

## 서울시 일원의 약수터 수질특성에 관한 연구

김익수 · 권승미 · 이지영 · 김주형 · 이재영\*

서울시 보건환경연구원 환경부, \*서울시립대학교 환경공학과

### A Study on the characteristic of Natural Spring Water Quality in Seoul

Ick Soo Kim, Seung Mi Gwon, Ji Young Lee, Joo Hyung Kim, Jae Young Lee

Seoul Metropolitan Government institute of Health and Environment

the Department of Environmental

\* The University of Seoul the Department of Environmental Engineering

### ABSTRACT

Because of the growing demand for protect and maintain one's health, population search for good water increase very rapid in recent. This study was performed to investigate the at 432 sites natural spring water quality in Seoul. Samples for analysis were collected from January to December in 2001. The quality of water was evaluated by analyzing forty four items of Korea drinking water criteria. The main results of this study were as follows

1. The rate of natural spring water was 26.6% and the Total colony, E.Coli and Yersinia of the total incongruence cause was 67.9%
2. The distribution of physical-chemical item on the incongruence cause was Residues on evaporation 8.6%, Turbidity 4.3%, Nitrate nitrogen 2.5%, pH 2.5% and F- 1.2%.
3. The most population area of mean drinking population per one day was that man of Gangnam was 312.92 person. Next to Yangcheon Seocho Seodaemun and Dongjak was 229.6, 195.31, 190.50, 190.00 person.
4. The more person and the number of natural spring water, the more non passed drinking criteria natural spring water except for Gangnam and Gangbuk.
5. The corelationship of drinking population and results of the tests do not exist and the corelationship of results and Total colony, E.Coli, Color, Turbidity, KMNO4 consumption, Residues on evaporation, Fe, Mn, Zn and Al are existed positive relationship.

### I. 연구배경 및 목적

양질의 음용수에 대한 국민적 욕구가 증대됨에 따라 지하수에 대한 관심이 고조되고 있으며 지하수를 중요한 자원으로 인식하게 되었으며 인간이 사용하는 물의 질과 양은 인간의 건강을 유지하는데 중요한 요소로 작용한다. 따라서 우리가 매일 마시는 물은 우리 몸을 순환하면서 대사작용을 높이며 혈액과 조직액의 순환을 원활하게 하고 영양소를 용해

시키며, 이를 흡수/운반해서 필요한 세포로 공급해 주고 체온 조절을 하는 등의 생명유지에 필수적인 매우 중요한 역할 하며 얼마나 그역할을 수행하느냐가 바로 건강의 '바로미터'라고 할 수 있다. 이에 천혜의 자원으로 우리가 동네의 동산이나 공원에서 마시는 물로 약수를 들수 있으나 본래는 자연적으로 형성되어 용출되는 샘중에서 미네랄성분을 다량 함유한 광천수를 지칭하는 말이지만 근래에는 수돗물에 대하여 생수를 일컬어 약수라는 용어를 구분없이 사용하는 경향이 있으며, 약수에 대한 구체적인 기준도 없는 실정이다. 건강유지에 대한 국민들의 관심이 커지면서 좋은물을 찾아 도시근교의 사찰, 등산로, 유원지 등에 위치한 샘터를 이용하는 인구가 해마다 급속히 증가하고 있으나, 약수의 경우 대장균군, 일반세균, 여시니아에 의한 미생물학적 오염과 철, 망간등 일부 심미적 영향물질이 먹는물 수질기준을 초과하여 시민건강을 위협하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 먹는물공동시설(옹달샘)을 이용하고 있는 이용자수와 약수터의 수질간의 관계를 분석하고 먹는물 기준을 초과하는 오염된 항목별로 건강위해성을 평가하고 안전한 약수를 안심하고 마실 수 있도록 기초 자료를 제공하는데 중점을 두었다.

## II. 연구방법

서울시 일원의 약수터중 1일 상시 이용인구가 50인 이상인 약수터를 대상으로 2001년 1월부터 12월까지 각 자치구별로 우리 연구원에 먹는물 관리법에 의한 먹는물기준 적부 검사로 분석의뢰된 시료를 대상으로 하였다. 본실험에 사용한 시약은 잔류농약분석용 유해물질측정용등 모두 특급이상을 사용하였고 먹는물 공정시험 방법에 따라 분석하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 가. 조사 약수의 일반적 특성

FAO와 WHO가 공동으로 마련한 CODEX기준(1982)에서는 광물질의 양과 미량원소의 함유량이 일반 음용수와 명확히 구분되고, 심층대로부터 용출되며, 수량, 수질, 수온이 연중 일정한 물을 약수라한다. 세계 여러나라의 광천수 기준을 종합하여 볼때 우리의 약수(광천수)는 용존고형물농도가 500ppm이상 또는 유리탄산의 농도가 250 ppm이상인 물로 정의할 수 있을 것이다. 약수터의 수질검사는 먹는물 수질기준인 45개 항목의 여시니아균을 포함하여 46개 항목으로 이루어지고 있으며 1/4, 3/4, 4/4분기는 각 자치구의 보건소에서 6개 항목(일반세균, 대장균군, 암모니아성질소, 질산성질소, 과망간산칼륨, 증발잔류물)에 대하여 실시하고, 우리연구원에서는 2/4분기(2001. 5.8~7.25)는 1회 약수터의 수질을 정기적으로 검사하였다. 2001년에 총466건을 분석한 결과 124건의 약수터가 부적합되어 약 26.6%의 부적률을 보였으며 먹는물에서 항상 문제점으로 나타나고 있는 미생물 즉 일반세균, 대장균군, 여시니아균이 부적요인 출현 총횟수 162회중 110회로 67.9%로 대다수를 차지하고 있다. 이화학적 항목인 증발잔류물 14(8.6%), 탁도 7(4.3%), 질산성질소 4회(2.5%), 수소이온농도 3회(1.8%), 불소 2건(1.2%)순으로 나타나 '99년 수소이온농도22건(6.2%), 불소18건(5.1%), 질산

성질소 13건(3.7%), 2000년 수소이온농도 32건(9.0%), 질산성질소 24건(6.8%), 탁도 12(3.4%), 증발잔류물 8(2.3%), 불소 4건(1.1%) 순으로 나타나 전년도와 다른 양상을 보이고 있다. 2000년과는 달리 수소이온농도는 안정적인 것으로 나타났고 일반세균 알루미늄 아연 등이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 6건 이상을 의뢰한 지역 중 부적합률이 가장 높은 지역은 32건을 의뢰하여 43.8%인 14건이 부적합한 약수터로 나타났고 그 다음으로 금천 정릉(서울 지구관리소) 은평 지역은 모두 36.4%, 종로와 강북 지역은 각각 35.3%와 33.3% 부적합률을 나타내었고 부적합률이 가장 작은 지역은 광진으로 7건의 의뢰하여 모두 적합으로 나타났으며 강서 서대문 남산공원 약수터는 10%미만이 부적합한 것으로 나타났고 10%이상 20%미만인 약수터는 강남, 서초와 서울대공원 등 3개 지역으로 나타났다. 물을 맛있게 만드는 3대 성분은 칼슘(Ca), 칼륨(K), 규산(SiO<sub>2</sub>) 등이다. 여기에 철(Fe)도 추가될 수 있다. 물의 맛을 정량적으로 표시한 지수로 'O Index'가 있으며 물이 건강에 좋은가를 나타내는 'K Index'도 있으나 서울시 소재 약수를 분류하여 맛있는 물 기준에 모두 적합한 물은 나타나지 않았으나 절대적인 기준이 아니므로 이용자 각자가 먹는 물 기준에 적합한 약수를 맛있게 음용하면 될 것이다.

지역별 약수터 1일 이용자수는 노원 지역에서 9960명으로 가장 많았고 강남 북한산 서초 지역 순으로 나타났고 이용자수와 약수터수가 많아지면 부적합 약수터는 강남 지역과 강북 지역을 제외하고는 거의 대부분이 많아지는 경향을 나타내었다. 각각의 항목간의 상관관계를 살펴본 결과 판정과 판정과의 상관계수가 대장균군 일반세균 여시니아 순으로 각각 0.797, 0.257, 0.190으로 나타났고 판정과 암모니아성질소 질산성질소는 유의한 관계가 없었으며 불소의 상관관계가 0.194로 나타났고 질산성질소와 불소는 -0.159의 음의 관계가 있는 것으로 나타났다. 약수의 심미적 물질 중에서 판정에 가장 큰 영향을 미치는 항목은 색도로 나타났고 그 다음은 알루미늄으로 상관계수가 0.200 이상으로 나타났으며 1.5 이상 2.0미만인 항목은 탁도 과망간산칼륨소비량 증발잔류물 아연으로 나타났다. 색도와 탁도 0.579, 과망간산칼륨소비량과 색도 0.314, 경도와 수소이온농도 염소이온은 각각 0.248 0.455, 황산이온과 수소이온농도 염소이온 경도는 각각 0.159, 0.510, 0.599, 증발잔류물과 수소이온농도 염소이온 경도 황산이온은 각각 0.185, 0.743, 0.616, 0.670, 철성분과 색도 탁도 과망간산칼륨소비량은 각각 0.892, 0.560, 0.205 등으로 나타났다.