

서울市 一圓 藥水의 水質에  
關한 調查研究

崔 漢 榮

서울保健專門大學 衛生科

**Studies on the Mineral Water in Seoul Area**

Han-Young Choi

*Department of Sanitary Science  
Junior College of Seoul Public Health*

**Abstract**

This study was carried out to investigate water quality and pollution in the mineral water located in Seoul area. 15 sites were pointed out by random sampling and tested monthly for 14 items from July to December in 1986.

1. 14 sites were suitable for the drinking water standards but 1 site was not suitable for its pH (5.4).
2. The range of mineral element and concentration were as follows:  
K (1.1 ±0.19 ~ 2.38±0.45 ppm)  
Na (5.14 ±0.32 ~ 11.2 ±0.58 ppm)  
Ca (4.36 ±0.53 ~ 14.44±0.53 ppm)  
Mg (1.58 ±0.32 ~ 6.34±0.77 ppm)
3. Among the heavy metals, Fe, Zn, Mn, Cu, were detected small amount but Pb was not detected in all sample.
4. Fluoride concentrations were the range of 0.13 ± 0.03 ~ 0.42 ± 0.03 ppm.

## I. 緒 論

産業의 發達과 人口의 팽창에 따른 空氣 汚染, 물의 汚濁, 녹지의 황폐 등으로 困한 周圍生活環境이 악화됨으로써 人間과 모든 生態系까지 적지 않은 生存의 위협이 되고 있다.

특히 물은 일상생활에서 없어서는 안될 필 수불가결한 것으로 우리 人體에 필요한 각종 無機質 및 영양을 공급하는 주요한 역할을 한다.

그러나 주의 環境의 汚染과 훼손등에 汚染이 날로 增加함에 따라 신선하고 깨끗한 물을 飲用하려는 사람들의 일반적 인식변화에서 등산로 주변의 웅담샘 都市 近郊의 地下水等 소위 藥水라고 불리는 물을 많이 利用하는 추세에 있다. 이러한 藥水の 利用客 增加로 因하여 그 주변 環境이 불결한 狀態가 되기쉬우며, 利用客 자신들의 부주의로 因하여 함부로 버린 쓰레기 汚物 등에 依해 藥水の 汚染을 加重시킬 우려가 있다.

이에 著者は 근래 시민들이 많이 利用하는 藥水の 成分을 分析하여 이제까지 막연히 飲用하던 藥水の 成分에 대한 전반적인 實態를 조사하였기에 보고한다.

## II. 材料 및 方法

### [試 料]

本實驗에 使用된 試料는 1986년 7월 부터 12월 사이에 11월을 제외한 每月 1회씩 서울市 一圓에 散在된 15 지점의 藥水터를 選정하여 採水한 물을 試料로 하였다.

(Fig.1 참조)

### [試 藥]

本實驗에 使用된 試藥은 特級을 使用하였으며 증류수는 milipore 여과기를 통한 純水를 使用하였다.

重金屬標準液은 Atomic Absorption Spectrophotometer 用 重金屬標準溶液 (Junsei Chemical Co, 1,000 ppm)을 희석하여 使用하였다.

### [機 器]

1. Atomic Absorption/Flame Spectrophotometer (Hitachi Model:170-30)
2. U.V-Vis Spectrophotometer (Perkin Elmer 552S)
3. PH-meter (Horiba f-5)

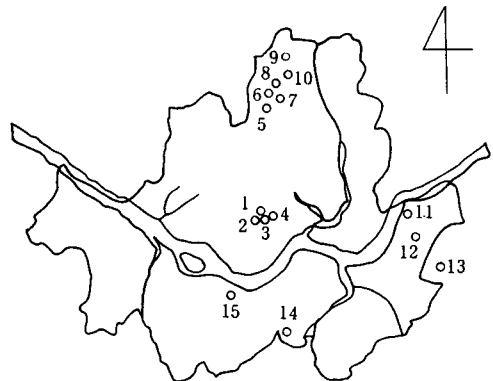


Fig. 1. Sampling sites

- |                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1. Gam ro cheon | 2. Su bok cheon                       |
| 3. Sang chun    | 4. Chang chung                        |
| 5. Hwa gae      | 6. Baek ryun chogihoe                 |
| 7. Tae bong     | 8. Baek ryun sa                       |
| 9. Saam ter     | 10. Byul chang                        |
| 11. Go duk      | 12. Cheon ho                          |
| 13. Yak sa sa   | 14. Tranning center of public servant |
| 15. Bang bae    |                                       |

[ 實驗方法 ]

試驗方法是 水道法에 의한 水質檢査方法<sup>1)</sup>을 주로하고 Standard Method<sup>2)</sup> 및 일본 위생시험법주해<sup>3)</sup>를 參考로 하였으며, 각 項目別 分析方法은 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N은 Nessler method, Griess-Romijin, mineral 및 증급속은 원자흡광도법, PO<sub>4</sub>는 Amm, Molybdate method F는 Lanthan Alizarin Complexon method에 의해 試驗하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

서울시 一圓 15 지점의 藥水를 採水하여

項目別로 測定分析한 結果는 Table 1과 같다.

1. PH: 각 지점별 PH 범위는,

5.04 ± 0.18 ~ 6.6 ± 0.15 이고, 지점 12가 5.04 ± 0.18 ppm으로 가장 낮은수치며, 나머지 지점은 거의 비슷한 수치였으며, 평균치는 6.24 ± 0.13 으로서 대부분 수도법에 의한 飲料水 水質基準值인 5.8~8.5<sup>1)</sup>의 범위안에 있었다. 특히 지점 12는 吳等<sup>14)</sup>이 報告한 PH4.8 보다는 약간 높았으나 15 지점중 가장 낮은 수치로 약산성을 나타냈다. 또한 孔等<sup>14)</sup>이 報告한 PH 평균치 6.4와 本 實驗平均値 6.24 ± 0.13 과는 비슷한 수

Table 1. The result of chemical analysis item in each site

Sample NO.	PH	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	K	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Pb	PO <sub>4</sub>	F
1	6.28* ±0.08	0.17 ±0.03	5.92 ±0.08	1.72 ±0.19	11.2 ±0.58	11.24 ±0.91	4.8 ±0.56	0.07 ±0.03	0.05 ±0.01	nd	0.002 ±0.004	nd	0.07 ±0.04	0.42 ±0.03
2	6.19 ±0.12	nd	5.04 ±0.11	1.3 ±0.29	6.3 ±0.29	9.08 ±0.57	4.56 ±0.46	0.07 ±0.03	0.05 ±0.02	0.02 ±0.03	0.002 ±0.004	nd	0.17 ±0.03	0.13 ±0.03
3	6.24 ±0.11	0.09 ±0.02	8.67 ±0.36	1.36 ±0.25	6.38 ±1.98	11.94 ±0.78	5.26 ±0.74	0.09 ±0.04	0.05 ±0.01	0.04 ±0.03	nd	nd	0.10 ±0.05	0.18 ±0.02
4	6.58 ±0.10	0.01 ±0.01	4.08 ±0.08	1.32 ±0.25	7.64 ±0.53	12.84 ±0.73	5.66 ±0.40	0.09 ±0.06	0.03 ±0.02	0.01 ±0.01	0.004 ±0.005	nd	0.06 ±0.03	0.17 ±0.03
5	6.6 ±0.15	0.01 ±0.02	5.08 ±0.10	1.62 ±0.28	7.54 ±0.57	7.18 ±0.54	4.06 ±0.27	0.06 ±0.01	0.03 ±0.02	0.006 ±0.005	nd	nd	0.07 ±0.03	0.16 ±0.03
6	6.28 ±0.13	0.1 ±0.01	6.1 ±0.15	1.6 ±0.35	6.32 ±0.33	4.62 ±0.50	3.58 ±0.47	0.07 ±0.03	0.03 ±0.04	nd	0.002 ±0.004	nd	0.05 ±0.04	0.20 ±0.008
7	6.18 ±0.08	nd	5.98 ±0.11	1.44 ±0.39	7.16 ±0.48	6.84 ±0.43	5.56 ±0.35	0.07 ±0.03	0.02 ±0.01	nd	nd	nd	0.05 ±0.04	0.17 ±0.04
8	6.18 ±0.08	0.08 ±0.03	6.06 ±0.09	1.64 ±0.25	9.6 ±0.85	7.6 ±0.56	5.20 ±0.53	0.07 ±0.02	0.02 ±0.01	nd	nd	nd	0.12 ±0.02	0.17 ±0.04
9	6.26 ±0.08	nd	2.04 ±0.09	1.56 ±0.26	6.96 ±0.87	7.72 ±1.03	2.62 ±0.45	0.07 ±0.02	0.03 ±0.01	nd	nd	nd	0.10 ±0.03	0.16 ±0.02
10	6.36 ±0.18	nd	2.12 ±0.13	1.3 ±0.2	7.2 ±0.35	4.36 ±0.53	1.58 ±0.32	0.07 ±0.02	0.06 ±0.008	nd	nd	nd	0.12 ±0.03	0.18 ±0.01
11	6.36 ±0.2	0.01 ±0.02	2.96 ±0.43	1.1 ±0.19	6.6 ±0.35	7.9 ±0.26	5.68 ±0.44	0.06 ±0.01	0.03 ±0.007	nd	nd	nd	0.06 ±0.03	0.22 ±0.05
12	5.04 ±0.18	nd	8.96 ±0.30	1.64 ±0.21	5.82 ±0.64	3.28 ±0.46	3.28 ±0.21	0.1 ±0.01	0.04 ±0.007	0.02 ±0.008	0.01	nd	0.1 ±0.05	0.16 ±0.03
13	6.33 ±0.13	nd	2.44 ±0.19	2.38 ±0.45	8.36 ±0.40	14.44 ±0.53	2.34 ±0.41	0.13 ±0.02	0.04 ±0.01	nd	nd	nd	0.09 ±0.06	0.25 ±0.02
14	6.34 ±0.11	0.11 ±0.03	3.06 ±0.08	1.4 ±0.27	5.96 ±0.31	12.65 ±1.45	6.34 ±0.77	0.11 ±0.03	0.03 ±0.008	nd	nd	nd	0.10 ±0.03	0.17 ±0.02
15	6.38 ±0.13	0.09 ±0.008	2.12 ±0.08	1.56 ±0.31	5.14 ±0.32	7.02 ±0.57	4.88 ±0.50	0.07 ±0.007	0.08 ±0.06	nd	0.01 ±0.007	nd	0.05 ±0.03	0.15 ±0.01
Mean ± SE	6.24 ±0.13	0.05 ±0.01	4.7 ±0.16	1.52 ±0.28	7.2 ±0.59	8.91 ±0.65	4.36 ±0.46	0.08 ±0.02	0.04 ±0.02	0.007 ±0.005	0.003 ±0.002	nd	0.08 ±0.04	0.19 ±0.03

\* : Mean ± SE    n,d; non-detected

치였다. 위의 각 지점별 수치로 보아 本實驗藥水 대부분이 약산성 및 중성에 가까왔으며, 알카리성을 나타내는 지점은 없었다.

## 2. $\text{NH}_3\text{-N}$

Table 1 에서와 같이 15 지점중 6 개지점은 불검출로 나타났으며 각 지점별 범위는  $0 \sim 0.17 \pm 0.03 \text{ ppm}$  이고, 평균치는  $0.05 \pm 0.01 \text{ ppm}$  이었다. 이는 朴等<sup>8)</sup>에 의한 평균치인  $0.02 \text{ ppm}$  보다 약간 높게 나타났지만, 全地域 대부분이 微量으로 나타난 것으로 보아 人間이나 動物에 의한 주변환경의 불결下水 등으로 인한 汚染을 받고 있지 않는 것으로 생각되며, 암모니아성질소는 水質의 汚染指標로서 有機物質의 질소화합물이 分解生成되는 첫 단계로서 現行 飲料水 水質基準值인  $0.5 \text{ ppm}$  以下로 전 지점이 이 범위 내에 속하고 있었다.

## 3. $\text{NO}_3\text{-N}$

각 지점별로 보면 모든 지점이  $2.04 \pm 0.09 \sim 8.96 \pm 0.30 \text{ ppm}$ 의 범위로 나타났으며, 지점 3, 12는 그 중에서도 높은 수치로 각각  $8.67 \pm 0.36$ ,  $8.96 \pm 0.30 \text{ ppm}$  이었고, 각 지점별 평균치는  $4.7 \pm 0.16 \text{ ppm}$  이었다. 이는 洪等<sup>10)</sup>이 報告한 地表水의 질산성질소

$0.05 \sim 0.5 \text{ ppm}$ 과 比較해 볼때 本實驗值가 매우 높은 수치로 나타났는데 이것은 地下水나 深層水가 地表水보다 有機物質 중 질소화합물이 酸化되는 과정이 빨리 進行되기 때문인 것으로 3) 생각된다.

## 4. 微量金屬類

Table 2 에서와 같이 K 은 모든지점에서  $1.1 \pm 0.19 \sim 2.38 \pm 0.45 \text{ ppm}$ 으로 나타났으며, 각 지점별 數値의 큰 차이는 없었으나, 지점 13이  $2.38 \pm 0.45 \text{ ppm}$ 으로 그 중에서도 가장 높은 수치이고, 평균치는  $1.52 \pm 0.28 \text{ ppm}$ 이었다. 이는 徐<sup>13)</sup>가 보고한 비교적 깨끗한 물인 소양호의  $0.9 \text{ ppm}$  보다는 높은 수치를 보였으며, 팔당댐의  $1.6 \text{ ppm}$  과는 비슷한 수치였다. Na 는 모든 지점에서  $5.14 \pm 0.32 \sim 11.2 \pm 0.58 \text{ ppm}$ 으로 나타났으며, 그 중에서도 지점 1이  $11.2 \pm 0.58 \text{ ppm}$ 으로 가장 높은 수치이며 평균치는  $7.2 \pm 0.59 \text{ ppm}$ 였으며, 지점 8, 13이 다소 평균치 보다 높았다. 이는 李等<sup>11)</sup>이 報告한 남한강 上流의 Na 최고치  $43.5 \text{ ppm}$ , 최저  $2.39 \text{ ppm}$ 과 비교해 볼때 本 실험치가 낮게 나타났는데 이는 土質에 기인되는 것으로 생각되며, Ca 또한 모든 지점에서  $4.36 \pm 0.53 \sim 14.44 \pm 0.53 \text{ ppm}$ 으로 나타났으며, 그중에서도 지점 6,

Table 2. The ratio between  $\text{Na}^+$  and  $\text{K}^+$  in each site

Sample No. Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\text{K a}^+$	11.2	6.3	6.38	2.64	2.54	6.32	1.16	9.6	6.96	7.2	6.6	5.82	8.36	5.96	5.14
$\text{K}^+$	1.72	1.3	1.36	1.32	1.62	1.6	1.44	1.64	1.56	1.3	1.1	1.64	2.38	1.4	1.56
$\text{K a}^+/\text{K}^+$	6.51	4.8	4.69	5.78	4.65	3.95	4.97	5.85	4.46	5.5	5.5	3.54	3.5	4.25	3.29

10이 각각  $4.62 \pm 0.50$ ,  $4.36 \pm 0.53$  ppm으로 낮은 수치였으며 각 지점별 평균치는  $8.91 \pm 0.65$  ppm이었다. 이는 蔡 7)가 보고한 市販生水와 藥水의 평균분석치인  $34.7 \pm 5.6$  ppm과는 큰 差異를 보였으나, 金等 5)이 報告한  $9.12$  ppm과는 비슷한 수치였다. 또한 李等 11)이 報告한 남한강 上流의 Ca 평균치  $18.44$  ppm 보다는 낮은 수치로 나타났다. Mg은 각 지점별로 보면 모든 지점에서  $1.58 \pm 0.32 \sim 6.34 \pm 0.77$  ppm으로 나타났으며, 각 지점별 수치는 큰 差異가 없었으며,  $4.36 \pm 0.46$  ppm이었다. 이는 蔡 7)가 보고한 市販生水의 평균치  $10.3 \pm 2.60$  ppm 보다는 낮은 수치였으며, WHO 기준인  $50$  ppm 보다는 매우 낮은 수치로서 전지점이 기준치에 적합하였다.

이와 같은 試驗結果로 보아, 미네랄 성분인 Na, K, Ca, Mg은 市販生水 중의 미네랄함량 보다는 다소 적은량이었으나 上水原水로 利用되는 남한강 上流水質의 미네랄함량과는 비슷한 수치였다.

### 5. 重金屬類

Table 1에서와 같이 Fe은 모든 지점에서  $0.06 \pm 0.01 \sim 0.13 \pm 0.02$  ppm의 범위로 검출되었고, 각 지점별 差異는 별로 없었으나 金等 5)이 報告한 지점 12의 Fe  $0.02$  ppm과는 다소 差異가 있었으며, 金等 15)이 보고한 五色藥水의 水質에 依하면 Fe함량  $4.0$  ppm과는 큰 差異를 보였다. Mn은 15개 지점중 10개 지점이 불검출이었으며, 나머지 5개 지점은 飲用水基準인  $0.3$  ppm 보다는 훨씬 낮았다. Cu와 Pb에 있어서 Cu는 대부분 불검출이었고, 나머지는  $0.002 \pm 0.004 \sim 0.01 \pm 0.007$  ppm의 범위로 微量으

로 나타났으며, Pb는 특이하게 모든 지점에서 불검출이었다. 朴等 8)에 依한 調査에서는 Pb와 Cu는 전 지점에서 불검출로 보고하였다. 그러나 본실험에서는 Pb는 불검출로 같은 결과를 나타냈으나, Cu는 다소 높은 수치를 나타내었다. 이는 蔡 7)가 報告한 市販生水와 藥水의 重金屬含量과 비슷한 수치를 보였다.

이상과 같은 실험결과에서 본 藥水中 重金屬成分은 특이할만하게 높은 수치가 나타나지 않은 것으로 보아 일반 정호수와 비슷한 것으로 생각된다.

### 6. F

Table 1에서와 같이 모든 지점에서  $0.13 \pm 0.03 \sim 0.42 \pm 0.03$  ppm으로 검출되었으며, 평균치는  $0.19 \pm 0.03$  ppm이었다. 본 실험결과에서는 지점 1, 6, 13, 11은 평균치보다 높았고 특히 지점 1은 2배 이상 높았다. 이는 金等 9)에 依한 井水中의 불소함량 평균치  $0.8$  ppm 보다는 낮은 수치였으나, 金等 5)이 報告한 井水中의 불소함량  $0.17$  ppm과는 비슷한 수치였다. 또한 金等 16)에 依하면 출생 후 부터 8년동안 불소를  $2-8$  ppm 함유하고 있는 飲料水를 常用했을 때 반상치의 現狀이 현저하게 나타났다고 했으나, 본 실험의 藥水는 이 보다 적은 量으로 문제시 되지 않은 것으로 생각된다. 또한 각 지점별의 弗素含量이 조금씩 다른 것은 地質의 영향에 따라 12) 물속에 溶存되는 含量이 달라지기 때문인 것으로 생각된다.

이상의 실험결과로 보면,  $NH_3-N$ , Zn, Pb의 경우는 일반 정호수 및 지하수 보다는 낮은 수치를 나타냈으나,  $NO_3-N$ 는 높은 수치를 나타내는 것으로 보아 서울시 일원

약수의 수질은 일반 정호수 및 지하수와 별差異가 없는 것으로 思料된다.

#### IV. 結 論

1986년 7월부터 12월 사이의 매월 1회씩 서울시 일원의 약수 15개 지점을 選定하여 現化學的 調查를 한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. PH는 15개 지점중 14개 지점은  $6.18 \pm 0.08 \sim 6.6 \pm 0.15$  이고, 1개지점만 PH 5.04로 나타났다.
2. 미네랄성분의 각 含有量 범위는 K가  $1.1 \pm 0.19 \sim 2.38 \pm 0.45$  ppm, Na은  $5.14 \pm 0.32 \sim 11.2 \pm 0.58$  ppm Ca는  $4.36 \pm 0.53 \sim 14.44 \pm 0.53$  ppm, Mg은  $1.58 \pm 0.32 \sim 6.34 \pm 0.77$  ppm으로 나타났다.
3. 중금속 성분중 Fe, Zn, Mn, Cu는 미량으로 나타났으며, Pb만은 전 지점에서 檢出되지 않았다.
4. 불소함량의 각 지점별 범위는  $0.13 \pm 0.03 \sim 0.42 \pm 0.03$  ppm으로 나타났다.

#### 參 考 文 獻

1. 保健社會部:水道法에 依한 水質基準, 水質檢査方法, 健康診斷 및 衛生上の 措置에 關한 規定:保健社會部令 第 744號 (1984).
2. APHA-AWWA-WPCF: Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 15th ed. 1981.
3. 日本藥學會篇:衛生 試驗法注解, 金原出版株式會社 東京, 1981.
4. 吳英根, 金鍾錫, 尹原庸, 林鳳澤, 李康文, 李靜子:서울特別市 一圓의 鑛泉水에 關한 調查研究(Ⅱ), 서울特別市 衛生試驗所報, 5:115, 1969.
5. 金學榮, 元在銀, 權順子, 魯鍾植, 申敬澈:서울特別市 一圓의 鑛泉水에 關한 調查研究, 서울特別市 衛生試驗所報 7:115, 1971.
6. 龍萬重, 朴相賢, 李主男, 朴在柱:鑛泉水의 衛生學的 調查研究, 서울特別市 保健研究所報 14:57, 1979.
7. 蔡伶周:市販生水 및 藥水の 成分에 關한 調查, 서울特別市 保健環境研究所報, 19:268, 1983.
8. 朴良元, 李炳甲, 金亨錫:서울近郊의 山岳水 및 藥水에 關한 研究, 豫防醫學會誌 5:37, 1972.
9. 金完泰, 安榮根, 申和雨, 張賢淑:萬頃江流域에 있어서 井水中의 弗素含量에 關한 研究, 육수학회지 11:42, 1978.
10. 洪思濩, 羅圭煥:南漢江의 水質, 육수학회지 19:1, 1978.
11. 李海金, 鄭義虎, 洪思濩:南漢江 上流水系의 水質特性에 關한 調查研究, 육수학회지 12:1, 1979.
12. 崔義昭, 趙光明:環境工學 77, 1978.
13. 徐革中:新築人工湖의 水質本態와 汚染進行에 關한 衛生化學的研究, 한국육수학회지 11:76, 1978.
14. 孔東, 鄭文植:서울近郊登山地域, 飲料水에 對한 위생학적 調查研究, 公衆保健雜誌, 10:207, 1973.
15. 金德萬, 金亨錫:五色藥水の 水質에 關한 研究, 한국육수학회지, 10, 1977.
16. 金聖子, 盧柄宣, 朴榮洙:地表水 및 地下水중 弗素含量에 關한 研究, 한국환경위생학회지 3:9, 1976.