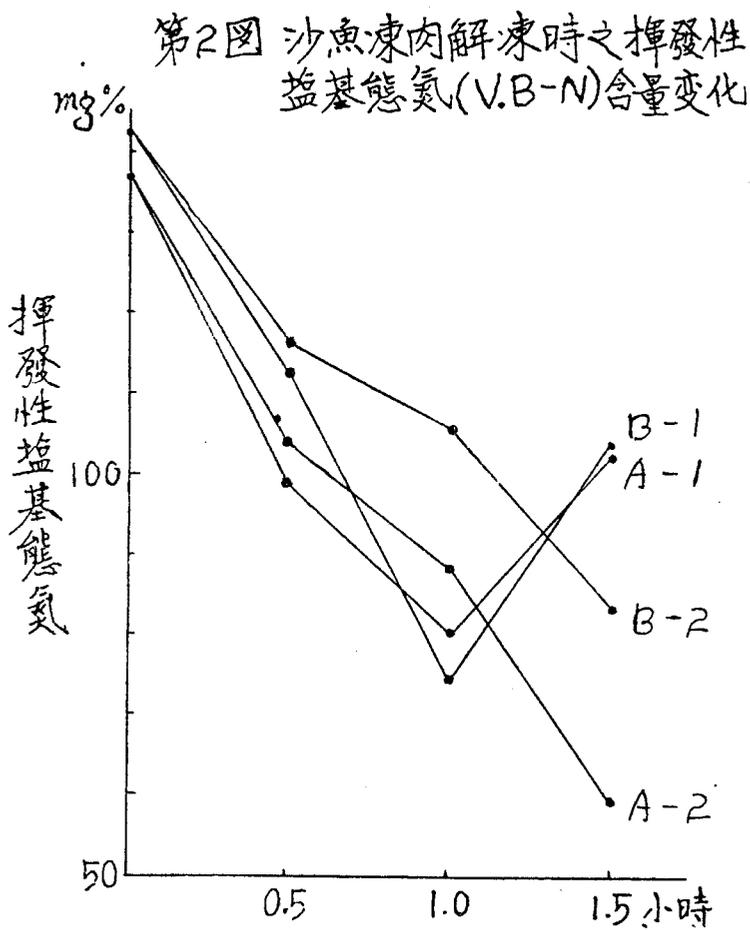
茲將沙魚凍肉解凍時之尿素及揮發性鹽基態氮含量變化情形，示於第一圖、第二圖。



## (二) 沙魚凍肉在貯藏中之各態氮及尿素含量之變化情形

原料一係本省物資局所監製之沙魚凍肉，該凍肉為剖切魚肉片 (Fillet)，疊裝於厚紙盒  $53 \times 30 \times 8\text{cm}$  中，內有塑膠紙包覆以與紙盒相隔，為本省輸往澳注之外銷品。

試驗方法及結果—將上列凍肉貯藏於  $-10^\circ\text{C}$  之凍結箱內，每隔一個月，予採樣一次；為期正確計均採自同一盒中之同一塊肉，測定全氮、可溶性氮、揮發性鹽基態氮、及尿素等含量。各種態氮之測定，除揮發性鹽基態氮外，概以 Kjeldahl 法實施，茲將所得結果列於第五表：



第五表 沙魚凍肉在貯藏中之成份變化情形 ( )

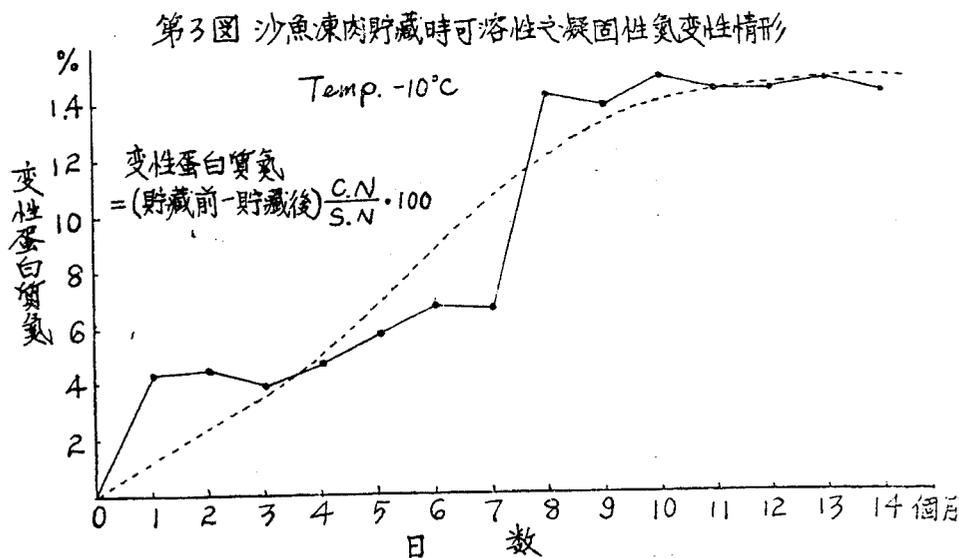
貯藏 期間	全 % 氮	可溶性氮 %	溶 解 率 $\frac{SN}{TN} \times 100$	凝 固 性 氮 %	凝 固 率 $\frac{CN}{SN} \times 100$	揮 發 性 % 鹽 基 態 氮 mg	尿 素 %
個月							
0	4.05	1.76	43.45	0.49	27.84	55.94	2.00
1	4.00	1.79	44.75	0.42	23.46	57.10	1.78
2	3.95	1.74	44.05	0.41	23.56	47.88	1.72
3	3.98	1.76	44.22	0.42	23.86	47.04	1.63
4	3.98	1.78	44.72	0.41	23.03	51.82	1.60
5	4.04	1.82	45.05	0.40	21.98	54.18	1.95
6	4.06	1.67	41.13	0.35	20.96	58.24	1.89
7	4.00	1.56	39.00	0.33	21.15	60.82	1.80
8	4.03	1.63	40.45	0.22	13.50	58.08	1.72
9	4.03	1.65	40.94	0.23	13.94	35.28	1.81
10	4.04	1.64	40.59	0.21	12.80	31.22	1.88
11	3.98	1.72	43.22	0.23	13.37	27.44	1.86
12	4.11	1.72	41.85	0.23	13.37	26.04	1.91
13	4.05	1.69	41.73	0.21	13.02	26.42	1.87
14	4.13	1.72	41.40	0.23	13.45	28.28	1.68

## 觀 察

凍魚之解凍有種種方法，本試驗所採用者係：在水中之融解法，並附加 N/100 硫酸溶液以利比較。採用水中融解法一般認為具有下列優點：(一)細菌作用或自家消化較緩；(二)解凍時間較短，(三)重量損失較少等。但本試驗之目的尚且欲使凍肉中所含嫌惡成份如：尿素、揮發性鹽基態含量在解凍時予以減低，至於使用 N/100 硫酸溶液浸漬之目的即為加速其作用。

由第四表得知：沙魚凍肉片經清水或稀硫酸溶液浸漬後肉重量均有所損失，由浸漬後之溷濁溶液而觀，當為可溶性氮以及肌肉中無機物之流失為主，純蛋白態氮係按浸漬時間之增長而略呈遞減即為其明證。尿素含量略和浸漬時間相對地減少，而鮮度較佳之 A 區尿素含量較其為否者恒保低值。至於水與 N/100 硫酸溶液對於凍肉中尿素之減除孰為優良一節，就浸漬 1.5 小時後之肉中尿素測定值而言，當首推水；此種現象在鮮度較佳者更為顯著，硫酸溶液並未得預期之效果。本試驗所用試料之揮發性鹽基態氮在未凍結前即已含有 100mg% 以上，雖然如此含量在板鯉魚類中並不稀罕，但由外觀觀察結果鮮度已非極新鮮。經將該試料浸漬於水及 N/100 硫酸溶液 0.5 小時後即大為減少，經一小時亦仍繼續減少，但其幅度較小，惟明顯地可以窺出在浸漬開始至一小時內，水對於減除揮發性鹽基態氮之效果較諸硫酸溶液為強；但浸漬 1.5 小時結果 N/100 硫酸溶液區揮發性鹽基態氮仍繼續減少，而浸漬於水之部份反呈增加現象，此可說明沙魚凍肉經解凍後，在凍結狀態比較緩慢進行之細菌或自家消化作用復趨活躍，而使用 N/100 硫酸溶液者可中和揮發性鹽基態氮或抑制細菌或自家消化作用，故所呈值較小。

魚肉蛋白之構成一般為：非球蛋白區 (Albumine)，球蛋白區 (Globulin) 以及硬蛋白質 (Scleroprotein) 三種，尤以前兩者為主。前者存於肉汁中，可溶於水；後者存於肌肉纖維中，可溶於鹽類溶液，兩者都能受熱而凝固，通常在冷凍中之魚肉變性蛋白屬於球蛋白區蛋白，而非球蛋白區蛋白則不起變性，此種現象在魚類乾燥或鹽藏時亦同。本試驗係就蛋白質變性現象之一的溶解性、凝固性變化如以研討，所得結果見第五表。沙魚凍肉在  $-1.0^{\circ}\text{C}$  貯藏十四個月中氮溶解率尚保持恒值，減少率僅 3~4% 而已。雖然此可溶性氮量尚包括其他非蛋白質態氮在內，但仍以非球蛋白區蛋白為主。貯藏期間之長短對於量的變化尚少，但可溶態氮中之凝固性氮含量則在第八個月減少一半。設其為變性蛋



白質氮，則變性情形如第三圖略呈逐增現象，並偏重於貯藏前期，後期極少。凝固率之減少，最高達14%，如以百分率表示，約減少未貯藏時之50%。非球蛋白區蛋白不因冷凍而變化，已如前述，該凝固性氮之減少是否由於沙魚肉內所含尿素促起，尚待研究。

沙魚凍肉中尿素含量除貯藏第一個月後略減少外，其餘時間尚少變化，而揮發性鹽基態氮雖一度增加，但就整個貯藏期間而言，係為減少，一四個月後幾剩二分之一。尿素減少時並無立即使揮發性鹽基態氮相對地增加，此種現象據須山稱：尿素並非直接被分解成氨，係成氨基甲酸銨( $H_2N \cdot COO-NH_4$ )等由尿素酶分解速度較遲之中間產物而存在。至於揮發性鹽基態氮並未與貯藏期間成正比增加，反呈減少一節，推想似為在本試驗期間中沙魚凍肉處於 $-10^\circ C$ 下揮發性鹽基態氮生成極微，而部份似隨同水份蒸發揮發所致，故呈值直降。

綜觀以上結果，筆者認為沙魚凍肉在 $-10^\circ C$ 貯藏14個月中，除凝固性氮之減少較為不利外，其他品質方面並未有嚴重影響，即凝固性氮變性亦以貯藏後期為著。本項外銷品倘能採自新鮮原料，加工後運輸時保溫妥善；則在短期間內其品質諒不起變化。

### 摘 要

1. 使用沙魚凍肉為原料，試驗解凍時之酸處理及凍肉貯藏( $-10^\circ C$ )一四個月之各種態氮及尿素變化情形。

2. 沙魚凍肉以水中融解法( $28 \pm 0.2^\circ C$ )解凍，可減除部份揮發性鹽基態氮及尿素含量，但時間不宜超過一小時。

3. 以N/100硫酸溶液解凍結果，其對於減除尿素及揮發性鹽基態氮效果在一小時內較水中融解法為差，浸漬1.5小時則較佳，並以新鮮者益為顯著。

4. 貯藏於 $-10^\circ C$ 之沙魚凍肉在14個月中可溶性之變性甚少，但氮凝固率約減少未貯藏時之50%。

5. 沙魚凍肉之揮發性鹽基態氮含量在 $-10^\circ C$ 貯藏中，呈逐減現象；尿素雖略有減少，但尚屬安定。

### 參 考 文 獻

1. 筆者：中國水產第98期(1961)1~4
2. 筆者：中國水產第99期(1961)5~6
3. 筆者：中國水產第103期(1961)4~6
4. 須山三千三 德廣 眞：日本水產學會誌 19(1954)1003~1006
5. 須山三千三 德廣 眞：須山善雄：日本水產學會誌 16(1960)211~214
6. 佃信夫 野口榮三郎：日本海區水產研究所研究年報 N0.5(1959)149~156
7. 加藤舜郎：食品冷凍の原理とその應用上下册(1959~1960)