지속가능한 국토개발과 수자원 관리

- 용수수급계획과 댐계획의 문제점을 중심으로 -

김 선 희

(국토개발연구원 책임연구원)

목 차

Ⅰ. 문제의 제기

Ⅱ. 물부족문제를 접근하는 기존 수자원정책의 문제점

1. 수자원계획지표가 과도한 용수수요를 만들고 있는 것은 아닌지?
2. 34개의 댐개발이 정말 필요한 것인지?

Ⅲ. 지속가능한 수자원개발과 관리를 위한 과제

1. 수자원의 통합적 관리와 개발
2. 수자원절약적 국토개발의 추진

Ⅰ. 문제의 제기

□ 물부족시대의 도래

○ 유엔 지속가능개발위원회(CSD) 경고

- '97. 3. 21 유엔이 정한 제 5회 세계 물의 날
- 2011년에는 연간 20억톤의 물이 부족
- 2020년에는 전세계 83억 인구의 3분의 2가 물부족으로 고통을 받을 것

○ 우리나라도 수자원 양과 질에 있어서 심각한 상황에 직면

- 수량의 부족
  · 연평균 1,274mm의 비가 내리지만 강우가 편중된다가 국토공간구조, 수자원이용기술 등의 문제로 이용능력이 극히 취약하여 1,267억톤의 수자원중 24%인 299억톤만을 용수로 이용
  · 지역간 용수수급불균형 발생
- 수질의 악화
  · 수질오염을 둘러썬 상·하류지역간 물분쟁이 심각한 양상(연간 20여건 이상)
  · 부산지방변호사회가 국가와 부산시를 상대로 상수원의 수질오염으로 인한 손해배상청구소송

□ 국가 물관리종합대책 수립('96. 8. 13)

○ 댐건설, 상수도 시설확충, 지하수 개발통제, 선진기술 개발, 상하수도 요금인상, 하수처리장 확충, 상수원 보호, 녹색환경 실천계획 등을 발표

○ 댐 건설

- 2001년까지 3조1천억원을 들여 다목적댐 9개를 건설하고 이후 2011년까지 15조원을 투자해 25개 댐을 추가 건설(한강 8개, 낙동강 13개, 금강 2개, 영산강과 섬진강에 각각 2개 등)하여 용수예비율을 현재의 7%에서 9%로 제고

○ 상수도시설확충

- 2011년까지 현행 35%인 광역상수도 공급비율을 65%로 제고
- 노후수도관의 41%인 4만2천여㎞를 교체, 누수를 줄이고 현재 82%수준인 상수도 보급율도 2011년까지 95%로 향상

○ 지하수개발통제

- 지하수오염을 방지하기 위해 대규모 지하수개발허가제 도입
- 사용중단된 지하공 원상복구 의무화

○ 선진기술개발
- 바닷물을 담수로 만드는 역삼투압 담수화플랜트 설치
- 2000년까지 인공강우 기술 개발

○ 상하수도 요금인상 및 중수도 설치

○ 하수처리장 확충
- 2005년까지 하수처리장 244개를 신설하여 하수처리율을 45%에서 80%로 제고
- 축산폐수처리율을 현 39%에서 74%로 제고

○ 상수원 보호
- 범정부적 환경사범대책위원회를 구성, 단속확대
- 수질 주요오염원인 페놀, 벤젠, 클로로메탄, 톨루엔 등 유기용제류 배출업소 특별관리
- 4대강 주요 상수원지역의 불법 건축물, 무허가공장, 상수원오염행위에 대해 관계부처 합동으로 매분기 1회 일제단속을 실시
- 상수원보호구역 지정이 필요한 42개 지역에 대해 연차적으로 지정을 확대하고 상수원보호구역 규제 강화, 환경농업실천 농가 등 지역지원 확대

○ 녹색환경 실천계획
- 환경친화기업의 지정대상을 제조업 중심에서 유통업까지 확대
- 국민총생산대비 공공부문 환경관련 연구개발 투자비율을 선진국 수준(0.03~0.05%)으로 확대
- 2001년까지 먹는 물 수질과 대기오염기준을 세계보건기구권고수준으로 강화

Ⅱ. 물부족문제를 접근하는 기존 수자원정책의 문제점

1. 수자원계획지표가 과도한 용수수요를 만들고 있는 것은 아닌가?

□ 용수수요 추계 재검토 필요

○ 수자원장기종합계획 추계에 의한면 우리나라의 2011년의 용수수요는 국민생활수준의 향상과 도시화, 산업화에 따라 현재보다 1.3배 증가한 371억톤으로 전망

○ 생활용수가 1993년 현재 57억톤에서 2011년 98억톤, 공업용수가 18억톤에서 34억톤으로 증가하고 농업용수와 하천유지용수도 증가할 것으로 예상

□ 국토미래상 반영 미흡

○ 가장 기본이 되는 인구지표조차 통일성 없고 지표화하기에 문제점이 많음

○ 용수계획에서 이용한 인구가 2001년 1,326천명, 2011년 1,568천명 과다추계(6대도시 국한)

○ 2001년, 2011년 용수수요 지표 440ℓ(90%), 470ℓ(100%)를 각 각 적용할 때 525천톤/일, 737천톤/일정도의 수요량이 차이짐. 이 정도의 용량이라면 대청댐 2단계 광역상수도(98만톤/일)가 왔다갔다하는 크기임

○ 심지어 부산시의 경우 100만정도 인구차이가 나고 있어 용수수급 추정 자체가 무의미

제 3차국토계획지표와 용수계획지표(인구)의 비교

(단위: 천명)

구 분	1993	2001		2011	
		국토계획지표	용수계획	국토계획지표	용수계획
전 국	45077	47150	-	49865	-
서 울	10925	10532	11000 (+468)	10200	10500 (+300)
부 산	3868	3628	4362 (+734)	3536	4572 (+1036)
대 구	2315	2510	2710 (+200)	2860	2820 (- 40)
인 천	2144	2430	2450 (+ 20)	2618	2950 (+332)
광 주	1250	1514	1504 (- 10)	1800	1835 (+ 35)
대 전	1191	1475	1389 (- 86)	1765	1670 (- 95)

자료: 용수배분 합리화방안 연구, 1995. 12

□ 과도하게 잡은 1일 1인당 급수량지표

○ 1일1인당 급수량은 용수원개발과 상수도시설확충계획, 하수도처리시설 규모 결정

○ 440ℓ, 470ℓ라는 지표는 1993년 현재의 1일1인당 급수량 394ℓ를 인구규모와 GNP수준을 고려하여 만들어진 정책지표

- 실제 1일 1인당 급수량 지표는 시설용량을 인구로 나눈 수치로 실제 조사자료에 의하면 1일1인 급수량은 이 수치보다 훨씬 적은 250ℓ~300ℓ수준 정도

상수도 계획지표

구 분	1993	2001	2011
보급율(%)	81	90	100
급수량(ℓ/인·일)	394	440	470

○ 주요 국가의 GNP수준과 용수수요량의 관계를 검토해 보면 국민소득과 물소비는 결코 비례하지 않음

- 국민소득 1천달러당 하루 개인 물소비량: 우리나라 52.8ℓ, 영국 21.5ℓ, 스위스 18.4ℓ, 프랑스 16ℓ, 일본 11.6ℓ
- 세계 주요도시 절수계획 수립·추진

세계 주요도시의 GNP와 급수량과의 관계(*1992*)

구 분	1인당 GNP	상수도보급율	1일1인급수량(ℓ)
봄베이(인도)	312	77	300
북경(중국)	321	86	232
방콕(태국)	1,415	100	425
서울(한국)	6,749	100	457
시드니(호주)	15,848	100	530
싱가포르	16,582	100	293
밀라노(이태리)	19,768	91	424
뉴욕(미국)	22,537	100	637
동경(일본)	29,794	100	443

주: *1*인당 GNP는 국가대상임
자료: 통계청, 세계주요지표, 1993
일본수도협회, 수도연감, 1994

2. 34개의 댐개발이 정말 필요한 것인가?

□ 과도하게 추정된 용수수요에 기반을 둔 34개댐 건설계획

○ 댐건설계획은 물리적인 용수공급가능량과 경제·기술수준, 환경의 질과 밀접한 관련되어 있으나 우리나라의 경우 용수수요추계에 지나치게 의존

○ 우리나라는 지형, 지질, 수문, 인문상의 특수여건때문에 댐 건설에 엄청난 사업비가 소요

- 댐개발은 적정입지가 물리적으로 한계에 다다른 상태
- 확보된 입지도 지역주민의 반대로 계획에 차질을 보이고 있는 것이 현실
- 수몰지역 보상비가 댐건설 사업비의 67%

□ 댐건설에 따른 인간정주·환경·생태계 영향 심각

○ 우리나라의 계곡형상은 U자형이고 일본은 V자형으로 댐의 저수용량은 일본에 비해 커서 유리한 반면, 효율면에서는 저수효율이 좋지 않고, 수몰지역이 넓어지는 불리한 특성을 갖고 있음

○ 즉, 일본의 댐건설의 경우 수몰보상 세대수가 기껏 30~100세대인 반면, 우리나라는 1,000~2,000세대에 달함

○ 지역단절, 인구유출, 교통장애, 안개일수 증가, 냉수피해 등 댐건설에 따른 부정정인 영향 큼

□ 댐건설 중복추진으로 인한 예산상의 낭비와 불신

○ 댐은 국가 수자원 관리의 기간시설로서 건교부, 농림부, 지자체가 긴 건설기간과 막대한 예산을 투입하여 건설

- 건교부: '68년이후 1백51개 댐건설 후보지를 사전에 선정하고 '90년 수자원 장기종합계획 수립당시 '91년부터 2001년까지 주암댐 등 9개댐을 건설하는 계획을 확정. '96년 국가 물관리종합대책에 따라 2002년부터 2011년까지는 34개댐을 건설하고 그후에도 2021년까지 21개댐 등을 건설할 계획
- 농림부: '70년대부터 농어촌용수개발사업으로 1백23개 농업용댐 건설사업을 추진. 현재 47개의 농업용댐을 건설중이며 11개 댐설계를 추진중. 65개 댐에 대한 기본조사중
- 지방자치단체: 지역별로 '96년부터 소규모 식수전용댐의 건설계획 추진

○ 현재 댐건설은 국가차원의 종합조정기능이 마비된 상태에서 동일수계에서 2~3기관이 각각 댐 건설을 중복추진

- '96년 4월 건교부가 건설계획을 수립한 화북댐(사업비 1천2백75억원) 상류에 농림부가 고로댐(사업비 9백30억원) 건설계획을 추진중에 있고, 경북 군위군에서도 화북댐과 고로댐의 동일수계에 식수용댐(사업비 2백억원)을 건설할 계획

· 한강, 낙동강수계 14개 댐 중복추진

댐건설 중복추진현황

하천		댐건설계획추진기관		
		건교부	농림부	시·군
한강	남한강	삼강댐(2-11)	정산댐 목미댐(건설중)	
	북한강	야촌댐(2-21)	무쇠댐 (기존조사)	
낙동강	위천	화북댐(2-11)	고로댐 (기본조사)	식수용댐 (건설계획)
	남강 경호강	경호강댐(2-11)	도리댐(건설중) 문송댐 (기본조사)	
	내성천 한천	예천댐(12-21)	금당댐(건설중) 백석댐 (기본조사)	

○ 다목적댐 건설로 인한 도로수몰

- 2011년까지 34개의 댐이 건설될 경우, 대전-진주간 고속도로, 중부내륙고속도로43번국도. 3번 국도, 37번 국도, 43번 국도 일부가 수몰

다목적댐 건설로 인한 도로수몰

댐 건설 계획			수몰되는 도로		
댐	위치	건설기간	도로명	수몰연장길이	건설기간
안의댐	경남함양	2002-2011	대전진주간 고속도로	2.5㎞	'93-2001
영강댐	경북문경	"	중부내륙고속	4.6	'96-2003
			국도3호선	8.5	'93-97
금산댐	충남금산	"	대전진주간 고속도로	2.3	'93-2001
영천댐	경기포천	"	국도 43호선	15.5	'88-'98
			국도 37호선	9.7	
계	4개		2개고속 3개국도	총연장 43.1	

Ⅲ. 지속가능한 수자원관리를 위한 과제

1. 수자원 통합적 관리와 개발

□ 새로운 수자원 활용사회의 구축

○ 수자원의 통합적 관리와 개발은 「의제 21」 제18장 "담수자원의 질과 공급의 보호"에서도 21세기 전세계가 강구해야 할 가장 기본적인 계획과제로 천명

○ 주요 통합과제

- 토지이용·개발계획과 수자원계획의 통합
- 양과 질의 통합
- 상·하류간의 통합
- 수자원 개발, 이용, 관리의 통합

□ 용수수요추계지표(1일 1인당 급수량 등)의 재검토

○ 과거 추세 연장이 아닌 Zero-base 추계 필요

○ 절수기술의 개발과 확대보급을 고려하고 물부족 인식을 토대로 한 적정량의 급수량 지표 산정

□ 수자원계획의 새로운 방향 정립

○ 용수공급가능량과 수질을 고려하면서 수자원개발량을 조정

○ 수자원계획의 절차(수요추정→공급체계를 공급가능량 추정→ 수요체계로) 개선

- 미 국: 권역구분(22개 수자원권역)→ **권역별 공급가능유량 선정(98%, 95%, 90%의 상시유량수준) → 공급가격으로 가능한 수자원 공급량 산정→** 목표년도별 용수수요량 산정→ **목표년도의 경제성장(최고율, 중간율, 최저율)을 고려한 용수수요량 산정→ 수질(DO 1, 4, 6㎎/ℓ)을 유지하는데 필요한 수요량 산정→** 목표년도별, 권역별 수요와 공급가능양 분석→ **부족분 공급을 위한 3가지 대안을 마련하고 비용 분석**
- 우리나라: 권역구분(10개 수자원 권역)→ 목표년도별 용수수요량 산정→ 목표년도별 권역별 수요와 공급가능량 분석(물수지분석)→ 부족분 공급을 위한 댐건설계획

2. 수자원보전과 절약을 배려하는 국토개발의 추진

□ 수자원의 보고인 산림의 역할과 기능 강조

○ 우리나라의 산림면적은 전국토의 65%인 6백45만2천ha

○ 산림이 갖고 있는 물 저장 능력 1백 97억7천톤

- 29억톤의 저장능력을 가진 소양댐의 7배 가까운 양
- 다목적 댐 건설비용 9조 9천15억원 구조적으로 절감

○ 산림지역의 계획적 관리와 보전, 그리고 지원

□ 자원절약적 도시개발, 산업의 개발

○ 수자원절약적, 순환형 환경도시 중점적인 육성

○ 무방류시스템, 용수재활용시스템의 첨단 산업단지 조성

□ 절수형 인프라의 건설과 운영

○ SOC확충사업에 절수시설을 도입하여 구조적인 절수사회 구축

- 연건평 5만평의 63빌딩의 하루 물의 사용량은 연건평 10만평인 동경도청의 8배

절수형 설비도입에 따른 물절약 효과

구분	물절약 효과
예루살렘	· 절약형설비의 설치, 누수의 점검 및 보수, 공원의 관개효율 개선등을 통해 1인당 물사용량을 14%감소시킴('89 ~ '91년)
멕시코시티	· 35만개의 화장실변기를 6리터/회 사용모델로 교체함으로써 25만명의 물수요를 감당할 수 있는 양 절약 · 물값인상, 교육, 설비개선, 효율기준설정등을 통해 '96년까지 1인당 물사용량을 1/6로 감축하는 계획 추진
보스톤	· 광범위한 설비교체, 누수점검 및 보수, 교육프로그램을 통해 5년동안에 물수요를 16% 줄임으로써, 1960년대말 수준유지

자료: Worldwatch Institute, '93 State of the World, 1993

□ 수자원을 고도로 이용하는 수자원관리기술의 개발

○ 댐 축조이후 퇴적된 토사의 오니화에 의한 수질의 악화를 더 이상 방치하지 말고 저니를 준설하여 댐의 물환경을 근본적으로 개선

○ 경제적 수명을 다한 댐을 조사하여 재축조을 통한 홍수·저류기능 강화