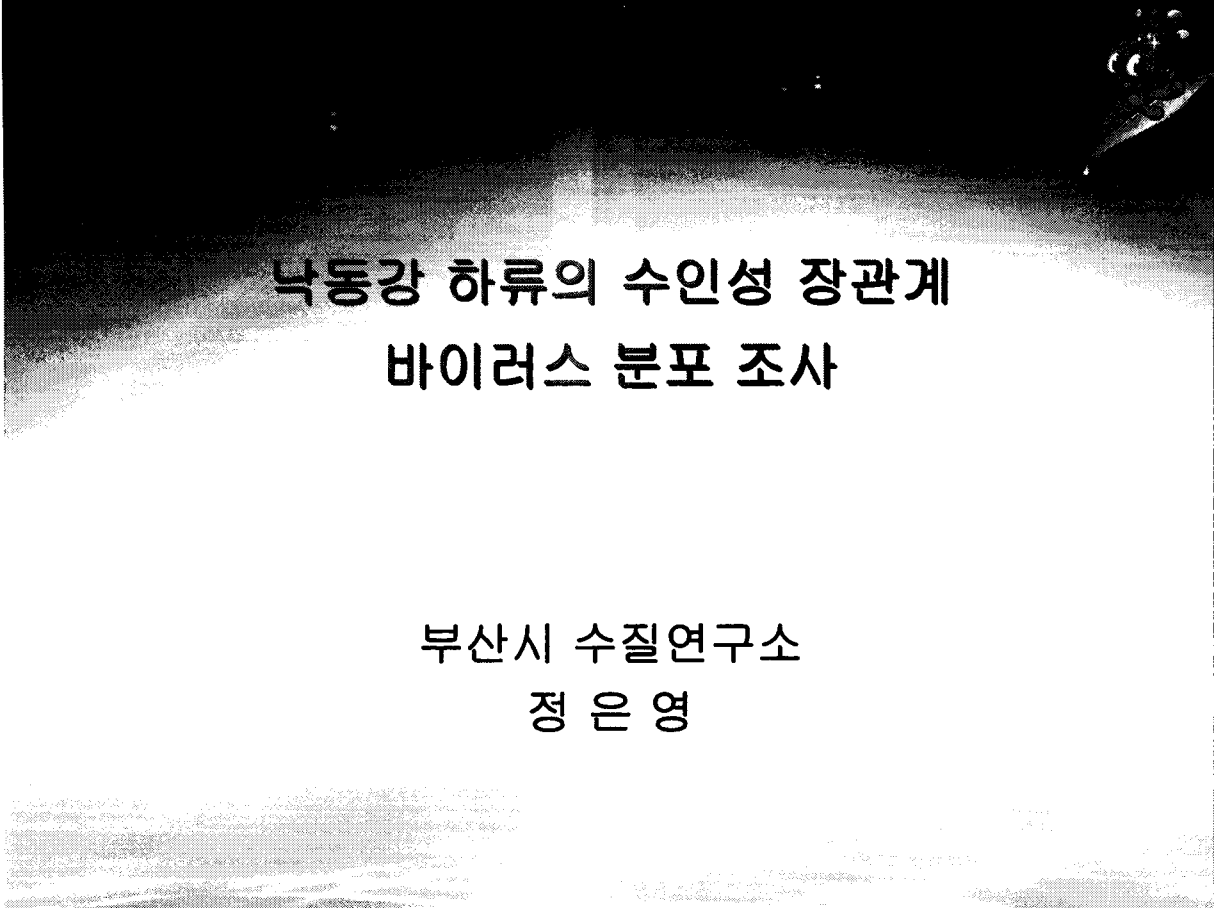


◆ 제 3 주제 ◆

낙동강 하류의 수인성 장관계 바이러스 분포 조사

정 은 영

[부 산 광 역 시 상 수 도 사 업 본 부 수 질 연 구 소]



낙동강 하류의 수인성 장관계
바이러스 분포 조사

부산시 수질연구소
정은영

장관계 바이러스에 대한 일반적 개요

장관계 바이러스의 물리화학적 특징

- 다양한 종류의 세제, 유기용매, 소독제에 대하여 저항성을 가짐.
- 염소소독으로 제거가 가능하나, 대장균에 비해서는 10배 이상의 내성을 가짐.
- 강산성 환경하에서 매우 안정
- 열에 비교적 약하여 50°C 이상의 온도에서 빨리 파괴됨.
- 자외선이나 건조한 환경에 노출되면 쉽게 불활성화.

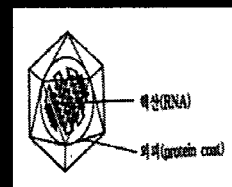
장관계 바이러스의 정의

■ 장관계 바이러스(Enteric virus)

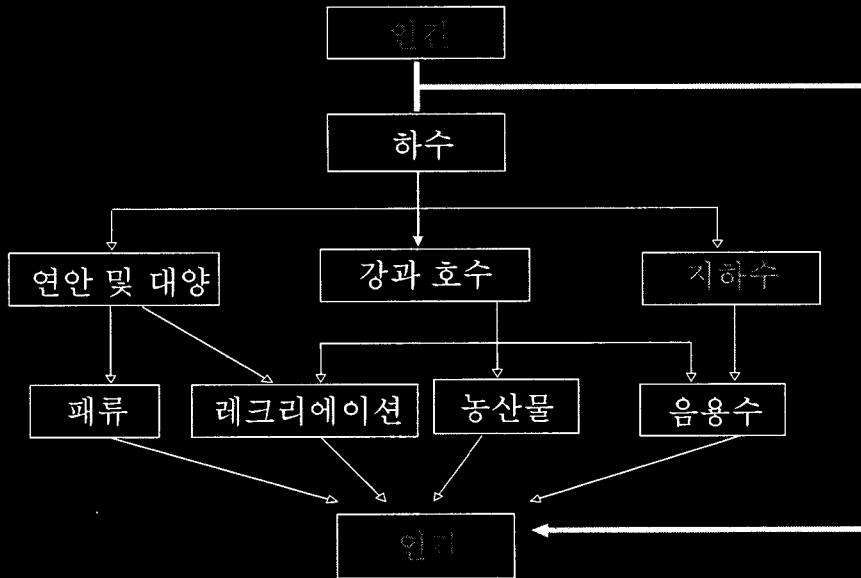
경구 경로(fecal-oral route)로 신체에 유입되어 소화기에서 증식하거나 이를 경유하여 체외로 방출되는 바이러스.

□ 장바이러스(Enterovirus)

장관계 바이러스중에 *Picornaviridae*에 속하는 poliovirus, echovirus 및 coxsachievirus 등의 바이러스를 말함.



장관계 바이러스의 감염경로



장관계 바이러스 종류 및 특징

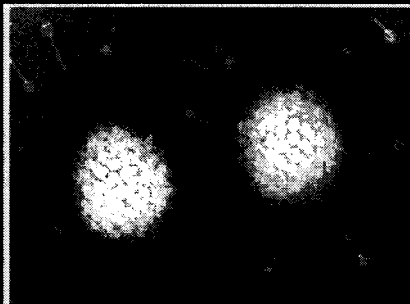
바이러스 종류	형태수	크기 (nm)	핵산의 종류	병명
Poliovirus	3	20~30	RAN	마비, 무균성 수막염
Enterovirus	Coxsackievirus A	24	RNA	호흡기질환, 열성마비
	Coxsackievirus B	6	RNA	심막염, 신장염, 심근염
	Ecovirus	34	RNA	호흡기 감염, 설사, 발열
Reovirus	3	75~80	RNA	위장염
Adenovirus	41	68~85	DNA	결막염, 설사, 눈병
Herpatitis A virus	1	27	RNA	감염성 간염
Rotavirus	4	70	RNA	소아 위장염
Calicivirus	1	27	RNA	위장염
Astrovirus	4	28	RNA	위장염
	?	40	RNA	위장염

바이러스의 검출방법

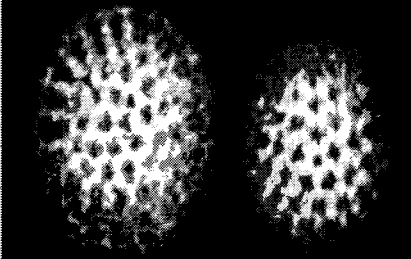
	세포배양법	신속 진단법	면역학적 방법
검출대상	감염성 바이러스		바이러스 단백질
	감염성 확인 정량이 용이	신속 간단 저렴한 비용 고감도 동정이 용이	신속 간단 저렴한 비용 다수시료의 검사가 용이 동정이 용이
단점	오랜시간소요 고가 검사 비용 숙주세포 확보	감염성 확인 불가 정량의 어려움 거짓 양성 가능	감염성 확인 불가 정량의 어려움 거짓 양성 가능

수인성 바이러스의 현미경 사진 - 1

Adenovirus



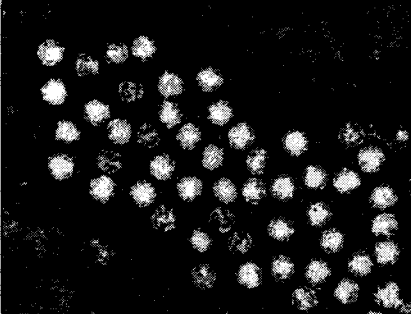
Rotavirus



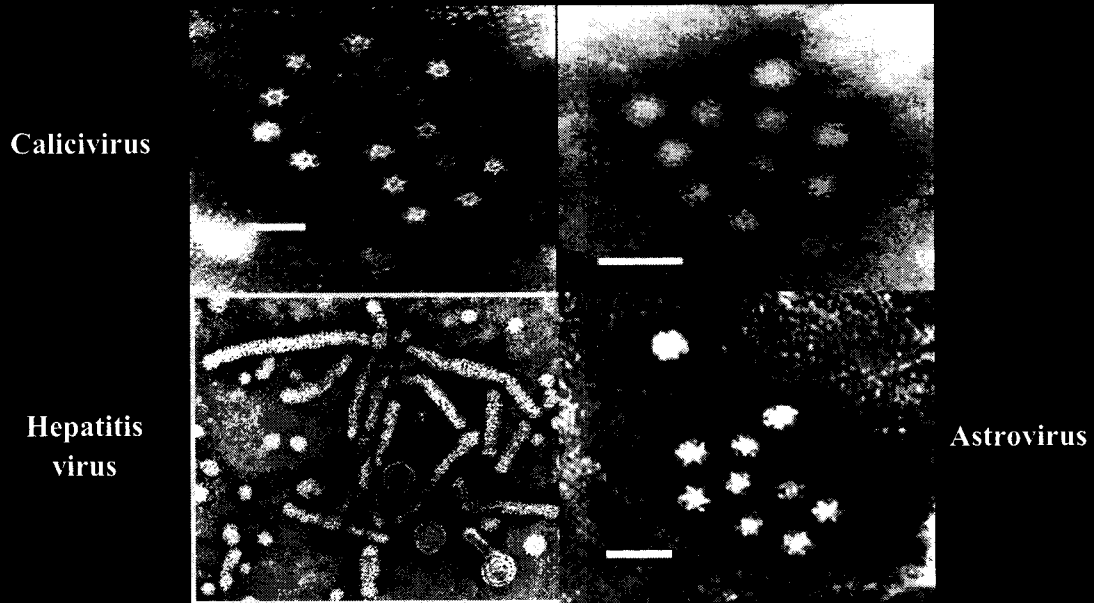
Enterovirus



Poliovirus



수인성 바이러스의 현미경 사진 - 2

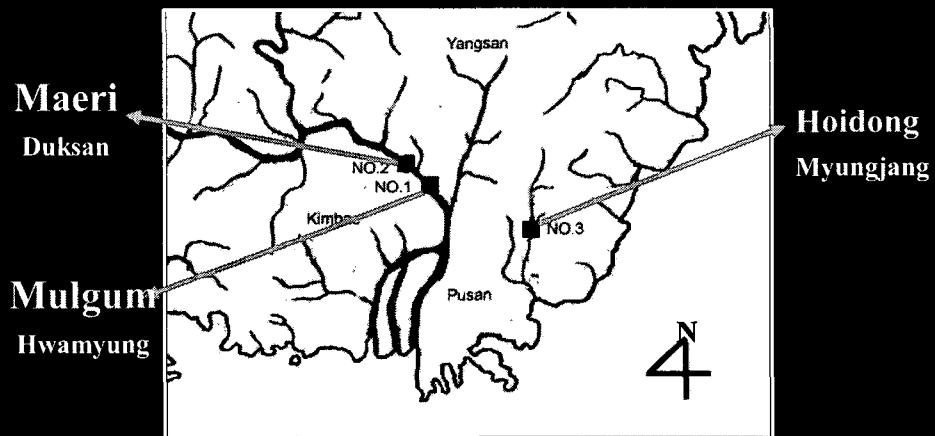


수계 바이러스 검사과정에서 반드시 고려되어야 할 사항들

- 바이러스의 크기
- 바이러스의 농도
- 바이러스의 종류
- 바이러스의 안정성
- 검사 방해 물질의 존재
- 바이러스의 병원성

부산시 장관계 바이러스 분포 조사 (2001~2006)

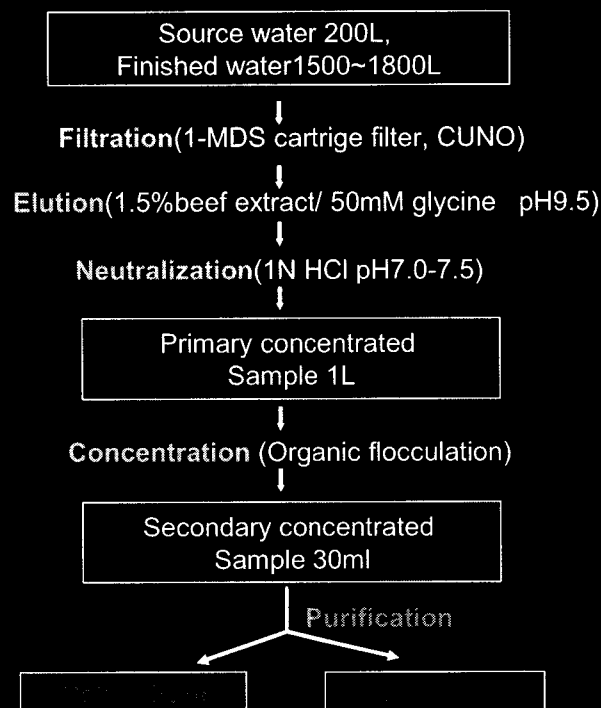
Sampling sites at Nak dong river



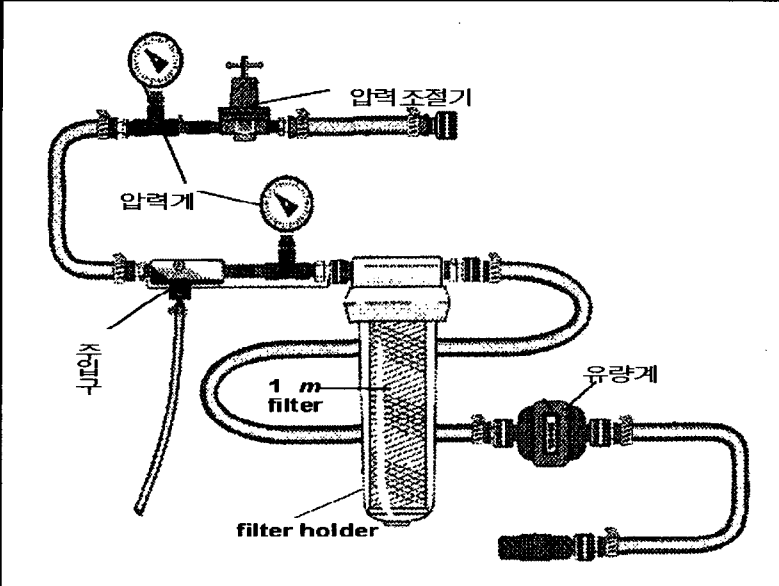
Monitoring Methods of Water Quality

Sources	Item	Methods
Raw Water	Temp. (°C)	Thermometer
	pH	pH Meter (Model Orion 720A)
	Turbidity (NTU)	Nephelometric Method
	chl. <i>a</i> (mg m ⁻³)	Spectrophotography
	Total coliforms & <i>E. coli</i> (MPN/100mL)	Membrane Filter Method
	HPC	R ₂ A, 20°C 14 day

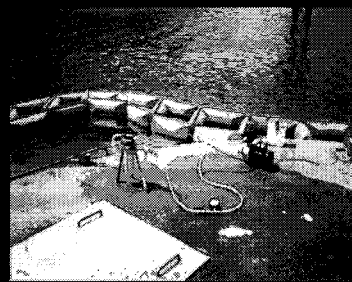
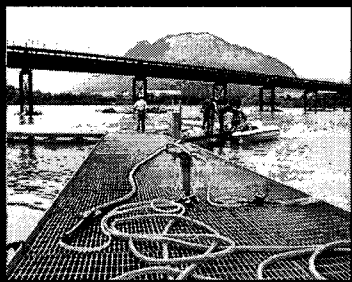
Schematic view of virus detection from groundwater sample



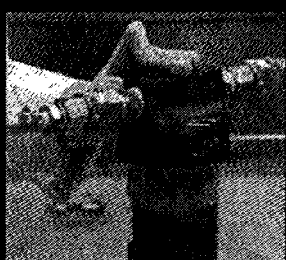
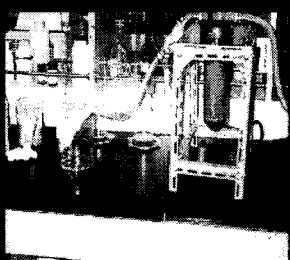
Filtering system of waterborn viruses



Sampling



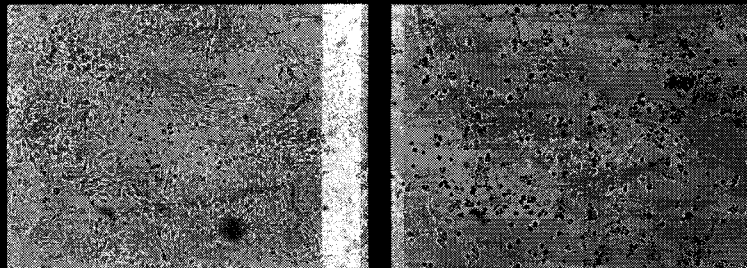
Elution and Concentration



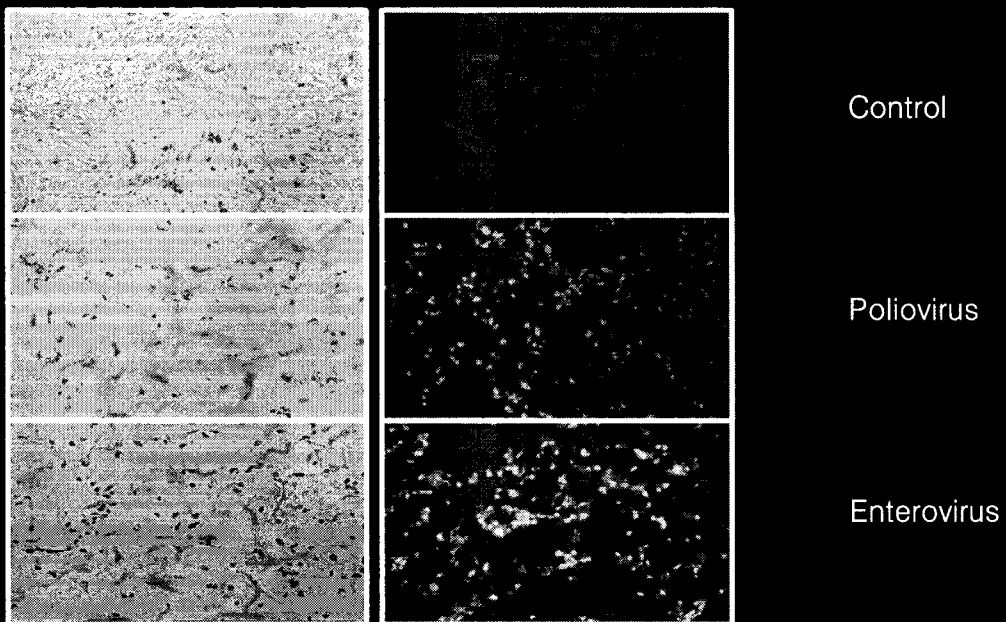
Infection and detection



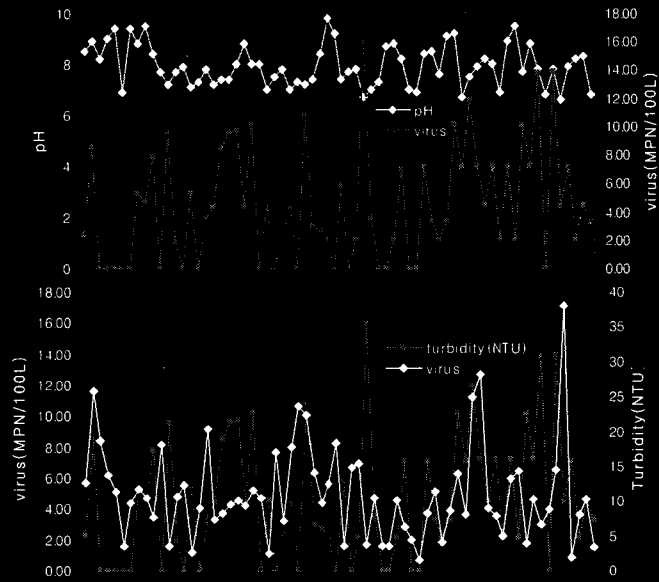
Result(Cytophatic effect)



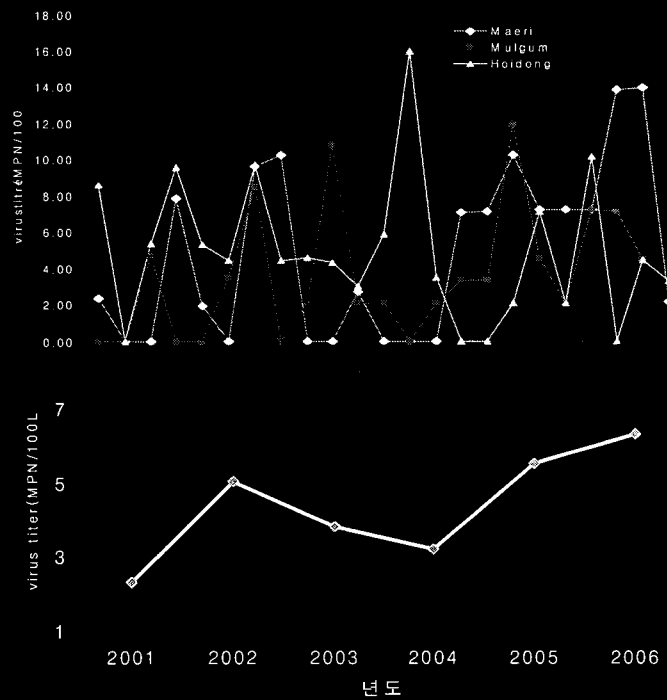
Cytopathic effect in BGM cells and identification by immunofluorescent test of enteric virus in raw water



Corelative effects of total culturable virus and environmental parameters.



Enteric viruses of seasonal distribution in raw water



Detected rate of virus in various source water

	구분	검출률 (%)	평균량(MPN/100L)
부산시	전체	74	4.46
	하천수	69	4.20
	호소수	82	4.70
전국	전체	82.3	15.96
	하천수	90.9	27.90
	호소수	77.8	8.86

Conclusion

- ▶ 2001년 8월부터 2006년 12월까지의 조사기간 중 상수원수의 경우 수온의 변화는 7월부터 9월까지 22℃ 이상의 수온을 유지하였고, 10월부터 11월 사이에는 점차 감소를 보였으며 12월에서 2월까지는 10℃ 이하로 떨어져 계절적 특성을 잘 보여 주었다.
- ▶ pH의 경우 하절기 및 동절기에는 대체로 8.5 이상의 높은 수치를 보였는데, 이 시기에는 *Microcystis aeruginosa*, 동계의 *Stephanodiscus hantzschii*에 의한 식물플랑크톤 등이 대량 증식하였기 때문인 것으로 생각되어진다.
- ▶ 지표성 미생물 항목인 총대장균군과 대장균 실험결과는 상수원수의 경우 총대장균군은 최소 10MPN/ml에서 최대 8,100 MPN/100ml, 평균 690 MPN/100ml로 검출되었으며, 대장균은 평균 20 MPN/100ml 범위를 보였다.
- ▶ 검출된 바이러스 농도는 1.92 ~ 15.9MPN/100L으로 조사되었다.
- ▶ 총 68개의 원수 시료 중 50개(73.5%) 시료에서 바이러스 양성반응을 확인하였다. 지점별 바이러스 검출은 물금에서 16회, 매리에서 15회, 회동에서 19회가 검출되었다. 회동의 경우 바이러스 검출률이 82.6%에 달하여 국내 호소수의 검출률 보다 높게 나타내었다.

수돗물 바이러스 관리 방안

■ 원수의 바이러스 오염 방지

- 도시하수처리장 및 분뇨처리시설에서의 적정처리 및 소독처리를 통한 자연 수계로의 바이러스의 유입 차단

■ 정수처리에 의한 오염바이러스의 제거

- 소독처리(염소 및 오존처리)
- 응집-침전-여과

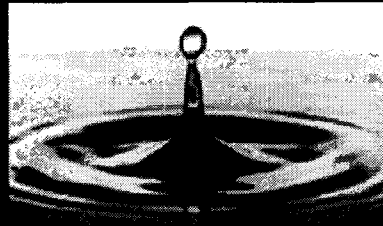
■ 원수 및 정수의 정기적인 바이러스 검사

■ 공급계통에서의 바이러스 오염 방지

- 누수 및 물탱크 관리 철저

■ 바이러스 경보 발령

- 개인 위생강화 및 물 끓여 먹기 권장



감사합니다.