

淡水魚의 食品學的 研究(Ⅱ)*

— 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리의 맛成分 —

成 洛 珠 · 沈 奇 煥**

慶尙大學校 食品營養學科 · 食品加工學科**

Studies on the Food from Fresh Water Fish (Ⅱ)*

— The Taste Compounds in Meat of Crucian Carp, Skate-Fish, Snake Head and Loaches

Nak-Ju Sung and **Ki-Hwan Shim

Dept. of Food and Nutrition, **Dept. of Food Processing, Gyeongsang National University

= ABSTRACT =

Crucian carp *Carassius carassius* L., Skate-fish *Parasilurus asolus*, snake head *Ophicephalus argus* and loaches *Misgrunus anguillicaudatus* have been esteemed as the tasty fresh water fish in Korea. However, a little has been studied on their taste compounds. Amino acids, nucleotides and their related compounds as the taste giving substance in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snake head and loaches were analyzed.

Hypoxanthine (4.6—30.3 $\mu\text{mole/g}$, on dry base) was dominant among the nucleotide materials in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, and snake head while IMP (12.8 $\mu\text{mole/g}$) was detected with the highest amount in loaches meat. IMP was also high in the muscle of skate-fish (13.5 $\mu\text{mole/g}$) and snake head (5.6 $\mu\text{mole/g}$). The other nucleotide materials, CMP, UMP, GMP, AMP, and inosine were present less than 2.0 $\mu\text{mole/g}$ in all the fish meat.

The amino acid composition showed that glutamic acid and aspartic acid were the most abundant in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snake head and loaches.

The analysis of free amino acids showed that histidine, lysine, glycine, and serine were the leading amino acids in the dorsal muscle of crucian carp, alanine, serine, and lysine were of skatefish, glycine, lysine, alanine, and serine were of snake head, while alanine, serine, and glycine were of loaches. Isoleucine and leucine were detected in trace amount in the muscle of skate-fish, snake head, and loaches.

It is believed that alanine, lysine, serine, glycine and histidine along with IMP and hypoxanthine may play an important role as the taste compounds in fresh water fish.

*1980年度 文教部 學術研究造成費에 依한 研究結果임.
접수일자 1981년 2월 21일

緒 論

붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리는 우리 나라 全地域의 민물계에 널리 分布하고 있으며, 하천수계 및 貯水池 등을 徘徊하면서 甲殼類, 蠕虫類, 植物의 어린눈등을 먹이로 하는 比較的 번식력이 왕성한 魚種이다.

이들 淡水魚는 風味가 좋고 영양이 豊富하여 임신중이나 産後 그리고 병으로 앓고난 老弱者에게 特히 愛用되어 온 食品中的 하나이며, 또한 이들의 藥效로 보면 미꾸리는 精藥, 가물치는 保血劑, 붕어는 肺炎등에 効能이 큰 것으로 알려져 있다.

最近 이들 淡水魚는 蛋白質資源으로서뿐만 아니라 農漁村 所得増大의 일환으로 상당량 養殖되고 있는 實情이므로 淡水魚는 需要面에서나 嗜好面에서 점차 重要性을 더해가고 있다고 생각된다.

이처럼 淡水魚는 食品으로서 重要な 位置를 占有하고 있으나 이들에 對한 食品學의 研究는 的의로 적다.

그래서 著者들은 比較的 生産量이 많고 利用度가 높은 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리의 맛成分을 밝힐 目的으로 核酸關聯物質 및 遊離아미노酸 등을 分析하였다.

實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

1980年 5月 27日 慶南 晉陽郡 水谷面 南江流域에서 魚獲한 體長 22~28 cm의 6마리의 살아 있는 붕어 *Carassius carassius* L., 體長 38~42 cm의 4마리의 메기 *Parasilurus asolus*, 體長 30~43 cm의 4마리의 가물치 *Ophicephalus argus*, 體長 9~12 cm의 미꾸리 *Misgrunus anguillicandatus* 30마리를 實驗室로 運搬한 後 郎殺하여 豆部, 腹部部分을 除去하고 背肉部分만을 取해서 0.03 mm의 폴리에틸렌 絛주머니에 넣어 -33°C의 凍結庫에 凍結貯藏하여 두고 實驗에 使用하였다.

2. 實驗方法

一般成分의 分析: 水分은 常壓加熱乾燥法, 粗蛋白質은 semi-microkjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Somogyi法, 灰分은 乾式灰化法으로 定量하였다.

核酸關聯物質의 定量: 中島등¹⁾ 및 李와 朴²⁾의 方法에 따라 試料 約 10 g을 精粹하여 10% 및 5% 冷過鹽素酸으로서 抽出하여 成등³⁾의 方法에 따라 Table 1과

같은 條件으로 High Speed Liquid Chromatography로 分析하였다.

Table 1. Analysis of nucleotides and their related compounds by high speed liquid chromatography

Type	Water ALC/244
Sample size	5-10 μ l
Column temp.	Room temp.
Flow rate liquid	1.5 ml/min.
Liquid	0.1 M(NH ₄) ₂ HPO ₄
Chart speed	0.5 cm/min.
*AUFS	0.1-0.2

*Absorbance unit full scale

아미노酸의 分析: 構成아미노酸 分析用 試料調製는 試料 約 0.5 g을 精粹하여 6NHCl 10 ml를 加한 後 ampoule에 封入, sand bath를 利用하여 110±1°C의 溫度에서 24時間 加水分解시킨 後 鹽酸을 除去하고 pH 2.2 구연酸 완충액으로서 25 ml로 만들어 分析用 試料로 하였다.

遊離 아미노酸 分析用 試料調製는 混合磨碎한 試料 約 5 g을 精粹하여 1% 피크린酸 100 ml을 加하여 homogenizer로서 均質化한 後 Dowex 2×8 Cl⁻(100~200 mesh) 樹脂칼럼에 通過시켜 피크린酸을 除去하여 減壓濃縮한 다음 pH 2.2 구연酸 완충액으로서 25 ml로 만들어 分析用 試料로 하였다.

아미노酸 分析은 Spackman 등⁴⁾의 方法에 따라 아미노酸 自動分析器로써 分析하였다.

結果 및 考察

一般成分: 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리 背肉의 一般成分은 Table 2와 같다.

Table 2. Chemical composition in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snake head and loaches (g/100g)

	Moisture	Crude protein	Crude fat	Total sugar	Ash
Crucian carp	78.3	18.1	2.0	0.2	1.9
Skate-fish	80.2	17.5	1.5	0.3	0.8
Snake head	78.1	19.8	1.0	0.4	3.3
Loaches	78.1	17.5	2.2	0.4	2.8

붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리 背肉中 粗蛋白質은

17.5~19.8%였고, 粗脂肪은 메기, 붕어 및 미꾸리背肉에는 1.5~2.2%, 가물치 背肉에는 1.0%였다.

灰分은 가물치 背肉에 3.3%로 붕어, 메기 및 미꾸리 背肉에 비해 그 含量이 월등히 많았고, 全糖은 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리 背肉에서 0.5% 以下였다.

核酸關聯物質: 核酸關聯物質의 含量은 Table 3에서

Table 3. The contents of nucleotides and their related compounds in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snake head and loaches (dry base, μ mole/g)

Nucleotides and their related compounds	Crucian carp	Skatefish	Snake head	Loaches
CMP	0.1	0.7	0.2	0.3
UMP	1.0	0.3	0.4	0.6
GMP	0.9	1.8	1.9	0.8
IMP	0.8	13.5	5.6	12.8
AMP	1.2	0.7	1.6	0.6
Hypoxanthine	28.4	30.3	8.5	4.6
Inosine	0.9	1.0	0.3	0.6

보는 바와 같이 붕어背肉에서는 hypoxanthine 이 乾物量基準 28.4 μ mole/g 로써 잉어肉(10.06 μ mole/g)¹⁹⁾, 멍게肉(2.3 μ mole/g)²⁾, 말치肉(2.82 μ mole/g)¹⁸⁾에 비해 월등히 많았고, AMP는 1.2 μ mole/g, UMP는 1.0 μ mole/g 이었으며, inosine, GMP, IMP, CMP는 1.0 μ mole/g 以下였다.

메기, 가물치 및 미꾸리 背肉中에는 hypoxanthine 과 IMP의 含量이 잉어肉(IMP, 1.36 μ mole/g)¹⁹⁾ 및 멍게肉(IMP, 1.3 μ mole/g)²⁾에서 보다 월등히 많아 乾物量基準으로 hypoxanthine 이 各各 30.3, 8.5, 4.6 μ mole/g, IMP가 13.5, 5.6, 12.8 μ mole/g 였으나, 此外 CMP, UMP, GMP 및 inosine 의 含量은 2.0 μ mole/g 以下였다.

메기, 가물치, 미꾸리 背肉에는 IMP와 hypoxanthine 이 多量 檢出되는데 비해 붕어 背肉에는 IMP의 含量이 다른 背肉에 비해 극히 적은 것과, AMP의 含量이 붕어(乾物量基準 1.2 μ mole/g), 가물치(1.6 μ mole/g)에서는 메기(0.7 μ mole/g), 미꾸리背肉(0.6 μ mole/g)에서 보다 約 2倍 以上 檢出되는 것 등으로 보아 魚種間에 상당한 含量差를 나타내었다.

Table 4. The amino acids composition in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snake head and loaches (dry base)

Amino acid (A.A)	Crucian carp		Skate-fish		Snake head		Loaches	
	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A
Lys	1063.2	10.3	115.6	1.1	1455.9	11.3	953.1	9.9
His	323.4	3.1	269.9	2.7	310.8	2.4	193.7	2.0
Arg	457.2	4.4	403.9	4.0	707.5	5.5	595.9	6.2
Asp	1304.6	12.6	1525.7	15.0	1723.0	13.3	1201.1	12.4
Thr	435.4	4.2	510.5	5.0	555.9	4.3	421.2	4.3
Ser	339.4	3.3	358.9	3.5	403.3	3.1	332.7	3.4
Glu	1699.6	16.4	1946.8	19.1	2224.9	17.2	1246.5	12.9
Gly	776.1	7.5	701.7	6.9	792.0	6.1	1003.1	10.4
Ala	852.3	8.2	861.5	8.5	1007.0	7.8	841.2	8.7
Val	671.4	6.5	740.5	7.3	909.9	7.0	651.0	6.7
Met	268.6	2.6	261.3	2.6	270.9	2.1	271.4	2.8
Ileu	572.2	5.5	647.3	6.4	736.6	5.7	517.9	5.4
Leu	972.6	9.4	1092.9	10.7	1061.5	8.2	851.7	8.8
Tyr	203.5	2.0	228.3	2.2	239.0	1.8	155.3	1.6
Phe	428.8	4.0	509.5	5.0	531.5	4.2	437.5	4.5
Total	10368.0	100.0	10174.3	100.0	12929.7	100.0	9680.3	100.0

海産動物肉中 核酸關聯物質의 分布를 보면 脊椎動物에는 IMP의 含量이 많은 반면 無脊椎動物에는 IMP의 含量이 적고(藤田와 橋本⁵⁾), 貝類에는 ATP와 AMP의 含量이 많고(新井⁶⁾, 田代⁷⁾), 魚類에는 IMP가 많다고 報告되어 있다(毛利 等⁸⁾).

本實驗에서 IMP의 含量이 많은 것은 上述한 報告와 一致하는 傾向이었으나, 붕어 背肉中 IMP의 含量이 적은 것과 메기, 가물치, 미꾸리 背肉中 hypoxanthine이 많은 것은 特異한 現象이며 ATP分解徑路(ATP→ADP→AMP→IMP→inosine→hypoxanthine, 齊藤와 新井⁹⁾)로 含量變化를 說明하기는 곤란하며 次後 檢討해야 할 問題라 생각된다.

核酸關聯物質이 魚類의 맛에 重要한 구실을 한다는 것은 지금까지 研究報告된 바가 많다. IMP와 遊離아미노酸과 맛의 相乘作用이 있다는 Konosu 등¹⁰⁾의 報告를 비롯, ATP, AMP도 遊離아미노酸과 맛의 相乘作用이 있다는 Hashimoto¹¹⁾의 報告, 呈味性은 5'-GMP > 5'-IMP > 5'-XMP의 順으로 強하다는 Kuninaka 등¹²⁾의 報告, inosine과 hypoxanthine은 모두 맛이 없다는 報告(小俣¹³⁾), hypoxanthine은 쓴맛이 있다는 報告(Kassemarn 등¹⁴⁾), 또 乾燥명게(成¹⁵⁾), 젓갈류(鄭과 李¹⁵⁾, 李와 成¹⁶⁾), 마른 명태(李¹⁷⁾), 말쥐치(李와 鄭¹⁸⁾) 등에서는 hypoxanthine이 遊離아미노酸과 상호 조합되어 이들의 맛에 重要한 구실을 할 것으로 報告하였는 바, 本實驗에서도 붕어 背肉에 含量이 많은 hypoxanthine과 메기, 가물치, 미꾸리 背肉에 많은 IMP와 hypoxanthine은 遊離아미노酸과 더불어 이들의 맛에 重要한 因子가 될 것으로 추정된다.

構成아미노酸: 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리 背肉中 構成아미노酸의 含量은 Table 4와 같다.

붕어背肉中 glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, alanine, glycine 및 valine은 各各 전체아미노酸의 6.5~16.4%를 차지하고 있었으며, 그의 比較的 소량으로 isoleucine, arginine, threonine, phenylalanine, serine, histidine, methionine, tyrosine의 順으로 포함되어 있었다.

특히 含量이 많은 것은 glutamic acid (16.4%), aspartic acid(12.6%), lysine(10.3%), leucine(9.4%)로서 이들 4種의 아미노酸이 總아미노酸의 48.7%였다.

메기背肉中 含量이 많은 것으로 6% 이상씩 나타났는 것으로는 glutamic acid, aspartic acid, leucine, alanine, valine, glycine 및 isoleucine이었으며, 含量이

5% 以下인 것은 threonine, phenylalanine, arginine, serine, histidine, methionine, tyrosine, lysine의 順이었고, 특히 含量이 많은 것은 glutamic acid (19.1%), aspartic acid (15.0%), leucine (10.7%)로서 이들 3種의 아미노酸이 總아미노酸의 44.8%였다.

가물치 背肉中 6% 以上으로 比較的 含量이 많은 것은 glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, alanine, valine 및 glycine이었으며, 含量이 그 以下로 比較的 적은 것은 isoleucine, arginine, threonine, phenylalanine, serine, histidine, methionine, tyrosine의 順이었으며, 특히 含量이 많은 것은 glutamic acid (17.2%), aspartic acid(13.3%), lysine(11.3%)로서 이들 3種이 總아미노酸의 41.8%였다.

미꾸리 背肉中 含量이 比較的 많은 것은(6% 以上) serine, aspartic acid, glycine, lysine, leucine, alanine, valine 및 arginine이었으며 含量이 그 以下로 적은 것은 isoleucine, phenylalanine, threonine, serine, methionine, histidine, tyrosine의 順이었고, 특히 含量이 많은 것은 glutamic acid(12.9%), aspartic acid (12.4%), glycine(10.4%), lysine(9.9%)로서 이들 4種이 總아미노酸의 45.6%를 차지하였다. Glutamic acid, aspartic acid는 魚種에 關係없이 가장 높은 含量을 나타내었다.

成¹⁹⁾이 報告한 잉어 肉에는 glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, alanine이 總아미노酸의 56.3%, 꼴뚜기 肉에는 glutamic acid, aspartic acid, lysine, phenylalanine, arginine이 52.1%(李와 成¹⁶⁾) 말쥐치 肉에는 glutamic acid, lysine, leucine, glycine, alanine, arginine이 總아미노酸의 57.5%를 차지한다는 報告(李와 鄭¹⁸⁾)등으로 미루어 볼 때 淡水魚도 海産魚과 마찬가지로 몇몇 種의 構成아미노酸이 월등히 많다는 것과, 대부분의 淡水魚에는 glutamic acid와 aspartic acid의 含量이 많다는 것을 알 수 있었다.

必須아미노酸은 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리 背肉에서 lysine, threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine 및 phenylalanine이 檢出되었으며, 이들 必須아미노酸의 總含量은 붕어背肉에서는 總構成아미노酸의 42.6%(4412.2 mg%), 메기背肉 38.1%(3877.6 mg%), 가물치背肉 42.7%(5522.2 mg%), 미꾸리背肉 42.4%(4108.8 mg%)를 차지하였고, 이중에서도 쌀 蛋白質에서 제 1제한 아미노酸으로 알려진 lysine의 含量이 이들 背肉中 多量含有되어 있어 쌀을 主食으로 하는 우리 나라 實情으로 볼 때 營養學적으로 큰 의의

Table 5. Free amino acids in the dorsal muscle of crucian carp, skate-fish, snakehead and loaches (dry base)

Amino acid (A.A)	Crucian carp		Skate-fish		Snake head		Loaches	
	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A	mg%	% to total A.A
Lys	142.0	13.2	50.8	12.5	170.3	22.4	134.2	20.2
His	415.6	38.7	13.9	3.4	46.3	6.1	139.9	21.0
Arg	21.7	2.0	3.1	0.8	17.6	2.3	3.7	0.6
Asp	12.4	1.2	9.6	2.4	3.9	0.5	2.8	0.4
Thr	3.6	0.3	32.7	8.0	2.7	0.3	4.4	0.7
Ser	110.3	10.3	49.7	23.3	87.9	11.6	111.7	16.9
Glu	59.9	5.6	10.2	2.5	36.1	4.7	30.5	4.6
Gly	131.4	12.3	54.3	13.3	272.1	35.8	92.5	14.0
Ala	91.6	8.6	130.5	32.0	104.6	13.8	133.1	20.1
Val	9.0	0.8	2.3	0.6	16.4	2.2	6.7	1.0
Met	9.4	0.9	4.7	1.2	2.7	0.3	3.2	0.5
Ileu	23.5	2.2	trace		trace		trace	
Leu	42.3	3.9	trace		trace		trace	
Total	1072.7	100.0	406.8	100.0	760.6	100.0	662.7	100.0

가 있다고 思料된다.

遊離아미노酸 : 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리背肉中 遊離아미노酸 含量은 Table 5 와 같이 淡水魚엑스分中 總 13 種의 遊離아미노酸이 檢出되었으며, 특히 含量이 많은 것은 붕어背肉 엑스分中에는 histidine(乾物量基準 415.6 mg%), lysine(142.0 mg%), glycine(131.4 mg%), serine(110.3 mg%)이며 이들 4 種의 遊離아미노酸이 總遊離아미노酸의 74.5%였고, 含量이 적은 것은 methionine, valine, threonine 등이었다.

메기背肉 엑스分中에는 alanine(乾物量基準, 130.5 mg%), serine(94.7 mg%), lysine(50.8 mg%)이며 이들 3 種의 遊離아미노酸이 總遊離아미노酸의 67.8%였고, 含量이 적은 것은 methionine, valine, arginine 등이며, isoleucine, leucine 은 痕跡量이었다.

가물치背肉 엑스分中에는 glycine(乾物量基準 272.1 mg%), lysine(170.3 mg%), alanine(104.6 mg%), serine(87.9 mg%)이며, 이들 4 種의 遊離아미노酸이 總遊離아미노酸의 83.6%였고, 含量이 적은 것은 aspartic acid, threonine, methionine 등이며 isoleucine, leucine 은 痕跡量이었다.

미꾸리背肉엑스分中에는 histidine(乾物量基準, 139.9 mg%), lysine (134.2 mg%), alanine(133.1 mg%), serine (111.7 mg%), glycine (92.5 mg%)로서 이들

5 種이 總遊離아미노酸의 72.1%였고, 含量이 적은 것은 threonine, arginine, methionine, aspartic acid 등이며 isoleucine, leucine 은 痕跡量이었다.

魚種間에 약간의 差가 있긴 하나 붕어 및 미꾸리背肉에는 lysine, 메기, 가물치背肉에는 serine의 含量이 많고, isoleucine, leucine 은 메기 가물치 및 미꾸리背肉에는 痕跡量이었으나 붕어背肉에서는 상당량 檢出되었고, tyrosine, phenylalanine 은 構成아미노酸에서는 155 mg% 以上 定量되었으나 遊離아미노酸에서는 痕跡량에 不過하였다.

水産動物肉中 含量이 많은 아미노酸을 魚種別로 보면 새우, 게 등의 甲殼類에는 glycine(Dabrowski 등²⁰⁾ 鴻巢²¹⁾, 달치와 같은 貝類에는 taurine, glycine, glutamic acid(柳와 李²²⁾), 미더덕과 멧게와 같은 尾索綱에 屬하는 海産物은 alanine(李²³⁾ 등, 成²⁴⁾ 등), 頭足類에는 taurine, proline, glycine, alanine, arginine(鴻巢²⁴⁾, 李와 成¹⁶⁾), 活動性 魚類인 다령어, 고등어, 정어리 등에는 histidine 이 많고(藤田 등²⁵⁾, 小俣²⁶⁾), 또한 이들 遊離아미노酸은 含量이 많으므로 水産物의 風味에 큰 영향을 미칠 것이라고 하였다.

이와 같은 報告등으로 미루어 볼 때, 붕어背肉에는 alanine, serine, lysine, 가물치背肉에는 glycine, lysine, alanine, serine, 미꾸리背肉에는 histidine, lysine,

alanine, serine, glycine 등이 이들의 食味에 重要な 구실을 할 것으로 생각된다.

結 論

주요 淡水魚의 맛成分을 밝힐 目的으로 붕어, 메기, 가물치 및 미꾸리背肉中の 核酸關聯物質, 構成아미노酸 및 遊離아미노酸을 分析하였다.

核酸關聯物質은 붕어背肉中에는 hypoxanthine(乾物量基準, 28.4 μ mole/g)이 월등히 많고, 다음이 AMP (1.2 μ mole/g), UMP(1.0 μ mole/g)順이며, inosine, GMP, IMP, CMP는 1.0 μ mole/g 以下였다.

메기, 가물치 및 미꾸리背肉中에는 hypoxanthine (乾物量基準, 4.6~30.3 μ mole/g)과 IMP(乾物量基準 5.6~13.5 μ mole/g)의 含量이 特히 많았으며, CMP, UMP, GMP, AMP 및 inosine 의 含量은 2.0 μ mole/g 以下였다.

構成아미노酸은 붕어背肉中에는 glutamic acid, aspartic acid, lysine 및 leucine 이 전체아미노酸의 48.7%를 차지하고 있고, 메기背肉中에는 glutamic acid, aspartic acid 및 leucine 이 44.8%, 가물치 背肉中에는 glutamic acid, aspartic acid 및 lysine 이 41.8%, 미꾸리背肉中에는 glutamic acid, aspartic acid, glycine 및 lysine 이 전체아미노酸의 45.6%를 구성하고 있었다. Glutamic acid와 aspartic acid는 魚種에 關係없이 그 含量이 가장 많았다.

背肉의 엑스分中 遊離아미노酸의 檢出結果를 보면 붕어背肉中에는 histidine, lysine, glycine 및 serine 이 각각 전체의 10.3~38.7%씩 檢出되었고, 메기背肉中에는 alanine, serine 및 lysine, 가물치背肉中에는 glycine, lysine, alanine 및 serine, 미꾸리背肉中에는 alanine, serine 및 glycine 이 각각 11.6~35.8%로서 比較的 많은 含量들이 檢出되었다. 메기, 가물치 및 미꾸리背肉中에는 isoleucine 과 leucine 이 흔적량이었으나 붕어背肉中에서는 상당량 檢出되었다.

淡水魚의 맛成分으로서는 alanine, lysine, serine, glycine, histidine 등을 主體로한 遊離아미노酸과 核酸關聯物質로서는 IMP와 hypoxanthine 등이 重要な 구실을 할 것으로 推定된다.

參 考 文 獻

1) 中島宜郎·市川恒平·鎌田政喜·藤田榮一郎: 리보

マクロオチドの食品化學的 研究. 日本誌. 35(9): 803~808, 1961.

2) 李應昊·朴榮浩: 水産食品의 加工 및 保藏中의 核酸關聯物質의 變化. 韓水誌. 4(1): 31~41, 1971.

3) 成洛珠·李鍾祐·鄭承鏞: 乾燥 멩치의 呈味成分. 韓國營養學會誌. 11(3): 13~20, 1978.

4) Spackman, D.H. Stein, W.H. and Moore, S.: Automatic recording apparatus for in the chromatography of amino acids. Anal. Chem. 30: 1190~1206, 1958.

5) 藤田孝夫·橋本芳郎: 食品イノシン酸含量. 日本誌 25(9): 907~910, 1960.

6) 新井健一: 水産無脊椎動物筋肉의 酸可溶性核酸成分 日北大水産彙報. 11: 225~229, 1960.

7) 田代豊雄·近藤秀子·酒井利子: ひめがいの食品化學研究(第一報). 日食工誌. 11(11): 18~21, 1967.

8) 毛利成徳·橋田度·志賀岩雄·寺本四郎: 食品中の核酸成分に關する研究. 日醱酵工誌. 43: 35~43, 1965.

9) 齊藤恒一·新井健一: 水産動物肉の有機磷酸化合物に關する研究. 日本誌. 22: 569~573, 1957.

10) Konosu, S., Maeda, Y. and Fujita, T: Evaluation of inosinic acid and free amino acids as tasting substance in the Katsuwobushi stock. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 26: 45~48, 1960.

11) Hashimoto, Y.: Taste giving substance in marine products. FAO symposium on the significance of fundamental research in the utilization of fish. Husum, Germany, Paper No. WP/11/6, 1964.

12) Kuninaka, A., Kibi, M. and Sakaguchi, K: History and development of flavor nucleotides. Food Technol. 18: 287~293, 1964.

13) 小俣靖: 食品の味と成分. 日食工誌. 第16回 特別講演集, pp.9~21, 1964.

14) Kassemarn, B., B.S. Perz, J. Murray and N.R. Jones: Nucleotide degradation in the muscle of iced haddock, *Cadusaegletinus*, and Lemonsole, *pleuronectes microcephalus*, and plaice, *pleuronectes platessa*. J. Food Sci., 28: 28~37, 1963.

15) 鄭承鏞·李應昊: 새우젓의 呈味成分에 관한 研究. 韓水會誌. 9(2): 79~110, 1976.

16) 李應昊·成洛珠: 꼰뚜기젓의 呈味成分. 한국식품

- 과학회지. 9(4) : 255~263, 1977.
- 17) 李應昊·韓鳳浩·金用根·梁升澤·金敬三 : 인공건조법에 의한 마른 명태 품질 개선에 관한 연구. 釜山水大研報. 12(1) : 25~26, 1972.
- 18) 李惠淑·鄭承鏞 : 말취치 乾製品の 맛成分. 慶尙大學 大學院 論文集. 2 : 173~183, 1979.
- 19) 成洛珠·沈奇煥·李鍾祐·李鍾美 : 淡水魚의 食品學的 研究(1), 잉어肉의 化學成分. 韓國營養學會誌. 13(1) : 59~64, 1980.
- 20) Dabrowski, T., E. Kolakowski and B. Karnicka: Chemical composition of shrimp flesh *parapenaeus sp.* and its nutritive value. J. Fish. Res. Bd. Canada. 26(1) : 2969~2973, 1969.
- 21) 鴻巢章三·秋山明子·森高次郎 : クルマエビ 筋肉エキスのアミノ酸について. 日本會誌. 23(9) : 565~567, 1958.
- 22) 柳炳浩·李應昊 : 담치 및 진주담치 乾製品の 呈味成分에 關한 研究. 釜山水產大學 博士學位 請求論文, 1977.
- 23) 李應昊·鄭承鏞·河璉桓·成洛珠·趙權玉 : 미더덕의 遊離아미노酸. 韓水誌. 8(3) : 177~180, 1975.
- 24) 鴻巢章三 : 水産動物筋肉中の含窒素エキス成分の分布. 日本誌. 37(8) : 763~770, 1977.
- 25) 藤田眞夫·葉守仁·沈田靜徳 : アユイカ肉の化學成分に關する研究 I. 日本誌. 34(2) 149~164, 1960.
- 26) 小俣靖 : ウニのエキス成分に關する 研究 VI. エキス構成成分の 呈味性. 日本誌. 30(9) : 749~756, 1954.