

<특 강>

지속가능한 친환경적 수자원 개발 방향

김 종 해

(한국수자원공사 댐건설사업부장)

1. 서 언

우리나라의 수자원개발사업은 60년대말 소양강댐 건설을 시작으로 대청, 충주댐을 거쳐 최근 용담댐까지 13개의 대규모 다목적댐 건설사업을 수행하면서 국가경제발전의 견인차 역할을 해왔으며 또한 현재 진행중인 탐진다목적댐 건설사업을 비롯하여 지속적으로 수자원개발사업을 계획추진 중에 있다.

우리나라의 수자원정책은 60~70년대 이·치수 위주의 대규모댐 개발정책에서 90년대 이후에는 중소규모댐 개발정책으로의 전환되었고 하천정비는 하천환경관리개념이 도입되기 시작하였다. 더욱이 '92년 Barzil의 UN 환경개발회의에서 지구의 환경질서 보전을 위한 「Rio선언」과 실천계획인 "Agenda 21"을 채택하여 21C를 향한 지구환경보전종합계획이 제시된 이래 세계적으로 각종 개발사업에 있어 최대의 관심사로 부각되고 있는 ESSD(Environmentally Sound and Sustainable Development)개념, 즉, 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발개념을 수자원개발에도 적극도입, 실천함으로써 댐건설이 주변환경에 미칠 수 있는 영향을 최소화하고 자연의 일부로써 어우러질 수 있는 친환경건설에 주력하고 있다.

그러나 최근 우리나라 국민들의 환경에 대한 관심이 고조되면서 환경보전의 중요

성과 댐건설에 따라 불가피하게 발생하는 부정적 영향이 댐에 의한 각종편익보다 기형적으로 부각되어 환경 NGO 및 지역주민들을 중심으로 댐 건설 반대가 급속도로 확산되고 있어 댐 건설이 절대적으로 필요한 실정임에도 불구하고 신규댐 추진이 미흡하는등 향후 물부족 및 홍수관리측면에서 많은 문제 발생이 우려되는 상황에 있다 따라서 본고에서는 최근의 수자원 여건변화를 분석해보고 지역주민과 환경단체의 댐 반대 상황을 냉철히 반성하고 국민들로부터 공감대를 갖는 새로운 댐건설 정책방향을 포함한 환경친화적인 수자원개발방안을 제시코져 한다.

2. 우리나라의 수자원 환경

우리나라의 연간 강수량은 <표 1>에서 보는 바와 같이 1,283mm로서 세계평균 973mm보다 1.3배 크나, 높은 인구밀도로 인하여 1인당 수자원 부존량은 세계평균의 1/10정도에 불과한 실정이다. 또한 강수량의 시·공간적 편중이 심하여 연도별로는 1907년의 최소 753mm에서 1998년 최대 1,758mm로 약2.3배의 편차를 보이고 있을 뿐 아니라 지역별로도 경북지역의 1,000mm에서 제주지역의 1,700mm등 지역에 따라서 1.7배의 차이를 보이고 있다. 또한, 계절에 따른 강수량의 변화 폭도 심하여 전체 강수량의 약 2/3정도가 홍수기인 6~9월에 집중됨에 따라 여름에는 홍수가, 갈수기인 겨울과 봄철에는 가뭄이 빈발하는등 안정적 용수공급과 홍수방어에 매우 취약한 수자원 환경을 갖고 있다.

<표 1> 세계 각국과의 강수량 비교현황

구 분	우리나라	일본	미국	영국	중국	Canada	세계평균
연평균강수량(mm)	1,283	1,728	760	1,064	660	522	973
1인당강수량(m ³ /年)	2,705	5,281	29,485	4,624	5,907	203,337	26,871

수자원이용측면에서 살펴보면 우리나라의 수자원총량은 연간 약 1,276억 m³정도로 하천유출량은 731억 m³이며 이중 493억 m³은 일시에 유출되어 매년 엄청난 피해를 일으키는 홍수시 유출량이고 평상시 유출량은 238억 m³으로 수자원 총량의 18%에 불과하여 수자원관리가 매우 어려운 실정일 뿐만 아니라, 우리나라의 전체 물 이용량 331억 m³중 조금만 가물어도 취수장애가 발생하기 쉬운 하천수 취수가 49%나 되어 용수공급의 안정성, 즉 이수안전도를 높이기 위한 댐 건설이 절대적으로 필요한 실

정이다.

한편, 지하수개발은 일반적으로 양호한 수질을 보이고 있지만 대수층 발달이 빈약한 우리나라의 실정에서는 대규모 개발에는 한계가 있다.

3. 최근의 수자원 여건 변화

근래 전세계적으로 이상기후(엘니뇨, 라니냐 등)에 따라 <표 2>에서와 같이 예전에 경험하지 못했던 극심한 가뭄과 홍수가 빈발하고 이로 인한 피해가 증가하고 있는 실정이다. 특히, '01년에는 년초에 기상관측이래 최악이라는 대가뭄 이후 장마기로 접어들자 말자 서울·경기지역에 37년 만의 폭우가 내려 지하철이 침수되고 160여명의 인명피해가 발생하는등 전국 곳곳이 물난리로 소동을 겪었다.

또한, '02년의 경우에는 제15호 태풍 “루사” 통과시 강릉지역에 870mm/일이라는 사상유례없는 폭우가 내리며 전국적으로 77천명의 이재민이 발생하고 약 5조 4천억원의 재산피해가 발생하는등 최악의 홍수피해를 겪었으며 '03년에도 태풍“매미”의 영향으로 62천명의 인명피해 및 4조 2천억원의 재산피해가 발생했다.

이와 같이 최근의 기상변화양상은 극단화되고 있으며 이는 경제활동으로 인한 환경변화에 기인한 것으로 향후 수자원관리의 어려움은 가중되어 더 많은 수자원 문제가 발생될 것으로 예상되는 반면에 물이 풍부하고 쾌적한 수변공간 조성등 친수기능에 대한 국민적 욕구는 날로 증대되고 있는 실정이다.

이상과 같이 우리나라의 경우, 아직까지는 안정적인 용수공급 및 홍수피해방지등 제반 물 문제의 근본적인 해결을 위하여는 지속적인 수자원개발이 절실하다 하겠다.

<표 2> 최근의 기상이변(한발, 홍수) 사례

구분	연 도	발생기간	한발 및 홍수상황
한 발	'94년	6월~7월	○ 남부지방 평년강우량 27% 수준
	'97년	8월~9월	○ 제주지역 평년강우량 22% 수준
	'00년	2월~5월	○ 남부지방 평년강우량 16~43% 수준
	'01년	3월~6월	○ 평년강우량 10~68% 수준(제한급수 전국 94천세대) ※ 기상관측이래 최악의 봄가뭄
홍 수	'95년	8.19~8.30 태 풍	○ 이재민 24천명, 피해액 5,375억원('99기준)
	'98년	7.31~8.18 집중호우	○ 이재민 25천명, 피해액 12,219억원('99기준)
	'99년	7.23~8. 4 태 풍	○ 이재민 25천명, 피해액 10,490억원('99기준)
	'02년	8. 4~8.16 집중호우	○ 이재민 623명, 피해액 8,010억원('02기준)
		8.30~9. 1 태 풍	○ 강릉지역에 사상유례없는 870mm/일의 살인폭우 발생 ○ 이재민 77천명, 피해액 53,867억원('02기준)

4. 댐건설 필요성

이상에서와 같이 우리나라의 지리적 여건 및 수문기상학적 특성을 감안할 때 가뭄과 홍수는 피할 수 없으며 매년 반복되는 물 부족 및 홍수피해, 수질악화 등을 근본적으로 해결하기 위해서는 우기시 홍수를 조절·저류하였다가 갈수시 사용할 수 있는 다목적댐 건설이 절대적으로 필요한 실정이며, 최근 건설교통부와 한국수자원공사 공동으로 전문조사기관에 의뢰하여 전국적으로 조사한 “물에 관한 국민여론조사” 결과에 의하면 조사자의 33.3%가 안정적인 수자원확보를 위한 정부시책으로 환경보전을 고려한 중소규모댐 건설이 필요하다고 응답하였으며 친환경적 중소규모댐 건설에 대하여는 83.6%가 찬성하는 것으로 나타나 댐건설 필요성에 대한 국민적 공감은 형성되어 있다고 볼 수 있다

그러나, 댐건설등 수자원개발은 조사에서 건설까지 10년이상의 장기간이 소요되는 사업으로 물이 부족할 때 시작하면 이미 시기를 잃게되므로 미리 준비해야 하나 적기투자가 매우 어려운 형편이다.

가. 물 이용측면에서 . . .

정부의 수자원장기종합계획(2001~2020)에 의하면 적극적인 수요관리 노력에도 불구하고 2011년에는 18억톤의 물 부족이 예상되며, 기존댐 연계운영 및 해수담수화를 추진하여도 약 12억톤은 신규댐 건설이 불가피한 것으로 나타나고 있다.

<표 4> 전국 물수급전망

(단위: 백만m³/년)

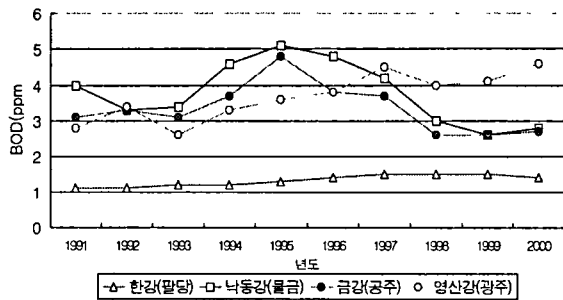
구 분 \ 연 도	2001년	2006년	2011년
○ 용수수요량	33,741	34,665	36,998
○ 용수공급량	33,801	34,563	35,162
○ 과·△부족량	+60	Δ102	Δ1,836
▷ 댐연계및해수담수화	447	600	608
○ 신규수자원개발량	-	-	1,228

나. 홍수방지측면에서 . . .

홍수방지측면에서는 그 동안 정부의 지속적인 노력으로 전국의 하천 개수율이 '80년 48.7%→'90년 56.6%→'00년 74.1%로 개선되었으며, 전국 13개댐에서 약 22억 m³의 홍수조절용량 확보로 홍수조절능력을 제고시켰다. 그러나 최근 기상이변으로 인한 국지적인 이상강우로 홍수피해가 빈발하고 있으며, 이러한 자연현상은 앞으로도 계속될 것으로 예상되나 현재 댐에서의 홍수조절능력은 홍수시 유출량 493억톤의 4.5%에 불과하여, 지속적인 댐 홍수조절능력 확충이 필요한 실정이다.

다. 하천환경측면에서 . . .

그 동안 산업화, 인구증가, 생활수준의 향상 등으로 인한 물 사용량 및 오염부하량의 증가로 하천수질이 근본적으로 개선되지 않고 있는 실정이며, 수질개선 뿐만 아니라 하천 생태계 복원 등 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 하천 유지용수에 대한 증가가 요구되어 있어 하천유지용수 증대를 위한 신규 수자원확보가 필요하다.



<그림 1> 주요 하천의 수질 변화

5. 댐건설 장기계획(2001~2011) 수립

각종 기상재해가 빈발하는 이상기후속에서 한정된 수자원의 효율적·환경친화적인 개발을 통한 물문제해결을 위하여 정부에서는 댐 건설에 따른 문제를 보다 적극적으로 수용하고 이에 대한 해결방안을 찾고자 10년단위(2001~2010)의 신규댐 건설계획과 새로운 댐건설정책 방향 등을 포함한 댐건설장기계획(안)을 2001년 12월 확정하였다.

그 주요내용을 살펴보면, 수자원장기계획(2001~2020)에서 분석된 2011년의 물 부족해소를 위해서는 신규댐 건설이 불가피하며 광역용수공급과 홍수조절을 위한 12개소의 다목적댐 건설, 기존댐중 댐 유역의 부존 수자원량에 비해 적게 개발된 6개소의 단일목적댐 재개발, 다목적 댐 및 광역상수도의 혜택을 받지 못하는 상습가뭄지역의 안정적인 취수원 확보를 위해 9개소의 소규모 용수전용댐을 포함하여 27개의 신규댐 건설 및 재개발 계획을 수립하였으며 이러한 계획을 원활히 추진하기 위해 제시한 새로운 댐건설정책 방향은 아래와 같이 크게 4가지로 분류된다.

- 가. 댐 주변지역 지원사업 강화(정비사업 및 지원사업 강화)
- 나. 지역특성을 고려한 지역경제활성화 방안 추진(댐주변 환경개선사업 추진)
- 다. 계획단계부터 지자체, 지역주민, NGO 등의 의견수렴 절차 강화
- 라. 환경친화적인 댐건설 추진(어도·자연 생태공원 등 환경영향 저감시설 및 대체시설 조성과 준공후 사후 Monitoring 실시 등)

6. 환경친화적인 수자원 개발 방안

'90년대 이후 최근까지의 수자원개발은 과거 개발정책에 따른 양적위주의 수자원 개발로 지역간 용수수급 불균형, 수질악화등의 부작용이 발생되었고 특히, 댐건설에 따른 대규모 수몰지의 발생으로 인한 생활기반 상실, 댐인근지역의 생태계 변화, 주변지역의 개발제한 등 지역주민의 피해의식에 따른 반발과 환경단체들의 생태계 파괴 주장 등이 어우러져 수자원개발의 최대 장애요인으로 대두되면서 중국에는 영월댐과 같은 국가정책사업이 무산되는 사례가 발생하였다.

이렇게 댐자체가 대표적인 사회기피시설로 인식되어 거부되는 원인은 크게 다음과 같이 두 가지로 대별할 수 있다.

첫째, 댐건설에 따른 자연환경 훼손 및 댐상·하류 생태계 단절주장

둘째, 댐건설지역과 수혜지역이 상이함에 따른 댐 건설지역 주민의 피해의식과 상수원보호구역 등 각종규제로 인한 지역경제침체 우려

이러한 시대적 변화에 따라 댐건설에 대한 국민적공감대 형성을 위해서는 국토와 환경의 효율적관리와 보전, 친수환경 확보, 지역발전 촉진등 다양한 역할을 수행하는 친환경적이고 다기능적인 사회간접자본시설로서 인식되도록 댐건설 패러다임의 전환이 시급한 실정이다. 즉, 지역과 환경과 댐이 공존하는 건설방안을 모색, 추진해야 할 필요가 있으며 본고에서는 주로 환경친화적인 댐건설사업에 초점을 맞추어 살펴보고자 한다.

가. 환경친화적인 댐건설사업 수행

이제까지 댐건설사업은 경제성 및 기능성을 위주로 한 개발 일변도의 건설사업으로 수행됨에 따라 각종 사회적, 문화적 손실은 물론 주변식생과 서식생물등 자연생태계에 적지않은 영향을 끼쳐 왔으며 특히, '90년대 초반까지만 하더라도 자연생태계에 대한 보호조치가 크게 부족한 상태에서 훼손 지역은 환경영향평가 결과에 따른 최소한의 복구사업만 시행하였고, 자연유산의 수몰을 포함한 댐주변환경에 대한 배려는 소홀하게 다루어 졌던 것이 사실이다.

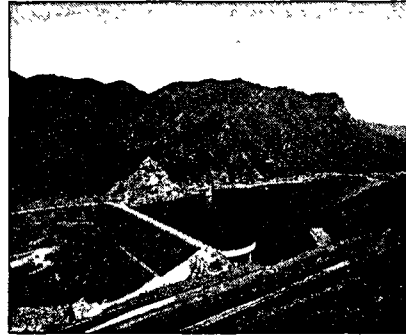
그러나 최근들어 국민들의 자연환경에 대한 관심 고조 및 환경에 대한 인식이 급속도로 변화하는 시대적 상황에 부응코자 댐건설사업을 수행하는 과정에서 발생할 수 있는 자연환경 피해를 최소화하고 환경변화 내지 생태계 파괴문제를 근원적으로 해결할 수 있는 방법을 찾기 위하여 다방면의 노력을 기울이고 있다. 최근에 준공 및 설계·건설중에 있는 댐을 중심으로 추진되고 있는 환경친화적 건설사례를 살펴보면 다음과 같다.

<표 4> 환경친화적인 댐건설 및 계획사례

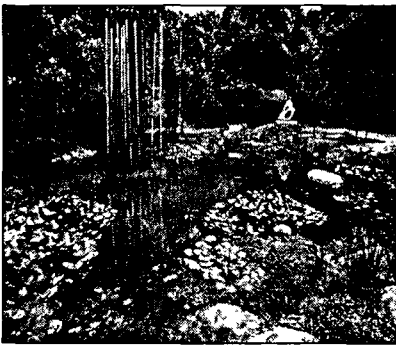
댐 명	주 요 내 용
안동댐	· 자연학습원 조성
부안댐	· 댐위치를 최적배치하여 좌우안부 사면 훼손 최소화 · 중앙광장의 보도Block 포장, 외곽의 잔디식재로 정원분위기 조성 · 댐하류를 성토, mounding하고 수목식재, 내방객에게 친근감 제공 · 수몰지내 천연기념물 미선나무 이전식재, · 자연학습원 설치
보령댐	· 사토를 이용 댐본체 복토후 수몰지내 자생수목을 대거 식재(소나무의 31종, 4,810주) · 댐우안에 이국적인 통나무집 도입
남강댐	· 수몰지내 자생수목을 댐 주변으로 이식, · 하류부지 복원, · 댐주변 생태조사
밀양댐	· 댐우안부지 옹벽 및 소단식재, 좌안부지는 성토 및 전망대 조성 · 댐하류 및 여수로사면 녹화, · 하류하천의 자연형하천 및 식생호안 조성 · 자연학습원 설치
횡성댐	· 생태통로 설치, · 댐하류 자연형 하천 및 식생호안 조성
용담댐	· 자연생태 문화공간조성 - 생태연못, 생태수로, 억새, 갈대밭조성, 수몰지내 자연석 활용등
탐진댐 (건설중)	· 댐건설초기 식생조사를 실시, 친자연적인 댐건설 유도 · 문화유적보존으로 역사교육장 조성, · 어족보호시설 설치 · 자연생태 복원(댐배면녹화, 비오톱(biotope) 조성등)
한탄강댐 (계획중)	· 댐 상·하류 지역에 생태공원조성, · 동물이동통로 및 대체서식 조성 · Elevator식 어도, 어류 자연산란장(부도) 설치, · 물방울 형상의 관리동 설치



자연 학습원(부안댐)



전체사면 녹화(보령댐)



생태연못(안동댐)



생태연못(충주댐)

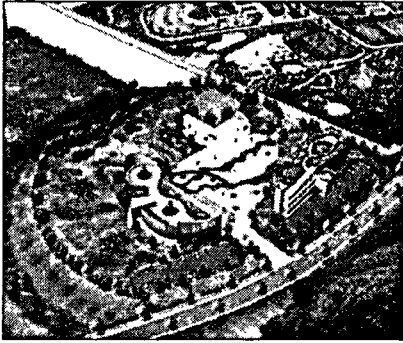


자연형 하천(밀양댐)

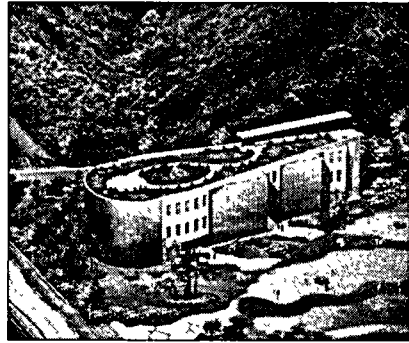


동물 이동통로(횡성댐)

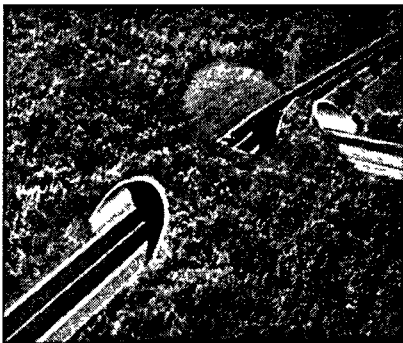
<그림 2> 최근 준공 및 건설중댐의 환경친화적 시설사례



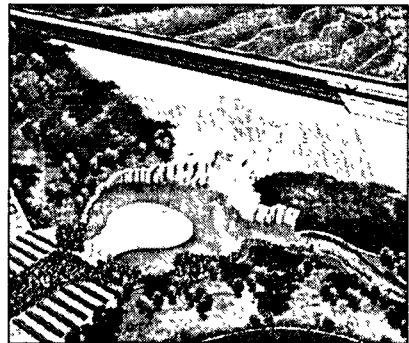
댐 우안광장



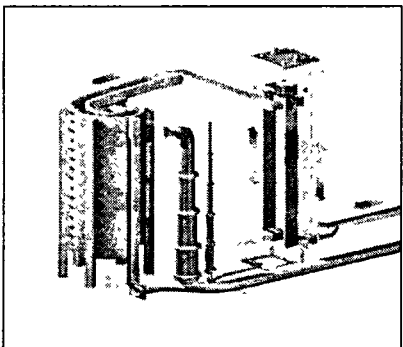
물방울형상의 관리동



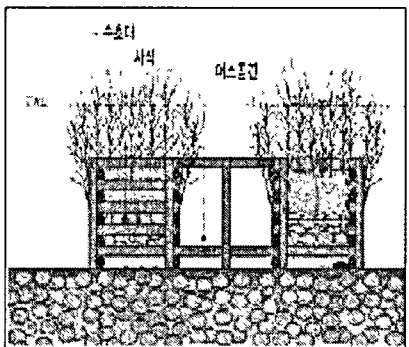
생태통로



지역명소를 형상화한 인공폭포



엘리베이터식 어도



어류서식지 및 산란장

<그림 3> 한탄강댐 (계획중) 환경친화적 시설사례

또한, 이러한 환경친화적 시공과 더불어, 보다 초기단계에서 친환경적인 설계 개념도입을 위하여 댐건설제도 개선, 환경친화적 설계지침, 댐경관설계 기준, 조경설계기준을 수립하는 등 제도적, 기술적 측면에서도 다양하게 접근하고 있다.

7. 결 언

지금 우리가 살고있는 시대는 물에 관한 한 위기의 시대라고 해도 과언은 아닐 것이다. 전 세계의 여러 연구소에서 물 자원 확보문제가 새천년 지역분쟁의 주원인이 될 것이며, 2025년쯤에는 지구상의 약 40% 인구가 물 기근을 겪을 것이라고 예측하고 있고, 우리나라의 경우 UN에서 물부족국가로 분류했듯이 수자원 확보 문제는 이제 선택적 문제가 아닌 생존권차원에서 받아들여야 할 심각한 문제가 되었다.

그럼에도 불구하고 최근 우리나라에서는 댐시설물이 국민들로부터 환영받지 못하는 대표적인 기피시설로 인식되어 지역주민 및 환경단체들의 댐건설 반대는 갈수록 심화, 수자원확충이 매우 어려운 상황에 이르렀다.

이러한 댐건설에 대한 현실 및 시대적 요구를 새로이 하여 어도, 생태통로, 대체생태계 조성등의 친환경시설물 설치와 더불어 계획수립단계부터 지역주민·NGO등이 참여하는 “협의체”를 구성, 국민·지역·환경이 함께하는 물관리시스템을 구축하고 댐주변 친수환경조성등 댐 및 호수주변을 공원화하여 국민들에게 휴양·레저공간을 제공, 댐가치를 극대화하는 등의 제도적, 기술적 측면에서 댐건설 당면과제 해소를 위한 방안을 다각적으로 모색하고 있을 뿐만 아니라 이를 현실화하기 위하여 지속적으로 노력하고 있다.

향후에 수행되는 댐건설사업은 환경적으로 건전하고 지역경제의 종합개발을 선도함으로써 지역주민들에게도 환영받는 전혀 새롭고 포괄적인 개념으로 추진되어 댐시설을 자기지역에 유치하도록 하는 경쟁수단을 제공하게 될 것이다.