

關於沙魚體中之尿素含量及氨之生成

第一報 各組織中之尿素含量及其增減情形

賴永順 陳茂松 林書蓀

本省之鯊魚漁獲量據統計年產約為 13,793 公噸 (1957)，其產地幾遍及全省，漁期亦可稱跨及全年。鯊魚肉色白、彈性強，一向被視為煉製品之良好原料；惟因鯊魚肉氨臭頗強，除北部若干地區外，中南部地區則不大受消費者歡迎。

關於鯊魚各組織中之尿素含量雖已有頗多研究，且若干專家更進一步研究鯊魚肉之發生氨原因，但至目前尚未達到肯定的結論。至於有關省產鯊魚之類似此項研究，似近於無。

最近由於鯊皮革加工業之復活及鯊魚凍肉開拓了外銷市場，關於魚肉之處理方法有不少地方亟復改進。為此，筆者等先就基隆近海產之新鮮鯊魚八種加以測定其尿素含量、氨之生成狀態，及實驗若干減低尿素含量之處理方法。茲將所得結果報告於後：

實驗方法及結果

一、試料

本試驗所用之鯊魚係在基隆、淡水近海漁獲，極新鮮之日本灰鯊（俗名沙條、胎沙）、星貂鯊（花點母）、白沙貂鯊（白鯊條）、梭氏蜥鯊（水頸仔）、沙子曲齒鯊（鯊仔）、烏翅白眼鯊（員頭）、紅肉雙髻鯊（雙髻）及瓦爾皮曲齒鯊（沙魚）或其凍結品。除紅肉雙髻鯊及沙子曲齒鯊係拖網漁船漁獲者外，餘概為釣船漁獲，並於當天即予測定。

二、實驗方法

(一) 尿素之定量係採用大豆尿素酶法，即試料 2g，經磨細後，加大豆粉 2g 蒸餾水 10cc 充分攪拌後，移入 40°C 恒溫箱內，二小時後測定氨量，所得結果當扣除對照試驗之差數。

(二) 揮發性氮係以 Conway 氏之微量擴散法實施。

(三) 鮮肉貯藏中之尿素及揮發性氮之測定，係將鮮肉切成約 1cm³ 後，放於 0~5°C 冰箱內，每隔 24 小時依 (一)(二) 方法測定之。

(四) 鯊魚之尿素分解與酵素關係之試驗，係將鮮肉切成 1cm³ 後在 80°C 加熱 30 分，然後分為兩區：其一加一%之無菌生肉，另一則單用熟肉放在紫外線殺菌燈照射下實施，每 4 小時測定其氨及尿素含量。

(五) 流水沖洗與尿素減少情形之試驗，係將鯊魚剖片剥皮後放入流水中（流量每分約 250cc），每隔 2 小時測定尿素，氨等含量。

(六) 酸和鹼處理與尿素減少情形之試驗，係將鯊魚肉片剥皮後分別浸漬於 N/100 H₂SO₄，NaOH 及一%檸檬酸中，每隔一小時分取一小片，分別以流水（流量每分約 250cc）沖洗一小時後，測定其尿素含量。

第一表 沙魚體各部分尿素分布情形

Species	Sex	Date of capture	Body Weight (gr)	General Constituents(%)				Urea Contents (%)							NH ₃ -N (mg %)	Remarks			
				Crude Protein	Crude Fat	Ash	Moisture	muscle	Bloody muscle	Skin	Gill	Heart	Liver	Blood			Stomach Intestines (without Contents)	Kidney-creas	Spleen
日本灰鰩 Galeorhinus japonicus (M&H)	♀	1960-10-21	1570	21.80	0.64	1.36	76.20	1.66 *1.53	2.03	1.27	1.53		0.89	1.92	1.32	1.49	2.17	8.40	* Muscle of abdomen Captured at keelung shore
岸鰩 Mustelus manazo BLECKER	♂	10-21	1350	20.26	0.34	1.23	78.17	1.63 *1.59	0.84	1.30			0.93		0.85	1.93	1.84	8.12	* Muscle of abdomen Captured at keelung shore
白鰩 Mustelus kanekonis (TANAKA)	♀	10-25	630	24.29	0.17	1.13	74.41	1.53	1.38	1.37			0.74	2.39	0.94	1.82	1.53	16.94	Captured at Tanshui Shore
梭氏鰩 Pris. liurus Sauterij & RICHARDSON	♀	10-25	320	21.10	0.15	1.25	77.50	1.25	1.65	1.89			0.69		0.68	2.47		11.34	Captured at Taeshui Shore
瓦爾皮曲齒鰩 Scoriodon Walbechmi (BLECKER)	♀	10-26	1190	22.42	0.29	1.32	75.97	1.86	1.52	1.88		1.65	1.59	1.94	1.55	2.02	1.99	12.60	Captured at Keelung Shore
烏翅白眼鰩 Carcharinus melanopterus (Q & G)	♂	10-26	1340	24.02	0.21	1.31	74.46	1.59		1.22	1.39		1.30		1.39	1.63	1.87	13.30	Captured at Keelung Shore
紅肉雙髻鰩 Sphyrna Levini (GRIFFITH)	♀	10-	700	23.08	0.12	1.28	75.52	1.58	1.67	1.15	1.10		1.46	1.81	1.10	1.84	2.02	19.6	Captured at Taiwan Channel
沙丁魚 Scomber Palasraha (CUVIER)	♀	10-	660	21.41	0.13	1.19	77.24	1.42	1.45	1.12	1.88		1.48	1.86	1.47	1.19	1.95	51.6	Captured at Taiwan Channel

三、結 果

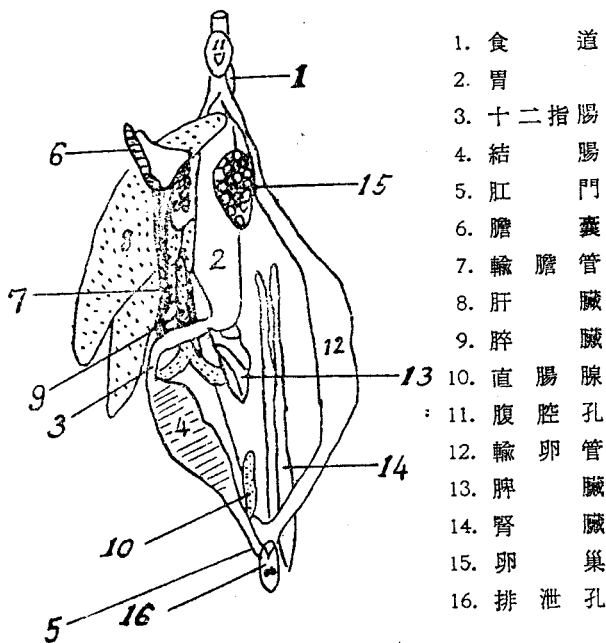
(一)魚肉及各組織中之尿素含量

本試驗所測定之各種鯊魚肉尿素含量約在 1.26~1.86 %，而臟器之尿素含量雖因種類而有不同，但大體上論之，以脾最多，約在 2 % 前後，腎臟為 1.19~2.47 % 血液為 1.81~2.39 %，鰓為 1.10~1.89 %，其餘部份則較少。詳細請參照第一表：

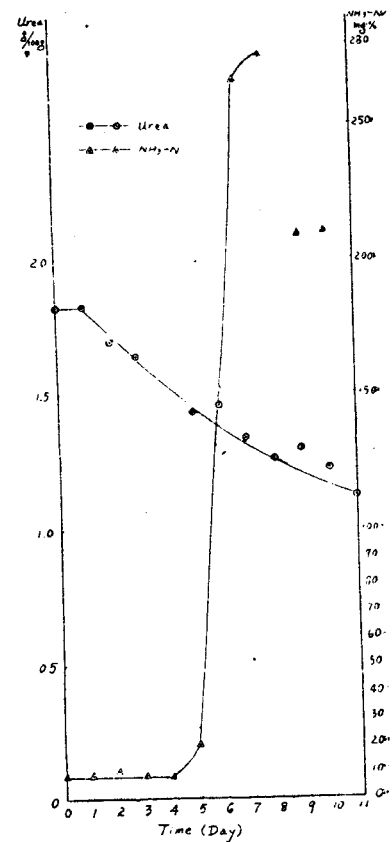
(二)鮮肉冷藏中之尿素及揮發性氮之增減情形

鮮肉冷藏中尿素含量一直減少，而揮發性氮之含量相反的一直增加，惟尿素之減少並不與 $\text{NH}_3\text{-N}$ 之增加成比例。至於 $\text{NH}_3\text{-N}$ 之增加在 0~5°C 冷藏下，至第五天似甚緩慢，自第六天起轉急激上升，詳細情形請參照第二表、第二圖：

第一圖 鮫之內臟略圖



第二圖 尿素及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 之增減情形



第二表 鮮肉貯藏中之尿素 $\text{NH}_3\text{-N}$ 增減情形

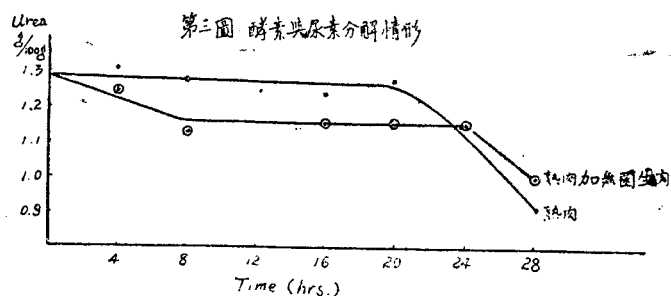
貯藏日數	項 目	魚 肉 °C 溫 度	尿 素 %	$\text{NH}_3\text{-N}$ mg%
0			1.82	8.89
1		8	1.82	9.10
2		8	1.69	10.36
3		7	1.64	8.96
4		7	1.94	8.68
		7	1.43	20.44
6		6.5	1.46	152.46
7		5	1.34	266.98
8		6	1.26	275.80
9		6	1.30	209.72
10		6	1.25	210.70
11		6	1.12	245.00
附 註		試料為日本灰鯨凍結品		

(三) 酵素與尿素分解關係

本項試驗結果顯示鮮肉中之酵素確有分解尿素作用，惟頗為緩慢；經 24 小時後其作用始轉較為激烈，因此推測尿素之分解雖與酵素有關，但主要因素可能乃為擁有尿素酶之細菌作用所致；是否如此容後再報。詳細請參照第三表及第三圖。

第三表 酵素與尿素之分解關係

經 過 時 間	處 理 別	熟 肉	熟 肉 + 無 菌 生 肉
0		1.29%	%
4		1.31	1.25
8		1.28	1.13
12		1.13	1.06
16		1.24	1.11
20		1.28	1.16
24		1.13	1.16
28		0.92	1.01
附 註		數字係表示肉中之尿素含量，試料為日本灰鯨凍肉，放置溫度 24.5°C	



(四) 流水沖洗與尿素減少情形

鮮肉片在流水中沖洗時，魚肉中之尿素含量確有減少，惟減少速度在最初之四小時內並不大，只有 15.42% 尿素被洗去；但經六小時魚肉之尿素含量即大量減低，約有 63.12% 之尿素被洗除；以後其減少速度又再緩慢下來。 $\text{NH}_3\text{-N}$ 之減少情形大致與尿素有相同之傾向，即六小時後約減少一半。詳細請參照第六表：

第四表 鮮肉中之尿素被水洗除情形

項 目 沖洗時間	無水魚肉 100g 中之尿素量 mg	殘 存 尿 素 %	無水肉100g中之 NH ₃ -N含量mg	殘 存 NH ₃ -N%
0	54.50	100	244.36	100
2	50.60	92.84	175.63	71.87
4	46.10	84.58	141.52	57.92
6	20.10	36.88	119.41	48.87
8	10.90	20.00	54.24	22.19
24	5.30	9.72	20.47	8.37
附 註	肉片厚度 1.5cm 試料為黑翅白鰓鯪 流水溫度 22°C			

(五)酸或碱處理與尿素減少情形

鮮肉浸漬於酸中者經一小時後，尿素含量可以減除大半，而以後之減速却變成緩慢；惟用碱者則需三小時始可減半，至浸漬四小時仍無顯著之減少，請參照第五表。

第五表 酸或碱液浸漬與尿素減少情形

項 目 浸漬時間	酸 浸 漬		碱 浸 漬	
	1 % 檸檬 酸		N/100 硫 酸	
	無水魚肉 100 g 中之 尿 素 mg	殘 存 尿 素 %	無水魚肉 100 g 中之 尿 素 mg	殘 存 尿 素 %
0	8,030	100	8,030	100
1	3,080	38.35	3,970	48.56
2	2,720	33.91	3,560	44.33
3	—	—	3,120	38.84
4	2,700	33.57	2,560	31.88
附 註	酸浸漬試料為瓦爾皮曲齒鯪 碱浸漬料為日本灰鯪		肉片厚度 1.5cm 肉片厚度 1.5cm	

實驗結果之考察

一、本省鯊魚之種類據報約有六十餘種，而筆者等所測定者只有八種，為此所得數字當不能說明全部之實態，更加魚體各部份概有因漁期、魚之生活環境、性別、魚體之大小等各有差異，但大體上似可當作推測之資料。依此次試驗之魚種論之，魚肉之尿素含量約在1.26~1.86之譜，而背肉較腹肉含量稍多。雖實驗例不多，惟就第一表論之，血合肉之尿素含量較背肉又高，肉以外之各組織則以脾、腎及血液較多，鰓的含量亦與精肉相當接近，因此魚體處理時應注意脫血及除却血合肉為宜。另腎臟係由皮膜包覆粘在腹腔上面不易看出，故應注意清除。

二、魚肉冷藏如在 3~4 天，則普通冰藏似無大碍，但時間超過五天者，氨之增加頗為激烈，應予注意。如在 -10°C 附近冷藏者，在一個月內可無增加之虞。(未發表)

三、鯊肉之酵素當會分解尿素而使氨量增加，惟依試驗結果推測似不甚大，主要因素似係由擁有尿素分解酵素之細菌作用所致，此點與清水氏之研究結果頗為一致。

四、鯊肉在流水中沖洗最少需要 5~6 小時，否則沖洗對於減低氨臭似無甚效力，但六小時以後效力甚微。

五、利用酸鹼浸漬結果以酸爲佳，約1小時即可減少大半，而稀硫酸在成本品質方面觀之，似較檸檬酸優良。(未發表)

本試驗始終承蒙鄧所長火土之鼓勵，藉此銘謝。

參 考 文 獻

- 一、須山、德廣、須山：日本水產學會誌 Vol 16 No. 5 1950
- 二、清水、大石：日本水產學會誌 Vol 16 No. 9 1951
- 三、清水、大石：日本水產學會誌 Vol 16 No. 12 1951
- 四、三輪、福見、川合：北水試月報 Vol 10 No. 6 1953