

## 흰명게의 呈味成分에 關한 研究

李應昊 · 鄭善珪 · 錢重均 · 車庸準 · 鄭秀烈

釜山水產大學 食品工學科  
(1982년 4월 6일 수리)

### A Study on the Taste Compounds of an Ascidian, *Styela plicata*

Eung-Ho Lee, Seon-Kyu Chung, Joong-Kyun Jeon, Yong-Jun Cha and Soo-Yeol Chung

Dept. of Food Science and Technology  
National Fisheries University of Busan, Busan 608, Korea

(Received April 6, 1982)

#### Abstract

Large quantities of an ascidian, *Styela plicata*, are harvested annually as the by-product of oyster culture on the south coastal area in Korea. It has been traditionally favored and consumed because of its peculiar taste and flavor. But no study on its taste compounds has been reported. An investigation on the taste compounds of fresh meat and integument of an ascidian has been carried out by a series of analysis of taste compounds including nucleotides, free amino acids, betaine, TMAO, TMA and total creatinine. The most abundant nucleotides in fresh meat were AMP and IMP. Their contents were 1.2 and 0.8 $\mu$ mole/g, respectively. The contents of nucleotides and their related compounds in integument show similar tendency as in fresh meat but their quantities were very low as compared with those in fresh meat. Seventy two percentage of the total free amino acids in fresh meat was consisted of proline, alanine, glutamic acid, glycine and serine. They occupied also 82% of the total free amino acids in integument, but the amount of free amino acids in integument was about 1/10 of that in fresh meat. The contents of betaine-N and creatinine-N were 6.1 and 2.1% of the extractive-N in fresh meat, respectively. The amounts of TMAO-N and TMA-N were very low contents in fresh meat and trace in integument.

#### 序 論

흰명게, *Styela plicata*,는 原索動物의 尾索類에 속하는 타원형의 附着生物로서, 貝殼이나 바위 또는 굴양殖場의 로우프에 附着하여 生長하며, 雌雄同體의 生物이다<sup>1,2)</sup>. 또 繁殖力이 強하여 굴의 害敵生物로서 問題가 되기도 하나 그 漁獲量이 미너덕보다 훨씬 많다. 흰명게는 下端에 긴 자루가 달려 있어 미너덕과는 모양과

맛이 다소 다르며 내장과 펄을 除去한 다음 肉과 皮를 함께 찌거나 된장찌게 등에 넣어서 調理하면 향긋한 香과 독특한 맛을 가진 比較的 값싼 水産物로서 우리나라에서는 즐겨 食用하여 왔다. 그러나 이에 대한 食品學的研究, 특히 呈味成分에 關한 研究는 거의 찾아 볼 수 없다.

呈味成分으로서 核酸關聯物質에 關한 研究는 주로 魚類에 關한 報告가 많고 貝類를 비롯한 軟體類, 甲殼類 및 頭足類에 關한 研究도 比較的 많으나 尾索類에 關

한 研究는 극히 드물다. 따라서 흰명게의 風味成分을 밝힐 目的으로 肉과 皮를 分離하여 核酸關聯物質, 遊離 아미노酸, betaine, TMAO, TMA 및 total creatinine 을 分析檢討하였다.

### 材料 및 方法

#### 材 料

1980年 慶南 忠武市 인평동 앞 바다의 굴 養殖場에서 흰명게(一名 오만둥이), *Styela plicata*, 를 採取하여 살아 있는 그대로 實驗室에 옮겨 펄, 내장 등을 除去하고 肉과 皮를 分離하여 비닐주머니(0.04mm 두께)에 넣고 密封한 다음 -33℃의 凍結庫에 保存하여 두고 試料로 使用하였다.

#### 實驗方法

##### 가. 一般成分의 分析

水分은 常壓加熱乾燥法, 粗蛋白質은 Semimicro Kjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Somogyi法, 그리고 灰分은 乾式灰化法으로 定量하였고, 글리코겐은 Pflüger法으로 하였다.

나. 엑스분(Extractives) 窒素

磨碎한 試料 15g을 精秤하고 1% 피크린酸 80ml를 加하여 homogenizer로써 15分間 均質化하여 抽出하고 100 ml로 한 다음 4,000rpm에서 15分間 遠心分離하였다. 그 上層液 80ml를 取하여 Dowex 2×8 樹脂(Cl<sup>-</sup> form, 100~200mesh) 칼럼(φ 1×15cm)을 通過시켜 피크린酸을 除去한 後 물로써 100ml로 하여 엑스분 窒素定量用 試料로 하였다.

##### 다. 核酸關聯物質의 定量

###### (1) 核酸關聯物質의 抽出

中島等<sup>13)</sup>의 方法에 따라 冷過塩素酸으로 抽出한 다음 水酸化칼륨으로 中和하여 過塩素酸칼륨침전을 分離시킨 뒤 Dowex 1×8 陰이온 交換樹脂칼럼 크로마토 그래피로 分析하였다. inosine과 hypoxanthine 劃分의 再劃分은 新井와 齊藤<sup>14)</sup>의 方法에 따라 劃分하였다. 그리고 吸光度測定 및 濃度の 計算은 各 劃分을 各各 해당 溶離液을 對照液으로 하여 分光光度計로써 250nm에서 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 260nm에서 吸光度를 測定하였을 때 ATP, ADP, AMP는 pH 2.0일 때의 값인 14.2×10<sup>3</sup>, IMP 및 inosine은 pH 2~7일 때의 값인 7.4×10<sup>3</sup>를<sup>15)</sup> 그리고 hypoxanthine은 10.4×10<sup>3</sup>을<sup>16)</sup> 使用하였다. 또한 各劃分의 同定은 溶出位置와 吸光曲線을 比較하여 同定하였다.

라. 遊離아미노酸의 定量

엑스분의 調製는 피크린酸으로 抽出하여 Dowex 2×8樹脂(Cl<sup>-</sup> form, 100~200mesh) 칼럼을 通過시켜 피크린酸을 除去하고 流出液을 모아 물로써 100ml로 하였다. 이 중에서 60ml를 取하여 Amberlite IR-120樹脂(H form, 100~200mesh) 칼럼(φ 1.5×5cm)에 吸着시킨 後 물 150ml로써 洗滌한 後 2N NH<sub>4</sub>OH 120ml로써 溶出시켰으며 溶出液을 減壓濃縮하여 pH 2.2의 구연산 緩衝액으로써 25ml로 하여 ampoule에 넣고 封하여 凍結保存하여 두고 分析에 使用하였다.

아미노酸은 Spackman 等<sup>17)</sup>의 方法에 따라 Amberlite CG-120 樹脂칼럼을 利用하는 아미노酸 自動分析計(JLC-6 AH, No. 310)로써 分析하였다.

마. Betaine, TMAO, TMA 및 total creatinine의 定量

엑스분은 三塩化醋酸으로 抽出하여 에틸로써 三塩化醋酸을 除去하여 定量으로 減壓濃縮하여 ampoule에 넣어 凍結保存하여 두고 betaine, TMAO, TMA 및 total creatinine 試料로 하였다.

betaine은 Konosu와 Kasai의 方法<sup>18)</sup>에 따라 定量하였으며, TMAO 및 TMA는 Dyer<sup>19)</sup>法에 따라 定量하였고 total creatin은 Folin法을 改良한 在藤와 福田<sup>20)</sup>의 方法에 따라 比色定量하였다.

### 結果 및 考察

#### 一般成分의 含量

흰명게의 내장과 펄, 海水 등을 除去한 後 肉과 皮의 取率은 各各 肉이 18.9%, 皮가 37.3%였으며 一般成分의 含量은 Table 1과 같다. 흰 명게는 水分含量이 比較的 높고 粗脂肪과 粗蛋白質의 含量은 낮은 편이었으며, 글리코겐의 含量은 肉이 皮보다 월등히 높았다.

Table 1. Chemical composition of fresh meat and integument of *Styela plicata* (%)

	Moisture	Crude lipid	Crude protein	Glycogen	Ash	Total sugar
Meat	87.6	1.0	6.3	2.2	1.9	2.8
Integument	92.8	0.1	2.8	0.5	1.7	2.5

#### 核酸關聯物質의 含量

흰명게의 肉과 皮의 核酸關聯物質의 含量은 Table 2와 같다. 肉과 皮에 있어서 AMP의 含量은 各各 1.2μ mole/g 및 0.1μ mole/g으로서 가장 많았고 IMP는 0.8 μ mole/g 및 0.1 μ mole/g 그리고 ADP는 그 含量이 0.6 μ mole/g 및 0.04 μ mole/g이었다. ATP의 含量은 肉에서는 0.2 μ mole/g 및 皮에서는 痕跡量이었으며 inosine의 含量은 肉에서 0.02 μ mole/g 및 皮에서는 痕跡量으로 그 含量이 가장 적었다.

**Table 2. Contents of nucleotides and their related compounds in fresh meat and integument of *Styela plicata***

Nucleotides and their related compounds	( $\mu$ mole/g)	
	Fresh meat	Integument
ATP	0.2	trace
ADP	0.6	0.01
AMP	1.2	0.1
IMP	0.8	0.1
Inosine	0.02	trace
Hypoxanthine	0.4	0.1

生試料인데도 ATP 含量이 낮은 것은 試料採取後 運搬 및 處理過程에서 ATP 分解徑路를 따라 急速히 分解되었기 때문이라고 보아진다. AMP의 含量이 높은 것은 無脊椎動物의 甲殼類에는 AMP-deaminase 가 存在하여 魚類 및 哺乳動物과 같은 分解徑路를 따라 分解되기는 하나 그 活性이 弱하다고 한 Tarr와 Comer<sup>10</sup>; Suryanarayana 等<sup>11</sup>의 報告와 같이 흰명게의 肉과 皮에서는 AMP의 含量이 높은 것으로 생각된다.

核酸關聯物質의 呈味成分에 關한 報告에서 國中<sup>12</sup>는 5'-mononucleotide가 魚類의 맛에 중요한 구실을 한다고 하였고, IMP의 分解는 肉의 呈味性을 低下시킨다고 한 Frazer<sup>13</sup>의 報告로 미루어 本 實驗에서 흰명게의 肉에 含量이 많은 IMP는 그 맛에 깊이 關여할 것으로 推定된다.

#### 遊離아미노酸의 含量

흰명게의 肉과 皮의 遊離아미노酸 組成은 Table 3과 같다.

흰명게 肉중의 全體遊離아미노酸에 대한 各 遊離아미노酸의 比率를 보면 그 含量이 많은 것은 proline(21.1%), alanine(16.8%), glutamic acid(14.8%), glycine(13.6%) 및 serine(5.8%)로서 이들 5種의 아미노酸이 全體遊離아미노酸의 72.1%를 차지하였다. lysine, threonine, arginine의 含量은 全體遊離아미노酸에 대하여 各各 約 4% 정도였으며 含量이 적은 것은 leucine, aspartic acid, histidine, isoleucine, phenylalanine, valine, methionine 및 tyrosine이었다. 그리고 cystine은 거의 檢出되지 않았다.

흰명게 皮에서도 그 含量이 많은 것은 alanine, glycine, glutamic acid, proline 및 serine으로 皮의 全體遊離아미노酸의 82.0%를 차지하였고 lysine, histidine 및 valine이 各各 約 3% 前後였으며 含量이 적은 것은 aspartic acid, isoleucine 및 leucine이었고 arginine, methionine 및 phenylalanine은 痕跡량에 불과하였다. 그리고 tyrosine과 cystine은 檢出되지 않았다.

**Table 3. Contents of free amino acids in fresh meat and integument of *Styela plicata***

	Fresh meat		Integument	
	mg/100g	% to total	mg/100g	% to total
Lysine	12.4	4.9	0.7	4.4
Histidine	5.4	2.1	0.4	2.8
Arginine	10.3	4.1	trace	
Aspartic acid	5.9	2.3	0.3	1.9
Threonine	10.3	4.2	0.5	3.4
Serine	14.7	5.8	0.7	4.5
Glutamic acid	37.3	14.8	3.1	19.6
Proline	53.5	21.1	2.2	14.3
Glycine	34.3	13.6	3.2	20.8
Alanine	42.4	16.8	3.5	22.8
Cystine	--	--	--	--
Valine	4.1	1.6	0.4	2.5
Methionine	3.8	1.5	trace	
Isoleucine	4.8	1.9	0.2	1.5
Leucine	6.2	2.4	0.2	1.5
Tyrosine	3.2	1.2	--	--
Phenylalanine	4.3	1.7	trace	
Total	253.1	100	15.4	100

本 實驗結果는 水産無脊椎動物에는 glycine, alanine 및 proline 등이 全體遊離아미노酸의 大部分은 차지하는 種類가 많다고 한 小保等<sup>14</sup>, Lee<sup>15</sup> 및 李<sup>16</sup>의 報告와도 잘 一致하였다. 또 李等<sup>17</sup>은 미더덕의 엑스분중에는 taurine, proline, glutamic acid, glycine, alanine 및 serine이 全體遊離아미노酸의 89.5%를 차지하며, 이 중 에서 단맛을 내는 proline, glycine, alanine 및 serine의 含量이 많아 이것들이 미더덕의 독특한 맛에 중요한 구실을 할 것이라고 指摘하였다.

本 實驗에서도 흰명게의 肉에 proline, alanine, glycine 및 serine의 含量이 많았으며 皮에서도 다른 遊離아미노酸에 비해 이들 遊離아미노酸이 많았으나 全體遊離아미노酸의 含量은 肉의 約 1/10 정도에 不過하였다.

그리고 아미노酸과 IMP가 共存하면 맛의 相乘作用이 있다고 한 Konosu 等<sup>18</sup>의 報告 및 AMP와 glutamic acid사이에는 맛의 相乘作用이 있다고 한 Hashimoto<sup>19</sup>의 報告에 비추어 볼 때 AMP, IMP 및 遊離아미노酸은 흰명게肉의 중요한 呈味成分이라고 보아진다.

#### Betaine, TMAO, TMA 및 total creatinine의 含量

Betaine, TMAO, TMA 및 total creatinine의 含量은 Table 4와 같다.

흰명게肉중의 betaine 窒素量은 16.4mg/100g 이었으며

皮는 0.9mg/100g으로서 肉의 betaine 含量이 相當히 높았다.

betaine은 動植物에 널리 分布하는 塩基性化合物로서 清水와 遠藤<sup>12)</sup>는 軟體類와 甲殼類의 肉에 시원한 단맛을 부여한다고 하였고, 野中等<sup>13)</sup>도 betaine은 시원한 단맛을 가진 物質로서 水産無脊椎動物에는 많으나 魚類의 筋肉에는 0.1% 以下の 적은 量이 含有되어 있다고 하였다. 또 軟體類 및 甲殼類에는 glycine betaine이 β-alanine betaine보다 그 含量도 월등히 많으며 一般的으로 betaine이라 불리워지고 있다.<sup>12)</sup> Konosu와 Mac-da<sup>14)</sup>는 전복의 全體 엑스분 窒素中の 23% (975mg/100g)가 glycine betaine으로서 전복의 맛에 크게 關係할 것이라고 하였다.

그 外에 Hayashi等<sup>15)</sup>도 게의 다리살 중에 含有된 glycine betaine이 게의 독특한 맛에 關係한다고 報告하였다.

Table 4. Contents of nitrogenous compounds in fresh meat and integument of *Styela plicata*

	Fresh meat		Integument	
	mg/100g	% to Ex-N	mg/100g	% to Ex-N
Extractive-N	271.0		24.0	
Free amino acids-N	36.7	13.5	2.3	9.4
Nucleotide-N	20.6	7.6	0.9	3.8
Ammonia-N	12.2	4.5	1.9	8.0
Betaine-N	16.4	6.1	0.9	3.8
TMAO-N	0.4	0.2	0.2	0.8
TMA-N	0.2	0.1	0.04	0.2
Total creatinine-N	5.8	2.1	1.1	4.5
Recovered-N		34.1		30.5

本 實驗에서 흰명게의 肉에 含有된 betaine 窒素는 肉의 全體엑스분窒素의 6.1%로서 상당히 많은 量이었다.

흰명게의 肉과 皮중의 TMAO 窒素量은 各各 0.4 mg/100g 및 0.2mg/100g으로서 全體엑스분窒素의 0.2% 및 0.8% 정도로 比較的 含量이 적었으며 TMA도 肉과 皮에서 各各 0.2mg/100g 및 0.04mg/100g으로서 全體엑스분窒素의 0.1% 정도를 차지하였다.

TMAO는 淡白한 단맛을 가지므로 水産動物肉의 맛에 影響을 미치는 一種의 呈味成分으로 알려져 있다.

本 實驗結果에서 흰명게의 肉 및 皮중에 含有된 TMA는 含量이 적었다.

흰명게의 肉과 皮중의 total creatinine 窒素量은 各各 5.8mg/100g 및 1.1mg/100g으로서 엑스분窒素量에 대하여 2.1% 및 2.2%이었다.

Konosu等<sup>14)</sup>은 無脊椎動物의 棘皮動物類인 성게의 卵巢 및 精巢에는 各各 4.6mg/100g 및 26.6mg/100g의

적은 量의 total creatinine이 含有되어 있다고 하였다.

本 實驗結果에서 흰명게의 肉과 皮중의 total creatinine의 含量은 魚類에 比하면 아주 적고 같은 無脊椎動物인 성게에 比하면 많이 含有되어 있다고 보아진다.

Russell과 Baldwin<sup>16)</sup>은 creatine이 食品의 苦味 및 收斂味를 나타내는 物質이라고 하였는데, 흰명게의 肉과 皮중에 含有된 total creatinine도 흰명게의 맛에 關係할 것으로 推定된다.

謝 意

아미노酸의 分析에 協助하여 주신 味元(株) 開發部 研究員 여러분들에게 感謝를 드리며 實驗을 도와준 정숙현, 조순영, 이수원, 최희구, 차한규, 김진수, 박항숙에게 謝意를 表합니다.

要 約

흰명게, *Styela plicata*,의 呈味成分의 含量을 밝히기 위하여 肉과 皮중의 核酸關聯物質, 遊離아미노酸, betaine, TMAO, TMA, total creatinine의 含量을 分析 檢討하였다.

核酸關聯物質의 含量은 肉에서 AMP가 1.2 μmole/g으로 가장 많았다. 그리고 IMP도 0.8 μmole/g으로 상당히 많이 含有되어 있었다. 皮에서도 같은 傾向이었지만 그 含量이 肉에 比하여 아주 적었다. 肉중에 多量으로 含有된 遊離아미노酸은 proline, alanine, glutamic acid 및 serine으로서 이들 5種의 遊離아미노酸이 全體 遊離아미노酸의 72%를 차지하였다. 皮에서도 이들 遊離아미노酸이 全體 遊離아미노酸의 82%를 차지하였으나 그 含量은 肉의 約 1/10 정도에 不過하였다.

肉중의 betaine 窒素量은 16.4mg/100g으로서 肉의 全體엑스분窒素量의 6.1%를 차지하였다. 皮에서는 0.9mg/100g으로서 그 含量이 아주 낮았다. TMAO 및 TMA는 그 含量이 比較的 微量이었다. total creatinine 窒素量은 肉과 皮에서 各各 5.8mg/100g 및 1.1mg/100g으로서 全體엑스분窒素量의 2%정도였다.

文 獻

1. 椎野秀雄: 水産無脊椎動物學, 培風館, 東京, p. 310 (1975)
2. 李澤烈: 釜山水大研報, 9, 7(1976)
3. 中島宣郎, 市川恒平, 鎌田政喜, 藤田榮一郎: 日農藝化學會誌, 35, 803(1961)

4. 新井健一, 齊藤恒行: 日本誌, **29**, 168 (1963)
5. 江平重男, 内山 均, 宇田文昭, 松官弘幸: 日本誌, **36**, 491 (1970)
6. Sparkman, D. H., Stein, W. H. and Moore, S.: *Anal. Chem.*, **30**, 1190 (1958)
7. Konosu, S. and Kasai, E.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **12**, 194 (1961)
8. Dyer, W. J.: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **6**, 351 (1945)
9. 佐藤徳郎, 福山高太郎: 生化學領域における光電比色法, 南江堂, 東京, p. 102 (1958)
10. Tarr, H. L. A. and Comer, A. G.: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **22**, 307 (1965)
11. Suryanarayana, R. S. V., Rangaswamy, J. R. and Lahiry, N. L.: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **26**, 704 (1969)
12. 國中 明: 日農藝化學會誌, **34**, 489 (1960)
13. Frazer, D. I., Pitts, D. P. and Dyer, W. J.: *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **25**, 239 (1968)
14. 小俣 靖, 小杉直輝, 伊藤武: 日本誌, **28**, 630 (1962)
15. Lee, E. H.: *Bull. Pusan Fish. College*, **8** (1), 63 (1968)
16. 李應昊: 釜山水大研報, **8** (1), 59 (1968)
17. 李應昊, 鄭承鏞, 河旻桓, 成洛珠, 趙權玉: 韓水誌, **8** (3), 177 (1975)
18. Konosu, S., Maeda, Y. and Fujita, T.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **26**, 45 (1960)
19. Hashimoto, Y.: *FAO Symposium on the Significance of Fundamental Research in the Utilization of Fish*, Husum, Paper No. WP/11/16, (1964)
20. 清水 亘, 遠藤金次: 日本誌, **22** (7), 413 (1956)
21. 野中順三九, 橋本芳郎, 高橋豊雄, 須山三千三: 水産食品學, 恒星社厚生閣, 東京, p. 37 (1973)
22. Konosu, S. and Hayashi, T.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **41** (7), 743 (1975)
23. Konosu, S. and Maeda, Y.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **27**, 251 (1961)
24. Hayashi, T., Yamaguchi, K. and Konosu, S.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.* **44**, 1357 (1978)
25. Konosu, S., Watanabe, K. and Shimizu, T.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.* **40**, 909 (1974)
26. Russell, M. S. and Baldwin, R. E.: *J. Food Sci.*, **40**, 429 (1975)