

## 가물치 및 잉어의 調理狀態에 있어서의 無機質과 아미노酸 組成에 關한 研究

金 京 愛

全南大學校 師範大學 家政教育科  
(1982년 7월 15일 수리)

## Studies on the Compositions of Mineral and Amino Acid during Cooking of Snake Head and Carp

Kyung Ae Kim

Department of Home Economics, College of Education Chonnam National University  
(Received July 15, 1982)

### Abstract

To study nutritional values of snake head and carp cooking, the content of minerals and amino acid including general components were analyzed.

Crude fat in snake head and carp were 3.4%, 2.8% respectively and crude protein 1.7%, 2.9%.

Calcium in snake head and carp were 127, 1mg%, 16, 6mg% and iron were 5, 6mg%, 5.2mg% respectively.

The amino acid composition of snake head and carp showed high content of glycine, glutamic acid, proline and alanine while the content of phenylalanine, valine, histidine, isoleucine, methionine and tyrosine were relatively low.

Total amino acid of carp showed higher than that of snake head.

### 序 論

우리나라의 가물치(ophicephalus argus)는 옛 부터 鱓魚, 鱧魚, 鯛魚<sup>1)</sup> 및 玄魚(黑魚)<sup>2)</sup>라 불리우고 있으며 中國에서는 鰻魚(ophicephalus tadius), 黑魚라 하며 產母의 補血 食品으로 널리 이용되어 왔다.

가물치는 動物性 먹이를 즐기는 功擊性 魚種으로 繁殖과 成長이 빨라서 養殖이 성행되고 있으며, 民間療法에서는 利尿와 몸이 퉁퉁 붓는 증세에 사용하여 그 効能이 클 것으로 전해지고 있다.

또한 잉어(cyprinus carpio)는 鯉魚<sup>3)</sup>라 하며 옛날부터 祝賀用 料理에 많이 이용되어 왔으며, 中國에서는 年末年始에 빠뜨리지 못하는 것으로 이용되어 왔다. 잉어는 蛋白質이 풍부하며 消化 吸收가 잘 되는 것으

로 回復期의 患者, 妊産婦, 어린이들에게 좋을 뿐만 아니라 精藥으로 効能이 큰 것으로 알려져 있고 잉어 養殖은 우리나라 뿐만 아니라 구라파, 東南西에서 성행 되어왔다.

淡水魚中 가물치, 잉어는 이 처럼 妊産婦, 患者의 藥 魚로서 愛用되어 온 食品이며, 맛이 좋아 嗜好面에서 脚光을 받아 養殖이 성행되고 需要가 증가되어 가고있는 실정이다.

그러나 이들 淡水魚에 대한 營養學的 價値에 대하여서 金<sup>3)</sup>, 成<sup>4-5)</sup>이 報告된 바는 있으나 아직도 調理된 狀態에 있어서 加熱로 인한 成分變化를 調査報告된 것은 별로 없다. 따라서 가물치, 잉어의 調理狀態에 있어서 無機質과 아미노酸組成 등을 分析하여 食品營養學的으로 比較檢討한 結果를 報告한다.

### 材料 및 方法

#### 1. 材 料

1981年 10月 22日 光州市 大仁市場에서 가물치(1.1 kg)와 잉어(1.6 kg)를 購入하여 참기름 16g과 물 5l을 각각 添加하여 서서히 4時間 교아서 抽出된 가물치곰 1.4l, 잉어곰 1.6l을 얻어 본 실험에 사용하였다.

#### 2. 方 法

##### (1) 一般成分의 分析

一般成分은 AOAC法<sup>6)</sup>에 의하여, 水分은 常壓加熱 乾燥法에 따라 증발접시에 정제珪砂 25g, 소형교반봉, 試料 5g을 秤量하여 water bath 속에서 糊狀이 될 때까지 蒸發, 乾固하였다. 다음 105°C 건조기에서 건조, 방냉하여 恒量이 될 때까지 반복하여 水分含量을 측정하였다. 粗脂肪은 液體 soxhlet's 脂肪抽出裝置를 사용하여 試料 3g을 秤量하여 12時間 抽出한 다음 ether를 완전히 증발시켜 95°C의 건조기에서 건조, 定量하였다. 粗蛋白質은 microkjedahl法으로 試料 2g을 秤量하여 진한 황산을 20ml, 觸媒(CuSO<sub>4</sub> : K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 1 : 9) 5g을 가하여 分解시켜 분해 flask를 소량의 증류수로 몇번 씻어 measuring flask에 넣어 200ml로 희석한 다음 10ml를 취해서 증류, 滴定하였다. 窒素量에 6.25를 곱하여 粗蛋白質의 量을 算出하였다. 灰分은 乾式灰化法으로 시료 5g을 秤量하여 500~600 회화로에서 회화시켜 그 量을 측정하였다.

##### (2) 無機質의 分析

試料 5g을 秤量해서 炭化, 灰化시킨후 염산(1:1) 10ml 가해 hot plate에서 증발, 건조하여 염산(1:3) 8ml를 가해 hot plate에서 boiling하여 여과한 다음 100ml가 되도록 하였다.

##### ① 칼슘의 定量

칼슘은 potassium permanganate法<sup>7)</sup>에 따라 檢液 40ml를 취하여 methyl red 3방울, ammonium oxalate 용액 10ml를 가하고 다시 urea 2g을 가하여 가열(pH 5.6) 방냉(2시간)한 후 삼각 flask에 濾過시켜 다른 삼각 flask에 濾紙를 옮기고 다시 濾過하고 濾液을 60~70°C로 加溫하여 0.02N KMnO<sub>4</sub> 용액으로 滴定하였다.

##### ② 磷의 定量

磷은 molybden-blue 比色法<sup>7)</sup>에 따라 檢液 1ml를 취하여 ammonium molybdate 용액 2ml를 가하려 잘 혼합해서 10分間 방치하여 두었다가 0.5% hydroquinone 용액 2ml, 10% 아황산나트륨 용액 2ml와 물을 더하여 25ml가 되도록 하여 정확히 30분 방치한 후 spectropotometer(650 nm에서)로 측정하였다.

##### ③ 鐵의 定量

鐵은 ortho-phenanthroline 比色法<sup>7)</sup>에 따라 검액 10ml를 취하여 1% hydroquinone 1.0ml, 0.25% ortho-phenanthroline 2.0ml, pH 3.5가 되도록 2M sodium acetate 消費 ml를 가하고 물을 더하여 25ml 되도록 한다. 1시간 방치 후 spectrophotometer를 사용, 510nm에서 吸光渡를 측정하여 標準鐵溶液의 檢量線을 作成, 比較定量하였다.

##### (3) 아미노酸의 定量

각 試料를 ethyl ether로 脫脂한 후 80°C oven에서 乾燥시켜 水分을 제거한 후<sup>9)</sup> 試料를 각각 일정량(가물치 : 4.31mg, 잉어 : 4.53mg)을 취한 후 試驗管에 넣고 여기에 6N HCl 10ml를 가하여 냉각상태에서 脫氣후 密封하여 110°C에서 22시간 加水分解하여 數回洗滌하고 濾過시켜 rotary evaporator에서 減壓, 濃縮, 乾固하여 殘산을 除去시켰다.<sup>10)</sup> 다음에 pH 2.2 citric acid 완충액 25ml에 溶解후 아미노酸 自動分析機(Hitachi KLA-5, Japan)로 range 0.3에서 分析, 定量하였다.<sup>11)</sup>

### 結果 및 考察

#### 1. 一般成分의 變化

가물치, 잉어의 一般成分은 Table 1과 같이 水分含量은 각각 93.7%, 93.2%이고, 粗蛋白質은 3.4%, 2.8%로서 가물치가 다소 많았다. 粗脂肪은 1.7%, 2.9%로 잉어가 1.2%가 많았고 灰分은 다 같이 0.4%였다.

Table 1. Chemical composition of snake head and carp (fresh weight %)

	Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash
Snake head	93.7	3.4	1.7	0.4
Carp	93.2	2.8	2.9	0.4

#### 2. 無機質의 變化

Table 2와 같이 칼슘은 가물치가 121.1mg%, 잉어가 16.6mg%였고, 磷은 각각 56.0mg%, 59.3mg%였다. 鐵分은, 8.9mg%, 5.2mg%로서 이는 食品分析表에서 나타난 바 보다 칼슘, 磷은 調理時 가열로 인한 손실(50~70%)로 함량이 적었지만 鐵分은 食品分析表 值보다 높게 나타났다.

가물치가 잉어보다 칼슘 함량이 7.6배정도나 높으므로 妊娠婦, 發育期の 靑少年에게 권장할 食品으로 생각된다.

**Table. 2.** The mineral contents of snake head and carp (fresh weight mg%)

	Ca	P	Fe
Snake head	127.1(265)	56.0(100)	8.9(2.0)
Carp	16.6(42)	59.3(195)	5.2(1.8)

Scores in parenthesis indicate food composition table value

**3. 아미노酸 組成**

가물치와 잉어 100g 당 각 아미노酸의 含量은 Table 3 및 Table 4와 같다. Table 3에서 보면 잉어가 가물치보다 total amino acid 含量이 1.3 배의 높은 값을 나타내고 있으며 必須아미노산 중 lysine 은 약 3.0 배의 높은 값을 나타내고 있다. 必須 아미노산 중 phenylalanine 을 제외하고는 전부 잉어가 가물치보다 높은 amino acid 含量을 나타내고 있어 아미노산 含量만 考慮한다면 잉어가 가물치보다 영양학적인 價値가 인정되었다. Table 4에서 보면 가물치 중에 glycine, glutamic acid, proline, alanine 이 量的으로 많은 아미노酸(각 10~20%)임을 알 수 있고 이들 아미노酸이 酸加水分解에 의해서 파괴된 tryptophan 과 cystine 을 제외한 總아미노酸에 대하여 차지하는 比率은 약 55%에 達하였다. 그 외 비교적 적은 것으로는(각 5% 이하) serine, threonine, phenylalanine, lysine, valine, histidine, isoleucine, methionine, tyrosine 의 順으로 되어 있었다. 特히 含量이 많은 것은 glycine

**Table. 3.** Amino acid composition of snake head and carp(dry weight)

Amino acid	Snake head(mg/100g)	Carp(mg/100g)
Lys	1035.9(1455.9) <sup>5)</sup>	3199.7(1393.8) <sup>4)</sup>
His	802.8 (310.8)	1734.8 (337.6)
Arg	3232.4 (707.5)	3858.3 (768.8)
Asp	2039.5(1723.0)	2777.9(1570.7)
Thr	1283.3 (555.9)	1455.8 (517.8)
Ser	1365.7 (403.3)	2105.1 (338.0)
Glu	5116.6(2224.9)	6325.4(2006.7)
Pro	3502.1 (-)	4442.2 (trace)
Gly	7220.3 (792.0)	7937.4 (748.6)
Ala	3485.3(1007.0)	4363.6 (958.2)
Val	1022.4 (909.9)	1249.8 (860.6)
Met	594.5 (270.9)	701.1 (387.5)
Ileu	783.4 (736.6)	1005.6 (710.1)
Leu	1839.6(1061.5)	2132.9(1182.2)
Tyr	438.6 (239.0)	547.3 (251.1)
Phe	1216.0 (531.5)	1171.6 (526.4)
Total	35378.9(12923.7)	45383.5(12628.1)

Scores in parenthesis indicate amino acid composition of snake head and carp muscle <sup>4-5)</sup>

(20.4%), glutamic acid(14.46%)이었다.

잉어中 量的으로 많은 아미노酸(각 10~18%)은 glycine, glutamic acid, proline, alanine 으로 가물치와 비슷하였다. 이 5가지 아미노酸을 含한 量은 tryptophan, cystine 을 제외한 總아미노酸의 약 51%에 達하였고, 含量이 比較的 적은 것으로는(각 5% 이하) serine, histidine, threonine, valine, phenylalanine, isoleucine, methionine, tyrosine 의 順이었으며 glycine(17.64%), glutamic acid(14.06%)가 가물치와 마찬가지로 가장 많은 含量을 나타내었다.

成<sup>4)</sup>,<sup>5)</sup>이 報告한 魚肉의 構成아미노酸보다 가물치에서 lysine 제외하고는 調理된 상태에서 상당히 많은 含量을 나타내고 있는 것은 特異하며, 本 實驗에서는 glycine, glutamic acid가 가장 많이 나타나, glutamic acid는 비슷한 比率을 보였고 glycine 含量이 가물치가 20.4%, 잉어가 17.64%로서 差異를 나타내고 있으며 溶解性이 낮은 tyrosine<sup>10)</sup>이 가장 낮은 값을 나타냈는데 이는 가물치와 잉어에서 差異가 없었다.

가물치, 잉어의 酸加水分解時 파괴된 tryptophan 을 제외한 必須아미노酸의 含量을 보면 각각 lysine : 2.93% (121.42mg/g N), 7.11% (478.40mg/g N), threonine 3.63% (150.41mg/gN), 3.24% (217.65mg/gN), valine : 2.89% (119.83mg/gN), 2.78% (186.86mg/gN), methionine : 1.68% (69.68mg/gN), 1.56% (104.81mg/gN), isoleucine : 2.21% (91.82mg/gN), 2.24% (150.35mg/gN), leucine : 5.2% (215.62mg/gN), 4.74% (318.88mg/gN), phenylalanine : 3.44% (142.53mg/gN), 2.60(175.18mg/gN)로서 總아미노酸의 21.98% (911.31mg/gN), 24.27% (1632.13mg/gN)를 차지하였다.

가물치와 잉어를 比較하여 보면 각아미노酸의 含量이나 必須아미노酸含量이 잉어가 많이 나타나 營養學的인 面에서 보면 잉어가 가물치보다 좋다고 생각된다

必須아미노酸이 새로운 FAO/WHO의 暫定 아미노酸 pattern<sup>14)</sup>보다 가물치 잉어 모두 낮게 나타났는데 이는 加熱에 따른 아미노酸 손실을 가져오는데 있어서 必須아미노酸인 경우 영향이 크다<sup>15)</sup>는 것과 일치함을 보여 주었다. 그런데 必須아미노酸中에서 糞 蛋白質의 第1 制限아미노酸으로 알려진 lysine 만은 成<sup>4)</sup>의 報告와 마찬가지로 잉어中에 478.40mg/gN으로 새로운 FAO/WHO의 尙定아미노酸 pattern에서 lysine이 340mg/gN<sup>15)</sup>보다 1.4 배의 높은 값을 나타내고 있어 糞을 主食으로 하는 우리나라 實情에서 볼 때 食品營養學的으로 큰 意義가 있다고 생각된다.

Table 4. Amino acid composition of snake head and carp(fresh weight)

Amino acid	Snake head			Carp		
	mg%	%of total	mg/gN	mg%	%of total	mg/gN
Lys	65.47	2.93	121.42	216.62	7.11	478.40
His	50.73	2.27	94.08	117.44	3.86	259.36
Arg	204.29	9.14	378.88	253.85	8.53	573.87
Asp	154.18	6.90	285.94	188.06	6.17	415.33
Thr	81.10	3.63	150.41	98.55	3.24	217.65
Ser	86.31	3.86	160.07	142.51	4.68	314.73
Glu	323.37	14.46	599.72	423.23	14.06	945.74
Pro	221.33	9.90	410.48	300.73	9.87	664.16
Gly	456.32	20.40	846.29	537.36	17.64	1,186.75
Ala	220.27	9.85	408.51	295.42	9.70	652.43
Val	64.61	2.89	119.83	84.61	2.78	186.86
Met	37.57	1.68	69.68	47.46	1.56	104.81
Ileu	43.51	2.21	91.82	68.08	2.24	150.35
Leu	116.23	5.20	215.62	144.39	4.74	318.88
Tyr	27.72	1.24	51.41	37.05	1.22	81.82
Phe	76.85	3.44	142.53	79.32	2.60	175.18
Total AA.	2,235.89	100	4,146.68	3,043.68	100	6,726.92
Total Ess AA	375.11	21.98	911.31	739.03	24.78	1632.13

## 要約

가물치, 잉어의 調理된 狀態에 있어서의 食品營養學의 特性을 살펴 보고자 一般成分과 無機質, 아미노酸 組成을 分析한 結果는 다음과 같다.

(1) 粗蛋白質含量은 가물치가 3.4%, 잉어가 2.8%로 가물치 다소 많았고, 粗脂肪質含量은 가물치가 1.7%, 잉어가 2.9%로 잉어가 1.2% 많았다.

(2) 칼슘은 가물치가 127.1mg%, 잉어가 16.6mg%로 가물치가 상당히 많았고 磷은 가물치가 5.6mg%, 잉어가 5.2mg%로 비슷하였고 鐵分은 가물치가 8.3mg%, 잉어가 5.2mg%로 가물치가 많았다.

(3) 아미노酸組成은 glycine, glutamic acid, proline, alanine, arginine 등이 높은 含量을 보였으며 이 5가지의 아미노산 含量이 가물치는 總아미노酸의 55%, 잉어는 51%를 차지하고 있었다. 가물치, 잉어 다 같이 glycine이 가장 含量이 많았고 tyrosine이 가장 적었다.

(4) 總아미노산含量은 잉어가 가물치보다 1.3배나 높고 또 必須아미노산含量도 잉어가 가물치보다 2.0배 높았으므로 잉어가 가물치보다 營養學的인 價値가 있음이 認定되었다. 특히 다른 必須아미노산은 加熱調理中 많은 損失이 있었으나 lysine만은 높은 含量은 維持하고 있었다.

## 文獻

1. 許浚: 東醫寶鑑, 1142(1610)

- 憑虛閣李氏: 閩閣叢書, 54(1809)
- 金炳淳·李應昊: 韓國水產學會誌, 5(3), 97(1972)
- 成洛洙·沈奇煥·李鍾祐·李鍾美: 韓國營養學會誌 13(1) 59(1980)
- 成洛洙·沈奇煥·韓國營養學會誌, 14(2) 80(1981)
- A.O.A.C., Official Methods of Analysis, 13th ed washington D.C: Association of official Analytical chemists 245(1980)
- 鄭東孝·張賢基·金明燦·朴商燾: 最新食品分析法 152(1978)
- The Amino Acid Composition of Foods in Japan: 科學技術廳資源調查會編 (1960)
- 이양자·안홍석: 한국영양학회지, 10, 87(1977)
- Kunsh, U. and Temperli, A.: J. Sci. Fd. Agric, 29, 1037(1978)
- Intruction manual for the Model KLA-5 Amino Acid Analyzer (1975)
- 농촌진흥청: 식품분석포, 49(1981)
- Herbert W. Okerman Phd: Source Book for Food Scientists, 915(1978)
- FAO Nutrition Meeting Rept. Series 52 and WHO Tech Rept. Series 522 Rome: Food and Agr. Organ (1973)
- 李盛雨: 食品化學, 227(1978).