

전어內臟젓의 맛成分

鄭承鏞 · 金希淑

慶尙大學 食品營養學科

The Taste Compounds in Fermented Entrails of Clupanodon Osdeckii

Seung-Yong Chung and Hee-Suk Kim

Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National Univ.

Abstract

This study was attempted to establish the basic data for evaluating taste compounds in fermented entrails of Clupanodon Osdeckii.

The changes of such compounds as amino acids, nucleotides and their related compounds, betaine, TMAO and TMA during fermentation were analyzed.

IMP, AMP, ADP and ATP were decreased, while hypoxanthine was increased during the fermentation. The content of hypoxanthine in fermented entrails of Clupanodon Osdeckii after 50 days was increased to about 2 times of that in raw entrails.

In the free amino acid composition of raw entrails, abundant amino acids were lysine, glutamic acid, valine, alanine, threonine, serine, leucine and glycine in order. Such amino acids as arginine, tyrosine and phenylalanine were lower than 2.0% of total free amino acid, and proline and cysteine were detected in trace amount.

The changes in free amino acid composition of the extract in entrails of Clupanodon Osdeckii during fermentation were not observed. Such amino acids as lysine, glutamic acid, valine, serine and leucine were especially abundant in both raw and fermented products. The content of total free amino acids in fermented entrails of Clupanodon Osdeckii after 50 days were increased to about 12 times of that in raw.

The content of betaine nitrogen were about 14.5 (moisture and salt free base) after 50 days of fermentation. TMAO nitrogen was decreased during the fermentation.

It is believed that lysine, glutamic acid, valine, serine, leucine and hypoxanthine play an important role as taste compounds in fermented entrails of Clupanodon Oseckii.

序 論

젓갈은 魚貝類의 筋肉, 內臟 또는 生殖巢 등에 比較的 多量의 食鹽을 加하여 알맞게 熟成시킨 一種의 醱酵食品으로서 옛부터 즐겨 먹어왔고 그 種類도 多様하며 우리나라에서만 볼 수 있는 獨特한 風味를 가진 것이 많다. 젓갈은 傳統있는 우리나라 固有의 食品이고 食生活에 重要한 位置를 차지하고 있음에도 불구하고 이들의 맛成分에 대한 詳細한 研究報告는 적다.

Tudish Blass³¹⁾는 1952年 nuco nan (生鮮젓) 으로부터 18種의 amino acid를 分離하였고 李³²⁾는 市販되는 4種의 水産젓갈의 遊離아미노酸 및 呈味性 mononucleotide에 대해 鄭과 李³³⁾는 새우젓의 呈味成分에 대한 詳細한 研究 등이 있으나 嗜好食品으로 愛用되고 있는 전어內臟젓의 맛成分에 대한 報告가 없기에 전어內臟젓의 食品學的인 基礎資料를 얻기 위해 전어內臟젓 熟成중의 遊離아미노酸, 核酸關聯物質 TMAO(Trimethylamine oxide), TMA(Trimethylamine) 및 betaine의 變化를 實驗하였다.

材料 및 方法

1. 젓갈製造

原料는 1979年 4月 30日 晋州魚市場에서 鮮度좋은 전어 (Clupanodon Osdeckii) 內臟을 購入 氷藏하여 實驗室로 運搬한 후 곧 實驗에 使用하였고 젓갈試料는 原料에 대하여 Mexico 産岩鹽을 20% 加하여 均一하게 混合한 후 一定量을 항아리에 채워 넣고 뚜껑을 하여 17 ± 2°C에서 貯藏하여 熟成시키면서 一定期間別로 한 항아리씩 開封하여 全量을 磨碎하여 두께 0.03mm 폴리에틸렌 겹주머니에 넣어 凍結貯藏하여두고 一定量을 採取하여 實驗에 使用하였다.

2. 一般成分 및 揮發性鹽基窒素의 定量

一般成分은 常法에 準하였고 揮發性鹽基窒素는 微量擴散法²²⁾으로 定量하였다.

3. 엑스분窒素의 定量

磨碎한 試料 4~5g을 1% 피크린酸 80ml를 加하여 homogenizer로서 교반 抽出한 후 100ml로 하여 遠心分離한 다음 上層液 20ml를 取하여 Dowex 2 × 8, Cl⁻ (100~200 mesh) 칼럼을 통과시켜 피크린酸을 除去하고 Semimicro - kjeldahl 法으로 定量하였다.

4. 核酸關聯物質의 定量

1) 核酸關聯物質의 抽出

中島 등²¹⁾ 및 李와 朴¹⁷⁾의 方法에 따라 抽出하여 松

野²⁰⁾의 方法에 따라 脫色脫鹽하였다.

2) 核酸關聯物質의 分離同定

이온交換樹脂칼럼: 精製한 Dowex 1 × 8 (for - mic form, 200~400 mesh) 이온交換樹脂를 6cm 높이로 칼럼에 充塡시키고 약 10倍量의 2M HCOOH와 2M HCOO Na 混合液을 흘린 후 中性이 될 때까지 水洗하였다.

分劃溶出: Bergkvist와 Deutsch²⁾, 中島 등²¹⁾의 方法에 따라 stepwise elution system에 의하여 分劃溶出시켰다.

Inosine과 hypoxanthine의 分劃定量: 新井와 齊藤¹⁾, 關 등²⁵⁾의 方法에 따라 Dowex 1 × 8, Cl⁻ (200~400 mesh) 樹脂를 6cm 높이로 充塡하고 inosine과 hypoxanthine 混合分을 吸着시킨 다음 A液 (0.1N NH₄OH + HCl + 0.005N Na₂B₄O₇), B液 (0.001N HCl + 0.0002N Na₂B₄O₇)을 차례로 흘려 分劃溶出시켰다. 流出速度는 0.5 ml/min로 하고 fraction collector를 使用하여 10 ml씩 分劃하였다.

吸光度測定 및 濃度計算: 分光光度計로서 260mm에서 吸光度를 測定하였다. 濃度는 分子吸光係數를 使用하여 計算하였으며 分子吸光係數는 溶離液을 260mm에서 吸光度를 測定하였을 때 ATP, ADP, AMP는 pH 2일 때의 값인 14.2 × 10³, inosine은 pH 2~7일 때의 값인 7.4 × 10³ (江平⁶⁾)을 hypoxanthine은 10.4 × 10³ (新井와 齊藤¹⁾)을 使用하였다.

5. 遊離아미노酸의 定量

엑스분의 調製: 混合磨碎한 試料를 約 2~3g 精秤하여 1% 피크린酸 80ml를 加하여 homogenizer로서 均質化하고 20分間 교반 抽出한 다음 遠心分離하여 물로서 100ml로 하였다. 그 중에서 20ml를 分取하여 Dowex 2 × 8, Cl⁻ (100~200 mesh) 樹脂칼럼에 通過시켜 피크린酸을 除去하고 溶出液을 모아 물로서 100ml로 하였다. 이것을 60ml 取하여 Amberlite CG - 120, H form (100~200 mesh) 樹脂칼럼에 吸着시킨 뒤 물 150ml로 洗滌한 후 減壓濃縮하여 pH 2.2 구연酸 완충액으로서 25ml로 하여 ampoule에 封入하여 -20°C에서 凍結시켜 두고 分析에 使用하였다.

遊離아미노酸의 定量: Spackman 등²⁹⁾의 方法에 따라 아미노酸 自動分析器 (JLC - 6 AH, No. 310) 로써 定量하였다.

6. Betaine, TMAO 및 TMA의 定量

Betaine의 定量: 混合磨碎한 試料 10~20g을 20% 三鹽化醋酸 40ml 및 10% 三鹽化醋酸 40ml로서 homogenizer를 利用하여 차례로 抽出하고, 그

중 一定量을 取하여 에틸로서 三鹽化醋酸을 除去한 후 減壓濃縮하여 一定量으로 한 다음 ampoul에 封入하여 -20°C에서 凍結하여 두고 分析하였다. 定量은 Konosu와 Kasai¹⁴⁾ 및 Focht 등⁷⁾의 方法에 따라 定量하였다.

TMAO 및 TMA 의 定量 : betaine 과 같은 方法으로 抽出한 것을 Dyer 法⁴⁾에 基礎를 둔 佐佐本 등²⁴⁾ 및 橋本과 剛市⁸⁾의 方法에 따라 定量하였다.

結果 및 考察

1. 一般成分, 揮發性鹽基窒素 및 엑스成分窒素의 變化

一般成分 : 전어內臟의 熟成중의 一般成分의 變化는 Table 1 과 같다. 전어內臟의 水分含量은 約 76 %, 熟成중에는 60% 前後였으며 粗蛋白質, 粗脂肪 全糖, 粗灰分 및 鹽度는 熟成期間중에 큰 變化는 없 었다.

Table 1. Changes in the content of moisture, crude protein, crude lipid, crude ash, total sugar and salt during the fermentation of Clupanodon Osdeckii entrails.

	Raw	Fermentation days			
		30	40	50	60
Mois ture	76.0	59.1	60.3	59.8	61.0
Crude lipid	2.2	1.3	1.3	1.5	1.4
Total sugar	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Crude protein	15.1	12.6	13.5	12.5	13.3
Salt	1.1	22.4	21.9	21.8	20.9
Crude ash	2.1	21.2	21.2	21.4	21.0

揮發性鹽基窒素 : 전어內臟의 熟成중의 揮發性鹽基窒素의 變化는 Fig.1과 같이 熟成 40日까지 급격히 增加하다가 徐徐히 增加하는 傾向을 나타내었다.

河內와 烟¹¹⁾의 성계알젓에 대한 實驗, 成과 李²⁷⁾의 꿀뚜기젓에 대한 實驗에서도 熟成중 揮發性鹽基窒素가 계속해서 增加한다고 報告되어 있다.

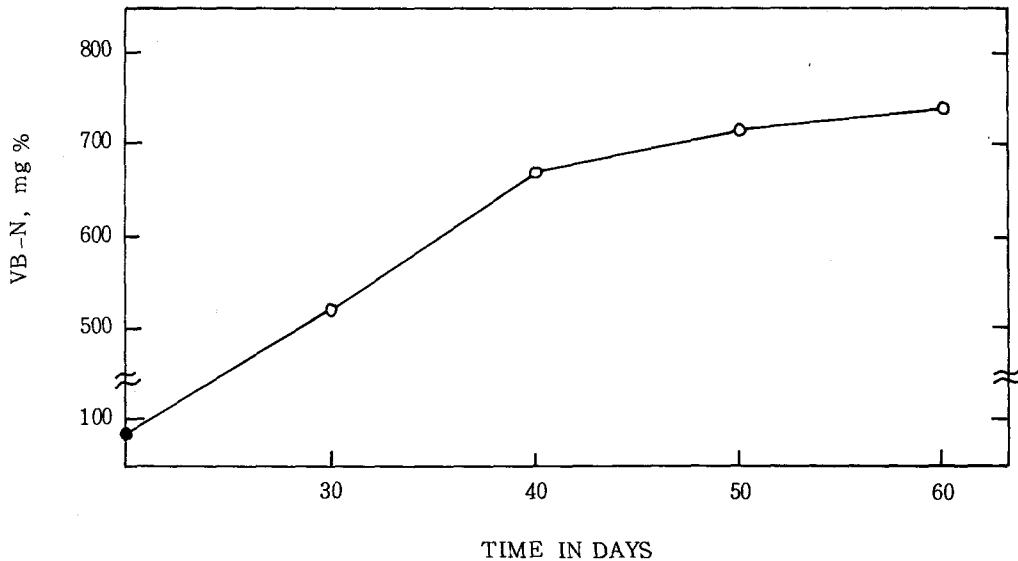


Fig. 1. Changes in VB-N during the fermentation of Clupanodon Osdeckii entrails (moisture and salt free base)

엑스분窒素 : Fig.2에서 보는 바와 같이 熟成과 더불어 점차 增加하여 熟成 50日 후에 9482.2 mg %로 最高値를 나타내었다가 그 후 60日까지는 減少하는 傾向을 나타내었다.

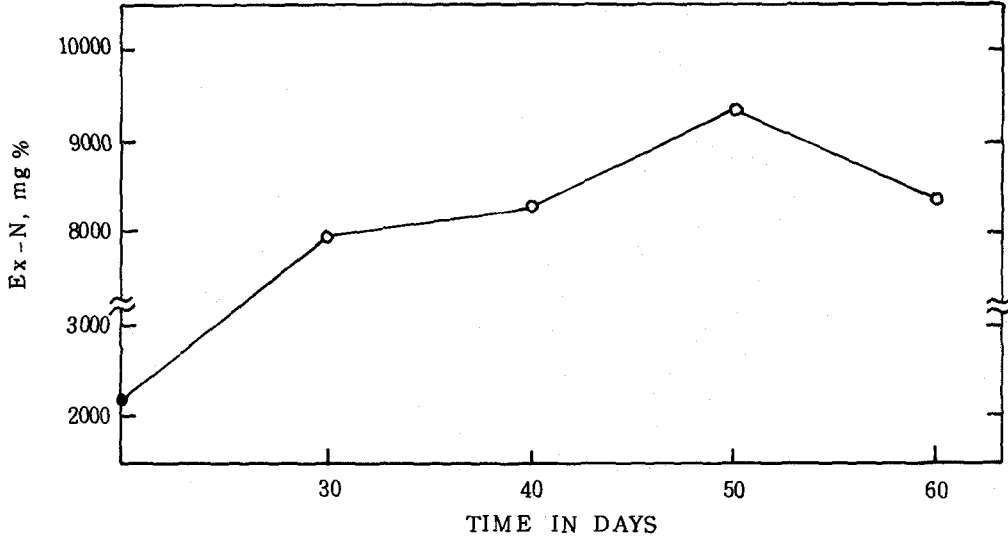


Fig. 2. Changes in Ex-N during the fermentation of Clupanodon Osdeckii entrails (moisture and salt free base).

2. 核酸關聯物質의 變化

核酸關聯物質의 同定 : 標準物質의 混合液과 各 試料抽出液에 대하여 이온交換칼럼크로마토그래피를 행한 結果는 Fig.3과 같다. Fig.3에서 보는 바와 같이 溶出位置가 標準物質의 그것과 各各 잘 一致하였을 뿐만 아니라 紫外外部吸光曲線 peak도 標準物質의 그것과 各各 잘 一致하였다 (Fig. 4)

전어內臟의 熟成중 核酸關聯物質의 變化 : 전어內臟의 熟成중 核酸關聯物質의 含量變化는 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 原料에는 hypoxanthine이 월등히 많아 乾物量基準으로 3.57 $\mu\text{mole/g}$ 였고 다음으로 AMP (1.38 $\mu\text{mole/g}$), ADP (1.10 $\mu\text{mole/g}$), IMP (1.07 $\mu\text{mole/g}$)의 順이었고, 此外 APT 및 inosine은 1.0 $\mu\text{mole/g}$ 以下였다. 그리고 熟成 50日 후에는 hypoxanthine이 7.17 $\mu\text{mole/g}$ 으로 原料에 比하여 約 2倍 增加하는 반면 AMP, ADP, ATP, IMP는 모두 減少하는 傾向이었다.

原料에 ATP의 含量이 적은 것은 전어內臟을 採取하는 동안 ATP 分解經路를 따라 急速히 hypoxanthine까지 分解된 것으로 推定된다. 齋藤와 新井²³⁾는 魚類의 ATP 關聯物質의 分解經路는 ATP→ADP

→ AMP → IMP → inosine → hypoxanthine이 主經路이고 無脊椎動物은 ATP → ADP → AMP → (adenosine) → inosine → hypoxanthine이 主經路라고 하였는데 전어內臟은 魚類와 같은 分解經路에 의해 分解되는 것으로 推定된다. 江平과 內山⁹⁾은 魚類는 inosine 蓄積型 hypoxanthine 蓄積型으로 나눌 수 있다고 報告하였는데 熟成중 hypoxanthine이 계속 增加하는 것으로 보아 乾燥 단계²⁶⁾, 마지막¹⁰⁾

Table 2. Nucleotide degradation in entrails during fermentation

Nucleotides and their related compounds	($\mu\text{mole/g}$ moisture and salt free base)	
	Raw	After 50 days
ATP	0.18	0.12
ADP	1.10	0.73
AMP	1.38	1.16
IMP	1.07	0.88
Inosine	0.27	0.52
Hypoxanthine	3.57	7.17

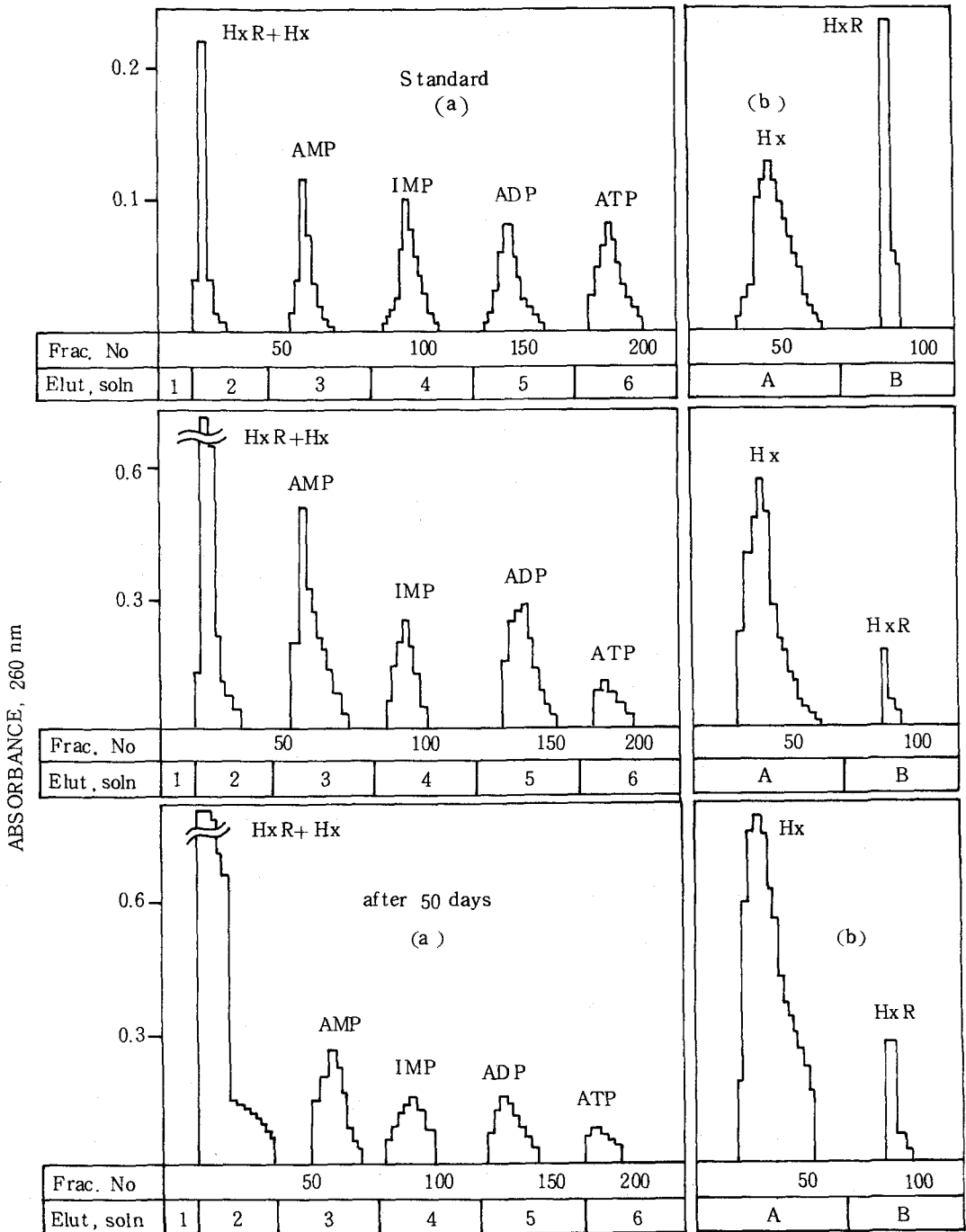


Fig. 3. (a) Elution diagram of nucleotides and their related compounds from the mixture of authentic raw and fermented *Clupanodon Osdeckii* entrails. (b) Rechromatography for separation of Hx and HxR.

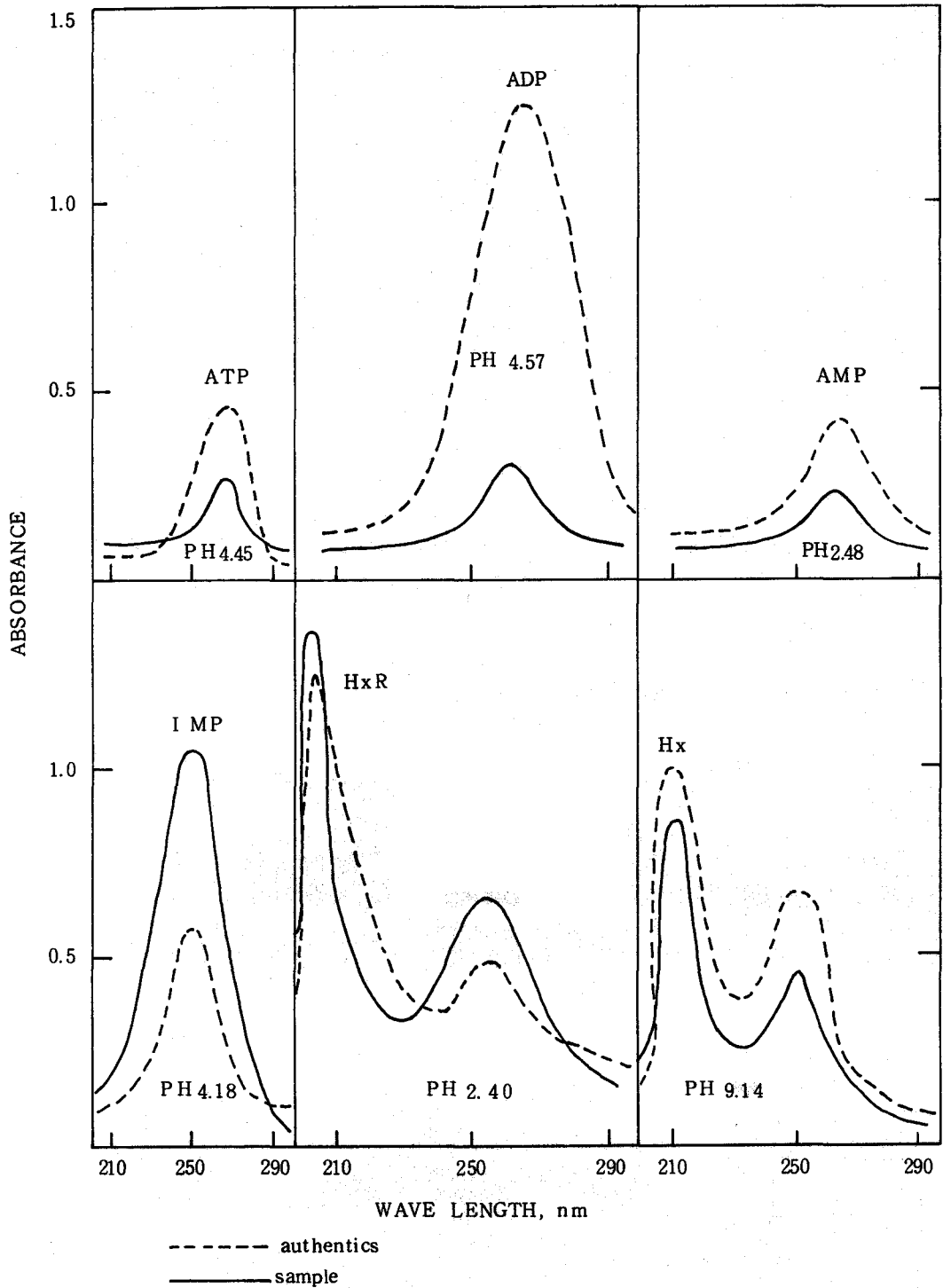


Fig. 4. UV-absorption spectra of ATP, ADP, AMP, IMP, inosine (HxR) and hypoxanthine (Hx).

처럼 전어內臟것도 hypoxanthine 蓄積型이라 생각된다. 李등¹⁵⁾은 멸치젓에는 IMP가 많다고 하였고 李¹⁰⁾은 조기젓에서 IMP 조개젓에는 AMP, 오징어 및 굴젓에는 AMP가 많다고 報告하였으며 鄭과 李³⁾는 새우젓에는 hypoxanthine이 많다고 하였다.

hypoxanthine의 呈味性에 대하여 kassemarn등⁹⁾은 대구에서 나타나는 쓴맛과같다고 하였는데 이와 같은 報告로 미루어 보아 hypoxanthine이 다른 呈味成分과 더불어 전어內臟젓의 맛에 어떤 寄실을 할 것이라고 推定된다. (Table 2)

3. 遊離아미노酸의 變化

전어內臟의 遊離아미노酸: 原料 엑스분의 遊離아미노酸 組成은 Table 3과 같고 含量이 많은 것은 lysine, glutamic acid, valine, alanine 등이며 다음으로 threonine, serine, leucine, glycine 順이었다. 그리고 arginine, tyrosine, phenylamine 은 그 含量이 매우 적어 全遊離아미노酸의 2.0%이하의 값이었고 proline, cysteine은 痕跡量에 不過하였다. 特히 含量이 많은 아미노酸의 全遊離아미노酸에 대한 比率

을 보면 lysine 18.7%, glutamic acid 13.9%, valine 11.2%, alanine 10.7%, threonine 7.4%로서 이들 5種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 61.9%를 차지하였다.

水産動物의 體蛋白質 構成아미노酸은 種類에 따라 크게 變하지 않는다는 것이 밝혀져 있지만 遊離아미노酸은 현저하게 다르고 種類에 따라 한 두 種類의 아미노酸이 全遊離아미노酸에 비해 월등히 많다는 報告가 많이 있다 (鴻巢¹³⁾, 李¹⁶⁾, 李와 金¹⁸⁾)

엑스分窒素중 아미노酸窒素가 차지하는 比率이約 75% 前後로서 높고 단맛을 가진 lysine, alanine 및 glutamic acid의 含量이 特히 많은 것으로 보아 이들 아미노酸이 전어內臟의 獨特한 맛에 重要한 寄실을 할 것이라고 推定된다.

熟成중의 遊離아미노酸의 變化: Table 3에서 보는 바와 같이 熟成期間중 原料와 比較해 볼 때 量的인 變化는 있으나 아미노酸組成에는 變化가 없었다. 그리고 原料에 많았던 lysine, glutamic acid, valine은 熟成期間에 따라 含量差異는 있으나 大體

Table 3. Changes in free amino acids during the fermentation of Clupanodon Osdeckii entrails

(moisture and salt free base)

Amino acid (A.A)	Raw		30 Fermentation days				50		60	
	mg %	% to total free A.A	mg %	% to total free A.A	mg %	% to total free A.A	mg %	% to total free A.A	mg %	% to total free A.A
Lys	826.5	18.7	6457.6	16.1	7557.1	17.3	9533.1	18.6	5835.7	13.0
His	124.7	2.8	904.3	2.3	1077.0	2.5	1365.7	2.7	72.3	0.2
Arg	28.3	0.6	1962.4	4.9	2123.9	4.9	2991.6	5.8	2067.1	4.6
Asp	161.3	3.6	645.4	1.6	214.5	0.5	567.0	1.1	201.5	0.5
Thr	329.3	7.4	2278.0	5.7	2578.2	5.9	2910.0	5.7	2932.1	6.6
Ser	327.6	7.4	2296.2	5.7	2783.5	6.4	3130.6	6.1	3431.3	7.7
Glu	617.0	13.9	3613.2	9.0	4160.2	9.5	4626.4	9.0	4513.1	10.1
Pro	trace		724.3	1.8	876.3	2.0	917.8	1.8	1077.4	2.4
Gly	294.4	6.7	1406.0	3.5	1727.3	4.0	1937.1	3.8	2170.0	4.8
Ala	474.0	10.7	2346.7	5.9	2723.5	6.2	3042.3	6.0	3223.3	7.2
Cys	trace		242.8	0.6	281.3	0.6	284.6	0.5	289.0	0.6
Val	497.3	11.2	3985.4	10.0	4727.5	10.8	5460.4	10.7	5984.6	13.4
Met	169.6	3.8	3010.3	7.5	3420.0	7.8	3587.3	7.0	3385.3	7.6
Ileu	116.4	2.6	3799.3	9.5	2158.5	5.0	2446.7	4.8	2649.6	5.9
Leu	304.3	6.9	3463.5	8.7	3911.2	9.0	4337.4	8.5	4659.8	10.4
Tyr	74.8	1.7	1420.2	3.6	1602.7	3.7	1899.6	3.7	2047.4	4.6
Phe	88.1	2.0	1448.5	3.6	1711.1	3.9	2144.4	4.2	197.1	0.4
	4433.6	100.0	40004.1	100.0	43633.8	100.0	51182.0	100.0	44736.6	100.0

로 보아 젓갈製品에도 含量이 많았다.

熟成중 遊離아미노酸의 含量變化를 살펴보면 熟成 30日에는 原料에 比하여 約 9倍 熟成 50日에는 約 12倍로 增加하는 傾向이었고 熟成 50日에 含量이 많은 遊離아미노酸은 lysine, valine, glutamic acid, leucine, methionine, serine 등이며 含量이 특히 적은 것은 aspartic acid 및 proline이었다. 50日 熟成시킨 전어內臟젓의 必須아미노酸을 살펴보면 lysine 18.6%, methionine 7.0%, valine 10.7%, isoleucine 4.8%, leucine 8.5%, phenylalanine 4.2%로서 이들은 모두 全遊離아미노酸의 約 44%를 차지하므로 쌀을 主食으로 하는 우리나라 食生活 實情으로 볼 때 전어內臟젓은 營養給源으로서 意義가 크다고 생각된다. 鄭과 李는 새우젓 熟成중의 遊離아미노酸을 定量한 結果, 完熟期라고 생각되는 72日까지는 大部分의 아미노酸이 增加하며 含量이 많은 呈味性아미노酸인 lysine, proline, alanine, glycine, glutamic acid 및 leucine 등이 組合되어 새우젓의 獨特한 風味에 큰 구실을 할 것이라고 하였다. 이의 報告와 같이 엑스分窒素의 含量과 遊離아미노酸窒素의 含量이 가장 많은 50日을 전어內臟젓

의 完熟期라 생각하며 전어內臟젓의 맛도 遊離아미노酸이 主體를 이루어 含量이 많고 단맛을 가진 lysine, alanine, serine, 좋은 맛을 가진 glutamic acid 등 遊離아미노酸이 전어內臟젓의 獨特한 風味에 큰 구실을 할 것이라 보아진다. (Table 3)

4. Betaine, TMAO 및 TMA의 變化

Betaine窒素의 變化: 전어內臟젓 熟成중의 betaine의 含量變化는 Table 4에서 보는 바와 같이 熟成과 더불어 增加하는 傾向이었지만 젓갈製品間에는 별다른 差異가 없었다. 原料에는 betaine窒素가 3.0 mg%였으나 熟成 50日 후에는 14.5 mg%로서 約 5倍로 增加하였다.

水産動物에 있어서 betaine의 分布 및 呈味性에 關하여 清水와 遠藤²⁶⁾은 軟體類와 甲殼類 등의 筋肉중에는 betaine의 含量이 많으며 이들 筋肉의 食味에 시원한 단맛을 부여한다고 報告하였다. 鄭과 李²⁷⁾는 새우젓에 betaine의 含量이 많으므로 새우젓의 맛에 큰 구실을 하고 成과 李²⁷⁾는 팔투기의 맛에 아미노酸과 더불어 重要한 呈味成分이라고 報告하였으나 本實驗에서는 betaine의 含量으로 보아 전어內臟젓의 맛에 별다른 구실을 하지 않을 것이라 생각된다.

Table 4. Changes in nitrogenous compounds of the extract during the fermentation of *Clupanodon Osdeckii* entrails (moisture and salt free base, mg/100g)

Component	Fermentation days									
	Raw		30		40		50		60	
	mg %	% to Ex-N	mg %	% to Ex-N	mg %	% to Ex-N	mg %	% to Ex-N	mg %	% to Ex-N
Extract (Ex) - N	2261.0		7996.6		8305.3		9484.2		8315.2	
Free amino acid - N	625.6	27.7	5636.8	70.5	6233.6	75.1	7473.2	78.8	6150.0	74.0
TMAO - N	35.3	1.6	23.8	0.3	20.4	0.2	17.1	0.2	13.4	0.2
TMA - N	41.8	1.8	53.5	0.7	55.9	0.7	56.0	0.6	57.6	0.7
Betaine - N	3.0	0.1	13.4	0.2	13.4	0.1	14.5	0.2	14.0	0.2
Recovered - N		31.2		71.7		76.1		79.8		75.1

TMAO窒素 및 TMA窒素의 變化: Table 4에서와 같이 TMAO窒素는 熟成과 더불어 徐徐히 減少하는 반면 TMA는 增加하는 傾向이었다. TMA窒素는 原料에는 41.8 mg%였으나 熟成 50日 후에는 原料에 比해 約 1.3倍 增加하여 56 mg%였다. 반면 TMAO窒素는 原料에 35.3 mg%였던 것이 熟成 50日 후에는 17.1 mg%로서 原料에 比해 約 .2倍 減少하였다.

高橋³⁰⁾의 報告에 의하면 水産動物 筋肉중의 TMAO

및 TMA의 含量은 魚種에 따라 다르고 一般적으로 海産魚에 많고 특히 오징어에 많이 含有되어 있다고 하였다. TMAO는 淡白한 단맛을 가지므로 水産動物의 맛에 影響을 미치는 一種의 呈味成分이라고 알려져 있다. 小俣¹²⁾에 의하면 새우類의 맛은 glycine, alanine, serine 및 proline 등 단맛을 가진 아미노酸이 主體를 이루고 여기에 TMAO 및 betaine 등이 補助的으로 關여하여 형성된다고 하였다. 그러나 전어內臟젓에 있어서 TMAO窒素가 完熟期라 볼 수 있

는 熟成 50日 후는 17.1 mg %로서 그 含量이 아주 적으므로 젓갈의 맛에는 별다른 影響을 미치지 않으리라고 생각된다.

要 約

젓갈은 傳統있는 水産醱酵食品으로서 옛부터 즐겨 먹어온 우리나라 固有의 嗜好食品으로 널리 愛用되고 있으나 이들에 關한 詳細한 研究는 많지 않다. 本 研究는 전어內臟젓의 맛成分을 밝히기 위해 전어內臟젓 熟成중의 遊離아미노酸, 核酸關聯物質, betaine TMAO 및 TMA의 變化를 實驗하였다.

전어內臟젓 熟成중 ATP, ADP, AMP 및 IMP 는 減少하고 반면 hypoxanthine은 增加하여 熟成 50日 후에는 7.2umole/g 으로서 原料에 比하여 2倍나 增加하였다.

原料의 遊離아미노酸組成을 보면 含量이 많은 것은 lysine, glutamic acid, valine, alanine, serine이며 含量이 적은 것은 arginine, phenyl-alanine, tyrosine 이었고 cysteine 및 proline은 痕跡量에 不過하였다. 젓갈 熟成중 遊離아미노酸의 量的인 變化는 있었으나 組成에는 變化가 없었고 大部分 原料에 많았던 lysine, valine, glutamic acid, serine methionine, 등의 遊離아미노酸이 젓갈중에도 含量이 많았으며 엑스分窒素에 대한 遊離아미노酸窒素의 比率은 50日間 熟成시킨 젓갈이 가장 높았다.

betaine 은 젓갈의 熟成과 더불어 계속해서 增加하여 熟成 50日 후에는 14.5 mg %로서 原料에 比하여 約 4.5倍 增加하였다. TMAO는 熟成 50日 후에 17.1 mg %, TMA는 56.0 mg %였다.

전어內臟젓의 맛成分으로서는 含量이 많은 lysine, valine, glutamic acid, leucine, methionine, serine, alanine, arginine 등의 遊離아미노酸과 核酸關聯物質로서는 hypoxanthine 등이 食鹽의 짠맛과 組合되어 전어內臟젓의 맛에 重要한 구실을 할 것이라고 推定된다.

文 獻

- 1) 新井健一, 齊藤恒行: 日水誌, 29(2), 168 (1963)
- 2) Bergkvist, R and A. Deutsch: Acta.Chem. Scand., 8, 1877 (1954)
- 3) 鄭承鏞, 李應昊: 韓水誌, 9(2), 79 (1976)
- 4) Dyer, W. J. : J. Fish. Res. Bd. Canada., 351 (1945)

- 5) 江平重男, 內山 均: 日水誌, 35(11), 1080 (1969)
- 6) 江平重男, 內山 均, 宇田文昭, 松宮弘幸: 日水誌, 36(5), 491 (1970)
- 7) Focht, R. L., F.H. Schmidt and B. B. Dowling: J. Agric. Food Chem., 4, 546(1956)
- 8) 橋本芳郎, 剛市友利: 日水誌, 23(5), 269 (1957)
- 9) Kassemarn, B., B.S. Perez, J.Murray and N. R. Jones: Food Science, 28, 28(1963)
- 10) 金幸子, 許必淑: 마지닥젓의 呈味成分, 啓大院 碩士學位請求論文, (1978)
- 11) 河內正通, 烟 幸雄: 水大研究業績(日本) 404, 23(1963)
- 12) 小俣 靖: 日食工會 第16回特別講演 講演集 (1969)
- 13) 鴻巢章三, 橋本芳郎: 日水誌, 25(4), 307 (1959)
- 14) Konosu, S. and E. Kasai: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 27(2), 194(1961)
- 15) 李春寧, 李啓瑚, 金榮洙, 韓仁子, 金尙淳: 韓食科誌, 1(1), 66(1969)
- 16) 李應昊: 釜水大研報, 8(1), 59(1968)
- 17) 李應昊, 朴榮浩: 韓水誌, 4(1), 31(1971)
- 18) 李應昊, 金洙賢: 釜水大研報, 14(2), 29(1975)
- 19) 李啓瑚: 韓農化誌, 11, 1(1969)
- 20) 松野武夫: 調理科學, 3(3), 39(1970)
- 21) 中島宣郎, 市川恒平, 鎌田政喜, 藤田榮一郎: 日農化誌, 35(9), 803(1961)
- 22) 日本厚生省編: 食品衛生検査指針Ⅲ. 揮發性鹽基窒素, P. 13(1960)
- 23) 齊 恒一, 新井健一: 日水誌, 22, 569(1957)
- 24) 佐佐木林治郎, 藤卷正生, 小田正生, 小田切敏: 日農化誌, 27(7), 424(1953)
- 25) 關 伸夫, 金谷俊夫, 齊藤恒行: 日水誌, 35(7) 692(1969)
- 26) 成洛珠, 李種祐, 鄭承鏞: 韓營會誌, 11(3), (1978)
- 27) 成洛珠, 李應昊: 韓食科誌, 9(4), 255(1977)
- 28) 清水 亘, 遠藤金次: 日水誌, 22(7), 413 (1956)
- 29) Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore: Anal. Chem., 30, 1190(1958)
- 30) 高橋農雄: 日水誌, 28(12), 1192(1935)
- 31) Tudish Blass: Annaleshe I' Instifut, Pasteur 83, 791(1952)