J. Fd Hyg. Safety 9(4), 229-235(1994)

忠淸南道 및 江原道 牧場地域 牧場用水의 春夏節間 衛生化學的 變化

李康文 · 朴錫基 · 李容旭*

서울特別市 保健環境 硏究院, *서울大學校 保健大學院 環境保健學科

Sanitary Chemical Conditions of Farmwaters in Choongcheongnam and Kangwon Province According to Spring and Summer

Kang-Moon Lee, Seog-Gee Park and Yong-Wook Lee*

Seoul Metropolitan Government Institute of Health and Environment and
**Department of Environmental Health, Graduate School of Public Health, Seoul National University*

ABSTRACT — It is very important to investigate the sanitary chemical conditions of farmwaters used for cattle breeding in the dairy farms. For this purpose we examined pH, $KMnO_4$ consumption, total hardness, chloride, sulfate, NH_3-N, NO_3-N, fluoride, lead, iron, manganese, cadmium, copper, zinc and chrome in the farmwaters sampled 2 times(spring and summer) in Choongcheongnam and Kangwon Province. The pH of farmwaters in Choongcheongnam and Kangwon Province was 6.49± 0.09, 6.70± 0.06, total hardness 90.21± 7.07, 64.53± 6.38 mg/*l*, consumption of $KMnO_4$ 4.13± 0.62, 4.34± 0.26 mg/*l*, NO_3-N 6.51± 0.55, 3.61± 0.58 mg/*l*, chloride ion 20.51± 1.99, 5.41± 1.36 mg/*l* and sulfate ion 6.61± 1.02, 7.28± 1.30 mg/*l*, respectively. But NH_3-N was scarcely detected. Fluoride, iron, lead, cadmium, zinc, manganese and chrome were not detected from the tested farmwaters. There was high significance between each other in total hardness, NO_3-N, chloride ion and sulfate ion. There was regional and seasonal significance in only NO_3-N but only regional significance in total hardness and chloride ion.

Key words □ farmwater, sanitary chemical condition, seasonal significance, regional significance.

물은 생물의 생명유지를 위하여 필수불가결하며 국민보건과 산업발달에 지대한 관계가 있음에도 불구하고 자칫 물관리를 소홀히 함으로써 국가 전체에 중요한 문제를 야기시키고 있음을 금호강과 낙동강에서의 오염사건으로 충분히 알 수 있다.[1-3] 반면 철저한 물의 관리 및 위생처리절차를 거친 급수는 장관계전염질환의 발생율과 영유아 및 일반사망율이 현저하게 감소됨으로 보아 물이 사회전반에 미치는 영향은 더욱 커지고 있다.[4]

우리나라 대부분의 수자원관리는 대도시를 중심으로 이루어지고 있다. 현재 우리나라의 상수도 보급율은 92% 수준이며, 1인당 1일급수량은 325리터이다.[5] 그러나 인구가 산재하여 있는 지방에서는 이와같은 정수된 수도수를 사용할 수 없으므로, 지하수나 지표수를 이용하게 된다. 특히 축산농가에서는 가축음용수 및 세척수로서 다량의 물을 필요로 하고 있으나 지역적으로 한적한 곳에 산재하여 있으므로 자체적으로 공급하여야만 한다. 그러나 가축의 배설량은 사람의 5~10배에 이르므로 우리나라의 가축배설량은 약 1억 인구의 분뇨량에 해당된다. 그러나 폐기물관리법에 의하여 소는 배설량의 약 7.1%만 처리되고 있는 실정이다.[6]

현재 영세한 대부분의 농가에서는 특별한 처리없이 축산배설물을 방치하고 있으므로 배설물에 의한 목

장용수 오염도 생각할 수 있다. 특히 목장용수는 가축뿐만 아니라 목장주민도 함께 음용하기 때문에 보건위생상 매우 중요하다. 따라서 본 실험에서는 목장에서 가축 음용수와 세척수로 사용하는 지하수의 위생화학적 상태를 봄과 여름철의 차이점을 조사하고자 기타 오염원이 적은 강원도와 충청남도에 산재하고 있는 목장의 지하수를 채취하여 수질상태의 계절적 추이를 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

조사대상지역 및 시험수

목장용수의 위생화학적 상태를 조사하기 위하여 충청남도 연기군, 공주군, 예산군 및 서천군 소재 29개 목장과 강원도 횡성군, 평창군, 원주군 소재 29개 목장을 임의로 선정하였다. 봄철(1993년 2월 2일~4월 14일)과 여름철(6월 30일~8월 4일)에 각 목장에서 젖소의 음용수 및 세척수로 사용하는 지하수 1리터를 무균병에 채취하여 시험수로 사용하였다.

시험항목 및 방법

본 실험에서 사용한 방법은 Standard Method for Water and Wastewater[7], 공중위생법 음용수의 수질기준 등에 관한 규칙,[8] 日本衛生試驗法註解[9] 및 박 등[10]의 방법에 의하여 시험하였다.

pH－시험수를 pH meter(Fisher Accumat 620)에 의하여 측정하였다.

총경도－시험수 100 ml에 10% KCN 수 방울을 가하고 1/50 N $MgCl_2$ 1 ml와 암모니아 완충액 2 ml 및 EBT 수 방울을 가한 다음 1/100 N EDTA액으로 적정하여 산출하였다.

과망간산칼륨소비량－시험수 100 ml를 삼각플라스크에 넣고 황산액(1+5) 5 ml를 가하고 1/100 N $KMnO_4$액 10 ml를 가하고 5분간 가열시켰다. 1/100 N oxalic acid 10 ml를 가하여 탈색시킨 후 1/100 N $KMnO_4$로 미홍색이 될 때까지 적정하여 소비량을 산출하였다.

암모니아성 질소－시험수 10 ml를 시험관에 넣고 페놀니트로프루지트나트륨용액 5 ml를 넣어 마개를 막고 조용히 흔들어 섞는다. 차아염소산나트륨용액 5 ml를 넣고 실온에서 1시간 반응시킨다. 이 반응액을 spectrophotometer로 파장 640 nm에서의 흡광도를 측정하여 암모니아성 질소의 양을 구하였다.

질산성질소, 염소이온, 황산이온－Ion chromatography(Dionex model 4000i)에 의하여 시험하였다.

철, 납, 아연, 구리, 망간, 불소, 카드뮴 및 크롬－Atomic absorption spectrophotometer(Perkin Elmer Model 1100B)에 의하여 측정하였다.

통계처리

시험한 목장수의 위생화학적 시험성적에 대한 통계처리는 Ecosoft사의 Microstat 프로그램으로 하였다.

결 과

목장용수의 수소이온농도(pH)

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 pH는 봄철 평균 6.59± 0.50 그리고 여름철 평균 6.61± 0.65 이었다. 충남지역 목장수의 봄철 pH는 6.39± 0.49, 여름철 6.60± 0.79이었으며, 강원지역 목장수의 봄철 pH는 6.78± 0.44, 여름철 6.62± 0.49이었다. 한편 pH 5.8 이하인 목장수는 충남 봄철에 5건 여름철 4건이었으며, 강원지역은 여름철에 3건 뿐이었다. pH 5.8~8.2사이는 충남지역 봄철 및 여름철 각 24건(82.8%)이었으며, 강원지역은 봄철 29건(100%), 여름철 26건(89.7%)이었다. pH 8.5 이상인 목장수는 충남 지역 여름철 1건(3.5%) 뿐이었다.

Table 1. Distribution of pH in farm waters of Choongcheongnam and Kangwon Province according to spring and summer

pH	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SD	6.39± 0.49	6.60± 0.79	6.78± 0.44	6.62± 0.49	6.59± 0.50	6.61± 0.65
Less than 5.8	5	4	0	3	5	7
5.8~8.2	24	24	29	26	53	50
Over than 8.5	0	1	0	0	0	1

Table 2. Distribution of total hardness in farmwaters of Choongcheongnam and Kangwan Province according to spring and summer

Total Hardness	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SE	92.4± 11.9	88.0± 7.8	69.4± 6.6	59.7± 10.9	80.9± 6.9	73.8± 6.9
Less than 100 mg/*l*	22	22	27	24	49	46
101~200 mg/*l*	6	7	2	4	8	11
201~300 mg/*l*	0	0	0	0	0	0
Over than 301 mg/*l*	1	0	0	1	1	1

SE: standard error.

Table 3. Distribution of $KMnO_4$ consumption in farm waters of Choongcheeonganm and Kangwon province according to spring and summer

Total Hardness	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SE	2.6± 0.3	5.6± 1.2	4.9± 0.3	3.8± 0.4	3.75± 0.03	4.72± 0.08
0.00~5.00 mg/L	26	21	13	22	39	43
5.01~10.00 mg/L	3	4	16	7	19	11
Over 10 mg/L	0	4	0	0	0	4

Table 4. Distribution of NO_3-N in farm waters of Choongcheeonganm and Kangwon Province according to spring and summer

NO_3-N	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SE	5.98± 0.78	7.05± 0.77	3.30± 0.67	3.93± 0.95	4.64± 0.07	5.49± 0.08
0.00~5.00	13	11	23	23	36	34
5.01~10.00	11	8	3	3	14	11
Over than 10 mg/L	5	10	3	3	8	13

총경도

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 총경도는 Table 2와 같다. 목장용수의 봄철 총경도는 평균 80.9± 6.9 mg/*l*이었으며, 여름철에는 평균 73.8± 6.9 mg/*l*이었다. 충남지역 목장수의 봄철 총경도는 92.4± 11.9 mg/*l*, 여름철에는 88.0± 7.8 mg/*l*이었으며, 강원지역 목장수의 봄철 총경도는 69.4± 6.6 mg/*l* 여름철에는 59.7± 10.9 mg/*l*이었다. 한편 총경도가 음용수질 기준인 300 mg/*l* 이상인 곳은 충남지역 목장수 봄철 1곳(3.5%)과 강원지역 목장수 여름철 1곳(3.5%) 뿐이었다.

과망간산칼륨소비량

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 과망간산칼륨소비량은 Table 3과 같았다. 봄철 목장용수의 평균과망간산칼륨소비량은 3.75± 0.03 mg/*l*이었으며 여름철에는 4.72± 0.08 mg/l이었다. 지역별로 충남지역 목장용수의 봄철 과망간산칼륨소비량은 2.6± 0.3 mg/*l* 여름철에는 5.6± 1.2 mg/*l*이었으며, 강원지역 목장용수의 봄철 과망간산칼륨소비량은 4.9± 0.3 mg/*l*, 여름철에는 3.8± 0.4 mg/*l*이었다.

질산성 질소

Table 5. Distribution of NH_3-N in farm waters of Choongcheeonganm and Kangwon Province according to spring and summer

NH_3-N	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SE	0± 0	0± 0	0± 0	0.01± 0.01	0± 0	0± 0
0~0.2	29	29	29	29	29	29
0.3~0.5	–	–	–	–	–	–
Over than 0.5 mg/L	–	–	–	–	–	–

Table 6. Distribution of sulfate ion in farm waters Choongcheeonganm and Kangwon Province according to spring and summer

Sulfate	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SE	6.73± 1.52	6.48± 1.40	6.04± 1.00	8.52± 2.40	6.39± 0.12	7.50± 0.18
Less than 20 mg/*l*	25	26	27	27	52	53
21~40 mg/*l*	4	3	1	–	5	3
41~60 mg/*l*	–	–	–	2	–	2
61~80 mg/*l*	–	–	1	–	1	

Table 7. Distribution of chlorine ion in farm waters Choongcheeonganm and Kangwon province according to spring and summer

Chloride	Choongcheongnam		Kangwon		Total	
	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
Mean± SD	18.47± 2.77	22.55± 2.86	4.92± 1.62	5.90± 2.22	11.69± 0.24	14.22± 0.22
Less than 20 mg/*l*	18	15	26	26	44	41
21~40 mg/*l*	8	10	3	2	11	12
41~60 mg/*l*	3	4	–	1	3	5

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 질산성질소량은 Table 4와 같았다. 봄철 목장용수의 질산성질소량은 평균 4.64± 0.07 mg/*l*이었으며, 여름철에는 평균 5.49± 0.08 mg/*l*이었다. 지역별로 충남지역 목장용수의 봄철 질산성질소는 5.98± 0.78 mg/*l*, 여름철에는 7.05± 0.77 mg/*l*이었으며, 강원지역 목장용수의 봄철 질산성질소는 3.30± 0.67 mg/*l*, 여름철에는 3.93± 0.95 mg/*l*이었다. 한편 음용수 수질인 10 mg/*l* 이상이 봄철 충남지역이 5곳(17.2%), 강원지역 3곳(10.3%), 여름철 충남지역 10곳(34.5%), 강원지역 3곳(10.3%) 이었다. 그러나 모든 목장용수가 지하수법의 생활용수 기준인 20 mg/*l* 이하였다.

암모니아성 질소

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 암모니아성 질소량은 Table 5와 같았다. 강원도 여름철 3곳(10.3%)에서 암모니아성 질소가 검출되었을 뿐 나머지 목장용수에서는 검출되지 않았다.

황산이온

충청남도와 강원도 목장지역 목장용수의 황산이온은 Table 6과 같았다. 봄철 목장용수의 황산이온은 6.39± 0.12 mg/*l*이었고, 여름철 7.50± 0.18 mg/*l*이었다. 지역별로는 봄철 충남지역 목장용수 황산이온은 6.73± 1.52 mg/*l*, 여름철 6.48± 1.40 mg/*l*이었으며, 강

Table 8. Correlation matrix between items of farm waters

	pH	T H	$KMnO_4$	NH_3-N	NO_3-N	Chlorine
Total hardness	0.2067**					
$KMnO_4$ consumption	−0.0624	0.1375				
NH_3-N	0.0172	−0.0892	0.0319			
NO_3-N	−0.3649**	0.4362**	0.1257	−0.1039		
Chlorine	−0.1954**	0.6351**	0.1539*	−0.0746	0.6963**	
Sulfate	0.1150	0.5344**	0.0439	−0.0353	0.3017**	0.4438**

*: $p<0.05$, **: $p<0.01$.

원지역 목장용수의 황산이온은 6.04± 1.00 mg/*l*, 여름철 8.52± 2.40 mg/*l*이었다.

한편 황산이온의 농도별 분포를 보면 대부분의 목장용수가 20 mg/*l* 미만이었으며, 가장 높은 것은 강원지역 목장용수의 61 mg/*l*이었다.

염소이온

충청남도와 강원도 목장용수의 염소이온농도는 Table 7과 같았다. 봄철 목장용수의 염소이온농도는 11.69± 0.24 mg/*l*이었으며, 여름철에는 14.22± 0.22 mg/*l*이었다. 지역별로는 봄철 충청남도 목장용수의 염소이온농도는 18.47± 2.77 mg/*l*, 여름철에는 22.55 ± 2.86 mg/*l*이었다. 봄철 강원도 목장용수의 염소이온농도는 4.92± 1.62 mg/*l*, 여름철에는 5.90± 2.22 mg/*l*이었다. 염소이온의 농도별 분포는 20 mg/*l* 이하가 봄철 44곳(75.9%) 여름철 41곳(70.6%)이었으며, 21~40 mg/*l*은 봄철 11곳(19.0%) 여름철 12곳(20.7%)이었다.

중금속

충청남도와 강원도 목장의 목장용수에서 불소, 철, 납, 카드뮴, 아연, 망간, 구리 및 크롬은 검출되지 않았다.

검사항목간의 상관관계

충청남도와 강원도 목장들의 목장용수 58건에 대한 검사항목간 상관관계는 Table 9와 같았다. 즉 염소이온과 질산성질소(r=0.6963), 염소이온과 총경도(0.6351), 황산이온과 총경도(0.5344), 염소이온과 황산이온(0.4438), 질산성질소와 총경도(0.4362), 질산성질소와 총경도(−0.3649), 황산이온과 질산성질소(0.3017), 총경도와 pH(0.2067) 및 염소이온과 pH(−0.1954) 간에 고도의 유의성을 나타내었고, 염소이온과 과망간산칼륨소비량(0.1539) 간에 유의성이 있었으나 나머지 검사항목간에는 유의성이 없었다.

고 찰

수소이온농도는 물속에 녹아있는 염류, 유리탄산, 유기산 등의 비율에 의하여 측정된다. 각종 인위적인 오염에 의한 염류나 산도에 의하여 크게 영향을 받으며, 수질오염 측정시 주요 항목으로 수중 화학적 변화와 세균활동범위와 관계가 매우 크다.[9] 본 조사에서 목장용수의 평균 pH는 충청남도 6.49± 0.09 강원도 6.70± 0.06이었다. 이 결과는 박 등,[10,11] 장[12]의 결과와 일치하였으며, 서울시내 정호수[13] 및 지하수[14,15]의 pH와도 일치하였다.

총경도는 물속에 녹아있는 칼슘이나 마그네슘양을 탄산칼슘량으로 표시한 것이다. 총경도의 증가는 해수나 산업폐수 유입도 원인이 되나 지질도 원인이 되고 있다.[9] 경도가 높은 물을 다량 섭취하면 위를 상하고 설사의 원인이 되며, 비누의 세척능력 저하 및 뜨거운 물을 사용하는 열기기 설비에 scale을 형성하여 열전도율을 떨어드린다. 본 조사에서는 충남 90.21± 7.07 mg/*l* 강원도 64.53± 6.38 mg/*l*로서 박 등,[10,11] 조,[13] 어 등,[14] 이 등[15]의 결과보다 낮았으나 장[12]의 목장용수 및 채 등[16]의 시판생수보다는 높았다.

과망간산칼륨소비량은 물속에 존재하는 유기물질의 오염상태를 과망간산칼륨으로 산화시킬 때 소비되는 과망간산칼륨량으로 측정하는 검사방법이다. 과망간산칼륨을 소비하는 물질에는 유기물질 이외에 제1철염, 아질산염, 황화물 등 환원성 무기물도 있으며, 소비량이 크다는 것은 오염가능성이 있다는 것을 나타내는 것이다. 본 조사에서 충청남도 목장용수의 과망간산칼륨소비량은 4.13± 0.62 mg/*l*, 강원도 목장용수에서는 4.34± 0.26 mg/*l*이었다. 이 성적은 박

등[10,11]과 일치하였으나 어 등[14]보다는 낮았고 장[12] 및 이 등[15]보다는 높았다. 이것은 본 조사대상지역의 목장용수가 서울근교의 지하수보다는 오염이 덜 되었으나 10년 사이에 목장용수 중 과망간산칼륨에 산화될 수 있는 유기물질이 증가하였음을 증명하는 것이다. 특히 시판생수[16]에서는 0.79 mg/l의 매우 낮은 소비량을 나타낸 것으로도 알 수 있다. 그러나 사람의 음용수질기준인 10 mg/l에는 크게 미치지 못하기 때문에 문제가 되지 않는다고 생각한다.

암모니아성 질소는 물속에 용해된 암모늄염을 말하며 암모니아성 질소의 존재유무는 오염물질의 유입여부를 측정할 수 있는 지표이다. 암모니아성 질소가 많이 함유된 지하수는 최근 오염된 것을 의미하며 잠재적 위험성이 크며 염소처리시 염소사용량을 결정하는 지표가 된다.[9] 본 조사에서는 검출한계 이하로 검출되어 박 등[10,11]과 조[13]의 결과보다 훨씬 낮았다. 이 성적으로 두 지역의 목장용수는 아직 축산분뇨에 의한 오염은 거의 없는 것으로 생각된다.

질산성 질소는 물 속에 녹아있는 각종 질소화합물이 산화되어 생성된 최종산물로서 다량 검출된다는 것은 오염이 오랜시간 경과된 것을 의미하므로 위생상 주의가 필요하다.[1,2] 또한 질산성 질소는 물속에서 조류의 성장을 촉진시켜 부영양화의 원인도 된다. 질산염에 오염된 지하수를 먹은 유아에 methemoglobinemia 혈증을 일으킨 blue baby 질환이 발생한 예도 있으며, WHO에서는 질산성질소 11.29 mg/l에서 중독증세를 일으킬 가능성이 있다고 보고하였다.[9] 본 조사에서 충청남도 목장용수의 질산성질소가 6.51± 0.55 mg/l, 강원도에서는 3.61± 0.55 mg/l으로 박 등[10,11]보다 낮았으나 장,[12] 어 등,[14], 이 등,[15] 조,[13] 채[16]보다 높았다. 이 결과를 비교할 때 질산염의 초기 오염지표인 암모니아성 질소가 거의 검출되지 않았다는 점은 지질학적 특성에 의한 것으로 추정된다.

염소이온은 수중에 존재하는 염화물중에 존재하는 염소를 말하며, 지하수 중 염소이온은 지각의 영향을 크게 받는 것으로 염화물을 함유하고 있는 토양을 통과하는 물에는 고농도로 포함되며, 소멸되지 않는 특성때문에 자연계에서 상당기간 경과한 수중에서도 다량검출될 수 있다. 또한 인간이나 동물의 배설물에 의한 오염이 원인이 된다.[10] 본 조사에서 충남지역 목장용수는 20.51± 1.99 mg/l 강원지역 목장용수는 5.41± 1.36 mg/l로서 충청남도의 목장용수는 장, 박 등,[10] 어 등,[14] 이 등[15]과 유사하였으나 채 등[16]보다는 높았고 조[13]의 결과보다는 훨씬 낮았다. 그러나 강원도 목장용수의 염소이온은 채 등[16]의 시판생수보다도 훨씬 양호하였다.

황산이온은 주로 지질에 기인하지만 대소변, 비료, 광산폐수, 유황천, 공장폐수 등의 혼입에 의하여 증가되며, 산성우에 의하여도 증가한다. 본 조사에서 충남지역 목장용수에서 6.61± 1.02 mg/l, 강원지역 7.28± 1.30 mg/l으로 박 등,[10,11] 이 등,[15] 어 등[14]보다 훨씬 낮았으며 채 등[16]의 시판생수와 유사하여 매우 양호하였다.

목장용수의 중금속은 거의 낮은 수준으로 검출되었다. 이는 목장지역이 아직 중금속에 오염될 수 있는 공장이 거의 없기 때문이며 그밖의 결과는 지질학적 영향에 의한 것으로 생각된다. 본 조사의 중금속 함량은 거의 검출된 것이 없었으며, 박 등[11]의 목장용수와 서울시내 지하수[14,15]보다 낮았다.

검사항목간의 상관관계에서는 총경도, 염소이온, 질산성 질소간에 유의성이 있었으나 과망간산칼륨소비량은 염소이온의 상호관계에서만 유의성이 있었고 나머지 검사항목에 대해서는 연관성이 없었다. 이와 같은 관계는 박 등[10,11]의 결과와 일치하였다. 따라서 목장용수의 수질은 총경도, 염소이온 및 질산성질소에 영향을 주는 인자에 의하여 결정됨을 알 수 있다.

목장용수의 수질상태를 조사하기 위한 검사항목에 대한 지역별, 계절별 관계를 조사한 결과 pH, 과망간산칼륨소비량, 암모니아성질소, 황산이온 및 중금속은 지역별, 계절별 차이가 없었으나, 총경도와 염소이온은 충청남도와 강원도 목장용수간 매우 높은 유의성을 나타내었으며($p<0.01$), 질산성질소는 지역별 계절별 차이가 있었다. 총경도와 염소이온에서 지역적인 차이는 지질적인 원인인 것으로 생각되며, 질산성질소가 지역별 계절별 차이가 나는 것도 지질적인 원인 이외에 여러가지 원인이 관련된 것으로 생각되나 앞으로 많은 조사가 이루어져 원인이 밝혀져야 한다고 생각된다.

이상을 종합하여 볼 때 목장용수는 음용수 수질기준 중 질산성질소에서 10 mg/l 이상인 곳을 제외하곤 음용수로도 양호한 결과를 나타내었다. 그러나 지하수법[17]에 의한 생활용수의 질산성질소의 기준이 20 mg/l이므로 지하수법에 의한 생활용수 수질기준에 적합하므로 목장용수로는 매우 양호한 결과를 나타내었다. 목장용수가 아직 축산배설물에 의하여 오염되었다고 할만한 근거는 없지만, 현재와 같은 상태로 방치한다면 엄청난 축산배설물에 의하여 지하수가 오염될 것으로 추정된다. 특히 수량때문에 대부분의

목장들이 목장보다 낮은 지역의 지하수를 끌어올려 사용하기 때문에 목장용수의 수질관리는 더욱 철저히 하여야만 양질의 지하수를 지속적으로 공급할 수 있을 것을 생각된다.

국문요약

목장에서 가축음용수 및 세척수로 사용하는 목장용수에 대한 위생화학적 상태를 계절적으로 조사하기 위하여 강원도 및 충청도에 소재한 유우목장 58곳에서 채취한 목장용수에 대하여 pH, 총경도, 과망간산칼륨소비량, 질산성 질소, 암모니아성 질소, 염소이온, 황산이온, 불소, 철, 납, 카드뮴, 아연, 망간, 동 및 크롬을 봄과 여름 2회 조사하였다. 충남지역과 강원지역 목장용수의 pH는각각 6.49± 0.09, 6.70± 0.06이었으며, 총경도 90.21± 7.07, 64.53± 6.38 mg/l, $KMnO_4$ 소비량 4.13± 0.62, 4.34± 0.26 mg/*l*, 질산성질소 6.51± 0.55, 3.61± 0.58 mg/*l*, 염소이온 20.51± 1.99, 5.41 ± 1.36 mg/*l* 그리고 황산이온 6.61± 1.02, 7.28± 1.30 mg/*l*이었으며, 암모니아성 질소는 거의 검출되지 않았다. 검사한 중금속 불소, 철, 납, 카드뮴, 아연, 망간, 동 및 크롬은 검출되지 않았거나 극미량만 검출되었다. 검사항목간의 관계를 비교하면 총경도, 질산성질소, 염소이온 및 황산이온은 검사항목간 상관관계를 나타내었다. 검사항목 중 충남과 강원 목장용수간 지역적 차이를 나타낸 항목은 총경도, 질산성질소 및 염소이온이었으며, 봄과 여름에 차이를 나타낸 항목은 질산성질소 뿐이었다.

참고문헌

1. Exner, M.E. and Spadling, R.F.: Groundwater contamination and well construction Southeast Nebraska. *Ground Waters*, **23**, 26-34 (1985).
2. Gaudy, A.F. Jr. and Gandy, E.T.: Microbiology for environmental scientists and engineers, *McGraw-Hill, Inc.*, p. 23, *New York*, (1980).
3. Gehm, H.W. and Bregman, J.I.: Handbook of water resources and pollution control, *Van Nostrand Reinhold Com.*, p. 119, *New York* (1976).
4. 보건사회부: 보건사회통계연보(제 38 호) p. 307 (1992).
5. 보건신문사: 보건연감 p. 386 (1990).
6. 이유원: 축산배설물 처리제도와 문제점. 한국수의공중보건학회지, **15**, 155-160 (1991).
7. APHA-AWWA-WPCF: Standard methods for the examination of water and wastewater, 18th ed., APHA, (1992).
8. 보건사회부: 공중위생법 음용수의 수질기준등에 관한 규칙(1991. 7. 4. 보건사회부령 제 871 호).
9. 日本藥學會編: 衛生試驗法註解, 金原出版社, 東京, (1990).
10. 박석기, 윤중섭, 김은정, 임봉택, 이용욱: 경기지역 목장수의 위생화학적 조사연구. 한국환경위생학회지, **19**, 22-28 (1993).
11. 박석기, 이강문, 김성원, 최성민, 오영희, 변신철, 임봉택: 서울 근교 목장수의 위생화학적 분포 상태. 한국수의공중보건학회지, **16**, 281-288 (1992).
12. 장해경: 서울근교 목장용수의 위생학적 조사연구. 건국대학교 석사학위논문 (1981).
13. 조남준: 서울시내 정호수의 대장균군 오염도와 이화학적 조사 연구. 서울특별시보건연구소보, **13**, 83-93 (1977).
14. 어수미, 오수경, 박성배: 서울지역 지하수의 오염도와 성분별 상관성 검토. 한국환경위생학회지, **15**, 51-62 (1989).
15. 이해식, 김연천, 변종각, 신진호: 지하수의 이화학 성분 조사. 서울특별시보건환경연구원보, **25**, 146-153 (1989).
16. 채영주, 권옥현, 김덕인, 오수경, 박성배: 시판생수의 성분에 관한 조사. 서울특별시보건환경연구원보, **24**, 195-199 (1988).
17. 건설부: 지하수의 수질보전등에 관한 규칙(1994. 8. 9. 총리령 제 461 호).