

부산광역시 물 관리 현황 및 방향

오홍석 (부산광역시 환경국장)

I. 서론

부산은 산, 바다, 강이 어우러진 천혜의 자연환경을 보유한 삼포지향의 도시로 도심의 서편으로는 낙동강이 흐르고, 동편으로는 수영강이 도시를 가로질러 바다로 흘러들며, 다양한 수산자원 및 해안경관을 보유하여 수환경과 매우 친숙하며, 하천과 바다가 도심 주변에 어우러져 감히 물의 도시라 할 수 있다. 실제 70년대 이전만 하더라도 부산시 인근의 이와 같은 질 좋고 풍부한 수자원을 이용하여 산업활동의 기반을 다지는데는 부족함이 없었으며 이를 바탕으로 우리나라 산업발전의 핵심적 역할을 담당하며 부산시의 도시발전이 이루어져 왔다.

그러나 급속한 산업화 및 도시화에 따른 용수 수요의 폭발적인 증가의 결과로 하천 및 해양은 환경오염 문제를 야기시켰고, 물은 있으나 사용목적에 맞는 질 좋은 물을 도시 인근에서 확보하기에 어려운 상황을 맞이하게 되었다. 특히 23,324km²의 유역면적과 8백만명이 거주하는 거대 하천인 낙동강의 최하류부에서 상수의 93%를 취수하는 우리시로서는 수자원 환경에 대한 각별한 관심과 노력이 필요로 하는 상황이다. 다행히 1999년말 「낙동강물관리종합대책」을 마련하여 낙동강 수질개선을 위한 범정부적 노력이 집중되고 있으며, 우리시 역시 정수처리시설의 고도화 및 하수처리시설의 확충과 고도화 사업의 조기 완공에 박차를 가하고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 수환경에서 괄목할만한 개선은 기대되지 않으며, 특히 최근에는 전통적 수자원관리의 치수 및 이수기능 이외에 수환경의 자연생태계 보존 측면

면에 대한 다양한 요구에 종합적이고 보다 체계적인 물관리 행정 대응이 필요한 시점이다.

II. 물관리 현황

1. 수계 현황

1.1 하천 환경

부산의 하천은 직할하천인 낙동강과 수영강, 동천, 확장천 등 크고 작은 44개소의 준용하천이 지역내를 관통하여 흐르고 있다(그림 1). 낙동강, 수영강 등 몇몇 하천을 제외하고는 대부분의 하천이 10km이내의 짧은 유로연장을 가지며, 하상구배도 급하여 하천의 유량은 강수에 의한 일시적인 하천유출로 해양으로 대부분 유출된다. 그리고 산림 및 토양 등에 의한 자연유출은 거의 기대할 수 없으므로 대부분의 도심

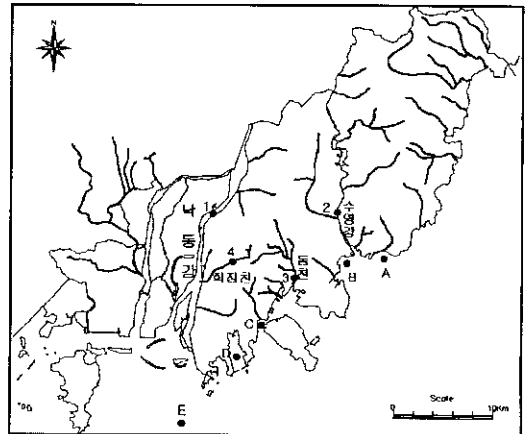


그림 1. 부산시 하천현황도

표 1. 부산시 주요 하천현황 및 수질(BOD,mg/L)변화 추이

구분	하천명	하천연장(km)	유역면적(km ²)	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99
1	낙동강	18.5	385.0	3.5	3.9	4.6	4.7	4.4	3.8	3.2	3.1
2	수영강	19.2	199.9	55.5	32.6	44.1	23.7	37.6	33.6	19.7	8.3
3	동천	4.9	31.1	75.7	52.1	45.8	36.4	34.2	28.2	19.5	18.8
4	확장천	5.4	19.4	78.4	64.3	85.3	87.3	75.9	71.9	55.7	51.0

하천이 건기시에는 유역내에서 발생하는 생활하수와 공장폐수가 직접 하천으로 흐르는 하수구로 전락하였고 이에 따라 하천에서의 악취 유발과 미관 저해로 인하여 하천 복개를 초래하고, 홍수예방을 위한 하천변 콘크리트의 직강화 등은 하천의 자정능력을 더욱더 감소시켜 하천으로서의 기능을 상실할 지경에 이르렀다.

부산시 주요하천의 수질은 표 1.에서 보는 바와 같이 낙동강 구포지점의 수질은 수질목표인 3.0mg/L를 초과하고 있고, 그의 3개 주요 도심하천의 수질은 하수처리장의 설치와 함께 점점 개선되는 추세에 있으나 수영강을 제외하면 생활환경보전등급을 초과하고 있는 실정이다. 한편 하수처리장의 가동과 함께 하·폐수를 수송하기 위한 차집관거의 설치·보급에 따라 하천의 유지수가 부족하여 자연정화능력이 저하되고 많은 수의 하천이 건기시에는 건천화되고 있다.

1.2 바다 환경

부산 해역은 대체로 개방형 수역으로 외해수와의 교환이 빨라 오염부하량의 유입에도 해역의 수질이 쉽게 악화되지 않는 특성을 가진 천체의 항만조건을 가지고 있다. 그리고 1987년 수영하수처리장 가동 이후 지속적인 하수종말처리시설의 확충으로 1995년

표 2. 부산 연안해역의 연간 수질(COD,mg/L) 변화추이

구분	지점명	'93	'94	'95	'96	'97	'98
A	해운대해수욕장앞	1.1	1.8	1.7	1.5	1.9	1.5
B	광안리해수욕장앞	1.5	1.5	2.3	2.2	2.0	1.5
C	영도대교남방	1.9	1.8	2.1	1.7	2.0	1.4
D	감천항내	1.7	2.3	2.5	1.5	2.2	2.1
E	낙동강하구남방	3.2	4.5	3.1	2.8	2.5	1.9

표 3. 낙동강 물금지점의 수질변화 추이

항 목	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99
BOD(mg/L)	3.3	3.4	4.6	5.1	4.8	4.2	3.0	2.8
T-N(mg/L)	2.710	5.009	4.526	4.777	4.278	4.502	3.655	3.784
T-P(mg/L)	0.075	0.132	0.178	0.337	0.158	0.146	0.116	0.125

이후 미미하나마 개선 추세에 있다. 특히 대표적 해양관광지인 해운대와 광안리해수욕장의 수질은 해양수질환경기준 II등급 수질을 만족하고 있다.(표 2. 참조)

2. 상수도 이용현황

2.1 상수원 현황

부산의 하천은 대부분 유역면적이 작고 유로연장이 짧아 유역의 수자원이 대부분 강우시 하천유출로 해양으로 유실되어 수자원의 확보에 많은 문제점을 안고 있다. 과거 도시화와 산업화가 이루어지기 전에는 범기수원지, 회동수원지 등을 통한 적은 양의 수자원으로서도 상수도의 공급이 가능하였으나, 도시화와 산업화 및 행정구역의 확장 등으로 상수도 사용량이 늘어나고 이에 따라 안정적인 용수공급을 위하여 1970년 낙동강 물금지점에 12만톤/일 규모의 취수장을 설치하여 회동수원지로 통수하기 시작하여 물금, 매리취수장을 통해 현재는 부산시 상수원수의 93%를 낙동강 표류수에 의존하고 있다.

그러나 낙동강 중·상류지역에 도시화 및 산업화 등으로 인해 오염부하가 집중되어 강 하류의 수질은 점점 악화되어 95년에는 5.1mg/L의 최악의 수질을 보여 전국 상수원대비 최악의 수질을 보이고 있다. 특히 낙동강하구둑 건설이후 하천 흐름의 정체현상이 심화되어 호소적 수질특성을 보여 부영양화 현상이 심각하게 진행되고 있다. 실제 호수수질기준을 적용할 경우 T-N은 V등급기준을 초과하고, T-P의 경우에도 환경기준 V등급에 해당하는 수질을 보이고 있다.(표 3. 참조)

표 4. 상수도 시설현황

정수장			취수장		비고
명칭	생산능력 (천톤/일)	고도정수처리	명칭	취수능력 (천톤/일)	
계	2,518	1,932	계	2,631	낙동강 2,335
덕산	1,555	1,055	매리	1,725	덕산 1,555
화명	600	600	물금	840	화명 600
명장	277	277		-	명장·오륜 180
오륜	60	-	오륜	66	수원지 165
범어사	8	-		-	회동 157
기장지역	18	-		-	법기 8

표 5. 부산시 오염원 현황

구분	생활계	산업계	축산계		자연계
	인구(천명)	배출업소(개소)	소·말	돼지	토지(km ²)
오염원 현황	3,842	3,314	5,850	35,277	777.3
하·폐수발생량(천톤/일)	1,132.3	159.7	0.6	-	-

표 6. 오염원별 발생부하량 현황

구분	BOD		T-N		T-P	
	부하량(kg/일)	비율(%)	부하량(kg/일)	비율(%)	부하량(kg/일)	비율(%)
총계	335,907	100.0	34,234	100.0	7,452	100.0
생활계	236,460	70.4	29,798	87.0	6,267	84.1
산업계	87,010	25.9	3,816	11.1	1,086	14.6
축산계	3,140	0.9	409	1.2	65	0.9
자연계	9,297	2.8	211	0.6	34	0.5

2.2 상수도 시설현황

유로연장이 짧고 작은 유역면적으로 앞서 설명한 바와 같이 수자원 확보에 많은 문제점을 안고 있는 부산시는 안정적인 용수공급을 위하여 1970년 물금 취수장의 설치 이후 제3·4차 상수도 확장사업에서 화명정수장의 준공, 제5차 확장사업으로 덕산정수장 준공 등을 거쳐 '95. 8월 제6차 상수도 확장사업(1단계)을 완료하여 표 4.에 나타난 바와 같이 3개의 취수장과 5개의 정수장 및 기장지역에서 '99년말 2,518천톤/일의 생산능력과 1인 1일 급수량 384L, 급수보급을 97.9%로 원만한 상수도 공급을 하고 있다.

하지만 양적으로는 안정적인 수자원 공급을 가능하게 하였으나, 낙동강의 수질은 점점 악화되어 부산시는 오염된 상수원수의 안전한 처리를 위해 1988년 오존처리시설을 완공하여 고도정수처리를 시작한 이후, 현재 오존 및 입상활성탄을 통한 고도처리시설을

1,932천톤/일 규모로 설치·가동하여 양질의 수돗물을 시민들에게 공급하였으나, 상수원수의 수질 악화로 수돗물에 대한 시민의 불신감은 해소되지 않고 있다.

3. 수질오염원 현황

3.1 오염원 현황

부산시의 오염원 현황은 표 5.에 서 보는 바와 같이 777.3km²의 지역 내 3,842천명이 거주하며, 3,314개소의 산업체 배출업소가 위치하여 총 1,292.6천톤/일의 하·폐수가 발생하고 있다. 오염물질의 발생부하량은 표 6.에 나타난 바와 같이 항목별로 BOD의 경우 335.9천kg/일의 오염물질이 발생하며, T-N, T-P의 경우 34.2천kg/일, 7.5천kg/일의 오염물질이 발생한다.

오염원별로는 도시화로 인한 인구의 집중으로 생

표 7. 부산시 하수도 현황

하수도연장(km)		배수면적(km ²)	관거보급률(%)	처리율(%)
계획	실적			
9,686	5,178	789.86	53.4	71.9

표 8. 가동 및 공사·추진중인 하수처리시설 현황

구분	처리장명	시설용량(천톤/일)	사업기간
가동	소계	1,285	
	남부1	340	90~97
	수영1	286	83~88
	수영2	264	92~97
중	장림1	330	86~90
	해운대	65	94~96
공사·추진중	소계	634	
	장림2	285	92~2001
	녹산	160	94~2003
	신호	24	94~2001
	강동	15	97~2002
	중앙	120	-
	기장	30	-

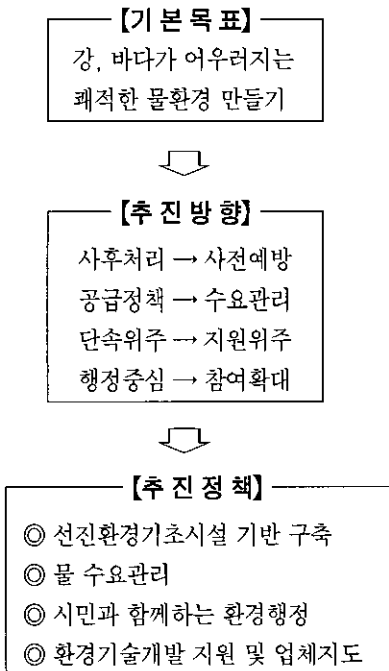
활계에서의 발생부하량이 70.4~87.0%로 가장 많은 부분을 차지하고 있어 하천 및 해양의 수질개선을 위해서는 생활계 오염원에 대한 관리대책의 마련이 우선적으로 선행되어야 한다.

3.2 하수도 현황

부산의 하수도 현황은 표 7.과 같으며 하수관거보급율은 전량 분류식으로 계획하여 53.4%의 보급율을 보이고 있으며, 하수처리율은 도심 주요 지역을 대상으로 71.9%의 처리율을 갖고 있다. 부산지역에서 발생하는 생활하수로 인한 해양오염의 방지를 위해 가동중인 하수처리장은 표 8.에서 보는 바와 같이 현재 수영, 장림 등 4개소에서 1,285천톤/일 규모로 설치되어 있으며, 장림2단계, 녹산, 신호 등 6개소에서 634천톤/일 규모의 시설을 건설중에 있다.

Ⅲ. 물관리 정책 방향

1. 추진체계



부산시 물 관리 정책은 “강, 바다가 어우러지는 쾌

적한 물 환경 만들기”를 기본목표로 하고 그 추진방향은 과거 환경오염에 대한 사후처리적 환경정책에서 사전예방적인 환경정책으로의 전환, 상수도의 과다한 공급정책에서 물 수요관리 정책으로, 배출업소에 대한 단속업무를 기술개발 및 지원 정책으로, 행정중심의 정책에서 시민, 기업, 행정이 함께 참여하는 열린 환경정책으로의 전환을 추진하고자 한다.

2. 환경기초시설 기반구축

부산시는 다른 시·도와는 달리 분류식 하수관거의 설치를 통해 보다 효과적인 하수처리를 도모하며, 지난해 환경시설공단을 발족하여 전문성 제고 및 하수처리장 운영에 효율성을 기하고 있다.

현재 공사·추진중인 하수처리장의 건설이 모두 완료되는 2004년에는 93.7%의 하수처리율로서 연안해역의 수질개선에 크게 기여하리라 사료되며, 이와 더불어 연안해역의 부영양화 방지를 위해 하수고도처리를 현재 장림하수처리장에 615천톤/일을 건설중에 있으며, 2010년까지 4개소 1,570천톤/일 규모의 하수고도처리시설의 설치를 계획중에 있다.

그리고 이러한 하수처리장의 건설에는 많은 투자재원이 필요하고, 그 조달에 어려움이 있으며 기채의존도가 높아 하수도 특별회계의 재정악화의 문제점을 안고 있다. 따라서 투자재원의 부족을 해결하고 조속한 하수처리율 제고를 위해 민자유치로 재원을 조달하고 선진시설 운영의 기법을 도입하고자 한다. 현재 영도와 동부, 반송하수처리장에 대해 민자유치를 추진하여 이미 제안서가 접수 되었으며, 제안채택 여부를 결정하기 위해 민간투자지원센터(PICKO)의 검토 등 후속조치를 이행중에 있다.

상수도 분야에서는 원수의 수질악화로 수도물에 대한 시민들의 불신이 가중됨에 따라 1988년 고도정수처리시설이 도입되었고, 장차 2003년 덕산2단계 사업이 완료되게 97%의 고도정수처리율을 갖추게 되어 양질의 수도물을 시민들에게 공급하게 된다. 또한 ‘수도물 평가위원회’의 운영, 배·급수의 수질관리 등을 통해 수도물의 신뢰 제고를 위한 정책을 우

선적으로 시행하고 있을 뿐만 아니라 2002년까지 노후 송·배수관을 전량 개량하여 관내 2차오염 방지 및 누수를 저감대책을 추진중에 있으며, 고지대 및 변두리지역의 안정적인 용수공급과 배수지 확충 등으로 제한제 급수 해소를 도모하여 2011년부터는 시간제 급수 완전 해소 및 시 전지역의 직결급수를 가능하게 하기위해 추진중에 있다.

3. 물 수요관리

과거 공급 위주의 수자원 정책은 국민들로 하여금 물 소비량을 증가시켜, 제한된 수자원으로서는 미래의 물 수요량에 대한 충분한 공급을 어렵게 하고 있다. 건설교통부의 “수자원장기종합계획”의 내용 중 2006년에는 현재의 수자원으로는 전국적 물 수요량을 공급하지 못하여 물 부족을 전망하였고, UN에서도 21세기에는 우리나라를 물 부족국가로 분류하게 되었다.

과잉의 공급은 과도한 물 수요를 부추기고 다시 오염물질의 대량 배출을 초래하여 수계의 수질오염을 가중시키므로, 장래 물 부족현상의 해결과 오염물질의 배출 최소화를 통한 하천의 수질개선을 위해서는 물 사용의 절약이 필요하여 수요관리 정책인 “부산광역시 물 절약 종합대책”을 금년 4월에 수립하였다.

우리시 “물 절약 종합대책”은 2006년까지 1999년 수도물 생산량의 10% 줄이기를 기본목표로 설정하고 물수요 목표관리제를 도입하여 우수기관·단체·개인 등에 표창 등을 통한 숭선수범 분위기를 확산해 나가고자 한다. 각 가정 및 물 다량 사용업소에 절수기기의 설치·추진 및 절수기기 상담센터의 운영 등으로 물 절약 및 상수도서비스의 개선을 추진하고, 노후상수도의 시설개량 및 누수탐사 기능의 강화로 현재 16.4%의 누수율을 2011년에는 13.8%의 저감을 계획하고 있다. 그리고 중수도 시설의 설치와 하·폐수의 재이용 및 지하철 용출수 이용 등을 통해 대부분 버려지고 있는 물을 조정용수, 환경정화용수, 소하천 유지용수로 활용할 계획이다.

물 절약은 시민의 생활습관과 밀접한 관계를 가지

므로 정책의 추진만으로는 많은 한계를 가지고 있다. 따라서 물 절약 생활습관의 전환을 위해서는 물 관련 민간단체 등이 참여하는 “물절약범시민운동본부”의 구성을 통해 물 절약 홍보 및 캠페인 등 시민참여를 적극 유도해 나가고자 한다. 그리고 각급 학교에서의 물 절약 교육 강화 및 민간단체 등의 활동으로 물 절약 의지의 확산, “Water Tour” 등 현장체험의 교육을 추진중에 있다.

4. 시민과 함께 하는 환경행정

1990년대 환경문제가 사회적 문제로 대두된 이후 시민들은 자신이 살고 있는 환경에 대해 많은 관심을 갖고 환경문제에 대해 적극적인 자세로 대응하고 있어 이에 환경행정도 과거 행정 중심의 정책에서 탈피하여 시민과 함께 하는 환경정책이 필요하다. 대부분의 환경정책은 시민실천 운동으로 시민이 참여하지 않으면 정책의 실효성을 거두기는 어려운 실정이다.

따라서 우리시는 시민, 기업, 행정이 모두 참여하는 “녹색도시 부산21”의 활성화를 위해 금년 2월 상설 사무국을 설치하고 추진협의회를 재구성하여 시민, 단체, 기업의 Agenda 참여 사업을 공모하여 17개 사업을 선정하였다. 이 중 부산시 도심을 흐르는 온천천 살리기 운동 등은 시민이 환경개선사업을 공모하고 행정은 그 타당성을 검토한 후 재정적 지원을 하는 등 계획의 수립단계에서부터 시민과 행정이 동참하고 운동의 실천에 있어서도 공동으로 전개해 나가는 시민과 함께 하는 환경행정의 좋은 본보기가 될 것이다.

5. 환경기술개발 지원 및 업체 지도

과거 단속 위주의 환경정책은 불법 방류를 조장하여 오히려 환경에 악영향을 미치는 결과를 낳았다. 부산시는 시 조직 내부에 전문환경인으로 구성된 환경기술지원계를 설치하여 1998년부터 환경 홈닥터제를 운영하여 중소기업의 환경기술 지원 및 정기적 방문을 통해 배출시설의 운영에 대한 애로사항의 해

결 등으로 단속위주의 환경행정에서 지도 위주의 환경행정으로 전환하고 있다.

그리고 지역환경연구센터(RRC) 산·학·관 협력 연구사업 활성화를 통한 환경기술의 개발 및 환경산업의 육성을 위해 2000년에는 49개 과제에 대해 행정적, 재정적으로 지원하여 첨단환경기술의 개발을 도모하고 있다.

Ⅳ. 맺음말

도시에서의 물 관리는 치수, 이수, 자연생태보전이라는 3가지 요건을 충족시키기 위한 종합적 접근의 노력이 필요하며 종래 지향하여 왔던 선 공급, 후 처리의 환경기초시설 확충노력만으로는 수 환경 문제의 근본적 해결이 어려울 것이다. 따라서 자연생태보

전이라는 새로운 환경변화에 맞는 21세기 도시의 지속가능한 발전을 위해서는 물관리 행정의 새로운 패러다임이 형성되어야 할 것이다.

이제 환경정책은 물 수요관리와 오염물질 배출 최소화를 통한 발생량 억제에 최우선적 정책이 필요하며 정책적 노력도 전환되어야 할 것이다. 이를 위해서는 행정만의 노력으로 불가능하며 시민의 자발적 참여의지 그리고 지역실정에 맞는 전문가의 기술개발 노력 등이 파트너십을 구축하여 동시 추진될 때 사회시스템의 친환경적 전환이 가능할 것이다.

이러한 노력과 병행하여 환경기초시설의 확충 및 고도화의 조기실현을 위한 민자유치 등을 통한 투자재원 확보노력을 병행하여 해양수질개선에도 만전을 기해 부산이 갖는 천혜의 자연환경보전에도 최선의 노력을 경주해 나갈 것이다. ●