

## 서울市 一圓의 藥水에 關한 調查研究

水質保全科

崔漢榮 · 金東一 · 李承洲 · 尹源庸 · 朴相賢 · 朴聖培

### Studies on the Mineral Water in Seoul area

Water Preservation Division

Han Young Choi, Dong Il Kim, Seung Ju Lee, Won Young Yoon,  
Sang Hyun Park, Sung Bae Park

#### =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 1984.

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

#### 緒 論

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

특히 물은 日常生活에서 없어서는 안될 필수불가결한 것으로 우리 人體에 必要한 各種 無機質 및 營養을 공급하는 주요한 역할을 한다.

그러나 주위 環境의 汚染과 毀損等에 汚染이 날로 增加함에 따라 신선하고 깨끗한 물을 飲用하려는 사람들의 일반적 인식변화에서 등산로 주변의 웅달샘, 都市近郊의 地下水 等 소위 藥水라고 불리우는 물을 많이 利用하는 추세에 있다. 이러한 藥水의 利用客 增加

로 因하여 그 주변 環境이 不潔한 狀態가 되기쉬우며, 利用客 자신들이 부주위로 因하여 합부로 버린 쓰레기 汚物 等에 依해 藥水의 汚染을 加重시킬 우려가 있다. 이에 著者는 근래 시민들이 많이 利用하는 藥水의 成分을 分析하여 이제까지 막연히 飲用하던 藥水의 成分에 對한 전반적인 실태를 조사하였다.

#### 材料 및 方法

##### 1. 試 料

本實驗에 使用된 試料는 1984년 7월부터 12월 사이에 11월을 제외한 每月 1회씩 서울市 一圓에 散在된 15지점의 藥水터를 選定하여 採水한 물을 試料로 하였다(Fig. 1 참조).

##### 2. 試 藥

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 ±0.0004	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 ±0.0004	nd	0.17 ±0.03	0.13 ±0.03
3	6.24 ±0.11	0.1 ±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	0.09 ±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 ±0.0005	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 ±0.0005	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 ±0.008	0.03 ±0.04	nd	0.002 ±0.0004	nd	0.05 ±0.04	0.20 ±0.008
7	6.18 ±0.08	nd	5.98 ±0.15	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 ±0.11	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	8.22 ±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	6.38 ±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

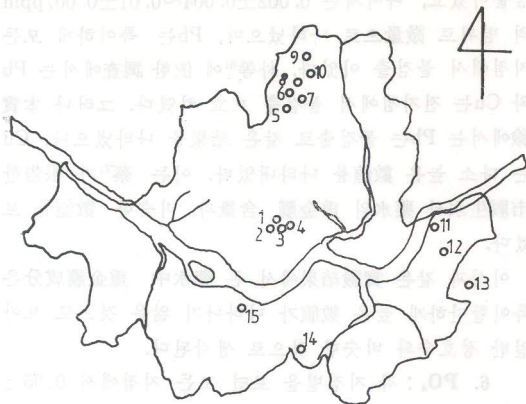


Fig. 1. Sampling sites

- |                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| 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. Saem ter     | 10. Byul chang                        |
| 11. Go duk      | 12. Cheon ho                          |
| 13. Yak sa sa   | 14. Tranning center of public servant |
| 15. Bang bae    |                                       |

本實驗에 사용된 試藥은 特級을 使用하였으며 蒸溜水는 milipore 濾過器를 통한 純水를 使用하였다.

重金屬標準液은 Atomic Absorption Spectrophometer 用 重金屬標準液(Junsei chemical Co, 1,000ppm)을 稀釋하여 使用하였다.

### 3. 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).

### 4. 實驗方法

試驗方法은 水道法에 依한 水質檢査方法<sup>1)</sup>을 主로 하고 Standard Method<sup>2)</sup> 및 日本衛生試驗法注解<sup>3)</sup>를 參考로 하였으며, 各 項目別 分析方法은 NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, 은 Nessler method, Griess-Romijin, mineral 및 증급속은 원자흡광도법, PO<sub>4</sub>는 Ammonium Molybdate method, F는 Lanthan Alizarin Complexon method에 依해 試驗하였다.

## 結果 및 考察

서울市 一圓 15지점의 藥水를 採水하여 項目別로 測定分析한 結果는 Table 1과 같다.

1. pH : 各 지점別 pH 범위는 5.04±0.18~6.6±0.15이고, 지점 12가 5.04±0.18ppm으로 가장 낮은 수치며, 나머지 지점은 거의 비슷한 수치였으며, 평균치는 6.24±0.13으로써 대부분 水道法에 依한 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>4)</sup>이 報告한 pH 4.8보다는 약간 높았으나 15지점중 가장 낮은 수치로 약산성을 나타냈다. 또한 孔等<sup>14)</sup>이 報告한 pH평균치 6.4와 本 實驗平均値 6.24±0.13과는 비슷한 수치였다. 위의 各 지점別 수치로 보아 本 實驗 藥水 대부분이 약산성 및 중성에 가까웠으며, 알카리성을 나타내는 지점은 없었다.

2. NH<sub>3</sub>-N : Table 2에서와 같이 15지점중 6개 지점은 불검출로 나타났으며, 各 지점別 범위는 0~0.17±0.03ppm이고, 平均値는 0.05±0.01ppm이었다. 이는 朴等<sup>8)</sup>에 依한 平均치인 0.02ppm보다 약간 높게 나타났지만, 全地域 대부분이 微量으로 나타난 것으로 보아 人間이나 動物에 依한 周邊環境의 不潔, 下水等으로 因한 汚染을 받고 있지 않은 것으로 생각되며, 암모니아성질소는 水質의 汚染指標로서 有機物質의 질소化合物이 分解生成되는 첫 단계로서 現行 飲料水水質基準值인 0.5ppm 以下로 전 지점 이 범위내에 속하고 있었다.

3. NO<sub>3</sub>-N : 各 지점別로 보면 모든 지점이 2.04±0.09~8.96±0.30ppm의 범위로 나타났으며, 지점 3, 12는 그 중에서도 높은 수치로 각각 8.67±0.36, 8.96±0.30ppm이었고, 各 지점別 平均値는 4.7±0.16ppm이었다. 이는 洪等<sup>10)</sup>이 報告한 地表水의 질산성질소 0.05~0.5ppm과 比較해볼때 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 中 질소化合物이 酸化되는 과정이 빨리 進行되기 때문인 것으로<sup>3)</sup> 생각된다.

### 4. 微量金屬類

Table 2. The ratio between Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> in each site.

Sample No. Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Na <sup>+</sup>	11.2	6.3	6.38	2.64	2.54	6.32	7.16	9.6	6.96	7.2	6.6	5.82	8.36	5.96	5.14
K <sup>+</sup>	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
Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup>	6.51	4.8	4.69	5.78	4.65	3.95	4.97	5.85	4.46	5.5	6.0	3.54	3.5	4.25	3.29

Table 2에서와 같이 K은 모든 지점에서  $1.1 \pm 0.19 \sim 2.38 \pm 0.45$ ppm으로 나타났으며, 각 지점별 數値의 큰 차이는 없었으나, 지점 13이  $2.38 \pm 0.45$ ppm으로 그 중에서 가장 높은 數値이고, 平均值는  $1.52 \pm 0.28$ ppm이었다. 이는 徐<sup>13)</sup>가 報告한 비교적 깨끗한 물인 소양호의 0.9ppm 보다는 높은 수치를 보였으며, 팔당댐의 1.6ppm과는 비슷한 수치였다. 또한 Table 2에서와 같이 Na/K比를 보면, 지점 1이 6.51로 가장 높고, 지점 15가 3.29로 가장 낮았다. 이는 지점 1과 15의 K량은 비슷한데 비해 Na량이 각각 11.2와 5.14로 差異가 난 것에 기인한다고 생각되며 Na은 모든 지점에서  $5.14 \pm 0.32 \sim 11.2 \pm 0.58$ ppm으로 나타났으며, 그 중에서 지점 1이  $11.2 \pm 0.58$ ppm으로 가장 높은 수치이며, 평균치는  $7.2 \pm 0.59$ ppm였으며, 지점 8, 13이 다소 平均值보다 높았다. 이는 李<sup>11)</sup>이 報告한 남한강 上流의 Na 최고치 43.45ppm, 최저 2.39ppm과 比較해 볼때 本實驗值가 낮게 나타났는데 이는 土質에 기인되는 것으로 생각되며, Ca 또한 모든 지점에서  $4.36 \pm 0.53 \sim 14.44 \pm 0.53$ ppm으로 나타났으며, 그 중에서 지점 6, 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<sup>7)</sup>가 報告한 市販生水와 藥水의 平均分析值인  $34.7 \pm 5.6$ ppm과는 큰 差異를 보였으나, 金<sup>5)</sup>이 報告한 9.12ppm과는 비슷한 수치였다. 또한 李<sup>11)</sup>이 報告한 남한강 上流의 Ca 평균치 18.44ppm 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 數値는 큰 差異가 없었으며, 平均值는  $4.36 \pm 0.46$ ppm이었다. 이는 蔡<sup>7)</sup>가 報告한 市販生水의 平均值  $10.3 \pm 2.60$ ppm 보다는 낮은 數値였으며, WHO 기준인 50ppm 보다는 매우 낮은 數値로서 전 지점이 기준치에 적합하였다.

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

### 5. 重金屬類

Table 2에서와 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<sup>5)</sup>이 報告한 지점 12의 Fe 0.02ppm과는 다소 差異가 있었으며, 金<sup>15)</sup>이 報告한 五色藥水의 水質에 依하면 Fe함량 4.0ppm과는 큰 差異를 보였다. Mn은 15개 지점중 10개 지점이 불검출이었으며, 나머지 5개 지점은 飲用水基準인 0.3ppm 보다는 훨씬 낮았다. Cu와 Pb에 있어서 Cu는 대부분 불

검출이었고, 나머지는  $0.002 \pm 0.004 \sim 0.01 \pm 0.007$ ppm의 범위로 微量으로 나타났으며, Pb는 특이하게 모든 지점에서 불검출이었다. 朴<sup>8)</sup>에 依한 調查에서는 Pb와 Cu는 전지점에서 불검출 보고 하였다. 그러나 本實驗에서는 Pb는 불검출로 같은 結果를 나타냈으나, Cu는 다소 높은 數値를 나타내었다. 이는 蔡<sup>7)</sup>가 報告한 市販生水와 藥水의 重金屬 含量과 비슷한 數値를 보였다.

이상과 같은 實驗結果에서 本藥水中 重金屬成分은 특이할만하게 높은 數値가 나타나지 않은 것으로 보아 일반 淨水수와 비슷한 것으로 생각된다.

6.  $PO_4$ : 각 지점별로 보면 모든 지점에서  $0.05 \pm 0.03 \sim 0.17 \pm 0.03$ ppm으로 나타났으며, 각 지점별 數値는 거의 비슷하였고, 平均值는  $0.08 \pm 0.04$ ppm이었다. 이는 金<sup>5)</sup>이 報告한 저지대의  $PO_4$  평균함량인 0.17ppm과 比較하면 낮은 數値였으나, 고지대의  $PO_4$  함량인 불검출 보다는 약간 높은 數値였다.

7. F: Table 2에서와 같이 모든 지점에서  $0.13 \pm 0.03 \sim 0.42 \pm 0.03$ ppm으로 검출되었으며, 平均值는  $0.19 \pm 0.03$ ppm이었다. 本實驗結果에서는 지점 1, 16, 11, 13은 平均值보다 높았고, 특히 지점 1은 2배 이상 높았다. 이는 金<sup>5)</sup>에 依한 井水中의 불소함량 평균치 0.8ppm보다는 낮은 수치였으나, 金<sup>5)</sup>이 報告한 진관약수의 불소함량 0.17ppm과는 비슷한 수치였다. 또한 金<sup>5)</sup>에 依하면 출생 후부터 8년동안 弗素를 2~8ppm 함유하고 있는 飲料水를 常用했을 때 斑狀齒의 現狀이 현저하게 나타났다고 했으나, 本實驗 藥水는 이 보다 적은 양으로 문제되지 않은 것으로 생각된다. 또한 각 지점별의 弗素함량이 조금씩 다른 것은 地質의 영향에 따라<sup>12)</sup> 물속에 溶存되는 含量이 달라지기 때문인 것으로 생각된다.

이상의 實驗 結果로 보면,  $NH_3-N$ , Zn, Pb의 경우는 일반 淨水수 및 地下水 보다는 낮은 수치를 나타냈으나,  $NO_3-N$ 는 높은 數値를 나타내는 것 등으로 보아 서울시 一圓의 약수의 水質은 일반 淨水수 및 지하수와 별 差異가 없는 것으로 思料된다.

### 結 論

1984년 7월부터 12월사이의 매월 1회씩 서울시 一圓의 약수 15개 지점을 選定하여 理化學的 調査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, 1개 지점만 pH 5.04로 나타났다.
2. 미네랄성분의 각 含有量 범위는 K가  $1.1 \pm 0.19 \sim$

2.  $38 \pm 0.45 \text{ppm}$ , Na은  $5.14 \pm 0.32 \sim 11.2 \pm 0.58 \text{ppm}$ , Ca는  $4.36 \pm 0.53 \sim 14.44 \pm 0.53 \text{ppm}$ , Mg은  $1.58 \pm 0.32 \sim 6.34 \pm 0.77 \text{ppm}$ 으로 나타났다.

3. 중금속 성분中 Fe, Zn, Mn, Cu는 微量으로 나타났다, Pb만은 전 지점에서檢出되지 않았다.

4. 弗素含量的 각 지점별 범위는  $0.13 \pm 0.03 \sim 0.42 \pm 0.03 \text{ppm}$ 으로 나타났다.

### 參 考 文 獻

1. 保健社會部：水道法에 의한 水質基準, 水質檢査方法 健康診斷 및 衛生上の 措置에 관한 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, 尹源庸, 林鳳澤, 李康文, 李靜子 서울特別市 一圓의 鑛泉水에 관한 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 관한 調查研究. 서울特別市 衛生試驗法所報 7:115 (1971).

6. 龍萬重, 朴相賢, 李圭男, 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의 成分에 관한 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 관한 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 관한 研究, 育수학회지 11:42 (1978).

10. 洪思澳, 羅圭煥：南漢江의 水質：育수학회지 19:1 (1978).

11. 李海金, 鄭義虎, 洪思澳：南漢江 上流水系의 水質特性에 관한 調查研究：育수학회지 12:1, (1979).

12. 崔義昭, 趙光明：環境工學 77, (1978).

13. 徐華中：新築人工湖의 水質本態와 污染進行에 관한 衛生化學的研究：한국育수학회지 11:76, (1978).

14. 孔東, 鄭文植：서울近郊登山地域·飲料水에 對한 衛生學的 調查研究：公衆保健雜誌 10:207, (1973)

15. 金德萬, 金亨錫：五色藥水의 水質에 관한 研究：한국育수학회지 10, (1977).

16. 金聖子, 盧柄宜, 朴榮洙：地表水 및 地下水中 弗素含量에 관한 研究：한국환경위생학회지 3:9, (1976).

### 雜 論

주요 城市 中央 市場 衛生 問題 本 報告 係 以 京 畿 道 中央 市場 爲 對象 而 行 之 調查 結果 示 出 該 市場 衛生 問題 甚 爲 重要 且 其 衛生 問題 之 發生 實 係 由於 該 市場 之 衛生 設施 不 善 及 販 賣 者 之 衛生 常識 不 足 等 原因 故 欲 解決 該 市場 之 衛生 問題 應 先 從 改善 該 市場 之 衛生 設施 及 提高 販 賣 者 之 衛生 常識 等 方面 着手 而 行 之 調查 結果 示 出 該 市場 之 衛生 問題 甚 爲 重要 且 其 衛生 問題 之 發生 實 係 由於 該 市場 之 衛生 設施 不 善 及 販 賣 者 之 衛生 常識 不 足 等 原因 故 欲 解決 該 市場 之 衛生 問題 應 先 從 改善 該 市場 之 衛生 設施 及 提高 販 賣 者 之 衛生 常識 等 方面 着手 而 行 之 調查 結果 示 出 該 市場 之 衛生 問題 甚 爲 重要 且 其 衛生 問題 之 發生 實 係 由於 該 市場 之 衛生 設施 不 善 及 販 賣 者 之 衛生 常識 不 足 等 原因 故 欲 解決 該 市場 之 衛生 問題 應 先 從 改善 該 市場 之 衛生 設施 及 提高 販 賣 者 之 衛生 常識 等 方面 着手 而 行 之