

오리고기에 관한 研究(Ⅱ)

—오리고기 통조림의 貯藏中 罐內變化—

식품제조과
 조교수 조 덕 봉
 전임강사 김 동 필
 전임강사 성 하 진
 전임강사 장 인 애

I. 緒 論

著者들은 前報¹에서 오리고기 蛋白質의 아미노酸 組成에 關하여 報告하였고 本報에서는 오리고기 통조림의 貯藏中 罐內 變化에 關하여 研究한 結果를 報告한다. 오리고기는 주로 生肉으로 消費者에게 供給되어 왔으나 最近 그 需要가 增加함에 따라 통조림 製造량도 늘어나고 있다. 오리고기 통조림 製造에 使用된 罐은 tin plate 罐을 주로 使用하고 있으며 통조림은 貯藏中 Sn을 비롯한 Fe, Pb 등의 金屬 이온이 溶出되어 品質의 低下는 물론 食品衛生上으로도 問題가 되고 있다. 우리나라 食品衛生法에는 통조림 食品에서 철의 含量은 規制되어 있지 않고 주석의 含量은 250ppm, 납의 含量은 10ppm 以下로 規制하고 있다.² 果實과 菜蔬 통조림의 罐內 腐蝕에 關하여는 몇몇 報告가 있으며^{3~10} P.W. Board¹¹는 肉類 통조림의 인산에 依한 罐內 腐蝕에 關하여 報告하였다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 材 料

本 實驗에 使用한 오리는 全南 羅州郡 金川面 所在 羅州食品工業株式會社에서 配合飼料를 主飼料로 하여 集團飼育한 부화 후 6個月된 오리로써 生體重 1.8 ± 0.1 kg인 것으로 하였다.

2. 통조림 製造 및 貯藏

原料 오리를 刺殺하여 放血 沈湯(75~80°C에서 1分間)한 후 털, 발, 부리를 除去하고 內藏을 摘出하여 3等分 切斷한 後 삶아서(15分間) 約 40~50g 크기로 잘라서 301-7의 內面 無塗裝 tin can에 各各 225 ± 5 g씩을 담고 0.145M-NaCl 溶液, 오리고기 삶은물(肉汁) 및

調味液(Table 1과 같이 調製된 것)을 各各 200ml씩 加하였다. Head space를 5mm로 하여 steam exhaustor에서 内部温度가 90°C될 때까지 脫氣하여 즉시 密封한 後 120°C에서 50分間 殺菌하여 各各 room temperature (RT), 35°C, 45°C, 55°C에서 貯藏하면서 2個月마다 調査하였다.

3. 溶出金屬의 定量

1) 檢液調製

試料 통조림의 뼈를 除外한 全量을 mortar에서 均質化하여 이 중 10g을 Kjeldahl flask에 取하고 H₂SO₄-HNO₃濕式分解法¹²에 依하여 分解한 後 0.5N-HNO₃을 加하여 100ml로 調整한 後 檢液으로 하였다.

2) 定量

檢液 중 40ml을 取하여 Atomic Absorption Spectro photometer(PerKin-Elmer Model 403)에 依하여 試料 中の Sn, Fe, Pb를 定量하였으며 analytical conditions은 Table 2와 같다.

Table 2. Analytical Conditions of Atomic Absorption Spectrophotometer

Elements	Wavelength (nm)	Lamp current (mA)	Slit	Air		Acetylene	
				Flow (l/min)	Pressure (kg/cm)	Flow (l/min)	Pressure (kg/cm)
Pb	283.8	5	4	35-40	3	25-30	1
Fe	249.3	30	4	35-40	3	25-30	1
Sn	287.0	30	4	45-55	3	25-30	1

4. pH의 測定

Mortar에서 均質化 한 試料의 pH를 Orion Analog pH Meter (Model 301)에 依하여 測定하였다.

5. 眞空度 檢査

試料 통조림을 室温까지 放冷한 後 can-vacuum tester로 測定하였다.

6. 罐內面 腐蝕度 調査

Can body를 $3 \times 4 \text{cm}$ 되게 切片하고 內面을 有機溶媒로 洗滌한 後 Metallurgical Microscopy (Type Mel-3Bi)에 依해 160倍率로 撮影하였다.

III. 結果 및 考察

1. Sn의 溶出

貯藏된 試料를 各各 2個月 間격으로 採取하여 Sn의 溶出량을 調査한 結果를 Fig.1, 4, 5, 6로 나타내었다.

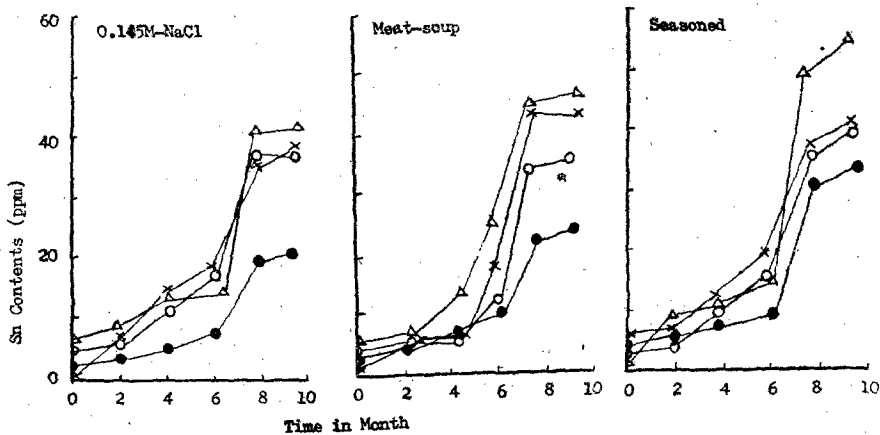


Fig. 1. Changes of Sn Contents of Canned Duck-meat during Storage Period

—●—Room Temp —○—35°C —×—45°C —△—55°C

初期 試料中の Sn량은 2.08~3.43ppm이었으며 貯藏期間 중 Sn 溶出량은 增加하여 6個月 부터 8個月까지 特히 顯著한 增加를 보였다. 貯藏溫度가 上昇함에 따라서는 一般적으로 溶出量이 增加하였고 試料調製方法에 따른 試料間 溶出量의 差異는 別로 없었다. 調味液을 加한 통조림을 55°C에서 10個月間 貯藏했을 때 Sn 溶出량은 57.28ppm으로 最大值를 나타내었다. Mori.M.¹³은 Sn의 溶出을 促進하는 因子로 酸素, 有機酸, 窒酸, 亞窒酸, trimethylamine oxidé, 含黃化合物 및 貯藏溫度 等이라고 하였으며 特히 酸素 및 窒酸, 亞窒酸은 pH가 酸性 쪽에서 顯著한 作用을 한다고 報告하였다. 本 實驗에서는 貯藏期間 중 pH變化에 유의차가 없어 이러한 要因들에 依한 溶出은 顯著하지 않은 것으로 보인다.

2. Pb의 溶出

貯藏期間 중 Pb의 溶出량은 Fig.2, 7, 8, 9에서 보는 바와 같이 貯藏期間에 따라 增

加하였으며 溫度에 따른 溶出量에는 유의차가 없었으며 試料의 調製方法에 따른 試料間의 差異는 顯著하여 肉汁을 加한 湯조림에서 4個月 以後 8個月까지 急增하여 55°C에서 最高 5.88ppm까지 이르렀으나 8個月 以後는 鈍化됨을 볼 수 있다. 이는 우리나라 食品衛生法規에 規制된 重金屬으로서의 10ppm에는 未達되나 貯藏中 相當量이 溶出되고 있음을 알 수 있다.

3. Fe의 溶出

Fe의 溶出量을 Fig.3, 10, 11, 12로 나타냈다. 初期 試料 中の Fe 含量은 25~37ppm으로서 오리고기 中の Fe 量으로 나타났으며 貯藏期間에 따라 溶出量은 서서히 溶加하였으나 0.145M-NaCl 溶液이나 meat-soup 添加時 調製方法 및 貯藏溫度的 變化에 따른 溶出量의 增加는 區別할 수 없었으며 調味液을 加한 境遇는 貯藏溫度에 따라 溶出量이 多少 增加하였다. 10個月 貯藏後 溶出量이 最高 60ppm까지 이르렀다.

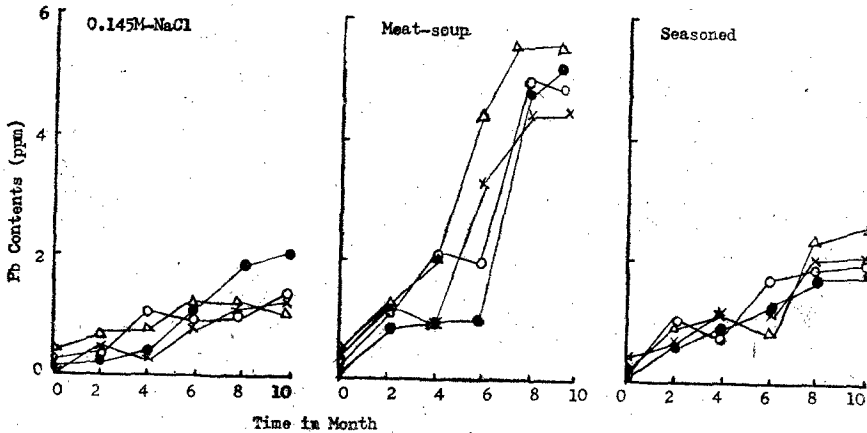


Fig. 2. Changes of Pb Contents of Canned Duck meat during Storage Period
 ●—Room Temp. ○—35°C ×—45°C △—55°C

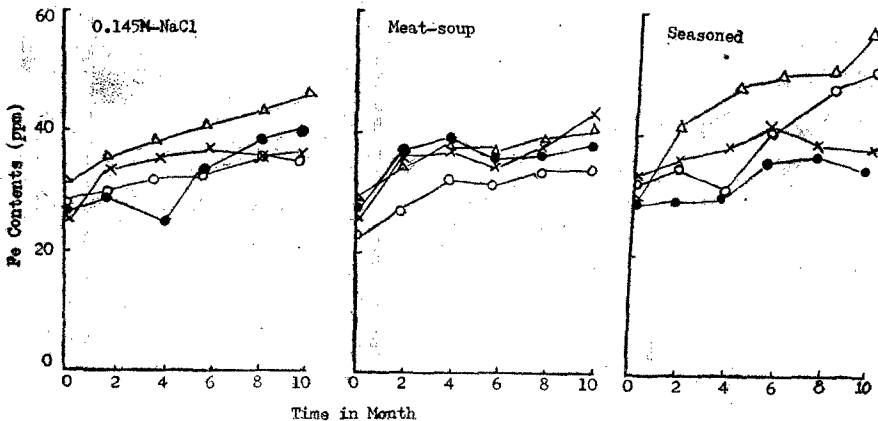


Fig. 3. Changes of Fe Contents of Canned Duck-meat during Storage Period
 ●—Room Temp. ○—35°C ×—45°C △—55°C

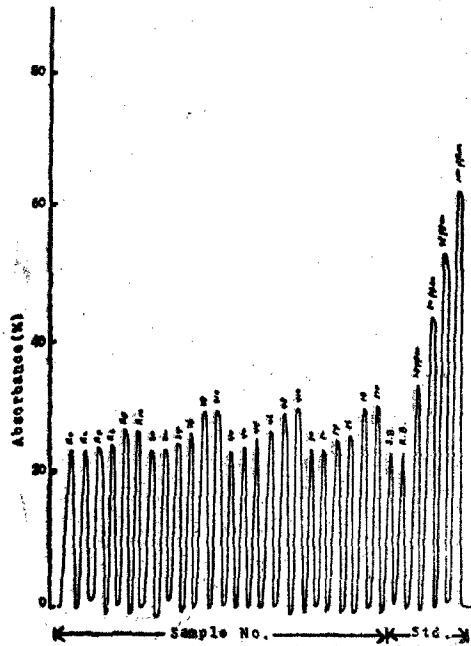


Fig. 4. Atomic Absorption Spectrum of Sn from Canned Duck-meat with 0.145M-NaCl

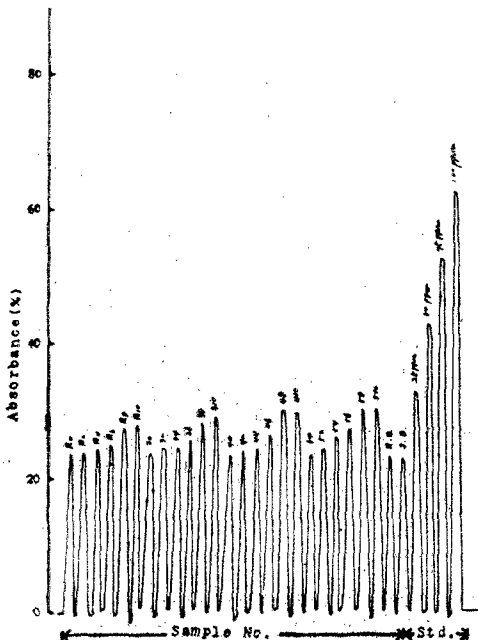


Fig. 5. Atomic Absorption Spectrum of Sn from Canned Duck-meat with Meat-soup

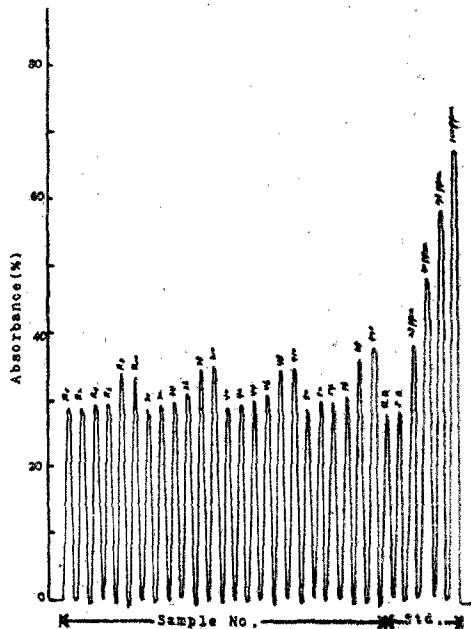


Fig. 6. Atomic Absorption Spectrum of Sn from Canned Duck-Meat with Seasoning Solution

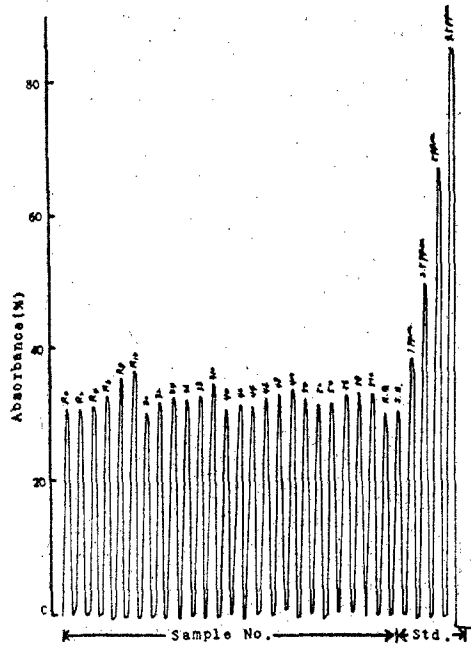


Fig.7. Atomic Absorption Spectrum of Pb from Canned Duck-meat with 0.145M-NaCl

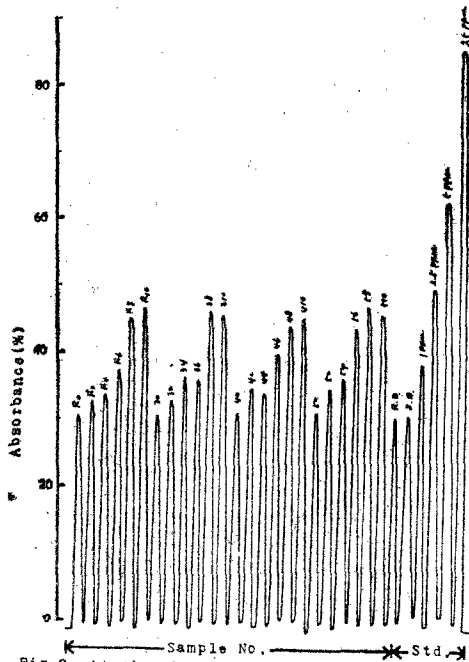


Fig.8. Atomic Absorption Spectrum of Pb from Canned Duck-meat with Meat-soup

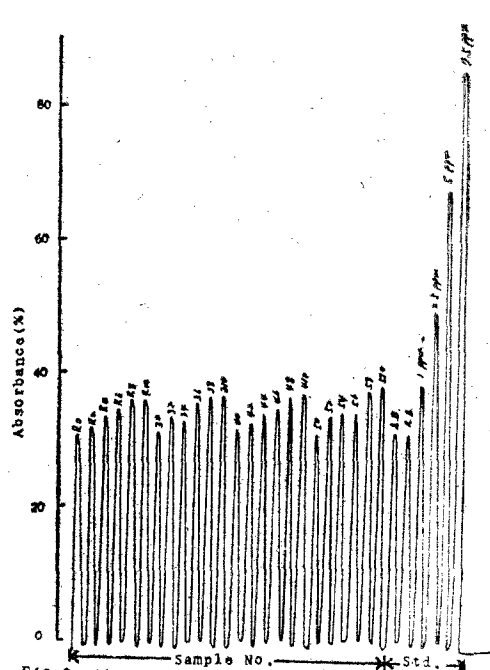


Fig.9. Atomic Absorption Spectrum of Pb from Canned Duck-meat with Seasoning Solution

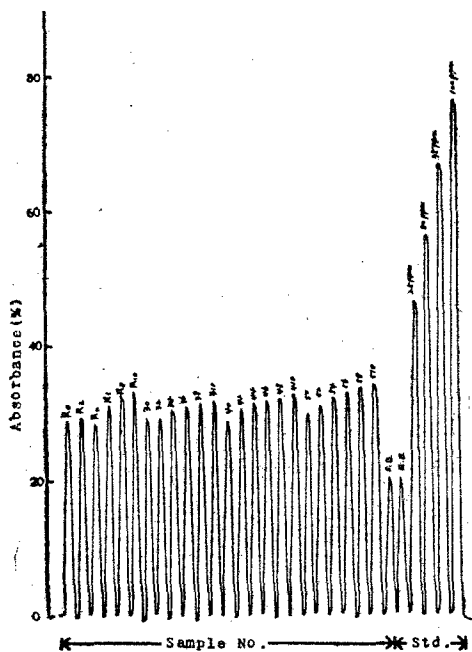


Fig.10. Atomic Absorption Spectrum of Fe from Canned Duck-meat with 0.145M-NaCl

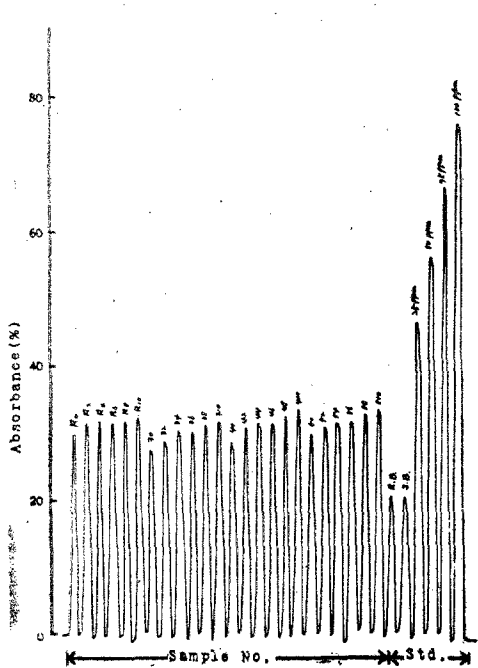


Fig.11. Atomic Absorption Spectrum of Fe from Canned Duck-meat with Meat-soup

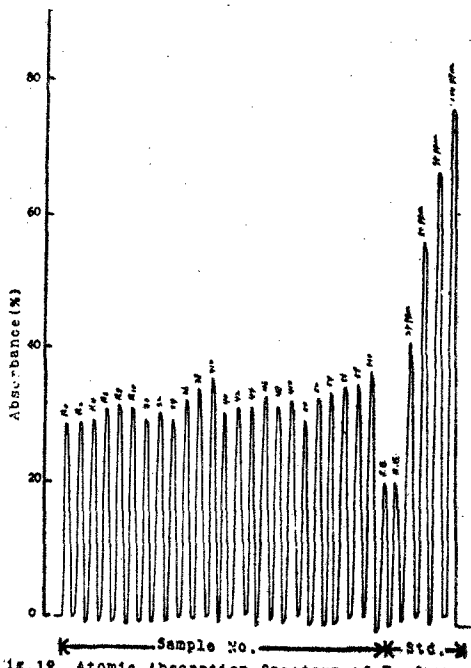


Fig.12. Atomic Absorption Spectrum of Fe from Canned Duck-meat with Seasoning Solution

4. pH의 變化

貯藏期間 중 pH의 變化를 2個月마다 測定한 結果를 Table 3에 수록하였다. 初期의 pH는 6.50~6.55이였으며 貯藏中 多少 低下를 나타내었다. 溫度差 및 調製方法에 따른 變化는 別로 없었다.

5. 罐內 眞空度

貯藏期間에 따른 眞空度を 2個月마다 測定한 結果는 Table 4와 같다.

Table 3. Changes in pH of Canned Duck-meat during Storage Period

Sample	Storage Temp. (°C)	Storage Period(Month)					
		0	2	4	6	8	10
0.145M-NaCl	RT	6.54	6.60	6.70	6.42	6.80	6.30
	35	6.52	6.57	6.60	6.62	6.62	6.50
	45	6.54	6.55	6.60	6.55	6.55	6.40
	55	6.55	6.50	6.45	6.50	6.41	6.20
Meat-soup	RT	6.59	6.50	6.60	6.50	6.41	6.40
	35	6.50	6.53	6.55	6.35	6.45	6.30
	45	6.54	6.50	6.30	6.45	6.39	6.20
	55	6.52	6.55	6.40	6.45	6.39	6.40
Seasoned	RT	6.50	6.30	6.40	6.40	6.22	6.40
	35	6.53	6.50	6.25	6.45	6.35	6.20
	45	6.50	6.52	6.50	6.40	6.39	6.40
	55	6.52	6.48	6.40	6.45	6.35	6.50

Table 4. Changes in Vacuum Degree of Canned Duck-meat during Storage Period

Sample	Storage Temp. (°C)	Storage Period(Month)					
		0	2	4	6	8	10
0.145M-NaCl	RT	*24.0	25.2	26.5	27.0	28.6	27.0
	35	23.4	24.0	25.0	26.0	24.0	24.5
	45	26.0	25.7	24.5	23.0	24.5	26.2
	55	25.5	25.0	23.0	26.0	27.0	23.0
Meat-soup	RT	26.5	25.9	24.0	27.0	27.0	25.4
	35	25.6	24.5	25.0	24.0	26.8	25.0
	45	24.3	25.4	24.2	25.0	27.2	26.0
	55	25.7	26.3	25.0	26.0	27.0	24.5
Seasoned	RT	22.0	25.5	23.5	26.0	25.0	26.4
	35	24.0	25.2	26.0	23.0	24.0	23.0
	45	26.2	25.5	25.0	24.8	23.8	23.0
	55	24.7	24.6	23.0	26.0	27.0	25.2

* Expressed as *cm*/Hg

貯藏期間, 貯藏溫度 및 調製方法에 따른 差異는 없었다. 貯藏期間 중 膨脹罐의 發生이 없는 것으로 미루어 製造時의 殺菌條件은 完全한 것으로 보인다.

6. 罐內面 腐蝕

RT 및 45°C에서 初期 및 10個月間 貯藏한 통조림의 can body를 各各 3×4cm되게 切片하여 160倍로 擴大 撮影한 結果를 Fig.13으로 수록하였다. 罐內面の 腐蝕은 貯藏期間에 따라 增加되었으며 溫度에 따른 差異는 알아 볼 수 없었으며 試料間的 差異는 肉汁을 加한 境遇가 腐蝕이 가장 甚했다.

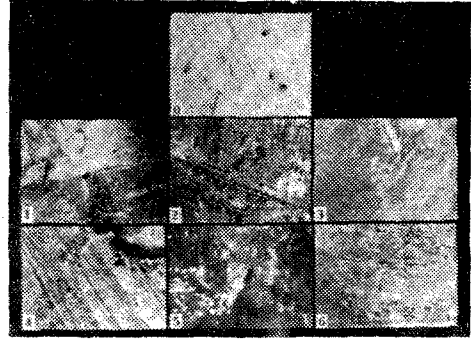


Fig. 13. Coupons (3×4cm) of Tinplate Taken from the Body Cans that Canned Duck-meat Stored 10 Months after.

Coupon 0 was from initial can and coupons 1-3 and 4-6 were from cans stored at room temperature and at 45°C respectively. Coupons 1 and 4 were from cans that prepared with 0.145M-NaCl; coupons 2 and 5, meat-soup; coupons 3 and 6, seasoning solution.

IV. 要 約

오리고기 통조림을 10個月間 貯藏하면서 重金屬의 溶出量, pH 및 眞空度의 變化, 內面 腐蝕度를 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 重金屬 중 Sn의 溶出量은 最初 2.08~3.43ppm에서 最高 57.28ppm까지 增加하였으며 試料間에는 유의차가 없었다.
2. 重金屬 중 Pb의 溶出量은 貯藏期間에 따라 增加하였으며 特히 肉汁을 加한 통조림에서 4個月부터 8個月까지 急增하여 最高 5.88ppm을 나타내었으나 그 以後 鈍化되었다.
3. 重金屬 중 Fe의 溶出量은 初期 25~37ppm에서 最高 60ppm까지 增加하였으며 試料에 따른 큰 變化는 없었다.
4. 통조림의 pH는 初期 6.50~6.55에서 貯藏期間에 따라 極히 적은 減少를 나타내었다.
5. 罐內 眞空度의 變化는 없었으며 膨脹罐의 發生도 없었다.
6. 貯藏期間에 따라 罐內面の 腐蝕이 增加하였으며 溫度에 따른 差異는 거의 없었고 試料間的 差異는 肉汁을 加한 境遇가 腐蝕이 가장 甚했다.

※ 本 研究은 瑞元保健專門大學 學述研究 助成費를 支給받아 行한 것임.

參 考 文 獻

1. 金東弼, 趙德風, 南賢根: 光州瑞元專門學校 論文集, 3, 27 (1976)
2. 食品衛生法: 食品 等의 規格 및 基準. 保社部告示 제7號 (1977)
3. Mori M. Suzuki T. Kawahara N.: 岳誌時報, 48,(9), 760 (1969)

4. Farrow R. P., *Food Technol.*, **24**, (5). 552, (1970)
5. Suzuki K, 岳誌時報, **50**, (1), 104. (1971)
6. Mori M., 食品工業, **19**.(18) (1971)
7. Board P. W., *Food Research.*, **32**(1) 15 (1972)
8. Cheftel. H., 岳誌時報, **51**. (4) 302 (1972)
9. 李尙建, 尹正義, 許允行, 韓國食品科學會誌, **7**. (1), 1 (1975)
10. Medegowda Mahadeviah, Rudrapatna V. Gowramma, Waliaveetil E. Eipeson and Lanka V. L Sastary, *J. Sci. Fd. Agric.*, **26**. 821 (1975)
11. Board P. W., *Food Pres. Quart (Austria)*, **29**.(4), 72 (1969)
12. 日本藥學會編: 衛生試驗法 注解. 金原出版社, 東京, P.P.269~322, (1973)
13. Mori M., 食品工業, **19**(18), 57 (1971)

Studies on the Duck-meat(Ⅱ)**--Various Changes in the Canned Duck-meat during the Storage Period--****Duk-Bong Cho, Dong-Pil Kim, Ha-Chin Sung, In-Yae Chang***Department of Food Technology, Seowon Health Junior College***>Abstract<**

Various changes, especially leaching of heavy metals, in the canned duck-meat during the 10 months storage period were investigated.

Detinning reached to 57.28 ppm level, and the leaching of Pb and Fe levels were equivalent to 5.88 and 60.00 ppm respectively in the stored 10 months cans.

The changes of pH and vacuum degrees were not significant and swelled cans were not observed.

Corrosion of tin-plate was increased as the during storage period in each sample.