

서울지역 정호수의 위생학적 조사연구

水質保全科

崔秉玄·魚秀美·李海植·金教鵬

Study on the Sanitary Condition of Wells in the Seoul area

Water Preservation Division

Byung Hyun Choi, Soo Mi Ahu, Hai Sik Lee, Gyeo Bung Kim

=Abstract=

This sanitary survey on the contamination of wells by physico-chemistry and bacteria was conducted to 262 samples in the Seoul area from Jan. to Dec. 1987.

The results obtained were as follows;

1. The non-suitable water to drink showed 67.18% of the all examined, the case of need for disinfection were 28.24% and non-suitable water to drink with physico-chemistry pollution revealed 11.5%.
2. On the average of general water analysis, pH value was 6.5 ± 0.04 , Cl^- was 44.3 ± 7.71 ppm, Total Hardness was 110 ± 11.88 ppm, Residual Solid was 24.73 ± 0.22 ppm, ABS was 0.0016 ± 0.0013 ppm.
3. On the average of nutrient salts analysis, NH_3-N was 1.529 ± 0.876 ppm, NO_3-N was 2.379 ± 0.192 ppm and $KMnO_4$ consumption was 3.484 ± 0.481 ppm.
4. On the average of heavy metals, Mn showed the highest level at the mean 0.935 ± 0.411 ppm and Fe(0.708 ± 0.227 ppm) and Zn(0.76 ± 0.1 ppm) showed the somewhat high level.
5. On the average of bacterial conamination, Viable counts was 469.3 cfu/ml and coliform group was 102.9MPN/100ml.

緒 論

우리나라에서는 1908년 상수도 처리에 염소소독이 처음 실시된 이래 서울시민의 상수도 보급률이 1957년의 61.0%에서 1976년 90.0%¹⁾ 1987년 97.0%로 30년간 37%의 증가율을 보였으나 아직까지 서울시민의 3%는 정호수를 이용하고 있으며 대부분의 사업체 및 음식점에서는 상수도와 정호수를 겸용하고 있다.

물은 우리 인간생활에 필수불가결한 요소로서 물의 사용량은 그 나라의 문화수준의 척도가 되며 국민보건과 밀접한 관계가 있다.

인구증가에 따른 도시집중현상은 생활용수 사용량을

격증시키고 있는 것은 물론이거니와, 대도시 특유의 타용수 수요를 증대시키므로 배수량도 증가되며 이에 따른 수질오염원도 다양화 됨에 따라 폐수 및 하수처리 문제는 보건위생상 중요한 문제를 야기시키고 있다.^{2,3)}

불완전한 하수처리 및 미처리된 하수로 인한 정호수 오염은 수인성 전염병의 발생요인이 될 수 있으며 반면에 철저한 물의 관리 및 위생적 처리 절차를 거친 급수는 영유아 및 일반 사망률과 수인성 전염병의 발생률을 현저하게 감소시켰다는 보고³⁾로 보아 정호수에 대한 위생학적 지표들 기준으로 한 이화학적 분석 및 세균학적 조사는 수시로 필요할 뿐만 아니라 국민 보건학상 역학적인 변수로서 의의있는 일이라 생각된다

Table 1. Method of Physical and Chemical Analysis

ITEMS	METHOD
pH value	pH meter
Chloride ion	Mohr method (AgNO ₃ Titration)
Total hardness	EDTA Titration
Sulfate ion	EDTA Titration
Residual solids	Boiling in water bath
A.B.S.	Methylene blue method
Nitrogen, Ammonia	Indo-Phenol method
Nitrogen, Nitrate	Sodium Salicylate method
KMnO ₄ Consumption	KMnO ₄ Titration
Zn Cu Cd Fe Pb Mn Cr ⁺⁶ As	Atomic Absorption Flame Spectrophotometric method

정호수는 지표수와 달리 지하지층 및 주변 환경조건에 따라 그 위생학적 의의를 달리하고 있어⁴⁾ 시민으로 하여금 서울지역 정호수의 위생적인 관리의 관심을 경주하고 이해시키는데 도움이 되고자 정호수의 이화학적 성상 및 세균오염상태를 조사하였기 그 결과를 보고하는 바이다.

調査對象 및 方法

1. 조사대상

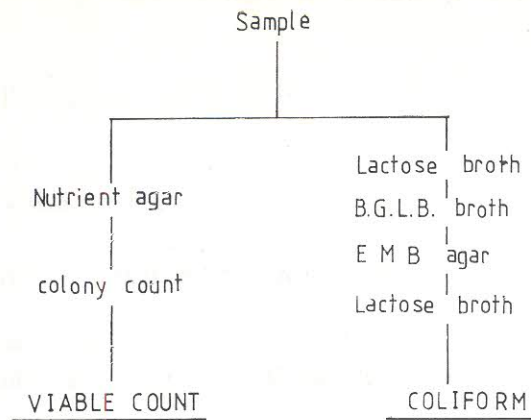


Fig. 1. Schematic outline for Identification of Indicator bacteria.

본 실험에 사용된 시료는 1987년 1월부터 12월 사이에 우리 연구소에 수질분석 의뢰된 262개 정호수를 대상으로 하였다.

2. 시 약

본 실험에 사용된 모든 시약은 특급을 사용하였으며 중금속 표준시약은 Atomic Absorption Spectrophotometer用 각 중금속 표준용액 (Junsei Chemical Co. 1,000ppm)을 희석해서 사용하였다.

3. 기 기

- 1) Hitachi Model 170-30, Atomic Absorption/Flame Spectrophotometer
- 2) VARIAN Techtron, UV-Spectrophotometer M 635

Table 2. Components of general water analysis

	Limit(ppm)	No. of sample (%)	Concentration (ppm)		
			Range	Mean±SE	
pH*	<5.8	16	(6.1)	2.0~8.2	6.5±0.04
	5.8~8.5	246	(93.9)		
	8.5<	—	—		
Cl ⁻	<150	253	(96.6)	0.9~1702	44.3±7.71
	150<	9	(3.4)		
Total Hardness	<300	246	(93.9)	ND-2100	110±11.89
	300<	16	(6.1)		
SO ₄ =	<200	257	(98.1)	ND-4329.5	51±18.70
	200<	5	(1.9)		
Residual Solid	<500	236	(90.1)	ND-5856	247.3±30.22
	500<	26	(9.9)		
A.B.S.**	<0.5	262	(100)	ND-0.34	0.0016±0.0013

**A.B.S.: Alkyl Benzene Sulfonate

*pH: non-concentration

Table 3. Components of Nitrate, Ammonia Nitrogen and $KMnO_4$ consumption analysis

Limit(ppm)	No. of sample (%)	Concentration (ppm)			
		Range	Mean \pm SE		
NH_3-N	≤ 0.5	242	(92.4)	0.02~196	1.529 \pm 0.876
	$0.5 <$	20	(7.6)		
NO_3-N	≤ 10	252	(96.2)	0.06~23.1	2.379 \pm 0.192
	$10 <$	10	(3.8)		
$KMnO_4$ consumption	≤ 10	249	(95.0)	0.3~110	3.485 \pm 0.481
	$10 <$	13	(5.0)		

4. 분석방법

수도법에 의한 수질기준, 수질검사방법, 건강진단 및 위생상에 관한 규정⁵⁾에 의하여 실험하고 APHA-AWWA-WPCF의 Standard methods⁶⁾ 및 일본 위생 시험법 주해⁷⁾를 참고하여 실험하였으며 각 항목의 분석 방법은 表 1, 그림 1과 같다.

結果 및 考察

1. 일반수질

서울지역 262개소 정호수에 대한 pH, 염소이온, 총경도, SO_4^{2-} , 증발잔유물, A.B.S.를 조사한 바 결과는 表 2와 같았다.

表 2에서와 같이 pH는 평균 6.5 \pm 0.04였으며 2.0~8.2의 변동범위를 나타냈다.

총 시료 중에 93.9%인 246개 정호수가 우리나라 수질기준(pH5.8~8.5)⁸⁾에 적합하였으며 pH5.8 이하로 부적합한 시료는 16개소로 6.1%이었다.

1972년 서울지역 정호수의 평균 pH는 6.5로서 5.5~7.6의 범위였으며⁹⁾ 1976년에는 평균 6.84 \pm 0.08¹⁰⁾이었다고 보고한 바에 의하면 본 조사결과에서는 평균 6.5 \pm 0.04로 중성에서 약산성으로 저하되고 있음을 알 수 있었으며 이에 대한 원인은 앞으로 조사되어야 할 것으로 생각된다.

또한 White¹¹⁾는 염소소독시에 수질 자체의 pH가 5.0 일 때는 HClO의 용액이 100% 모두 존재하나 pH8.0에서는 78.8%가 해리된다고 보고한 바에 의하면 본 조사 결과에서 pH 변동범위가 2.0~8.2로 높은 변동범위를 나타낸 것으로 보아 염소소독시에 주입염소량을 결정하는데 있어서 pH 측정을 동시에 실시하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

表 2에서와 같이 염소이온은 평균 44.3 \pm 7.71ppm이였으며 0.9~1702ppm의 높은 변동범위를 나타냈다.

총 시료중 96.6%인 253개소가 우리나라 수질기준(150ppm 이하)에 적합하였으며 3.4%인 9개 시료에서

150ppm 이상의 농도가 검출되어 부적합하였다.

심¹³⁾은 음료수에 있어서 염소이온은 해수의 영향이나 지질의 원인에 의하여 유리되는 것을 제외하고는 오염의 유력한 지표로 되어 있고 일반적으로 깨끗한 물은 염소이온의 함량이 적으며 대장균과 같은 세균 오염이 높은 수질에 염소이온의 함량이 높다고 보고한 바 있다.

응^{12,14)}은 서울지역 정호수의 염소이온은 평균 43.50 \pm 1.62ppm으로 2.1~315ppm의 변동 범위를 보였고 광천수의 염소이온은 평균 13.62 \pm 0.99ppm으로 7.1~49.6ppm의 변동범위를 보였다고 보고한 바 본 조사성적에서는 평균 43.30 \pm 7.71ppm으로 정호수의 염소이온 함량은 비슷한 함량을 나타냈으나 광천수보다는 함량이 높고 변동범위도 높게 나타난 것으로 보아 지질이나 해수의 영향보다는 수질의 2차적 오염에 기인한 것으로 생각된다.

表 2에서와 같이 총경도는 평균 110 \pm 11.88ppm이였으며 ND-2100ppm의 높은 변동범위를 나타냈다.

총 시료중 93.9%인 246개 시료가 수질기준(300ppm 이하)에 적합하였으며 6.1%인 16개 시료가 300ppm 이상으로 부적합 하였다.

이는 광천수의 54.0ppm¹⁵⁾, 32.94ppm¹⁴⁾보다 거의 2배의 높은 농도를 보였으며 정호수의 95.19ppm¹²⁾ 보다는 약간 높은 농도를 나타냈다.

총경도는 수중의 칼슘, 마그네슘이온의 양을 이것에 대응하는 $CaCO_3$ 의 농도로 환산하여 나타낸 것으로 0~75ppm은 연수, 75~150ppm은 비교적 약한 센물, 150~300ppm은 센물, 300ppm 이상은 강한 센물로 분류하는 바¹⁶⁾ 본 시료 중 16개소 정호수가 강한 센물로 나타났다.

表 2에서와 같이 황산이온(SO_4^{2-})은 평균 51 \pm 18.70ppm이였으며 ND-4329.5ppm의 높은 변동범위를 나타냈다.

총 시료중에 98.1%인 257개 시료가 수질기준(200ppm 이하)에 적합하였고 1.9%인 5개 시료가 부적합으

로 나타났다.

황산이온은 광산배수, 공장폐수, 분뇨의 오염지표인 바 본 조사성적에서 98.1%가 수질기준 이내로 나타낸 것으로 보아 서울지역 정호수의 수질은 광산, 공장폐수에 의한 영향은 적은 것으로 생각된다.

表 2에서와 같이 증발잔유물(Residual Solid)은 평균 247.3 ± 30.22 ppm이었으며 ND-5856ppm의 높은 변동범위를 나타냈다.

총 시료중 90.1%인 236개 시료가 수질기준(500ppm)에 적합하였으며 9.9%인 26개 시료가 부적합하였다.

채¹⁶⁾는 시판생수의 증발잔유물은 평균 240.4 ± 23.576 ppm이었다고 보고한 바 본 조사성적과 비슷한 결과를 나타냈다.

또한 계면활성제(A.B.S.)는 평균 0.0016 ± 0.0013 ppm으로 ND-0.34ppm의 변동범위를 나타냈으며 전시료가 수질기준(0.5ppm 이하)에 적합하였다.

2. 영양염류

서울지역 262개 정호수에 대한 암모니아성질소, 질산성질소, $KMnO_4$ 소비량에 대하여 조사한 바 결과는 表 3과 같았다.

表 3에서와 같이 암모니아성질소는 평균 1.529 ± 0.876 ppm으로 0.02~196ppm의 변동범위를 보였다.

총 시료중 92.4%인 242개 시료가 수질기준(0.5ppm 이하)에 적합하였으며 7.6%인 20개 시료가 부적합하였다.

용등^{12,14)}은 광천수에서 암모니아성질소가 총 77개 시료중 6.49%가 수질기준에 부적합하였고 정호수에서는 47.97%가 부적합하였다고 보고한 바 있다.

수중의 암모니아성 질소는 하수, 분뇨, 공장폐수 등의 혼입에 의하여 생기기 때문에 물의 오염을 추정하는 유력한 지표로서 오염시기가 최근인 경우를 나타내므로 분뇨에 의한 오염일 경우 병원성세균이 사멸하지 않고 생존가능성이 있기 때문에 공중위생상 중요한 지표가 된다.

表 3에서와 같이 질산성질소는 평균 2.379 ± 0.192 ppm으로 0.06~23.1ppm의 변동범위를 나타냈다.

총 시료중 96.2%인 252개 시료가 수질기준(10ppm 이하)에 적합하였고 3.8%인 10개 시료가 부적합하였다.

채¹⁶⁾는 시판생수의 질산성질소는 평균 2.0 ± 0.21 ppm이었다고 보고한 바 본 조사 성적과 거의 비슷한 오염도를 나타냈다.

수중의 질산성질소는 질산염을 그의 질소량으로 표시한 것으로 여러가지 질소화합물이 산화를 받아서 생긴 최종산화물로서 과거의 오염을 나타낸다.

Table 4. Components of Heavy metal analysis

	Concentration(ppm)	
	Range	Mean±SE
Fe	ND-54.42	0.708±0.227
Mn	ND-70.26	0.935±0.411
Zn	ND-11.99	0.76±0.10
Cu	ND-0.86	0.027±0.006
Pb	ND-1.17	0.016±0.005
Cr ⁺	ND-0.14	0.0007±0.0005
As	ND-0.55	0.003±0.002
Cd	ND-0.03	0.0002±0.0001

음용수에서의 질산성질소 검출은 오염의 큰 의의가 없으나 질산성질소가 높은 정호수를 사용하는 지역에서는 methemoglobin증을 일으킨 보고¹⁷⁾가 있으므로 공중위생학적으로 문제가 될 수 있다고 생각된다.

表 3에서와 같이 $KMnO_4$ 소비량은 평균 3.485 ± 0.481 ppm이었으며 0.3~110ppm의 변동 범위를 나타냈다.

총 시료중 95%인 249개 시료가 수질기준(10ppm 이하)에 적합하였으며 5.0%인 13개 시료가 부적합하였다.

채¹⁶⁾는 시판생수의 $KMnO_4$ 소비량은 평균 2.9 ± 0.447 ppm이었다고 보고한 바 본 조사성적에서는 약 1.5배인 3.485 ± 0.481 ppm으로 높은 검출율을 나타냈다.

$KMnO_4$ 소비량은 수중의 산화되기 쉬운 물질에 의하여 소비되는 $KMnO_4$ 양을 말하는 데 유기성물질, 제 1철염, 유화물 등이 $KMnO_4$ 를 소비하므로 하수, 공장폐수, 분뇨 등의 혼입에 의하여 $KMnO_4$ 의 소비가 증가되므로 위의 결과로 보아 정호수에 오염물질의 혼입이 시판생수보다 높다는 것을 알 수 있었다.

3. 중금속

서울지역 262개 정호수에 대한 중금속 검출율을 조사한 바 결과는 表 4와 같았다.

表 4에서와 같이 중금속 중 가장 높은 검출율을 보인 것은 Mn으로 평균 0.935 ± 0.411 ppm이었으며 Fe도 평균 0.708 ± 0.227 ppm, Zn은 0.76 ± 0.1 ppm으로 비교적 높은 검출율을 보였다.

중금속별 변동범위가 가장 높은 것은 Mn으로 ND-70.26ppm이었으며 Fe, ND-54.42ppm Zn, ND-11.99ppm으로 비교적 높은 변동범위를 나타냈다.

중금속별 농도 분포도를 조사한 바 결과는 表 5와 같았다.

表 5에서와 같이 Fe은 262개 시료중 2개 시료만이

Table 5. Distribution of Wells according to concentration of Heavy Metal analysis

	Range of Concentration (ppm)						
	ND	0.01~0.05	0.06~0.1	0.11~0.3	0.31~1.0	1.1~2.0	2.0
Fe	2* (0.8)	47 (17.0)	53 (20.2)	132 (50.4)	6 (2.3)	8 (3.1)	14 (5.3)
Mn	32(12.2)	146 (55.7)	18 (6.9)	44 (16.8)	10 (3.8)	3 (1.2)	9 (3.4)
Zn	7 (2.7)	61 (23.3)	42 (16.0)	76 (29.0)	31(11.8)	16 (6.1)	29(11.1)
Cu	20 (7.6)	228 (87.0)	7 (2.7)	5 (1.9)	1 (0.4)	1 (0.4)	—
Pb	81(30.9)	175 (66.8)	4 (1.5)	1 (0.4)	—	1 (0.4)	—
Cr ⁺⁶	259(98.9)	2 (0.8)	—	1 (0.4)	—	—	—
As	260(99.2)	—	—	1 (0.4)	1 (0.4)	—	—
Cd	260(99.2)	2 (0.8)	—	—	—	—	—

* : no. of sample
() : percentage

Table 6. Contamination of Viable count and Coliform in Wells

Limit	No. of detected sample (%)		Concentration (cfu and MPN)	
			Range	Geometric mean
Viable count	ND	45	ND-1.8×10 ⁵	469.3
	<30 cfu	44		
	30~100cfu	30		
	100 cfu<	140		
Coliform	ND	161	ND-1.2×10 ⁵	102.9
	<50	50		
	50≤	51		
		(19.5)		

cfu : colonies forming units.

검출되지 않았으며 10.7%인 24개 시료가 수질기준 (0.3ppm 이하)에 부적합하였다.

Mn은 총 시료중 12.2%인 32개 시료에서 검출되지 않았으며 수질기준(0.3ppm 이하)에 부적합 시료는 8.4%인 22개 시료로 나타났다.

Zn은 총 시료중 17.2%인 45개 시료가 수질기준(1.0ppm)에 부적합하였으며 Cu, Pb는 단지 1개 시료만이 수질기준(1ppm 이하)에 부적합하였다.

Cr⁺⁶, As, Cd은 총 시료의 98.2~99.2%가 불검출을 나타냈으나 As와 Cd은 각각 2개 시료가 수질기준(0.5mg/l)에 부적합하였다.

Zn은 환경중에 비정상적으로 높게 검출될 경우에는 Cd에 의한 오염이 우려되므로 일반적으로 환경중에 Zn과 Cd의 존재하는 비율은 200 : 1이므로 측정치의 Zn/Cd로서 오염의 상황을 추정할 수 있으므로¹⁸⁾ 본 조사에서는 Zn : Cd=0.76 : 0.0002로서 중금속 오염은 크게 문제시 되지 않으나 Zn(17.2%), Fe(10.7%), Mn(8.4%)이 부적율이 높았으며 Cd과 As도 2개 시료에서 수질기준보다 높은 검출률을 보인 것으로 보아 경호수

주변의 지층 및 배수관에 의한 오염에 의한 것으로 생각된다.

4. 세균오염도

서울지역 262개 경호수에 대한 일반세균, 대장균군의 오염도를 조사한 바 결과는 表 6과 같았다.

表 6에서와 같이 일반세균수는 평균 469.3 cfu/ml, 으로 ND-1.8×10⁵cfu의 변동범위를 나타냈다.

전 시료중 53.4%인 140개 시료가 수질기준(100cfu/ml 이하)에 부적합으로 나타났으며 이는 윤¹⁹⁾의 도시우물에서 35.7%, 김등²⁰⁾은 농촌우물에서 22.7%의 부적율을 나타냈다고 보고한 것보다 높은 부적율을 나타냈다.

대장균군은 평균 102.9/100ml으로 ND-1.2×10⁵의 변동범위를 나타냈다.

총 시료중 38.6%인 101개 시료가 수질기준(불검출)에 부적합하였으며 이는 광천수중의 대장균군 양성률이 64.94%¹⁴⁾ 경호수의 경우 65.32%¹²⁾보다 비교적 낮은 양성률을 나타냈다.

Geldreich¹⁸⁾는 대장균군은 오염의 지표세균으로서

Table 7. Distribution of contamination of bacteria related to Nitrate, Ammonia Nitrogen and Cl⁻

Limit (ppm)	No. of samples	Coliform positive(%)	Viable count*(%)	Both of detected	
NH ₃ -N	≤0.5	242	7 (2.8)	44 (18.2)	84 (34.7)
	0.5<	20	1 (5.0)	3 (15.0)	9 (45.0)
NO ₃ -N	≤10	252	8 (3.2)	43 (17.1)	91 (36.1)
	10<	10	—	4 (40.0)	2 (20.0)
Both of detected	NH ₃ -N 0.5< NO ₃ -N 10<	2	—	1 (50.0)	—
Cl ⁻	<30	177	7 (4.0)	26 (14.7)	58 (32.8)
	30~80	48	6(12.5)	9 (18.8)	24 (50.0)
	80<	37	6(16.2)	12 (32.4)	11 (29.7)

* : No. of sample contaminated 100 cfu/ml.

Table 8. Distribution of nonsuitable physiochemistic and bacteriological contamination

Non suitable elements	No. of non suitable sam.	Percentage
Chemical, Physical	30	11.45
Bacteria	74	28.24
Chemical, Physical and bacteria	72	27.48
Total	176	67.18

그 의의가 있으며 분변성 대장균군의 검출은 *Salmonella* 균등의 이차오염을 예측할 수 있으며 Fecal coliform과 *Salmonella* 菌의 검출관계에서 농도가 1000/100ml에서는 53.5%, 1000/100ml 이상에서는 96.4%의 *Salmonella* 菌 검출가능성이 있다고 보고한 바 본 조사에서 대장균군이 최고 1.2×10⁵/100ml의 농도가 검출된 것으로 보아 병원성세균의 존재가능성을 전혀 배제할 수는 없다고 생각된다.

영양염류, 염소이온 및 세균오염도와와의 상관관계를 조사한 바 결과는 表 7과 같았다.

表 7에서와 같이 암모니아성질소가 0.5ppm 이하인 경우 일반세균, 대장균군 동시 검출률은 34.7%였으며 암모니아성질소가 0.5ppm 이상일 때는 45%의 동시 검출율을 나타냈다.

질산성질소가 10ppm 이하로 검출된 시료에서는 세균 동시 검출률은 36.1%였으며 10ppm 이상인 경우는 20%로 낮게 나타났다.

이상의 결과로 보아 암모니아성질소가 높을수록 세균 검출률이 높았으며 질산성질소는 농도가 높을수록 세균 검출률이 낮게 나타났다.

염소이온은 30ppm 이하 농도에서는 세균검출률이 32.8%, 30~80ppm 농도에서는 50%로 비교적 높은 세균 검출률을 보였으나 80ppm 이상의 농도에서는 세균 검출률이 29.7%로 저하되었다.

암모니아성질소가 높은 정호수는 분뇨오염원이 최근에 오염된 것으로 세균이 생존할 가능성이 높은 것으로 생각되며 질산성질소가 높은 정호수는 과거 오염된 세균이 수질에서 생존능력의 한계에 의하여 세균 검출률이 저하된 것으로 생각된다.

또한 염소이온은 30ppm 이상인 경우 실제적으로 대장균군 오염에 기인한 경우가 많다는 보고⁹⁾와 같이 본 조사에서 30~80ppm의 염소이온 농도를 함유한 물이 대장균군 오염도가 가장 높았다.

총 262개 시료에 대한 수도법⁵⁾에 의한 음료적부 여부를 조사한 바 결과는 表 8과 같았다.

表 8에서와 같이 총 시료중 67.18%인 176개 시료가 음료부적을 나타냈으며 그 중 이화학적성상만으로 음료부적을 나타낸 시료는 30개소로 11.45%였으며 이화학과 세균이 동시에 부적합한 시료는 74개소로 전체의 27.48%이었다.

또한 세균만이 검출되어 소독 후 음료 가능한 시료가 74개소로 전체의 28.24%이었다.

용등¹²⁾은 1977년 서울지역 정호수에서 이화학적 오염으로 음용이 부적합한 정호수가 54.63%, 세균오염으로 소독을 요하는 정호는 38.57%였다고 보고한 바 본 조사성적에서는 이보다 오염도가 낮았으나 아직도 높은 오염도를 보여 철저한 정호관리가 요망되며 특히 세균으로 인한 오염도가 28.24%로 매우 높게 나타났으므로 철저한 위생관리 및 소독이 요망된다.

結 論

1987년 1월부터 12월까지 우리 연구소에 수질분석 의뢰된 262개 정호수를 대상으로 이화학적 및 세균 오염도를 조사한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 262개 시료중 67.18%가 음료부적을 나타냈으며 그중 이화학적 성상 부적률은 11.5%, 세균 부적률

은 28.24%,였으며 이화학적 정상 및 세균 등시 부적율은 27.48%이었다.

2. 서울지역 정호수에 pH는 평균 6.5 ± 0.042 , 염소이온은 44.3 ± 7.71 ppm 총경도는 110 ± 11.887 ppm 증발잔유물은 247.3 ± 30.224 ppm 계면활성제는 0.0016 ± 0.0013 ppm이었다.

3. 영양염류 중에 암모니아성질소는 평균 1.529 ± 0.876 ppm, 질산성질소는 2.379 ± 0.192 ppm $KMnO_4$ 소비량은 3.485 ± 0.481 ppm이었다.

4. 중금속중에 Mn이 평균 0.935 ± 0.411 ppm으로 가장 높았으며 Fe이 0.708 ± 0.227 ppm, Zn도 0.76 ± 0.1 ppm으로 비교적 높았다.

5. 일반세균수는 평균 469.3 cfu/ml이었고 대장균군은 $102.9/100$ ml의 오염도를 나타냈다.

참 고 문 헌

1. 서울특별시 ; 서울통계연보(제17회) p.76, 1977.
2. 宏瀬考文郎 ; 상하수도, 山海堂, 東京 p.28, 1942.
3. Kee R.S., Ryu Y.H. and Han W.S.: A survey of typhoid epidemic in Kyong-sang Mamdo during June 1969. J. Kor. Soc. Microbial 4, 1 1969.
4. 권이혁 ; 공중보건학 東明社, 서울 p.31, 1969.
5. 보건사회부 ; 수도법에 의한 수질기준, 수질검사방법, 건강진단 및 위생상의 조치에 관한 규정, 보건사회부령 제305호 1969.
6. APHA-AWWA-WPCF: Standard method for the Examination of water and waste water, 15th ed. 1981.
7. 일본약학회편 ; 위생시험법주해, 근원출판사, 東京 721-779, 1980.
8. 보사부 ; 수도법에 의한 응용수 수질기준, 보사부령 제744호 1984.
9. 김홍, 정문식, 이용욱 ; 서울시 정호에 대한 환경위생학적 조사연구. 공중보건잡지 10:27, 1973.
10. 조남준 ; 서울시내 정호수의 대장균 오염도와 이화학적 조사연구, 서울특별시 보건연구소보 제 13, 1977.
11. White G.C.: Chlorination and dechlorination J. A.W.A., 60, 5, 1968.
12. 용만중, 박상현, 이규남, 박재주 ; 1977년 서울시내 정호수의 위생학적 조사연구, 서울시 보건연구소보 13, 1977.
13. 심길순 ; 위생화학, 동명사, 서울 354, 1969.
14. 용만중, 박상현, 이규남, 박재주 ; 광천수의 위생학적 조사연구, 서울시 보건연구소보, 14, 1978.
15. 오영근, 김종석, 윤원용, 임봉택, 이강분, 이정자 ; 서울특별시 일원의 광천수 조사연구, 서울시 위생시험소보 5, 115, 1969.
16. 채영주 ; 시판생수 및 약수의 성분에 관한 조사, 서울시 보건환경연구소보, 19, 268, 1983.
17. 김광호, 노일협, 박대성, 심길순 ; 실험위생화학, 개정판 경인문화사, 184, 1982.
18. Geldreich E.E.: Fecal Caliform. Concepts in Stream Pollution Water and Sew Work 114, 98, 1967.
19. 윤충섭 ; 도시우물의 역학적 조사연구, 현대의학, 9, 251, 1968.