

## 굴젓의 呈味成分(I)

굴젓 熟成中의 遊離아미노酸의 變化

慶尙大學 食品營養學科

鄭承鏞 · 李鍾美 · 李鍾祐 · 成洛珠

=Abstract=

### The Taste Compounds of Fermented Oyster, *Crassostrea gigas* (I)

—Changes of Free Amino Acids during the Fermentation of Oyster—

Seung-Yong Chung, Jong-Mee Lee, Jong-Ho Lee and Nak-Ju Sung

Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University

Changes of free amino acids as taste compounds during the fermentation of oyster were analyzed by amino acid autoanalyzer.

In fresh oyster, taurine, glutamic acid and alanine were abundant amino acids and the amounts of taurine (731mg%, on moisture and salt free base), glutamic acid (365mg%) and alanine (345.4mg%) were 63.8% of the total free amino acids.

Cystine, isoleucine, phenylalanine, leucine and histidine were detected as less abundant free amino acids and the amount of those amino acids ranged from 5.5mg% (cystine) to 32.9mg% (histidine)

The free amino acids analyzed in this experiment were not changed in composition but changed in amounts during 124 days of fermentation.

Aspartic acid and leucine were continually increased during 124 days of fermentation. Lysine, histidine, threonine, serine, glutamic acid, tyrosine and phenylalanine were increased until 68 days of fermentation and then decreased gradually. The increase of arginine, glycine, valine and isoleucine were fluctuated. Taurine were dramatically decreased during the 124 days of fermentation.

It is believed that glutamic acid, alanine, leucine, serine, lysine and threonine play an important role as taste compounds in fermented oyster because those amino acids were most abundant in fermented oyster.

### I. 緒 論

젓갈은 우리나라 固有의 嗜好食品으로서 옛날부터 즐겨 먹어 왔고 그 種類도 多樣하며 우리나라에서만 볼 수 있는 獨特한 風味를 가진 젓갈이 많다. 젓갈은 傳統있는 食品이고 우리나라 國民의 食生活에 重要な 位置를 차지하고 있음에도 不拘하고 이들의 呈味成分에 대한 詳細한 研究는 드물다.

젓갈에 관한 報告로서 長崎와 山本<sup>1)</sup>는 오징어젓의

遊離아미노酸에 관하여, 森<sup>2)</sup>는 가다랭이젓의 遊離아미노酸에 관하여, 李<sup>3)</sup>는 눈통멸젓의 遊離아미노酸에 관하여, 그리고 李<sup>4)</sup>는 市販젓갈의 呈味성에 관한 報告, 鄭과 李<sup>5)</sup>는 새우젓의 呈味成分에 관한 報告, 李와 成<sup>6)</sup>은 꼰뚜기젓의 呈味成分에 관한 報告등이 있으나 굴젓의 呈味成分에 관한 詳細한 研究報告는 없다. 그래서 굴젓의 呈味成分을 밝히고자 우선 굴젓 熟成中의 遊離아미노酸의 變化를 實驗하였다.

**Table 1.** Changes in the content of moisture, crude protein, crude lipid, total sugar, glycogen, crude ash, salt and pH during the fermentation of oyster (g/100g)

	Raw	fermentation days				
		19	36	68	87	124
Moisture	84.0	67.8	67.5	66.6	66.5	66.0
Crude protein	9.1	6.7	6.2	6.3	6.4	6.3
Crude lipid	2.5	2.3	2.2	2.0	2.0	2.1
Total sugar	3.1	3.0	2.9	3.0	2.9	2.8
Glycogen	1.6	1.5	1.3	1.6	1.5	1.3
Crude ash	1.1	21.3	22.0	21.5	21.4	21.6
Salt	0.8	20.1	19.9	20.4	20.0	20.3
pH	6.1	6.0	6.0	6.8	7.4	7.5

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 實驗材料

原料는 גיע産 양식굴, *Crassostrea gigas* 을 1977年 5月 24日 삼천포 魚市場에서 購入하여 脫殼한 後, 水洗하여 實驗에 使用하였으며, 것같은 原料에 대하여 岩鹽을 20%加하여 600 ml들이 유리병에 채워넣고 20±2°C의 地下室에서 貯藏 熟成시키면서 一定期間別로한 병씩 磨碎하여 0.03 mm 폴리에틸렌 겹주머니에 넣어 凍結貯藏하여 두고 一定量을 取하여 分析하였다.

### 2. 實驗方法

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은 微量擴散法<sup>7)</sup>으로 定量하였다.

엑스분窒素 및 遊離아미노酸의 定量: 磨碎한 試料약 5g를 精粹하여 1% 피크리酸 80 ml를 加하고 homogenizer 로써 교반 抽出한 後 100 ml로 하여 遠心分離한 다음 上層液을 取하여 Dowex 2×8, Cl<sup>-</sup> 칼럼을 通過시켜 피크리酸을 除去하여 50 ml로 만든 後 20 ml를 取하여 엑스분窒素를 定量하였고(semimicro-kjeldahl法), 나머지 30 ml는 Amberlite CG-120 樹脂칼럼에 吸着시켜 물 200 ml로써 세척한 다음 2N-NH<sub>4</sub>OH 로써 脫着시켜, 이를 減壓濃縮하여 pH 2.2 구연酸 완충액으로써 25 ml로 만들어 Spackman<sup>8)</sup> 등의 方法에 따라 아미노酸 自動分析計로써 定量하였다.

TMAO 및 TMA의 定量: 試料 약 10g을 精粹하여 20% 및 30%의 三鹽化醋酸을 加하여 抽出하고, 그중 一定量을 取하여 에틸로써 三鹽化醋酸을 除去한 後

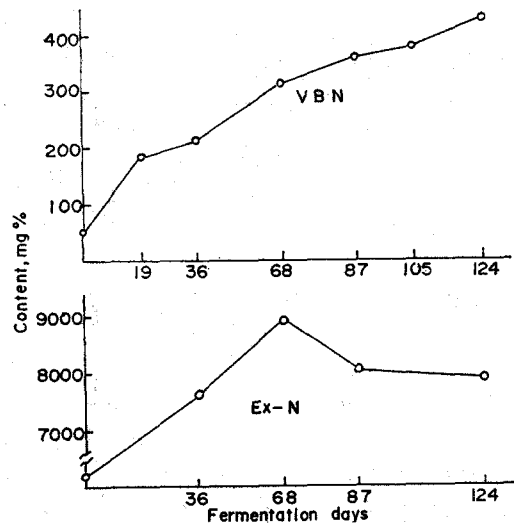
25 ml로 만들어 Dyer 法<sup>9)</sup>에 基礎를 둔 佐佐木등<sup>10)</sup> 및 橋木와 剛市<sup>11)</sup>의 方法에 따라 定量하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 一般成分, 揮發性鹽基窒素 및 엑스분窒素의 變化

一般成分: 굴것 熟成中의 一般成分의 變化는 Table 1과 같이 熟成中 큰 變化는 없었으나 魚類에 比하여 glycogen의 含量이 많은 것이 特徵的이었다.

揮發性鹽基窒素: 굴것 熟成中의 揮發性鹽基窒素의 變



**Fig. 1.** Changes of VBN and extract (Ex)-N during the fermentation of oyster (moisture and salt free base).

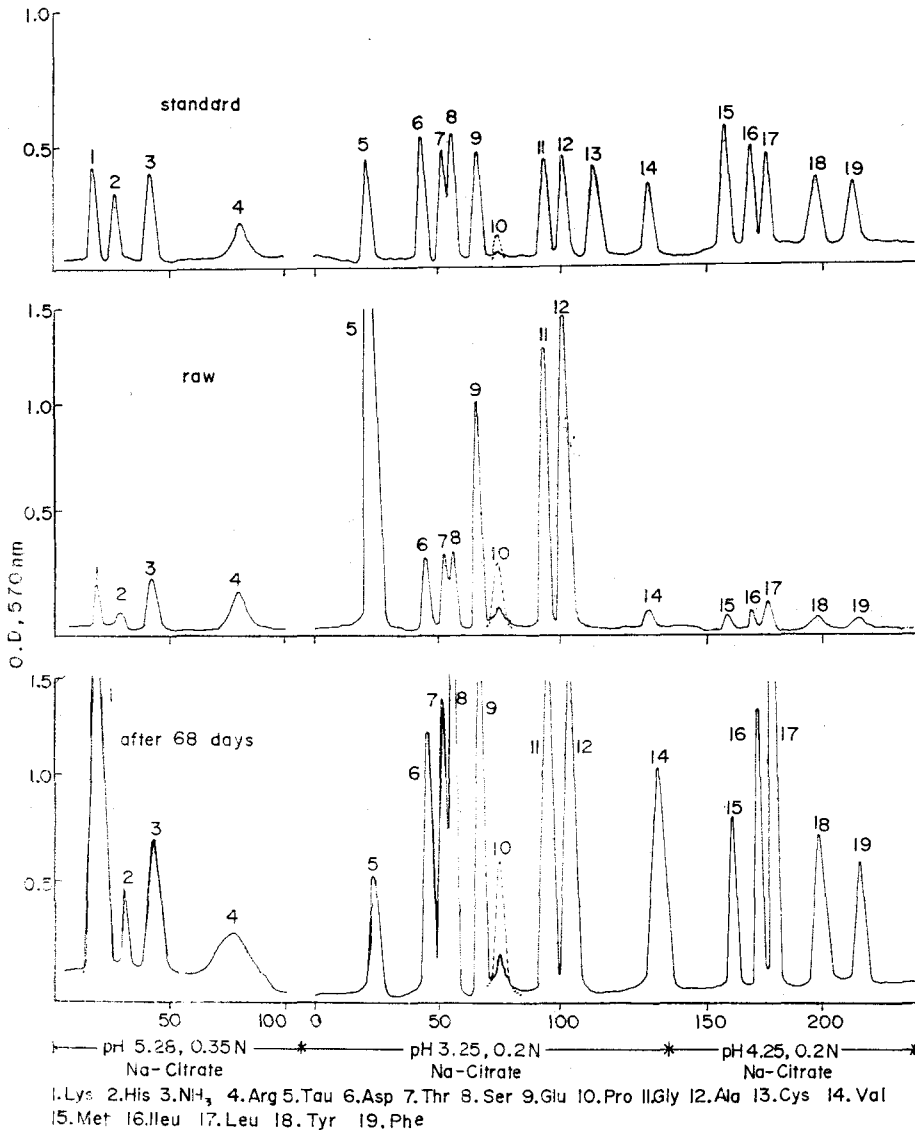


Fig. 2. Chromatograms of authentic amino acid mixture, free amino acid raw oyster and oyster after 68 day fermentation.

化는 Fig. 1과 같이 熟成中 계속 增加하는 傾向을 나타내었고, 熟成 124日 後에는 原料에 比하여 약 4.4倍 增加하였다. 이러한 傾向은 오징어젓<sup>12)</sup>과 새우젓<sup>13)</sup>에 관한 報告와 一致하였다.

**엑스분窒素** : Fig. 1과 같이 熟成과 더불어 急激히 增加하여 熟成 68日 後에 最高值를 나타내었다가 그 後부터는 徐徐히 減少하는 傾向이었다.

## 2. 遊離아미노酸의 變化

**原料의 遊離아미노酸** : 原料 엑스분 中の 遊離아미노

酸 chromatogram은 Fig. 2와 같고, peak 1에서 19까지 標準物質과 溶出位置가 잘 一致하였으며, 모두 18種의 遊離아미노酸이 檢出同定되었다.

엑스분 中の 遊離아미노酸 組成은 Table 2와 같고, 含量이 많은 것은 taurine, glutamic acid, alanine, glycine, lysine, arginine, aspartic acid 및 threonine이며, 含量이 적은 것은 cystine, isoleucine, phenylalanine, leucine, histidine, tyrosine, valine, methionine, proline 및 serine의 順이었다. 特히 含量이 많은 아미노酸이 全遊離아미노酸에 對한 比率를 보면 taurine 27.8%,

glutamic acid 13.9%, alanine 13.1%로서 이들 3種의 遊離아미노酸이 全遊離아미노酸의 63.8%를 차지하였다.

水産動物의 體蛋白構成 아미노酸의 組成은 魚種에 따라 큰 차이가 없다는 것이 밝혀져 있지만, 遊離아미노酸의 pattern은 현저하게 다르고 魚種에 따라 몇몇種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 태반을 차지하는 경우가 많다는 報告가 있다(Lee<sup>13</sup> 李와 成<sup>6</sup>).

魚類를 비롯하여 下等無脊椎動物에 이르기까지 많은 種類에 대하여 遊離아미노酸의 組成이 밝혀지고 있는데 그 分布의 特徵을 보면 魚類는 다령어, 고등어, 정어리등 活動性 魚類에는 histidine이 많은 것이 特徵이고(小俣<sup>14</sup>, 藤田<sup>15</sup>, 森<sup>2</sup>), 頭足類에는 taurine, proline, glycine, alanine, arginine이 많고(鴻巢<sup>16</sup> 李와 成<sup>6</sup>), 새우, 게와 같은 甲殼類에서는 glycine이 특히 많고 다음이 arginine, proline, serine, alanine 등의 遊離아미노酸이 많다고 報告되어 있다(Dabrowski 등<sup>17</sup> 鴻巢<sup>18</sup>). 그리고 貝類의 遊離아미노酸에 관한 報告로서 崙는 진주담치에는 glutamic acid, aspartic acid, lysine, glycine이 많고, 바지락에는 taurine, glycine, alanine, glutamic acid, arginine이 많다고 報告하였다(鴻巢<sup>19</sup>). 한편 柳와 李<sup>20</sup>가 報告한 담치 및 진주담치에는 taurine, glycine, serine, glutamic acid, arginine이 월등히 많아 담치의 독특한 맛에 重要한 구실을 할 것이라고 하였다.

鴻巢<sup>21</sup>는 貝類의 呈味成分에 관한 實驗에서 omission test를 行한 結果 量的으로 많은 taurine, arginine을 除去하였을 때는 맛의 變化가 거의 없었으나 glycine, glutamic acid를 除去하였을 때는 단맛과 좋은 맛이 떨어졌다고 하였다. 이와 같은 報告에 의하면 굴에 있어서도 量的으로 많은 glutamic acid, alanine, glycine 등이 굴의 맛에 重要한 구실을 할 것이라고 추정된다.

熟成中の 遊離아미노酸: 熟成 68日 後의 chromatogram은 Fig. 2, 熟成中の 遊離아미노酸의 含量變化는 Table 2와 같다.

Table 2에서 보는 바와 같이 熟成中の 遊離아미노酸을 原料와 比較하여 볼 때 量的인 變化는 있으나 組成에는 變化가 없었다.

原料에 많았던 taurine이 熟成함에 따라 急激히 減少하여 熟成 124日 後에는 흔적량이었고, 또한 cystine은 36日 後, proline은 68日 後에 흔적량이었다. 그리고 熟成中 계속해서 增加하는 아미노酸은 aspartic acid, leucine, 增減이 불규칙한 아미노酸은 arginine, glycine,

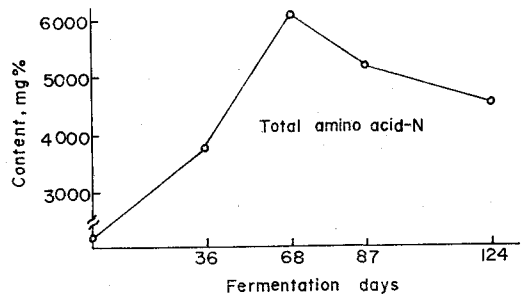


Fig. 3. Changes of total amino acid-N during the fermentation of oyster (moisture and salt free base).

valine, methionine 및 isoleucine이었고 그 外 遊離아미노酸 (lysine, histidine, threonine, serine, glutamic acid, tyrosine, phenylalanine)은 熟成 68日까지 增加하였다가 그 後 徐徐히 減少하는 傾向이었다.

또한 總遊離아미노酸 窒素도 Fig. 3에서와 같이 熟成 68日까지 急激히 增加하여 乾物量基準으로 6073.1 mg%로서 原料에 比하여 약 16倍 增加하였으며, 그 後 124日까지는 減少하는 傾向이었다.

原料에 많았던 glutamic acid, alanine, glycine, lysine, aspartic acid, threonine 등은 熟成期間中 量的變化는 있지만 大體로 乾物量基準에도 含量이 많았다. 이와 같이 熟成에 따라 새로운 아미노酸이 生成되지 않고 原料에 많았던 아미노酸이 熟成中에도 含量이 많다는 報告는 새우<sup>5</sup>와 กล้วย지<sup>6</sup>에서도 찾아 볼 수 있었다.

李<sup>2</sup>는 熟成된 눈통멸치의 遊離아미노酸은 glutamic acid, lysine, leucine, isoleucine, aspartic acid, histidine, proline 및 tyrosine 등의 含量이 많고 그 중 lysine, glutamic acid가 특히 많다고 하였다. 또한 李<sup>2</sup>는 市販조개젓에는 glutamic acid, alanine, aspartic acid, glycine, lysine 등이 조기젓에는 leucine, valine, isoleucine, glutamic acid, arginine 등이, 오징어 젓에는 alanine, lysine, glutamic acid, cystine, leucine, isoleucine 이 굴젓에는 alanine, lysine, isoleucine 및 glycine의 含量이 많다고 하였는데 本實驗 結果 굴젓에는 glutamic acid, alanine, leucine, serine 및 lysine의 含量이 많았으며, 李가 報告한 市販 굴젓과는 아미노酸의 pattern이 相異하다는 것을 알 수 있었다.

68日間 熟成시킨 굴젓中の 필수아미노酸 組成은 lysine, threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine 및 phenylalanine이며 이들 아미노酸을 合하면 乾物量基準 18600 mg%로서 全遊離아미노酸의 약 40%를 차

**Table 2. Changes in free amino acids during the fermentation of oyster**  
(moisture and salt free base)

Amino acid(A·A)	Raw		After 36 days		After 68 days		After 87 days		After 124 days				
	mg%	% to Total A·A	mg%	% to Total A·A	mg%	% to Total A·A	mg%	% to Total A·A	mg%	% to Total A·A			
Lys.	250.4	9.5	2404.8	8.7	3396.8	7.3	650.7	3084.7	7.6	591.0	2803.9	8.1	537.2
His.	32.9	1.3	372.1	1.3	541.5	1.2	146.6	513.5	1.3	139.1	355.1	1.0	96.2
Arg.	140.7	5.3	1102.5	4.0	1524.2	3.3	490.2	1297.0	3.2	417.1	1116.1	3.2	358.9
Tau.	731.0	27.8	341.1	1.2	426.8	0.9	47.8	384.2	0.9	43.0	Trace		
Asp.	93.2	3.5	2377.2	8.6	2700.5	5.8	284.1	3077.1	7.6	323.7	3541.2	10.2	372.5
Thr.	87.7	3.3	1981.0	7.1	3299.4	7.1	421.0	2906.0	7.2	370.8	2262.7	6.5	288.7
Ser.	57.6	2.2	1813.3	6.5	3475.1	7.5	463.2	2966.8	7.3	395.5	2357.4	6.8	314.2
Glu.	365.5	13.9	5185.1	18.7	9342.1	20.2	889.4	8908.1	22.0	848.1	6791.6	19.6	646.6
Pro.	56.7	2.1	trace		trace			trace			trace		
Gly.	281.4	10.7	1987.9	7.2	3209.7	6.9	598.9	1970.3	4.9	367.7	2228.9	6.4	415.9
Ala.	345.4	13.1	2759.6	9.9	4246.1	9.1	667.5	2601.7	6.4	409.0	2905.4	8.4	456.7
Cys.	5.5	0.2	trace		trace			trace			trace		
Val.	38.4	1.5	1422.9	5.2	2564.2	5.6	306.7	1841.0	4.7	217.0	1867.0	5.4	233.3
Met.	42.0	1.6	1006.0	3.6	1488.3	3.2	139.8	1065.0	2.6	100.0	1160.1	3.3	109.0
Ileu.	18.3	0.7	1116.3	4.0	2470.9	5.4	263.9	1639.4	4.1	175.1	1883.9	5.4	201.2
Leu.	27.4	1.0	1832.9	6.6	3711.8	8.0	396.0	4165.0	10.3	444.4	2780.2	8.0	296.6
Tyr.	36.5	1.4	1026.7	3.7	2133.8	4.6	164.9	1951.3	4.8	142.4	1363.0	3.9	105.4
Phe.	23.8	0.9	1030.1	3.7	1689.1	3.8	142.4	2073.0	5.1	174.8	1302.2	3.8	109.8
Total	2634.4	100.0	27759.5	100.0	46219.7	100.0	6073.1	40444.1	100.0	5158.7	34718.7	100.0	4542.2

Table 3. Changes in nitrogenous compounds of the extract during the fermentation of oyster (moisture and salt free base)

Component	Raw		Fermentation days							
			36		68		87		124	
	mg%	% to Ex-N	mg%	% to Ex-N	mg%	% to Ex-N	mg%	% to Ex-N	mg%	% to Ex-N
Extract-N	1350.0		7603.0		8878.8		8035.4		7913.2	
Amino acid-N	379.9	28.1	3748.3	49.3	6073.1	68.4	5158.7	64.2	4542.2	57.4
Ammonia-N	37.6	2.8	326.0	4.3	374.8	4.2	563.4	7.0	625.6	7.9
Recovered-N		34.6		54.3		73.2		72.0		66.0

지하므로 쌀을 主食으로 하는 우리나라 實情으로 볼때 굴젓은 營養學的으로도 意義가 크다고 생각된다.

李와成<sup>9)</sup>은 食鹽濃度 20%인 꼴뚜기젓을 15±3°C에서 153日間熟成시킨 結果 完熟期라고 추정되는 63일까지는 大部分의 遊離아미노酸이 增加하며, 含量이 많은 proline, leucine, lysine, arginine 및 alanine 등이 組合되어 꼴뚜기젓의 獨特한 風味에 큰 구실을 한다고 하였고, 또한 鄭과 李<sup>10)</sup>도 食鹽濃度 20%, 30%, 40%인 새우젓에서 맛의 主體는 呈味性 아미노酸인 lysine, proline, alanine, glycine, glutamic acid 및 leucine 등이 重要한 구실을 한다고 하였다.

本實驗 結果 굴젓에서도 量的으로 많은 glutamic acid, alanine, leucine, serine, lysine 및 threonine 등의 遊離아미노酸이 굴젓의 特有한 風味에 支配的인 구실을 할 것이라고 생각된다.

굴젓 熟成中の 엑스분窒素 化合物의 變化는 Table 3과 같다 굴젓의 重要한 呈味成分이라고 추정되는 遊離아미노酸과 TMAO 및 TMA의 엑스분窒素에 대한 比率를 보면 遊離아미노酸窒素은 原料에 약 28%였던 것이 熟成 68日에는 68.4%, 그리고 124日에는 57.4%였다. 한편 TMAO窒素은 原料에 3.2%, 124일의 것갈에서는 0.3%이었고 TMA窒素은 原料에 6.7%, 熟成 124일의 것갈에서는 0.4%였다.

#### IV. 結 論

우리나라 固有의 嗜好食品인 굴젓의 呈味成分을 밝히고저 鮮度 좋은 굴을 原料로 하여 熟成中 遊離아미노酸의 變化를 實驗하였다.

原料의 遊離아미노酸 組成을 보면 含量이 많은 것은 taurine, glutamic acid, alanine, glycine, lysine, argi-

nine, aspartic acid 및 threonine이며 含量이 적은 것은 cystine, isoleucine, phenylalanine, leucine, histidine, tyrosine, valine, methionine, proline, serine의 順이었다. 含量이 特히 많은 遊離아미노酸은 taurine (731 mg%, 乾物量基準), glutamic acid (365mg%) 그리고 alanine (345.4mg%)이었고 이들 3種이 全遊離아미노酸의 63.8%를 차지하였다.

굴젓 熟成中 遊離아미노酸의 量的인 變化는 있으나 組成에는 變化가 없었으며, 굴젓中 含量이 많은 것은 glutamic acid, alanine, leucine, serine, lysine 및 threonine 등이며, methionine, histidine, taurine은 含量이 적었고 proline과 cystine은 含量이 不過하였다.

굴젓 熟成中 계속해서 增加하는 遊離아미노酸은 aspartic acid와 leucine, 增減이 불규칙한 아미노酸은 arginine, glycine, valine, methionine 및 isoleucine이며 그外 遊離아미노酸 (lysine, histidine, threonine, serine, glutamic acid, tyrosine, phenylalanine)은 熟成 68日까지 增加하다가 그 後 徐徐히 減少하는 傾向이었다.

굴젓의 呈味成分으로서는 量도 많고 단맛을 가진 alanine, serine, lysine, threonine, 좋은맛을 가진 glutamic acid, 쓴맛을 가진 leucine 등이 굴젓의 風味에 重要한 구실을 할 것이라고 추정된다.

#### 參 考 文 獻

- 1) 長崎龜, 山本龍男: イカ鹽辛熟成中に於ける知見. 日本水誌. 20(7):617-620, 1954.
- 2) 森高次郎, 橋本芳郎, 小俣靖, 江口貞也: カツオ鹽辛の遊離アミノ酸組成. 日本水誌. 23(1):37-40, 1957.

- 3) 李康鎬: 젓갈熟成中の 魚肉蛋白質分解에 관한 研究 釜山水大研報, 8(1):51-57, 1968.
- 4) 李啓璠: 젓갈等屬의 呈味成分에 관한 微生物學的 및 酵素學的研究. 韓農化誌. 11:1-27, 1969.
- 5) 鄭承鏞, 李應昊: 새우젓의 呈味成分에 관한 研究 韓水會誌. 9(2):79-110, 1976.
- 6) 李應昊, 成洛珠: 꼰뚜기젓의 呈味成分. 韓食會誌. 9(4):255-263, 1977.
- 7) 日本厚生省編: 食品衛生檢査指針, Ⅲ. 揮發性鹽基窒素. 13-16, 1960.
- 8) Spackman, D.H., W.H. Stein and S. Moore: *Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Anal. Chem., 30:1190-1206, 1958.*
- 9) Dyer, W.J.: *Amines in fish muscle I. Colorimetric determination of TMA as the picrate Salt. J. Fish. Res. Bd. Canada., 6(5):351-358, 1945.*
- 10) 佐木林治郎, 藤卷正生, 小田切敏: 肉の加熱によつて生ずるトリメチルアミンについて. 日農化誌. 27(7):424-428, 1953.
- 11) 橋本芳郎, 剛市友利: トリメチルアミン及びトリメチリアミノキシドの定量法について -DYER法の檢討. 日水誌. 23(5):269-272, 1957.
- 12) 宇野勉, 竹谷弘, 金兼吉: アルコール添加によるイカ鹽辛の風味と保藏効果について. 北水試月報. 29(2):23-29, 1972.
- 13) Lee, E.H.: *A study on taste compounds in certain dehydrated sea foods. Bull. Pusan Fish. Coll. 8(1):63-86, 1968.*
- 14) 小俣靖: ウニのエキス成分に關する研究. Ⅳ. エキス構成成分の呈味性. 日水誌. 30(9):749-756, 1954.
- 15) 藤田眞夫・葉守仁・沈田靜徳: アユヤイカ肉の化學成分に關する研究— I. 具柱肉のエキス成分. 日水誌. 34(2):149-164, 1960.
- 16) 鴻巢章二: 水産動物筋肉中の含窒素エキス成分の分布. 日水誌. 37(8):763-770, 1971.
- 17) Dabrowski, T.E. Kolakowski and B. Karnicka: *Chemical composition of shrimp flesh parape-naeus Sp. and its nutritive value. J. Fish. Res. Bd. Canada. 26(1):2969-2973, 1969.*
- 18) 鴻巢章三, 秋山明子, 森高次郎: クルマエビ筋肉エキス中の アミノ酸について 日水誌. 23(9):565-567, 1958.
- 19) 鴻巢章三, 藤本健四郎, 高島良子: アサリのエキス成分ならびに蛋白のアミノ酸組成. 日水誌. 31(9):680-686, 1965.
- 20) 柳炳浩, 李應昊: 담치 및 진주담치 乾製品의 呈味成分에 관한 研究. 釜山水大博士學位 請求論文. 1976.
- 21) 鴻巢章三: 昭和年度研究報告録, 農學部(總合研究) 184, 1962.