

## 水産動物肉에 관한 研究 (I)

—제주도산 어패류의 無機成分에 對하여—

河 奉 錫\*

## STUDIES ON THE MUSCLES OF MARINE ANIMALS (I)

CONTENTS OF INORGANIC SUBSTANCES IN THE MUSCLES  
OF FISH AND SHELLFISH FROM CHEJU ISLAND

Bong-Seuk HA\*

The author studied on the inorganic substances in the muscles of *Branchiostegus japonicus japonicus*, *Chromis notatus*, *Haliotis gigantea mataka*, obtaining the following results;

- 1) The results of quantitative analysis are shown in Table 3.
- 2) It is noticeable that the concentration of Cu, P, Fe, Ca, and Na in the muscles of *Branchiostegus japonicus japonicus* (demersal fish), *Chromis notatus* (pelagic fish) and *Haliotis gigantea mataka* (shell fish) are quite different in the three species.

## 緒 言

著者は濟州島 沿岸에서 가장 특유하게 多獲되는 底着性 魚種인 욱돔(*Branchiostegus japonicus japonicus*)과 浮魚인 자리돔(*Chromis notatus*), 그리고 貝類인 전복(*Haliotis gigantea mataka*)의 肉質에 含有되는 無機質에 對한 多少의 資料를 얻었기에 報告하는 바이다.

魚肉의 成分은 一例로 浮魚는 底魚에 比해서 一般的으로 脂肪이 豊富하다는 것 처럼 魚種의 相異에 따라 그 含量이 달라짐은 勿論 同一한 魚種이라도 여러가지 條件에 따라 크게 달라질 수 있기 때문에 水産製造에서 이 含量差異가 갖는 뜻은 매우 큰 것이라 할 수 있고(清水 1949), 이 問題는 魚肉의 모든 成分에 있어서 今後 아주 廣範圍한 調査가 行해지지 않으면 안될 것이다.

특히 魚肉의 無機成分이 갖는 重要性을 본다면, 魚肉練製品의 彈力을 增進시키는 方法의 하나로 魚肉의 無機成分中 Copper, Iron, Magnesium, Calcium 등을 除去하며(田元, 1971), 또 鮮魚를 冷凍貯藏할 때 일어나기 쉬운 蛋白質의 變性 및 Drip 現象을 防止하기 爲하여 磷酸鹽 및 枸椽酸鹽으로 魚肉을 處理하여 좋은 效果를 거두고 있는 것은 이들 鹽이 魚肉內의 Calcium 및 Magnesium과 結合하여 Drip 現象이 惹起되는 原因이라 생각되고 있는 魚肉의 親水性의 저락을 防止한다고 推定되고 있다(Taina Knusi et al., 1970).

이와 같이 魚肉의 無機成分은 水産加工 및 生化學的으로 重要한 役割을 할 뿐만 아니라 Oglesby等(1959), Sohn等(1962), Kasinou(1961), Zore et al. (1963), 堀口等(1953), 高橋 等(1959)의 일련의 研究는 Copper 및 Sodium이 人体에 對한 影響을 究明한 것으로써 營養學的으로도 또한 큰 意義를 갖는다.

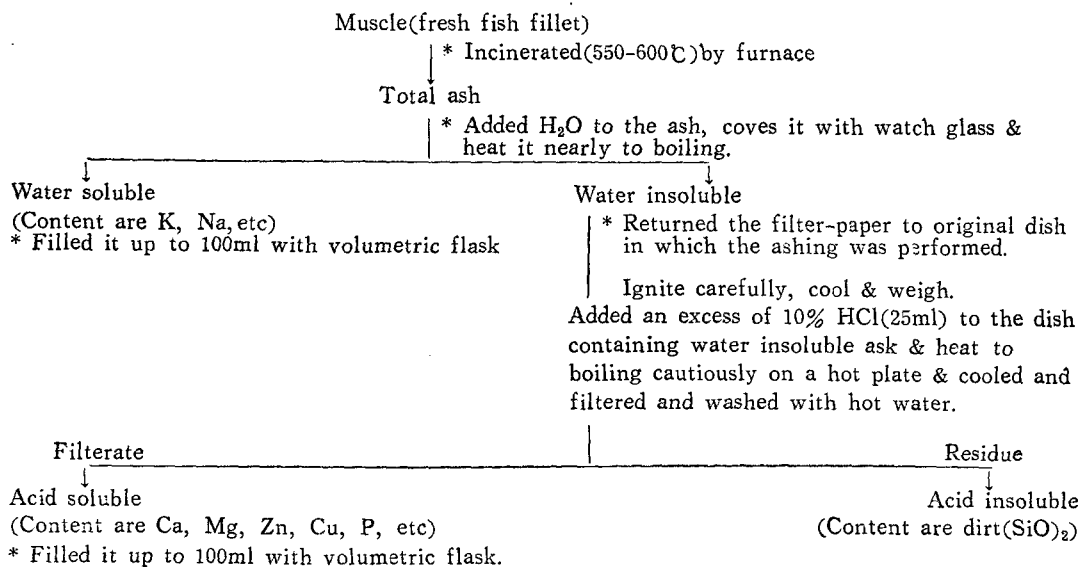
\* 濟州大學, Cheju College

## 實驗材料 및 方法

### I. 試 料

1971年 11月 13日 濟州道 南郡 西歸邑 甫木里 섬섬 앞바다에서 자리돔, 문섬 앞바다에서 옥돔, 西歸里 築港서 편 俗稱 “주예” 앞바다에서 전복을 漁獲한 것을 各各 氷藏하여 實驗室에 運搬하고, 옥돔, 자리돔은 비늘을 除去한 後 魚体側線을 中心으로 側面筋肉을 採取(Fillet)하였고, 전복은 脫殼하여 肉質部分을 골고루 採取하여 無機質分析을 爲하여 다음과 같이 試料을 處理하였다.

### 2. 試料의 處理 (A. G. woodman, 1959, Morris. B. Jacobs, 1959)



### 3. 測定法

- (1) 銅(Copper); I. U. P. A. C Carbomote法 (A. O. A. C, 1960)에 依하였다.
- (2) 칼슘(Calcium); Micro Volumetrically法 (A. O. A. C, 1960)에 依하였다.
- (3) 인(Phosphorus); Fiske & Subba Rows法 (Fiske. C. H. 1928, A. P. H. A. 1962)에 依하였다.
- (4) 철(Iron); Wong's法 (Wong. 1928)에 依하였다.
- (5) 망간(Manganese); Persulfate法 (A. P. H. A, 1962)에 依하였다.
- (6) 마그네슘(Magnesium); Gravimetric法 (A. P. H. A, 1962)에 依하였다.
- (7) 나트륨(Sodium); Gravimetric法 (A. P. H. A, 1962)에 依하였다.
- (8) 水溶性 灰分의 Alkalinity; 0.1N HCl의 ml 數를 試料 1g에 對하여 表示하였다 (A. P. H. A, 1962).

## 結果 및 考察

옥돔, 자리돔, 전복의 各生肉에 對한 一般成分 分析 結果는 Table. 1과 같고, 魚肉에 含有하는 無機質을 分析하기 爲하여 만든 灰分을 別項 試料의 處理에서 처럼 分離하였고, 分離된 各 區分의 灰分量은 Table. 2와 같으며, 魚肉의 重要無機質 含量은 Table. 3과 같다. 그리고 Table. 4에서는 各種 文獻에서 蒐集한 魚肉의 無機質 含量을 著者が 調査한 Data(Table. 3)와 比較하기 爲하여 一括 表示하였다(Taina Kuusi, 1970. Oglesby, 1959. Kasinova, 1961, Zore, 1963, 香川, 1971; 大谷·富士川, 1933; 土屋, 1962).

Table 1. Concentration of general nutritional components in fresh fish muscle

Species	ash content %	crude protein content %	crude fat content %	cellulose content %	moisture content %
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	1.387	21.70	3.20	0	74.523
<i>Chromis notatus</i>	1.559	22.00	1.04	0	76.140
<i>Haliotis gigantea mataka</i>	4.224	18.47	3.05	0	74.280

Table 2. Concentration and separation of ash from fresh fish muscle and Alkalinity of water soluble ash (%)

species	total ash	water soluble ash	water insoluble ash	acid soluble ash	acid insoluble ash	alkalinity
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	1.387	1.113	0.273	0.215	0.058	0.045
<i>Chromis notatus</i>	1.559	0.781	0.778	0.764	0.014	0.051
<i>Haliotis gigantea mataka</i>	4.224	3.443	0.782	0.615	0.166	0.022

\* Alkalinity of water soluble ash: The amount in milli-liters of 0.1N-hydro chloric acid (Factor=1.1429) required to neutralise the ash of 1gr of sample.

Table 3. Concentration of minerals in fresh fish muscle (fresh matter basis=mg/100g of muscle)

Species	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cu
<i>Branchiostegus japonicus japonicus</i>	3.65	47.78	74.30	1.20	*—	366.02	0.998
<i>Chromis notatus</i>	1.79	64.74	218.50	2.40	*—	565.87	1.20
<i>Haliotis gigantea mataka</i>	7.44	34.99	70.43	4.52	*—	704.09	3.61

\* The concentration of manganese is not nil but there are only traces.

Table 4. Concentration of minerals in the muscle of various fresh fish from the literature (Fresh matter basis=mg/100mg of muscle)

species	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	P	Cu	author
herring fillet (Baltic sea)	101.3	89.4	31.8			297.0		Taina Kuusi et al(1970)
salt-water trout (Gulf of Mexico coast)	54.2							Oglesby, L. M. et al(1950)
goby (Azov & Black sea)		8~50	20~39	1.4		205.0		Kasinova N. E(1961)
grey mullet (Azov & Black sea)		13~24		3.2				〃
halibut (moscowfish market)						0.02~0.17		Zore V. A(1963)
abalone	—	32.0		3.0		190.0		Kakawa(1971)
blaequillo	—	40.0		1.0		250.0		〃
abalone						137.4		Otani & Fujikawa(1933)
scomber	—	4.8	28.1			217.0		Tsuchiya(1962)
porgy	—	11.0	28.0			186.0		〃
anodonta	5.2							〃
a short of mackerel						0.15~1.0		〃

total ash 含量은 Table 2에서 볼 수 있는 것처럼 魚類(土屋, 1962)와 貝類를 完全히 區分할 수 있었고, 水産動物의 棲息環境과 種類의 特徵에 따라 total ash 含量이 크게 다르다는 것은 그것에 含有되는 各 無機質 含量 自体에도 相異點이 있을 수 있다고 推定되며 이것이 갖는 意義는 크다 할 수 있겠다.

옥돔 및 전복 生體의 Calcium, Phosphorus, Iron, Manganese의 含量은 Table. 4와 比較하여 볼 때 서로 거의 一致하고 있으며, 자리돔의 위 無機質 含量에 關한 參考文獻은 찾아 볼 수 없으나 같은 海域에서 捕獲한 옥돔과 比較하여 본다면, Manganese과 Copper을 除外한 各 無機質 含量은 底魚인 옥돔의 그것보다 浮魚인 자리돔 便이 훨씬 크고, Sodium 含量만이 反對現象을 나타내는 뚜렷한 含量差異가 있음을 볼 수 있다.

Sodium 含量을 Table. 4와 比較하여 보면, Table. 3의 値는 Table. 4에 比해서 크게 다르다. 그러나 Table 3에서와 같이 魚肉에 比較의 적은 量의 Sodium이 含有되어 있다는 것은 一般의 魚類에 있어서는 Sodium이 筋肉에 少量 含有하고 反對로 血液에 많이 含有하며, Potassium은 血液보다 筋肉에 많이 含有된다는 事實(土屋, 1962)으로써 解釋될 수 있으며 또 海域의 塩分濃度의 差(Mc Bride & Mcleod, 1962)에서도 多少의 差를 가져 왔다고 보아진다. 特히 棲息環境과 形態 및 種類의 特徵에 따라 Sodium 含量이 서로 크게 다른 點은 興味있는 일 이므로 이의 더 깊은 研究가 必要하다고 생각되며, Table. 3에서 Sodium의 含量 差異를 보면 전복(貝類), 옥돔(底魚), 자리돔(浮魚)의 順으로 Sodium 含量이 적어지고 있다.

Magnesium의 含量은 Table 4와 比較하여 보면 서로 近似한 값을 나타내고 있으며, 전복과 옥돔 間에는 含量이 크게 다른 點을 볼 수없다. 그러나 자리돔의 Magnesium 含量이 特히 높은 値를 나타내고 있는 것은 자리돔의 筋肉을 Sampling 할 때 助骨이 多少 混在되어 魚骨의 成分(土屋, 1962)이 加算된 結果라고 생각되어 진다.

Copper의 含量은 Table 4와 잘 一致하며 다만 옥돔, 자리돔등 魚類보다도 전복의 Copper 含量이 3倍 가까이 크게 含有하여 뚜렷한 含量 差異를 나타내고 있다. 이것은 전복에 있어서 銅은 呼吸蛋白質인 Hemcyan의 構成分子로 主要한 것이기 때문이라 생각된다(土屋, 1962).

그리고 著者が 分析한 無機成分의 總量이 차지 하는 新鮮筋肉의 重量에 對한 比率은, 옥돔은 0.20~0.21%, 자리돔은 0.40~0.41%, 전복은 0.29~0.31%이었으며 乾物筋肉의 重量에 對한 比率은, 옥돔은 0.82~0.90%, 자리돔은 1.66~1.72%, 전복은 1.15~1.20%이었다. 그리고 全 灰分에 對한 無機成分의 總量이 차지하는 比率은, 옥돔은 14.98~15%, 자리돔은 26.40~27%, 전복은 6.95~7.42%이었다.

## 要 約

1. 옥돔, 자리돔, 전복의 肉質에 對한 無機質 成分을 定量하여 Table. 3과 같은 結果를 얻었다.
  2. Copper, Phosphorus, Iron, Sodium, Calcium의 含量은 자리돔(浮魚), 옥돔(底魚), 전복(貝類) 間에 뚜렷한 含量差異가 認定된다.
- 끝으로 이 실험은 1972年度 農林部 學術 연구 調整비로서 실시하였으며, 실험을 하는데 지도와 협조를 하여 주신 필현 교수와 허 중화 교수에 감사하는 바이다.

## 文 獻

- American Public Health Association Inc., (1962): Standard methods for the the examination of water and waterwaste, 44~47, 151~153, 155~157, 232~234.
- Fiske, C. H., and R. Y. Subba, (1928): J. Biol Chem. 77. pp. 409.
- 堀口吉重, 柏田研一, 柿本大壺 (1953): カツオの 生化學的 研究—I. 垂門垂の 無機成分 含有量, 日水誌, 18(7), 279~282
- Horwitz, W., (1960): Official method of analysis of the A. O. A. C. 74~75, 310~311.
- Kasinova, N. E., (1961): Mineral content of fish meat, Voprosy pitaniya (Russian). 20(1), 74~77.
- 香川綾 (1971): 食品成分表. 女子營養大學出版部(日本), 23~31.

水産動物肉에 관한 研究

- Mc Bride, J. R., and R. A. Mc Leod, (1962): The sodium and potassium content of British Columbia sea foods. Fish Res. Bd Canada, No. 105, 19~20.
- Morris, B. J., (1959): The chemical analysis of food & food products. 3rd edition.
- Oglesby, L. M., and A. C. Bannister, (1959): Sodium and Potassium in salt water fish. J. Amer Dietic associ. 35(11), 1163~1164.
- 大谷武夫, 富士川 溍 (1933): 水産化學, 軟体動物の 化學. 厚生閣版, 61~81.
- 清水 亘 (1949): 水産動物肉に關する研究 第7報. 數種の魚肉の成分. 日水誌, 15(1), 32~34.
- Sohn, B. I., and M. A. Steinberg, (1962): Effect of cooking method on the sodium contents of halibut, haddock, and flounder, Fishery industrial research 2, 7~13.
- Taina Kuusi and Ritta Kytokangus, (1970): On the changes in the main mineral constituents of Baltic herring fillets while standing in saline sloution. J. Sci. Agr. Soc. Finland. 42, 30~44.
- 高橋 喬 (1959): 柔魚内臓の生化學的 研究—I, 無機成分について. 日水誌, 25(1), 44~47.
- 田元 馨 (1971): ねり製品原料の 變性防止機構—冷凍すり身の 水晒について. New food industry. 13(12). 冷凍すり身における 魚筋肉タンパクの 舉動, Symposium 別刷, 61~69.
- 土屋靖彦 (1962): 水産化學. 恒星社厚生閣版, 148~149, 183, 265~266.
- Wong (1928): J. Biol Chem. 77. pp. 409.
- Woodman, A. G., (1959): Food analysis, 4th edition.
- Zore, V. A., and Z. Tihonova, (1963): Simultaneous spectrometric estimation of "Sn" "Cu" and "Pb" in fresh fish and some tinned foods. Gigiena Saint (Russiau). 2, 58~60.