< 제5장 · 물이용의 효율성 및 순환이용 제고 >

가. 기후변화와 물순환이용

가. 1) 수자원 이용현황

1) 가) 우리나라 수자원 특성

□ 우리나라의 연평균 강수량은 1,245 mm로 세계 연평균 강수량인 880 mm보다 큼. 또한 우리나라 1인당 연 강수총량은 2,591 ㎥으로 세계 평균인 19,635 ㎥의 약 1/8수준임

□ 우리나라는 강수량의 85%가 여름철인 6월~9월에 집중됨에 따라 하천유량의 계절적 변동이 크고 가뭄 및 홍수발생 가능성이 매우 높음. 하천유량 변동계수(최대유량과 최소유량의 비)의 경우, 한강 90, 낙동강 260, 금강 190 으로 프랑스의 세느강 24, 독일의 라인강 18, 중국의 양자강 22 보다 10배 이상 큰 것으로 나타남

□ 우리나라는 유역별 1인당 사용 가능한 수자원량의 지역적 편중이 심한 것으로 나타남. 구체적으로 수도권 지역인 한강, 안성천 유역의 1인당 사용가능 수자원량이 가장 적으며, 섬진강 및 임진강 유역은 인구에 비하여 상대적으로 큰 수자원을 보유하고 있는 것으로 나타남

나) 용도별 물 수요와 공급

□ 우리나라의 연평균 수자원 총량은 1,240억㎥으로 이 중 42%에 해당되는 517억㎥이 증발, 침투 등에 의하여 손실되며, 나머지 58%인 723억㎥이 하천을 통하여 유출됨. 하천유출량 723억㎥중 28%에 해당되는 201억㎥이 평상시 유출되는 양으로 지하수 37억㎥ 과 더불어 가용수량으로 볼 수 있음

□ 우리나라의 용도별 물 사용(생활·공업·농업용수) 양('03년 기준)은 262억㎥이며, 갈수기 하천의 수질개선을 위해 75억㎥의 유지용수가 이용되어 총 337억㎥ 사용되어지고 있음. 하천수 취수율(262억㎥/723억㎥)은 36%로 <표 1>에서 보는 바와 같이 물이용이 취약한 중(中)~고(高) 범위의 물 스트레스 국가로 분류됨

<표 5-17> 하천수 취수율에 따른 물 스트레스 국가 구분

하천취수율	물 스트레스 구분	국 가
10%이하	低(저)	뉴질랜드, 캐나다, 러시아 등
10~20%	中(중)	중국, 미국 영국, 프랑스, 터키 등
20~40%	中(중)~高(고)	한국, 일본, 인도, 이탈리아, 남아공 등
40%이상	高(고)	이라크, 이집트 등

Copyright@ 2010 All right reserved.

자료 : Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world (UN Economic and Social Council, 1997).

□ 국토해양부의 수자원장기종합계획(2006)에 의하면 우리나라 물 수요는 2016년 기준 연간 358억㎥, 공급은 연간 353억㎥으로 예상되어 약 5억㎥이 부족할 것으로 예상되며, 지역간 물 수급의 불균형 및 물이동의 한계로 지역별 물 부족의 누계는 약 9.7억㎥에 이를 것으로 전망함. 하지만 수요관리의 추진으로 2016년 이후 수요량의 증가가 완화될 것으로 전망함

<표 5-18> 물 수요와 공급전망

(단위 : 백만㎥/년)

구 분 \ 년 도		2011년	2016년	2020년
◦ 용수수요량		35,498	35,800	35,568
- 생활용수		8,103	8,180	8,195
- 공업용수		3,178	3,562	3,422
- 농업용수		15,849	15,690	15,583
- 유지용수		8,368	8,368	8,368
◦ 용수공급량		35,158	35,300	35,129
◦ 과부족량	권역별	Δ 340	Δ 500	Δ 439
	지역별	Δ 797	Δ 975	Δ 925

자료 : 수자원장기종합계획(국토해양부, 2006).

나. 2) 기후변화 영향

1) 가) 강수패턴의 변화

□ 지난 100년간 우리나라의 연강수량은 약간 증가하는 경향을 나타내었으며, '60년대 이후 연강수량의 변동폭이 커져 가뭄과 홍수의 발생이 증가하는 추세를 나타냄. 또한 '90년대에 들어서는 대홍수와 극한 가뭄이 빈발하는 추세를 나타냄

□ 최근 들어 집중호우의 강도와 발생빈도가 과거에 비해 급격하게 증가하는 경향이 있으며, 과거 30년간 일 100 mm 이상 강우 발생일수를 살펴보면 최근 10년간(1992~2001년)의 발생빈도는 325회로 '70~'80년대의 222회에 비해 1.5배 증가하였음

2) 나) 수자원관리 변화

□ 증가된 강우 강도와 변동성으로 극한 홍수 및 극한 가뭄의 위험도가 증가함. 또한 해수면 상승에 따른 지하수와 하구의 염화영역 확대로 인류와 생태계의 가용 담수자원이 감소할 것임

Copyright@ 2010 All right reserved.

□ 기후변화로 인한 강수량 증가로 전체 용수공급이 증가할 수 있으나, 증가된 강수의 변동성과 계절분포의 변동에 의한 용수공급과 홍수위험의 증가로 긍정적 효과는 상쇄될 것임

□ 기후변화는 기존의 물과 관련된 사회기반시설(수력발전, 홍수방어, 배수시스템, 물 관리 업무)의 기능과 운영 전반에 영향을 줄 것으로 예상됨. 우리나라의 경우 물 관련 사회기반시설 보강에 대한 사회적·정치적 관심도가 낮아져 있으며, 향후 노후화된 물 관련 사회기반시설 개선시 기후변화에 대한 불확실성을 추가로 고려해야 할 필요가 있음

3) 다) 물환경 변화

□ 지구 온난화 등의 기후변화로 인해 수질항목의 물리화학적 변화와 수생태계에 대한 영향이 예상됨. 특히 강우의 시간과 공간적 편중으로 생물의 서식처 상실, 수온과 수량의 변화로 인한 병원균 및 영양물질 유출, 탁수빈도와 강도 심화 및 장기화가 예상됨

□ 수온상승으로 인한 재포기 감소 및 유기물 분해 촉진으로 용존산소가 감소하고 혐기화로 인한 퇴적물 오염물질 용출 증가를 가져올 것임. 또한 댐 및 저수지에서 수온상승시 발생되는 성층현상과 결빙 약화는 조류발생을 증대시킬 수 있음

□ 기후변화로 인한 물환경의 악화는 궁극적으로 가용한 수자원의 감소를 의미함. 또한 고탁도 발생은 정수비용의 증가와 재해관리 비용 증가로 인한 경제적 손실을 발생시키며, 물환경의 심미적인 가치를 저하시키는 원인이 됨

다. 3) 물 순환이용

1) 가) 물순환의 개념

□ 지구적인 물순환은 대양으로부터의 물의 증발로부터 시작됨. 증발된 수증기는 기단에 의해 이동되며 적절한 조건이 구비되면 구름이 형성되어 이동되다가 강수의 형태로 지상에 떨어지게 됨. 지상에 떨어진 강수는 여러 가지 과정을 거치게 되는데, 강수의 상당부분은 토양속으로 침투하거나 증발 및 증산에 의해 대기중으로 되돌아 감. 또한 강수의 일부는 지표면을 흘러 바다로 이르게 됨

□ 위에 언급한 자연적인 물순환 외에 인간에 의해 도시활동을 지속적으로 발전시키기 위해 구축된 상하수도시스템은 하천취수, 지하수이용, 오수 및 우수 배제 등을 통해 자연적인 물순환에 영향을 줌

□ 인공적인 물순환 인자로는 우물양수, 잡배수량, 하수도(처리수) 방류량, 지하수침입량, 상수도 누수량, 하천취수량 등이 있음

<그림 5-4> 자연계 물순환 모식도

Copyright@ 2010 All right reserved.

자료 : http://gwater.cheonan.go.kr.

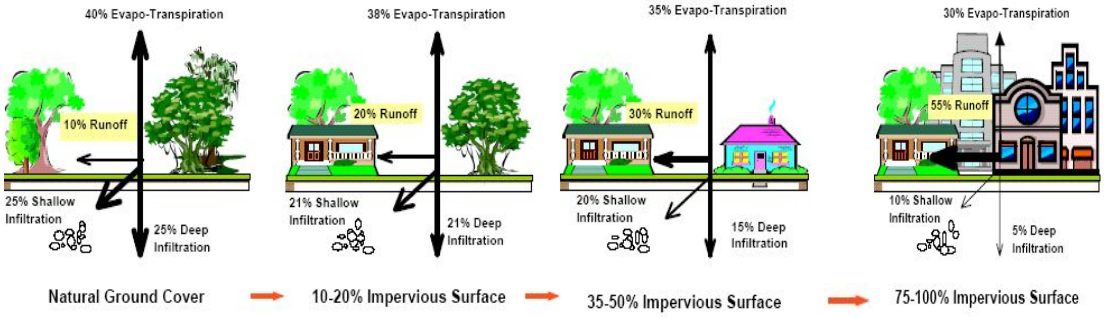
2) 나) 도시화에 따른 물순환의 변화

□ 도시화는 불투수지역 확대, 하천부지의 축소, 산림 및 유수지의 감소 등이 급속히 진행됨에 따라 하천유량의 변화, 지하수위의 저하, 용수 고갈, 생태계의 파괴 등을 발생시키게 됨

□ 특히 도시화에 따른 불투수면의 증가는 빗물의 침투, 지하수 함양, 하천으로의 유출 및 증발산 등 자연계 물순환에 영향을 줌. 아울러 우수 및 하수의 배수시설 발달은 급격한 표면유출 증가를 가져와 홍수피해를 가중시키며, 자연적인 저류량을 감소시킴

□ <그림 5-5>에 나타낸 것과 같이 불투수면이 증가하게 되면 지하로 침투되는 강우가 점점 적어지고 더 많은 양의 강우가 지표유출수로 전환됨. 또한 우수도달 시간이 짧아져 홍수발생을 심화시킴

<그림 5-5> 불투수면 증가에 따른 수문변화



□ 앞에서 언급한 기후변화의 영향으로 지구의 강수량, 증발량 및 토양 함수량의 변화를 초래하며 도시화에 의한 물순환 변화와의 상승작용으로 홍수, 가뭄 등의 기상이변의 빈도 증가가 예상됨

Copyright@ 2010 All right reserved.

3) 다) 물순환 회복방안

□ 지속가능한 개발에 대한 사회적인 인식이 보편화 되고 개발이후의 환경영향 최소화와 물순환 및 생태여건 유지를 위한 방안 마련이 요구됨

□ 이에 과거 인간중심 혹은 물 이용 중심의 물관리에서 벗어나 최근 미국, 유럽 등에서는 자연적 물순환을 복원하기 위한 다양한 물관리 기법을 시도해오고 있음. 우리나라도 기후변화에 적절히 대응하고 물순환의 복원을 위한 시도가 절실히 요구되고 있음

① 불투수면 관리

□ 불투수율의 증가는 물순환을 왜곡시키는 원인이므로 각종 물순환 제고 대책도 기본적으로 불투수면 저감 또는 침투촉진 등에 바탕을 두고 있음

□ 미국의 경우, LID(Low-impact design or development) 방안이나 유역환경을 개선하기 위해 불투수면 모델을 개발하여 적용하고 있음

□ LID는 강우의 근원지에 침투, 여과, 저장, 증발과 함께 유출을 지연시키는 디자인 기술을 이용하여 개발전의 지역이 가지고 있던 수리학적 기능을 최대한 발휘하는 기술임. 자연의 특성을 이용한 강우유출수 관리 기법으로서 환경과 공존하는 환경친화적, 생태친화적 기술로 물순환 복원은 물론, 비점오염 관리기법으로 널리 적용되고 있음

□ 지반의 침투능력에 따라서 우수를 지하로 침투시킴으로써 강우유출수량을 감소시켜 하천의 홍수부담 및 비점오염물질의 유입을 줄임. 또한 일정비율의 불투수면 확보를 위한 법, 제도적 장치 마련도 필요함

② 물순환을 고려한 단지설계

□ 기존의 단지 계획은 강우유출수를 파이프 시스템에 의해 가능한 단시간내 배제시킬 수 있도록 설계하였음. 이에 따라 기존의 단지는 자연적인 저장기능을 상실하고 불투수면의 양이 증가하여 도달시간이 짧아지는 등 수문상태의 변화가 커짐

□ 물순환을 고려한 단지설계의 경우 유역의 수문학적 체계를 유지함으로써 방류수계의 생태학적 완전성을 최대한 보호하는 것임. 즉, 개발이전의 수문상태를 유지하는 것을 목적으로 하천의 안정성, 서식지 구조, 기저유량, 수질에 대한 긍정적인 영향을 가짐

□ 부지내 소규모 저류, 기능적인 녹화, 식생수로, 불투수면 저감, 강우유출수 이동시간 증가와 저류와 같은 대안적인 강우 유출수 관리방안은 다기능적인 단지설계에 포함되어져야 함

③ 물순환을 고려한 토지이용

Copyright@ 2010 All right reserved.

□ 물순환을 고려한 토지이용은 토지개발이 가져오는 수문과 수질상의 영향을 줄이기 위해, 오염방지수단과 수문학적으로 자연적인 기능에 가깝게 설계하는 토지이용 방법을 말함

□ 물순환을 고려한 토지이용의 주요 목적과 원리는 다음과 같음

○ 물순환의 지속가능성 확보를 통한 수계의 환경보호
○ 친환경적 개발을 통한 경제적 편익 제공
○ 환경적으로 안정된 단지 계획과 설계기법 개발
○ 환경보호에 대한 주민교육과 참여 촉구
○ 강우 유출수 관리를 위한 기반시설의 건설 및 유지비용 절감
○ 소규모 관리와 다기능적 경관조성(생물학적 체류지, 식생수로, 보존지역)과 같은 강우유출수 관리를 위한 새로운 개념을 도입하여 수문학적 기능과 수계의 생물학적·생태학적 안정성 유지
○ 경제적, 환경적, 기술적 요소가 결합된 강우유출수 관리

④ 빗물 이용

□ 대체수자원으로서의 빗물은 건물, 소규모 지역 등 비교적 협소한 공간에서, 소규모로 빗물을 모아 활용하는 것을 말함. 빗물은 특별한 처리를 하지 않고 화장실용수, 세정용수, 조경용수 등의 용도로 사용할 수 있음

□ 집중호우로 인한 도시홍수를 예방하고 빗물이용을 통해 생활용수의 절약, 홍수제어 효율의 증대, 하천오염의 감소, 지하수 함양 등의 경제적·환경적 시너지 효과를 창출할 수 있음

⑤ 하수처리수 재이용

□ 하수처리수 재이용은 단순히 수돗물의 절수와 새로운 수자원의 개발에 그치지 않고 물을 순환 이용함에 따라 하수도시설로 유입하는 수량을 감소시켜 시설의 부담을 경감하고 공공수역을 보전하는 효과도 크기 때문에 물순환 회복에 큰 도움을 줄 수 있음

□ 하수처리수 재이용에 따른 효과를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같음

○ 처리수의 자원화에 따른 대체수자원 확보
○ 상수용수 공급량 감소에 따른 상수도시설 투자비, 유지관리비 절약
○ 하천유지용수 확보 및 건천화 개선을 통한 도시하천의 친수 기능 확보
○ 수계 오염부하 경감 효과
○ 농업용수, 공업용수 등의 공급

□ 현재 하수처리수는 대부분 처리장내의 잡용수 및 하천유지용수로 재이용되고 있음. 향후 농업용수 및 공업용수로의 공급확대가 필요하며 다양한 수요처 발굴이 필요함

Copyright@ 2010 All right reserved.

나. 물관리 개선방안

라. 1) 통합물관리

1) 가) 필요성

□ 기후변화로 인해 보다 복잡한 구조로 발생하는 물부족, 수질문제, 가뭄 및 홍수와 같은 분야에 대응하기 위해서는 기존의 방법보다 종합적이고 체계적인 계획 및 대처가 필요함

□ 현대의 물문제는 단순한 물 자체의 양 또는 질적인 문제일뿐만아니라 사회적, 환경적, 경제적 문제가 연관된 복잡한 형태로 전개됨. 이러한 복잡한 문제를 해결하기 위해서는 현재의 계층화, 분야별로 전문화 고립화 되어 있는 전통적인 물관리기법으로는 한계가 있음

□ 효율적인 물관리 및 물 문제해결을 위해서는 수량 및 수질의 통합관리뿐만 아니라 홍수 및 가뭄 방재, 생태복원, 상수원, 토지이용, 경제, 역사, 문화, 관광 등의 분야까지 통합적으로 계획되고 이행되어야 함

2) 나) 유역통합관리

□ 우리나라의 하천관리는 행정구역 중심으로 이루어지고 있으며, 하나의 하천이 행정구역에 따라 상하좌우간 분리되어 관리되고 있음. 하천 상하류의 수량과 수질이 유기적인 관계가 있음에도 불구하고 하천을 행정구역으로 분할관리하고 있어 일관된 계획 수립이 어렵고, 지방자치제 확대에 따라 하천 및 수자원에 대해 지자체간 이기적인 권한행사나 책임회피가 이루어지고 있는 실정임

<그림 5-6> 통합물관리시 고려사항

□ 중앙정부차원에서도 하천관련 업무가 분산되어 있어 수계를 일관성 있게 관리하는 것

Copyright@ 2010 All right reserved.

이 어려운 실정임. 하천수량은 국토해양부와 지방자치단체, 수질 및 하수설은 환경부가 관리하고, 농업용 저수지 등 관개시설은 농수산식품부가 관리하여 하천 및 수자원 관리가 유기적이지 못함

□ 물 배분 및 이용의 경우, "하천법" 제50조에 하천수의 사용 허가 등에 대한 규정에 따라 당해 시·도지사가 기득 하천사용자의 권리를 침해하지 않는 범위 내에서 허가 할 수 있도록 하고 있으나 수계 전체 차원에서 물 배분 등을 고려하여 허가를 검토하지 못하고 있음

□ 최근 기후변화로 인한 이상강우로 홍수피해 규모가 대형화되고 있어 하천중심의 구조물적 대책에 한계가 있어 유역차원의 대책이 더욱 절실히 요구되고 있음

□ 인구와 기반시설이 집중된 도시하천유역에서는 도시화 진행에 따라 제방을 높이거나 하천 폭 확장, 신규 댐 건설에 의한 홍수조절 등의 하천중심 치수대책 시행이 어려운 실정임

□ 이를 위해서는 하천중심의 선적인 대책에서 유역차원의 면적인 대책이 필요하고 유역의 저류기능을 제고함으로써 도시화가 진행된 도시하천의 홍수를 경감해야 함

□ 따라서 유역내 치수(방재), 수량, 수질 및 생태를 모두 통합하여 관리할 수 있는 유역별 통합관리체계가 필요하며, 이를 통해 유역 내 하천 상하류를 고려한 일관되고 종합적인 계획의 수립 및 시행이 가능함

3) 다) 외국의 하천관리체계

□ 외국의 경우 강우특성과 하천특성 그리고 관련 법, 제도 및 정책여건이 달라 우리나라와 직접 비교하는 것은 어려움. 주요 선진국의 하천관리체계를 종합하면, 하천관리는 유역단위로 이루어지고 있으며, 국가에 따라 수량, 수질 등을 각각 다른 기관에서 관리하면서 협조체계를 유지하거나, 수량, 수질 등을 모두 통합한 통합수자원관리를 실시하고 있는 것으로 나타남

□ 미국의 수자원관리는 유역단위로 구축되어 있으며, 하천관리는 주정부 단위로 이루어지고 있음. 연방정부의 수자원관리는 수량관리와 수질관리로 명확하게 구분되어 있으며, 주정부는 개별 주정부에 따라 수량과 수질을 각각 다른 기관에서 관리하거나 동일 기구에서 관리하는 것으로 나뉘어짐

□ 영국은 1973년 물법 개정으로 유역통합수자원관리를 실시하고 있음. 잉글랜드 및 웨일즈 전체를 10개 유역으로 나누고, 현재는 환경청(유역관리청→국가하천청→환경청)을 중심으로 유역에 기반한 치수, 이수, 하천환경 및 수질 규제 등 수자원관리를 종합적으로 관리·운영하고 있음

□ 호주는 한정된 수자원의 지속적인 이용과 환경파괴를 방지하기 위해 1987년 연방차원

Copyright@ 2010 All right reserved.

의 유역통합관리체계를 구축하였고, 1990년대 이후 지역상황에 따라 추진되고 있음. 호주의 유역관리는 유역 내의 공동체와 정부의 노력을 통합하는 것으로 생산적인 토지, 맑은 물, 식생과 야생동물의 다양성을 유지하는 것을 목적으로 함

□ 일본은 1964년 하천법을 개정하여 구간관리중심에서 수계관리중심으로 전환하여 수계 내 일관된 물관리를 하고 있음. 중앙정부의 하천관리조직은 국토교통성 이외에 환경성, 농림수산성, 경제사업성, 후생노동성 등 다원화되어 있으나 부처간 업무조율을 위해 5개성 간 연락회의 기구를 두고 있음

□ 프랑스는 유역을 기반으로 하여 통합수자원관리를 수행하고 있음. 1964년 물법에 의해 프랑스 전역을 6개 유역으로 나누고 각 유역마다 유역관리공사 및 유역위원회를 설치, 중앙정부에서는 전국 수자원관리에 대한 조정과 통제기능을 계속 유지하고, 지방정부는 중앙정부의 지원을 받아 각 지역 실정에 맞는 수자원개발과 관리를 하고 있음

4) 라) 유역통합관리의 기본방향

□ 치수, 이수, 수질 및 생태복원의 통합관리임. 수계 및 주변의 토지이용을 동시에 고려하면서 수량, 수질, 생태적 관점에서의 통합관리가 이루어져야 함. 단일 목표중심에서 다양한 목표를 통합적으로 달성하고, 환경문제도 제약조건이 아닌 하나의 목표로 인식해야 함

□ 유역통합관리를 이끌어 가는 “유역관리기구”가 필요함. 유역관리기구는 기본적으로 지리적, 수문학적 유역을 기준으로 함. 유역관리기구의 관할 영역의 크기에 따라 업무특성은 달라질 수 있음. 예를 들어, 작은 조직은 지역문제의 해결, 큰 조직은 지역 간의 분쟁 조정, 국가차원은 규제 기준, 지역차원은 토지계획에 적정함

□ 일관성 있는 유역계획이 수립되어야 함. 대유역, 중유역, 소유역 계획이 일관성있게 추진되도록 유역계획을 수립해야 함. 소유역 계획은 대유역 계획에서 제시된 내용을 충분히 반영할 수 있도록 통합되어야 함

□ 이해당사자 참여를 통한 거버넌스 체제의 유역관리를 시행해야 함. 유역계획의 수립 및 실행단계에서 지역주민 및 이해당사자의 참여를 법·제도적으로 보장하며, 거버넌스 체제를 통해 유역의 당면 문제에 공동으로 대처해야 함. 물 이용에 대한 의사결정 및 서비스 제공과 관련된 비용은 모든 제삼자의 합의된 기준에 따라 투명한 방법으로 시행되어야 함

마. 2) 국내 물관리 계획 현황 및 개선방향

1) 가) 물 관련 장기계획 현황

□ 우리나라 주요 물 관리 중앙조직은 국토해양부, 환경부, 농림수산식품부, 행정안전부, 지식경제부의 5개 부처가 있음. 수질관련 계획은 주로 환경부가 담당하며, 용수이용 및 치수 관련 계획은 국토해양부가 맡고 있음. 지방자치단체는 행정안전부 산하의 소

Copyright@ 2010 All right reserved.

방방재청과 협의하여 풍수해저감종합계획, 소하천에 대한 정비계획을 수립함. 또한 농림수산식품부는 농업·농촌용수와 관련한 계획을 수립하고, 지식경제부는 전력 관련 수급계획을 세우고 있음

□ 계획의 근거법 또한 5개 중앙부처에서 업무별로 필요한 법률을 제정하고 있음. 용수공급 및 홍수예방 업무는 주로 국토해양부가 하천법, 댐건설및주변지역지원에관한법률 등에 의해 주무를 맡고 있음. 수생태계 보전과 수질관리 업무는 환경부가 수질및수생태계보전에관한법률 및 하수도법에 근거하여 담당하고 있음. 또한 '한강수계상수원수질개선및주민지원등에관한법률' 등에 의해 상수원 상류지역에서의 수질개선 및 주민지원 사업이 추진되고 있음

① 이수·치수 및 하천관리 계획

□ 이수·치수·하천관리 관련계획은 물관리 최상위법인 하천법에 근거하여 국토해양부가 수립하고 있는 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천기본계획이 주요 골격(하천법 24조)이라고 할 수 있음. 특히 이들 계획 간의 관계를 하천법에 명시하여 계획의 위계와 연계성을 분명히 하고 있음

□ 그러나 이·치수 분야의 계획은 국토해양부 외에도 행정안전부, 농림수산식품부 등도 기관별로 계획을 수립하고 있는 등 관련 부처가 많이 존재함. 또 계획의 내용이 수환경 및 수생태계에도 큰 영향을 미치므로 관련 계획들을 통합적으로 조정하거나 연계하는 기능의 상위기구와 계획이 시급함

② 수질관리 계획

□ 수질관리 관련 장기계획은 '환경정책기본법'에 근거한 '국가환경종합계획', '수질 및 수생태계 보전에 관한 법률'에 근거한 '대권역 수질 및 수생태계 보전계획', '하수도법'에 근거한 '국가하수도종합계획'이 있음. 국내의 수질관리 관련 업무는 환경부에 집중되어 있어 장기계획 간의 내용적인 체계성을 확보할 수 있는 여건이 편리하다는 특징이 있음

□ 국가적 환경정책에 대한 전략계획인 국가환경종합계획의 실천계획으로서 대권역 수질 및 수생태계 보전계획이 중심임. 대권역 수질 및 수생태계 보전계획은 중권역 및 소권역 수질 및 수생태계 보전계획, 오염총량관리기본계획, 오염총량관리시행계획에 의해 실천되며, 특히 하수도 시스템 관리와 관련해서 국가하수도종합계획과 지방단위 하수도정비기본계획으로 이행됨. 다만 하천 수질관리 등 하천환경 관리에 대한 내용은 국토해양부, 행정안전부 등 타 부처의 하천관리 계획과의 조정이 필요함

③ 상수도공급

□ 환경부장관은 「수도법 제4조의2」 규정에 의거하여 국토해양부장관 및 특별시장, 광

Copyright@ 2010 All right reserved.

역시장, 시장, 군수가 수립하는 수도정비기본계획을 바탕으로 10년마다 전국수도종합계획을 수립하게 됨. 상수도 공급관련 계획은 다른 분야에 비해 관련 계획의 수가 적고, 최근에는 용수수요추정방안에 대해 적극적으로 협조하는 등 수자원장기종합계획(국토해양부)과 전국수도종합계획(환경부)의 연계성이 강화되고 있음

□ 전국수도종합계획은 하위계획 성격의 도시기본계획, 수도정비기본계획을 기준으로 국가단위의 상수도 공급에 대한 종합계획을 수립하는 상향식 국가계획 수립 체계가 특징임. 그러나 농촌지역 마을상수도 공급사업은 농림수산식품부가 독자적으로 계획을 수립·추진하고 있어 계획수립과 추진 관리의 비효율 우려가 있음

〈표 5-19〉 물 관련 계획 수립부처

기능	국토해양부	환경부	행정안전부 (소방방재청)	농림수산식품부	지식경제부
기본 정책	·국토종합계획 ·수자원장기종합계획	·국가환경종합계획			
수량 관리	·댐건설장기계획 ·지하수관리기본계획			·농어촌용수계획	
재해 예방	·유역종합치수계획 ·하천기본계획		·풍수해저감 종합계획 ·소하천정비종합계획		
수환경 및 수질 관리		·물환경관리기본계획 ·국가하수도종합계획 ·하수도정비기본계획			
상수도공급	·수도정비기본계획	·전국수도종합계획			
기타					·전력수급기본계획

바. 3) 외국사례 및 국내 적용 방향

□ 국가마다 이수, 치수, 하천환경 등 물관리 여건과 역사가 다양하므로 무조건 외국의 사례를 국내에 도입할 수는 없음. 그러나 국내에도 통합된 국가의 물관리계획을 수립이 필요하므로 외국의 경험을 통해 예상되는 문제를 사전에 검토해 볼 필요가 있음

1) 가) 수립과정의 민주성 보장

□ 미국의 캘리포니아 물 계획(California Water Plan Update 2005)과 텍사스 물 계획(Texas State Water Plan 2007)은 수립과정에 이해당사자의 공식적인 참여를 보장하고 지역의견을 충분히 반영하는 등 절차적 민주성에 상당한 노력을 기울이고 동시

Copyright@ 2010 All right reserved.

에 교육, 홍보를 통해 물 관련 이슈에 대한 공감대를 형성함. 국가 전체에 대한 장기 계획에 지역과 유역의 독특한 사정, 물관리에 대한 다양한 욕구를 검토하여 사회적인 합의과정에서 민주적으로 논의될수록 계획의 실천력과 효과도 커질 것임

〈표 5-20〉 현행 외국 물관리 계획 현황

구분	미국		영국	호주	일본
	캘리포니아	텍사스			
계획	·California Water Plan 2005	·Texas State Water Plan 2007	·수자원전략 ·수자원계획 지침 2007	·국가수자원전략 ·국가 물안보 계획	·전국종합수자원계획-워터플랜21 ·수자원개발기본계획
수립 기관	수자원국	텍사스 수자원개발 위원회	환경청	연방-주정부 협의회	국토교통성
이행 기한	2005 ~ 2030	2007-2060	2010 ~ 2035	2007 ~ 2017	1999 ~ 2015
주요 내용	·지역별 수자원 정보 및 주정부 차원 관리 비전 및 전략제시	·용수수급계획 방법론 및 계획 제시 ·지역별 관리 전략 및 계획	·수자원전략 -국가차원의 물관리 비전, 원칙, 방향제시 -관련 기관 역할분담 ·수자원계획지침 -수도회사별 물수급 계획 수립을 위한 절차적 방법론 제시	·국가수자원전략 -물관리 핵심요소에 대한 주정부의 물관리 정책 이행 원칙 명시 ·국가물안보계획 -국가수자원 전략의 시범 지역에 대한 이행계획 및 재정지원	·수자원관리 전략과 시책 제시

2) 나) 유역별·이슈별 통합적 전략 제시

□ 유역 내에는 이수, 치수, 환경, 문화의 다양한 이슈가 상호 영향을 주게 됨. 따라서 이를 해결하기 위한 정책대안이 복잡한 물 문제를 종합적으로 고려하여 선택될 수 있도록 장기계획은 물관리의 통합적인 측면을 고려한 전략을 담아야 함. 일본의 워터플랜21은 최근의 물에 관한 다양한 욕구를 반영하여 치수, 이수, 수질뿐만 아니라, 물순환의 건강성 및 하천문화 회복까지 고려한 전략을 제시한 것은 좋은 사례임

3) 다) 하위계획 및 전담조직의 준비

□ 호주의 국가 수자원 전략(National Water Initiative), 영국의 수자원 전략(Water resource strategy)은 국가적인 장기 수자원 관리 전략의 실천력을 확보하기 위하여

Copyright@ 2010 All right reserved.

하위계획의 지침제공이나 실행계획을 명확히 하고 있음. 이와 같은 후속적인 하위계획의 수립은 자칫 선언적인 비전제시 수준에 그칠 수 있는 전략 중심의 장기계획의 문제점을 극복하는 중요한 작업임. 또한, 장기계획의 지속적인 이행과 점검을 위해 전담조직을 구성하는 등의 조치들은 계획실천의 국가적인 정책의지를 반영한다고 평가할 수 있을 것임

4) 라) 재정적·법적 지원

□ 어떠한 계획이든지 수립의 법적근거와 재정지원이 구체적이고 명확할수록 계획의 실행력과 효과가 커지게 됨. 영국의 수도회사의 '수자원계획지침(Water resource planning guideline)'은 법적절차와 내용, 협의과정을 법령에 명확하게 명시함으로써 계획수립자인 수도 회사뿐만 아니라, 시민들도 쉽게 국가적 전략을 이해하고 물관리의 방향을 예측할 수 있도록 하였음. 또, 호주의 '국가물안보계획(National Plan for Water Security)'은 재정적인 인센티브를 통하여 지방정부의 물관리 협력과 실천의지를 견인하고 있다고 평가할 수 있음

5) 마) 개선방향

□ 국내의 핵심적인 물 관련 장기계획인 국토해양부의 수자원장기종합계획과 환경부의 대권역수질보전기본계획은 공통적으로 유역단위관리를 기반으로 환경친화적이고 참여민주적인 내용을 적극적으로 제시하고 있음

□ 이는 사회적으로 환경보전을 고려한 개발전략에 대한 요구를 반영한 것으로, 삶의 질을 중시하는 사회적인 여건변화를 감안할 때 하천환경을 고려한 전략은 앞으로 더욱 강화될 것으로 예측됨

□ 또한 계획의 신뢰성과 실효성 확보를 위하여 물관리 정책 결정 과정의 참여적인 민주주의의 실천 노력도 강화될 것임. 물관리기본계획 또한 이러한 기존 물 관련 장기계획에서 중시하고 있는 하천환경과 사회적 참여를 강화한 계획기조를 반영하여 효과적인 최상위 계획으로서 실효성을 확보하는 것이 중요한 과제임

□ 물관리기본법(안)은 2009년 5월 현재 의원입법이 진행되고 있어 장기적인 국가의 통합적인 물관리 전략을 제시할 물관리기본계획의 수립 근거가 새롭게 마련될 것임. 지난 2006년의 물관리기본법(안)의 물관리기본계획에서 논란이 되었던 수립주체, 수립절차, 관련 계획 및 조직의 연관성, 조성기구, 재원, 중앙정부 및 지방자치단체의 유기적 계획수립 기법, 법적근거 마련 등의 해결해야하는 과제는 여전히 남아 있음

사. 4) 국내 물관리 체계 문제점 및 개편방향

1) 가) 현행 물관리체계의 문제점

□ 현행 물관리 체계는 치수, 이수를 근간으로 하면서 수질이나 하천환경에 관한 사항이

Copyright@ 2010 All right reserved.

가미된 형태로 농림수산식품부나 행정안전부, 지식경제부도 관련성이 있지만 대부분은 국토해양부와 환경부가 물관리의 핵심적 기능을 수행하면서 이원화된 물관리 행정체계를 구축하고 있음

□ 세부적으로는 수량·수질, 이수·치수 등 대상과 기능별로 다원화되어 있으며 물관리 계획수립 업무는 중앙에 집중되어 있고 지역의 이해당사자들이 참여하는 사례는 희소하며 중앙정부와 지방정부 간의 협조와 정보공유도 미흡함

□ 하천법의 국가하천, 지방하천 구분 규정으로 인해 하천은 행정구역 단위로 구분되어 있으며 통합적 관점의 관리는 제도적으로 거의 불가능한 형편임. 결국 우리나라 물관리체계는 지속 가능성이 부족하고 비효율성의 문제가 있음

〈표 5-21〉 부처별 물행정 현황

국토해양부	환경부	행정안전부	농림수산식품부	지식경제부
국가하천관리	하천정화사업	지방하천	농업용수댐	발전용 댐
지하수관리	음용수수질기준	재해대책	농업용하구둑	소수력댐
홍수관리	도시하구	수원지관리	담수호	
광역상수도	공단폐수	지방상하수도	농업용지하수	
공업용수도	수질관측, 규제	온천수		
다목적댐	지방상수도	지하수		
하구둑				

① 물관리 정책 단절

□ 물관리 정책조정을 위한 물관리정책조정위원회 등 정책 조정 기구는 그 임무를 완수하지 못하고 단지 물 관련 업무를 단순 취합하여 평가하는 수준에 머물러 실질적 정책조정을 완수하지 못하였음

□ 각 부처는 용도별(생·공용수, 농업용수), 매체별(지하수, 지표수), 부문별로 독자적으로 관리하여 정책의 일관성이나 효율성 및 체계성은 부족한 실정임. 수량과 수질의 관리가 연계되어야 함에도 불구하고 현실은 전혀 다른 상황임. 예를 들어 국토해양부는 갈수기에 저수량 확보를 위하여 댐 방류를 억제하여 제한 급수를 하려함. 반면에 환경부는 하류의 수질 개선을 위하여 하천 유지 용수의 방류를 촉구하는 등 부처 간 정책 마찰이 구조적으로 발생하고 있음. 그럼에도 불구하고 부처 간, 지역 간 정책의 조정은 사실상 없는 상황임

② 수량과 수질의 정책 분리

□ 수자원은 본질적으로 수량과 수질이 동시에 고려되어야 하나 하천이나 저수지에 대한 긴밀한 연계성이 부족하고 수량과 수질 관리에 있어서 부처 간의 이해관계가 상반될

Copyright@ 2010 All right reserved.

경우 물관리 갈등은 정부 부처 내의 대립으로 전개되는 구조를 가지고 있음

③ 상수도 정책의 비효율성

□ 상수도 일원화 문제는 상수도가 광역·지방 상수도로 분리 관리됨에 따라 지자체의 사업 계획 수립에 혼란을 초래하고 광역상수도와 지방상수도의 중복 투자로 낭비가 심한 상태임. 광역상수도 계획은 국토해양부(수도정비기본계획)가, 지방상수도 계획은 환경부(전국수도종합계획)가 각각 수립함으로써 수도시설의 종합적 조정 기능 부재로 중복투자 등 비효율이 발생하고 있음

④ 중앙과 지방 정부 간 연계 미흡과 중앙 편중

□ 물관리 계획 수립 사무가 중앙에 집중되어서 지역적 특성 반영이 어렵고 중앙과 지방 간의 업무 협조와 정보 공유 등이 미흡함. 이는 결국 통합적이고 종합적인 물관리 정책 추진에 어려움으로 작용함

⑤ 물관리 관련 법령의 단절

□ 물관리 법령을 소관부처별로 행정목적에 따라 그때그때 법령을 제정하고 있으며 이로 인하여 물관리의 근본 원칙 및 방향에 대한 공감대 형성이 곤란함. 법규 상호 간의 연계 및 조화가 미흡하여 물 갈등 해결능력도 부족한 상태임

□ 지표수 관리의 핵심 법률인 하천법은 수자원의 종합적 측면보다는 하천점용·하천시설물 설치 등에 치중하고 있음. 지하수의 경우도 법령 간 연계성이 문제로 대두되고 있고 특히 폐공으로 인한 오염 등이 대두되고 있음. 지하수 관리 일선 기관의 경우도 주관 부서가 달라 원활한 협조가 이루어지지 않는 실정임

□ 예를 들면 환경부가 관장하는 먹는물관리법에서는 지하수 개발을 엄격히 규제하나 행정안전부에서 관장하는 온천법에서는 보전보다는 온천 개발을 우선시 하고 있음

2) 나) 물관리체계 개편방향

□ 기후변화에 대비한 물관리체계 개편논리로는 통합관리(일원화관리)를 들 수 있음. 그 형태는 분산된 기능을 합병하여 하나의 기관에서 관리하는 방식이라 할 수 있음. 통합관리가 갖는 문제점은 조직이 지나치게 비대화하여 내부적인 갈등이 더욱 증폭될 가능성이 있다는 것임. 이러한 통합관리가 성공하려면 이질적인 가치체계가 내부에서 유기적인 협력관계를 구축해야 한다는 것이 그 조건이라 할 수 있겠음

□ 물 이용 및 관리의 효율성을 증대시키고 물순환은 물론 기후변화를 대비하기 위한 물관리체계의 개편방안으로 다음의 2가지 안을 제시함

Copyright@ 2010 All right reserved.

① 국가물관리위원회 설치

□ 국가물관리위원회와 같은 조정관리 기구는 과거의 물관리정책조정위원회, 수질개선기획단 체계와 대동소이하며, 중앙과 지역(유역) 모두 조정관리체계를 구축한다는 점에서 특징적임

□ 다만 기존체계와의 차이점으로는 국가물관리위원회에 조직의 법적지위 부여한다는 점, 권역물관리위원회를 신설한다는 점을 들 수 있음. 그러나 이 경우 해당부서의 기존 하위조직은 그대로 존속함. 문제점으로는 이미 실패한 체계로 간주되는 기존체계(수개단조직) 등의 반복이 될 수도 있다는 점과 단순한 법적지위의 부여로 과연 기능이 활성화될지 그 여부임

□ 또한 극심한 부처이기주의는 어떻게 극복하려는지에 대한 문제점이 있음. 이러한 문제점의 타개방향으로는 대통령 직속의 물관리위원회를 신설하고 강력한 조정권한 부여하는 것이 있음

② 기후변화부 설치

□ 또 다른 물관리체계의 개편방향으로는 거대통합부서, 가칭 기후변화부를 들 수 있음. 이는 기후변화 대응 거대부서로서 기후변화 대응이 국가 핵심 관심사항으로 등장했다는 점에 그 특징이 있음

□ 사례로는 영국에서 2008년 12월에 에너지와 환경을 합쳐 기후변화를 대응하기 위해 정부부처를 신설한 점, 에너지-기후변화부(Dept. for Energy and Climate Change)의 설립, 그리고 기업의 생산과 에너지 문제를 다루는 부처인 '사업, 기업, 규제개혁부(Department for Business, Enterprise, and Regulatory Reform)'와 환경 문제를 다루는 '환경, 식량, 농촌문제부(Department of Energy, Food, and Rural Affairs)'를 통합한 점을 들 수 있음

□ 호주에서는 7년의 대가뭄을 겪은 후에 2007년 12월 기후변화부(Department of Climate Change)를 설립하였다. 또한 호주 뉴사우스 웨일즈(NSW)주에서는 환경 및 기후변화부(Department of Environment and Climate Change;DECC)를 설립하였음

③ 통합물관리를 위한 물관리기본법

□ 효율적인 물관리를 위해서는 다목적댐, 농업용댐, 소류지, 하천유지용수 등 우리나라 수자원을 통합적으로 관리하여 한정된 물의 효율성을 높일 필요가 있음. 이와 더불어 상하수도, 빗물, 지하수, 해수까지 포괄하는 물순환체계 전반의 과정에서의 통합적 관리가 요구됨

<그림 5-7> 통합 물관리 및 물순환 체계

Copyright@ 2010 All right reserved.

□ 통합물관리는 상하수도의 통합, 수량과 수질의 통합, 지표수와 지하수의 통합 및 유역 단위의 수자원 관리를 의미함. 이를 위해서는 물순환에 기초한 수량·수질의 연계 관리가 핵심임

□ '2006년 이후 통합물관리를 위한 「물관리기본법」 제정이 추진되었으나 환경단체 등 여러 관련 기관들의 이해관계로 인해 17대 국회 회기 만료로 자동 폐기되었으며 최근 의원입법으로 물관리기본법(안)이 재 상정되는 등 물관리기본법의 재정이 재 논의되고 있음. 「물관리기본법」의 제정은 중앙정부의 물관리 조직 개편과 실질적으로 연계되어 있지만 다른 한편으로는 현재의 물관리체계내에서도 국가 계획간의 연계, 수량과 수질의 연계 관리, 상하수도 통합 및 광역시설과 지방상수도와의 연계 관리, 그리고 수리권 및 비용부담 등의 원칙을 정립한다는 의미에서도 필요한 사항임

□ 이런 측면에서 물관리에 관한 통칙 규범으로 「물관리기본법」을 제정하고 유사 법령을 통폐합하여 물관련 법체계의 일관성과 통일성을 확보하는 것이 중요함. 특히, 물관리체계 개편방향은 부처간 통합 형태의 물관리 일원화 보다는 우선 계획의 통합을 통한 물관리 일원화의 효과를 거두는 것이 바람직함

□ 아울러, 「물관리기본법」 제정과 병행하여 각종 물관련 계획의 통합 추진으로 환경·생태·국토계획·치수방재계획과 연계된 '통합 국가물관리계획' 마련이 필요하며 이를 통해서 각 계획과 실행의 일체성을 확보하고 수량과 수질관리의 연계를 유도하여야 함

Copyright@ 2010 All right reserved.