

대구알젓의 맛成分

第 I 報 : 대구알젓의 遊離아미노酸

The Taste Compounds of the Fermented
Cod-roe, *Gadus Macrocephalus*

—Changes of Free Amino Acids during the Fermentation of Cod-roe—

慶尙大學校 家政教育科

教授 朴 載 玉

副教授 金 幸 子

慶尙大學校 食品營養學科

助教授 成 洛 珠

Dept. of Home Economics Education,

Gyeong Sang National University

Prof.; **Jae Ok Park**

Associate Prof.; **Hoeng Ja Kim**

Dept. of Food and Nutrition,

GyeongSang National University

Assistant Prof.; **Nak Ju Sung**

<目 次>

I. 緒 論

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

2. 實驗方法

III. 結果 및 考察

1. 一般成分

2. 엑스분 및 遊離아미노酸 窒素

3. 遊離아미노酸의 變化

IV. 結 論

參考文獻

<Abstract>

Changes of free amino acids as taste compounds during the fermentation of cod-roe, *Gadus macrocephalus*, were analyzed by a amino acid autoanalyzer.

Leucine, lysine, valine, isoleucine and arginine were dominant amino acids in fresh cod-roe extracts, and the amounts of leucine (797.3 mg%, on moisture and salt free base), lysine (577.7 mg%) and valine(487.4 mg%) were 54.9% of total free amino acids. The contents of methionine, histidine, tyrosine and phenylalanine were lower, and aspartic acid, glycine, threonine, glutamic acid and serine were detected trace amount.

The free amino acids analyzed in this experiment were not changed in composition but changed in the amounts during 80 days of the fermentation. Total free amino acids were increased until 59 days of fermentation and than decreased gradually.

Lysine, arginine, valine, isoleucine and leucine were abundant amino acids in the fermented cod-roe extracts, while threonine and glutamic acid were detected trace amount after 59 days of the fermentation.

Lysine, histidine, arginine, valine, methionine, isoleucine, leucine, glycine, aspartic acid, threonine and serine were increased until 29 or 59 days of fermentation and than decreased gradually. The increase of tyrosine and phenylalanine were fluctuated.

It is believed that lysine, arginine, valine, isoleucine and leucine play an important role as taste compounds in the fermented cod-roe.

I. 緒 論

젓갈은 魚貝類의 筋肉, 內藏 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이다.

젓갈의 熟成은 原料가 되는 筋肉, 生殖巢등의 組織自體가 가지고 있는 自家消化酵素와 內藏이 가지고 있는 酵素作用에 依하여 進行되나 그 中에서도 가장 關係가 깊은 酵素는 筋肉 또는 內藏의 主成分인 蛋白質을 分解하는 酵素이며, 蛋白質 分解酵素는 單一酵素가 아니고 各種酵素가 原料中에 包含되어 있어 各酵素의 特性에 따라 蛋白質에서 아미노酸까지 分解되는 同時에 特有的 粘稠성을 띄우고 觸感이 좋게 되어 獨特한 風味를 나타내게 된다¹⁾.

쌀을 主食으로 하는 兩亞 各國에서는 옛부터 嗜好食品으로서 젓갈類가 愛用되어 왔으며 우리나라에서도 옛부터 젓갈을 즐겨 먹어 왔고 그 種類도 多樣하며 特有的 風味를 가진 우리나라에서만 볼 수 있는 젓갈이 많다. 젓갈에 관한 研究로서 長崎와 山本²⁾는 오징어젓의 遊離아미노酸에 關하여, 森等³⁾은 가다랭이 젓의 遊離아미노酸에 關하여, 李⁴⁾는 눈통멸젓의 遊離아미노酸에 關하여, 그리고 李⁵⁾는 市販젓갈의 呈味성에 關한 報告, 鄭과 李⁶⁾는 새우젓의 呈味成分에 關한 報告, 李⁷⁾와 成⁷⁾은 꾸꾸기젓의 呈味成分에 關한 報告등이 있으나 대체로 高級 젓갈類에 屬하는 대구알젓의 呈味成分에 關한 詳細한 研究報告는 없다. 그래서 대구알젓의 呈味成分을 밝히고자 우선 대구알젓 熟成中의 遊離아미노酸의 變化를 實驗하였다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

原料로는 鮮度좋은 대구, *Gadus macrocephalus* 를 1981年 12月 20日 晉州 魚市場에서 購入하여 대구의 腹部를 切開하여 魚卵을 조심스럽게 分離水洗하여 물을 除去한 다음 實驗에 使用하였다.

젓갈은 原料에 대하여 한주소금을 13%加하여 均一하게 混合한후 10 group으로 나누어 2l들이 항아리에 一定量씩 채워넣고 뚜껑을 하여 $10 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 地下室에서 80日間 熟成貯藏시키면서 一定期間 別로 한 항아리씩 開封하여 全量을 磨碎한 다음 두께 0.04mm의 폴리에틸렌 겹주머니에 넣어 凍結貯藏하여 두고 一定量씩 採取하여 分析에 使用하였다.

2. 實驗方法

一般成分의 分析: 一般成分의 分析은 常法에 準하였다.

엑스분窒素 및 遊離아미노酸의 定量: 磨碎한 試料 約 5g을 精秤하여 1%피크린酸 80ml을 加하고 homogenizer로서 교반 抽出한 後 100ml로 하여 遠心分離한 다음 上層液을 取하여 Dowex 2×8, Cl⁻칼럼을 通過시켜 피크린酸을 除去하여 50ml로 만든 後 20ml을 取하여 엑스분窒素 定量用 試料도 하였고, 나머지 30ml는 Amberlite CG-120 樹脂칼럼에 吸着시켜 물 200ml로서 세척한 다음 2N-NH₄OH로서 脫着시켜 이를 減壓濃縮하여 pH2.2 구연酸 완충液으로서 25ml로 만들어 Spackman⁸⁾ 등의 方法에 따라 아미노酸 自動分析計로서 定量

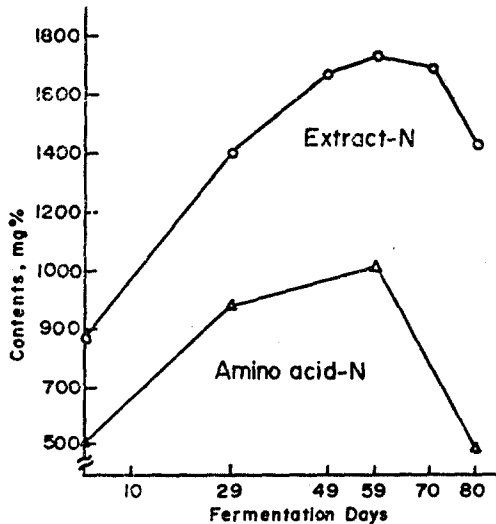


Fig. 1. Changes of extract-N and total free amino acid-N during the fermentation of cod-roe (moisture and salt free base).

하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 一般成分

대구알젓 熟成中 一般成分의 變化는 Table 1과 같다.

原料는 水分을 除外하면 大部分 蛋白質이었고, 灰分은 1.8%, 粗脂肪은 1.2%였다. 熟成中 水分

은 約70% 前後였는데 이것을 食鹽 첨가로 인한 脫水 때문에 原料에 비해 約 10%정도 減少된 것으로 생각되며, 同時에 灰分의 含量은 食鹽添加로 約 15%정도 높아진 것으로 思料된다. 젓갈中 粗蛋白質은 約 12.0~13.0%, 粗脂肪은 0.8~1.0%, 全糖은 0.3~0.5%, 그리고 鹽度는 14.7~14.9%로서 젓갈 熟成 中 큰 變化는 없었다.

2. 엑스분 및 遊離아미노酸 窒素

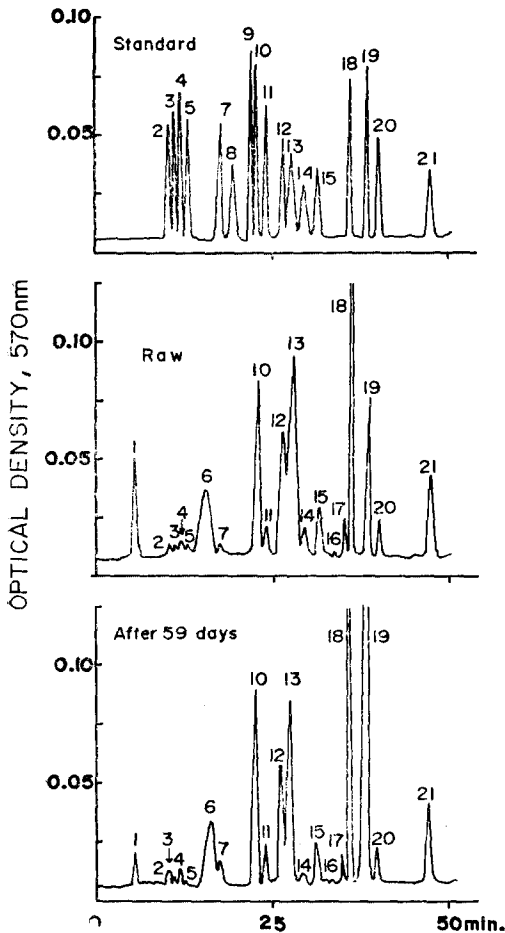
엑스분 窒素 및 遊離아미노酸 窒素의 變化는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 熟成과 더불어 急激히 增加하여 熟成 59일에 最高值를 나타내었다가 그後 減少하는 傾向을 나타내었다.

엑스분 窒素는 原料(870.5mg%, 乾物量基準)에 比하여 熟成 29日後에는 約 1.6倍(1406.7mg%), 熟成 59日後에는 約 2.0倍(1752.0mg%) 增加하였고, 아미노酸 窒素는 原料(509.8mg%, 乾物量基準)에 比하여 熟成 29日後에는 約 1.9倍(980.3mg%), 熟成 59日後에는 約 2.0倍(1021.7mg%) 增加하였으나 熟成 80日後에는 506.8mg%로서 오히려 減少하는 傾向이었다.

엑스분 窒素 및 遊離아미노酸 窒素의 變化는 새우젓(鄭과 李⁶⁾)이나 꼰뚜기젓(李와 成⁷⁾)과 비슷한 傾向을 나타내었는데 이들의 含量變化는 젓갈의 完熟期 판단에 重要한 基礎資料가 된다고 報告되어 있다. 즉 鄭과 李⁶⁾는 새우젓에서, 李와 成⁷⁾은 꼰뚜기젓에서 엑스분 및 遊離아미노酸 窒素의 含量이 가장 높을 때를 젓갈의 完熟期라고 考察하였으며, 이는 官能檢査 結果와 一致한다고 하였다.

Table 1. Change of moisture, ash, crude protein, crude lipid, total sugar and salt during the fermentation of cod-roe

Fermentation days	(g/100g)									
	Raw	8	21	29	38	49	59	70	80	
Moisture	80.1	71.4	70.9	71.0	70.1	70.5	70.6	70.8	70.4	
Ash	1.8	15.1	15.3	15.3	15.2	15.2	15.2	15.3	15.4	
Crude Protein	16.4	12.1	12.4	12.5	13.3	12.9	12.7	12.7	13.0	
Crude Lipid	1.2	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	
Total Sugar	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	
Salt Conc.	1.2	14.7	14.9	14.8	14.7	14.8	14.9	14.8	14.7	



1. ?, 2. asp, 3. thr, 4. ser, 5. glu, 6. ?, 7. gly, 8. ala, 9. cys, 10. val, 11. met, 12. ileu, 13. leu, 14. tyr, 15. phe, 16. ?, 17. ?, 18. lys, 19. NH₃, 20. his, 21. arg

Fig. 2. Chromatograms of authentic amino acid mixture free amino acid of raw cod-roe and after 59 days fermentation.

이 報告들로 미루어 보건데 대구알젓의 完熟期는 熟成 約 59日 前後라고 추정된다.

3. 遊離아미노酸의 變化

原料의 遊離아미노酸 : 原料엑스分中の 遊離아미노酸의 Chromatogram은 Fig. 2와 같다. Fig. 2

에서 보는 바와 같이 Peak 1, 6, 16 및 17을 除外한 나머지 15개 Peak는 標準物質의 그것과 溶出位置가 各各 잘 一致하였으며, 모두 14種의 遊離아미노酸이 檢出되었다.

엑스分中の 遊離아미노酸 組成은 Table 2와 같다. 含量이 많은 것은 leucine, lysine, valine, isoleucine, 및 arginine이며 含量이 적은 것은 methionine, histidine, tyrosine, 및 phenylalanine의 順이었으며 aspartic acid, glycine, threonine, glutamic acid 및 serine은 痕跡量이었다.

특히 含量이 많은 아미노酸이 全遊離아미노酸에 대한 比率를 보면 leucine 23.5%, lysine 17.0%, valine 14.4%로서 이들 3種의 遊離아미노酸이 全遊離아미노酸의 約 54.9%를 차지 하였다. 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 몇種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 태반을 차지하는 경우가 많다는 報告가 있다^{7,9)}.

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¹⁰⁾, 藤田등¹¹⁾, 森등³⁾), 頭足類에는 taurine, proline, alanine, arginine이 많고(鴻巢¹²⁾, 李와 成⁷⁾), 새우, 게와같은 甲殼類에서는 glycine이 특히 많고 다음이 arginine, proline, serine, alanine 등의 遊離아미노酸이 많다고 報告되어 있다(Dabrowski 등¹³⁾, 鴻巢등¹⁴⁾). 그리고 貝類의 遊離아미노酸에 관한 報告로서 바지락에는 taurine, glycine, alanine, glutamic acid, arginine이 많다고 報告하였다(鴻巢등¹⁵⁾). 한편 柳와 李¹⁶⁾가 報告한 담치및 진주담치에는 taurine, glycine, serine, glutamic acid, arginine이 월등히 많아 담치의 獨特한 맛에 重要한 구실을 할 것이라고 하였다.

熟成中 遊離아미노酸 : 젓갈 熟成 59日後의 chromatogram은 Fig. 2, 熟成中 遊離아미노酸의 含量變化는 Table 2와 같다.

Table 2에서 보는 바와 같이 熟成中 遊離아미노酸의 含量을 原料와 比較해 볼때 아미노酸 組成에

Table 2. Changes in free amino acids during the fermentation (fre.) of cod-roe

(moisture and salt free base)

Fer. days	Raw			29			59			80		
	mg%	% to total A.A	Nmg %	mg %	% to total A.A	Nmg %	mg %	% to total A.A	Nmg %	mg %	% to total A.A	Nmg %
Lys	577.7	17.0	110.7	769.5	11.4	147.4	1114.1	16.7	213.5	642.0	21.4	123.0
His	114.3	3.4	31.0	184.5	2.7	50.0	249.0	3.7	67.4	129.7	4.3	35.1
Arg	406.2	12.0	130.6	687.8	10.2	221.2	871.5	13.0	280.3	515.5	17.1	165.8
Val	487.4	14.4	58.3	600.8	8.9	71.9	814.0	12.2	97.4	405.3	13.5	48.5
Met	108.3	3.2	10.2	114.9	1.7	10.8	239.4	3.6	22.5	155.6	5.2	14.6
Ileu	436.3	12.9	46.6	527.1	7.8	56.3	705.5	10.5	75.3	353.4	11.7	37.7
Leu	797.3	23.5	85.1	885.4	13.1	94.5	1248.2	18.7	133.2	629.0	20.9	67.1
Tyr	204.6	6.0	15.8	trace			134.1	2.0	10.3	9.7	0.3	0.8
Phe	255.8	7.6	21.5	213.5	3.1	16.5	434.2	6.5	36.6	168.6	5.6	14.2
Asp	trace			1251.7	18.5	131.7	32.0	0.5	3.3	trace		
Gly	"			287.2	4.2	27.4	810.8	12.1	77.2	"		
Thr	"			769.5	11.4	90.5	trace			"		
Glu	"			trace			"			"		
Ser	"			474.4	7.0	62.2	35.1	0.5	4.7	"		
Total	3387.9	100.0	509.8	6766.3	100.0	980.3	6687.9	100.0	1021.7	3008.8	100.0	506.8

는變化가 없었으나 量的인變化는 熟成함에 따라 상당히 增加하는 傾向이었다. 즉 原料에 約 3387.9mg% (乾物量基準)였던 것이 熟成 29日, 59日 後에는 約 2倍로 增加하였다가 熟成 80日 後에는 原料에 比하여 오히려 減少하는 傾向이었다.

熟成中 아미노酸의 變化를 살펴보면 lysine, histidine, arginine, valine, methionine, isoleucine, leucine 및 glycine 은 熟成 59日까지 增加하였다가 그 後 減少하였고, 原料에 흔적량이었던 aspartic acid, threonine 및 serine 은 熟成 29日까지 增加하였다가 그 後 減少하는 傾向이었다. 熟成中 增減이 불규칙한 아미노酸은 tyrosine 및 phenylalanine 이었고, 含量에 전혀 變化가 없는 것은 glutamic acid 로서 흔적량이었던. 熟成中 特異한 變化를 나타내는 아미노酸은 aspartic acid, glycine, threonine, 및 serine 을 들수있는데 原料에 흔적량이었던 aspartic acid, glycine 및 serine 은 熟成 29日, 59일에 急激히 增加 하였다가 熟成 80日 後에는 다시 흔적량이었고 역시 原料에 흔적량

이었던 threonine 은 熟成初, 熟成 29일에 急增하였다가 熟成 59日 以後에는 흔적량이었던. 이처럼 흔적량이었던 아미노酸이 熟成中 현저히 增加 하였다가 熟成 後期에 다시 흔적량이 되는것은 好鹽性 微生物의 生育과 밀접한 關係가 있을것으로 생각되나 이는 次後 檢討할 예정이다. 젓갈中 含量이 많은 아미노酸은 lysine, arginine, valine, iso leucine 및 leucine 으로서 대체로 原料에 많았던 아미노酸의 含量이 많은 편이었다. 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 새우²⁾과 꼴뚜기³⁾, 굴¹⁷⁾에서도 찾아 볼 수 있었다. 李⁴⁾는 熟成된 눈통벌젓의 遊離아미노酸은 glutamic acid, lysine, leucine, isoleucine, aspartic acid, histidine, proline 및 tyrosine 등의 含量이 많고 그中 lysine, glutamic acid 가 特히 많다고 하였다. 또한 李⁵⁾는 市販조개젓에는 glutamic acid, alanine, aspartic acid, glycine lysine 등이 조기젓에는 leucine, valine, isoleucine, glutamic

acid, arginine 등이 오징어젓에는 alanine, lysine, glutamic acid, cystine, leucine, isoleucine 이 골젓에는 alanine, lysine, isoleucine glycine/lysine 의 함량이 많다고 했으며 鄭 등¹⁷⁾이 研究한 골젓에서는 glutamic acid, alanine, leucine, serine 및 lysine 의 함량이 많다고 하였는데 本實驗 結果 대구 알젓에서는 熟成 29日 後에는 aspartic acid, leucine, lysine 및 threonine, 熟成 59日 後에는 leucine, lysine, arginine, valine, glycine 및 isoleucine, 熟成 80日 後에는 lysine, leucine, arginine, valine 및 isoleucine 의 함량이 많아 이들 각 아미노酸은 全遊離아미노酸의 10% 이상을 차지하였다. 59日間 熟成시킨 대구알젓中の 필수 아미노酸 組成은 leucine, lysine, valine, isoleucine, arginine 및 phenylalanine 이며 이들 아미노酸을 합하면 5187.5 mg% (乾物量基準) 로서 全遊離아미노酸의 約 77.6 %를 차지하므로써 쌀을 主食으로 하는 우리나라 實情으로 볼 때 대구알젓은 營養學的으로도 意義가 크다고 생각된다. 李와 成⁷⁾은 食鹽濃度 20%인 골뚜기 젓을 15±3°C 에서 153日間 熟成시킨 結果 完熟期라고 추정되는 63日까지는 大部分의 遊離아미노酸이 增加하였으며, 含量이 많은 proline, leucine, lysine, arginine 및 alanine 등이 組合되어 골뚜기젓의 獨特한 風味에 큰 貢獻을 한다고 하였고 또한 鄭 등¹⁷⁾의 골젓에서도 量的으로 많은 glutamic acid, alanine, leucine, serine, lysine 및 threonine 등의 遊離아미노酸이 골젓의 特有한 風味에 支配的인 貢獻을 한다고 하였다. 上述한 報告들로 推察해 보건데 대구알젓에서도 대체로 含量이 많은 아미노酸인 lysine, arginine, valine, isoleucine 및 leucine 등이 대구알젓의 特有한 風味에 支配的인 貢獻을 할 것이라고 생각된다.

IV. 結 論

우리나라 固有의 嗜好食品인 대구알젓의 맛成分을 밝히고져 대구알젓 熟成中 遊離아미노酸의 變化를 實驗하였다.

原料의 遊離아미노酸中 含量이 많은 것은 leucine, lysine, valine, isoleucine 및 arginine 이며 含量이 적은 것은 methionine, histidine, tyrosine

및 phenylalanine 의 順이었으며, aspartic acid, glycine, threonine, glutamic acid 및 serine 은 혼적량이었다. 含量이 特히 많은 遊離아미노酸은 leucine(797.3mg%, 乾物量基準), lysine(577.7mg%) 그리고 valine(487.4mg%) 이었고, 이들 3種이 全遊離아미노酸의 約 54.9%를 차지하였다. 대구알젓 熟成中 遊離아미노酸의 量的인 變化는 있으나 組成에는 變化가 없었으며 대구알젓中 含量이 많은 것은 lysine, arginine, valine, isoleucine 및 leucine 이었고 aspartic acid, tyrosine, glycine, threonine 및 serine 은 熟成期間에 따라 混雜량으로 定量되었다. 대구알젓 熟成中 增減이 불규칙한 아미노酸은 tyrosine 및 phenylalanine 였고, glutamic acid 는 混雜량으로서 熟成中 變化가 없었으나 그의 lysine, histidine, arginine, valine, methionine, isoleucine, leucine, glycine, aspartic acid, threonine 및 serine 은 熟成 29日 혹은 59日까지 增加하다가 그後 徐徐히 減少하는 傾向이었다.

대구알젓의 맛成分으로서는 含量이 많은 lysine, arginine, valine, isoleucine 및 Leucine 등의 遊離아미노酸이 대구알젓의 風味에 重要한 貢獻을 할 것이라고 추정된다.

參 考 文 獻

1. 宇野勉, 竹谷弘, 金兼吉, 水産醱酵食品に関する研究. 北水月報, 29(2), 23~29, 1972.
2. 長崎龍, 山本龍男, イカ鹽辛熟成中に於ける知見. 日水誌, 20(7), 617~620, 1954.
3. 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. 日水誌, 23(1), 37~40, 1957.
4. 李康鎬, 젓갈熟成中の 魚肉蛋白分解에 관한 研究. 釜山水大研報, 8(1), 51~57, 1968.
5. 李啓瑚, 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
6. 鄭承鏞, 李應昊, 새우젓의 呈味成分에 관한 研究. 韓水會誌, 9(2), 79~110, 1976.
7. 李應昊, 成洛珠, 골뚜기젓의 呈味成分, 식품과학회지, 9(4), 255~263, 1977.

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. Lee, E.H., A study on taste compounds in certain dehydrated sea foods. *Bull. Pusan Fish. Coll.* **8**(1), 63~86, 1968.
10. 小侯靖, ウニのエキス成分に関する研究, IV. エキス構成成分の呈味性. 日水誌, **30**(9), 749~756, 1954.
11. 藤田眞夫, 葉守仁, 沈田静徳, アユヤイカ肉の化学成分に関する研究 I. 貝柱肉のエキス成分 日水誌, **34**(2), 149~164, 1960.
12. 鴻巣章二, 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.
13. Dabrowski, T.E. Kolakowski and karnicka, Chemical composition of shrimp flesh *parapenaeus* SP. and its nutritive value. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **26**(1), 2969~2973, 1969.
14. 鴻巣章三, 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.
15. 鴻巣章三, 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.
16. 柳炳浩, 李應昊, 담치 및 진주담치 乾製品の呈味成分에 관한 研究. 釜山水大博士學位 請求論文, 1976.
17. 鄭承鏞, 李鍾美, 李鍾祐, 成洛珠, 굴젓의 呈味成分(1). 韓韓營養學會誌, **10**(4), 97~103, 1977.