

I. 국제 물 문제 동향과 우리의 대책

1. 세계 수자원 현황

물은 공기와 더불어 인간을 비롯한 모든 생물이 살아가는데 꼭 필요한 자원으로 그 양과 질은 인간뿐만이 아닌 지구의 생명에 매우 큰 영향을 미치게 된다. 더욱이 과학과 산업의 발달로 수자원의 활용 범위가 더 넓어지고, 그 중요성이 높아지고 있는 현실을 감안한다면 양질의 수자원 확보는 지구의 생명을 유지하는데 있어서 매우 중요한 문제가 될 것이다.

그러나, 최근 급속한 인구증가와 산업발전으로 인해 물부족과 수질 악화가 심각해져 UN 등 국제기구에서는 21세기 물문제는 지구 생존을 위협하는 가장 위험한 요소로 특정지역·국가가 아닌 지구적 공동대처를 촉구하고 있다.

유엔 조사에 따르면 세계 인구의 약 1/5에 달하는 12억명이 안전한 음용수(Safe Drinking Water) 부족 현상을 겪고 있고, 이보다 두 배나 많은 24억명이 하수도시설이 없는 상태에서 물을 마시고 있는 것으로 나타났다. 이러한 수자원에 대한 부실한 관리로 매년 전 세계 인구 중, 3백만명 이상이 비위생적인 물로 인해 목숨을 잃고 있어 유엔에서는 수인성 질병으로 인한 사망자 수를 현재의 절반으로 줄이기로 한 밀레니엄 정상회담 목표를 달성하기 위해 전 세계적으로 음용수 공급과 위생설비를 위한 지출을 현재 매년 300억달러에서 최고 600억달러까지 늘려야 한다고 주장하고 있다.

이러한 현실에서 루이스 프레이셰트(Ms. Louise Frhette) 유엔 사무차장은 “이같은 상황이 계속되면 대략 20년 후에는 세계 인구의 2/3가 크든

적든, 물 스트레스(Water Stress) 속에서 살게 될 것”이라고 경고했고, 코피 아난 유엔 사무총장은 현재와 같은 추세가 계속되면 물은 국가 간의 긴장과 격렬한 경쟁을 유발하는 자원이 될 것이지만, 한편으로는 문제해결을 위한 협력체계 구축으로 국제사회 협력의 촉매제가 될 수도 있을 것이라고 전망하고 있다.

이처럼 물문제가 지구적 현안으로 떠오르자 UN은 지난 92년 12월 제47차 총회에서 매년 3월 22일을 “세계 물의 날”(World Water Day)로 지정·운영하면서 물의 중요성과 물문제의 심각성에 대해 지구적 관심을 촉구하고 있으며, 96년 설립된 “세계물위원회(World Water Council)”는 각국의 장관급 대표들이 참여하는 “세계 물포럼(World Water Forum)”의 정기적 개최를 통하여 물문제 해소를 위한 범지구적 공동대처 활동을 전개해 오고 있다.

또한 지난 2000년 네덜란드 헤이그에서는 제2차 세계 물포럼이 개최되어 21세기 물문제 해소를 위한 지구적 행동강령으로 “World Water Vision” 선포하였으며, 금년 일본 교토의 제3차 물포럼에서는 “Vision into Action”을 주요주제로 각국의 장관급 대표들이 참여하여 물문제 해소를 위한 실천전략을 수립할 계획이다.

현재 세계 육십억 인구는 이미 강, 호수, 지하수 등 모든 접근 가능한 담수자원의 약 54%를 사용하고 있으며, 인구 성장률을 감안하면 2025년에는 약 70%까지 증가할 것으로 예상하고 있다. 여기에 지금과 같은 비율로 물 소비 증가 추세가 지속된다면, 인류는 25년 내에 모든 사용가능한 담수의 90%이상을 사용할 것으로 전망되고 있다. 이처럼 가까운 장래에 전세계적으로 물부족 현상이 예상되는 가운데, 이상기후 현상과 인구성장, 그리고 수자원의 지역적 편중에 따른 물 부족 등으로 이미 중동·아프리카 등 지구촌 곳곳에서 물 분쟁이 발생하고 있으며, 세계 인구의 약 40%가 인접국의 물에 의존하고 있고, 국제공유하천이 214개에 달하는 것을 감안한다면 앞으로의 물 분쟁은 더욱 심각해 질 것으로 보인다.

2. 국내 수자원 현황 및 문제점

2.1. 수자원 현황

우리나라의 연평균 강수량은 1,283mm로 세계평균의 1.3배이나, 높은 인구밀도로 인해 1인당 강수량은 연간 2,705m³로 세계평균 26,871m³의 10%에 불과하다. 이에 국제인구행동연구소(PAI)에서는 이미 우리나라를 물부족국가(Water Stressed Country)로 분류한 바 있다.

- ☞ 물부족 국가(Water Stress) : 인구 1인당 연간 이용가능한 물자원이 1,700m³ 이하
- ☞ 물기근 국가(Water Scarcity) : 인구 1인당 연간 이용가능한 물자원이 1,000m³ 이하

<표 1> 세계 주요 국가 수자원 이용현황 비교

국가명	연평균강수량 (mm)	수자원총량 (억m ³)	1인당강수량 (m ³)	이용가능량	
				총량(억m ³)	1인당(m ³)
한 국	1,283	1,276	2,705	731	1,550
일 본	1,405	5,312	4,227	5,470	4,374
미 국	981	91,908	34,270	24,780	9,277
영 국	753	1,844	3,147	710	1,222
프랑스	648	3,576	6,121	1,980	3,408
독 일	584	2,085	2,548	1,710	2,096
스페인	461	2,333	5,871	1,113	2,809
러시아	692	118,091	80,674	44,980	30,298

- 자료) 1. 수자원장기종합계획(2001. 7, 건설교통부)
 2. Sustaining Water, Easing Scarcity (1997, Population Action International)

특히, 지난 2001년 봄에는 사상 최악의 가뭄으로 전국 86개 시·군에서 30여만명이 급수중단 또는 제한급수 등의 극심한 물부족사태를 경험한 바 있으며, 2002년에는 집중호우 및 태풍 루사로 인해 전국적으로 약 6조 1천억원의 재산피해와 함께 270여명의 인명피해가 발생한 바 있다.

최근 이상기후로 인한 홍수와 가뭄의 빈발은 막대한 재산과 인명피해를 발생시키고, 한강·낙동강·금강 할 것 없이 물배분과 수질문제

로 지역간·집단간 물분쟁이 심화되고 있다. 더욱이 많은 투자에도 불구하고 수질은 갈수록 악화되는 등 물문제는 실로 해법 자체가 무의미할 정도로 복잡·다양·첨예화되고 있다.

<표 2> 수자원의 부존량 및 이용현황 ('98년 기준)

구 분	이 용 량(억m ³)	비 율 (%)
계	331	100
생활용수	73	22
공업용수	29	9
농업용수	158	48
유지용수	71	21

우리나라의 물이용량을 용도별로 살펴보면 농업용수가 전체 용수이용량의 48%인 158억m³으로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 생활용수가 22%(73억m³), 공업용수가 9%(29억m³), 하천유지용수가 21%(71억m³)를 나타내고 있다.

2.2. 문제점

2.2.1 물부족 심화

우리나라에서 물이 자원으로서의 가치를 갖게 된 것은 산업화와 도시화의 추진이 궤도에 오르기 시작한 1960년대 이후부터라고 볼 수 있다. 1960년대 초, 국토건설계획이 처음 도입된 제1차 경제개발 계획기간 중, 주요 경제지표로 설정된 공업의 고도화 계획과 식량 증산계획의 목표를 달성하는데 있어서 물은 필수불가결한 기초자원으로서 그 수요가 급속하게 증대하였다. 이에 따라 각종 용수수요를 충족하기 위한 수자원 개발문제는 경제계획상의 중요한 사업으로 대두되었다. 우리나라의 경우 국민소득을 고려한 물소비량이 세계 최고이며, 급속한 경제발전과 생활수준 향상 등으로 물 수요가 증가하고 있다.

우리가 일반적으로 말하는 생활용수는 정수장에서 보내는 정수된 수돗물을 의미하며 여기에는 일반가정에서 사용하는 가정용수와 상가 등에서 사용하는 영업용수, 소방용수와 공원 등에서 사용하는 공공용수 등이

라 할 수 있다.

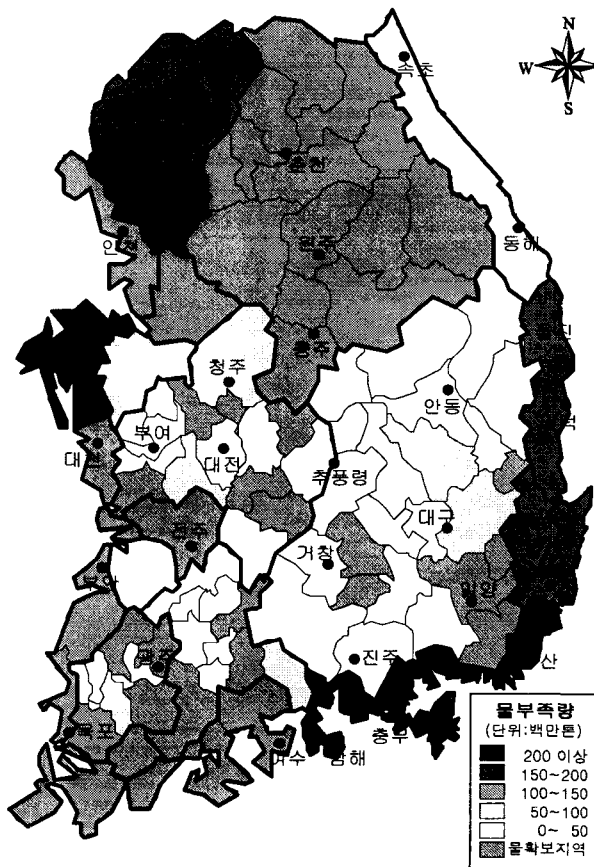
생활용수의 경우 최근 국민 소득수준의 향상과 생활습관의 변화로 1인1일 급수량은 60년 99ℓ에서 98년 395ℓ로 물소비량이 4배나 증가되었다.

또한 생활용수 중, 가정용수는 세계의 주요 선진국과 비교하여 보면 98년 현재 우리나라는 177ℓ로 독일 145ℓ 보다는 다소 많으나 생활습관이 비슷한 일본 239ℓ, 미국 367ℓ 보다는 적은 실정이다

물론 인구와 1인1일 급수량이 90년대 후반부터 안정적인 증가율을 나타내고 있어 과거와 같은 급격한 증가추세는 없을 것이나, 중소규모 도시와 농촌지역의 도시화 및 생활수준 향상, 지역적인 물수급의 불균형 해소 등을 위한 상수도 시설확충에 따라 용수수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있으나, 아직까지 세계 주요도시와 우리나라 대도시의 물소비량을 비교해 볼 때 작은 것으로 나타났다

최근 남부지방을 중심으로 만성적으로 발생하고 있는 봄 가뭄에 의한 물부족은 식수난은 물론 농작물 생육에도 지장을 초래하고 있어 식량생산에까지 큰 영향을 미치고 있는 실정이다.

산업화·도시화와 소득수준의 향상으로 물 수요는 계속 증가하고 있는 반면에, 수질오염의 가중으로 안심하고 먹을 수 있는 물은 점차 줄어들고 있다. 그 동안 지속적인 다목적댐 건설로 용수공급능력은 331억m³으로 아직까지 총량 면에서 일부지역을 제외하면 공급에는 지장이 없으나 <그림 1> 2011년기준 물 부족지역 전망



설로 용수공급능력은 331억m³으로 아직까지 총량 면에서 일부지역을 제외하면 공급에는 지장이 없으나 <그림 1> 2011년기준 물 부족지역 전망

용수수요가 2006년 347억^m, 2011년 370억^m으로 증대될 전망으로 현재 건설중인 용담댐 등을 차질없이 완공하더라도 2006년경부터는 전국적인 물부족이 예상되고 있다.

물부족이 예상되는 원인은 꾸준한 생활용수 및 공업용수의 증가와 하천의 수량·수질관리, 하천시설물의 보호, 하천경관, 주운, 어업 등 하천의 친수공간 조성을 위한 하천유지용수의 증가에 기인하고 있다. 하천유지 용수는 장래에 하천의 수질오염을 억제하고 하천공간의 활용이 높아질수록 하천의 기능을 유지하기 위하여 지속적으로 증가할 것이 예상된다.

2.2.2 홍수피해 증가

우리나라의 잦은 홍수 발생원인은 기상학적 요인과 지형 및 수문학적 요인으로 나눌 수 있다. 하절기에는 북태평양 고기압의 영향으로 고온 다습하고 동절기에는 시베리아 고기압의 영향으로 한랭건조하여 계절별, 지역별 기상조건의 차이가 심할 뿐 아니라, 대륙과 태평양을 지나는 몬순의 영향으로 기후변화가 불규칙하여 여름철에는 폭우를 동반하는 태풍이 내습하며 집중호우도 자주 발생한다.

연간 총 강우량도 계절적으로 심한 차이가 있어 건조기인 10월부터 3월까지의 강우량은 연 강우량의 15% 내외에 불과한 반면 우기인 4~9월까지 강우량은 85%에 달하고 있다. 장마철인 6~8월까지의 3개월간 강우량은 연간 총강우량의 약 60%에 달하며 이 기간 중에 연례적으로 폭우를 동반하는 태풍이 발생하여 홍수와 침수, 매몰 등으로 인한 피해가 심하다.

한편, 지형학적 및 수문학적 특징을 보면 전국토의 70% 이상이 산지로 되어 있고(남한의 경우 66%) 남북으로 뻗어 있는 태백산맥의 영향으로 동고서저의 지형으로 이루어져 있다. 이러한 지형적 영향으로 대부분의 하천은 유로연장이 짧고 경사가 급하여 홍수잠재력을 증가시키며, 산지 및 산림지대의 지질상태가 대부분 풍화된 화강암과 편마암으로 구성되어 피복토가 얇고 수분 함유능력이 작아 수목의

생장에 불리하므로 풍화, 침식 등으로 산사태를 유발하기도 하며, 토사유출이 심하여 하상퇴적으로 인한 하천의 통수단면 저하를 초래하기도 한다.

또한, 우리나라의 해안선은 서해안과 남해안이 대표적인 리아스식 해안으로서 비교적 길며, 많은 인명과 재산이 해안지대에 밀집해 있기 때문에 태풍이나 이상조류 등 자연현상에 의해 유발되는 해일이나 파도에 의한 해안재해를 입기도 한다.

우리나라는 해마다 풍수해로 인해 엄청난 피해를 보고 있으며 피해 복구비 또한 막대하다. 정부 수립이후(1958~1999)의 전국 풍수해로 평균적으로 266명의 인명피해와 83,000여명의 이재민과 3,200억원('99 가격기준)의 재산피해를 보고 있다.

1987년 7월에 경남과 강원지역을 통과한 태풍 셀마(HELMA)로 남해와 동해지역이 큰 피해를 입었고, 중부지방을 통과한 집중호우와 8월에 통과한 태풍 다이너(DINAH)등의 영향으로 1,022명의 사망자와 약 1조 5,800억원의 재산피해를 입었고, 1999년에는 89명의 사망자와 약 1조 2,200억원의 피해를 입었으며, 1990년에도 집중호우의 영향으로 257명의 사망자와 약 8,940억원의 재산 피해를 입었다.

특히 1987년 이후 피해액이 급증하고 있는데, 이는 대부분 집중호우와 태풍에 의한 것으로 최근 각국에서 일어나고 있는 기후변화의 영향과 경제성장에 따른 인명과 재산이 도시화로 재해취약지구로 집중되었을 뿐만 아니라 유출률 증대와 더불어 방재대책의 취약성 때문인 것으로 분석되고 있다.

2.2.3 수질오염 심화

국민에게 깨끗한 물을 공급하기 위해서는 수자원을 양질의 상태로 보전하는 것이 필수적이다. 그러나 지난 30여년간 도시화·산업화에 따라 생활하수 및 공장폐수가 증가하고 농촌지역의 비료, 농약의 과다 사용 등으로 인해 전국 하천의 수질이 날로 악화되어 대하천 상류에서는 대부분 2급수를 유지하고 있지만 하류에서는 그렇지 못한 것으로 나타나고 있다. 특히, '94년 이후의 하천수질은 '91년 이전

에 비해 30~60% 악화된 것으로 조사된 바 있다. 환경부(환경백서, 2000)의 조사에 의하면 한강의 경우는 서울 도심을 통과하면서 급속히 악화되고, 낙동강은 금호강 합류 후, 금강은 대전천 이하, 영산강은 광주천 이하 지점부터 오염이 심화되고 있는 것으로 나타났다.

하천이나 호소를 상수원으로 사용하고 있는 경우, 원수수질의 악화로 기존의 정수처리 공정으로는 처리가 어려운 냄새 및 발암성의 소독부산물(THM) 생성, 병원성 미생물, 환경호르몬 등이 수돗물에서 발견되었다는 보도 등으로 수질에 대한 불신이 팽배하여 국민 상당수가 수돗물을 끓여서 마시거나 주변의 약수 또는 먹는 샘물 등의 이용이 증가하는 추세이다. 하천수질을 개선하기 위해서는 하천으로 유입되는 오염 물질의 양을 줄이는 것이 근본적인 대책이지만 유입된 오염물질이 자정 작용에 의해 정화될 수 있도록 일정량의 하천유지수량을 흘려보낼 수 있는 하천유지수량 확보도 중요하다.

또한 다목적댐 저수지는 상류에 환경기초시설의 부족으로 저수지내에 영양염류가 과다 유입되고 저수지는 부영양화 상태가 되어 조류 발생 등으로 정수처리에 매우 성가신 일이 되고 있다.

그러나 저수지 및 하천유역에서 그 동안 점오염원 특히, 산업체에 대한 관리는 어느 정도 체계적으로 관리되어 왔으나 재원의 부족, 님비(NIMBY)현상 등의 이유로 하수종말처리장과 같은 환경기초시설의 설치는 부족한 실정이다.

또한, 강수량이 여름에 편중되고 지형특성과 집중호우에 의한 수자원이 일시에 대량 유출되는 수문특성으로 인해 평시의 하천유지유량이 근본적으로 부족한 실정이므로 이를 해결하기 위해서는 신규 수자원개발이 필요하나 댐개발 적지 부족, 환경단체 및 개발지역 주민의 반대 등에 부딪혀 사업추진에 어려움이 많다.

2.2.4 물 분쟁 증가

우리나라는 90년대 들어서면서 국지적인 물부족 발생과 수질오염이 심화되면서 한정된 수자원을 서로 확보하기 위하여 지역 및 용수 사용 목적별로 갈등이 증가하고 있다. 대표적인 갈등 유형으로는 취

수 용량 확보 등 지역 수리권 확대 요구에 따른 지역간 분쟁, 하천 상하류간 수질 환경 보전에 따른 비용 분담 요구, 갈수시 물 배분 우선 순위 및 공급량 확보 요구, 우수점용 등에 따른 기득수리권과 신규 이용 부문간의 갈등, 유역 변경에 따른 수량 감소와 하천유지유량의 문제 등을 들 수 있다.

이외에도 물 부족으로 인하여 댐 건설의 필요성은 증대되고 있는 반면, 댐 건설로 인한 대규모 수몰과 환경 훼손 등을 이유로 지역 주민과 NGO의 점점 커져가는 반대도 물분쟁 사례로 포함할 수 있다.

물은 타 재화와 달리 이해관계자 집단이 많으며, 집단간 이해가 크게 대립되어 이를 둘러싼 지역간 분쟁이 빈발하게 된다. 물분쟁의 원인은 대부분 수혜지역의 불일치에 기인하는데, 경제규모가 커지고 생활수준의 향상에 따라 물 수요는 급증함에도 불구하고 수질의 악화, 수자원의 지역적·시간적 불균형 등으로 안정적인 양질의 수량 확보가 곤란해짐에 따라 갈등의 양상이 심화되고 있다.

특히 종합적인 물관리원칙의 부재, 감시 및 자료구축 체계의 미비는 갈등의 해결을 더욱 어렵게 하는 요인으로 작용하고 있다. 더욱 심화될 것으로 예상되는 물 분쟁을 효율적으로 해결하기 위해서는 현실을 감안한 수리권 제도의 정착화, 물 분쟁을 조정할 수 있는 제도적 장치, 관련 법규의 보완 및 신규 제정 등과 더불어 분쟁 당사자들의 협상과 제3자에 의한 중재 노력이 병행되어야 할 것이다.

<표 3> 주요 물분쟁 사례

주요 물분쟁 사례	쟁점사항
<ul style="list-style-type: none"> · 제천시 평창강 취수와 영월군 반대 · 부산시 황강 취수와 합천군 반대 · 대구시 영천도수로 건설과 안동군 반대 · 용담댐 건설에 대한 충청권 반대 · 대구시 위천공단 조성과 부산시 반대 · 춘천시·낙동강하류지역의 물값분쟁 	<ul style="list-style-type: none"> · 갈수기 물부족과 농업용수 감소 · 상수원보호구역 지정, 하천유지용수 감소 · 댐 상류지역의 피해의식 · 기득 수리권 · 수질오염 · 댐소재지와 하천하류지역의 물값 경감

3. 수자원 확보 및 관리대책

앞서 언급한 바와 같이 자연적 자원으로서의 우리나라 수자원은 미래의 수요를 효과적으로 충족시키기에는 매우 부족한 상태이다. 장기적 차원에서의 연도별, 지역별, 용도별 수자원 수요를 올바르게 예측하고 이에 대한 합리적인 수자원 개발계획을 수립하는 것이 무엇보다 중요하다.

21세기에는 예상되는 사회발전에 따라 물의 이용도가 다양해지고 수질환경에 대한 국민여망의 수준은 지금보다 훨씬 높을 것이다. 최근에 뚜렷한 조짐을 보이고 있는 기후변화는 이·치수 안전도에 심각한 영향을 줄 것으로 보인다.

또한 21세기에 들어서도 물의 수요는 지속적으로 증가할 것인 반면 신규 수자원 개발여건은 계속 어려워질 것이므로 적절한 수요관리로 물 수요의 증가를 억제하는 것이 매우 중요한 일이다.

3.1. 수자원의 효율적 이용 및 수요관리 강화

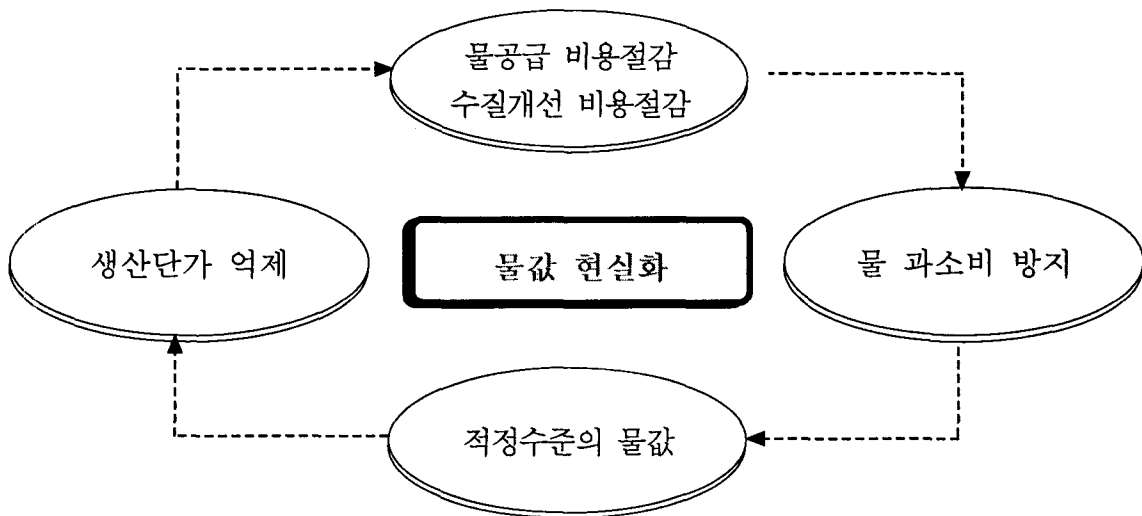
최근 인구증가 및 도시화에 따른 용수수요의 급증, 세계적인 기후변화에 따른 이상강우 등으로 효율적인 수자원 이용과 관리의 중요성이 더해가는 반면, 생활터전 상실, 환경변화 등을 우려하는 지역주민, 환경단체의 반대로 수자원 이용시설 건설이 어려워지고 있는 현실에 비추어 기존 수자원 시설의 효율적 활용방안을 찾아야 하는 것도 주요한 과제의 하나이다.

효율적 물관리의 가장 대표적인 방안은 바로 수계내 기존 댐 및 광역상수도 등의 수자원 시설물간의 최적운영을 통해 용수공급 능력을 극대화하는 것이다. 즉, 발전댐 등 단일목적댐을 용수공급 위주로 운영하고, 하천 상·하류의 댐들을 상호 연계·운영함으로써 기존 댐들의 용수공급능력을 증대하는 방안, 공업용수의 하류부 취수방안 강구 등이 좋은 예라 하겠다.

다음으로는 물 수요관리이다. 이를 위해서 최우선적으로 추진해야 할 것이 현재 생산원가의 75%인 물값의 현실화이다.

물값 현실화는 가장 효율적인 물 수요관리 방안 중의 하나로 평가되고 있으며, 미국의 자원환경분야의 대표적 석학인 클리포드 러셀은 “가격정책이 물부족에 따른 많은 문제를 해결할 것”이라고 주장하였다.

물에 제값이 매겨져 물을 아끼고 보전하게 되면 물공급 비용이 줄어들 뿐만 아니라 하천수질 개선비용도 함께 줄어들어 국민의 부담을 가볍게 할 수 있으며, 생태계 보전 등의 추가적 편익으로 일석삼조의 효과를 얻게되는 것이다.



<그림 2> 물값 현실화

그밖에 노후 수도관의 개량교체, 중수도 설치확대 유도, 절수 프로그램의 개발 및 기기보급, 물공급 상한제 도입, 광역상수도간 연결망 구축 등도수자원을 효율적으로 관리하는 방안으로 적극 검토할 필요가 있겠다.

정부에서는 2000년 7월, 물부족 사태에 대비하기 위하여 수자원 관리정책을 그동안의 공급위주에서 수요관리 정책으로 전환시키고, 절수기기 및 중수도 설치 확대, 절수형 수도요금체계 도입, 노후 수도관 교체 등 물 절약시책을 종합적으로 추진함으로써 2006년까지 수돗물 생산량 58억4천만톤의 13.5%인 7억9천만톤을 절약하기 위한 「물절약종합대책」을 수립하였다.

<표 4> 물질약 목표

구 분	사 업 물 량	절수목표 (천톤/년)	비율(%)
총 계	-	790,000	100.0
절수기기	소 계	-	290,000
	주 택	1,163만 가구	250,000
	영업용 등	11,500개소	40,000
수도요금 현실화	2001년까지 현실화	200,000	25.3
노후수도관 교체	27,000km	240,000	30.4
중수도 설치	300개	30,000	3.8
산업체 물 재이용	공업용수 10% 절약	30,000	3.8

자료) 환경부 '물질약 종합대책', 2000. 7

3.2. 친환경적인 수자원개발

산업화, 인구증가 및 생활수준의 향상으로 안정된 용수원 확보가 필요하며, 동시에 때때로 발생하는 홍수피해가 대형화·다양화됨에 따라 다목적댐을 중심으로 '홍수의 자원화'를 도모하는 수자원 관리가 필요한 것이다.

이처럼 다목적댐은 주요한 사회간접자본 시설임에도 최근에는 여러 가지 이유로 댐건설이 어렵게 되었다.

댐건설에는 다른 공공사업과는 달리 대규모 수몰지로 인한 생활기반 상실, 댐 인근지역의 생태계 변화, 많은 이주민 발생, 주변지역의 개발제한 등이 수반되어 지역주민의 반대는 갈수록 심화되고 있다.

따라서 21세기 환경시대에 대비하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD)을 위해서는 새로운 패러다임의 정립이 요구되고 있으며, 국민들의 환경보전 의식이 증대되고 자연과 어울리는 댐건설을 위한 친환경적 댐건설 추진이 필요하다. 댐건설로 인하여 훼손될 수 있는 자연환경을 보전 하기 위해서 해당지역의 자연생태계 및 지역 특성을 고려하여 보전과 복원을 병행하여야 한다.

자연환경보전을 위한 기법으로는 댐건설로 인한 자연훼손 최소화

및 환경오염 방지, 녹색공간의 구축 및 환경적으로 지속가능한 댐건설, 자연생태공원 조성, 주변환경과 어우러지는 경관 및 친수환경 조성 등이 있으며,

또한, 주변환경과 어우러지는 경관 및 친수환경 조성을 위해서는 지속가능한 수자원개발 시행을 위해 계획단계부터 환경친화적 설계개념으로 선진 친환경 설계기술을 도입하여 사업을 추진하며, 댐 수몰지내 자연소재를 활용하여 자연식생 및 생태계의 피해를 최소화하고 환경복원으로 인한 친환경 공간을 조성한다.

<표 5> 환경친화적인 수자원개발 방안예시

구 분	세 부 추 진 사 항
<p>ECO-Dam (인문·자연생태계 복원 방안)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 댐 주변 생태문화공간 조성 • 어류 및 야생동물 서식지 설치 • 생태공원(eco-park) 및 바이오톱(biotope) 조성 • 생태이동통로 설치 • 회유성 어류 보호방안(어도) • 호소 사면 생태복원 • 시설물의 자연친화적 건설 • 사후환경영향조사 실시 • 생태환경모니터링 실시
<p>주변공간 종합개발로 지역주민 휴식공간 제공</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 댐 주변지역 개발 • 자연휴양림, 자연학습원 등 개발 • 문화마을 조성 • 관광지구 개발 • 수몰지내 문화재를 이전하여 지역문화재촌 설치 • 하천강변 정비

댐의 건설은 생태계를 파괴하는 사업이 아닌 새로운 생태계를 창조하고 복원하는 사업임을 인식시킬 수 있도록 자연복원 시스템을 도입하고 자연은 무한재가 아니라 유한재라는 인식을 갖고 국토의 환경용량을 고려한 자연생태적 측면을 추가하여 수자원 개발을 추진할 수 있는 개념의 정립이 요구된다 하겠다.

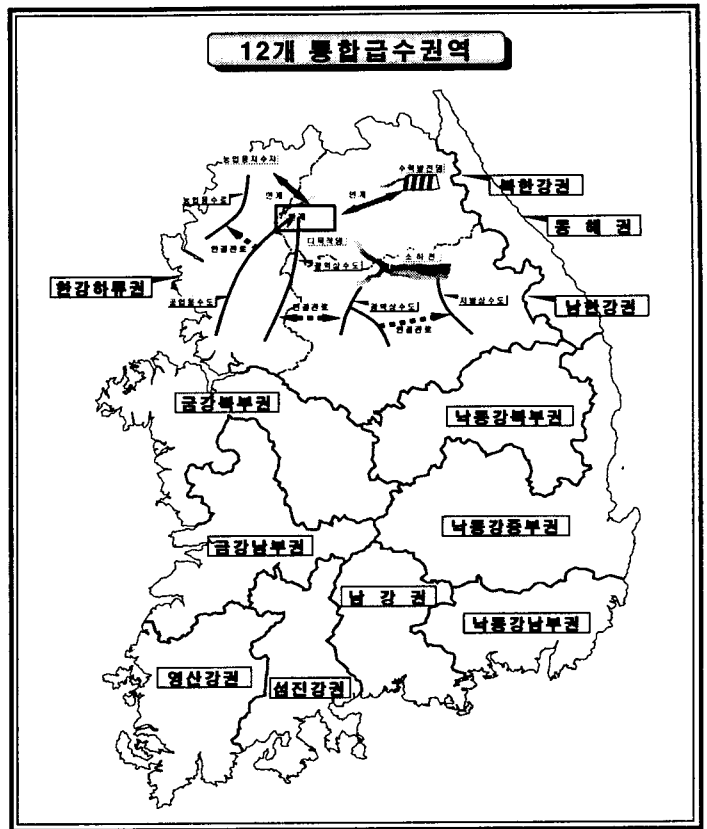
3.3. 벨트형 통합급수체계 구축

지역별 물수급 불균형을 개선하고 가뭄 등 비상시에 효과적으로 대

처할 수 있도록 안정된 용수공급이 가능한 다목적댐과 광역상수도를 중심으로 생활용수, 공업용수, 농업용수를 상호연계하는 벨트형 통합급수 체계를 2005년까지 전국을 대상으로 한강하류권 등 12개통합급수권역으로 나누어 금년부터 구축할 계획이다.

이 체계가 구축되면 가뭄시 수원이 고갈되기 쉬운 농업용수와 지방상수도가 다목적댐의 혜택을 받을 수 있어 극한가뭄이나 수질사고 등에 대처하는 국가의

<그림 3> 12개 통합급수권역도
물 위기관리 능력이 대폭 향상될 전망이다.



금년 가뭄시에도 급수가 중단된 동두천시에 광역상수도와 지방상수도를 연결하여 비상급수하고, 아산공업용수도를 삼교호 농업용수로로 공급한 바 있다.

3.4. 다양한 수자원확보 방안

2000년대 물부족 발생이 예상되나 신규 수자원개발에 대한 여건은 갈수록 어려워지고 있는 실정이다. 따라서 안정적인 용수공급을 위해서는 지속적인 수자원개발과 병행하여 기존댐 재개발, 지하댐, 강변여과수개발 등 다양한 수원확보에도 노력을 기울여야 하겠다.

기존댐 재개발은 기 개발되어 있는 수자원을 최대로 이용할 수 있는 대안으로서 기존댐의 효율성을 극대화 할 수 있는 방안으로 기존댐의 증고 또는 저수지 준설을 통해 새로운 신규댐 건설에 따른 문제점, 즉 신규댐 입지부족 문제, 이미 저수지가 형성되어 있어 지역주

민 반발 및 환경문제 등이 대폭 해소될 수 있는 장점이 있다.

또 지하댐 건설은 지하수가 유동하는 대수층내에 인공적인 물막이 벽을 시설하여 지하수를 대수층내에 저류 또는 함양시키고 관정 등의 이용시설에 의해 취수 사용하는 지하 저류지로서 수몰지가 없고 댐 건설 비용이 저렴하며 중·소도시 또는 중소규모 공단지역에 적기에 용수공급이 가능한 시설이다.

그리고 강변여과수는 하천으로부터 50~300m 떨어진 둔치에 깊이 20~40m의 취수정을 뚫어 하천변 대수층으로 스며든 강물과 지하수를 취수하는 방식이다

3.5. 수질개선 및 하천 환경관리 강화

3.5.1 하·폐수 처리를 위한 환경기초시설 확충

각종 하·폐수 처리시설은 상수원 상류 및 오염지천 주변지역부터 중점적으로 설치하여 상수원수 수질을 회복하고 중·소규모 하수처리장 설치를 확대하여 지천의 유량 확보에 의한 자연정화 능력을 제고하도록 우선 순위를 정하고 투자의 효율성을 높여야 할 것이다.

또한, 기초시설의 정확하고 효율적인 운영을 위하여 운영인력의 기술 향상과 전문성을 확보하는 것이 시급하며 처리 요금의 현실화로 적정운영비를 조기에 확보하는 노력이 중요하다.

3.5.2 방류수 수질기준의 강화

오염물질을 배출하는 시설에 대한 방류수 수질기준을 강화하여 오염원의 발생단계에서 철저히 사전 정화되도록 하여야 하며 환경기초시설의 방류수의 수질기준도 질소, 인 기준을 특별대책지역과 신규시설부터 우선 강화하고 기존 기초시설을 기준에 맞도록 시설개선을 시급히 추진 해야 할 것이다.

3.5.3 저수지내 수질관리 강화

현재 다목적댐 수질은 대체로 상수원수 2급수의 수질을 유지하고

있으나 도시화, 산업화에 따른 생활하수 및 공장폐수의 증가, 농촌지역의 비료, 농약의 과다 사용으로 인해 수질은 날로 악화되고 있는 실정이다.

저수지내 수질개선을 위해서는 상류에서 오염된 물이 댐저수지에 유입되는 한 댐에 들어온 물에 대한 수질관리에는 한계가 있으므로 저수지에 유입되는 오염물질을 차단할 수 있는 하수처리장 등 환경기초시설을 조속히 확충해야 하며, 저수지내 부영양화를 방지하기 위한 수중폭기장치 설치, 홍수시 댐상류에서 유입되는 부유쓰레기 수거를 위한 쓰레기 차단망 설치, 오수가 유입되는 지역에 미나리, 부레옥잠 등 수생식물을 재배하는 등 다각적인 노력을 기울여야 할 것이다.

3.5.4 수질오염 감시단속 및 사고예방의 강화

수질개선을 위한 물 종합관리에서 가장 중요하게 취급되어야 할 분야가 오염행위에 대한 감시단속이다. 일단 오염된 수질을 개선하는데는 막대한 투자와 장기간의 시설공사가 필요하므로 오염행위를 사전 감시활동을 통해 예방하는 것이 가장 효과적인 저비용 고효율의 수질관리이기 때문이다. 이를 위해 감시원의 과감한 증원이 필요하다.

수질오염사고는 그 자체로 다수의 국민이 고통을 받아야 하고 많은 국민에게 마음의 상처를 주게되어 정부의 수질개선노력을 불신하는데 복합적으로 영향을 주게되므로 수질개선을 위한 감시·단속을 통해 예방되도록 해야 할 것이며 수질사고 발생시 정확한 상황보고와 긴급처리대책을 취할 수 있도록 상황실의 상시운영체제도 유지되어야 한다.

3.5.5 하천 환경관리 강화

하천은 인류가 영위해 온 최적의 생활 근거지이자 인류발전의 모태가 되어 왔고, 앞으로도 더욱 소중히 가꾸어야 할 중요한 삶의 터전이다.

21세기에는 깨끗한 수환경에 대한 국민들의 욕구가 현재보다도 훨씬 증대될 것은 자명한 일이다. 그러나 앞서 언급했듯이 우리나라의

하천은 이미 상당히 오염되어 있는 실정으로써 하천오염에 대한 보다 철저한 감시·감독과 국민들의 환경보전에 대한 의식전환이 그 어느 때보다도 시급한 실정이다.

최근 하천법이 개정된 이후 하천 동식물의 생태환경 보호, 하천경관 보존, 하천수질 보존 등을 위한 하천 수량관리의 중요성이 강조되면서, 날로 증가가 예상되는 유지유량을 어떻게 확보할 것인가가 매우 중요한 관심사로 대두되고 있다. 기존 다목적댐의 수량조절, 중소규모 갈수조정댐, 지표수와 지하수 연계 개발 등 다각적인 유지유량 확보 방안을 강구해야 할 시점이다.

이외에도 하천유지용수는 국민의 여가선용에 대한 욕구를 충족시키고, 아름답고 깨끗한 수변공간 조성과 하천생태계 복원에 활용되고, 도시지역의 인공연못이나 분수대 등과 같은 환경정비에도 크게 소요될 것이다.

따라서 하천유지유량 확보를 위한 종합적인 대책 수립에 많은 노력을 기울여야 할 것이며, 이와 병행하여 유역별 수질보전대책을 수립하여 수질오염을 방지하고 하천 및 수변의 다목적 이용을 추구하기 위하여 수원지역의 산림육성과 계획적인 개발을 통해 수원지역을 보호하여 유역의 보수력(補水力)을 확보하고 댐 및 저수지 주변환경을 정비하여 여가공간으로 활용하는 등 친수공간 조성에도 노력해야 할 것이다.

3.6. 물관리 정보화 구축

수자원의 계획과 관리를 위해서, 또 미래의 정책을 수립하기 위해서는 장기간의 기초 수문자료 획득이 우선되어야 한다. 그러나 앞서 언급 했듯이 현재 수자원 관련 기초자료는 양적으로 절대 부족하고 자료의 신뢰도 또한 매우 낮은 실정이다.

따라서 물 종합관리의 연속성을 확보하고, 모든 계획수립에 기초가 되는 기초조사 자료의 신뢰성 확보를 위해서는 유역단위의 집중적이고 지속적인 조사가 필요하다. 더구나 최근의 대홍수를 경험한 시점에서 하천의 물 흐름의 양을 정확하게 관측하는 것은 재해 예방차원

에서도 매우 중요하다. 또한 조사된 자료는 종합적으로 정보화하여 관계부서간에 공유하고 국민에게 공개되어야 할 것이다.

이를 위해서 현재 추진 중인 『국가 수자원정보 종합관리 시스템(NWIS)』은 매우 시의적절하다 하겠다. 이는 물 관련 전 기관에 산재된 각종 물관련 정보를 통합·연계 운영하여, 자료의 취득·분석 및 제공에 이르는 일련의 과정을 표준화된 코드와 절차를 거쳐 통합 DB에 구축·제공하는 시스템이며, 장기적인 마스터플랜을 수립·추진하는 범국가적인 사업이다.

따라서 각 기관은 물관련 정책수립시 기본이 되는 하천별, 유역별 물의 흐름 및 수질상태를 초고속 정보통신망을 이용하여 신속 정확하게 파악할 수 있게 되어 과학적이고 체계적인 물관리가 가능하게 될 것이다.



<그림 4> 물관리센터의 수계 종합 물관리 체계도

또한, 전국 유역별 물이용 실태의 상시파악이 가능하여 적기 적소에 최적의 용수공급계획 수립이 가능하여 국토개발의 효율적 추진과 국가기간산업에 기여하는 등 효율적인 물관리에 크게 기여할 것으로 기대된다.

그러나 이 사업의 완료로 기초자료의 정보화 및 공유화는 어느 정도 이루어질 것이지만, 자료의 신뢰성을 확보하기 위해서는 지속적인 예산의 확보 및 시스템 유지운동을 위한 법적·제도적인 지원방안이 시급히 마련되는 등 관계기관의 지속적인 관심과 협조가 이루어져야 할 것이다.

3.7. 물관리체계 개선 및 관련 법·제도정비

국가적으로 수자원의 중요도는 과거의 경제개발 측면에서, 최근에는 사회적·환경적 요인을 고려하는 종합적인 수자원 개발계획의 측면으로 보다 광범위하게 전환되었다.

그러나 우리나라의 경우 행정구역별로 하천을 분할·관리함으로써 지자체간의 이기적인 권한행사나 책임회피 현상이 곳곳에서 발생하고 있다. 이러한 물관리 체계로는 수질개선의 성과를 거두기 힘들며, 오히려 수계 상하류 지역주민간의 갈등의 골만 깊어지게 했다고 해도 과언이 아니다.

앞에서도 언급했듯이 국민의 환경적인 욕구가 더욱 커질 것으로 예상되는 21세기에 이러한 지자체별 물관리체계로는 더 이상 설득력이 없다. 유일한 대안으로 제시되고 있는 하천의 수계별 관리를 위해서는 수계단위 관리기구의 효율적인 구성과 하천환경관리에 관련된 소관부처의 연계가 필요하다고 하겠다.

또한, 수자원의 개발과 배분·사용·보전에 이르기까지 일관된 원칙을 정립하고 제도화하여 분쟁요인을 최소화하는 한편, 유역내 당사자가 스스로 문제를 해결할 수 있도록 실질적 권한을 갖는 기구의 설립 등 법적·제도적 장치도 보완해야 할 것이다.

현재 우리 나라의 물관리는 여러 주체로 나뉘어져 행해지고 있다. 즉 담당부서별로 설치목적에 따라 다양한 개별법을 근거로 물관련 업무를 추진하고 있는 것이다.

그러나 법 시행의 실효성과 법령 상호간의 연계성을 위한 종합적 조정·통제기구가 없어 업무의 중복 또는 상충현상이 나타나는 등 체계적이고 종합적인 업무추진이 어려운 형편에 있다.

특히, 우리나라는 수원에서 하구까지 연계되어 흐르는 하천을 지방자치단체 관장 하에 구간별로 토막내어 관리하고 있어 상·하류 수량과 수질의 연계관리에 여러 문제점을 안고 있다.

물이 갖는 동적, 유기적 특성을 감안할 때 모든 관련 주체가 동일한 유역개념에서 관리지침을 정한 후 시행해야만 종합적이고 효율적인 통합, 조정, 통제가 가능하기 때문이다.

이를 위해서는 ‘물관련 정책 조정위원회’, ‘수질개선기획단’ 등 기존의 조정기구의 역할을 강화할 필요가 있겠고, 또한 지금이 장래 물관리 업무의 통합 기본법의 체제를 구상할 시점이라 하겠다.

3.8. 미래지향적인 수자원정책 수립

우리의 후손들에게 맑고 깨끗한 수자원을 부족함이 없이 넘겨주어야 할 것이다. 그러나 대규모의 수자원 개발사업은 풍부한 물을 확보하고 홍수를 다스릴 수 있는 긍정적인 면이 있는 반면 개발 후에 뒤따르는 환경 및 생태계의 파괴라는 뼈아픈 교훈을 얻을 수도 있고 후손들에게 복구할 수 없는 부끄러운 유산을 남길 수도 있을 것이다.

개발이던 보전이던 우리가 추구하는 것은 보다 나은 환경을 이루고 삶의 질을 높이는 것이다. 우리의 후손을 위하여, 길게는 통일한국을 바라보며 수자원문제는 종합적이고 합리적으로 계획하여야 하고 무엇보다도 사회적인 공감대를 형성하여야 할 것이다.

그리고 최선의 대안을 선택해야 하고 효율적인 개발·공급·관리를 위해서 장기적인 수자원정책을 수립하여 체계적으로 시행하여야 할 것이다. 정부에서는 물문제를 해결하기 위하여 2020년을 목표로 수자원장기종합계획을 2001년 7월에 확정하였다

여기에서는 우리나라 이수, 치수, 하천환경 등을 종합적으로 고려, 우리 나라 실정에 맞는 중장기 수자원 정책방향 및 대책을 제시하고 있다.

안정적인 용수공급 대책으로는 과학적 물수요 예측을 바탕으로 물수요관리 강화 및 기존 수자원시설의 효율적 이용, 다각적인 신규 수자원확보 등의 방안이 수립되고, 홍수피해 방지 대책으로는 방재형

국토기반 구축방안과 하천의 홍수통제능력 강화방안 등을 포함하고 있다.

또한 하천을 친자연적으로 조성, 생태계를 보전하고 국민의 휴식공간으로 제공하는 하천환경대책도 수립하여 단순 개발에서 환경변화를 최소화하고 댐건설 후 주변지역의 생활 환경을 개선하는 환경친화적이며 지속가능한 개발(Environmentally Sound & Sustainable Development)로 전환하여 2000년대에 걸맞는 수자원개발계획을 제시하고 있다.

우리는 21세기를 시작하는 시점에서 우리나라의 수자원정책도 이제는 국가주도형의 추진이 아니라 다양한 계층의 시대적 요구를 반영하여, 과거의 경험·지식과 기술을 바탕으로 진취적이고 미래지향적인 정책의 패러다임이 수립되어야 할 것이다.

4. 맺음말

지금까지 우리나라는 수자원의 이용, 관리, 보전 면에서 괄목할 만한 성과를 거두었음에도 불구하고 여러 면에서 많은 문제점들을 안고 있다. 즉 수량과 수질 양면에서 「물의 위기」에 직면하고 있으며, 이러한 물의 위기는 앞으로 가속화될 충분한 개연성이 있다. 물 수요의 증가 추세에 비해 신규 용수 개발은 각종 제약 조건으로 둔화되고 있으며, 수질 오염의 확대는 지표수는 물론 지하수까지 미쳐서 맑은 물의 확보가 더욱 어려운 현실이다.

따라서 머지않아 닥치게 될 물 부족 시대에 능동적으로 대처하기 위해서는, 지역 여건에 적합한 규모의 댐을 지속적으로 건설해 나가는 한편 상대적으로 용수공급 혜택을 받지 못하는 해안 지역이나 상습적인 가뭄을 겪는 물 부족 지역의 안정적인 용수 공급을 위해서는 지속적인 광역 상수도 공급체계의 확대를 추진해야 한다.

이러한 신규 수자원개발을 위해서는 계획수립 단계부터 지역주민, 환경단체 및 관계 전문가 등의 의견을 보다 폭넓게 수렴하고 확정된 계획에 대해서는 정책의 필요성을 적극 홍보하는 등 과거 국가 주도

형이 아니라 다양한 계층의 요구를 적극 수용하는 자세가 필요하다.

또한, 효율적인 물 관리를 위해서 공급 확대와 더불어 수요 관리를 적극 추진해야 하며 물 값 인상에 의한 절수 유도, 중수도제 도입, 절수 기기 사용 및 국민 홍보 강화 등의 구체적인 수요 관리 정책을 강력히 추진하여야 하며, 각종 오·폐수 처리 시설의 확충과 수질 관리 강화, 수질 보전에 대한 기술개발과 교육투자를 확대하고, 효율적인 지하수 개발과 보전, 강변여과수, 지하댐 개발, 해수담수화 등 취수원 다변화와 대체 수자원 확보를 위한 기술 개발 등 종합적이고, 합리적인 물 확보 및 관리 대책을 차질 없이 추진해 나가야 할 것이다.

다가오는 물부족 시대에 한정된 수자원을 효율적으로 활용하여 안정적인 물 이용사회를 조성하기 위해서는 수자원분야 종사자의 적극적인 책임의식과 노력뿐만 아니라 물문제 해결에 대한 국민 모두의 공감과 참여가 한층 더 요구되고 있다.