

## 마식령지구 샘들의 수질에 대한 평가

전금철, 한광현

우리는 마식령지구에서 찾은 4개 샘들의 수질분석자료를 우리 나라와 세계의 이름난 샘물들의 수질분석자료들[1-4]과 대비하고 위생검열원시행세칙과 세계보건기구가 정한 수질의 위생학적허용기준 및 건강장수학적평가기준[1]에 준하여 평가하였다.

### 1. 연구지역의 간단한 지질

연구지역은 지체구조적으로 평남요곡지의 평양통기대에 위치하고있다. 이 지구에는 립진강단렬대와 그것을 수직으로 자른 여러개의 단층들이 발달하는데 대표적으로 북서-남동방향의 금동단층과 대각동단층을 들수 있다. 연구지역에서 나오는 샘들은 이 단층들의 주위에 치우쳐 분포하는것이 특징적이다. 연구지역에 발달된 단렬과 단층, 파쇄대들은 대기강수의 삼투 및 배수통로로 된다.

마식령지구는 립진강을 따라 올라오는 저기압골의 영향으로 강수량이 많은 지역(1 300mm/y)이므로 풍부한 대기강수, 지표수공급조건을 가진다.

마식령지구에는 신원생대 직현군층 편암, 편마암들과 고생대 초산주층의 석회암, 고회암들 그리고 이 지층들을 뚫고 올라온 중생대 단천암군 화강암들이 분포되어있다.

연구지역의 샘들은 편암의 균렬을 따라 생긴 공동과 화강암의 균렬을 따라 자연용출한다. 연구지역에서 해발높이가 300~400m이하인 구역들이 지질구조적으로 지표수의 삼투 및 이동조건이 유리하고 자연지리적으로 지표수원천이 풍부하다. 그리고 샘들이 화강암균렬을 따라 용출하고있어 수질이 좋다.

### 2. 마식령지구 샘물들의 수질평가

우리 나라 위생검열원시행세칙과 세계보건기구가 정한 샘물의 위생학적허용기준[1]에 의하여 연구지역에서 나오는 샘물들을 위생학적견지에서 다음과 같이 평가할수 있다.

① 모두 색과 냄새, 잡맛이 없으며 물이 맑다. 이로부터 생활하수나 오물 등에 의하여 오염되지 않았으며 물속에 류화수소나 철이온들과 유기물질이 거의 포함되어있지 않다는것을 알수 있다.

② pH는 7.2~7.5로서 모두 약알카리성이다. 이것은 후민물질이나 산성염에 의하여 오염되지 않았기때문이다.

③ 모든 오염지표들이 샘물의 위생학적기준이하이다.

화학적산소요구량이 위생학적기준량의 1/10이며  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  등과 같은 성

분들이 기준량이하이다.

건강과 장수에 좋은 샘플들은 위생학적기준에 도달할뿐아니라 성분들의 상관비가 다음의 조건들을 만족시켜야 한다.

$$K^+ / Na^+ \geq 1, Mg^{2+} / Ca^{2+} \leq 1, Ca^{2+} / SO_4^{2-} \geq 0.4$$

$$\text{맛지수 } [Ca^{2+} + K^+ + SiO_2] / [Mg^{2+} + SO_4^{2-}] \geq 2,$$

$$\text{건강지수 } [Ca^{2+} - 0.87 \times Na^+] \geq 5.2$$

연구지역 샘플들의 주요화학생분들과 그것들의 상관비를 우리 나라의 이름난 샘플들과 비교하였다.(표)

표. 샘플들의 건강장수학적평가

구분	pH	광물질 함량 /(mg·L <sup>-1</sup> )	주요화학생분/(mg·L <sup>-1</sup> )								상관비			
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	$\frac{K^+}{Na^+}$	$\frac{Mg^{2+}}{Ca^{2+}}$	$\frac{Ca^{2+}}{SO_4^{2-}}$	맛 지수	건강 지수
신덕 샘물	6.8	166.85	16.80	3.72	15.64	5.85	61.00	0.57	21.40	0.37	0.22	0.67	1.53	3.2
아달산 샘물	7.2	397.30	79.8	8.52	8.51	1.17	236.68	0.44	10.60	0.14	0.11	2.45	2.15	72.4
룡악산 샘물	7.2	403.05	76.6	3.24	20.70	1.15	219.60	2.60	19.50	0.08	0.04	2.13	2.40	58.6
황치령 샘물	6.8	115.23	12.00	10.20	0.46	0.02	61.00	5.00	9.50	0.04	0.85	1.00	1.01	12.4
샘물 1	7.2	93.47	6.90	1.90	1.70	2.70	24.40	1.80	4.50	1.59	0.28	2.16	2.76	5.42
샘물 2	7.5	76.75	1.20	0.50	1.20	0.30	6.10	0.70	4.50	0.25	0.42	0.86	3.16	0.16
샘물 3	7.5	112.23	18.60	0.80	1.60	0.80	54.90	0.70	10.50	0.50	0.04	5.17	6.80	17.2
샘물 4	7.5	234.86	40.30	6.00	2.60	2.00	24.40	0.90	7.40	0.77	0.15	8.76	4.70	38.04

표로부터 연구지역 샘플들을 건강장수학적견지에서 다음과 같이 평가할수 있다.

① 샘플들은 규산함량이 많지 않은 약알카리성, 광물질희박형(신덕샘물), 수소탄산나트륨형샘물들이다.

② 샘플성분들의 상관비값들이 장수지역 물의 기준값과 같거나 비슷하다.

③ 샘플 3과 4의 맛지수와 건강지수는 8개 샘플들가운데서 가장 크다.

④ 수소탄산나트륨형샘물이지만 같은 류형의 다른 샘플들과 구별되는 특징이 있다.

보통 광물질희박형, 수소탄산나트륨형샘물들은 맛지수와 건강지수가운데서 어느 하나의 값이 장수지역 물의 기준값에 도달하지 못한다.(신덕샘물, 황치령샘물) 그러나 연구지역의 4개의 샘플가운데서 3개는 맛지수와 건강지수가 모두 기준값에 도달할뿐아니라 매우 크다. 이것은 이 샘플들에 주요화학생분들이 적당하게 포함되어있기때문이다.

## 맺 는 말

연구지역에서 나오는 샘플 3은 오염되지 않은 광물질희박형, 수소탄산나트륨형샘물로서 맛이 좋고 사람들의 건강에 좋은 화학생분들이 포함되어있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 최창식 등; 조선자연치료자원총람 3(산천수치료자원), 의학과학출판사, 15~76, 주체102(2013).
- [2] M. Heather; J. of Water and Health, 8, 117, 2010.
- [3] A. Edward; J. of Water and Health, 8, 263, 2010.
- [4] C. Melissa; Bottled Water, School of Public and Environmental Affairs, 2~38, 2010.

주체104(2015)년 5월 5일 원고접수

## **Assessment of Water Quality of Springs Flowing in Masikryong Region**

*Chon Kum Chol, Han Kwang Hyon*

We estimated analysis data of four springs flowing in the Masikryong region, based on spring standard value of our country and WHO drinking water guidelines.

Key words: spring, water quality