

기술노트

춘천시 일부 농촌 지역의 음용수 수질에 관한 조사연구

박수정 · 김문경 · 기영선 · 오소린 · 신미연 · 오지윤 ·  
변재철 · 이성민 · 정은희 · 김은미 · 조경덕 · 최경호<sup>†</sup>

서울대학교 보건대학원

A Study On The Water Quality in Rural Area in Chuncheon-si

Sujung Park · Moon Kyung Kim · Young Sun Ki · So Rin Oh · Mi-yeon Shin · Ji Yoon Oh ·  
Jae Cheol Byeon · Eun Hee Jung · Seong Min Lee · Eun Mi Kim · Kyung-Duk Zoh · Kyungho Choi<sup>†</sup>

School of Public Health, Seoul National University  
(Received 7 December 2005, Accepted 17 January 2006)

Abstract

This study was conducted in the summer of 2005 in Shindong-myeon, Chuncheon-si, Gangwon-do to assess the quality of drinking water and to evaluate their potential pollutants. Ninety four water samples were collected from three classes of water supplies such as simple piped water, supplied own water and others (Supplied local water). Most residents used simple piped water (72.63%). 31.25% residents thought the water quality was bad and landfill was the main source of pollution that affected water quality. To correspond this perception, water quality was measured according to Drinking Water Quality Standard. The general bacteria, coliforms, and NO<sub>3</sub>-N exceeded the standard but the water qualities in these four areas were suitable for Drinking Water Quality Standard. The simple piped water showed low mean concentration of excess rate compared to supplied own piped water except general bacteria. Hardness, pH, and NO<sub>3</sub>-N showed significantly higher effects on drinking water quality. To evaluate the effect of effluent from landfill, water quality was measured according to distance and altitude. However, there was no effect of landfill effluent. To find out the effect of rainfall, we compared water quality of the year 2003 with that of 2005. The result showed significant differences in hardness and NO<sub>3</sub>-N concentration. This study confirmed that NO<sub>3</sub>-N, coliforms, and general bacteria are main pollutant of water supply in rural community. Therefore, it is necessary to regularly maintain simple piped water supply, supplement sewer facilities, and educate residents about public health risk associated with drinking water in rural area.

keywords : Landfill, Rainfall, Supplied water, Supplied own water, Water quality

1. 서론

농촌지역의 물, 녹지, 토양 등의 생태자원은 마을환경을 형성하는 기본요소이자 주민의 마을 만족도와 정체성을 형성하는 요인이 되고 있고, 도시와 비교하여 경쟁력의 우위 요소이며 차별적인 요소가 된다. 또한 농촌지역은 우리나라 국토의 넓은 면적을 차지하고 인근 수계의 수질을 결정하는데 중요한 역할을 하기 때문에 중요성이 크다. 하지만 현재 우리나라의 농촌지역은 생활하수, 생활폐기물 매립지, 축산폐수, 분뇨, 농약 등의 유출로 인해 수질이 악화되고 있는 실정이다. 또한 현재 사용하는 자가 상수도나 간이 상수도의 관리 부족으로 일반세균, 대장균군, 질산성질소 등의 오염이 심각한 것으로 나타나고 있으며, 이전 연구에서는 간이급수시설의 70%가 일반세균 및 대장균군으로 오염되었으며 탁도와 질산성 질소의 오염이 20%정도를 차지

하고 있다고 보고하고 있다(정, 1997).

최근 사회 각 분야에서 환경에 대한 관심이 높아지면서 맑은 물 살리기 운동 등 수질의 개선을 위한 국민적인 요구가 높아지고 있어, 구체적이고 실천적인 대안이 실현되고 있다. 농촌지역의 경우도 농촌 수질환경 오염과 가장 밀접한 관계에 있는 식수의 염소소독과 수세식 화장실 설치, 상수도 보급 및 관리 등의 대안으로 환경친화적인 처리방법의 요구가 높아지고 있다. 하지만 현재 농가의 35%정도가 분뇨를 수거하는 재래식 화장실을 이용하고 있는데, 이는 여름철에 악취가 심하고 파리·모기 등 해충발생 및 병원균의 원인이 되고 있다. 또한 농어촌 지역의 식수 소독시 냄새가 심하고 가축이 음용하기를 기피한다는 이유로 염소소독이 어려운 실정이기 때문에 수인성 질병의 발생 우려가 있다.

그러므로 본 연구에서는 강원도 춘천시 신동면 지역을 선정하여 상수원의 수질에 영향을 미치는 오염원(생활 폐기물 매립지, 축산, 화장실 등)을 파악하고, 실제 주민들이 사용하는 음용수의 수질을 채취·분석하여 음용수의 적합

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
kyungho@snu.ac.kr

여부를 주민들에게 인식시켜 궁극적으로 농촌주민들의 건강 증진에 기여하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 연구대상 및 기간

본 연구는 2005년 7월 1일부터 7월 7일까지 춘천시 신동면 팔미 2, 3리, 혈동 1, 2리 총 4개리를 대상으로 수행하였다. 시료는 간이 상수도 13 지점, 자가 상수도 69 지점, 기타(우물물, 웅달샘, 계곡수 등) 12지점으로 총 94지점에서 채취하였으며, 7월부터 약 두 달 동안 시료에 대한 수질 검사 및 조사를 수행하였다.

### 2.2. 연구방법

연구지역에서 수집된 94개의 시료를 대상으로, 먹는 물 수질검사 항목 45개 중 대표적인 18개의 항목을 선정하여, 이화학 및 생물학적 검사를 실시하였다. 미생물 항목으로 일반세균과 대장균군 항목, 심미적 영향물질로 경도 그리고 중금속 항목, 수소이온농도(pH), 염소이온(Cl<sup>-</sup>) 항목, 유해영양 무기물질로 암모니아성 질소와 질산성 질소항목을 분석하였다.

간이 상수도와 자가 상수도에 대한 수질 조사는 미생물 항목인 일반세균, 대장균군은 3M Petrifilm plate를 이용하여 분석하였으며(3M, Petrifilm™ Plates Reminders for Use, 2005), 질산성 질소(NO<sub>3</sub>-N)의 경우 DR 2400 (Hach Co.)의 Cadmium Reduction Method, 암모니아성 질소(NH<sub>3</sub>-N)는 DR 2400 (Hach Co.)의 Nessler Method를 사용하였다(HACH Company, 2002). Cd, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Hg, F, Pb 등의 중금속은 시료의 일정량을 취하여 ICP-ACS (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry, PERKIN ELMER OPTIMA 3000DV)로 측정하였고, Cl 이온은 IC (Waters 432)로, 경도는 수질공정시험방법으로 분석하였다.

시료는 각 가정 및 오염원 별로 1 L 무균 채수병을 이용하여 채수하였고, 각 채수 지점에 대한 위치와 매립장과의 거리 및 경도, 위도, 고도는 GPS로 측정하였다.

수질 분석의 결과는 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 각 항목별로 정규성 검정결과 정규성을 나타내지 않아서 본 연구에서는 통계프로그램인 The SAS System V8.2 (SAS Institute Inc.)을 이용하여 비모수 방법을 실시하였다. 비모수방법으로는 Kruskal-Wallis test를 이용하였다(이, 1997).

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 조사 지역의 일반적 음용수 현황 및 수질에 대한 주민 인식도

춘천시 신동면 4개리(팔미 2,3리, 혈동 1,2리)를 대상으로 먹는 물의 수질 적합 여부를 알아보고자 공급형태를 마을 별로 자가 상수도, 간이 상수도, 기타(지방상수도, 우물물, 계곡수 등)로 나누어 조사하였으며, 결과는 Table 1과 같다.

대부분의 가구는 자가 상수도를 식수원으로 사용하고 있었으며, 각 상수원 별로 비율은 각각 자가 72.63%, 간이 13.97%, 기타 12.63%였다.

수질 만족도와 오염원 인식도를 256명의 주민을 대상으로 알아보았다. 수질 오염정도를 5척도 “1) 매우 심각하다 2) 심각하다 3) 보통이다 4) 별로 심각하지 않다 5) 전혀 심각하지 않다”로 나누어 조사한 결과 주민의 31.25%가 수질 오염이 심각하다고 생각하였다(Fig. 1 (a)). 또한, 수질 오염의 원인으로 “1) 음식 쓰레기 2) 생활 쓰레기 3) 공장에서 흘러나오는 물 4) 매립장 5) 농약 6) 기타” 항목 중 약 40%의 주민이 매립장을 오염원으로 응답하였다(Fig. 1 (b); 정 등, 2005).

이는 지난 2003년 설문 조사 결과와 비교해 볼 때, 식수를 오염시킬 수 있는 요인에 관한 인식도를 조사한 결과, 위험 요인이 ‘없다’라고 응답한 비율이 63%였던 것과 차이가 있다. 이것으로 최근 2년 사이에 물에 대한 인식이 더 나빠진 것을 알 수 있다. 이런 인식도를 바탕으로 실제 수질의 상태를 알아보고자 신동면 팔미 2,3리 혈동 1,2리를 대상으로 수질 조사를 실시하였다.

### 3.2. 상수 공급 유형별 수질 기준 초과 현황

조사지역의 94개의 시료의 수질 조사결과는 Table 2에 요약되어 있다. 조사 지역의 수질은 대부분 수질 항목에 적합함을 알 수 있다. 그러나 대장균군과 일반세균항목이 47.87%로 높은 수질 기준 초과율을 보였고 질산성 질소가 7.45%의 초과율을 보였다. 질산성 질소는 지하수 오염물질 중 가장 일반적인 것으로 청색증을 유발시켜 유아나 임산부에 치명적인 영향을 줄 수 있고, 일반 세균 항목은 수인성 질병이 전파되기 쉬운 여름철에 보건위생상 매우 중요한 항목이다. 따라서 농촌 사회에서 중요한 수질 지표인 질산성질소와 여름철 수질에 영향을 미치는 대장균군과 일반세균 항목을 위주로 고찰 해 보았다.

Table 3은 상수공급유형별 수질기준 초과 항목의 평균

**Table 1.** Types of drinking water supply source in the study area

Address	Families	Simple piped water		Supplied own pipe water		The others	
		Number of samples	%	Number of samples	%	Number of samples	%
Palmi 2	32	17	73.91	-	-	6	26.09
Palmi 3	113	5	71.43	-	-	2	28.57
Hyuldong 1	43	30	73.71	6	15.0	4	9.76
Hyuldong 2	25	17	70.83	7	29.1	-	-
Total		69	72.63	13	13.97	12	12.63

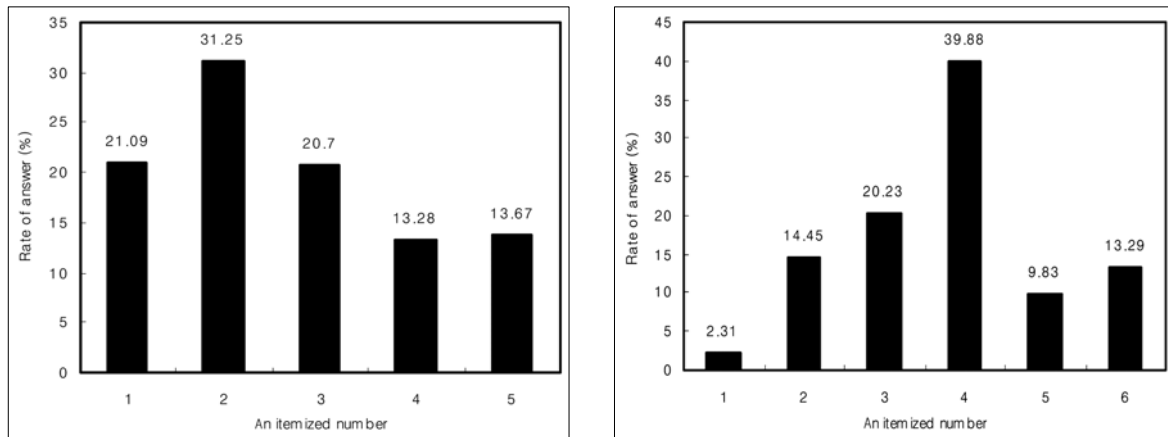


Fig. 1. The residues concern of water quality (a) and the source of water pollutant (b).

Table 2. Summary of analytical results of drinking water samples

	pH	Hardness (CaCO <sub>3</sub> mg/L)	General bacteria (CFU/mL)	Coliforms (CFU/100 mL)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)
Standard	5.8-8.5	300	100	N.D.	0.5	10
Mean	6.72	55.62	20.27	2.45	0.03	3.55
Maximum	9.27	204.0	over 100 (1450)	96	0.33	28.9
Exceedances (%)	5.32	0.00	11.70	36.17	0.00	7.45

	Mn (mg/L)	Fe (mg/L)	Cu (mg/L)	Zn (mg/L)	Cl (mg/L)	SO <sub>4</sub> (mg/L)
Standard	0.3	0.3	1.0	1.0	250	250
Mean	0.008	0.021	0.015	0.113	7.411	7.689
Maximum	0.391	0.240	0.107	1.869	53.4	74.0
Exceedances (%)	1.06	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00

Table 3. Mean concentration of exceeding water quality parameters by types of drinking water supply

	Sample size	pH* (5.8-8.5)	Hardness* (300 CaCO <sub>3</sub> mg/L)	General bacteria (100 CFU/mL)	Coliforms (N.D.)	NH <sub>3</sub> -N (0.5 mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (10 mg/L)
Simple piped water	69	6.64±0.61 (5)	61.80±41.50 (0)	15.70±29.14 (5)	2.25±11.67 (25)	0.023±0.057 (0)	4.23±5.96 (7)
Supplied own piped water	13	7.09±0.72 (0)	48.00±21.30 (0)	28.15±42.17 (2)	1.92±3.59 (4)	0.067±0.113 (0)	1.79±2.34 (0)

	Mn (0.3 mg/L)	Fe* (0.3 mg/L)	Cu (1.0 mg/L)	Zn* (1.0 mg/L)	Cl (250 mg/L)	SO <sub>4</sub> (250 mg/L)
Simple piped water	0.010±0.048 (1)	0.028±0.054 (0)	0.016±0.017 (0)	0.116±0.214 (1)	8.623±8.876 (0)	8.838±10.518 (0)
Supplied own piped water	0.002±0.006 (0)	0.0±0.0 (0)	0.011±0.010 (0)	0.043±0.094 (0)	5.208±3.297 (0)	5.154±2.641 (0)

p-value<0.05

농도를 나타낸 것이고, Table 4는 간이 상수도와 자가 상수도에 대해 마을별로 수질항목을 분석한 결과이다. 자가 상수도를 사용하는 곳은 팔미 2,3리와 혈동 1,2리이며, 4개 지역에서 pH, 경도, 질산성 질소 항목이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 4개 지역 모두 대장균군 항목이 가장 높은 초과율을 보였다. 간이 상수도를 사용하는 곳은 혈동 1리와 2리이며, 자가 상수도에서와 마찬가지로 대장균군이 검출되어 가장 높은 초과율을 보였다.

간이 상수도의 경우, 일반 세균과 NH<sub>3</sub>-N항목을 제외하고 모든 항목에서 자가 상수도보다 낮은 농도를 나타냈다. 이

를 바탕으로 일반세균과 NH<sub>3</sub>-N항목을 마을별로 자가 상수도와 간이 상수도에 따라 세부 분석 비교한 결과 혈동 1리의 간이 상수도의 일반세균의 수와 NH<sub>3</sub>-N농도가 자가 상수도에 비해 높게 나타났고, 이 결과는 강우에 의해 간이 상수도가 범람하여 나온 것으로 사료된다. 또한, 대장균군의 항목에서는 자가 상수도가 간이 상수도에 비해 6배가량 높은 초과율을 보였는데 마을별로 자가 상수도와 간이 상수도에 따라 세부 분석 비교한 결과 팔미 3리의 대장균군 수가 다른 마을에 비해 높게 나타났다. 중금속 항목에 대해서는 자가 상수도와 간이 상수도간의 차이가 없었다.

**Table 4.** Mean concentration of exceeding water quality parameters by simple piped water and supplied own piped water

Simple piped water							
Address	Sample size	pH* (5.8~8.5)	Hardness* (300 CaCO <sub>3</sub> mg/L)	General bacteria (100 CFU/mL)	Coliforms (N.D.)	NH <sub>3</sub> -N (0.5 mg/L)	NO <sub>3</sub> -N* (10 mg/L)
Palmi 2	17	6.46±0.43 (1)	43.53±24.69 (0)	11.35±19.61 (0)	1.65±2.52 (11)	0.02±0.03 (0)	3.14±3.14 (1)
Palmi 3	5	6.63±0.61 (0)	85.60±55.70 (0)	20.0±44.72 (1)	19.20±42.93 (1)	0.03±0.07 (0)	1.74±1.68 (0)
Hyuldong 1	30	6.44±0.48 (3)	78.07±44.88 (0)	21.67±36.28 (4)	0.90±2.75 (10)	0.02±0.08 (0)	7.56±7.38 (6)
Hyuldong 2	17	7.17±0.71 (1)	44.35±30.51 (0)	8.24±13.64 (0)	0.24±0.56 (3)	0.02±0.03 (0)	0.17±0.41 (0)
Supplied own piped water							
Address	Sample size	pH (5.8~8.5)	Hardness (300 CaCO <sub>3</sub> mg/L)	General bacteria (100 CFU/mL)	Coliforms (N.D.)	NH <sub>3</sub> -N (0.5 mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (10 mg/L)
Hyuldong 1	7	7.08±0.76 (0)	40.29±15.37 (0)	36.71±45.03 (1)	3.14±4.56 (3)	0.08±0.12 (0)	3.07±2.47 (0)
Hyuldong 2	7	7.04±0.69 (0)	54.86±23.52 (0)	15.57±37.29 (1)	0.43±1.13 (1)	0.04±0.10 (0)	0.63±1.22 (0)

p-value<0.05

#### 4. 오염원에 의한 음용수 현황

##### 4.1. 생활 폐기물 매립장에 의한 영향

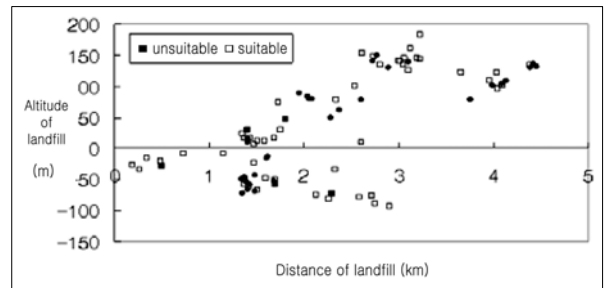
지난 2003년 신동면 주민들의 환경오염에 대한 인식도를 조사 하였다. 총 응답자는 121명으로 혈동2리 30명(24.8%), 팔미 2리 29명(24%), 팔미 3리 62명(51.2%)이었으며 이중 남자는 49명(40.5%), 여자는 72명(59.5%) 이다.

2003년 조사 결과 혈동 2리 주민의 69.2%가 생활쓰레기 매립지를 환경오염에 대한 주요 원인으로 생각하였는데(박 등, 2004), 이는 생활쓰레기 매립지 위치가 다른 마을에 비해 가까이에 위치하여 주민들이 수질오염에 심각한 영향을 미친다고 인식하는 것으로 사료된다.

팔미 2리의 주민들은 환경오염의 주요원인으로 주민의 48%가 거주 지역의 터널공사가 매립장보다 환경오염의 원인으로 생각하였고, 팔미 3리 주민들은 환경오염의 주요원인으로 이 지역을 통과하는 쓰레기 운반차량(22.6%)에 의한 악취와 혈동2리의 매립지(45.3%)를 지적하였다.

이번 조사에서는 2003년 신동면 주민들의 환경 인식도 결과에 근거하여, 환경오염의 원인으로 높게 인식되고 있는 매립장에 의한 수질 오염에 대해 조사하였다.

Fig. 2는 매립장의 침출수에 의한 수질 오염 여부를 알아보기 위하여 매립장을 기준으로 하여 고도별, 거리별로 음용수 수질의 적합 여부를 알아 본 것이다. 그 결과 음용수 수질에 매립장의 영향은 없는 것으로 보인다. 또한 매립장의 침출수 성분에 영향을 받을 수 있는 항목인 일반세균, 대장균군, NH<sub>3</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N 등(이 등, 2004)의 통계분석결과가 거리와 고도에 따라 유의하게 다르지 않아 매립장에서 나온 침출수가 음용수에 영향을 주었다기 보다는, 다른 오염원에 의한 영향이 있을 것이라 생각되어진다. 그러므로 생활 폐기물 매립장에서 나오는 침출수가 조사 지역의 생활 폐기물 매립장이 환경오염의 원인이라고 생각하는 주민들의 생각과는 달리 음용수 수질에 영향을 주었다고 보기



**Fig. 2.** Drinking water quality related with distance and altitude of landfill.

는 어렵다고 사료된다. 그러나 매립장에서 나오는 침출수를 채수하여 검사하지 못했다는 제한점이 있으므로, 침출수의 영향이 있었는지에 대한 정확한 조사가 필요하다.

##### 4.2. 강우에 의한 영향

수질 조사 기간 동안 집중 호우가 내렸다는 점을 착안하여 강우에 의한 오염물질 부하량 및 수질 오염 영향을 알아보고자 하였다. 이에 비가 내리지 않았던 기존 2003년 수질 데이터를 대조군으로 하고, 비가 내린 2005년 수질 데이터를 실험군으로 하여 강우에 의한 수질오염 영향을 알아보았다.

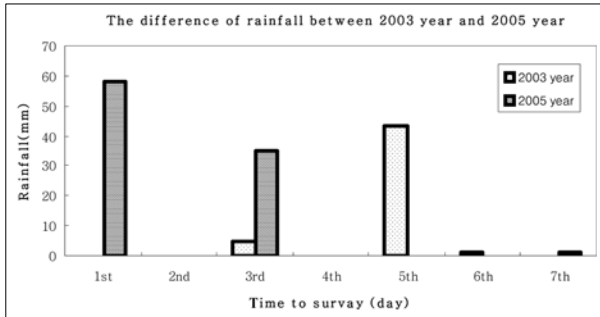
Fig. 3은 수질 조사 기간 동안의 강우량을 비교한 것이며, 그림에서 보는 바와 같이 강우 성상에 현격한 차이가 있음을 알 수 있다. 이처럼 2005년 조사시기에는 집중적인 호우로 인한 음용수 수질에 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

농촌에서의 비점오염물질은 발생량 및 배출 특성의 파악이 매우 어렵고, 발생량이 불규칙하여 많은 종류의 오염물질을 포함하고 있다. 또한 시간에 따라 부하 변동 폭이 크며, 강우 초기에 오염물질의 농도가 매우 높다. 특히, 질소와 인 등의 영양물질이 많이 포함되어 있어 하천이나 호소의 부영양화를 일으키는 주범으로 알려져 있다. 또한 비점

**Table 5.** Differences on water quality parameters between 2003 year and 2005 year

	Sample size	Hardness* (300 CaCO <sub>3</sub> mg/L)	General bacteria (100 CFU/mL)	Coliforms (N.D.)	NH <sub>3</sub> -N (0.5 mg/L)	NO <sub>3</sub> -N* (10 mg/L)
2003yr	73	27.06±24.81	12.79±24.94	1.29±3.66	0.010±0.044	5.66±6.20
2005yr	94	55.62±38.36	20.27±34.20	2.45±10.56	0.033±0.072	3.55±5.33

p-value<0.05.



**Fig. 3.** The difference of rainfall between 2003 year and 2005 year (기상청, 2005).

오염원 유출부하는 강우량과 강우 강도 이외에 강우지속시간에도 영향을 받는 것으로 알려져 있다(배 등, 1998; 광 등, 2003; 이 등, 2002; 안, 2000).

2003년과 2005년도 수질을 비교한 결과(Table 5), 경도와 NO<sub>3</sub>-N의 농도가 유의한 차이를 나타내었다. 이번 조사시기가 강우초기에 이루어져, 2003년과 비교하였을 때 NH<sub>3</sub>-N의 농도는 높고 NO<sub>3</sub>-N의 농도는 낮았다. 이는 축산폐수나 분뇨, 비료, 농약 등이 강우에 의해 오염물질 노출의 영향을 받아 NH<sub>3</sub>-N의 농도가 높아진 것으로 보이며, NO<sub>3</sub>-N의 농도는 강우에 의해 희석된 것으로 보인다. 따라서 수질이 강우에 의한 영향이 있는 것으로 사료된다.

또한, 철, 망간 등이 상당량이 존재하면 경도에 영향을 미치게 되며, 자연수에서 존재하는 칼슘과 망간은 중탄산염, 황산염, 염소이온과 질산염과 함께 나타난다. 미국 AWWA에서는 “이상적인 수질은 80 mg/L 이상의 경도를 포함하지 않아야 한다.”라고 명시하고 있는데, 2003년과 2005년의 경도의 평균값이 80 mg/L을 초과하지는 않았지만 27.06과 55.62로 평균차이는 유의하였다.

경도에 영향을 미치는 철, 망간의 2003년 데이터가 부족하여 비교하는데 어려움이 있어 중금속의 영향으로 결론내리기는 어렵지만 2005년의 데이터에서 미국의 AWWA의 권고치인 80 mg/L을 넘는 가구가 2003년에는 4가구(5.48%), 2005년 19가구(20.2%)로 나타난 것으로 보아 강우로 인한 영향이 있는 것으로 사료된다.

### 5. 결론

춘천시 신동면 팔미2,3리 혈동1,2리 총 4개리를 대상으로 2005년 7월 1일부터 7월 7일까지 상수원별로 총 94개의 시료를 채수하고 상수원과 예상오염원의 현황 및 주민의 수질인식도를 조사하였다. 채수 기간을 포함하여 약 2달

동안 대표적인 18개의 먹는 물 기준 항목에 대한 분석을 실시하였다. 이 자료를 기초로 하여 춘천시 일부 농촌지역의 예상오염원과 수질과의 관계 및 상수원별 수질차이 등을 살펴 본 결과는 다음과 같다.

- 1) 조사지역의 상수공급형태는 자가 상수도과 간이상수도였으며, 일부지역에 국한하여 웅덩이 물, 우물물, 웅달샘, 지방상수도, 계곡수 등이었다. 예상오염원은 전형적인 농촌지역의 오염원인 농경지, 축사 등이 있고, 이외에도 터널공사, 골프장, 생활폐기물 매립지등 특수한 오염원들이 고르게 존재하였다.
- 2) 상수 공급유형별 수질 기준 초과 현황을 보면, 대체로 기준치에 적합하였으나 대장균군과 일반세균 항목이 47.87%로 높은 수질 기준 초과율을 보였고, NO<sub>3</sub>-N가 7.45%의 초과율을 보였다.
- 3) 매립장의 침출수에 의한 음용수 수질의 적합여부를 거리와 고도에 따라 통계분석 한 결과, 대부분의 주민들이 수질오염원이라고 생각한 것과 달리 유의성이 나타나지 않았다.
- 4) 강우에 의한 영향을 보기 위해서 2003년과 2005년도 수질을 비교한 결과, 경도와 NO<sub>3</sub>-N의 농도가 유의한 차이를 나타내었다(p<0.05).

이 연구결과 농촌지역사회에서 NO<sub>3</sub>-N과 세균항목이 주된 상수 오염원임을 확인했다. 또한 강우에 의한 수질 오염 영향이 있는 것으로 보아, 강우 후에도 수질 검사를 비롯한 정기적인 monitoring이 필요하다. 더불어 농촌지역주민의 보건수준 향상을 위해 오염원과 간이상수도의 정기적인 관리, 그리고 하수관거 등 시설의 추가 및 더불어 농촌지역 보건에 대한 주민교육 등이 필요하다.

### 참고문헌

곽동희, 독고석, 한무영, 빗물의 용도결정을 위한 세균학적 안전성 및 수질 평가, *상하수도학회지*, 17(5), pp. 640-647 (2003).

기상청, <http://www.kma.go.kr> (accessed Jul 2005).

김탁수, 이용미, 김문선, 김성연, 신해철, 최경호, 정문호, 일부 농촌지역의 오염원 현황과 먹는물 수질에 관한 조사 연구, *한국환경위생학회지*, 30(2), pp. 98-103 (2004).

박덕목, 차정영, 예병덕, 허종배, 박이경, 황성호, 윤영희, 노수련, 조정아, 환경오염인식에 영향을 미치는 특정요인, *서울대학교 보건대학원 지역사회 보건실습보고서(2003 하계)*, (2004).

배일상, 정권, 김동일, 신재영, 정일현, 강우시 위생폐기물 매립지의 침출수 거동, *대한위생학회지*, 13(3), pp. 148-

- 157 (1998).  
 안재환, 비도시지역에서 강우사상에 따른 비점오염원 유출 특성 연구, *건설기술정보*, pp. 18-23 (2000).  
 이석중, 박성빈, 강원도 주요 쓰레기매립장에서 발생하는 침출수질의 특징과 오염 부하량 산정, *강원도보건환경연구원보*, **15**, pp. 90-107 (2004).  
 이성호, 송희봉, 대구지역 약수의 강우영향 수질 특성, *생명 연구논총*, **20**, pp. 307-319 (2002).  
 이승욱, *통계학의 이해*, 자유아카데미, 서울, pp. 125-139 (1997).  
 정문호, 농어촌의 수질오염과 수질특성에 적합한 정수 처리 시스템의 개발에 관한 연구(1), *한국환경위생학회지*, **12**(2), pp. 65-74 (1997).  
 정혜진, 김지은, 양은경, 정진용, 이상윤, 일부 춘천 지역의 시간 및 거리에 따른 매립지 주변 환경인지도 변화, *서울대학교 보건대학원 지역사회 보건실습보고서(2005 하계)*, (2005).  
 HACH Company, *The Handbook*, DR2400, Loveland, CO, USA (2002).  
 3M, Petrifilm™ Plates Reminders for Use, <http://www.3M.com/microbiology> (accessed Jul 2005).