

# 2014년 아리수 수질

조 사 총 괄	수질연구부장	김복순
조 사 책 임 자	물순환연구과장	이종규
	수질연구과장	이만호
책 임 연 구 원		박창민
공 동 연 구 원	수질분석부	모 든 직 원

# 요 약 문

## I. 연구제목

2014년 아리수 수질

## II. 조사기간

2014. 1. ~ 2014. 12.

## III. 조사목적

상수원 수계 하천수, 원수, 정수, 수도꼭지 등, 상수도 계통을 대상으로 주기적인 수질검사를 통해 아리수 수질의 안전성을 확인하고, 상수원 상류 및 공급계통의 수질영향 요인을 파악하여 효과적으로 대응하고자 한다.

## IV. 조사내용

1. 상수원 수계 하천수 수질조사
  - 대상 : 총 24지점(북한강 5, 남한강 5, 팔당호 4, 지천 10)
  - 항목 : 총 42항목(월간 17, 분기 25)
2. 취수원수 수질조사
  - 대상 : 취수원수 6지점
  - 항목 : 총 135항목(주간 21, 월간 12, 분기 73, 연간 29)

## 3. 정수 수질검사

- 대상 : 6개 정수센터 10지점(공장 9, 병물 1)
- 항목 : 총 163항목(월간 63, 분기 61, 연간 39)

## 4. 수도꼭지 수질검사

- 대상 : 수도꼭지 450지점
- 항목 : 총 6항목(잔류염소, 일반세균, 총대장균군, 대장균, 탁도, pH)

## V. 조사결과

1. 본 조사는 2014년 상수원 수계 하천수 24개 지점에서 42항목과, 6개 취수장에서 상수원관리규칙 31항목을 포함한 총 135항목을 주간 ~ 연간 주기로 조사하였다. 또한, 6개 정수센터 정수는 163항목(먹는물 수질기준 59, 서울시 감시항목 104)을 월간 ~ 연간 주기로 실시하였고, 수도꼭지는 450지점에서 6항목을 매월 정기조사 하였다.
2. 6개 취수장에 대한 원수의 연평균 BOD는 1.4 mg/L로 수질환경기준 I b등급(“ 좋음”)으로 '90년대 중반 이후, 동일한 수준의 수질을 장기간 유지하고 있었다. 상수원 상류 북한강 수계(소양댐 ~ 양수리)의 BOD는 0.7 ~ 1.5 mg/L, 남한강 수계의 BOD(부론 ~ 양평)는 1.1 ~ 1.9 mg/L로써 상대적으로 북한강 수계의 수질이 양호한 경향을 보였다. 그러나 8월 강수량 및 팔당댐 방류량이 예년의 47 % 및 30 % 수준으로 감소함에 따라 북한강 수계 삼봉리를 중심으로 남조류 발생량이 증가하였고, 그 영향으로 한강 취수원에서 조류주의보가 25일간(8.5 ~ 8.29), 냄새주의보가 94일간(7.9 ~ 8.26, 9.11 ~ 10.15) 발령되었다.
3. 정수는 163항목 중 43항목이 검출되었으나 유해 미생물, 유기물, 무기물은 검출되지 않았고, 소독부산물은 수질기준의 약 1/10 수준으로 미량 검출되었다. 입자성물질과 관련 있는 연평균 탁도는 0.05 NTU, 유기물질 총량을 나타내는 총유기탄소(TOC)는 연평균 1.1 mg/L로 각각 먹는물 수질기준의 1/10 및 감시항목 수질기준의 1/5 수준으로 낮은 농도를 나타내었다.

4. 서울시내 450개 지점을 대상으로 실시한 수도꼭지 수질은 탁도 0.07 NTU, pH 7.2 였으며, 일반세균과 총대장균군, 대장균은 모두 기준에 적합하였다. 잔류염소는 직결 급수가 0.27 mg/L, 저수조 수도꼭지가 0.24 mg/L로 저수조를 경유하여 체류시간 이 증가한 물이 직결급수에 비해 0.03 mg/L가 감소한 것으로 나타났다.

# 목 차

- 1. 서론 ..... 221
- 2. 조사대상 및 방법 ..... 221
- 3. 결과 ..... 223
  - 3.1. 상수원 수계 하천수 ..... 223
  - 3.2. 취수원수 ..... 226
    - 3.2.1. 주요 항목별 수질 ..... 226
    - 3.2.2. 녹조(남조류 물꽃현상) 발생 상황 ..... 230
  - 3.3. 정수 ..... 233
  - 3.4. 수도꼭지 ..... 234
- 4. 결론 ..... 237
- 참고문헌 ..... 239
- 부 록 ..... 239

# 표 목 차

- 표 1. 조사대상 ..... 222
- 표 2. 대상 지점별 주요 수질항목 ..... 222
- 표 3. 2014년 상수원 수계 하천수 주요 수질항목별 결과 ..... 225
- 표 4. 2014년 취수원수 주요 수질항목별 결과 ..... 227
- 표 5. 2014년 조류주의보 발령기간 중 취수장별 남조류 발생량 ..... 232
- 표 6. 한강 수계 조류경보제 발령 사례 ..... 232
- 표 7. 2014년 조류주의보 발령기간 중 강수량 및 댐방류량 ..... 232
- 표 8. 2014년 정수 주요 수질항목별 결과 ..... 234
- 표 9. 2014년 정수센터 수계별 수도꼭지 수질검사 건수 ..... 235
- 표 10. 2014년 정수센터 수계별 직수 수도꼭지 수질검사 결과 ..... 236
- 표 11. 2014년 정수센터 수계별 저수조 수도꼭지 수질검사 결과 ..... 237

# 그림 목 차

- 그림 1. 상수원 수계 하천수 주요 지점의 연도별 BOD 변동추세 ..... 224
- 그림 2. 취수원수 주요 지점의 연도별 BOD 변동추세 ..... 227
- 그림 3. 연도별 6개 취수원수 평균 유기물 농도 변화 ..... 228
- 그림 4. 연도별 6개 취수원수 평균 총질소, 총인 농도 변화 ..... 229
- 그림 5. 연도별 6개 취수원수 평균 총대장균군, 분원성대장균군 농도 변화 ..... 229
- 그림 6. 연도별 6개 취수원수 평균 총조류, 남조류 농도 변화 ..... 231
- 그림 7. 연도별 6개 취수원수 평균 냄새물질 농도 변화 ..... 231

## 1. 서 론

수도법 및 수돗물 수질관리지침(환경부)에 의하면 수도사업자는 안전한 원수를 확보하고 규정된 품질의 수돗물을 공급하기 위해 원수 및 정수, 수도꼭지를 대상으로 주기적인 수질검사를 시행해야 할 의무가 있다.

상수도연구원은 서울의 수돗물 ‘아리수’의 품질 고급화를 위해 규정보다 강화한 대상지점 및 수질항목, 검사주기로 ‘아리수 수질조사’ 체제를 운영하고 있다. 상수원 수질조사와 관련하여 취수원수는 물론 원수 수질에 영향을 미칠 수 있는 인접 지천과 상류 남·북한강 지점까지 범위를 확대하였으며, 원수와 정수의 검사항목도 각각 135항목 및 163항목으로 법정항목(원수 31, 정수 86)보다 강화된 수질감시를 실시하고 있다.

본 보고서는 2014년 상수원 수계 하천수에서 수도꼭지에 이르기까지 상수도 계통 전반의 수질검사 결과를 나타내었다.

## 2. 조사대상 및 방법

상수원 상류 남·북한강에서 팔당호, 취수장 인접 지천, 취수원수, 정수, 수도꼭지까지 계통별 조사대상 지점은 표 1.과 같다.

표 1. 조사대상

대상	구분	지점명
상수원 수계 하천수	북한강	소양, 춘천, 의암, 청평, 양수
	남한강	부론, 강천보, 여주보, 이포보, 양평
	팔당호	삼봉리, 진중리, 신원리, 북포리
	지천	궁촌, 도심, 월문, 덕소, 홍릉, 왕숙, 산곡, 덕풍, 실개천
취수원수	취수장	광암, 강북, 암사, 구의, 자양, 풍납
정수	정수센터 (공장)	광암, 강북, 암사(1,2), 구의, 톨도(2,3), 영등포(1, 2, 병물)
수도꼭지	수도꼭지	450 개 표본지점

표 2. 대상 지점별 주요 수질항목

대상	주기	수질항목
상수원 수계 하천수	월간(17)	수온, pH, BOD, DO, SS, 암모니아성질소, 질산성질소, 총질소, 총인, 총대장균군, COD, 총유기탄소, 전기전도도, 클로로필-a, 분원성대장균군, 지오스민, 2-MIB
	기타(25)	카드뮴, 납 등 분기 25항목
취수원수	주간(21)	pH, BOD, 부유물질, 용존산소, 암모니아성질소, 질산성질소, 총대장균군, 분원성대장균군, COD, 총질소, 총인, 총유기탄소, 조류, 클로로필-a, 수온, 전기전도도, 지오스민, 2-MIB, TCA, IBMP, IPMP
	기타(114)	월간 12, 분기 73, 연간 29항목
정수	월간(63)	먹는물수질기준 59항목 + 공정운영 참고 4항목 (총유기탄소, 입자수, 지오스민, 2-MIB)
	기타(100)	서울시감시항목 분기 61, 연간 39항목
수도꼭지	월간(6)	잔류염소, 일반세균, 총대장균군, 대장균, 탁도, pH

※ 모든 항목은 별도 부록에 표기

수질항목은 법규 및 지침 등에 규정된 항목을 포함하여 서울시 감시항목과 정수처리운영에 참고할 수 있는 항목을 선정하였다. 상수원 수계 하천수는 수질 및 수생태계 환경기준과 수질측정망 운영항목을 중심으로 선정하였고, 취수원수는 상수원관리규칙 수질항

목 및 서울시 감시항목, 서울시 조류경보제 운영항목, 기타 정수처리 참고 항목으로 하였다. 정수는 먹는물 수질기준 항목과 서울시감시항목이며 수도꼭지는 수도법에 규정된 검사항목으로 하였다.

검사주기는 주요 평가 수질항목으로 원수는 주간, 하천수 및 정수·수도꼭지는 월간단위로 하였으며, 기타 검출빈도가 없는 유해물질들은 분기 및 연간으로 조정하였다. 대상 지점별 주기에 따른 주요 수질항목은 표 2와 같고 모든 검사항목은 부록에 기재하였다.

수질 분석방법은 수질오염공정시험기준과 먹는물공정시험기준, 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시로 실시하였고, 일본 상수시험법(2011) 및 Standard Method(22st., 2012), USEPA Methods, ASTM 등을 참고하였다.

### 3. 결과

#### 3.1. 상수원 수계 하천수

하천수의 수질을 나타내는 대표적인 지표는 BOD이다. 수중 오염물질 중에서도 최근 발생한 오염에 기인하는 유기물 농도이며 오염의 반영도가 큰 대표적인 지표로서 여러 나라에서 1세기 이상 활용되고 있다.

2000년부터 2014년까지 상수원 수계 주요 지점의 연평균 BOD 변동추세는 그림 1.과 같다. 북한강 수계 상류의 소양댐 방류수는 연평균 BOD가 0.5~0.8 mg/L 수준으로 연도별 변동이 미미하고, 1 mg/L 이하의 수질환경 기준 'I a' 등급의 매우 양호한 수준을 유지하였다. 북한강 수계 하류의 양수 지점도 BOD 1.2~1.7 mg/L 수준으로 모든 시기 수질환경기준 'I b' 등급의 수질을 유지하였다. 남한강 수계 상·하류 BOD의 연평균 변동추세도 2 mg/L 이하의 'I b' 등급으로 유지한 수준을 장기간 지속하고 있었다.

상수원 상류 남·북한강의 BOD가 큰 변동 없이 장기간 유지되고 있는 반면 취수원의 주된 오염원이었던 왕숙천의 수질은 하수처리장 확충, 하수관망의 꾸준한 개선으로 2003년 29.3 mg/L에서 2014년 3.9 mg/L로 대폭 개선되었다.

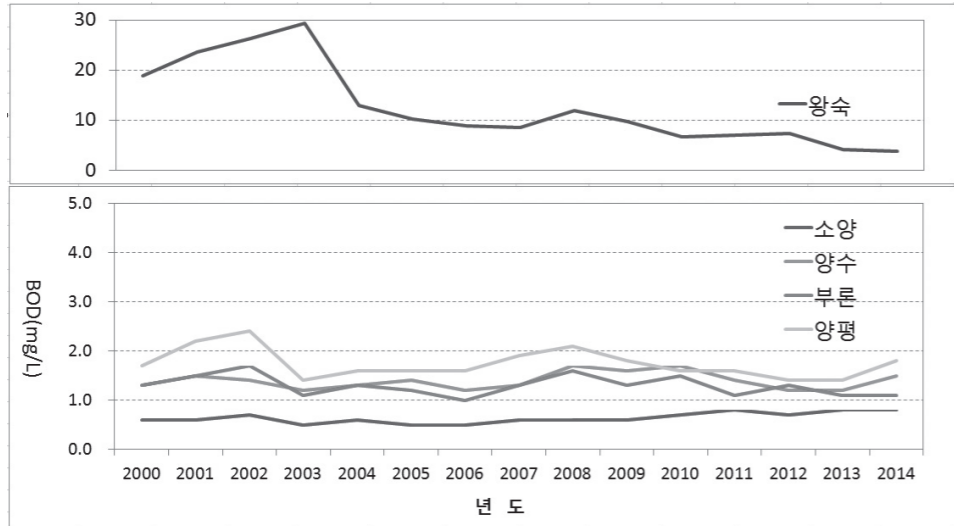


그림 1. 상수원 수계 하천수 주요 지점의 연도별 BOD 변동추세

2014년 상수원 수계 하천수 각 지점의 주요 수질현황은 표 3.과 같다. 연평균 BOD는 북한강 수계가 0.7 ~ 1.5 mg/L, 남한강 수계가 1.1 ~ 1.9 mg/L, 팔당호가 1.0 ~ 2.2 mg/L의 범위를 나타내었다. 취수장 인접 지천의 BOD는 1.0 ~ 5.5 mg/L의 범위로, 유역에 농경지 등 비점오염원이 산재한 도심천이 가장 높은 수준을 나타내었다.

표 3. 2014년 상수원 수계 하천수 주요 수질항목별 결과

대상	지점명	BOD(mg/L)			TOC(mg/L)			암모니아성질소(mg/L)		
		평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
북한강	소양	0.8	0.9	0.6	1.5	1.7	1.4	0.05	0.20	0.00
	춘천	0.7	0.9	0.5	1.8	2.1	1.6	0.20	0.73	0.01
	의암	1.3	1.5	1.0	2.2	2.7	1.8	0.05	0.10	0.02
	청평	1.1	1.3	0.8	2.1	2.3	1.8	0.32	1.05	0.02
	양수	1.5	1.8	1.2	2.3	2.8	1.8	0.20	0.67	0.02
남한강	부론	1.1	1.2	1.0	1.7	2.1	1.4	0.62	2.36	0.02
	강천보	1.5	1.6	1.3	2.1	3.1	1.5	0.20	0.54	0.03
	여주보	1.7	1.9	1.5	1.9	2.1	1.6	0.09	0.16	0.03
	이포보	1.9	2.2	1.4	2.1	2.7	1.5	0.13	0.25	0.02
팔당호	양평	1.8	2.3	1.5	2.3	2.8	1.6	0.13	0.39	0.02
	삼봉리	1.0	1.8	0.4	1.9	5.8	1.3	0.03	0.24	0.00
	진중리	1.2	2.0	0.8	2.1	5.5	1.3	0.03	0.18	0.00
	신원리	2.2	3.7	1.0	2.7	4.4	1.4	0.06	0.51	0.01
지천	북포리	2.1	3.6	1.0	2.4	5.0	1.4	0.05	0.35	0.00
	궁촌	1.6	3.5	0.6	1.8	2.2	1.1	0.19	0.87	0.02
	도심	5.5	8.2	1.4	4.0	6.0	2.0	1.73	3.99	0.20
	월문	1.0	2.5	0.4	1.9	3.0	1.1	0.12	0.50	0.01
	덕소	3.2	9.6	0.9	3.6	5.3	2.6	1.01	2.53	0.01
	홍릉	3.4	6.5	1.4	4.1	6.8	2.3	0.38	0.92	0.06
	왕숙	3.9	5.9	2.3	4.9	6.0	3.8	2.15	3.95	0.55
	산곡	2.6	4.5	1.3	2.8	3.6	1.6	0.20	1.02	0.02
	덕풍	1.8	3.1	1.1	2.4	3.2	1.5	0.04	0.12	0.00
	실개천	1.1	1.9	0.5	1.7	2.8	1.2	0.09	0.54	0.00
	경안	3.4	7.3	0.7	4.0	7.3	2.4	0.48	1.83	0.00

총유기물질량을 나타내는 TOC(총유기탄소)는 BOD와 유사한 패턴을 나타내었으며, 대부분 연평균 2 mg/L 전후의 농도를 나타내었다. 일부 지천의 경우 4 mg/L를 초과하여 남·북한강 및 팔당호 대비 2~3 배 수준이지만 인접 지천의 유입에 따른 유기물질 오염 부하량이 크지 않아 영향은 적을 것으로 판단되었다.

주요 오염물질 유입 지표인 암모니아성질소는 북한강 수계가 0.05 ~ 0.32 mg/L, 남하강 수계가 0.09 ~ 0.62 mg/L, 팔당호가 0.05 ~ 0.06 mg/L, 취수장 인접 지천이 0.04 ~ 2.15 mg/L의 범위로, 다른 항목에 비해 지점 간 편차가 크며, 지천의 농도가 다른 수계와 대비하여 50배까지 높은 수준으로 보여 유역 오염원 분포에 가장 민감한 반응 지표로 나타났다. 따라서 암모니아성질소는 유입 지천에 의한 취수원 오염에 가장 큰 영향을 미치는 수질인자로 판단되었다.

한강 상수원 수계 하천수에서 유기물과 총대장균군, 영양염류 등의 일반 수질지표를 제외한 유해 유기화합물과 중금속 등은 불검출 되었다.

### 3.2. 취수원수

#### 3.2.1. 주요 항목별 수질

6개 취수장 원수를 대상으로 수질환경기준 항목과 상수원관리규칙 항목을 포함한 총 135개 항목에 대해 분석을 실시하였다. 이중 93개 항목은 불검출 되었으며, 일반적인 유기물지표항목, 미생물, 영양염류 등의 42개 항목이 검출되었다. 관련 기준을 초과한 사례는 없었으며 수질환경기준 I b등급인 '좋음'에 해당하는 수질을 나타내었다.

그림 2.는 2000년부터 2014년까지 취수장 주요 지점의 연평균 BOD 변동추세로서 6개 지점 평균 BOD는 1.4 ~ 1.9 mg/L 범위로 2 mg/L 미만 수준이 지속되고 있다. 2000년대 초반 이후 완만하게 개선되고 있는 것으로 나타났다. 왕숙천 등 인접 오염원의 점진적인 하수관망 정비와 처리율 향상에 따른 효과인 것으로 판단된다.

표 4.는 취수장 각 지점의 2014년 주요 항목별 연평균 수질로 BOD는 상류 광암에서 하류 풍납 취수장으로 유하하면서 0.3 mg/L, TOC는 0.2 mg/L 수준 증가하였으나 전반적으로 동일 등급의 수질환경기준을 나타내었다.

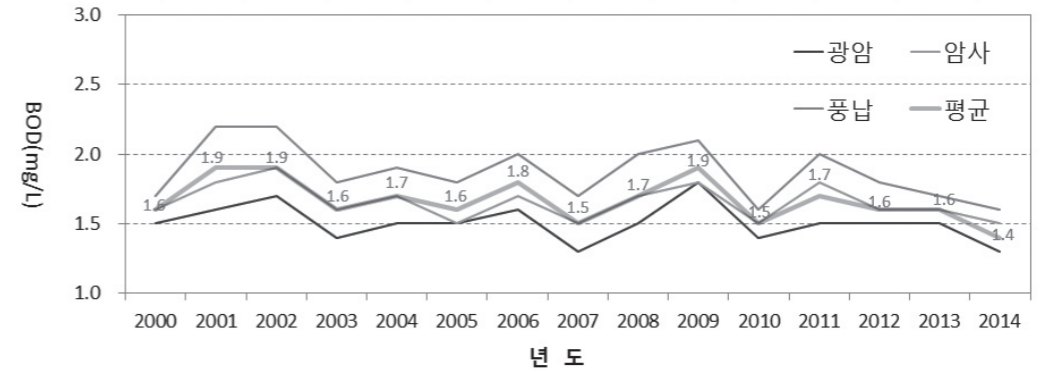


그림 2. 취수원수 주요 지점의 연도별 BOD 변동추세

각 지점의 BOD와 COD는 최대값이 최소값의 약 3배 정도였지만, 암모니아성질소는 20 ~ 40배 수준의 큰 편차를 나타내었다. 이는 겨울철 저수온기에 증가하는 계절적 특성과 갈수기 유량감소에 따른 유역오염원의 영향이 증가함에 따른 현상으로 판단된다.

표 4. 2014년 취수원수 주요 수질항목별 결과

지점명	BOD(mg/L)			TOC(mg/L)			암모니아성질소(mg/L)		
	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
광암	1.3	2.1	0.6	2.2	3.0	1.3	0.07	0.27	0.02
강북	1.3	2.0	0.7	2.1	2.8	1.4	0.06	0.27	0.01
암사	1.5	2.3	0.7	2.4	4.5	1.6	0.07	0.29	0.00
구의	1.5	2.0	0.8	2.2	3.1	1.5	0.07	0.23	0.00
자양	1.5	2.1	1.1	2.3	3.5	1.6	0.07	0.28	0.00
풍납	1.6	2.2	0.9	2.4	3.8	1.6	0.09	0.40	0.00

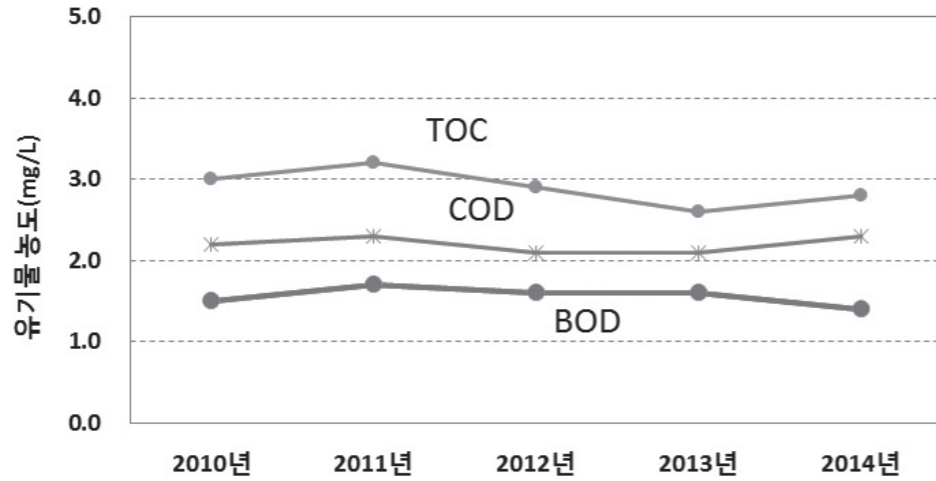


그림 3. 연도별 6개 취수원수 평균 유기물 농도 변화

모든 수질이 계절적으로 변동하는 특성이 있지만 특히 암모니아성질소는 그 변동 편차가 크게 나타났다. 암모니아성질소는 전염소처리 요구량을 증가시키므로 원수에서 농도의 증가는 정수처리 공정 운영에 직접적인 영향을 미치게 된다. 최근 왕숙천 등 유역오염 원수질 개선으로 암사 등 하류 취수장에서 암모니아성질소의 급증 빈도는 상대적으로 감소하였다.

그림 3.은 최근 5년간 취수원수 6개 지점의 연평균 유기물 변동특성을 나타낸 것이다. 유기물 지표는 상수원 수질 평가 주요항목으로 오염도 평가의 유용한 지표이다. BOD와 COD 및 TOC는 각각 수질환경기준 “좋음(Ⅰb)” 등급인 4 mg/L 이하 및 3 mg/L 이하 수준의 양호한 수질을 나타내었다.

그림 4.는 영양염류인 총인, 총질소의 경년 변동추세로서 인과 질소는 식물 증식을 위한 필수 영양물질로 농경지에 비료로 공급하는 물질이다. 물환경에서 과다하게 존재할 경우 조류(식물성플랑크톤)가 대발생 할 수 있어 부영양화 지표로 활용되고 있다. 연도별 총질소와 총인의 변화추이를 보면, 총질소는 일정한 수준을 유지하는 반면, 총인은 최근 몇 년간 개선되는 것으로 나타났다. 그러나, 수온이 증가하고 물흐름이 완만해지면 조류가

대량 발생할 수 있어 지속적인 수질 감시가 필요하다.

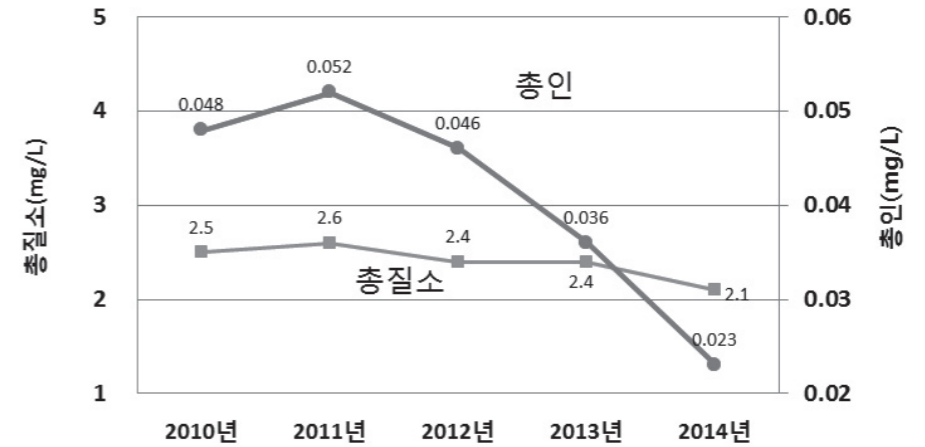


그림 4. 연도별 6개 취수원수 평균 총질소, 총인 농도 변화

하천수는 총인만을 수질기준으로 적용하며, 한강 상수원에서 연평균 총인 농도는 0.02 ~ 0.05 mg/L 범위로 수질환경기준 “약간좋음(Ⅱ)”인 0.1 mg/L 이하 수준을 나타내었다.

그림 5.는 총대장균군과 분원성대장균의 경년 변화이며, 대장균군은 상수원수의 위생적인 깨끗한 정도를 나타내는 간접 지표로 활용되고 있다.

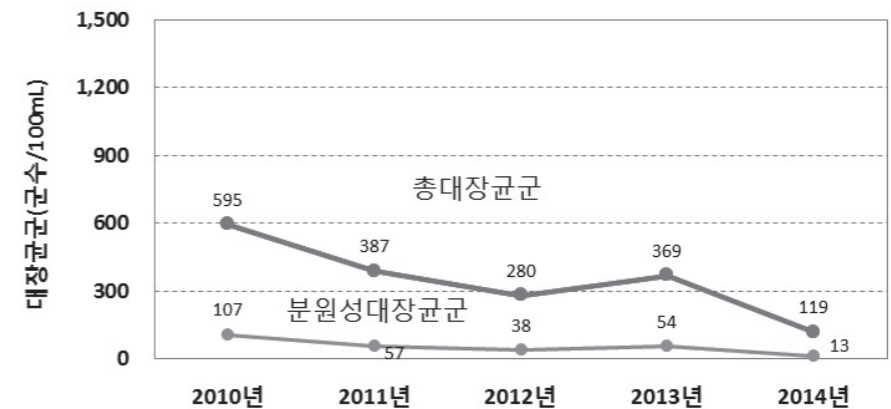


그림 5. 연도별 6개 취수원수 평균 총대장균군, 분원성대장균군 농도 변화



총대장균군은 환경수 중에 존재하는 모든 대장균군을, 분원성대장균은 동물의 장관(腸管)에서 유래하는 대장균군을 의미한다. 대장균군 자체는 유해하지 않으며, 상수도에서는 전염소처리에 의해 모두 사멸된다. 취수원수의 연평균 총대장균군은 280 ~ 580 군수/100mL 범위로 수질환경기준 “좋음(I b)” ~ “약간좋음(II)” 등급인 500이하 ~ 1,000이하 였고, 연평균 분원성대장균군은 38 ~ 107 군수/100mL 범위로 수질환경기준 “좋음(I b)” ~ “약간좋음(II)” 등급인 100이하 ~ 200이하 범위를 나타내었다. 2011년 이후, 두 항목 모두 수질환경기준 “좋음(I b)” 수준의 낮은 범위를 유지하였다.

### 3.2.2. 녹조(남조류 물꽃현상) 발생 상황

조류는 물속의 인 및 질소와 같은 무기영양물을 흡수하고 광합성으로 유기물을 합성하는 수생태계 피라미드의 기반을 차지하는 생물이다. 수중에 남조류가 대량 발생할 경우 냄새물질 및 조류독소 등으로 수질장해를 유발할 수도 있다. 총조류세포수에 대한 구체적인 기준은 설정되지 않았지만 상수원에서 여러 조류 중 남조류 발생량과 클로로필-a가 증가할 경우, 조류경보제에 따라 발생 단계별로 대처하고 있다.

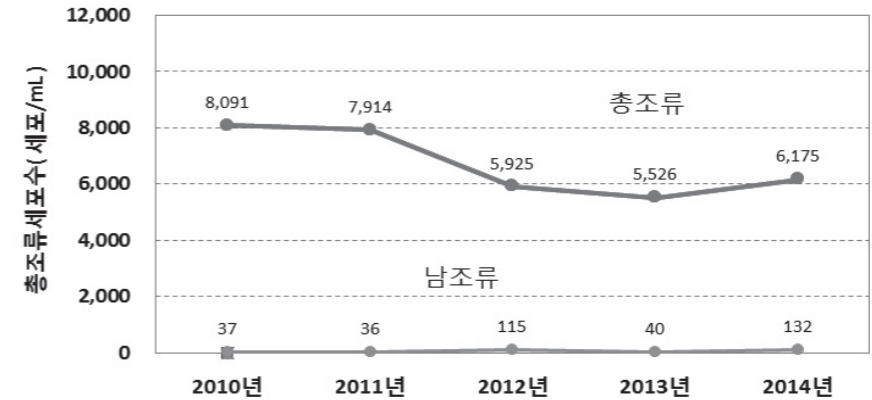


그림 6. 연도별 6개 취수원수 평균 총조류, 남조류 농도 변화

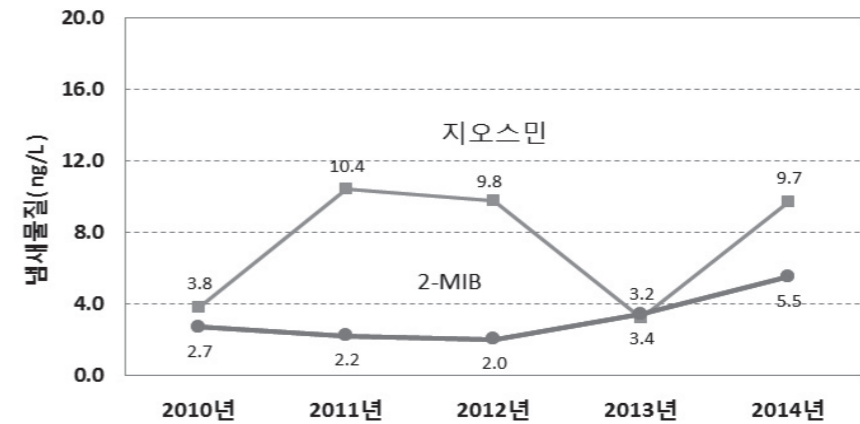


그림 7. 연도별 6개 취수원수 평균 냄새물질 농도 변화

그림 6.은 연평균 총조류세포수와 남조류세포수의 변화로, 총조류세포수는 5,000 ~ 8,000 세포/mL 범위였고, 최근 감소하고 있다. 연평균 남조류세포수는 30 ~ 130 세포/mL 범위로, 2014년 여름에는 조류주의보 발령 수준까지 남조류 발생량이 증가(표 5)하였으며, 전반적으로 연평균 남조류 세포수가 예년에 비해 증가하였다. 그림 7.은 남조류 발생과 관련된 지오스민, 2-MIB의 농도 변화이다. 남조류 증가에 따라 조류주의보가 발령된 2014년은 냄새물질인 지오스민과 2-MIB 발생량이 예년에 비해 증가하였다.

표 5. 2014년 조류주의보 발령기간 중 취수장별 남조류 발생량

(단위 : 세포/mL)

발령기간	일 자	광암	강북	암사	구의	자양	풍납
8.9 ~ 8.23 (15일)	8/1	1,910	240	820	680	335	550
	8/8	5,050	1,180	4,470	4,240	1,760	3,370
	8/15	520	400	250	380	190	130
	8/22	60	50	70	30	25	40

표 6. 한강수계 조류경보제 발령 사례

구 간	2009	2010	2011	2012	2013	2014
팔당호 (환경부)	주의보 (6.25 ~ 7.17)	주의보 (7.16 ~ 8.27)	-	주의보 (7.29 ~ 8.24)	-	주의보 (8.5 ~ 8.28)
한강분류 (서울시)	-	-	-	주의보 (8.9 ~ 8.23)	-	주의보 (8.5 ~ 8.29)

표 7. 2014년 조류주의보 발령기간 중 강수량 및 댐방류량

구 분	7월	8월	비고
기 온(℃)	26.1 (1.2 증)	25.2 (0.5 감)	
강 수 량(mm)	207.9 (186.6 감)	172.8 (191.4 감)	8/17 ~ 22 6일간 81mm ⇒ 주의보 해제
댐방류량(m <sup>3</sup> /초)	225 (12%)	421(30%)	

※( ) : 평년대비 증·감 값, 혹은 예년(2000년 이후 15년 평균)대비 비율

표 7.은 2014년 7, 8월 중 기온과 강수량, 팔당댐 방류량으로 평년과 대비하여 심한 갈수로 팔당댐 방류량은 예년의 12 ~ 30 % 정도의 매우 낮은 수준이 지속되었고, 고수온기에 이와 같은 체류시간의 증가는 남조류 증식에 유리한 환경조건을 형성하였다. 7월 북한강 하류 팔당호 유입부인 삼봉리 지역에서 남조류 아나베나 플로스아쿠에(A. flos-aquae)

가 대량 발생하였고 한강 하류 취수원에도 영향을 미쳐 8월 초순 조류주의보가 발령되었다. 조류주의보 발령기간은 25일간(8.5 ~ 8.29)이었지만 남조류 발생에 따른 냄새물질의 증가 영향은 보다 오랜 기간 지속되었다. 서울시에서 2013년부터 독자적으로 운영 중인 냄새주의보는 조류주의보 보다 긴 84일간(7.9 ~ 8.26, 9.11 ~ 10.15) 지속되었다. 남조류 증식에 따라 냄새물질은 증가하였지만 마이크로시스틴류 등의 조류독소는 검출되지 않았다.

### 3.3. 정수

6개 정수센터 9개 공장과 병물아리수(영등포)를 대상으로 총 163항목을 분석한 결과, 대부분의 항목이 검출되지 않았으며, 먹는물 수질기준 중 22항목, 서울시감시항목 중 21항목 등 총 43항목이 검출되었다. 검출된 수질결과는 부록 1.과 같고, 검출된 항목은 탁도와 같은 입자성 물질, 질산성질소, 황산이온 등의 음이온류, TOC와 같은 유기물, 총트리할로메탄과 같은 소독부산물 등이었으며 유해한 중금속과 농약류, 유기화합물 등은 검출되지 않았다.

수질기준을 초과한 사례는 없었으며, 검출된 항목도 기준의 1/10 정도 낮은 수준으로 안전한 수질을 유지하였다. 표 8.은 정수센터별 정수의 대표적인 수질로서 연평균 탁도는 0.04 ~ 0.05 NTU로 매우 안정된 수준을 유지하였으며, 6개 정수센터의 평균 탁도는 0.05 NTU 였다. 총유기물질량을 나타내는 연평균 TOC는 센터별로 1.0 ~ 1.4 mg/L로 고도화 공정이 도입되지 않은 똑도 정수센터가 가장 높았고 정수센터 평균 TOC 값은 1.1 mg/L였다.

총트리할로메탄은 6개 정수센터 연평균 0.013 mg/L 로 지점간 차이는 크지 않았으나 여름철에 증가하는 계절적 특성을 보였다.

대부분 정수 수질은 원수 수질과 비교했을 때, 상대적으로 지점별, 시기별로 큰 차이 없이 안정된 수질을 나타내고 있다.

표 8. 2014년 정수 주요 수질항목별 결과

지점명	탁도(NTU)			TOC(mg/L)			총트리할로메탄(mg/L)		
	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
광암	0.04	0.05	0.04	1.0	1.4	0.8	0.019	0.032	0.008
강북	0.05	0.06	0.04	1.2	2.0	0.8	0.011	0.021	0.005
암사	0.04	0.06	0.04	1.1	1.9	0.4	0.012	0.029	0.002
구의	0.05	0.06	0.04	1.1	2.0	0.1	0.010	0.020	0.000
뚝도	0.05	0.06	0.04	1.4	1.7	1.1	0.014	0.029	0.007
영등포	0.04	0.05	0.04	1.0	1.2	0.8	0.012	0.021	0.006

### 3.4. 수도꼭지

수도꼭지 수질검사는 『먹는 물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙(환경부고시)』에 따라 매월 1회 이상 급수인구에 따라 적정한 수도꼭지를 선정해 일반세균, 총대장균군, 대장균(또는 분원성대장균군) 및 잔류염소를 검사하도록 되어 있다. 서울시는 급수인구 100만 명 이상으로 “수도꼭지의 검체추출기준”에 따른 법적 의무건수 415점보다 많은 월 평균 450개소를 대상으로 2014년 1년간 총 5,400점의 수돗물을 채취·검사하였으며, 이 중 20% 이상인 1,140점은 저수조를 경유하는 수돗물을 검사하였다.

검사항목은 법정 4개 항목(일반세균, 총대장균군, 대장균, 잔류염소)과 자체 2개 항목(탁도, pH)를 추가하여 미생물학적 수질관리를 통한 수인성 전염병 예방뿐만 아니라 보다 다양한 수질감시로 수돗물 수질관리에 활용하고자 하였다.

표 9.는 정수센터 수계별 검사 시료수로서 검체수가 가장 많은 정수센터는 생산량이 가장 많은 암사로서 전체의 28.9%를 차지하였으며, 강북 20.7%, 뚝도 18.2%, 영등포 17.8%, 구의 10.2%, 광암 4.2% 순 이었다.

표 10.은 직결급수 수돗물 4,260점에 대한 수질검사 결과이며, 연평균 탁도는 0.07

NTU로, 먹는물 수질기준과 환경부의 맛있는 물 권고기준(0.1 NTU 이하)을 만족하였다.

표 9. 2014년 정수센터 수계별 수도꼭지 수질검사 건수

[단위:점]

구분	계	강북	광암	구의	뚝도	암사	영등포
총건수	5,400	1,116	228	556	984	1,550	960
직수수도꼭지	4,260	864	168	400	804	1,220	804
저수조 경유 수도꼭지	1,140	252	60	156	180	336	156
비율(%)	100	20.7	4.2	10.2	18.2	28.9	17.8

검출 잔류염소 농도는 0.11 ~ 0.45 mg/L이고, 연평균 0.27 mg/L였다. 서울시 맛있는 물 가이드라인 기준인 0.1 ~ 0.3 mg/L 범위 내의 수도꼭지 비율은 4,260점 중 3,324점인 78.0%였으며, 전반적으로 안정되고 균일한 분포를 나타내었다. 일반세균은 모든 시료에서 100 CFU/mL이하로 먹는물 수질기준을 만족하였으며, 시료 98.7%에서 불검출 되었다. 분변오염이나 병원균의 존재 가능성을 나타내는 대장균은 모든 시료에서 불검출되었고 총대장균군의 경우 1건 검출되었지만, 5% 기준이내로 수질기준을 만족하였다.

표 10. 2014년 정수센터 수계별 직수 수도꼭지 수질검사 결과

구 분		전 체	강 북	광 암	구 의	뚝 도	암 사	영 등 포
검사건수		4,260	864	168	400	804	1220	804
탁도 (0.5 NTU 이하)	최 대	0.19	0.19	0.11	0.11	0.11	0.15	0.10
	최 소	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	평 균	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
수소이온 농 도 (5.8 ~ 8.5)	최 대	7.7	7.5	7.4	7.5	7.6	7.6	7.7
	최 소	6.6	6.8	6.9	6.9	6.8	6.6	6.6
	평 균	7.2	7.1	7.1	7.2	7.2	7.1	7.2
잔류염소 (4.0 mg/L 이하)	최 대	0.45	0.42	0.37	0.43	0.42	0.42	0.45
	최 소	0.11	0.12	0.11	0.17	0.11	0.12	0.11
	평 균	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.28	0.26
일반세균 (100 CFU /mL이하)	최대농도	74	61	34	59	74	40	57
	검출건수	56	15	1	7	11	13	7
	기준초과건수	0	0	0	0	0	0	0
총대장균군 (불검출/100 mL) * 월 양성율 5% 이하	검출건수	1	1	0	0	0	0	0
	양성율(%)	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
대장균 (불검출 /100 mL)	검출률(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기준초과건수	0	0	0	0	0	0	0

표 11.은 저수조를 경유하여 공급되는 수도꼭지 수돗물 1,140점의 분석 결과이며, 직결 급수와 동일하게 먹는물 수질기준을 모두 만족하였다. 연평균 탁도는 0.07 NTU로 직수와 동일한 수준이었으며, 연평균 잔류염소는 0.24 mg/L로 직수에 비해 0.03 mg/L 감소하였다. 이는 저수조 정체 등의 원인으로 판단되며, 일반세균 등 미생물항목은 모두 적합하여 연중 미생물학적으로 안전한 수돗물을 공급하고 있음을 확인할 수 있었다.

표 11. 2014년 정수센터 수계별 저수조 수도꼭지 수질검사 결과

구 분		전 체	강 북	광 암	구 의	뚝 도	암 사	영 등 포
검사건수		1,140	252	60	156	180	336	156
탁도 (0.5 NTU 이하)	최 대	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09	0.12	0.10
	최 소	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05
	평 균	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
수소이온 농 도 (5.8 ~ 8.5)	최 대	7.6	7.5	7.4	7.5	7.6	7.6	7.5
	최 소	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
	평 균	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
잔류염소 (4.0 mg/L 이하)	최 대	0.39	0.37	0.30	0.39	0.35	0.38	0.39
	최 소	0.12	0.12	0.16	0.17	0.13	0.14	0.14
	평 균	0.24	0.24	0.23	0.24	0.23	0.26	0.24
일반세균 (100 CFU /mL이하)	최대농도	73	14	0	62	38	51	73
	검출건수	20	1	0	4	6	5	4
	기준초과건수	0	0	0	0	0	0	0
총대장균군 (불검출/100 mL) * 월 양성율 5% 이하	검출건수	0	0	0	0	0	0	0
	양성율(%)	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
대장균 (불검출 /100 mL)	검출률(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기준초과건수	0	0	0	0	0	0	0

## 4. 결 론

1. 2014년은 상수원 수계 하천수 24개 지점을 대상으로 42항목을 조사하였으며, 6개

취수장을 대상으로는 상수원관리규칙 31항목을 포함한 총 135항목을 주간 ~ 연간 주기로 조사하였다. 6개 정수센터 정수를 대상으로 163항목(먹는물수질기준 59, 서울시감시항목 104)을 월간 ~ 연간 주기로 조사하였고, 수도꼭지는 450지점을 대상으로 6항목을 매월 정기조사 하였다.

2. 6개 취수장을 대상으로 한 원수의 연평균 BOD는 1.4mg/L로 수질환경기준 1b등급(“좋음”)을 나타내었으며 같은 수준이 '90년대 중반 이후, 장기간 지속되고 있다. 상수원 상류의 수질은 북한강 수계(소양댐 ~ 양수리)의 BOD가 0.7 ~ 1.5mg/L, 남한강 수계의 BOD(부론 ~ 양평)가 1.1 ~ 1.9 mg/L를 나타내어 상대적으로 북한강 수계의 수질이 양호한 경향을 보이고 있다. 그러나 8월중 강수량 및 팔당댐방류량이 예년의 47 % 및 30 % 수준으로 감소함에 따라 북한강 수계 삼봉리를 중심으로 남조류 발생량이 증가하였고, 그 영향으로 한강 취수원에서 조류주의보가 25일간(8. 5 ~ 8. 29), 냄새주의보가 94일간(7.9 ~ 8.26, 9.11 ~ 10.15) 발령되었다.

3. 정수는 163항목 중 43항목이 검출되었으며 대부분의 유해 미생물, 유기물, 무기물은 검출되지 않았고 소독부산물인 기준의 약 1/10 수준으로 미량 검출되었다. 입자성물질의 존재를 나타내는 연평균 탁도는 0.05 NTU, 유기물질 총량을 나타내는 총유기탄소(TOC)는 연평균 1.1 mg/L로 각각 먹는물수질기준의 1/10 및 감시항목수질기준의 1/5 수준으로 낮은 농도를 나타내었다.

4. 서울시내 전역의 450개 지점을 대상으로 한 수도꼭지 수질은 탁도 0.07 NTU, pH 7.2 였으며, 일반세균과 총대장균군, 대장균 모두 기준에 적합하였다. 잔류염소는 직결급수가 0.27 mg/L, 저수조 수도꼭지가 pH 0.24 mg/L로 체류시간 증가에 따라 저수조를 거친 물이 직결급수에 비해 0.03 mg/L가 감소하였다.

## 참고문헌

1. 서울시상수도연구원, 2009년/ 2010년/ 2011년/ 2012/ 2013년 수질조사 분석보고서.
2. 환경부, 먹는물공정시험기준, 2013
3. 환경부, 수질오염공정시험기준, 2014
3. 日本水道協會, 上水試驗方法, 2011
4. APHA, AWWA, WEF, 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th ed. APHA, Washington.

## 부 록

1. 2014년 상수원 수계 하천수 및 취수원수 주기별 분석항목 .....	245
2. 2014년 정수 주기별 분석항목 .....	246
3. 2014년 취수원수 검출항목 수질 현황.....	247
4. 2014년 정수 검출항목 수질 현황.....	248

1. 2014년 상수원 수계 하천수 및 취수원수 주기별 분석항목

대상	항목수	주기	분석항목
상수원 수계 하천수	42	월간 17	수은, pH, BOD, DO, SS, 암모니아성질소, 질산성질소, T-N, T-P, 총대장균군, COD, TOC, 전기전도도, 클로로필-a, 분원성대장균군, 지오스민, 2-MIB
		분기 25	카드뮴, 납, 비소, 수은, 시안, 사염화탄소, 6가크롬, 유기인, 페놀, PCB, 1,2-디클로로에탄, PCE, 디클로로메탄, 벤젠, 클로로포름, DEHP, 안티몬, ABS, 불소, 트리클로로에틸렌, 1,4-다이옥산, DTP, DTN, PO <sub>4</sub> -P, 유량
원수	135	주간 21	pH, BOD, 부유물질, 용존산소, 암모니아성질소, 질산성질소, 총대장균군, 분원성대장균군, COD, 총질소, 총인, TOC, 조류, 클로로필-a, 수은, 전기전도도, 2-MIB, Geosmin, TCA, IBMP, IPMP
		월간 12	색도, 탁도, KMnO <sub>4</sub> 소비량, 보론, 경도, 철, 망간, 아연, 알루미늄, 동, 1,4-다이옥산, 포름알데히드
		분기 73	카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가크롬, 세제, 불소, 세레늄, 안티몬, 나트륨, 칼륨, 아질산성질소, 베릴륨, 몰리브덴, 우라늄, 은, 주석, 퍼클로레이트, 칼슘, 마그네슘, 스트론튬, PCB, 페놀, 벤젠, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 사염화탄소, 클로로포름, 1,2-디클로로에탄, 디클로로메탄, 디에틸헥실프탈레이트, 톨루엔, 크실렌, 에틸벤젠, 노닐페놀, 1,1-디클로로에틸렌, 1,2-디브로모-3-클로로프로판, 디부틸프탈레이트, 디(2-에틸헥실)아디페이트, 1,2-디클로로벤젠, 1,3-디클로로벤젠, 1,1-디클로로에탄, 1,2-디클로로에틸렌, 모노클로로에탄, 비스페놀 A, 1,1,2-트리클로로에탄, 헥사클로로부타디엔, 유기인, 카바릴, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온, 글라이포세이트, 디메토에이트, 2,4,5-T, 1,2-디클로로프로판, 메틸파라티온, 몰리네이트, 부타클러, 클로로피리포스, 트리플루랄린, 퍼메트린, 펜디메탈린, 포레이트, 지아디아, 크립토스포리디움, 바이러스, 바륨, 브롬이온, 메토밀, 부틸벤질프탈레이트,
		연간 29	니켈, 벤조(a)피렌, 스티렌, 염화비닐, 1,4-디클로로벤젠, 1,3-디클로로프로펜, 모노클로로벤젠, 마이크로시스틴, 2,4-D, 시마진, 알라클러, 에틸렌디브로마이드, MTBE, 카보푸란, 펜타클로로페놀, 2,4-DB, 디엘드린, 메톨라클러, 메틸디메톤, 알드린, 엔도설판, 엔드린, 이프로벤포스, EPN, 터부틸아진, 페노브카브, 펜토에이트, 헵타클로, 헵타클로에폭사이드

2. 2014년 정수 주기별 분석항목

대상	항목수	주기	검사항목
정수	163	월간 63	일반세균, 총대장균군, 분원성대장균군, 대장균, 경도, 과망간산칼륨소비량, 냄새, 맛, 동, 색도, pH, 아연, 염소이온, 증발잔류물, 철, 망간, 탁도, 황산이온, 알루미늄, 세제, 불소, 암모니아성질소, 질산성질소, 보론, 납, 비소, 세레늄, 수은, 시안, 크롬, 카드뮴, 페놀, 다이아지논, 파라티온, 페니트로티온, 카바릴, 1,1,1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 디클로로메탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 1,1-디클로로에틸렌, 사염화탄소, 1,2-디브로모-3-클로로프로판, 1,4-다이옥산, 잔류염소, 총트리할로메탄, 클로로포름, 클로랄 하이드레이트, 디브로모아세토니트릴, 디클로로아세토니트릴, 트리클로로아세토니트릴, 할로아세틱에시드, 브로모디클로로메탄, 디브로모클로로메탄, 포름알데히드, 총유기탄소, 입자수, 지오스민, 2-MIB,
		분기 61	장구균, 저온일반세균, 지아디아, 크립토스포리디움, 나트륨, 마그네슘, 몰리브덴, 베릴륨, 스트론튬, 은, 주석, 칼륨, 칼슘, 아질산성질소, 퍼클로레이트, 우라늄, 노닐페놀, 디부틸프탈레이트, 디(2-에틸헥실)아디페이트, 디(2-에틸헥실)프탈레이트, 1,2-디클로로벤젠, 1,3-디클로로벤젠, 1,1-디클로로에탄, 1,2-디클로로에탄, 1,2-디클로로에틸렌, 모노클로로에탄, 비스페놀 A, 1,1,2-트리클로로에탄, 헥사클로로부타디엔, 글라이포세이트, 디메토에이트, 1,2-디클로로프로판, 메틸파라티온, 몰리네이트, 부타클러, 클로로피리포스, 트리플루랄린, 퍼메트린, 펜디메탈린, 포레이, 에피클로로히드린, 브로메이트, 클로레이트, 클로라이트, 디브로모아세트산, 디클로로아세트산, 모노브로모아세트산, 모노클로로아세트산, 브로모클로로아세트산, 트리클로아세트산, 1,1-디클로로아세톤, 1,1,1-트리클로로, 아세톤, 브로모클로로아세토니트릴, 클로로피크린, 브로모포름, 바륨, 브롬이온, 부틸벤질프탈레이트, 메토밀, 2,4,5-T, 아세트알데히드
		연간 39	녹농균, 살모넬라, 쉬겔라, 분원성연쇄상구균, 아황산환원혐기성포자형성균, 총배양성바이러스, 니켈, 안티몬, 벤조(a)피렌, 스티렌, 염화비닐, 1,3-디클로로프로펜, 모노클로로벤젠, MTBE, 1,4-디클로로벤젠, 마이크로시스틴, 2,4-디, 2,4-DB, 디엘드린, 메톨라클러, 메틸디메톤, 시마진, 알드린, 알라클러, 에틸렌디브로마이드, 엔도설판, 엔드린, 이프로벤포스, EPN, 카보푸란, 터부틸아진, 페노브카브, 펜타클로로페놀, 펜토에이트헵타클로, 헵타클로에폭사이드, 2-클로로페놀, 2,4-디클로로페놀, 2,4,6-트리클로로페놀

### 3. 2014년 취수장별 원수의 검출항목 수질 현황

연번	항목	단위	광암	강북	압사	구의	자양	풍납	평균	최대	최소
1	pH		7.9	7.6	8.0	7.6	7.9	7.9	7.8	9.6	7.0
2	부유물질량	mg/L	2.7	4.5	4.5	4.5	3.9	4.0	4.0	18.4	0.2
3	용존산소	mg/L	10.4	9.9	10.8	9.6	10.4	10.6	10.3	15.8	6.1
4	수온	℃	15.0	14.6	15.5	16.2	15.0	14.8	15.2	28.3	0.6
5	전기전도도	μs/cm	183	174	182	175	185	184	180	268	127
6	BOD	mg/L	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	2.3	0.6
7	COD	mg/L	3.0	2.8	2.8	2.6	2.8	2.8	2.8	5.7	0.9
8	총유기탄소	mg/L	2.20	2.06	2.38	2.23	2.33	2.41	2.27	4.45	1.30
9	총대장균군	균수/100mL	34	86	305	193	169	96	119	29,000	2
10	분원성대장균군	균수/100mL	2	4	62	27	31	14	13	4,700	0
11	암모니아성질소	mg/L	0.066	0.061	0.065	0.070	0.071	0.087	0.070	0.399	0.001
12	질산성질소	mg/L	1.691	1.751	1.801	1.822	1.859	1.828	1.792	2.662	0.845
13	총질소	mg/L	1.972	2.034	2.118	2.144	2.176	2.189	2.105	2.891	1.423
14	총인	mg/L	0.019	0.020	0.023	0.024	0.025	0.026	0.023	0.048	0.006
15	조류세포수	세포수/mL	4,498	4,674	6,591	6,575	7,404	7,402	6,191	28,920	370
16	클로로필-a	μg/L	11.7	11.2	16.0	14.8	18.0	19.0	15.1	54.5	2.1
17	2-MIB	ng/L	5.5	5.5	5.8	4.8	5.4	5.8	5.5	460.0	0.0
18	지오스민	ng/L	12.4	8.1	15.3	9.0	6.2	7.4	9.7	420.0	0.0
19	TCA	ng/L	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	9.0	0.0
20	IBMP	ng/L	0.0	0.0	0.0	불검출	불검출	불검출	0.0	1.7	0.0
21	IPMP	ng/L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	3.0	0.0
22	탁도 (NTU)	NTU	2.85	4.14	3.87	3.29	3.33	3.93	3.57		
23	경도	mg/L	75	71	72	69	75	74	73	103	53
24	색도 (도)	도	3	3	3	3	3	3	3	4	1
25	KMnO4 소비량	mg/L	4.3	4.2	4.6	4.1	4.6	4.8	4.4	6.7	3.2
26	망간	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01
27	철	mg/L	0.13	0.19	0.16	0.15	0.12	0.14	0.15	0.48	0.03
28	아연	mg/L	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00
29	보론	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00
30	알루미늄	mg/L	0.16	0.20	0.18	0.18	0.14	0.14	0.17	0.48	0.03
31	바이러스	MPN/100 L	불검출	2.6	불검출	불검출	불검출	3.0	0.9	12.0	0.0
32	지아디아	포낭/10L	0.5	2.6	0.3	불검출	2.0	0.3	1.0	4.0	0.0
33	크립토스포리디움	난포낭/10L	불검출	불검출	0.3	1.3	2.0	1.5	0.7	4.0	0.0
34	몰리브덴	mg/L	0.000	0.000	불검출	불검출	불검출	불검출	0.000	0.001	0.000
35	바륨	mg/L	0.018	0.019	0.020	0.019	0.019	0.020	0.019	0.023	0.017
36	브롬이온	mg/L	0.022	0.021	0.025	0.024	0.026	0.026	0.024	0.033	0.014
37	스트론튬	mg/L	0.099	0.086	0.089	0.090	0.090	0.089	0.090	0.110	0.080
38	주석	mg/L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
39	나트륨	mg/L	9.9	8.9	10.1	9.6	10.6	10.0	9.9	13.2	7.2
40	마그네슘	mg/L	4.5	4	4.2	3.9	4	4.1	4.1	5.1	3.3
41	칼륨	mg/L	2.9	2.6	2.9	2.8	3.1	2.9	2.9	3.6	2.2
42	칼슘	mg/L	23	19.8	20.7	19.7	20.2	19.8	20.5	28.1	15.2

### 4. 2014년 정수센터별 정수의 검출항목 수질 현황

연번	항목	단위	광암	강북	압사	구의	뚝도	영등포	병물	평균	최대	최소
1	수소이온농도		7.2	7.2	7.1	7.0	7.2	7.2	7.2	7.1	7.4	6.8
2	탁도 (NTU)	NTU	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.03
3	경도	mg/L	73.3	69.5	71.3	71.6	72.1	73.2	73.3	71.8	95.0	52.0
4	KMnO <sub>4</sub> 소비량	mg/L	1.1	1.4	1.3	1.3	1.7	1.3	1.1	1.4	2.7	0.0
5	망간	mg/L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.005	0.0
6	동	mg/L	0.006	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.011	0.000
7	아연	mg/L	0.007	0.000	0.002	0.001	0.003	0.001	0.000	0.002	0.009	0.000
8	알루미늄	mg/L	0.02	0.04	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.10	0.00
9	황산이온	mg/L	14.8	13.5	14.7	14.3	14.4	15.0	15	14.4	19.0	8.0
10	염소이온	mg/L	18.0	15.8	18.8	17.7	18.2	20.3	19.8	18.1	25.6	10.4
11	중발산류물	mg/L	127.1	120.9	126.5	125.8	129.5	130.4	128.8	126.7	166.0	88.0
12	보론	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
13	질산성질소	mg/L	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	2.5	0.9
14	잔류염소	mg/L	0.29	0.48	0.5	0.43	0.57	0.46	0.19	0.45	0.72	0.16
15	총트리할로메탄	mg/L	0.019	0.011	0.012	0.010	0.014	0.012	0.015	0.013	0.032	0.000
16	클로로포름	mg/L	0.012	0.008	0.008	0.006	0.009	0.008	0.008	0.008	0.023	0.000
17	브로모디클로로메탄	mg/L	0.005	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.005	0.004	0.009	0.000
18	디브로모클로로메탄	mg/L	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.003	0.000
19	할로아세틱에시드	mg/L	0.002	0.008	0.010	0.007	0.011	0.002	0.002	0.007	0.03	0.000
20	클로랄하이드레이트	mg/L	0.0005	0.0022	0.0030	0.0032	0.0045	0.0004	0.0012	0.0022	0.0125	0.0000
21	디브로모아세토니트릴	mg/L	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0016	0.0000
22	디클로로아세토니트릴	mg/L	0.0000	0.0013	0.0015	0.0013	0.0021	0.0003	0.0006	0.0011	0.0046	0.0000
23	입자수	개/mL	12.3	21.5	15.5	16.8	21	15.1	15.7	17.0	33.0	3.0
24	TOC	mg/L	1.0	1.2	1.1	1.1	1.4	1.0	1.0	1.1	2.0	0.1
25	2-MIB	ng/L	0.0	3.2	2.8	2.8	3.8	0.0	0.0	2.1	7.1	0.0
26	Geosmin	ng/L	0.1	2.8	3.1	2.6	2.9	0.2	0.1	1.9	7.5	0.0
27	몰리브덴	mg/L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
28	바륨	mg/L	0.017	0.017	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.018	0.020	0.015
29	브롬이온	mg/L	0.004	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.000	0.002	0.009	0.000
30	스트론튬	mg/L	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.07
31	주석	mg/L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
32	디클로로아세트산	mg/L	0.002	0.004	0.006	0.005	0.006	0.001	0.001	0.004	0.012	0.000
33	브로모클로로아세트산	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000
34	트리클로로아세트산	mg/L	0.001	0.005	0.007	0.006	0.008	0.001	0.001	0.005	0.018	0.000
35	1,1-디클로로아세톤	mg/L	0.0000	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003	0.0000	0.0000	0.0002	0.0008	0.0000
36	1,1,1-트리클로로아세톤	mg/L	0.0003	0.0010	0.0014	0.0012	0.0020	0.0002	0.0005	0.0010	0.0033	0.0000
37	브로메이트	mg/L	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0002	0.0001	0.0006	0.0000
38	브로모클로로아세토니트릴	mg/L	0.0000	0.0002	0.0003	0.0004	0.0006	0.0000	0.0000	0.0003	0.0012	0.0000
39	클로로피크린	mg/L	0.0003	0.0006	0.0008	0.0007	0.0012	0.0002	0.0005	0.0006	0.0017	0.0000
40	나트륨	mg/L	9.2	8.4	9.6	9.8	10.3	9.8	9.9	9.5	13.0	6.4
41	마그네슘	mg/L	4.1	3.9	4.1	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	5.0	3.1
42	칼륨	mg/L	2.5	2.5	2.6	2.8	2.9	2.8	2.9	2.7	3.5	2.1
43	칼슘	mg/L	21.1	19.0	20.1	20.1	20.1	19.8	20.0	20.0	25.8	14.7

※ 평균은 6개 정수센터의 평균(병물은 제외)