

金 德 萬\* · 金 亨 錫\*\*

(서울教育大學 科學科 · 慶熙醫大 豫防醫學教室)

A Study on the Water Quality of O-Saek Mineral Water

Kim, Duk Man\* · Hyung Suk Kim\*\*

(Dept. of Science Educ. Seoul Teacher's College\*

Dept. of Prev. Med., School of Med. Kyung Hee Univ.\*\*)

ABSTRACT

O-Saek mineral well is located in Yang-Yang county, Kang Won province and known as a famous well because of its special taste and air bubble. Some villager say that it has a treating ability on the gastrointestinal disorder. Authors intended to clarify wether this mineral well has any special ingredients and could be drunk as potable water. The result were as follow:

1. There wasn't any bacteria and contamaneous organic substances.
2. Alkalinity was 1,624 ppm owing to calcium ingredient in the ground.
3. Acidity was 344 ppm which value shows the existance of free carbon dioxide in water.
4. Free carbon dioxide was measured as high as 302.7 ppm.
5. Iron 4.0 ppm, manganese 0.3 ppm were detected and these material would be key factor making special taste.
6. Copper wasn't observed but authors think forward reexamination is necessary to detect some heavy metals which may be exist.

緒 論

五色藥水는 江原道 陽襄郡 五色里에 所在하는 地下에서 湧出하는 두 隣接된 곳의 湧出水로서 이곳 附近의 住民들이 所謂 藥水라고 부르고 있다. 東海岸 및 雪嶽山 等地를 觀光하는 사람들에게는 觀光旅路 中 많이 찾아드는 곳으로서 平常時에는 訪問客이 그리 많지 않으나 觀光時期인 한 여름철이나 가을철이 되면 수 많은 사람들이 雲集하여 採水하느라고 長蛇陣을 이룬다.

이곳 所謂 藥水라고 불리는 湧出水의 特徵으로서는 물 속에 많은 量의 氣泡를 품는다는 것과, 特異한 味이나, 이 물로 밥을 지으면 밥의 색깔이 연한 靑綠色을 띄운다는 등 여러 興味있는 特異한 點이 있다. 또한 이곳 住民들은 이 물이 胃腸病을 비롯하여 神經痛, 肺結核症 등에 治療效果가 있다고 主張도 하고 있다.

한편 우리나라의 所謂 藥水라고 불리는 물에 含有된 溶存成分의 分析 報告나, 環境衛生學的인 面을

밝혀 보려는 一環의 目的으로 于先 五色藥水를 對象으로 本實驗을 施圖하여 報告하는 바이다.

實驗 方法

本實驗은 1976年 9月에서 11月 사이에 6회에 걸쳐서 隣接된 두 곳의 湧出口에서 採水 即時 美國 LaMotte Chemical會社製인 水質檢査 Kit를 利用하여 湧出量, 水溫, pH, alkali度, 酸度, 遊離炭酸, hardness, 鐵分, 鹽素 ion, Cu, Mn 등을 測定하였고, 두 곳에서 各各 採水한지 24時間內로 實驗室에서 再測定하여 確認하였으며, 其他 水質 項目에 對해서는 日本衛生試驗法註解와 Standard method에 따라 역시 採水한지 24時間內에 모두 測定하였다.

結果 및 考察

本實驗은 두 觀點에서 施圖하였다. 즉, 첫째, 이 물이 環境衛生學的인 見地에서 飲料水로서 適合 與否를 알아 보기 爲하여 湧出量, 水溫, pH, NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, hardness, KMnO<sub>4</sub> 消費量, 一般細菌數, 大腸菌群 등에 對한 實驗을 實施하였으며, 둘째, 이 물에 含有된 溶存成分을 分析할 目的으로 alkali度, 酸度, 遊離炭酸, 鐵分, 鹽素 ion, Cu, Mn 등에 對한 實驗을 實施하였다.

먼저 이 물이 飲料水로서 適合 與否를 알아 본 結果는 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1 Analysis result of O-Saek mineral water

Sites	Items	Temp.	Water Temp.	pH	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	Hard.	KMnO <sub>4</sub> cons.	G.B.	Coli form
A		18°C	13°C	6.0	(-)	(-)	198ppm	2.5ppm	(-)	(-)
B		18°C	13°C	6.0	(-)	(-)	210ppm	2.4ppm	(-)	(-)

A; Uper mineral well water in O-Saek

B; Lower mineral well water in O-Saek

五色藥水터에는 두 곳의 隣接된 湧出口가 있으며 山頂을 向하여 위의 것을 A, 아랫것을 B로 定하고 그의 湧出量을 測定한 結果, 各各 2.4l/min과 0.97l/min이었다. 또한 排水時의 平均氣溫은 18°C였으며 그 때의 湧出水의 水溫은 두 곳 모두 13°C이었고 pH 亦是 두 곳 모두 6.0이었다. 한편 細菌 및 有機物質에 依한 汚染 與否를 究明하기 爲하여 一般細菌數와 大腸菌群을 實驗한 結果는 모두 陰性으로 나타났으며, NH<sub>3</sub>-N와 NO<sub>2</sub>-N도 陰性으로 나타났다.

以上的 結果를 考察하여 보면 汚染 興否는 隣接된 두 곳에서 湧出되는 湧出水量이 2.4l/min과 0.97 l/min으로서 比較的 多量의 물이 湧出됨으로서 周圍에 汚染될 機會가 적었을 것으로 생각되며, 地下水도 汚染되어 있지 않았음을 意味하는 것이 아닌가 思料된다. 그러나 筆者등이 實施한 서울近郊의 山岳水 및 所謂 藥水에 對한 水質檢査에서는 58個所중 10個所를 除外하고는 모두 細菌 등으로 汚染된 것으로 判定되었다. 이는 湧出水量이 적은 것과 使用人員數가 많았다는 點을 들 수 있으며 五色藥水는 前述한 바와 같이 使用人員數는 많았다고 하더라도 湧出水量이 많이 흘러 넘치므로 比較的 汚染되지 않은 것으로 본다.

Table 2 Ingredients effecting water taste of O-Saek mineral water

Sites	Items	Alkalinity	Acidity	Free CO <sub>2</sub>	Fe	Cl'	Cu	Mn
A		1,624ppm	304ppm	267.5ppm	3.5ppm	1.77ppm	(-)	0.3ppm
B		1,445ppm	344ppm	302.7ppm	4.0ppm	1.63ppm	(-)	0.3ppm

A; Uper mineral well water in O-Saek

B; Lower mineral well water in O-Saek

또한  $KMnO_4$  消費量도 2.5ppm 밖에 되지 않는 것으로 보아 有機物質量이 적음을 알려준다고 생각된다. 한편 hardness는 210ppm으로 水質基準보다 낮으나 Ca, Mg 등이 存在함을 알려준다고 생각된다. 둘째로, 이 물의 함유된 몇가지 溶存成分을 測定한 結果는 Table 2에서 보는 바와 같다.

즉, 여기서 alkali도가 1,624ppm를 나타냈으며 이와 같은 높은 數値는 水中에 함유하는 重碳酸鹽, 炭酸鹽 또는 水酸化物 등의 alkali分을  $CaCO_3$ 의 ppm으로 表現한 것이므로 地層에 存在하는 石灰成分에 基因된다고 생각된다.

한편 酸度는 344ppm으로 나타났으며, 이것은 水中에 함유하는 炭酸, 鑛酸, 有機酸 등을 中和하는데 要하는 alkali分을  $CaCO_3$ 로 表現한 것으로서 自然水 중의 酸度는 주로 遊離炭酸에 基因된 것이 아닌가 한다.

또한 遊離炭酸은 Table 2에서 보는 바와 같이 무려 302.7ppm의 높은 數値로 나타났다. 이것은 水中에 溶解되어 있는  $CO_2$ 로서 이는 有機性 物質의 分解에 基因되는 것도 아니고, 空氣중의  $CO_2$ 가 溶解된 것도 아니며 이는 地中에서 發生되는  $CO_2$ 라고 밖에 볼 수 없다. 즉, 이 量은 市販하고 있는 사이다와 比較해 보았을 때 市販 사이다가 424.6ppm이었다. 그에 反하여 五色藥水의 遊離炭酸은 B 湧出水에서 多量含有됨을 알 수 있었다.

鐵分은 3.5~4.0ppm이 나타났으며 이것은 飲料水 基準인 0.3ppm 보다 約 10倍 以上の Fe值를 나타내므로써 Fe 함유도 매우 높다는 것을 意味한다. 다시 말해서 筆者 등이 排水地에서 檢査하고 採水하여 實驗室로 옮겨 하룻밤을 經過한 다음 採水를 觀察하여 본 結果, 檢査할 물의 색이 褐色으로 變化되어 있음을 觀察할 수 있었다. 이는 水中의 多量의 Fe가 變化했음을 立證하는 것으로 생각된다.

Mn의 量은 0.3ppm으로 나타냈으며 五色藥水의 特有的 魚敗臭는 이로 因해서 特異한 맛을 내는 것이 아닌가 생각된다. 왜냐하면 檢水中에 들어 있는 Mn의 맛을 알아 보기 위하여 Mn 標準液의 맛과 比較하여 보았더니 類似性이 있었다. 이는 앞으로 더욱 더 研究해 볼 興味있는 問題라 하겠다.

鹽素 ion은 1.77ppm으로 나타났으며 이것은 一般 水質檢査에서 나타난 것과 比較하였을 때 正常成分이라고 생각된다. 끝으로 Cu는 現場과 實驗室에서 여러번 檢査(test tube法)했으나 陰性으로 나타났다. 筆者 등이 五色藥水 現場에서 그물로 밥을 해 보니 밥의 색깔이 前述한 바와 같이 연한 靑綠色을 띄우고 있어 틀림 없이 本實驗에는 Cu가 存在하리라고 생각하였으나 檢出되지 않는 것이 異常하게 생각된다.

앞으로 疑訝스러운 몇가지 興味있는 問題들과 其他 重金屬의 溶存成分의 與否를 補充할 생각이다.

## 要 約

江原道 陽襄郡 五色리에 있는 五色藥水는 炭酸이 많이 함유하며, 물맛과 이물로 밥을 지었을 때 연한 靑綠色이 되게 하는 등 特有的 性質이 있어서 1976年 9月에서 11月사이에 이 물에 對한 水質檢査를 實施하였다. 그 結果는 다음과 같다.

1. 細菌 및 汚染性 有機物質은 檢出되지 않았다.
2. Alkali도가 1,624ppm으로 檢出된 것은 地層에 있는 石灰成分에 基因된다고 생각한다.
3. 酸度 344ppm은 주로 湧出水 속의 遊離炭酸에 依한 것이 아닌가 본다.
4. 遊離炭酸이 302.7ppm 檢出되었으며 比較的 다른 藥水에서 볼 수 없는 높은 值였다.
5. 鐵분이 4.0ppm, Mn이 0.3ppm 檢出된 것으로 보아 물맛이 特有的 것은 Fe 및 Mn에 基因된 것이 아닌가 생각된다.
6. 銅 및 其他 重金屬의 溶存 與否에 對한 興味있는 많은 남은 問題들은 繼續的인 研究가 必要하다고 思料된다.

## 參 考 文 獻

1. 朴良元, 李炳甲, 金亨錫(1972): 서울近郊의 山岳水및藥水에 關한 研究. 豫防醫學會誌, 5: 37~42

2. 李炳甲, 金亨錫(1972): 農村地下水 및 地表水 水質汚染에 관한 研究. 中央醫學, 22: 709~712.
3. 洪思漢, 安榮根, 羅圭煥, 安年衡(1973): 裡里市內一團井水의 衛生化學的 研究. 韓國陸水學會誌, 6: 1~5.
4. 後藤達夫(1957): 河川의 化學的 研究. 日本化學會誌, 78: 1241.
5. 日本藥學會, 1973. 衛生試驗法註解. 金原出版株式會社, 東京.
6. 中野惠文, 宮川正美, 熊基御堂(1972): 湖山池의 水質. 鳥取大學教育學部研究報告, 23: 179~189.
7. American Public Health Association (1973): Standard Method for the Examination of Water and Waste Water, 13th Ed., Published by A P H A, Washington D.C.
8. Ballinger, D. G., and G. D. Mckee (1971): J. Water Poll. Control Fed., 43: 216.
9. Bortieson, G. C., and G. F. Lee (1972): Environ. Sci. Technol., 6: 799.
10. Mackenthun K. M., L. E. Keup and R. K. Stewart(1968): J. Water Poll. Control Fed., 40: R 72.
11. Weiss, C. M. (1969): J. Amer. Water Works Ass., 61: 387.
12. Wentz, D. A., and G. F. Lee (1969): Environ. Sci. Technol., 3: 750