

## 食品添加物中 有害微量金屬 含量에 關하여

고려대학교 농과대학 식품공학과  
경상대학

金正玉 · 宋在徹 · 梁漢喆 · 河永來\*

= Abstract =

### Investigation on Harmful Trace Elements in Some Food Additives

Jeung-Ok Kim, Jae-Chul Song, Han-Chul Young and Yeung-Lae Ha

Food Processing Dept. Korea University, Food Processing Dept. Keung Sang College

In order to investigate harmful trace elements in food additives used in food processing, the contents of Copper, Lead, Cadmium, Chromium, Manganese, Nickel and Iron are determined by Atomic Absorption Spectrophotometer. These Elements are Extracted with APDC-MIBK extract method. Samples are collected from the food Industrial companies in Korea. Samples studied as shown in Table I are food colors(3-samples, Flavoring Agents(7-samples), Acidifiers(4-samples) Baking Powders(4-samples), Emulsifiers(2-samples), Thickeners(2-samples), Antioxidants (2-samples), Intensifiers(2-samples), Seasonings(3-samples), Modifiers(10-samples).

Most of the food additives contained comparatively a little small amount of harmful trace elements. However, the contents of harmful trace elements of Sodium Carbonate, Food Yellow No.5, Food Blue No.1, Food Red No. 2 and Alkalies added in noodles are significantly higher than the other food additives.

The obtained results are as follows;

- 1) Sodium Carbonate contained Cadmium; 16.73 ug/g and Lead; 61.55 ug/g.
- 2) Food Yellow No. 5 contained Cadmium; 1.67ug/g and Lead; 23.46 ug/g.
- 3) Food Blue No. 1 contained Cadmium; 1.16 ug/g and Lead; 23.46 ug/g.
- 4) Food Red No. 1 contained Cadmium; 1.91 ug/g and Lead 23.08 ug/g.
- 5) Alkalies added in noodles contained Cadmium; 6.11 ug/g and Lead; 53.85 ug/g.

### I. 緒 論

最近 食品添加物이 各種 加工食品 製造에 使用되고 있다. 이러한 食品添加劑의 使用이 食品의 品質을 向上시키는 것은 明白한 事實이지만 過量의 使用은 人體에 害로운 物質이 될 수 있는 것으로서 食品添加物中에 含有된 有害微量金屬도 그 中の 하나이다<sup>1)</sup>.

食品加工에서 食品添加物의 使用은 不可避한 現狀이며 今後 人口의 都市 集中과 生活水準 向上으로 말미암아 加工食品의 需要는 날로 增加되고 있으며 이에

隨伴하여 食品添加物의 需要도 增加하는 것은 必然的인 現狀이다<sup>2)</sup>.

生活水準, 地域等 여러가지 條件에 따라 다르겠으나 日本 科學技術廳 資源調查會의 調查 報告에<sup>3)</sup> 依하면 成人이 하루에 攝取하는 食品添加物의 量은 약 1.3g 이라고 한다.

金屬元素는 一般的으로 極微量으로서는 動植物의 營養에 必須元素가 되기도 하나 過量으로는 毒物이 된다.

E.J. Underwood<sup>4)</sup>에 依하면 人體 및 動物의 生活에 必要한 微量 元素는 Cu, Zn, Fe, Mn, I 및 Co 등이고 植物에는 Mn, Zn, B, Si, Cu 및 Mo 등이라고 한다.

Table 1. Materials(Food Additives)

Group	Description	Group	Description	Group	Description	Group	Description
Flavoring agents	Chocolate flavor		Fatty acid		Burnt alum	Modifiers	Sodium carbonate
	Strawberry flavor	Food colors	Food blue No. 1	Emulsifiers	Ammonium bicarbonate		Starch syrup
	Sausage flavor		Food yellow No. 5		Sucrose Fatty acid ester	Crystal glucose	
	Lemon flavor		Food red No. 2	Gua gum	White Sugar		
	Grape flavor	Acidifiers	Malic acid	Thickeners	Sodium arginate	Invert Sugar	
	Menthol		Succinic acid		Sodium casein	Glucose-S-A	
	Citric acid		Vitamin B <sub>1</sub>	Antioxidants	B.H.A	Glucose-I-B	
	Tartaric acid	Seasonings	Sodium succinate		Vitamin C	Alkalies added in noodles	
Baking powders	Sodium bicarbonate		Sodium glutamate	Intensifiers	Lysine	Yellow Sugar	
	Yeast	Glycine	L-Lysine mono hydrochloride		Sweetening Powder		

한편 山田幸孝<sup>6)</sup>는 Sb, Cd, Ni, Pb, Hg 및 Sn 과 같은 금속이온은 環境汚染에 의해 食品加工原料中에 含有되어 있기도 하나 食品의 製造加工 過程에서 汚染되어 食品衛生學의 으로 여러가지 問題를 惹起시킨다. 食品添加物에 含有되어 있는 有害金屬에 對해 As, Pb 등 몇가지 金屬元素의 基準值를 設定<sup>6)</sup>하고 있으나 그外 有害金屬元素에 對한 規定은 없다.

著者は 國內에서 加工食品 製造에 常用하고 있는 食

品添加物 中の 有害金屬의 含量을 調査 檢討하기 위하여 國內에서 많이 사용하고 있는 39種의 食品添加物 中에 金屬含量을 分析한 結果를 報告하고자 한다.

## II. 材料 및 實驗方法

### 1) 使用材料

1977년도 國內의 食品製造會社에서 常用하고 있는 各

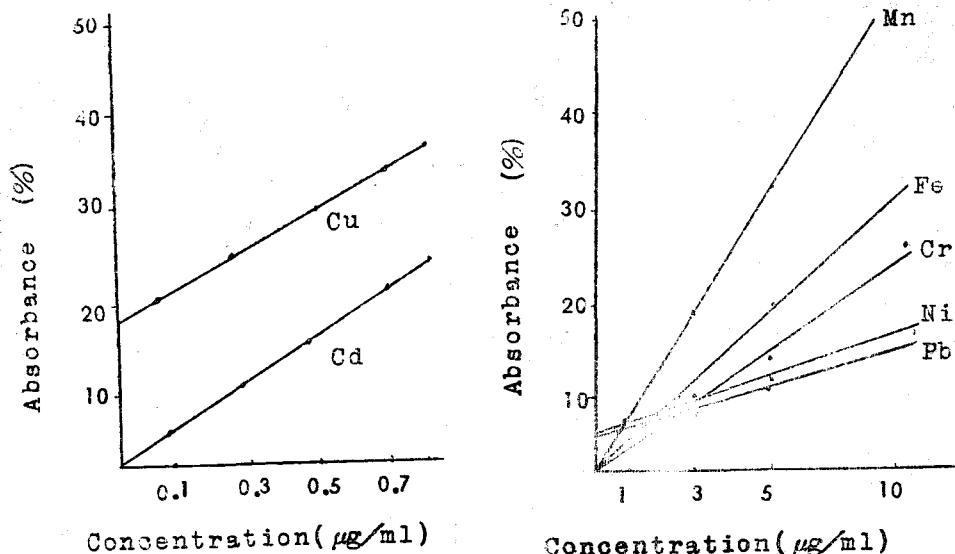


Fig. 1. Relation between absorbance and Cd, Pb, Cu, Cr, Mn, Ni and Fe concentration.

種 食品添加物中 着香料 7種, 着色料 3種, 酸味料 4種, 膨脹劑 4種, 乳化劑 2種, 糊料 2種, 抗酸化劑 2種, 調味料 3種, 食品品質改良劑 10種, 모두 39種을 蒐集하여 各各 polyethylene-봉투(0.5 mm 두께)에 넣어 밀봉하여 蒐集당시의 水分狀態를 維持하였다(Table 1).

## 2) 實驗方法

(1) 標準線의 作成 : Cd, Pb, Cu, Cr, Mn, Ni, Fe의 標準液 製造는 金屬 Cd(99.9% 以上),  $Pb(NO_3)_2$ , 金屬 Cu(99.9% 以上),  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$ , 金屬 Ni(99.9% 以上),  $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 12H_2O$ 의 金屬 또는 鹽을 使用하여 突酸, 황산 및 鹽酸<sup>7)</sup>으로 各各 10  $\mu g/ml$ 로 調製했다. Cd, Cu는 0.1, 0.3, 0.5, 0.7  $\mu g/ml$ 로, Pb, Ni, Cr, Mn, Fe는 1, 3, 5, 10  $\mu g/ml$ 로 稀釋하여 吸光度를 測定하여 標準線을 作成하였다.

(2) Fe, Mn의 測定 : Fe, Mn의 測定은 堤忠一等<sup>8,9)</sup>의 方法에 準하여 Fig. 2와 같이 抽出 分離하여 分析하였다.

(3) Cd, Pb, Cu, Cr, Ni의 測定 : Cd, Pb, Cu, Cr, Ni은 APDC-MIBK 抽出法<sup>9-12)</sup>으로 Fig. 3과 같이 分析하였다. 2), 3)에서 使用한 Atomic Absorption Spectrophotometer(Hitachi 207)의 測定條件은 Table 2와 같다.

(4) 回收試驗 : 食品添加物 中の 各種 金屬元素의 回收程度를 알아보기 爲하여 食品添加物에 Cd, Cr은 各各 0.2  $\mu g$ , 0.4  $\mu g$ , Pb, Cu, Mn, Ni, Fe는 各各 5  $\mu g$ , 10  $\mu g$ 을 添加시켜 2), 3)의 方法에 準하여 回收試驗을 한 結果 Cd: 95~100%, Pb: 96~104%, Cu: 95~105%, Cr: 95~103%, Ni: 98~104%, Mn: 96~110%, Fe: 91~106%의 回收率을 얻었다.

Food additives

Drying(on Hot plate)

Ashing(less than 500°C)

Destroyed residual carbon with perchloric acid, nitric acid each 5 ml

Dissolved with 25 ml 1N-HCl

Transferred and filled up 50 ml with 1 N-HCl

Filtration with filter paper(Toyo No. 5 B)

Filtrate

Determination of Fe, Mn, (Atomic Absorption Spectrophotometer Hitachi 207)

Fig. 2. Diagramatic representation for the determination of Iron, Manganese of food additives.

30 ml of above filtrate in separatory funnel

Adjusted pH 3.5~4.0 with  $NH_4OH(1:1)$ , B.P. B 2 drops

Added saturated ammonium sulfate solution 40 ml Added 1% APDC 2 ml

Added 5 ml MIBK layer

Determination of Cd, Pb, Cu, Cr, Ni (Atomic Absorption Spectrophotometer. Hitachi 207)

Fig. 3. Diagramatic representation for the determination of Cd, Pb, Cu, Cr, Ni in food additives.

## Ⅲ. 結 果

國內 食品製造會社에서 常用하는 食品添加物 10 group 39種을 蒐集하여 前記方法으로 分析한 結果는 Table 3~12에서 보는바와 같이 Cd: 0~16.73  $\mu g/g$ , Pb:

Table 2. Conditions of Atomic Absorption Spectrophotometer(Hitachi 207)

Element	Classification	Wave length (Å)	Lamp current (mA)	Air flow (l/min)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> flow (l/min)	Warm-up (min)	Slit
Cd		2288	10	13	2.5	50	1
Pb		2833	"	"	"	30	1
Cu		3427	"	"	"	50	1
Cr		3579	"	"	"	50	1
Ni		2320	"	"	"	50	1
Mn		2795	15	"	"	30	1
Fe		2483	15	"	"	30	1

Table 3. Various Elements Content of Flavoring Agents

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element F. Agent	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Chocolate. F	0.01	—	0.11	—	0.24	0.60	15.70
Strawberry. F	0.04	0.94	1.19	—	2.39	1.35	16.03
Sausage. F	0.03	1.93	4.18	0.29	4.38	0.28	23.72
Lemon. F	0.33	3.39	0.88	1.44	3.11	1.25	33.99
Grape. F	—	1.15	7.79	—	3.97	—	—
Menthol	—	1.93	0.97	—	—	0.26	t
Fatty acid	0.24	—	1.19	4.23	11.37	6.56	70.51
Mean	0.09	1.33	2.32	0.86	3.64	1.47	22.85

※ t: trace ( $0.005 \mu\text{g/g}$  . .)

—: 不檢出

Table 4. Various Elements Content of Food Colors

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element F. Color	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Food blue No. 1	1.16	12.31	1.91	5.25	13.38	4.45	19.24
Food yellow No. 5	1.67	23.46	5.75	11.65	4.36	8.34	38.49
Food Red No. 2	1.91	23.08	3.18	10.03	3.50	7.22	29.49
Mean	1.58	19.62	3.61	8.98	7.08	6.67	29.07

Table 5. Various Elements Content of Acidifiers

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element Acidifier	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Malic acid	0.03	0.40	0.46	—	0.80	0.26	25.7
Succinic acid	0.02	0.50	21.71	1.55	—	0.37	5.0
Citric acid	0.02	0.30	0.99	0.24	5.24	0.50	25.65
Tartaric acid	0.04	2.89	0.40	—	1.33	0.56	10.09
Mean	0.03	1.02	5.89	0.45	1.84	0.42	10.83

※ —: 不檢出

0~61.55  $\mu\text{g/g}$ , Cu: 0.31~60.76  $\mu\text{g/g}$ , Mn: 0.24~20.88  $\mu\text{g/g}$ , Ni: 0~25.09  $\mu\text{g/g}$ , Fe: trace~192.30  $\mu\text{g/g}$  이었다.

着香料(Table 3)에서는 레몬향이 Cd: 0.33  $\mu\text{g/g}$ , 脂肪酸이 Cr: 4.29  $\mu\text{g/g}$ , Mn: 11.37  $\mu\text{g/g}$ , Ni: 6.56  $\mu\text{g/g}$ , Fe: 70.51  $\mu\text{g/g}$  으로서 다른 着香料보다 金屬元素의 含量이 높았고 초코렛향은 Ni, Fe를 除外하고는 金屬元素의 含量이 가장 낮았다.

食品添加物中 가장 問題時되고 있는 着色料(Table 4)에서는 全般的으로 各 金屬 含量이 높다. 特別 Cd, Pb, Cr의 含量이 높은 것은 注視할 만하다. 食用 黃色色素 5號가 Mn을 除外한 各 金屬元素의 含量이 가장 높고 食用 靑色色素 1號는 Mn을 除外한 各 金屬元素의 含量이 다른 色素에 比하여 낮았다.

酸味料(Table 5)에서는 琥珀酸의 Cu: 21.71  $\mu\text{g/g}$ , Cr: 1.55  $\mu\text{g/g}$  을 除外하면 金屬元素의 含量이 다른

Table 6. Various Elements Content of Baking Powders

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element Baking. P	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Sodium bicarbonate	13.18	26.54	13.33	7.63	20.88	25.09	80.13
Yeast	0.50	2.89	3.99	1.79	15.17	15.75	56.69
Burnt alum	1.04	6.34	1.19	2.03	2.56	2.19	24.84
Ammonium bicarbonate	0.05	0.01	0.36	—	1.36	0.16	19.71
Mean	3.69	8.95	4.72	2.86	9.99	10.80	45.34

※ — : 不檢出

Table 7. Various Elements Content of Emulsifiers

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element Emulsifiers	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Sucrose fatty acid ester	0.01	0.02	1.19	0.96	1.22	13.50	24.04
Gua gum	0.06	0.96	5.36	0.12	4.25	1.06	54.96
Mean	0.04	0.49	3.28	0.54	2.74	7.28	39.50

Table 8. Various Element Content of Thickeners

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element Thickener	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Sodium Arginate	1.30	3.24	60.76	16.49	8.82	2.58	82.73
Sodium casein	1.29	—	2.44	0.36	1.42	1.88	29.65
Mean	1.30	1.62	31.60	8.43	5.12	2.23	56.19

※ — : 不檢出

Table 9. Various Elements Content of Antioxidants.

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element Antioxidant	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
BHA	0.05	0.17	0.40	—	1.05	0.26	3.32
Vitamin C	0.04	0.40	1.19	0.36	0.78	3.13	15.23
Mean	0.05	0.29	0.80	0.18	0.92	1.70	9.28

※ — : 不檢出

group에 비하여 특히 낮았다.

膨脹劑(Table 6)에서는 sodium bicarbonate가 金屬元素의 含量이 가장 높고 특히 Cd: 13.18  $\mu\text{g/g}$ 은 注視한 만한데 비해 ammonium bicarbonate는 Cd: 0.05  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 0.01  $\mu\text{g/g}$  등으로 各 金屬元素의 含量

이 낮았다.

乳化劑 Table 7)에서는 sucrose fatty acid ester는 gua-gum보다 Cr, Ni이 約 10倍 程度 含量이 많으나 그 外의 金屬元素는 gua-gum이 더 많다.

糊料(Table 8)에서는 sodium arginate가 sodium

Table 10. Various Elements content of Intensifiers

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Intensifier							
Lysine	—	—	0.53	—	—	—	t
L-Lysine mono hydrochloride	0.03	0.07	0.31	—	2.26	0.39	9.62
Vitamin B <sub>1</sub>	t	0.10	0.68	0.28	1.40	0.46	12.02
Mean	0.01	0.06	0.51	0.09	1.22	0.28	7.21

※ t : trace(0.005  $\mu\text{g/g}$  以下)

— : 不檢.

Table 11. Various Elements Content of Seasoning.

Element	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Seasoning							
Sodium succinate	2.33	9.61	3.18	5.49	2.15	6.38	28.85
Sodium glutamate	2.64	5.77	1.99	4.66	4.99	2.94	47.92
Glycine	0.07	—	—	—	—	0.39	t
Mean	1.68	5.13	1.72	3.38	2.38	3.24	25.59

※ t : trace(0.005  $\mu\text{g/g}$  以下)

— : 不檢出

Table 12. Various Elements Content of Modifiers.

Unit:  $\mu\text{g/g}$ 

Element	Cd	Pb	Cu	Cr	Mn	Ni	Fe
Modifiers							
Sodium carbonate	16.73	61.55	11.13	11.80	15.53	13.00	192.30
Stach syrup	—	t	0.40	—	2.78	0.39	16.23
Crystal glucose	t	0.33	0.82	—	1.14	0.26	0.98
White sugar	0.04	0.14	0.64	0.24	0.85	0.31	2.53
Yellow sugar	0.04	0.27	1.19	2.74	4.82	2.28	62.18
Invert sugar	0.49	10.19	1.19	1.19	1.36	—	8.02
Glucose-S-A	0.05	0.67	1.07	—	0.68	1.30	3.87
Glucose-I-B	0.80	1.22	1.15	5.35	3.12	9.90	27.57
Alkalies added in noodle	6.11	53.85	5.16	7.64	14.35	13.13	4.67
Sweetening powder	1.53	11.00	2.31	1.43	2.12	7.19	48.56
Mean	2.58	13.92	2.51	3.04	7.70	4.78	36.99

※ t : trace (0.005  $\mu\text{g/g}$  以下)

— : 不檢出

casein 보다 各 金屬元素의 含量이 높았다.

抗酸化劑(Table 9)에서는 vitamin C가 B.H.A 보다 Cd를 除外한 金屬含量이 높지만 抗酸化劑 group은 대체로 各 金屬元素의 含量이 낮다. 안전한 group에

속한다.

強化劑(Table 10)에서는 各 金屬含量이 낮으며 Lysine에서는 Cu를 除外한 기타 金屬元素가 檢出되지 않았고 L-Lysine monohydrochloride, vitamin은 金屬

元素의 含量이 낮아 안전한 group에 屬한다.

調味料(Table 11)에서는 sodium succinate, sodium glutamate가 金屬元素의 含量이 비교적 높는데 비해 glycine은 Cd: 0.07  $\mu\text{g/g}$ , Ni: 0.39  $\mu\text{g/g}$ , Pb, Cu, Cr, Mn 등은 不檢出되었다.

食品 品質改良劑(Table 12)에서는 sodium carbonate가 각 金屬원소의 含量이 顯著히 높고 물엿에 Cd, Cr이 不檢出되고 Fe가 19.23  $\mu\text{g/g}$ 으로 각 金屬원소의 含量이 다른 品質改良劑에 비해 낮았다.

#### IV. 考 案

食品添加物은 加工食品의 品質을 變化시키지 않는 範圍內에서 使用되어야 하는 物質로 우리나라에서 法的으로 公認된 것만도 240餘種, 그중 230餘種이 化學的으로 合成된 添加物<sup>2)</sup>로 食品衛生上 여러가지로 問題가 되어왔다.

지금까지는 큰 問題가 되지 않았지만 合成過程에서 環境因子에 依해 汚染되는 여러가지 金屬元素中 Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Cr 등에 의한 毒성은 인간의 毒성을 해칠 우려가 있는 것으로서 Cd는 1960年代에 와서 世界的으로 集團 中毒事例로 손꼽히는 日本의 富山縣, 神通川 流域 등에서 發生한 Itai-Itai 病이 바로 Cd에 의한 것임은 주지의 事實이며 이 元素는 比較的 毒性이 강한 group에 屬한다.<sup>13)</sup>

本 實驗에 依하면 食品添加物中的 Cd 含量은 sodium carbonate가 16.73  $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 높았고 着香料, 酸味料, 抗酸化劑는 比較的 含量이 낮으나, 人工色素인 食用黃色 5號, 食用赤色 2號, 食用青色 1號에는 1.1~1.9  $\mu\text{g/g}$ 으로 Cd 含量이 약간 높았다. 日本 科學技術廳 資源調查會<sup>2)</sup>의 調査에 依하면 成人이 하루 攝取하는 食品添加物은 約 1.3g 이라고 하는데 本 實驗에 使用한 食品添加物中 Cd 平均價로서 食品添加物 1.3g 中 Cd 含量을 計算하면 1.8  $\mu\text{g}$  인데 비해 Schreoder<sup>14)</sup>에 依하면 成人이 正常的으로 하루에 攝取하는 Cd 량이 600  $\mu\text{g}$  이므로 食品添加物로부터 成人이 攝取하는 Cd 량은 매우 적다. 그러나 日本 食品衛生法規<sup>6)</sup>에서 食品中 Cd 限界濃도를 1.0  $\mu\text{g/g}$ (玄米)으로 規定하고 있어 食品添加物을 過用하지 않는 한 큰 問題는 되지 않을 것으로 思料된다.

Pb는 食用色素에서 12~23  $\mu\text{g/g}$ 으로 다른 group에 비하여 含量이 比較的 높은 편이나 食品添加物中的 Pb 含量을 5~50  $\mu\text{g/g}$ 으로 規定<sup>6)</sup>하고 있어 膨脹劑인 sodium carbonate를 除外하면 食品添加物中的 Pb 濃

度는 規定濃度이하이다.

Cu는 岩狹興鄉<sup>15)</sup>에 依하면 人體中에 1.5~2 ppm이 含有되어 있고 Schreoder<sup>14)</sup>는 小兒가 1,000  $\mu\text{g}$ , 成人이 2,000~5,000  $\mu\text{g}$ 을 攝取한다고 報告했으며 岩田久敬<sup>16)</sup>은 日本의 農作物에 常任하는 Cu의 量은 0.5~16.6 ppm이라고 했고 高仁錫等<sup>17)</sup>은 우리나라 農作物中 Cu 量은 0.05~3.13 ppm이라고 報告한 바 있다. Cu는 造血補助 및 phenolase, oxidase의 成分, 細胞呼吸에 重要な 元素이지만 過量으로 攝取할 때는 中毒症을 誘發한다. 食品添加物中的 Cu 含量은 sodium arginate에서 60.76  $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 높았다. 이것은 Canada에서는 食品衛生法<sup>18)</sup>으로 水産物中 100 ppm, 茶 150 ppm, 野菜 및 果實中 50 ppm 이하로 規定하고 있어 食品添加物中的 Cu 含量은 規定濃도보다 낮았다. Cr 生物에 必要없는 元素로서 食品中에 含有되어 있는 것은 外部의 汚染에 依한 것이다. 着香料에서는 0~1.44  $\mu\text{g/g}$ 으로 比較的 낮고 着色料에서 5.25~11.65  $\mu\text{g/g}$ 으로 含量이 높으나 日本에서는 Cr의 限界濃도를 25~50 ppm으로 規定<sup>6)</sup>하고 있으므로 食品添加物中的 Cr의 含量은 限界濃도보다 낮다.

Mn은 動植物의 生活에 必須元素로 有本邦郎<sup>19)</sup>은 血液中에 男性이 0.0017  $\mu\text{g/g}$ , 女性은 0.0015  $\mu\text{g/g}$ 을 含有하고 있다고 하며 缺乏되면 發育 障礙, Hemoglobin의 低下 등이 일어난다. 이와같이 比較的 多量이라도 無害한 것이나 限界價를 넘어 攝取되면 소위 公害病이라 알려진 中樞神經障礙를 誘發한다. sodium bicarbonate에 20.88  $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 含量이 높았으나, 岩田久敬<sup>16)</sup>에 依하면 日本 食品中 單在 Mn의 含量이 0.3~60 ppm이며, 高仁錫等<sup>17)</sup>은 우리나라 非汚染地에서 生産된 食品中 Mn 含量이 0.05~9.0 ppm으로 報告된 바 있어 食品添加物中的 含量은 큰 問題가 없을 것으로 思料된다.

Ni은 環境因子에 依해서 汚染되는 元素로서 相當한 毒性이 있다. Schreoder<sup>14)</sup>는 成人이 正常的으로 하루에 攝取하는 Ni 량이 300~500  $\mu\text{g}$ 이라고 報告한데 비해 本 實驗에 使用한 食品添加物中 Ni 平均치로서 食品添加物 1.3g 中の Ni 含量을 計算하면 5.2  $\mu\text{g}$  이므로 매우 낮은 量이다.

Fe는 動植物生活에 必要不可缺한 元素로 不足되기 쉽지만 過多에 依한 病症은 아직 報告된 바 없다. 抗酸化劑, 強化劑에 比較的 含量이 낮고 品質改良劑에 含量이 높다. Schreoder<sup>14)</sup>가 成人이 하루에 12,000~15,000  $\mu\text{g}$  攝取한다고 報告한 것에 비하여 本 實驗에 使用한 食品添加物 1.3g 中の Fe 含量은 39.1  $\mu\text{g}$ 으로

매우 낮다.

金屬元素의 含量이 比較的 높은 食品添加物은 食用 黃色色素 5號, 食用 青色色素 1號, 食用 赤色色素 2號 면류첨가 알카리제, sodium carbonate 이라 現在의 水準으로는 誤識에 依해 過用되지 않는 限危險水準은 아니라고 할 수 있다.

### 要 約

韓國 食品加工에 常用하고 있는 食品添加物中的 有害金屬元素의 含量을 調査檢討하기 爲하여 着香料(7種), 着色料(3種), 酸味料(4種), 膨脹劑(4種), 乳化劑(2種), 糊料(2種), 抗酸化劑(2種), 強化劑(2種), 調味料(3種), 食品品質改良劑(10種)의 有害金屬을 APDC-MIBK 抽出法으로 測定한 結果 大部分의 食品添加物은 有害金屬을 比較的 적게 含有하고 있었으나 sodium carbonate, 食用黃色色, 5號, 食用青色色素 1號, 食用赤色色素 2號 및 면류첨가알카리제는 多少 多量으로 含有하고 있다.

이들 食品添加物의 有害金屬의 含量은 다음과 같다.

- 1) sodium carbonate Cd: 16.77  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 61.55  $\mu\text{g/g}$  이었다.
- 2) 食用黃色色素 5號는 Cd: 1.67  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 23.46  $\mu\text{g/g}$  이었다.
- 3) 食用青色色素 1號는 Cd: 1.16  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 12.13  $\mu\text{g/g}$  이었다.
- 4) 食用赤色色素 2號는 Cd: 1.91  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 23.08  $\mu\text{g/g}$  이었다.
- 5) 면류添加알카리제는 Cd: 6.11  $\mu\text{g/g}$ , Pb: 53.85  $\mu\text{g/g}$  이었다.

### 參 考 文 獻

- 1) 菊池武昭等: 食品添加物의 銅, 鉛含量, 榮養과 食糧(日) 18(2):105~107, 1965.

- 2) 문범수등: 食品의 製造加工用 化學的 合成品의 國內 消費實態에 關한 研究. 국립보건원보, 9:229-247, 1972.
- 3) 日本科學 技術廳 資源調査會: 食品添加物의 現況과 問題點, P103, (1969) 大藏省 印刷局, 東京
- 4) E.J. Underwood: Trace Elements in Human and Animal Nutrition, New York, Academic Press P 429, 1962.
- 5) 山田辛考: 食品中の 微量元素, P 35, 1962.
- 6) 末永泉二: 有害性金屬의 試驗法과 許容濃度 限外, 藥局誌, 25(10):25-30, 1974.
- 7) 神奈川縣公害對策事務局: 公害關係의 分析과 解說, P.10~24, 西岡印刷, 1974.
- 8) 堤忠一等: 溶媒抽出에 依한 原子吸光法으로서의 各種 食品의 乾式灰化方法, 分析化學(日), 25:155-158, 1976.
- 9) 堤忠一等: 食品中の 鉛 Cd의 同時 抽出—原子吸光法, 分析化學, 25:150-154, 1976.
- 10) 日本分析化學會 關東支部 公害分析 指針, 7, 食品編, 1-a, 51-67, 1972.
- 11) 高仁錫等: 食品中 有害性 微量 金屬에 關한 研究. 국립보건원보, 9:389-406, 1972.
- 12) 日本 農林水産 技術會議事務局: 土壤 및 作物體中の 重金屬 分析法, 日本土壤肥料學會誌, 43(7): 264-270, 1972.
- 13) 日本 公衆衛生協會: 環境 保健 report. No 11, 1972.
- 14) H.A Schreoder: Adv. Int. Med., 8:259, 956. I
- 15) 岩狹興三郎: 食品化學, 共立出版, 1967.
- 16) 岩田久敬: 食品化學總論, 養賢堂, 1968.
- 17) 高仁錫等: 食品中 微量 金屬에 關한 研究. 국립보건원보, 10:437-453, 1973.
- 18) 齊藤熊谷: 食品化學, 光琳書院, 1965.
- 19) 有本邦太郎: 榮養學概論, 光生館, 1964.