

## 멸치젓갈 熟成中 脂質의 酸化와 蛋白質의 分解

宋永玉·卞大錫·卞在亨  
釜山水產大學 理學系列 食品營養學科  
(1981년 12월 30일 수리)

# Lipid Oxidation and Proteolysis of Anchovy Pickle during Ripening

Yeong Ok Song, Dae Seok Byeun and Jae Hyeang Byeun

Department of Nutrition and Food Science, Faculty of Science

The National Fisheries University of Busan, Busan, Korea.

(Received December 30, 1981)

### ABSTRACT

Fermented anchovy pickle is one of the favorite sea food in Korea made from anchovy (*Engraulis japonica*) and salt.

Lipid oxidation and proteolysis in the salted anchovy were rapidly occurred at the early stage of ripening and the rate of proteolysis seemed to be slightly delayed with the ripening.

The major fatty acids in the raw anchovy were saturated of acids C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub> and C<sub>14:0</sub> while most of unsaturated acids were C<sub>22:6</sub>, C<sub>18:1</sub> and C<sub>16:1</sub> and they marked 30.8% and 48.7% to the total fatty acids, respectively. When the pickle was ripened for 91 days, C<sub>14:0</sub> C<sub>16:0</sub> acids were greatly increased, whereas C<sub>22:6</sub>, C<sub>20:5</sub> and C<sub>20:1</sub> acids were decreased.

The main fatty acids of lipids of the anchovy pickle were C<sub>16:1</sub> and C<sub>18:1</sub> (30%).

Amino acid composition of the HCl hydrolysates of raw anchovy showed higher contents of glutamic acid, lysine, aspartic acid, leucine and alanine while the contents of tryptophan, methionine, tyrosine, serine and phenylalanine were the lower.

In free amino acid composition, the raw anchovy contained much of histidine, alanine, leucine, lysine and arginine, and the anchovy pickle ripened for 91 days showed higher levels in the contents of lysine, leucine, glutamic acid, alanine and aspartic acid.

In the ripened anchovy pickle aspartic acid, glycine, glutamic acid, isoleucine and valine increased whereas thistidine decreased.

### 序 論

멸치젓갈은 우리나라 南海岸地方에서 많이 生産되는 嗜好도가 높은 水産醱酵食品으로서, 옛부터 많은 消費를 보이는 傳統食品中的 하나이다.

멸치젓갈에 대하여는 國內外로 많은 研究가 이루어져 있으며, 특히 熟成溫度와 食鹽濃度에 관한 長崎와 山本<sup>1)</sup>, 李<sup>2)</sup> 및 宇野<sup>3)</sup> 등의 報告, 微生物의 分布相에 관

한 李<sup>4)</sup>와 李와 崔<sup>5)</sup>의 報告, 맛成分에 관한 李<sup>2,4)</sup>의 報告 및 DMA의 生成에 관한 卞<sup>6)</sup> 등의 報告 등은 멸치젓갈을 食品學의 으로 評價할 수 있는 資料를 提示하여 주는 研究로 들 수 있다.

本報는 멸치젓갈의 熟成中 脂肪의 酸化가 蛋白質의 分解生成物과 어떤 相關性을 보이면서 變化하는지를 檢討코자 試圖하였다.

實驗內容으로서 脂肪의 酸化에 關하여는 TBA 값

(thiobarbituric acid value), 카아보닐화물값, 過酸化  
 物값 및 體脂肪을 構成하는 脂肪酸을, 그리고 蛋白質  
 의 分解生成物의 變化는 揮發性鹽基窒素와 아미노態  
 窒素, 蛋白態窒素, 構成아미노酸 및 遊離아미노酸의  
 組成을 各各 分析하므로써 檢討하였다.

### 材料 및 方法

#### 1. 材 料

1978年 6月 15日 慶南梁山郡機張面大邊里 近海에서  
 漁獲한 멸치, *Engraulis japonica*(體長; 10~16cm, 體  
 重; 22~27g)를 揚陸 即時 購入하여 實驗室에 運搬하  
 고, 試料魚에 대하여 22%의 精製鹽을 고풍 섞어 600  
 ml들이 유리瓶에 約 600g씩 넣은 다음, 室溫(22±3°C)  
 에서 約 3個月間 貯藏하면서 熟成시켰다.

熟成中の 것같은 日程別로 막자사발에 取하여 充分  
 히 磨碎하고 均質化한 다음 分析用 試料로 하였다.

#### 2. 方 法

##### 1) 一般成分

水分, 灰分, 粗脂肪, 粗蛋白質은 常法에 따라 分析  
 하였다. 그리고 蛋白態窒素는 Barnstein法<sup>7)</sup>(Hada와  
 Hayashi)으로, 아미노態窒素는 銅鹽法<sup>8)</sup>(Spies와 Ch-  
 amber)으로, 그리고 揮發性鹽基窒素는 Conway unit  
 를 쓰는 微量擴散法<sup>9)</sup>(Shewan)으로 測定하였다.

##### 2) 脂肪의 酸化에 關한 分析

① 試料 脂肪의 抽出: 熟成中の 것같은 試料 約 200g씩  
 을 取하여 無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 加하고 磨碎 混合하므로써  
 脫水시킨 다음, 에틸로써 暗所에서 24時間 脂肪을 冷  
 抽出하였다. 에틸 可溶分을 걸른 다음 眞空蒸發器를 써  
 서 40°C 以下에서 에틸을 溜去하여 分析用 脂肪을 抽  
 出하였다.

② TBA값: 磨碎한 것같은 試料 5g을 마개달린 遠沈管  
 에 秤取하여 Turner<sup>10)</sup>의 方法에 따라 測定하였다.

③ 카아보닐 값: 抽出한 試料 脂肪 500mg을 마개달  
 린 遠沈管에 秤取하고 Henick<sup>11)</sup>等의 方法에 따라 測定  
 하였다.

④ 過酸化物 값: 試料 脂肪 約 1g을 精秤하여 Whe-  
 eler의 方法<sup>12)</sup>(小原 等)에 따라 測定하였다.

⑤ 脂質 構成 脂肪酸의 分析: 抽出한 試料 脂質로부  
 터 基準 油脂分析試驗法<sup>13)</sup>(日本油化學協會)에 따라 構  
 成하고 있는 脂肪酸을 分離한 다음, Stoffel等의 方法<sup>11)</sup>  
 (小原 等)으로 메칠 에스텔화하여 精製한 脂肪酸 메칠  
 에스텔을 gas liquid chromatography에 의하여 Ta-  
 ble 1의 條件으로 分析하였다. 그리고 同定을 위하여  
 쓴 脂肪酸 메칠 에스텔의 標準品은 日本 東京化成工業  
 (株)를 썼으며, 脂肪酸의 定量은 gas chromatogram

上的 各 peak의 面積을 半幅法으로 求하고 그 全體  
 peak에 대한 各 peak의 面積을 百分率로 計算하여 表  
 示하였다.

Table 1. Instrument and operating condition for  
 gas liquid chromatography

Instrument:	Shindzu GC-4BM
Column:	Glass column 2m × φ 3mm
Support material:	Shimalite W, 60-80 mesh
Packing material:	DEGS 15%
Column temperature:	Initial temp. 75°C, final temp. 180°C, temp. programming 4°C/min.
Detector:	FID
Detector temp.:	200°C
Carrier gas:	N <sub>2</sub> , flow rate 40ml/min.
Chart speed:	5mm/min.

#### 3) 構成아미노酸 및 遊離아미노酸의 分析

① 構成아미노酸: 實驗에 쓴 生멸치의 構成아미노酸  
 의 分析을 위한 試料는 磨碎하여 에틸로써 脂肪을 冷  
 抽出한 다음 脫脂乾燥한 것을 썼다.

脫脂 乾燥한 細粉試料를 加水分解用 試驗管에 秤取  
 하고 6NHCl을 加하여 減壓 密封한 다음, 110°C의 砂  
 槽中에서 24時間 加水分解한 것을 아미노酸自動分析計  
 (日本電子製, JLC-6AH, No 310)로써 分析하였다. 그  
 리고 tryptophan은 Spies와 Chamber<sup>14)</sup>의 方法으로  
 定量하였다.

② 遊離아미노酸: 充分히 磨碎한 試料를 約 2~3g  
 精秤하여 1% 피크린酸 80ml를 加하여 均質化하고 20  
 分間 攪拌 抽出한 다음 遠沈하여 물로써 100ml로 定容  
 하였다. 定容液中的 20ml를 分取하여 Dowex 2×8Cl<sup>-</sup>  
 (100~200mesh)(2.0cm×10cm column, 5cm 充填) 樹  
 脂 칼럼을 通過시켜 피크린酸을 除去하고 100ml로 定  
 容함으로써 除蛋白하였다.

除蛋白 試料液은 다시 鹽類를 除去하기 위하여 다음  
 의 操作을 거쳤다. 곧 除蛋白된 試料液 60ml를 取하여  
 Amberlite IR-120 樹脂칼럼(H form, 100~200mesh,  
 φ 1.5×5.0cm)에 通過시켜 溶液中的 遊離아미노酸을  
 吸着시킨 다음, 脫이온水를 흘려 씻고, 2N NH<sub>4</sub>OH 120  
 ml로써 吸着된 遊離아미노酸을 解着 溶出시켰다. 溶出  
 된 液을 減壓下에 45°C 以下에서 濃縮하여 pH 2.2의  
 구연酸 緩衝液으로 25ml로 定容, 아미노酸 自動分析  
 計(日本電子製, JLC-6AH, No. 310)로써 遊離아미노酸  
 의 組成을 測定하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 脂質의 酸化와 그 構成脂肪酸의 變化

試料로서 쓴 生멸치와 鹽藏하여 91日間 熟成시킨 것

갈의 一般成分을 分析한 結果는 Table 2와 같다.

91日間 熟成시킨 젓갈이 灰分量이 많은 反面, 水分과 蛋白質 및 脂質이 적은 것은 젓을 담기 위하여 添加한 食鹽에 의한 影響임을 알 수 있다.

젓갈 熟成中의 脂質의 酸化에 따른 TBA 값, 過酸化 物 값, 카르보닐 化 物 값의 變化를 測定한 結果는 Fig. 1과 같다.

TBA 값은 熟成 8일에 높은 값을 보였으며 15日以後부터는 조금씩 下向하는 傾向을 보였다. 이와 같은 結果는 脂肪의 酸化生成物인 알데히드가 蛋白質의 分解生成物 等과의 反應에 의하여 일어난 影響인 것으로 推測된다.

Table 2. Proximate compositions of the salted-ripened anchovy and raw anchovy (unit: %)

Samples	Moisture	Ash	Crude fat	Crude protein
Raw anchovy	72.58	3.49	5.41	18.52
Ripened anchovy	63.60	17.17	4.67	15.10

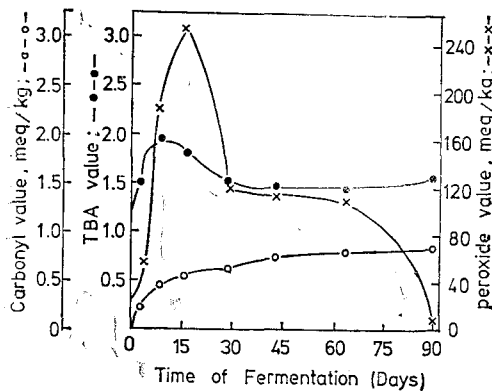


Fig. 1. Changes in carbonyl value, TBA and peroxide value during the ripening of the anchovy pickle

食品貯藏中의 TBA 값의 變化에 관하여 Sinhuber<sup>15)</sup>, Bildack<sup>16)</sup>, 金<sup>17)</sup>, 崔<sup>18)</sup>等, 그리고 和田<sup>19)</sup>等에 의하면 食品中의 油脂의 變化에 따른 TBA 값은 貯藏期間의 經過와 더불어 一定期間까지는 增加하나 以後 漸次 減少한다고 하였다.

그리고 Anderson<sup>20)</sup>等은 정어 필레를 急速凍結하여 -20°C에 貯藏한 結果 또 Koizumi<sup>21)</sup>等은 다령이와 넙치를 相對濕度를 調節하여 貯藏한 結果 TBA 값이 繼續 增加하였다고 報告하여 脂質의 酸化에 의한 TBA 값의 變化는 試料와 貯藏條件에 따라 많은 差異가 나타남을 알 수 있었다.

過酸化 物 값은 熟成 15日頃까지는 急激히 增加하였으

나 29日부터는 大幅 減少하였다.

카르보닐 化 物 값은 熟成 全期間에 걸쳐 增加하는 傾向을 나타내었다.

이들 結果로 미루어 멸치젓 熟成中 脂質은 熟成 全期間에 걸쳐 酸化가 두드러지게 일어나며, 특히 熟成 15日頃까지는 急激히 進行되는 것을 알 수 있었다.

生試料와 91日間 熟成시킨 試料에 대하여 脂質을 構成하는 脂肪酸의 組成을 gas liquid chromatography 法으로 分析한 結果를 Table 3에 나타내었다.

Table 3. Comparison of fatty acid composition in the lipid between raw and salted ripened anchovy (%)

Fatty acids	Samples	
	Raw anchovy	Ripened anchovy
Saturated acids		
C <sub>12:0</sub>	trace	trace
C <sub>13:0</sub>	trace	trace
C <sub>14:0</sub>	5.7	11.5
C <sub>15:0</sub>	trace	trace
C <sub>16:0</sub>	16.9	29.4
C <sub>17:0</sub>	trace	trace
C <sub>18:0</sub>	6.6	2.8
C <sub>20:0</sub>	trace	trace
Unsaturated acids		
C <sub>14:1</sub>	0.4	0.5
C <sub>15:1</sub>	0.3	0.4
C <sub>16:1</sub>	14.1	19.2
C <sub>18:1</sub>	15.6	11.3
C <sub>18:2</sub>	2.3	3.2
C <sub>18:3</sub>	0.4	0.3
C <sub>18:4</sub>	1.5	1.0
C <sub>20:1</sub>	8.0	1.9
C <sub>20:5</sub>	6.5	1.3
C <sub>22:6</sub>	16.5	5.7

生試料中의 脂質 構成 脂肪酸中에는 C<sub>16:0</sub>酸이 16.9%로서 가장 많았고, C<sub>22:6</sub>酸이 16.5%로서 비슷한 量을 有하였으며, 그 다음이 C<sub>18:1</sub>酸과 C<sub>16:1</sub>酸의 順으로 含有되어 있었다.

C<sub>16:0</sub>酸과 C<sub>22:6</sub>酸, C<sub>18:1</sub>酸, C<sub>16:1</sub>酸 및 C<sub>20:1</sub>酸 等 5種 脂肪酸의 合은 全體 脂肪酸의 約 71%를 占하였다.

이같은 멸치의 脂質 構成 脂肪酸의 組成은 Ito와 Fukuzum<sup>22)</sup>가 報告한 정어리의 脂肪酸組成과는 비슷한 傾向이었으나, polyene酸의 含量에 있어서는 山田와 林<sup>23)</sup>가 22種의 海産魚類의 脂質構成 脂肪酸組成에 關하여 報告한 結果와 比較할 때 polyene酸이 많은 魚種에 屬함을 알 수 있었다.

91日間 熟成시킨 젓 中의 脂質 構成 脂肪酸은 C<sub>16:0</sub>酸이 29.4%로서 가장 많았고, 다음이 C<sub>16:1</sub>酸, C<sub>14:0</sub>酸,

그리고 C<sub>18:1</sub> 酸의 順으로 많았다. 그리고 이 4 種의 脂 肪酸을 合한 量은 全體脂肪酸의 約 71%를 차지하였다.

熟成된 것갈中の 脂質構成 脂肪酸中 生멸치의 脂質構 成 脂肪酸에 比하여 두드러지게 減少한 脂肪酸은 C<sub>22:6</sub> 酸과 C<sub>20:1</sub> 酸 및 C<sub>20:5</sub> 酸이 있으며, C<sub>16:0</sub> 酸과 C<sub>14:0</sub> 酸은 顯著한 增加를 보였다.

庄野와 豊水<sup>24)</sup>는 高등어肉을 5°C에서 貯藏한 結果, polyene 酸이 急激히 減少한 反面, 飽和酸과 monoene 酸은 별다른 變動이 無하다고 하였다.

또 和田<sup>19)</sup> 등은 대구肉을 0°C에서 貯藏한 結果, 貯藏 10日째까지는 polyene 酸이 急激히 減少한다고 하였다.

本實驗의 結果는 生멸치일 때 飽和脂肪酸이 約 29.2 %, 그리고 不飽和脂肪酸이 約 65.6%였는데 對하여, 것갈試料는 43.7%가 飽和脂肪酸, 그리고 44.8%가 不飽和脂肪酸으로서 生멸치中の 不飽和脂肪酸은 것갈熟 成中에 約 20% 以上이 減少한 것을 알 수 있었다.

2. 것갈 熟成中 蛋白質의 分解

멸치것갈 熟成中 蛋白質態窒素, 아미노態窒素, 및 揮發 性鹽基窒素의 變化를 Fig. 2에 나타내었다.

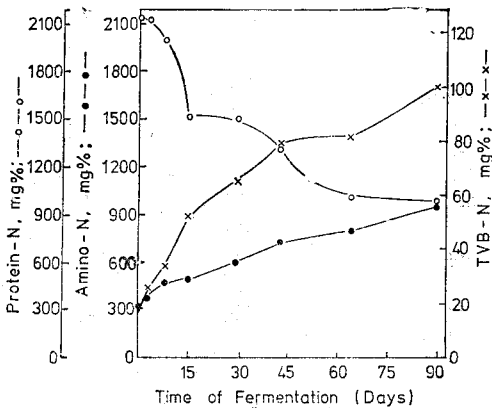


Fig. 2. Changes in protein-N, amino-N and total volatile basic-N(TVB-N) during the ripening of the anchovy pickle.

揮發性鹽基窒素는 熟成 15日頃까지는 急激히 增加하 였으며, 그 以後는 緩慢한 增加傾向을 보였다. 아미노

態窒素는 熟成 43日頃까지는 急激히 增加하다가 그 後 에는 緩慢한 增加를 보였으며, 熟成 91日째에는 約 960 mg%에 達하여 總窒素의 約 48%를 占하였다. 이같은 結果는 李<sup>2)</sup>가 눈동멸치를 20°C에 貯藏하면서 아미노 態窒素를 測定 報告한 結果와 비슷한 傾向임을 알 수 있었다.

蛋白質態窒素는 熟成 15日頃까지는 急激히 減少하고 그 以後는 漸次 緩慢한 減少를 보여 아미노態窒素의 變 化와는 逆의 相關關係를 보였다.

멸치것갈 熟成中の 蛋白質態窒素와 아미노態窒素의 變 化에 對한 卞<sup>6)</sup> 등의 報告도 本實驗의 結果와 類似한 傾 向임을 알 수 있으나, 試料멸치의 漁獲時期, 產地 및 種類의 差에 의한 影響이 原因인지는 確實치 않으나 全體의으로 本 實驗의 값이 조금 높은 差異點을 보였 다.

試料生멸치를 磨碎하여 脫脂 乾燥시킨 다음 鹽酸 加 水分解시켜 그 아미노酸組成을 分析한 結果를 Table 4 에 나타내었다.

Table 4에서 멸치魚體를 構成하고 있는 아미노酸은 glutamic acid, lysine, aspartic acid, leucine, alanine, 및 glycine이 量的으로 많은 아미노酸임을 알 수 있고 이들 아미노酸이 全體아미노酸에 對하여 차지하는 比 率은 約 55%에 達하였다.

것갈로 熟成시켰을 때의 遊離아미노酸의 消長을 알 아보기 위하여 生멸치와 鹽藏後 91日間 熟成시킨 멸치 것갈中の 遊離아미노酸의 組成을 分析한 結果를 Table 5 에 對比하여 나타내었다.

生試料 中에는 histidine, alanine, lysine, leucine, 및 arginine이 다른 아미노酸에 比하여 많았으며, 이 5 種 아미노酸의 合한 量은 全體 生試料중의 遊離아미 노酸의 約 55%에 達하였다. 그리고 이들 아미노酸 中 에서도 histidine과 alanine이 特히 量的으로 많은 것 은 注目을 끌었다.

生멸치의 體構成 아미노酸의 組成과 比하면 遊離아 미노酸은 組成上 顯著한 差異가 있었으며, 量的으로 遊 離아미노酸을 合한 量은 體構成아미노酸을 合한 量의 約 1/5程度이었다.

Table 4. Amino acid composition of the HCl hydrolysates of grouad raw anchovy free from moisture and fat (moisture and fat free basis)

Amino acid	Lys	His	Arg	Asp	Thr	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Val	Ileu	Met	Leu	Tyr	Phe	Trp	Total
Contents in mg%	6.41	3.85	3.19	5.74	2.78	2.34	8.72	3.33	3.97	5.34	3.82	3.23	1.80	5.69	2.03	2.65	0.47	65.36
% in total a.a.	9.80	5.89	4.88	8.78	4.25	3.57	13.34	5.08	6.07	8.16	5.84	4.93	2.75	8.70	3.11	4.04	0.71	100.00
g/16g of N	8.90	5.35	4.44	7.97	3.87	3.25	12.11	4.62	5.52	7.14	5.30	4.48	2.50	7.90	2.83	3.67	0.64	90.49

Table 5. Comparison of free amino acid composition between the raw and the 91 days ripened anchovy (moisture and salt free basis)

Amino acid	Raw anchovy			91 days ripened anchovy			B/A
	Contents in mg % (A)	% in total a.a.	g/16g of N	Contents in mg % (B)	% in total a.a.	g/16g of N	
Lys	1256.37	9.90	1.75	3113.02	12.49	5.43	2.48
His	1888.12	14.87	2.62	1568.04	6.29	2.73	0.83
Arg	1135.59	8.95	1.58	1550.46	6.22	2.70	1.37
Asp	442.00	3.48	0.61	1764.85	7.08	3.08	3.99
Thr	676.76	5.33	0.94	1288.99	5.17	2.25	1.90
Ser	573.14	4.52	0.80	1226.71	4.92	2.14	2.14
Glu	761.60	6.00	1.06	2406.61	9.66	4.20	3.16
Pro	357.16	2.81	0.50	554.53	2.23	0.67	1.55
Gly	302.44	2.38	0.42	972.86	3.91	1.70	3.22
Ala	1393.99	10.98	1.94	2290.38	9.19	4.00	1.64
Val	616.21	4.85	0.86	1588.25	6.37	2.76	2.58
Ileu	480.21	3.78	0.67	1460.85	5.86	2.55	3.04
Met	560.51	4.42	0.78	757.26	3.04	1.32	1.35
Leu	1256.70	9.90	1.75	2827.79	11.35	4.93	2.25
Tyr	462.40	3.64	0.64	632.25	2.54	1.10	1.37
Phe	531.69	4.19	0.74	915.58	3.68	1.60	1.72
Total	12694.89	100.00	17.66	24918.45	100.00	48.43	1.96

91日間 熟成시킨 멸치젓갈의 遊離아미노酸中에는 lysine, leucine, glutamic acid, alanine 및 aspartic acid가 많은 量 含有되어 있었으며, 이들 아미노酸을 含한 量은 全遊離아미노酸의 約 50%를 차지하였다.

李<sup>2)</sup>는 눈통멸을 20%의 食鹽을 添加하여 2個月間 熟成시킨 다음, 그 젓갈中의 遊離아미노酸을 濾紙 chromatograph로 分離하여 呈色斑點抽出比色法으로 分析한 結果, glutamic acid, lysine, leucine, isoleucine, proline, aspartic acid 및 histidine 등의 含量이 높았다고 하였는데, 本實驗의 結果와는 proline의 含量에서 많은 差異를 보였다.

그리고 生試料와 比할 때 젓갈試料는 遊離아미노酸의 總量이 約 2배에 가까운 增加를 보였으며, 특히 많은 增加量을 보인 아미노酸은 aspartic acid(3.99배), glycine(3.22배), glutamic acid(3.16배), iso-leucine(3.04배), valine(2.58배), lysine(2.48배), leucine(2.25배), Serine(2.14배) 등을 들 수 있고, 減少한 것으로는 histidine(0.83배)을 들 수 있으며, 그밖의 아미노酸도 모두 35~90%까지의 增加量을 보였다.

### 要 約

멸치젓갈의 熟成中 脂肪의 酸化와 蛋白質의 分解가 젓갈製品中의 兩成分의 組成에 어떤 影響을 미치는지를 알아보기 위하여 脂肪의 酸化過程은 TBA값, 카아보닐 값, 過酸化物質으로, 그리고 蛋白質의 分解過程은 蛋白態窒素, 아미노態窒素, 揮發性鹽基窒素를 各各 分析하므로써 檢討하였다. 그리고 生멸치와 멸치젓갈의 脂

肪構成 脂肪酸과 體蛋白質 構成 아미노酸 및 遊離아미노酸의 組成도 測定 檢討하였다.

멸치젓갈 熟成中 脂質은 主로 熟成 初期에 酸化가 進行되었으며, 蛋白質 또한 初期에 急速히 分解되었으나 熟成經過와 더불어 分解速度가 緩慢하여졌다.

脂肪構成 脂肪酸의 組成을 分析한 結果, 生멸치의 脂質中에는 飽和酸은 主로 C<sub>16:0</sub>酸과 C<sub>18:0</sub>酸 및 C<sub>14:0</sub>酸으로 이루어져 있었으며 이들 세 飽和酸이 全體 脂肪酸의 約 30.8%, 그리고 不飽和酸은 C<sub>22:6</sub>酸과 C<sub>18:1</sub>酸 및 C<sub>16:1</sub>酸이 主로 含有되어 있었으며, 이들 세 不飽和酸은 全體 脂肪酸의 約 48.7%를 차지하였다.

91日間 熟成시킨 젓갈試料中에는 飽和酸에 屬하는 C<sub>14:0</sub>酸과 C<sub>16:0</sub>酸이 全 脂肪酸의 約 40%를 차지하여 生멸치일 때보다 2배 이상 增加하였다. 그리고 不飽和酸中 C<sub>22:6</sub>酸과 C<sub>20:5</sub>酸 및 C<sub>20:1</sub>酸은 熟成된 젓갈試料에서는 大幅 減少하였으며, 젓갈試料中에 많은 不飽和酸은 C<sub>16:1</sub>酸과 C<sub>18:1</sub>酸으로서 全體 脂肪酸의 約 30%를 차지하였다.

生멸치의 體成分을 이루는 아미노酸의 組成을 分析한 結果, glutamic acid, lysine, aspartic acid, leucine, alanine은 높은 含量을 보였으며, tryptophan, methionine, tyrosine, serine, phenylalanine 등은 그 含量이 낮았다.

生멸치中의 遊離아미노酸에는 histidine, alanine, leucine, lysine, arginine이 많은 量 含有되어 있었으며, 91日間 熟成시킨 젓갈試料中에는 lysine, leucine, glutamic acid, alanine, aspartic acid 등의 含量이 높

았다.

것갈로 熟成시켰을 때 두드러지게 增加한 遊離아미노酸은 aspartic acid, glycine, glutamic acid, isoleucine, valine이었고, 反面에 減少한 遊離아미노酸은 histidine이었다.

문 헌

1. 長崎龜, 山本龍男: 日本水産學會誌, 20(7), 617, (1954)
2. 李康鎬: 釜山水大研報, 8(1), 51(1968)
3. 宇野勉, 竹谷弘, 全兼吉: 北水試月報, 29(2), 23, (1972)
4. 李啓瑚: 農化學會誌, 11, 1(1969)
5. 李鍾甲, 崔渭卿: 韓水誌, 7(3), 105(1974)
6. 卞在亨, 鄭甫泳, 黃金小(1976): 韓國水産學會誌, 9(4) 223(1976)
7. 秦忠夫, 林力丸: アミノ酸タソパク質の分析 p.12, 講談社, 東京 日本(1971)
8. Spies, J.R. and Chambers D.C.: *I- Biol. Chem.*, 191, 787(1951)
9. Shewan, J.M, *FAO Fish Rept.*, 81, 41(1967)
10. Turner, E.W.: *Food* 8, 326(1954)
11. Henick, A.S., Benca M.F. and Micheu Jr. J.H. *J. Am. Oil Chemists Soc.*, 31, 88(1954)
12. 小原哲二郎, 金令木隆雄, 岩尾裕之: 食品分析ハン  
ドブック, 第2版, 183, 建帛社, 東京 (1975)
13. 日本油化學協會: 基準油脂分析試驗法, 163, 朝倉書店, 東京(1966)
14. Spies, J.R. and Chambers D.C. *Anal. Chem.*, 21(10), 1249(1949)
15. Sinhubey, R.D. and Yu T.C. *Fd. Tech.*, 12, 9 (1958)
16. Cildiack, W.R., Kown T.W. and Snyder H.E. *J. Fd. Sci.*, 37, 661(1972)
17. 金武男, 崔浩然, 李康鎬: 韓國營養食糧學會誌, 2(1) 41(1973)
18. 崔鎮浩, 李康鎬, 金武男: 韓國水産學會誌, 10(1), 17(1977)
19. 和田俊, 小泉千秋, 野中順三九: 日本水産學會誌, 43(5), 595(1977)
20. Andersson, K. and Danielson C.E. *J. Fd. Tech.*, 15, 55(1965)
21. Koizumi, C., Iiyama, Wada S. and Nonaka J. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 44(3), 209(1977)
22. Ito, S. and Fukuzumi K. *J. Japan Oil Soc.*, 12, 278(1963)
23. 山田實, 材賢治: 日本水産學會誌, 41(11), 1143 (1975)
24. 庄野壽彦, 豊水正道: 日本水産學會誌, 37(9), 912 (1971)