

## 부산시내 대중 목욕탕 용수중 일부 금속의 분석

탁효정<sup>1\*</sup>, 권미애, 황인철

고신대학교 보건학과, <sup>1</sup>부경대학교 환경공학과

### 1. 서론

물은 생존에 필수적인 물질로서 경제의 지속적인 성장과 더불어 생활수준의 향상으로 용수의 사용량도 증가하고 있다. 우리 나라는 절대적인 수자원 양과 양질의 수자원이 부족한 상태에 있으며 WHO 는 우리 나라를 21세기 초 수자원이 절대적으로 부족한 국가로 지정하고 있다.

우리 나라는 현재 이용목적별로 크게 생활 용수, 공업 용수, 농업용수로 크게 나눌 수 있으며 공업단지의 확장 및 생산량 증대, 발작물 관개, 간척 농지의 개발등에 따라 계속 증가하는 용수의 수요를 충족시키고 용수의 공급을 원활히 하기 위해서는 지하수의 이용 및 하천수의 효율적인 이용을 위한 수질관리가 필요하며 이에 따라 상수도와 하천수에 대하여 지속적인 연구가 선행되어왔다.

특히 우리 나라는 지형적으로 석회암층이 두터워 지하수나 하천수에서 칼슘과 마그네슘이 많이 포함되어있는 경도가 주종을 이루고 있다.

경수는 금속이온을 가지고 있으며 이들은 비누의 지방산 음이온과 반응하여 scum 이라는 불용성 염을 형성한다. 이같은 침전물의 형성은 비누의 세척력을 감소시켜서 비누의 사용량을 증가시킬 뿐 아니라 세척된 옷에 달라붙어서 행구고 난 후에도 떨어지지 않게 된다. 또한 가열할 때 보일러에 scale을 형성하여 보일러를 손상시킬 뿐 아니라 열효율을 감소시키고 송수관을 손상시키므로 농업용수로 이용할 때는 이를 제거하여야 한다.

따라서 본 연구에서는 부산지역의 공중목욕탕에서 사용하고 있는 용수에 대하여 물속에 함유되어있는 일부 금속에 대한 성분을 조사함으로써 효과적인 용수관리의 환경위생학적인 자료로 제공하는데 있다.

### 2. 실험방법

#### 2.1 지역선정

대중 목욕탕 용수의 중금속을 분석하기 위해 부산지역의 11개 구 47개 대중 목욕탕을 무작위로 선정하였다. 채수기간은 2000년 3월 9일에서 3월 16일까지 일주일 동안 수집하였다.

#### 2.2 실험 및 자료분석

##### 2.2.1 취수방법

시료의 냉수와 온수는 수도꼭지를 틀어서 나오는 물을 충분히 틀어놓은 후에 취수하였다.

취수병은 플라스틱용기를 미리 씻어 건조시킨 후 취수시 취수병에 시료를 두 세번 헹군 후에 시료를 담았다.

시료채수 목욕탕에서 채수량을 매번 500ml 씩 각각 채수하였고, 채수한 시료는 약 4 ℃의 온도에서 냉장보관하였다.

### 2.2.2 전처리 과정

시료의 전처리는 EPA 질산 분해법을 이용하였다. 시료 45ml 를 정확히 취하여 여기에 질산 5ml 를 넣은 다음 CEM 사의 MDS-2100 시료 전처리기를 사용하여 70 psi 까지 11분간 가압한 후 9분간 유지시켜 분해하였다.

실험에 사용된 시약은 특급시약을 사용하였고 전처리한 시료는 약 4 ℃의 냉장고에 보관하였다.

## 3. 실험 결과

수집한 시료에 대한 중금속 분석을 한 결과 전체 지역의 중금속의 평균 농도는 Ca 33.24 mg/L, Fe 66.63  $\mu$ g/L, Mg 5.07 mg/L, Zn 136.45  $\mu$ g/L, As 9.54  $\mu$ g/L, Mn 6.16  $\mu$ g/L, Cd 7.05  $\mu$ g/L, Cr 3.20  $\mu$ g/L, Al 47.34  $\mu$ g/L, Cu 31.87  $\mu$ g/L 이었다.

냉온수에 따른 중금속 농도는 Fe 가 냉수일때는 85.87  $\mu$ g/L로 온수일 때 47.38  $\mu$ g/L 보다 높았다.

물의 종류에 따른 냉 온수별 중금속의 농도에서는 전체적으로 비교적 높은 농도를 나타낸 Ca 과 Mg를 제외하고 지하수에서 Fe(44.36  $\mu$ g/L), Al(43.68  $\mu$ g/L)이 높은 농도를 보였으며 상수에서는 Fe(102.89  $\mu$ g/L), Cu(62.61  $\mu$ g/L)와 지하수와 상수의 혼합에서는 Al(61.25  $\mu$ g/L), Fe(60.00  $\mu$ g/L) 이 높은 농도를 보였으며, 온천수에서는 Zn(353.21  $\mu$ g/L), Al(44.75  $\mu$ g/L) 이 높은 평균 농도를 나타냈다.

## 4. 참고문헌

황선출, 이봉헌, 박원우, 이성욱, 이부용, 박홍재, 부산지역 3개 하천의 수질특성 비교. 한국환경과학회지, 7, 2호, 165-169, 1998

박홍재, 박종길, 박원우, 서낙동강 유역의 강물, 저토 및 토양의 중금속 분포특성, 한국환경과학회지, 3, 409-416, 1994

David A, Nimik, arsenic Hydrogeochemistry in an Irrigated River Vally - A Reevaluation, Groundwater, v36, No 5, 743 - 753, 1998

H. F. R. Reijnders, G. Van Drecht, H. F. Prints, L, T. M. Boumans, The Quarity of the Groundwater in Netherlands, Jounal of Hydrology 207, 179 - 188, 1998