

단독주택 거주 노인세대 먹는물 수질조사 결과

○ 안창마을, 문화마을 등 한국전쟁 이후 형성된 5개 도시마을 노인세대의 먹는물 수질조사 결과임

1. 조사개요

○ 조사기간

- 전반기 : 2013. 4. 22. ~ 4. 16.(비연속)
- 하반기 : 2013. 10. 29. ~ 11. 12.(비연속)

○ 조사대상 : 200세대(5개 마을, 40세대/마을), 물탱크 우선, 무작위 선정

- 사하구 : 문화마을(감천2동)
- 서 구 : 까치고개(아미2가)
- 남 구 : 벽화마을(문현1동)
- 동 구 : 안창마을(범일동), 매축지마을(범일5동)

○ 마을특징

- 개발이 더딘 도시마을, 노인가구에서 물탱크 이용률 높음.
- 물탱크 관리에 어려움이 예상되는 노인세대 우선
- 하류지역보다 상수도 공급이 늦게 시작됨(그림 1).

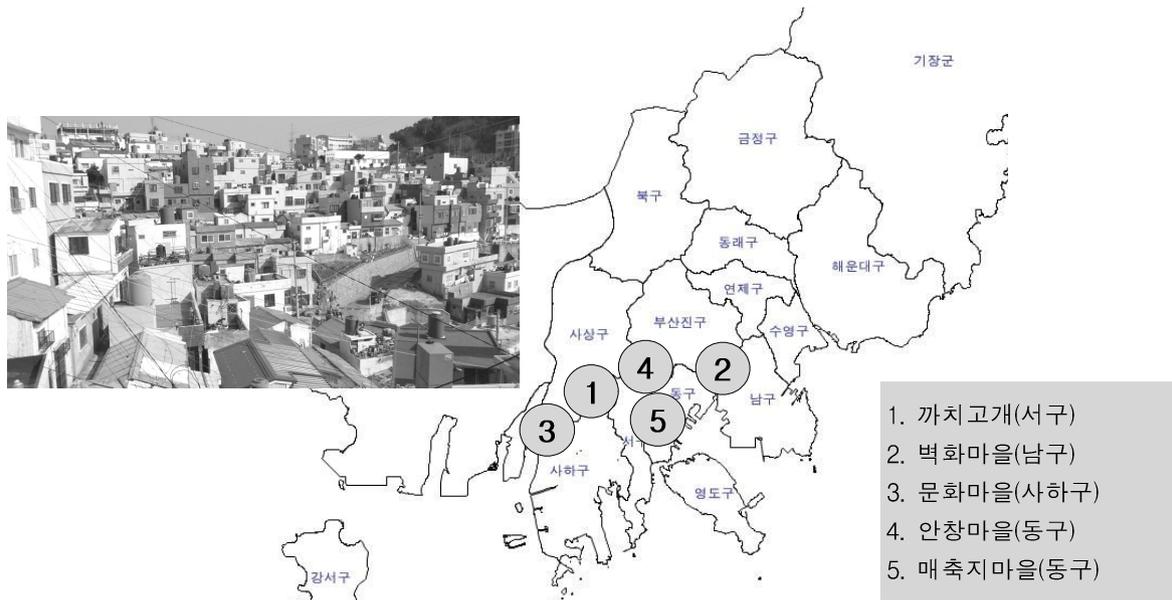


그림 1. 조사대상 도시마을 위치

- 까치고개(서구)
 - 일제시대 일본인 공동묘지, 부산시 산복도로 르네상스 프로젝트 구역
- 벽화마을(남구)
 - 한국전쟁 피난민 마을로 무허가 합판건물 약 250동, 묘지 80여기 있음.
 - 2008년 부산시 공공미술프로젝트 분야 최우수상 마을선정
- 문화마을(사하구)
 - 1958년 태극도 신자 4,000여명이 만든 신앙촌
 - 2010년 문화체육관광부 지원사업으로 문화마을로 탈바꿈
- 안창마을(동구)
 - 한국전쟁 후 피난민이 모여 만든 집단 거주지역
- 매축지마을(동구)
 - 일제시대 부두 노동자들이 쉬던 곳, 해방 후 귀국동포 들이 자리 잡음.
- 상수도 공급
 - 덕산정수장 계통 : 서구 까치고개, 사하구 문화마을, 동구 안창마을 및 매축지마을
 - 화명정수장 계통 : 남구 문화마을(일부세대는 마을 간이상수도 이용)
- 물탱크 구비
 - 용도
 - 시간제 급수, 단수 등에 대비 24시간 물 공급을 위해 건축물 옥상에 설치
 - 식수 공급, 화장실 등 생활용수 공급
 - 종류
 - 노란색은 과거에 주로 사용, 현재는 빛 투과율이 낮은 청색계열로 교체
 - 청색계열이 이끼류(조류) 발생 억제효과 높음(그림 2).



그림 2. 옥상 물탱크 설치

2. 조사방법

○ 조사항목

- 수질조사 : 먹는물 10개 항목
 - 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, NH₃-N, NO₃-N, 염소이온, 황산이온, 잔류염소, pH, 탁도
- 시설점검 : 물탱크 청소상태, 씽크대 수도꼭지, 노후관 등
- 질병예방 : 수인성 질병예방을 위한 일반상식 설명

○ 조사방법

- 대상지역 통·반장으로부터 노인세대를 파악 후 방문 채수
- 채수위치는 세대내 주방 씽크대 또는 주로 이용하는 수도꼭지
- 채수 및 현장측정 항목
 - 수도꼭지를 틀어 2분 ~ 3분간 흘려보낸 후 시료 채수
 - 잔류염소와 pH는 현장측정, 미생물 검사용 및 일반항목 시료는 아이스박스를 이용하여 실험실운반

○ 수질검사

- 먹는물 수질공정시험기준에 따름

3. 조사결과

○ 먹는물 이용 형태 : 물탱크 및 상수도 직수사용

- 물탱크 이용은 200세대 중 62세대(31 %)
 - 대부분 입주 이후 물탱크 유지 및 이용
 - 1 ~ 2년 주기 탱크내부 청소 이행, 일부 세대는 물탱크 청소 5년 이상 경과
- 상수도 직수 이용은 200세대 중 138세대(69 %)
 - 물탱크 이용에서 상수도 직수로 전환하는 추세
 - 상수도 직수 전환 이유로 옥상 배관 동파 우려해소, 물탱크 노후 및 내부 청소 불편, 수압 문제, 과거대비 단수사고 감소 등(그림 3)



(용도폐기)

(화장실 용수 전환용)

그림 3. 먹는물 탱크 용도 전환

- 물탱크 이용률은 벽화마을(남구)과 문화마을(사하)이 38 %로 가장 높았고, 매죽지마을(동구)이 8 %로 가장 낮았음(그림 4).

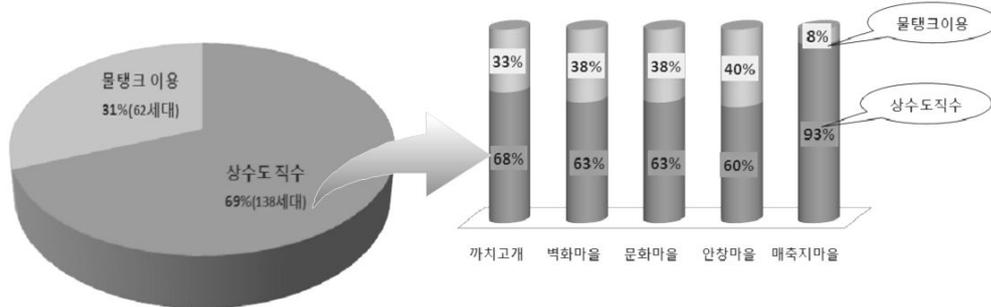


그림 4. 물탱크 이용 및 상수도 직수 이용

○ 수질 부적합 : 12(6 %)세대

- 부적합은 모두 물탱크 이용세대에서 발생
- 안창마을(동구) 4세대, 까치고개(서구) 3세대 등 총 12세대(그림 5)

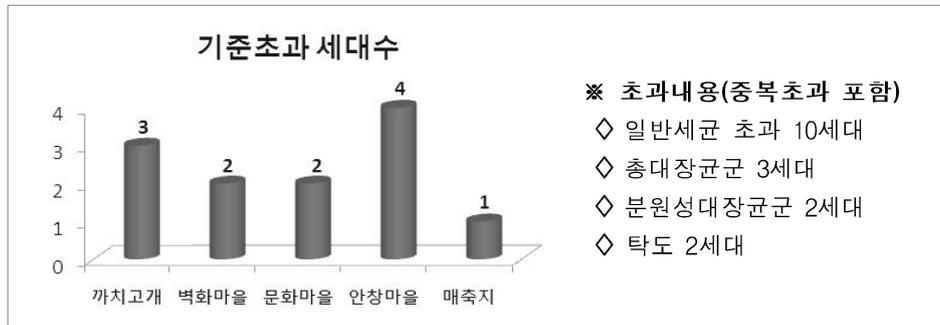


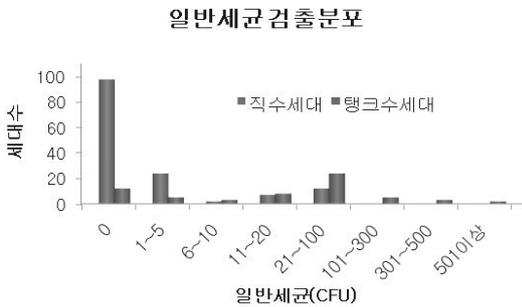
그림 5. 수질기준 초과내용

- 부적합 내용은 일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, 탁도 항목으로 나타남.
- 일반세균(기준 : 100이하)은 10세대에서 180 ~ 1,700 CFU/mL 검출
- 부적합 세대수 : 까치고개3(서구), 벽화마을2(남구), 문화마을1(사하구), 안창마을4(동구)
 - ※ 일반가정의 수도꼭지 일반세균은 95 CFU 이하(2012년도 서울, 부산, 경기, 대전지역 민관 합동수질확인검사 결과)
- 총대장균군, 분원성대장균군(기준 : 불검출)은 분변, 부패한 식품에 의한 오염 추정
- 부적합 세대수 : 벽화마을1(남구), 안창마을2(동구)
- 탁도(기준 : 0.5이하)
 - 탁도 부적합은 남구 벽화마을 1세대 2.25 NTU, 사하구 문화마을 1세대 2.57 NTU
 - 탱크수 탁도는 직수 보다 평균 2배 높게 조사됨(※ 일반가정 수도꼭지 탁도는 0.5 NTU 이하)
- 물탱크 이용세대는 상수도 직수보다 일반세균, 탁도 등이 증가, 잔류염소는 감소 경향
- 물탱크 내 체류시간 증가로 미생물 성장과 침전물로 인한 탁도 증가추정

○ 검사 항목별 조사결과

- 일반세균(기준 : 100 CFU/mL 이하)

- 일반세균은 오염여부를 판단하는 지표, 오·하수나 폐수 노출척도
- 수질 부적합은 직수이용 세대에서는 없었으나 탱크수 이용세대에서 발생(그림 6)
- 물탱크 이용세대 16.1 %(10세대)는 일반세균 부적합



일반세균 (CFU)	0	1 ~ 50	51 ~ 100	101 ~ 300	301 ~ 500	501 이상
상수 직수	93	40	5	0	0	0
탱크수	12	25	15	5	3	2
수질 기준	기준이내			기준초과		

그림 6. 일반세균 검출 분포

- 총대장균군, 분원성대장균군(기준 : 불검출/100 mL)

- 사람, 가축의 장내 서식하는 세균으로 먹는물 수질 지표세균
- 총 200세대 조사결과 벽화마을(남구) 1세대, 안창마을(동구) 2세대에서 부적합
- 부적합은 물탱크 이용 세대에서만 나타남.
- ※ 아파트 저수조 통과수의 총대장균군 및 분원성대장균군은 모두 불검출(2012년도 서울, 부산, 대전, 광주)

- 암모니아성질소(기준 : 0.5 mg/L 이하)

- 질소화합물의 부패, 발효, 산화 과정에서 생성되며, 오수나 하수유입을 추정
- 조사마을 모두 불검출, 오염원으로부터 암모니아성질소는 안전한 것으로 추정

- 질산성질소(기준 : 10 mg/L 이하)

- 질소화합물의 최종 산화물질로 물의 오염지표, 청색증 유발물질
- 질산성질소는 탱크수가 직수 보다 높게 조사됨(그림 7).
- 직수 1.9 mg/L, 물탱크 통과수 2.21 mg/L(※'11.~'13. 시내 약수터 평균 2.17 mg/L)
- 5개 조사마을 모두 질산성질소는 수질기준의 약 20 % 수준



그림 7. 조사마을별 질산성질소 농도 비교

- 염소이온(기준 : 250 mg/L 이하)
 - 맛을 느끼는 역치는 대략 200 ~ 300 mg/L로 물의 오염지표로 이용됨.
 - 마을별 염소이온 평균농도는 표 1과 같으며, 모두 먹는물 수질기준보다 낮음.

표 1. 마을별 염소이온 농도

구분	까치고개	벽화마을	문화마을	안창마을	매축지마을
염소이온(mg/L)	30.62	23.63	30.82	22.66	22.80

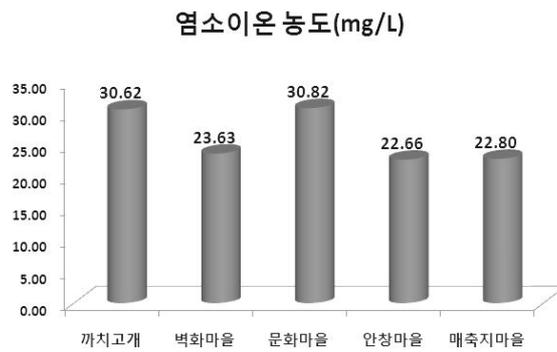


그림 8. 조사마을별 염소이온 평균농도

- 황산이온(기준 : 200 mg/L 이하)
 - 대부분 정수처리에 사용되는 응집제($Al_2(SO_4)_3$)에서 기인, 20 ~ 50 mg/L로 검출
 - 5개 조사마을은 먹는물 수질기준에 모두 적합, 마을별 차이는 보임.
 - 황산이온 농도그룹은 까치고개와 문화마을, 나머지 3개 마을로 나뉘었음.
 - 황산이온 평균은 탱크수 39.91 mg/L, 상수도 직수 36.13 mg/L(그림 9)
 - ※ 시내 약수터 황산이온 평균 8.97 mg/L, 민방위비상급수(지하수)는 25.50 mg/L, 시 상수도 24.04 mg/L, 서울시 11.60 mg/L(2011. ~ 2013. 부산지역 약수터 수질결과, 2012. 민방위 비상급수(지하수) 시설 461개소 황산이온 평균)

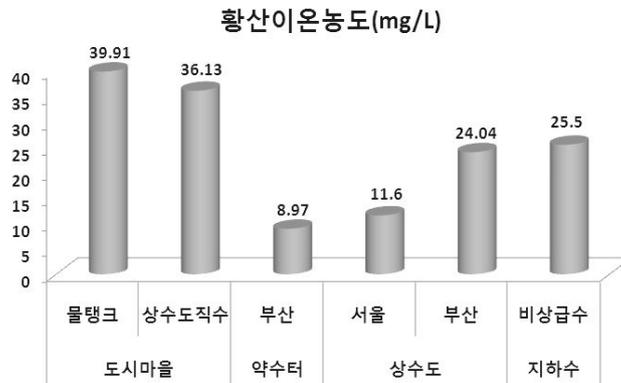


그림 9. 약수터 등과 도시마을의 황산이온 비교

- pH(기준 : 5.8 ~ 8.5)

- 조사평균 7.4(7.0 ~ 7.9), 중성부근으로 유지(표 2)
- 물탱크 이용세대 평균 pH 7.4, 직수 pH 7.5로 아파트 저수조와 큰 차이 없음.
- 남구 벽화마을은 상·하반기 변동 폭이 낮게 유지

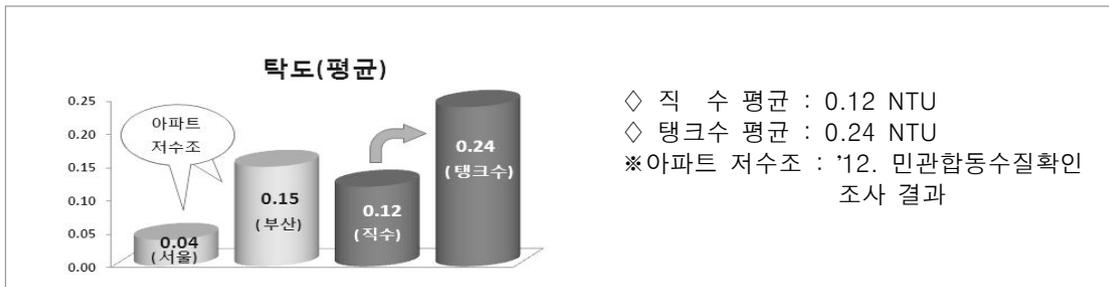
표 2. 직수와 탱크수의 pH 변화

구분	직수+탱크수	직수	탱크수	※아파트 저수조	
				부산	서울
평균	7.4	7.5	7.4	7.1	7.9
최대	7.9	7.9	7.8	7.8	8.1
최소	7.0	7.0	7.1	6.6	6.7

(※아파트 저수조는 '12. 민관합동 수도꼭지 수질확인 검사결과 참고)

- 탁도(기준 : 0.5 NTU이하)

- 물의 혼탁정도로 직접 유해하지는 않으나 심미적 불쾌감 유발
- 남구 벽화마을과 사하구 문화마을 등 2세대에서 탁도 기준(0.5)초과
- 탁도 부적합은 남구 벽화마을 2.25 NTU, 사하구 문화마을 2.57 NTU
- 탁도 전체평균은 0.16 NTU로 아파트 저수조 0.15 NTU와 비슷
- 직수의 평균 탁도는 0.12 NTU, 물탱크 통과수는 0.24 NTU로 증가
- 상수도 직수 이용률이 높은 동구 매죽지 마을이 가장 낮게 나타남(그림 10).



조사마을별 탁도

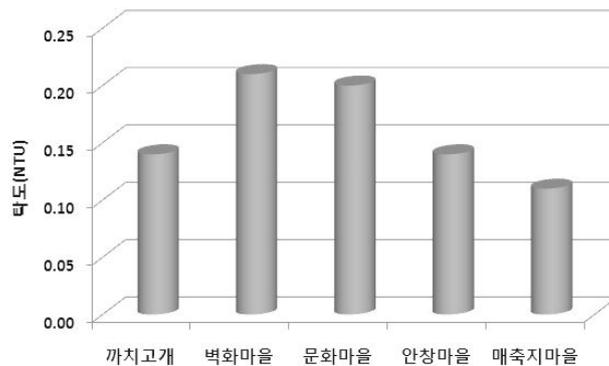


그림 10. 조사마을별 탁도 비교

- 유리잔류염소(기준 : 4 mg/L이하)
 - 상수도 염소소독 부산물, 병원균 살균으로 수인성 질병 예방 효과
 - 물탱크 이용 세대 중 90 %(56세대)는 유리잔류염소 불검출
 - 상수도 직수이용 세대의 유리잔류염소 평균농도는 0.04 mg/L
 - 직수 이용 138세대 중 93(67.4 %) 세대에서는 일반세균 0 CFU
 - 옥상 물탱크는 햇볕에 의한 복사열로 잔류염소가 쉽게 변화가 원인으로 추정
 - 잔류염소가 미량 검출된 세대는 물탱크 크기가 작거나 체류시간이 짧을 것으로 추정

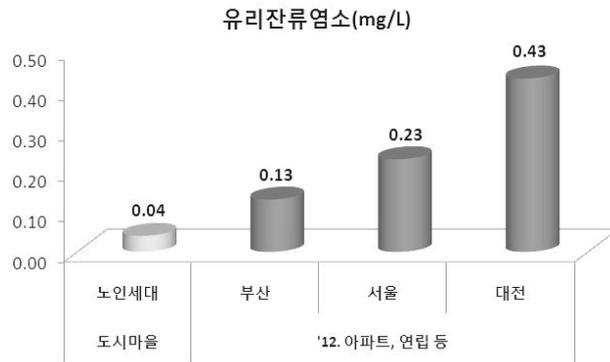


그림 11. 도시마을과 아파트 연립 등의 잔류염소 농도 비교

○ 마을별 조사결과

- 까치고개(서구)
 - 40세대 조사결과 물탱크는 13세대 이용, 3세대에서 일반세균 기준초과
 - 직수이용 27세대는 모두 먹는물 수질기준 적합
 - 탱크수 이용세대는 잔류염소 모두 불검출
 - 탁도는 직수 0.11 NTU, 탱크수 0.17 NTU, 탱크수가 직수보다 높게 나타남(표 3).

표 3. 까치고개(서구) 직수 및 탱크수 수질검사 결과

구분	일반 세균	총 대장균군	분원성 대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류 염소	pH	탁도		
기준	100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5		
까치 고개	직+물탱크		75	ND	ND	ND	2.3	31	44	0.00	7.4	0.14
	직수	평균	9	ND	ND	ND	2.3	32	44	0.00	7.5	0.11
		최대	45	ND	ND	ND	2.4	38	55	0.01	7.7	0.42
		최소	0	ND	ND	ND	2.2	25	40	0.00	7.1	0.05
	물탱크 통과수	평균	206	ND	ND	ND	2.3	29	45	0.00	7.4	0.17
		최대	1600	ND	ND	ND	3.1	40	58	0.00	7.7	0.36
최소		0	ND	ND	ND	2.1	24	38	0.00	7.1	0.08	

※ ND : Not Detected

- 벽화마을(남구)

- 40세대 중 15(37.5 %)세대가 물탱크 이용, 부적합 2세대
- 일반세균, 대장균군, 분원성대장균군, 탁도 동시 부적합은 1세대
- 직수와 탱크수의 탁도 평균은 0.21 NTU 로 5개 조사마을 중 가장 높음(표 4).

표 4. 벽화마을(남구) 직수 및 탱크수 수질검사 결과

구분		일반 세균	총 대장균군	분원성 대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류 염소	pH	탁도	
기준		100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5	
벽화마을	직+물탱크	20	ND	ND	ND	1.8	24	34	0.05	7.3	0.21	
	직수	평균	1	ND	ND	ND	1.7	22	31	0.08	7.3	0.14
		최대	18	ND	ND	ND	2.3	28	49	0.20	7.4	0.49
		최소	0	ND	ND	ND	1.3	19	20	0.00	7.2	0.04
	물탱크 통과수	평균	51	ND	ND	ND	1.9	26	38	0.01	7.3	0.33
		최대	210	ND	ND	ND	2.6	41	61	0.05	7.4	2.25
최소		0	ND	ND	ND	1.2	7	5	0.00	7.2	0.08	

- 문화마을(사하구)

- 40세대 중 15(37.5 %)세대 물탱크 이용, 부적합 2세대(일반세균, 탁도)
- 부적합 항목은 일반세균 330 CFU(기준 100), 탁도 2.57 NTU(기준 0.5)
- 탁도는 물탱크 이용세대가 직수이용 세대보다 2.4배 높게 나타남(표 5).
- 물탱크 이용세대 0.31 NTU, 직수 이용세대 0.13 NTU
- 물탱크와 직수 이용은 38:62로 남구 벽화마을과 동일

표 5. 문화마을(사하구) 직수 및 탱크수 수질검사 결과

구분		일반 세균	총 대장균군	분원성 대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류 염소	pH	탁도	
기준		100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5	
문화마을	직+물탱크	24	ND	ND	ND	2.3	31	45	0.00	7.5	0.20	
	직수	평균	4	ND	ND	ND	2.2	31	45	0.01	7.5	0.13
		최대	32	ND	ND	ND	2.5	38	57	0.10	7.7	0.30
		최소	0	ND	ND	ND	1.9	21	36	0.00	7.2	0.06
	물탱크 통과수	평균	57	ND	ND	ND	2.3	30	45	0.00	7.4	0.31
		최대	330	ND	ND	ND	3.7	47	67	0.00	7.7	2.57
최소		5	ND	ND	ND	1.9	22	37	0.00	7.1	0.08	

- 안창마을(동구)

- 조사 5개 마을 중 물탱크 이용률이 가장 높은 40 %(16세대)
- 40세대 중 5세대(12.5 %)가 수질 부적합으로 나타남.
- 일반세균 부적합 4세대, 총대장균군·분원성대장균군 부적합 1세대

표 6. 안창마을(동구) 직수 및 탱크수 수질검사 결과

구분		일반세균	총대장균군	분원성대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류염소	pH	탁도	
기준		100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5	
안창마을	직+물탱크	74	ND	ND	ND	1.9	23	32	0.01	7.5	0.14	
	직수	평균	1	ND	ND	ND	1.7	22	30	0.02	7.6	0.12
		최대	10	ND	ND	ND	2.3	26	43	0.10	7.9	0.44
		최소	0	ND	ND	ND	1.4	21	23	0.00	7.2	0.05
	물탱크 통과수	평균	184	ND	ND	ND	2.4	23	34	0.00	7.3	0.18
		최대	1700	ND	ND	ND	9.8	35	41	0.00	7.8	0.39
		최소	0	ND	ND	ND	1.4	7	8	0.00	7.1	0.08

- 매축지마을(동구)

- 40세대 중 37(92 %)세대는 직수를 이용, 3(8 %)세대는 물탱크 이용
- 탱크의 노후, 파손, 물탱크 내부청소 불편 등으로 직수로 전환
- 탱크수 탁도는 0.08 NTU로 직수평균 0.11 NTU보다 낮음(표 7).
- 5개 조사마을 중 탁도 평균이 가장 낮게 조사됨(그림 12).

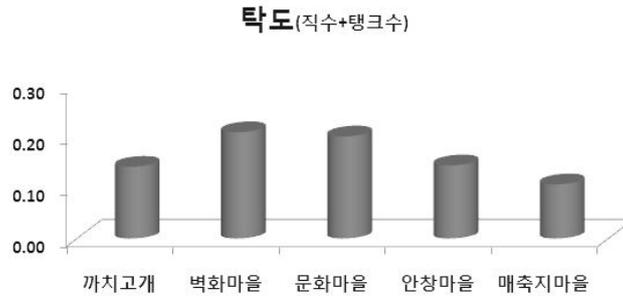


그림 12. 조사 마을별 탁도 비교

표 7. 매축지(동구) 직수 및 탱크수 수질검사 결과

구분		일반세균	총대장균군	분원성대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류염소	pH	탁도	
기준		100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5	
매축지마을	직+물탱크	10	ND	ND	ND	1.7	23	32	0.09	7.5	0.11	
	직수	평균	8	ND	ND	ND	1.7	23	32	0.09	7.5	0.11
		최대	98	ND	ND	ND	2.1	26	44	0.30	7.9	0.46
		최소	0	ND	ND	ND	1.3	20	22	0.00	7.0	0.04
	물탱크 통과수	평균	28	ND	ND	ND	1.8	24	35	0.08	7.4	0.08
		최대	84	ND	ND	ND	2.1	25	42	0.10	7.7	0.12
		최소	0	ND	ND	ND	1.4	21	23	0.05	7.1	0.05

- 수인성질병 예방 안내
 - 수인성질병은 물을 매개로한 감염, 주로 대변이나 입을 통한 소화기계 감염병
 - 세대 방문시 먹는물은 가급적 끓여 사용토록 안내
 - 수인성 질병 전파는 물, 식품 등으로 3월 ~ 6월 봄철에 주로 발생
 - 면역성이 약한 노약자는 물로 인한 수인성질병 노출 대비 필요 설명
- 부적합 세대 조치
 - 미생물, 탁도 부적합은 음용으로 별도 조치 없이 사용 부적절
 - 끓이거나 물탱크 청소 후 사용토록 개별세대 전화안내
 - 미생물 부적합 : 먹는물의 경우 끓여 사용하도록 안내
 - 탁 도 부적합 : 물탱크 청소 안내
 - 욕실용, 보일러 등 용수로 사용하는 비음용 세대도 음용시 주의 안내

4. 결론

- 200세대 조사결과 수질적합 188세대(94 %), 부적합 12세대(6 %)
 - 일반세균 10세대, 총대장균군 3세대, 탁도 2세대(※복수 부적합 포함)
 - 조사 마을별 수질 부적합 세대수 및 음용대책

구분	수질 부적합		원인(추정)	음용대책
	세대수	항 목		
안창마을 (동구)	5	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군	물탱크 청소불량, 수도꼭지 청결불량	끓임
까치고개 (서구)	3	일반세균	물탱크 청소불량, 수도꼭지 청결불량	끓임
벽화마을 (남구)	2	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, 탁도	물탱크 청소불량	물탱크 청소
문화마을 (사하구)	2	일반세균, 탁도	물탱크 청소불량	물탱크 청소
매축지마을 (동구)	0	-	상수도 직수 사용	직접음용

- 상수도 직수이용 선호추세, 노후 물탱크는 교체 없이 용도 폐기
 - 200세대 조사결과 상수도 직수 이용 138세대(69 %), 물탱크 이용 62세대(31 %)
 - 상수도 직수전환으로 물탱크 이용시 나타난 낮은 수압문제 해결
- 수질 부적합 세대 조치
 - 먹는물로 이용시 끓이거나 물탱크 청소 후 사용토록 개별세대 전화안내

단독주택 거주 노인세대 먹는물 수질조사 결과 (단위 : 이온성 물질 mg/L, 탁도 NTU)

구분	일반 세균	총 대장균군	분원성 대장균군	NH ₃ -N	NO ₃ -N	염소이온	황산이온	잔류 염소	pH	탁도		
먹는물 수질기준	100	ND	ND	0.5	10.0	250	200	4.00	5.8 ~ 8.5	0.5		
직수+탱크수	평균	40	ND	ND	ND	26	37.3	0.02	7.4	0.16		
	최대	1700	ND	ND	ND	47	67	0.30	7.9	2.57		
	최소	0	ND	ND	ND	7	5	0.00	7.0	0.04		
까지 고개	직+물탱크	75	ND	ND	ND	2.3	31	44	0.00	7.4	0.14	
	직수	평균	9	ND	ND	ND	2.3	32	44	0.00	7.5	0.11
		최대	45	ND	ND	ND	2.4	38	55	0.01	7.7	0.42
		최소	0	ND	ND	ND	2.2	25	40	0.00	7.1	0.05
	물탱크 통과수	평균	206	ND	ND	ND	2.3	29	45	0.00	7.4	0.17
		최대	1600	ND	ND	ND	3.1	40	58	0.00	7.7	0.36
최소		0	ND	ND	ND	2.1	24	38	0.00	7.1	0.08	
벽화 마을	직+물탱크	20	ND	ND	ND	1.8	24	34	0.05	7.3	0.21	
	직수	평균	1	ND	ND	ND	1.7	22	31	0.08	7.3	0.14
		최대	18	ND	ND	ND	2.3	28	49	0.20	7.4	0.49
		최소	0	ND	ND	ND	1.3	19	20	0.00	7.2	0.04
	물탱크 통과수	평균	51	ND	ND	ND	1.9	26	38	0.01	7.3	0.33
		최대	210	ND	ND	ND	2.6	41	61	0.05	7.4	2.25
최소		0	ND	ND	ND	1.2	7	5	0.00	7.2	0.08	
문화 마을	직+물탱크	24	ND	ND	ND	2.3	31	45	0.00	7.5	0.20	
	직수	평균	4	ND	ND	ND	2.2	31	45	0.01	7.5	0.13
		최대	32	ND	ND	ND	2.5	38	57	0.10	7.7	0.30
		최소	0	ND	ND	ND	1.9	21	36	0.00	7.2	0.06
	물탱크 통과수	평균	57	ND	ND	ND	2.3	30	45	0.00	7.4	0.31
		최대	330	ND	ND	ND	3.7	47	67	0.00	7.7	2.57
최소		5	ND	ND	ND	1.9	22	37	0.00	7.1	0.08	
안창 마을	직+물탱크	74	ND	ND	ND	1.9	23	32	0.01	7.5	0.14	
	직수	평균	1	ND	ND	ND	1.7	22	30	0.02	7.6	0.12
		최대	10	ND	ND	ND	2.3	26	43	0.10	7.9	0.44
		최소	0	ND	ND	ND	1.4	21	23	0.00	7.2	0.05
	물탱크 통과수	평균	184	ND	ND	ND	2.4	23	34	0.00	7.3	0.18
		최대	1700	ND	ND	ND	9.8	35	41	0.00	7.8	0.39
최소		0	ND	ND	ND	1.4	7	8	0.00	7.1	0.08	
매추지 마을	직+물탱크	10	ND	ND	ND	1.7	23	32	0.09	7.5	0.11	
	직수	평균	8	ND	ND	ND	1.7	23	32	0.09	7.5	0.11
		최대	98	ND	ND	ND	2.1	26	44	0.30	7.9	0.46
		최소	0	ND	ND	ND	1.3	20	22	0.00	7.0	0.04
	물탱크 통과수	평균	28	ND	ND	ND	1.8	24	35	0.08	7.4	0.08
		최대	84	ND	ND	ND	2.1	25	42	0.10	7.7	0.12
최소		0	ND	ND	ND	1.4	21	23	0.05	7.1	0.05	

※ ND : Not Detected