

의정부지역 간이상수도의 위생학적 조사

김영성 · 박승규
신흥대학 환경위생과

A Sanitary Survey on the Simplified Water Supplies by Regional Groups in Uijoungbu

Young-Sung Kim · Seung-Kyu Park
Dept. of Environmental Hygiene, Shin Heung College

Abstract

This study was designed to investigate the quality of the simplified water supplies by regional groups in Uijoungbu. For this objective physicochemistic and microbiological experiment were performed.

Simplified water in Uijoungbu(Howondong Darakwon, Singokdong Chudong, Songsandong Mangadae, Songsandong Gacbawe, Songsandong Gusungmal, Songsandong Baebul, Ganeung3dong) tested by this study physicochemistic elements suited the test. However, Songsandong Mangadae exceeded the minimum level suggested as $\text{NO}_3\text{-N}(10\text{mg}/\ell)$. The population of general bacteria were exceeded the minimum level suggested as drinkable water(less than 100CFU/ml). Some simplified water in Uijoungbu were proven to be contaminated.

Key word : Simplified water, physicochemistic, microbiological, drinkable water

I. 서 론

물은 우리 생활에 있어 공기와 함께 필요 불가결하면서도 그 가치의 심각성을 인지할만한 척도도 없는 물질로 존재해 왔다. 그러나 이 물이 가져다주는 중요성은 물이 없어지는 경우의 가정(假定)만 가지고도 충분히 그 해답을 얻을 수 있는 정도의 매우 높은 비중을 차지한다.

우리나라에 있어서 상수도시설이 미흡했던 50~60년대는 물론 상수도 보급율이 80%에 이른 90년대까지도 아직 많은 지역에서는 지하수를 용수원

으로 이용하고 있으며 농업용수, 공업용수, 생활용수 등 그 이용 용도가 다양하다. 물론, 상수도 및 지표수의 이용이 불가능하여 불가피하게 지하수를 이용하는 경우도 있으나 지표수 오염 체감에 따라 양질의 수질 욕구를 지하수 이용쪽으로 증대되고 있는 경향도 부인할 수 없는 실정이다. 따라서, 미국·일본 등 선진국의 지하수 이용율인 20~30%에는 못미치고 있으나 우리나라의 지하수 이용율(6~8%)도 조만간 서진국과 거의 비슷한 수준에 이를 것으로 전망되고 있다. 그러나 지하수 이용가능성에 대처하기 위해서 기본적으로 수질의 보전

이 전제되어야 하며, 따라서 지하수의 수질보전은 지하수 개발·이용에 앞서 반드시 먼저 검토되고 대책이 마련되어야 한다¹⁾. 실로 1993년에 환경부(당시 환경처)에서 실시한 전국의 지하수수질현황조사²⁾ 결과, 전체 1,546개 조사대상 취수정 중 260개인 17%가 지하수 환경기준을 초과하고 있으며, 초과지역 역시 도시, 공단, 농촌 구분없이 국지적이긴 하지만 수질오염이 진행되고 있는 것으로 나타나, 지하수 수질보전을 위한 국민적 공감대 형성 및 철저한 사전오염예방대책이 중요한 시점이다.

1970년대 근대화로 변화하는 과정에서 문화생활을 영위 하고자 하는 욕구가 생겨났고 도시지역에서는 상수도의 발전과 보급이 급격하게 이루어져 왔으며 농촌지역 또한 이러한 욕구에 의해 상수도 보다는 적은 규모지만 소규모 상수도를 마을단위로 설치하여 공급 하여왔다. 1980년대에 와서는 생활용수를 양으로만 충분하게 공급받는 것에서 좀 더 나은 시설을 갖추고 용수 공급받기를 주민들은 원하였으며 이때부터 수질에 대한 눈이 떠지기 시작했고, 1990년대에 들어와서는 산업활동에 의한 수질오염이 심각하게 대두되며 상수도사고가 사회문제화 되어 상수원의 수질 안전성이 무엇보다 중요시 요구 되어왔다. 특히 세균성 이질의 확산 등

세균에 의한 문제가 사회문제가 됨에 따라 수질의 안전성을 무엇보다 중요시 생각하게 되었다.

우리나라 수도법은 1994년 법개정을 통하여 간이상수도를 수도로서 인정하고 있으며, 이는 많은 지방 상수도 및 광역상수도를 개발한다 할지라도 지역적 특성상 간이상수도의 운영이 불가피 하기 때문일 것이라고 보기 때문이다.

이러한 필요성에도 불구하고 간이상수도의 설치 시점부터 현 시점까지 간이 상수도에 대한 연구나 수질개선 방안에 대해 연구 되어온 바가 없이 무분별하게 주민의 편의성만을 도모하기 위하여 맹목적으로 수원을 개발하였고 수질의 안전성은 무시하고 용수 공급에만 힘을 기울인 결과가 되었다.³⁻¹⁰⁾ 따라서 본 논문은 의정부시 간이상수도 오염실태를 조사하기 위해 이화학 및 미생물 실험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시 료

Table 1과 같이 의정부시 7개소를 대상으로 간이상수도의 현황을 파악하고 이곳 지역의 물을 시료수로 하여 시험하였다.

Table 1. The simplified water supplies by regional groups in Uijoungbu.

| The names of simplified water | Regional groups | Household (Population) | Types | The volumes of water |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|-------|----------------------|
| 호원동 다락원 | 의정부시 호원동 200번지 | 96 (650) | 자연유하식 | 450톤 |
| 신곡동 추동 | 신곡동 166번지 | 7 (52) | 양 수 식 | 30톤 |
| 가능 3동 | 가능3동 산44-9 | 11 (45) | 자연유하식 | 40톤 |
| 송산동 만가대 | 용현동 179번지 | 99 (746) | 양 수 식 | 318톤 |
| 송산동 잣바위 | 고산동 196번지 | 33 (130) | 자연유하식 | 60톤 |
| 송산동 구성말 | 고산동 387번지 | 21 (75) | 자연유하식 | 60톤 |
| 송산동 배벌 | 고산동 116번지 | 261 (1960) | 양 수 식 | 500톤 |

2. 시약 및 배지

시약은 특급시약을 사용하였고, 배지는 Lacto Broth(LB), Plate Count Agar(PCA), E.M.B, MR-VP medium, Simon's Citrate Agar(SCA), Nutrient Agar(NA), R₂A, Billiant Green Lactose Bile2%(BGLB)등의 Difco(U.S.A)제품으로 사용하였다.

3. 이화학적분석

3.1 탁 도

검수 100ml를 비색관에 넣고 탁도 표준원액에 의해 작성된 표준탁도와 비교하여 검수의 탁도를 구하였다.¹¹⁾

3.2 암모니아성 질소

검수 10ml(0.01mg 이하의 암모니아성 질소를 함유하거나 같은 양의 암모니아성 질소를 함유하도록 검수에 증류수를 넣어 10ml로 한 것)를 마개 있는 시험관에 넣고 페놀니트로프루지트나트륨용액 5ml를 넣어 마개를 한 다음 조용히 흔들어 섞는다. 이어서 차아염소산나트륨용액 5ml를 넣어 다시 마개를 하고 조용히 흔들어 섞은 후 25℃~30℃에서 60분간 둔다.¹²⁾ 이 용액일부를 흡수셀(10ml)에 넣고 광전분광광도계 또는 광전광도계를 사용하여 검수와 같은 방법으로 시험한 공시험액을 대조액으로 하여 파장 640nm부근에서 흡광도를 측정하고, 작성한 검량선으로부터 시험용액중의 암모니아성 질소의 양을 구하여 검수중의 암모니아성 질소의 농도를 구하였다.

3.3 질산성 질소

질산성 질소의 측정은 카드뮴환원법에 따랐다.¹³⁾ 시험수 25ml를 Erlenmeyer flask에 취하여 염화암모늄EDTA 완충용액75ml를 가하여 카드뮴 칼럼(50mesh 카드뮴 분자 25g을 6N염산으로 세척 후 건조시켜 2% 황산동 용액으로 처리하여 카드뮴에 구리를 입힌후 증류수로 깨끗이 씻은 다음 염화암모늄 EDTA용액으로 채워 둔것)에 주입한다. 용액의 세출 속도를 8 ml/min으로 조절하여 칼럼

을 통과시키며 NO₃⁻를 NO₂로 환원시킨다. 처음 25ml는 버리고 50ml 취하여 15분 이내에 그 중 10ml를 시험관에 취하여 설파닐아미드 용액0.2ml를 가한 후 5분간 방치한 다음 NED 2염산 용액 0.2ml를 가하고 흔들어 1시간 방치하여 발색 시킨후 분광광도계를 사용 543nm에서 흡광도를 측정하고 검량곡선으로 함량을 계측하였다.

3.4 색도 및 관능평가

색도는 비색법으로 측정하였으며, 맛은 검수를 100ml Beaker에 넣은 후 온도를 45℃로 조정한 후 평가하였으며, 냄새는 검수 100ml를 마개가 달린 삼각 flask에 넣고 온도를 45℃로 조정하여 심하게 흔든 후 냄새를 측정하였다.

4. 세균학적 검사

4.1 일반세균

단계별로 희석된 시료 1ml씩을 각 단계별로 2개의 petri dish에 취하여 한천평판배지를 사용하여 36℃에서 48시간 배양하여 집락수를 구하였다.

4.2 대장균군

대장균군 실험은 A.P.H.A방법¹⁴⁾으로 단계별로 희석하여 다수관 시험법에 의하였으며, 대장균군 추정 시험용 배지로는 LB를 사용하였으며 확정 시험용 배지로는 BGLB broth를 사용하였다. LB배지에 단계별로 희석된 시험수를 접종하여 35℃로 조절된 배양기에서 48시간 배양하여 가스를 생성한 시험관 수로서 시험수 100ml에 대한 대장균군의 최확적수(Most Probable Number, MPN)를 구하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 이화학적 분석

1.1 탁 도

탁도란 물의 흐린 도수로서 무기, 유기, 부유물 및 미생물에 의해 생기며, 주가 되는 것이 泥土이다. 또 용해질 즉 Fe, Mg, Mn, Ca 등이 화학적으

로 변화한 결과 혼탁이 생길 수 있다. 탁도의 음용수 수질기준은 1 NTU 이하로서 의정부시 간이상수도의 이화학적 검사 결과는 Table 2와 같이 각 지역이 1 NTU 이하로 모두 적합 판정을 받았다.

1.2 암모니아성 질소

암모니아성 질소는 물에 용해된 암모늄염을 질소량으로 표시한 것으로서, 유기물인 단백질이 미생물에 의해 분해되어 암모늄염을 형성하며, 이는 가까운 시점에서 오염된 것을 나타내는 지표로 사용된다. 암모니아성 질소 자체는 위생상 무해하나 분뇨 또는 하수 유입에 의한 오염으로 병원성 미생물의 생존가능성 때문에 문제가 되고 있다. 암모니아성 질소의 음용수 수질기준은 0.5mg/l 이하로서 의정부시 간이상수도의 암모니아성 질소는 Table 2와 같이 측정이 되지 않을 정도로 미량으로 측정되어 각 지역 모두 음용수 기준에 적합하였다.

1.3 질산성 질소

질산성 질소는 각종 질소 화합물이 산화되어 생성되는 최종 분해산물로서 가축하수 및 분뇨에 의해 오염되며, 최근에는 비료 사용 증가로 인한 오염이 문제가 되고 있다. 또한 질산염은 소화기계통 중에서 아질산염으로 환원되어 이것들이 혈액 중에 들어가서 적혈구와 결합하여 혈액 산소운반 능력을 감소시켜 어린아이에게 Methemoglobinemia를 일으켜 소위 청색증 질환을 일으킨다고 하였다.¹⁵⁻¹⁹⁾ 따라서 WHO의 국제수질 기준에서는 NO₃⁻를 50mg/l (NO₃-N: 11.29 mg/l)을 함유하였을 때 중독 발생 가능성이 있다고 지적하였다.²⁰⁻²¹⁾ 또한 영국, 콜롬비아, 칠레 등에서 위암과 음료수중의 질산염과 관련이 있다고 보고하였으며, 우리나라에서도 1985년 박¹⁹⁾ 등이 경북지역에서 위암과 음료수중의 질산염과의 관련성이 있는 것으로 보고한 바 있다. 따라서 음용수 중의 질산염 함량은 보건학적 중요성은 한층 더하고 있는 것으로 생각된다. 질산성 질소의 음용수 수질기준은 10 mg/l 이하로서 의정부시 간이상수도의 질산성 질소는 Table 2와 같이 8월, 10월에 시험한 송산동 만가대에서 각각 14.310mg/l, 11.610mg/l로 측정되어 음용수 기준에 부적합하였고 나머지는 모두

Table 2. The physico-chemical characteristics of the simplified water supplies by regional groups in Uijoungbu.

| The names of simplified water | Days of sample treatment | Turbidity (1 NTU less than) | NH ₃ -N (0.5mg/l less than) | NO ₃ -N (10mg/l less than) |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| 호원동 다락원 | 7월 | 0.40 | ND | 1.9 |
| | 8월 | 0.40 | ND | 2.1 |
| | 9월 | 0.20 | ND | 1.4 |
| | 10월 | 0.15 | ND | 2.0 |
| | 11월 | 0.20 | ND | 1.8 |
| | 12월 | 0.20 | ND | 1.7 |
| 신곡동 추 동 | 7월 | 0.60 | ND | 2.8 |
| | 8월 | 0.50 | ND | 4.1 |
| | 9월 | 0.20 | ND | 1.5 |
| | 10월 | 0.10 | ND | 2.5 |
| | 11월 | 0.10 | ND | 2.2 |
| | 12월 | 0.10 | ND | 2.1 |
| 송산동 만가대 | 7월 | 0.60 | ND | 9.6 |
| | 8월 | 0.50 | ND | 14.3 |
| | 9월 | 0.20 | ND | 9.2 |
| | 10월 | 0.10 | ND | 11.6 |
| | 11월 | 0.10 | ND | 9.5 |
| | 12월 | 0.10 | ND | 9.2 |
| 송산동 갓바위 | 7월 | 0.20 | ND | 2.2 |
| | 8월 | 0.20 | ND | 2.6 |
| | 9월 | 0.30 | ND | 2.3 |
| | 10월 | 0.30 | ND | 2.8 |
| | 11월 | 0.20 | ND | 2.7 |
| | 12월 | 0.20 | ND | 2.8 |
| 송산동 구성말 | 7월 | 0.40 | ND | 1.5 |
| | 8월 | 0.60 | ND | 1.5 |
| | 9월 | 0.60 | ND | 1.5 |
| | 10월 | 0.10 | ND | 1.6 |
| | 11월 | 0.10 | ND | 1.8 |
| | 12월 | 0.10 | ND | 1.9 |
| 송산동 배 벌 | 7월 | 0.30 | ND | 4.5 |
| | 8월 | 0.40 | ND | 6.7 |
| | 9월 | 0.20 | ND | 6.5 |
| | 10월 | 0.20 | ND | 6.1 |
| | 11월 | 0.10 | ND | 5.8 |
| | 12월 | 0.10 | ND | 6.3 |
| 가 농 3 동 | 7월 | 3.40 | ND | 1.3 |
| | 8월 | 0.80 | ND | 1.2 |
| | 9월 | 0.40 | ND | 1.2 |
| | 10월 | 0.30 | ND | 1.8 |
| | 11월 | 0.20 | ND | 1.5 |
| | 12월 | 0.20 | ND | 1.6 |

ND : Not Detect

적합하였다.

1.4 색도 및 관능평가

색도란 용해성 물질, 콜로이드성 물질에 의하여 나타나는 담황색, 황갈색을 말하며 우리 인체에 심미적인 영향을 주는 인자이다. 색도의 음용수 수질 기준은 5도 이하로서 의정부시 간이상수도의 색도는 Table 3과 같이 모두 1도 이하로 측정되어 음용수 기준에 적합하였고, 맛과 냄새 역시 모두 적합하였다.

2. 세균학적 분석

2.1 일반세균

일반세균이란 특정의 세균 혹은 세균류의 한 그룹을 가리키는 것이 아니라 일정량의 검수를 표준한천배양배지를 이용하여 36℃에서 48시간 배양한 다음, 배지에 집락을 형성하는 생균수를 말한다. 자연수 수중의 세균 대부분은 수중의 유기물을 이용하여 생활하는 종속영양 미생물로 각기 발육에 적합한 영양조건, 온도 등이 다르므로 일반세균 수가 음용수의 생균총수를 나타내는 것은 아니나, 일반세균은 청정한 물에는 적고, 오염된 물일수록 많은 경향이 있으므로 물의 오염정도를 나타내는 지표가 되고 있다. 일반세균으로 검출된 세균의 대부분은 직접 병원균과는 관련이 없으나, 일반세균이 다수 검출된 물은 병원균에 오염되어 있다는 것을 의미한다. 그래서 상수원 수중에는 대장균군 보다 훨씬 많이 존재하고 그 일부는 대장균군 보다 염소에 대해 강한 저항성을 갖기 때문에, 염소 소독 후의 수중에는 일반세균이 대장균군보다 높은 비율로 검출된다. 일반세균의 음용수 수질기준은 100 CFU/ml 이하로서 의정부시 간이상수도는 Table 4와 같이 송산동 구성말에서 8월에, 가농3동에서 7월과 8월에 기준치를 초과해 음용수 기준에 부적합하였으며 나머지 지역은 모두 적합하였다.

2.2 대장균군

대장균(*Escherichia coli*)과 *Citrobacter freundlii*, *Aerobacter aerogenes* 등 무아포 간균으로 유당을 분해하여 가스를 생산하는 호기성 및 통성 혐기성

Table 3. The Color and sensory evaluation of the simplified water supplies by regional groups in Uijoungbu.

| The names of simplified water | Days of sample treatment | Color (5less than) | Taste (Tasteless) | Odor (Odorless) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 호원동 다락원 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 신곡동 추 동 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 송산동 만가대 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 송산동 갓바위 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 송산동 구성말 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 송산동 배 별 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| 가 농 3 동 | 7월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 8월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 9월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 10월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 11월 | 1 | Tasteless | Odorless |
| | 12월 | 1 | Tasteless | Odorless |

Table 4. The Numbers of general Bacteria and Coliform group of the simplified water supplies by regional groups in Uijoungbu.

| The names of simplified water | Days of sample treatment | Bacteria (100 CFU/ml) | Coliform group (Negative/ml) |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 호원동 다락원 | 7월 | 96 | Neg. |
| | 8월 | 96 | Neg. |
| | 9월 | 36 | Neg. |
| | 10월 | 25 | Neg. |
| | 11월 | 22 | Neg. |
| | 12월 | 38 | Neg. |
| 신곡동 추 동 | 7월 | 89 | Neg. |
| | 8월 | 59 | Neg. |
| | 9월 | 61 | Neg. |
| | 10월 | 22 | Neg. |
| | 11월 | 6 | Neg. |
| | 12월 | 11 | Neg. |
| 송산동 만가대 | 7월 | 6 | Neg. |
| | 8월 | 3 | Neg. |
| | 9월 | 5 | Neg. |
| | 10월 | 0 | Neg. |
| | 11월 | 0 | Neg. |
| | 12월 | 0 | Neg. |
| 송산동 갯바위 | 7월 | 13 | Neg. |
| | 8월 | 38 | Neg. |
| | 9월 | 64 | Neg. |
| | 10월 | 52 | Neg. |
| | 11월 | 23 | Neg. |
| | 12월 | 26 | Neg. |
| 송산동 구성말 | 7월 | 8 | Neg. |
| | 8월 | 425 | Neg. |
| | 9월 | 59 | Neg. |
| | 10월 | 39 | Neg. |
| | 11월 | 26 | Neg. |
| | 12월 | 16 | Neg. |
| 송산동 배 별 | 7월 | 43 | Neg. |
| | 8월 | 26 | Neg. |
| | 9월 | 66 | Neg. |
| | 10월 | 35 | Neg. |
| | 11월 | 42 | Neg. |
| | 12월 | 22 | Neg. |
| 가 능 3 동 | 7월 | 1580 | Neg. |
| | 8월 | 297 | Neg. |
| | 9월 | 96 | Neg. |
| | 10월 | 78 | Neg. |
| | 11월 | 81 | Neg. |
| | 12월 | 36 | Neg. |

의 세균을 총칭한다. 대장균군 검사는 배설물에 의한 오염의 유무를 나타내는 지표이기 때문에 그 존재는 이질균이나 장티프스균등 수인성전염병균에 의한 오염의 가능성이 있음을 나타내고 있다. 음용수 기준은 음성(Negative)/50ml로서 의정부시 간이상수도는 Table 4와 같이 모두 음성으로 측정되어 음용수 기준에 모두 적합하였다.

IV. 결 론

의정부시 7개 지역의 간이상수도가 위생학적으로 적합한가를 조사하기 위하여 이화학적실험과 미생물학적 실험을 실시하였다. 7개 지역(호원동 다락원, 신곡동 추동, 송산동 만가대, 송산동 갯바위, 송산동 구성말, 송산동 배별, 가능3동)중 이화학적 항목은 송산동 만가대만 부적합하고 나머지 6곳은 음용수 기준에 적합하였다. 일반세균은 송산동 구성말과 가능3동에서 기준치(100 CFU/ml이하/1ml)보다 높게 나타났고 나머지 5곳은 기준치보다 낮게 나왔다, 분변오염지표세균인 대장균군은 7곳 모두 검출되지 않았다. 송산동 만가대는 가축하수 및 분뇨, 비료 사용 증가로 인한 오염으로 질산성 질소의 기준치를 초과한 것으로 사료된다. 송산동 구성말과 가능 3동에서는 일반세균이 기준치를 초과한 것은 주변환경이 청결치 못한데서 기인되는 것으로 사료된다.

오염된 물은 장티푸스, 콜레라와 같은 소화기계 전염병의 유행과 상관관계가 있다는 사실과, 질산염 함량이 위암과 관련이 있다는 보고 등으로 공중보건학상 중요한 의의를 지닌다. 세계보건기구에서는 수중에 약 2,000여개 이상의 화학 물질이 있으며, 그 중 약750개 이상의 물질이 음용수에서 확인되었다고 보고하고 있으며, 이러한 물질들은 유기 오염물질이 대부분이었고, 여기에는 발암물질과 돌연변이성 물질이 포함된다고 하였다. 우리나라의 경우에도 1989년의 수돗물 중금속 검출 사건, 1990년의 트리할로메탄 사건, 1991년의 낙동강 페놀오염 사건, 1994년 초 낙동강 수돗물 냄새 사고에 이르기까지, 연속적으로 발생되고 있는 수질오염사고로 인하여 수돗물에 대한 국민적인 불신감이 고조되어 있는 상태이다.

이러한 문제점의 방안으로 보건소의 정기적인 수질검사와 간이상수도 수원지를 오염시키는 자의 법규제 강화가 요구된다. 보건교육 측면에서 보면 마을 대표자와 마을내 관리자를 간이상수도 관리 요령에 대한 기초 교육을 매년 실시하여 그 중요성을 인식시켜야 하겠다.

참 고 문 헌

1. 이덕희: 창원 농촌지역 간이 상수도의 오염실태에 관한 연구, 경남대학교 산업대학원 석사학위논문, 1997.
2. 정종대: 지하수 수질보건과 오염방지대책, 지하수개발과 농어촌용수, 농어촌진흥공사, 77~89, 1994.
3. 이상덕: 간이상수도 안전수 공급을 위한 연구(원주시 간이상수도를 중심으로), 연세대학교관리과학대학원 환경관리전공 석사학위논문, 1998.
4. 박혜숙: 일부 도시 주민들의 음용수 이용실태, 충남대학교 보건대학원 석사학위논문, 1993.
5. 환경부: 간이상수도 설치 및 관리 요령, 3, 104, 137, 1995.
6. 정문호: 일부 농촌지역 간이상수도의 운영실태와 개선방안에 관한 조사연구, 한국환경위생학회지, 17, 58, 1991.
7. 대전일보: 간이상수도 수질관리 허점, 10, 95.
8. 김영규: 일부 농촌지역의 간이상수도 운영실태와 수질에 관한 조사연구, 한국환경위생학회지, 18, 40, 1992.
9. 황의찬: 평야지역과 산간지역 정호수 수질에 미치는 요인에 관한 조사, 충남대학교 보건대학원 석사학위논문, 1992.
10. 이용욱, 임국환: 간이급수시설의 유형별 비교검토 및 새로운 모형설정, 서울대학교보건대학원, 1997.
11. 옥치상, 백병천, 박종웅, 김동식: 수질측정 및 수처리 실험, 지구문화사, 1996.
12. 보건사회부, 수도법에 의한 수질기준, 수질검사 방법, 건강진단 및 위생상의 조치에 관한 규정, 보건사회부령, 제744호
13. Lenore S. C., A. E. Greenberg and R.R. Trusell: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 15th Ed. APHA-AWWA-WPCF, American Public Health Association 1015 Fifteenth Street NW Washington, DC 20005, 380-383, 1981.
14. A.P.H.A Recommended procedures for bacteriological examination of sea water and shellfish, 3rd. Ed., Am. Pub. Health Assoc. Inc, New York, 1-48, 1962.
15. 정문식, 구성희, 이성호: 환경위생학, 신광출판사, 91, 1987.
16. 日本藥學會編: 衛生試驗法·注解, 金原出版社, 720~788, 1986.
17. Daniel A. Okun: Water Quality Management, Maxcy-Resenau Public Health and Preventive Medicine, 11th, Ed, 988, 1980.
18. 김두희: 보건학 총론, 학문사, .581, 1987.
19. 박량원: 현대공중보건학, 지구문화사, 서울, 115, 1987.
20. 어수미, 오수경, 박성배: 서울지역 지하수의 오염도와 성분별 상관성 검토, 한국환경위생학회지, 15, 51, 1989.
21. 최시내: 음용수의 건강위해성 평가를 위한 다중경로 인체 노출의 조사연구, 연세대학교보건대학원 석사학위논문, 1995.