

韓國產 쌀의 Trace Element에 관한 研究* (第1報)

吳 聖 禮

Sung Rai Oh : Studies on Trace Elements of Polished Rice in Korea (I)

(Graduate School of Ewha Women's University)

Recently the attention of the trace elements is arisen to the biochemical importances and the biochemical significances have been discussed and shown by several workers. And also UN-narcotic Committee has shown that geographical difference of Opium based on the produced area, would be significant on its contents of trace elements. The problem of Rice in Korea is urgently important on the nutritional and agricultural view points for the soil improvement of its production and for the betterment of health program.

In order to check the adaptability of cultural problems to the different qualities of the with regards to the kinds of rice species and in order to know the consumption of trace elements through rice, the contents of trace elements on 40 samples of the polished rice sampled from the different areas consisting in 8 kinds of rice species are studied on contents of Al, Mn, Ni, Zn, Co, Cu and Fe in this paper.

Though the further wide spread studies should be carried out, it seems that Al, Fe and Ni contents show little differences by the kinds of rice species and Cu, Al, Mn, Zn, and Ni contents show geographically little differences. But these differences are not significant statistically. The Co was not detected from the rice samples. It is not clear whether Co content in rice is a undetectable amount or the Co is absent in rice at all.

(Received November 5, 1958)

I. 緒 論

Trace Element는 近來에 와서 生物體의 生長과 生體內의 代謝機能에 必要不可缺한 要素로 되고 있는 것은 周知의 事實이며 이에 對한 많은 研究報告가 發表되고 있다.¹⁾²⁾³⁾

우리나라에 있어서 Trace Element에 관한 報告는 別로 없으나 카 및 許⁴⁾ 등의 것갈類의 Trace Element에 對한 報告와 愼 및 許의 毛髮中의 Trace Element의 分布⁵⁾에 對한 報告 및 龍在益의 鹿茸의 Trace Element에 對한 報告⁶⁾⁷⁾가 있을 따름이며 그 外에 食品中의 無機成分으로서 쌀에 對하여 韓龜東等⁸⁾과 金東善等⁹⁾의 報告가 있을 따름이다.

上記한바와 같이 Trace Element는 生物의 生長과 生體機能에 酵素의 一成分으로서 代謝機能의 觸媒로서 重大한 役割을 하고있으며¹⁰⁾ 生體에 吸收되는 Trace Element는 大部分이 食品에 依한 것으로 食品中에 있는 Trace Element 如何에 따라 國民榮養에 미치는 影響이 많은 것으로 生覺된다.

우리나라에 있어서는 쌀을 主食으로 하는만큼 쌀中의 Trace Element가 國民榮養에 Trace Element로서 큰 意義가 있을 것이며 또한 쌀中의 Trace Element는 벼가 生長하는 土質과 벼의 品種에 依하여 差異가 있을 것으로 思慮되므로 產地別로 入手한 各種 쌀에 對하여 Trace Element로서 Copper, Magnesium, Iron, Manganese, Aluminium, Zinc, Cobalt 및 Nickel의 分布狀態를 調査研究하여 그 成績을 報告하고자 하는 바이다.

I. 實 驗 材 料

本研究에 使用한 材料는 4290年度產 쌀 40種으로서 그 種類와 產地를 表示하면 다음 第1表와 같다.

* 大韓藥學會 第7回總會發表 (4291年10月13日)

第 1 表

品 種 別		銀 坊	豐 玉	八 達	南 山 玉	陸 羽	南 13 鮮 號	鮮 瑞	穀 良 都	合 計
京 畿	龍 楊	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	金 高	1	3	1	—	—	—	—	—	7
	驪 坡	1	1	1	—	1	—	—	1	3
	廣 楊	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	州 州	2	1	3	2	—	—	—	—	8
	江 利	—	—	3	—	—	—	—	—	3
	原 原	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	春 春	1	—	1	—	—	—	—	—	2
	中 中	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	沃 沃	—	—	1	—	—	—	—	—	1
江 北	陰 瑞	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	禮 天	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	尚 榮	1	—	—	—	—	—	—	—	1
忠 南	山 山	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	安 州	—	—	—	—	—	—	—	—	1
慶 北	州 州	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	州 州	—	—	—	—	—	—	1	—	1
合 計		10	9	14	2	2	1	1	1	40

III. 試液의 調製 및 實驗方法

材料로서 쓴 쌀을 各各 35g式 秤取하여 도가니에 넣고 電氣熱板上에서 먼저 炭化시킨後 다시 電氣爐에서 灰化시켰다. 이때 灰化가 困難할 때는 日本藥局方 第6改正의 規定¹¹⁾에 따라 若干量의 Alcohol로 處理한 다음 다시 完全히 灰化시켰다. 灰化溫度는 灰化途中 銅의 揮散을 防止하기 爲하여 500°~600°C에서 實施하였고 完全灰化시키는데 所要된 時間은 約 20~25時間이다.

이 灰分을 10%鹽酸과 10%窒酸의 同量混合液 20cc에 溶解시킨後 水浴上에서 蒸發乾固하고 蒸溜水를 加하여 鹽酸 및 窒酸의 냄새가 나지않을때 까지 數次 蒸發乾固시킨 다음 여기에 一定量의 蒸溜水를 加하여 溶解시켜서 不溶性의 珪酸等을 除去한 다음 定量操作에 依하여 一定量으로 한것을 實驗에 使用하였다. 本實驗에 使用한 蒸溜水는 Pyrex 유리 裝置에 依하여 特別히 再蒸溜한 것이다.

實驗方法은 許·吳 및 李等이 毛髮의 Trace Element의 定量에 實施한 Circular Paper Chromatography 方法¹²⁾에 依하였다.

IV. 實 驗 成 績

上記의 實驗方法에서 얻은 成績의 全體平均은 第2表와 같고 쌀의 品種別에 依하여 總括하면 第3表, 生産地 郡別에 依하여 總括하면 第4表와 같다.

第 2 表

元 素	數 量	40
Mg ⁺⁺	mg%	54.0±1.83
Cu ⁺⁺	mg%	5.0±0.38
Al ⁺⁺⁺	mg%	22.5±2.10
Fe ⁺⁺⁺	mg%	0.9±0.08
Zn ⁺⁺	mg%	22.4±2.45
Mn ⁺⁺	mg%	37.4±3.90
Ni ⁺⁺	mg%	1.5±0.08

第 3 表*

元 素	種 類	八 達	銀 坊	豐 玉	南 山 豐 玉	陸 羽
		14	10	9	2	2
Mg	mg%	47.0±0.08	57.2±4.74	55.1±0.93	57.2	50.2
Cu	mg%	4.5±0.32	4.5±0.38	4.4±0.33	3.9	7.9
Al	mg%	25.4±1.01	26.2±3.42	14.0±0.90	10.8	32.2
Fe	mg%	1.1±0.16	0.8±0.19	0.7±0.13	1.3	0.5
Mn	mg%	38.9±1.20	33.7±7.08	42.3±1.40	7.2	35.5
Zn	mg%	19.6±0.99	23.1±2.62	21.9±1.23	5.4	42.9
Ni	mg%	1.6±0.13	1.6±0.28	2.2±0.27	1.5	2.2

Mean Value ±Standard Error

(벼의 種別에 依한 集計成績) Mean Value ±Standard Error

* 本表에 있어서 種別에 그 數量이 一種인것은 除外하였다.

第 4 表*

元 素	郡 別 數 量	金 浦 郡	坡 州 郡	楊 州 郡	楊 平 郡	驪 州 郡
		3	3	3	7	3
Mg ⁺⁺	mg%	52.9±4.97	52.9±11.44	47.9±0.49	55.1±5.90	53.2±3.30
Cu ⁺⁺	mg%	3.0±1.44	3.8±0.46	5.0±1.09	5.8±1.98	5.6±0.92
Al ⁺⁺⁺	mg%	21.5±1.09	26.1±6.93	21.4±10.57	23.5±2.84	16.6±4.50
Fe ⁺⁺⁺	mg%	0.6±0.17	0.7±0.17	1.2±0.41	0.6±0.11	0.9±0.10
Mn ⁺⁺	mg%	38.1±10.16	31.0±10.75	53.1±31.26	44.9±4.70	42.9±9.29
Zn ⁺⁺	mg%	23.5±4.70	19.6±11.90	8.3±3.17	29.6±7.72	16.5±4.78
Ni ⁺⁺	mg%	1.7±0.23	1.9±0.46	2.7±0.52	1.9±0.68	1.6±0.17

(郡別에 의한 集計成績) Mean Value ±Standard Error

* 上記 表에서는 京畿道에 屬하는 郡만을 集計하였고 또한 1郡에서 1種인것은 除外하였다.

V. 考 察

以上 成績에 依하면 쌀에서 第一 많이 含有되고 있는 Trace Element는 Mg로서 54.0mg%이며 다음은 Mn으로서 37.4mg%이고 다음은 Al과 Zn으로서 各各 22.5mg%와 22.4mg%를 가지고 있고 Cu는 5.0mg%이며, Ni는 1.5mg%이며 Fe가 第一 적게 들어있는 Trace Element로서 0.9mg%밖에 되지 않는다. Co에 對하여서는 그 含量을 定量한바 上記한 實驗方法에 依하여 檢出하지 못하였다.

벼 品種에 依한 Trace Element의 分布는 上記한바와 같이 第3表와 같으며 各種別間에 있어서 顯著한 差異는 別로 發見하지 못하였다. 그러나 豊玉은 八達과 銀坊에 比하여 相當한 差異가 있는 적은 量의 Al을 가지고 있고 八達은 銀坊과 豊玉보다 若干 많은 量의 Fe를 含有하고 있으며 또한 豊玉은 八達과 銀坊보다 若干 많은 量의 Ni를 가지고 있다. 南山豊玉과 陸羽는 取扱한 數가 各各 2種에 不過하므로 여기서 考察하지 않겠다. 벼의 種別에 依한 其他成分에 있어서는 別差異가 없으며 若干의 差異를 表示하고 있는 Trace Element는 上記한바와 같이 Al, Fe, Ni로서 이點에 對하여서는 앞으로 더욱 많은 檢體를 取扱하여야 한다고 生覺된다.

產地別에 依한 成績은 第4表와 같으며 第4表에 記載된 郡은 地域의 由로 擇한것이고 京畿道에만 屬하는 郡으로서 金浦, 坡州, 楊州, 楊平, 驪州에 限하였다. 本實驗에 있어서 若干의 上記한 郡以外의 다른 郡도 있으나, 取扱한 檢體의 數가 2種以下이므로 本考察에서 除外하기로 하였다. 產地別에 依하여 地域의 由로 顯著한 差異를 보이고 있는 元素는 Cu와 Mn으로서 Cu는 金浦와 坡州가 各各 3.0mg%, 3.8mg%인데 比하여 楊州, 楊平, 驪州가 5.0~5.8mg%의 比較의 많은 量을 含有하고 있고 Mn은 金浦와 坡州가 各各 38.1mg%, 31.0mg%인데 楊州, 楊平, 驪州는 43~53mg%의 比較의 많은 量을 含有하고 있다. 그 外에 Fe와 Ni에 있어서 他郡에 比하여 楊州가 比較의 많은 量을 含有하고 있으며 Al은 他郡에 比하여 驪州가 第一 적은 量을 含有하므로 特色을 나타내고 있다. 他元素는 別로 顯著한 差異를 보이고 있지 않다.

VI. 結 論

本實驗은 上記한바와 같이 쌀에 對한 Trace Element의 分布狀態를 調査하는 方便 벼의 種別에 依한 Trace Element의 差異와 쌀의 產地別에 對한 Trace Element의 差異에 對하여 研究한것으로 生産地에 依한 差異는 Cu와 Mn에 있어서 差異가 있는 것같고 Al, Fe 및 Ni에 있어서 若干의 差異가 있는것 같다.

種別에 依한 差異는 檢體의 數가 少數인 까닭에 確實한 差異는 發見치 못하였으나 Al과 Fe 및 Ni에 있어서 若干의 差異가 있는것 같다.

本實驗에 있어서 Co는 全然 檢出치 못하였다. 이것은 쌀에 Co가 전혀 없는지, 있다 하더라도 極微量으로 含有되어 있는지는 明白지 못하다.

金 및 崔⁹⁾의 報告에 依하면 쌀에 含有되어 있는 Mg는 MgO로서 46.4mg%이며 Fe는 FeO로서 2.1mg%이고 이것을 Element로 即 Mg와 Fe로서 換算하면 Mg가 27.9mg%, Fe가 1.8mg%로서 本實驗에서 얻은 Mg

와 Fe의 結果와 比較하여 若干의 差異는 있으나 그다지 큰 差異는 없다.

蔡氏의 國民榮養調査에 依하면¹³⁾ 쌀의 成人 1人 1日當 攝取量은 700g이고 여기서 攝取되는 上記한 Trace Element의 量을 計算하면 第5表와 같다.

第 5 表

元 素	Mg mg%	Cu mg%	Al mg%	Mn mg%	Fe mg%	Zn mg%	Ni mg%
成人一日必要量	—	2*	—	3~5*	12~15**	12*	—
쌀 700g 中の mg數	378	35	157.5	261.8	6.8	15.7	10.5

* Bourne and Kidder: Biochemistry and Physiology of Nutrition에 依하였다.

** U.S. Daily Dietary Allowance에 依하였다.

이 表에 依하면 쌀에서 第一 많이 攝取되고 있는 Trace Element는 Mg와 Al로서 1日 各各 378mg와 157mg이며 Mg와 Al의 要求量이 確定되고 있지 않으나 相當量의 Mg와 Al가 쌀에서 攝取되고 있다. Fe는 쌀에서 6.3mg가 1日 攝取되고 있으며 이것은 要求量의 約半量이 되고 있다. Ni은 쌀에서 10mg가 攝取되고 있으나 그 要求量은 現今 確實하지 못하다.

產地別에 依한 生産物에 對하여 產地別로 그 生産物을 確認코져 하는 計劃은 現在 UN麻藥委員會¹⁴⁾에서 阿片에 對하여 그 原產地를 究明코져 廣範圍하게 實施하고 있는 計劃으로서 앞으로 쌀에 있어서도 國內의으로 이러한 點이 取扱되어야 한다고 生覺되며 이리므로서 適地栽培種의 選擇과 施肥의 適節을 期하여 生産을 增加하는데 많은 貢獻이 되리라 하고 生覺되며 앞으로 더욱 많은 材料에 對하여 本實驗을 繼續하여 品種과 產地別에 依한 統計學的 檢討를 하고져 하는 바이다.

끝으로 本研究에 있어 材料의 收集과 鑑別에 애써 주신 서울農業大學 金崑圭氏와 始終 敦篤히 指導하여 주신 中央化學研究所所長 許鈴先生에게 深謝하는 바이다. (梨花女子大學校 大學院)

文 獻

- 1) W. Stiles: Trace Elements in Plants and Animals (1946)
- 2) Bourne and Kidder: Biochemistry and Physiology of Nutrition Vol. II, page 427~503 (1953)
- 3) Fruton and Simonds: General Chemistry. page 677~683 (1953)
- 4) 許鈴, 愼亨撥, 尹嬋重: 中央化學研究所報告 第5卷 28~32頁 (4289)
- 5) 許鈴, 愼亨撥: 中央化學研究所報告 第6卷 42~56頁 (4290)
- 6) 龍在益: 第六回 大韓藥學會總會 學術報告會 (4290)
- 7) 龍在益: 第七回 大韓藥學會總會 學術報告會 (4291)
- 8) 韓龜東, 蔡禮錫, 李寅詩, 吳奎端, 崔金順: 朝鮮藥學會誌 第20卷 119頁 (4273)
韓龜東, 蔡禮錫, 金聲振, 咸福順, 徐仁愛: 朝鮮藥學會誌 第23卷 1頁 (4276)
- 9) 金東善, 崔炳午: 科學彙報 第3輯 第1卷 24~30頁 (4291)
- 10) Bourne and Kidder: Biochemistry and Physiology of Nutrition Vol. II, Page 398, page 427 (1953)
- 11) 朝比奈, 高木: 第六改正 日本藥局方註解 1128頁
- 12) 許·吳·李: 本誌 8頁 (1959)
- 13) 蔡禮錫: 中央化學研究所報告 第5卷 70頁 (4289)
- 14) U.N. Secretariat: Assay, Characteristics, Composition and Origin of Opium (1957)