

## 國內 保存飲料水(生水)의 成分에 관한 研究

柳義衡 · 李重根 · 金聖照

한국식품공업협회 한국식품 연구소

### A Study on the Water Quality of Domestic Mineral Water (Saeng Su)

Eui Hyung You · Joong Keun Lee · Sung Jo Kim

*Korea Foods Industry Association, Korea Advanced  
Food Research Institute*

#### ABSTRACT

This study was performed to analyze for the mineral water (Saeng Su) from 12 pure beverage Co. products, which was obtained during March to May in 1988.

The results were as follows :

1. The analytical results of contaminant materials in all the samples were suitable for drinking water standard. The mean value of  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{Cl}^-$  and  $\text{KMnO}_4$  consumption were ND,  $49\text{mg/l}$ ,  $1.08\text{mg/l}$  and  $8.14\text{mg/l}$ , respectively.
2. Total bacterial counts were 3/cc in average and *Coliforms* was negative in all samples.
3. The analytical results of Heavy metals were not detected or detected in a small amount, and the contents were different from each company. The CN, Hg, P were not detected in all the samples and the mean value of Cu, Fe, Mn were  $0.0087\text{mg/l}$ ,  $0.0303\text{mg/l}$ ,  $0.018\text{mg/l}$ , respectively and it's contents were low.
4. The mean value of Pb, Zn,  $\text{Cr}^{+6}$ , As and Cd were  $0.016\text{mg/l}$ ,  $0.015\text{mg/l}$ ,  $0.0025\text{mg/l}$ ,  $0.0059\text{mg/l}$  and  $0.0011\text{mg/l}$  respectively.

#### I. 서 론

생태계에 있어서의 물의 존재는 절대적으로 필요한 것이며, 모든 생물체에 영양분을 공급하고 또한 노폐물을 배설하는 매체로서 활동한다.<sup>1)</sup>

물의 존재량은 약 13억 5,000만 $\text{km}^3$  정도이고 존재량의 약5%만이 담수로 나머지는 해수로서 이 담수 중 80%가 빙하와 극지의 얼음이며, 나머지 20%중 지하수가 99%, 지표수가 1% 존재한다.<sup>2,3)</sup> 경제성장

의 부산물로서 야기된 생활환경의 악화는 그동안 등한시하여 오던 맑은 공기와 깨끗한 물의 소중함을 느끼게 하여 주고 있는 현재 각종 오염물질들로 인한 수자원의 오염은 국민들에게 수도물에 대한 불신감을 고조 시키고 있다.<sup>4,5)</sup>

이에 부응하여 각종 정수기, 생수 등의 수요가 늘어나고, 약수(웅달샘)터를 찾는 사람들이 증가일로에 있으나 이들 역시 위생적으로 안전한지의 여부는 불확실한 상태라 할수 있다.<sup>6,10)</sup> 특히 생수는 근래에 들어 많은 논란이 일면서 연구가 필요한 실

정이나 지하수, 약수 등의 연구와는 달리 비교적 보고된 것이 적고, 생수의 수질에 대한 조사는 되어 왔지만 단편적인 면이 주를 이루고 있어 이들에 대한 보다 구체적인 상세한 수질분석 결과가 필요한 실정이라 하겠다. 따라서 본 연구에서는 이들 생수에 대한 조사 첫단계로서 국내에서 생산되는 생수의 성분함량을 분석 하였으므로 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시 료

본 시험에 사용한 시료는 생수업체 12개사에서 1988년 3월부터 5월 사이에 생산된 제품을 채취하여 사용하였다.

### 2. 분석방법

음용수의 수질기준 등에 관한 규칙, APHA, AWWA 및 WPCF의 Standard Methods 그리고 일본 위생법 주해<sup>12-18)</sup> 등을 참고로 하여 실험하였으며, 각 항목의 분석방법은 Table 1과 같다.

## III. 결과 및 고찰

국내에서 생산된 생수제품의 성분함량 분석결과는 Table 2와 같으며, 각 검사항목의 의의는 다음과 같다.<sup>11, 15, 19, 20)</sup>

### 1. 암모니아성 질소

하수, 공장폐수, 분뇨 등으로 오염되기 쉬운 상태의 물에서 검출되기 때문에 오염수의 지표가 되는 것으로 Table 2에서 보는 바와 같이 전시료에서 불검출 되었으므로 오염은 안된 것으로 나타났다.

### 2. 질산성 질소

물 중의 질산성 질소는 여러가지 질소화합물이 산화되어 생긴 최종 생성물이므로 다량 존재할시 위생상 주의를 요한다. Table 2의 분석결과와 같이 대부분이 2.0mg/l이하 였으며, 1개 업체만이 6.60mg/l로서 비교적 높게 나타났으나 현기준 10mg/l보다는 낮았다.

### 3. 염소이온

해수의 영향이나 지질에 기인하는 것을 제외하고는 오염의 한 지표가 되는 것으로 현기준 150mg/l 이하에 모두 적합하였으며 그 함량도 비교적 낮은 경향을 보였다.

### 4. 과망간산칼륨 소비량

물중의 유기물질, 제일철염, 아질산염, 유화물 등과 같이 산화되기 쉬운 물질에 의해 소비되는  $KMnO_4$  양으로서 3개사를 제외하고는 1mg/l이하로 낮은 함량을 나타냈다.

Table 1. Standard methods of analysis.

항	목	방	법
암모니아성질소		Nesslerization Method	
질산성질소		Griess-Romijn Method	
염소이온		Mohr Method	
과망간산칼륨 소비량		$KMnO_4$ Method	
수은, 비소		Atomic Absorption Flame Spectrophotometric Method	
폐놀, 시안, 유기인, 불소, 세제, 탁도		Spectrophotometric Method	
동, 철, 망간, 6가크롬, 카드뮴, 납, 아연		I.C.P	
경도 황산이온		EDTA 적정법	
pH		pH meter	
색도		Visual Comparision Method	
증발잔류물		Total residue dried at 110°C Method	
칼슘, 마그네슘, 칼륨, 나트륨		Ion Chromatography Method	

Table 2. Contents of domestic product mineral water (saeng su).

구분	암모니아 질산성 염소	철 산소	염소 이온	과망간산칼륨 소비량	일반 세균	대장균군	시안	수은	유기인 동	철	망간	납	아연	
단위	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	No./cc	/50cc	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
현기준	0.5	10	150	10	100/cc	음성/50cc	ND	ND	ND	1	0.3	0.3	0.1	1
A	ND	1.29	5.63	0.64	0	음성	ND	ND	ND	0.010	0.019	0.004	0.005	0.049
B	ND	1.56	0.36	0.80	0	음성	ND	ND	ND	0.010	0.044	0.003	0.010	0.015
C	ND	1.76	0.54	0.48	0	음성	ND	ND	ND	0.015	0.028	0.003	0.006	0.009
D	ND	2.00	1.63	0.16	0	음성	ND	ND	ND	0.011	0.053	0.004	0.008	0.019
E	ND	0.50	4.54	0.64	0	음성	ND	ND	ND	0.003	0.013	0.002	0.015	0.383
F	ND	0.71	2.90	0.64	0	음성	ND	ND	ND	0.003	0.080	0.002	0.015	0.181
G	ND	1.44	43.55	1.60	40	음성	ND	ND	ND	0.007	0.014	0.003	0.021	0.045
H	ND	0.94	17.96	4.17	0	음성	ND	ND	ND	0.008	0.022	0.165	0.025	0.315
I	ND	6.60	9.44	0.80	0	음성	ND	ND	ND	0.004	0.011	0.017	0.027	0.035
J	ND	0.12	2.90	0.80	0	음성	ND	ND	ND	0.005	0.011	0.010	0.026	0.172
K	ND	0.87	4.17	0.13	0	음성	ND	ND	ND	0.007	0.049	0.001	0.009	0.015
L	ND	0.13	4.05	2.12	0	음성	ND	ND	ND	0.021	0.020	0	0.023	0.026

구분	6가 크롬	비소	카드뮴	불소	휘늘	경도	황산 이온	세제	pH	냄새	맛	색도	탁도	증발잔류물
단위	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l				도	도	mg/l
현기준	0.005	0.05	0.01	1	0.005↓	300	200	0.5↓	5.8~7.5	무취	무미	5↓	2↓	500
A	0.0008	0.0036	0.00024	0.74	0.001↓	19.94	1.87	0.1↓	7.20	무취	무미	0.5↓	1.0↓	84
B	0.0011	0.0021	0.00036	0.55	0.001↓	16.05	52.30	0.1↓	7.39	무취	무미	0.5↓	1.0↓	74
C	0.0035	0.0086	0.00157	0.67	0.001↓	81.72	0	0.1↓	8.42	무취	무미	0.5↓	1.0↓	107
D	0.0009	0.0043	0.00130	0.67	0.001↓	21.40	56.97	0.1↓	6.72	무취	무미	0.5↓	1.0↓	41
E	0.0035	0.0064	0.00091	0.75	0.001↓	24.32	62.57	0.1↓	6.95	무취	무미	0.5↓	1.0↓	63
F	0.0028	0.0100	0.00099	0.56	0.001↓	33.08	0	0.1↓	7.58	무취	무미	0.5↓	1.0↓	27
G	0.0034	0.0064	0.00125	0.98	0.001↓	89.50	0	0.1↓	7.50	무취	무미	0.5↓	1.0↓	260
H	0.0051	0.0086	0.00132	0.99	0.001↓	136.20	0	0.1↓	7.93	무취	무미	0.5↓	1.0↓	169
I	0.0037	0.0079	0.00113	0.99	0.001↓	40.86	19.61	0.1↓	6.78	무취	무미	0.5↓	1.0↓	32
J	0.0029	0.0050	0.00290	0.98	0.001↓	80.74	0	0.1↓	6.15	무취	무미	0.5↓	1.0↓	353
K	0.0009	0.0021	0.00035	0.87	0.001↓	17.41	2.25	0.1↓	7.62	무취	무미	0.5↓	1.0↓	57
L	0.0009	0.0063	0.00083	0.99	0.001↓	37.28	16.74	0.1↓	7.78	무취	무미	0.5↓	1.0↓	75

### 5. 일반세균

보통 한천배지에서 군락을 형성 할 수 있는 생균을 말하는 것으로서 현기준은 1cc중 100을 넘지 않아야 한다. 분석결과 대부분이 0/cc로서 적합하였으며 1개 제품만이 40/cc를 나타냈다.

### 6. 대장균군

물의 대장균 시험목적은 대장균 그 자체가 위험한 것이 아니라 물의 분뇨성 오염 유무를 판단하기 위한 것으로서 분석결과 전체품이 음성으로 나타나 대장균의 오염은 없었다.

### 7. 유독물질

시안, 수은, 유기인의 분석결과는 Table 2와 같이 모두 불검출로서 현 기준에 적합 하였으며, 아직까지는 이들에 의한 오염은 없는 것으로 나타났다.

### 8. 금속류

금속류에 대한 분석결과는 Table 2에 나타난 것과 같이 동은 평균 0.0087mg/l로서 미량 함유하고 있었으며, 철, 망간도 평균 0.0303mg/l, 0.018mg/l로 낮은 함량을 보였다. 그외에 납, 아연,

6가크롬, 비소 그리고 카드뮴 등도 기준보다는 낮게 나타나 생수제품의 금속류에 대한 오염은 없었다.

### 9. 불 소

불소가 충치예방에 효과가 있다는 연구 발표이후 일부 국가에서는 음용수에 불소를 첨가하는 곳도 있으나 이것 역시 과량 함유시 반상치의 원인이 될 수 있으므로 적량이 함유되어야 이상적이라 할 수 있다.

본 분석결과 모두 현기준인 1.0mg/l에는 적합하였으며, 최고 0.84mg/l에서 최저 불검출까지 있어 각 제품간에 차이가 있었다.

### 10. 휘 늘

휘늘의 분석결과 전 제품이 0.001mg/l이하로 현 기준 0.005mg/l에 적합한 것으로 나타났다.

### 11. 경 도

물 중의 칼슘 및 마그네슘 이온량을 이것에 대응하는 탄산칼슘의 mg/l로 환산하여 표시한 것으로 경도가 높으면 위장장애, 구토, 담석 등의 원인이 될 수 있고 맛의 손실도 가져 오는 경우가 있다.

분석결과 대부분이 연수였으나 H업체 제품은 136.20mg/l로 경수에 가까웠다. 일반적으로 경도가 10~100mg/l일때 물의 맛이 좋다고 생각되는데 제품의 대부분이 이 범위에 속하고 있었다.

### 12. 황산이온

황산이온의 분석결과 평균 17.69mg/l로 현기준 200mg/l보다는 매우 낮아 오염은 없는 것으로 나타났다.

### 13. 세 재

세제의 분석결과 전 시료가 0.1mg/l이하로서 기준에 적합하였다. 최근들어 세제의 사용이 급증하면서 혼입의 가능성이 높아지고 있으며, 제품 포장 용기 세척시 잔류가능성이 있으므로 이에 대한 세심한 주의가 요구되고 있다.

### 14. pH

물에는 여러가지 염류, 유리탄산 및 유기산 등을 함유하고 있어 그 함유비율에 따라 pH의 차이가

있다. 분석결과 모두 기준에 적합하였고 평균은 7.34로 중성에 가까웠다.

### 15. 성 상

전제품에서 이미, 이취가 없었으며, 색도와 탁도 또한 0.5도 이하, 1도 이하로서 성상에는 이상이 없는 것으로 나타났다.

### 16. 증발잔류물

증발건조 시켰을 때 남는 물질을 뜻하며 용해성 물질의 양을 파악하는데 의미가 있다. 분석결과 모두 기준인 500mg/l에 적합하였으나 제품별로 차이가 있었고 평균은 112mg/l였다.

## IV. 결 론

1988년 3월부터 5월 사이에 12개 생수업체에서 생산된 보존음료수(생수)의 성분을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 오염물질에 대한 분석결과 전 시료가 음용수 수질 기준에 적합 하였으며,  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{KMNO}_4$  소비량의 평균함량은 각각 ND, 1.49mg/l, 1.08mg/l 그리고 8.14mg/l 등으로 낮게 나타났다.
2. 세균검사 결과 일반세균은 평균 3/cc이고 대장균군은 전시료가 음성으로 나타났다.
3. 중금속 분석결과는 검출되지 않거나 미량 검출되었으며, 업체별로 함량의 차이가 있었다. CN, Hg, P 등은 전시료에 검출되지 않았으며, 동은 평균 0.0087mg/l, 철 0.0303mg/l, 망간 0.018mg/l로 낮은 함량을 보였다.
4. Pb, Zn,  $\text{Cr}^{+6}$ , As 그리고 Cd의 평균함량은 0.016mg/l, 0.105mg/l, 0.0025mg/l, 0.0059mg/l, 0.0011mg/l로 음용수 기준에 적합하였다.

## 참 고 문 헌

1. 정 용 : 식품과 위생, 6월호, 1987.
2. 동아원색세계대백과사전 : 동아출판사, 1983.
3. 박승국의 3인 : 화학편람, 대광서림, 1982.
4. 高倉 濤景 : New Food Industry 15(5), 1973.
5. 慶田 雅洋의 3인 : 위생시험소보고, 2, 제95호, 1977.

6. 어수미, 오수경, 박성배 : 서울지역 지하수의 오염도와 성분별 상관성 검토, Kor. J. Env. Hlth. Soc., 15(1), 1989.
7. 정지연, 정문식 : 약수에서 분리한 대장균군의 일부 증금속 및 항생제내성에 관한 연구, Kor. J. Env. Hlth. Soc., 15(1), 1989.
8. 김덕만, 김형석 : 약수의 수질에 관한 연구, 한국육수학회지, 10(1~2), 1977.
9. 최한영 : 남산주변 약수의 수질에 관한 조사연구, Kor. J. Env. Hlth. Soc., 15(1), 1989.
10. 용만중, 박상현, 이규남, 박재주 : 광천수의 위생학적 조사연구, 서울시 보건연구소보, 14(57), 1979.
11. 채영주 : 시판생수 및 약수의 성분에 관한 조사, 서울시 보건환경연구보, 19(268), 1983.
12. 日本藥學會, 衛生試驗法 註釋, 金原出版(株), 1980.
13. APHA, AWWA, WPCF, Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 16th Edition, 1985.
14. Frank J. Welcher, ph.D., Standard Methods of Chemical Analysis, 6th Edition, 1975.
15. 정동효, 장현기 : 최신식품분석법, 삼중당, 1982.
16. 보건사회부, 음용수의 수질기준등에 관한 규칙 중 개정령.
17. 日本水道協會, 上水試驗方法, 1985.
18. 국립환경연구원, 수질측정지침, 1986.
19. 昇正子 : 극미량 원소의 영양, 민음사, 1984.
20. 권숙표외 5인 : 최신환경위생학, 집현사, 1979.