

환경 친화적인 저수지 운영 관리 방안

이 환 기 (한국수자원공사 조사기획처 처장)

1. 머릿글

우리가 이용하는 물은 대부분이 하천의 물이다. 하천의 물이 지나치게 많으면 홍수가 나고, 적을 경우에는 가뭄을 겪게 된다. 하천에 물이 항상 풍부하고 일정하게 흐른다면 홍수가 날 염려도 없고 취수용 보나 수로만으로도 필요한 물을 얻을 수 있을 것이다. 그러나 자연상태의 하천 유량은 계절적으로 다를 뿐만 아니라 지역적으로도 그 차이가 있다. 우리나라는 이러한 수자원의 시간·공간적인 불균형이 특히 심하여 예로부터 홍수와 가뭄이 연중 행사처럼 되풀이되고 있다.

우리나라의 연평균 강수량은 1,283mm로서 강수 총량은 1,276억 m^3 이지만, 강수량의 계절적 편중이 심하여 연강수량의 2/3가 홍수기인 6~9월에 집중할 뿐만 아니라, 연도별 강수량도 754mm에서 1,782mm까지 변화 폭이 크다. 특히 유역의 표토층이 얇으며, 유로 연장이 짧고 경사가 급하여 홍수가 일시에 유출되어 하상계수(최대유량과 최소유량의 비)가 300~400 정도나 된다. 이러한 강수·유출 특성으로 홍수의 위험이 상존하고 가뭄에 대한 취약성을 가지고 있으며, 특히 갈수기에서의 유출량은 수자원 관리의 대상이 되는 20~30년 갈수 빈도에서 급격히 줄어 가뭄에 대한 취약성을 가지고 있다.

이와 같은 수자원 특성을 가진 우리나라에서 홍수 피해를 막고 필요한 용수를 확보하여 이러한 물 문제

를 해결할 수 있는 일차적인 방법은 댐을 건설하여 하천의 유황을 조정하는 것이며, 이에 따라 우리나라는 일찍이 저수지 개발의 중요성이 강조되어 왔다. 특히 60년대 후반부터는 급속한 산업 발달과 인구 증가 및 생활 수준의 향상에 따라 안정된 용수 공급이 필요함과 동시에 도시화 및 산업 시설의 집중으로 때때로 생기는 홍수 피해가 대형화·다양화됨에 따라 다목적댐을 중심으로 「홍수의 자원화」를 도모하는 수자원 관리가 이루어져 왔다.

댐의 일차적인 목적은 저수지를 형성하는 것이며, 댐과 이로써 형성된 저수지는 다른 수자원사업에서와 마찬가지로 그 궁극적인 목적은 공공복리의 증진, 국민경제의 발전, 국가의 균형 발전, 국민생활의 향상 등으로 집약될 수 있다. 그러나 댐·저수지의 구체적인 용도는 계획 당시의 물 관리 환경을 반영하여 홍수 조절, 관개용수, 생활·공업 용수, 수력발전, 내륙 주운, 퇴사 제어, 관광·레크리에이션, 유역관리, 어류 및 야생동물 보호, 수질 개선, 고용증대, 공공사업 선도 등에서 몇 가지를 취하게 된다.

댐·저수지의 운영 관리는 원칙적으로 그 설계·건설 당시의 계획에 충실하여야 한다. 그러나 실질적인 댐 운영 관리의 어려움은 그 제약 조건이 되는 물 관리의 전반적인 환경이 변화하고 있어, 당초의 개발 목적과는 달리 가장 최근의 물 관리 환경에 지배를 받지 않을 수 없다는 것이다. 이러한 환경의 변화는 소양강댐을 비롯한 다목적댐의 건설이 본격화된 1970년대

특집

환경 친화적인 저수지 운영 관리 방안

초와 현재의 각종 지표로도 극명하게 나타난다.

댐·저수지를 둘러싸고 있는 환경 현황을 구체적으로 살펴보면, 우선 제한된 수자원 이용에 대한 경쟁이

심화되고 있다는 점이다. 증가되는 용수 수요에 비해 수원지 주변 주민의 반대, 개발 자체에 대한 지방자치단체 간의 이해 대립, 개발행위에 뒤따르는 환경 훼손

〈 댐의 정의와 목적 〉

근거법	목적	"댐"의 정의
하천법	하천의 유수로 인한 피해를 예방하고 하천사용의 이익증진과 하천환경의 정비·보전을 위하여 하천의 지정·관리·사용 및 보전 등에 관한 사항을 규정함으로써 하천을 적정하게 관리하고 공공복리의 증진에 기여함을 목적으로 한다.	"댐"은 기초지반으로부터 堤頂까지의 높이가 15m이상이거나 총저수용량이 2,000만㎥이상인 것을 말하며, 하구언 또는 하구부근의 해면에서 하천의 유수를 저류하는 공작물을 말한다.
댐건설및주변지역지원등에관한법률	댐의 건설·관리 및 건설비용의 回轉活用, 댐건설에 따른 환경대책, 지역주민에 대한 지원 등에 관하여 규정함으로써 수자원을 합리적으로 개발·이용하여 국민경제의 발전을 도모함을 목적으로 한다	"댐"이라 함은 하천의 흐름을 막아 그 저수를 생활 및 공업의 용수, 농업의 용수, 발전, 홍수조절 기타의 용도로 이용하기 위한 높이 15미터이상의 공작물을 말하며, 여수로·보조댐 기타 당해 댐과 일체가 되어 그 효용을 다하게 하는 시설 또는 공작물을 포함한다. "다목적댐"이라 함은 건설교통부장관이 건설하는 댐으로서 특정용도중 2이상의 용도로 이용하는 것을 말한다.
농어촌정비법	농수산업생산기반, 농어촌생활환경과 농어촌휴양자원 및 限界農地등을 종합적·체계적으로 정비·개발하여 농수산업의 경쟁력 향상과 농어촌생활환경 개선을 촉진함으로써 현대적인 농어촌 건설과 국가의 균형발전에 이바지함을 목적으로 한다.	"농업생산기반시설"이라함은 농업생산기반정비사업으로 설치된 저수지(농어촌용수의 확보를 목적으로 하천·하천구역 또는 연안구역 등에 물을 저류 또는 관리하기 위한 시설,홍수면 및 수면부지를 말한다) 양수장,관정등 지하수리용시설,배수장,취입보용·배수로·지,도로,방조제,제방 등의 시설물 및 그 부대 시설과 농수산물의 생산,가공,유통,시설등 영농시설을 말한다.
전원개발에관한특례법	전원개발사업을 효율적으로 추진함으로써 전력수급의 안정을 도모하고, 국민경제의 발전에 기여함을 목적으로 한다.	"전원설비"라 함은 발전 및 송변전을 위한 전기사업용 전기설비와 그 부대시설을 말한다. "전기설비"라 함은 발전·송전·변전·배전 또는 전기사용을 위하여 설치하는 기계·기구·댐·수로·저수지·전선로·보안통신선로 기타의 설비(댐건설및주변지역지원등에관한법률에 의하여 건설되는 댐 및 저수지와 선박·차량 또는 항공기에 설치되는 것 기타 대통령령이 정하는 것을 제외한다)로서 다음 각목의 것을 말한다.
수도법	수도에 관한 종합적인 계획을 수립하고 수도를 적정하고 합리적으로 설치·관리함으로써 공중위생의 향상과 생활환경의 개선에 이바지함을 목적으로 한다.	"상수원"라 함은 음용·공업용등에 제공하기 위하여 취수시설을 설치한 하천·호소·지하수 등을 말한다.
한국수자원공사법	한국수자원공사를 설립하여 수자원을 종합적으로 개발·관리하여 생활용수등의 공급을 원활하게 하고 수질을 개선함으로써 국민생활의 향상과 공공복리의 증진에 이바지하게 함을 목적으로 한다.	수자원의 종합적인 이용·개발을 위한 다음 각목의 시설(이하 "수자원개발시설"이라 한다)의 건설 및 운영·관리가, 다목적댐 및 생활용수등의 공급을 위한 댐(수력발전시설을 포함한다). 다만, 농업용수만의 공급을 위한 댐을 제외한다.

에 대한 우려와 댐 적지의 감소 등으로 신규 수자원 개발 여건은 악화되고 있다. 한정된 수자원을 우선적으로 차지하기 위한 유역내 상·하류 또는 지역간 그리고 산업간 경쟁이 심화되고, 기존의 과다하게 배정된 비효율적인 수리권은 검토 후 조정될 전망이다.

또한, 댐 개발 적지의 부족과 환경보전에 대한 사회적 관심의 고조로 기존시설의 효율적 이용이 강조되며, 환경과 생태계의 보전과 복원, 수변공원의 조성, 물이용 레크리에이션 기회의 확대 등에 대한 국민들의 욕구가 증대되고 있다. 나아가서 자연과 환경에 대

한 국민들의 관심이 높아지고 정책 및 사업 시행에 대한 주민과 시민 단체들의 적극적인 참여로 댐에 관한 전 과정 자료의 공개와 해결방안에 관한 합의가 요구되고 있다.

이와 같이 물을 둘러싸고 있는 환경이 변화되면서 저수지 운영·관리의 개념도 변화가 요구되고 있는 시점에서, 본고에서는 이와 같이 변화하는 저수지 운영 관리 환경을 슬기롭게 대처하기 위한 노력의 일환으로 추진되어야 할 개선방안과 그 실천 현황에 대해서 기술하고자 한다.

〈 지표의 변화 〉

구 분	단 위	1970년대 초	현 재
○ 인 구	천 명	32,241	47,343
• 가구 수	천가구	5,576	14,391
○ 국내 총생산	조 원	2.7	545
• 1인당 국민소득	달 러	249	8,900
○ 용수 이용	억m ³	80.0	341.0
• 생활용수	억m ³	4.8	73.1
• 공업용수	억m ³	4.0	33.6
• 농업용수	억m ³	68.4	158.8
• 유지용수	억m ³	2.5	75.5
○ 발전 설비	천kW	2,508	48,451
• 총 발전량	백만kWh	9,167	266,399
• 1인당 전력소비량	kWh/인/년	240	5,067
○ 댐 수(천만m ³ 이상)	개 소	23	77
• 총 저수용량	억m ³	22	165.7
○ 고속도로	km	450	2,294

2. 저수지 수질보전

최근 들어 국민들의 환경에 대한 관심고조와 국민 생활 여건 향상에 따라 맑고 깨끗한 물에 대한 국민적 욕구는 날로 증대되어 가고 있다. 이러한 사회적 바람 속에서 국민들이 마시고 이용하는 물을 안정적으로 공급하는 댐 저수지를 깨끗하게 보존하기 위해서는 저수지로 유입되는 각종 수질오염원을 적정하게 처리할 수 있는 하수처리시설을 완벽하게 갖추어야 한다.

그러나 우리의 현실은 다목적댐 상류지역 하수도 보급률이 전국 평균 70.5% 보다 훨씬 낮은 34.3%에 불과하여 만족할 만한 저수지 수질을 기대하기에는 미흡한 실정이다.

물론 현행법상 하수처리시설 설치·관리의무를 지고 있는 해당 지자체에서는 상수원보호를 위하여 지금 이 순간에도 하수처리장 건설을 지속적으로 추진

하고 있지만 댐 입지 자체가 경제적 기반이 취약한 산간벽지로서 해당 지자체의 재정자립도가 전국평균 59.4%의 절반에도 못 미치는 22%로 매우 열악할 뿐만 아니라 도로 등 타 공공사업에 비해서도 우선순위가 뒤 처지고 있으며, 더욱이 댐상류 지자체는 저수지 수질에 직접적인 이해관계가 없음에도 불구하고 댐 건설에 따른 혜택없이 댐상류지역이 상수원보호구역으로 지정되어 각종 행위규제로 인한 불이익만 받으면서 하수처리시설을 조기에 설치·관리하여야 하는 부담만 따르므로 댐 건설 자체를 반대, 댐상류 하수처리 문제가 댐 건설과 댐 저수지 수질보전의 큰 걸림돌로 작용하고 있다.

또한 제도적측면에 있어 댐저수지 수질은 댐관리자가, 저수지 유입수 수질은 지방자치단체가 관리하는 등 저수지 수질관리체계가 이원화 되어있어 효율적인 저수지 수질관리가 곤란한 실정이다.

〈 댐상류 오·하수처리현황 〉

댐 명	유역 인구 (명)	현 황				오하 수처리율 (%)	계 획				
		오하수처리인구 (명)			오하수처리인구 (명)		오하수처리인구 (명)			누계 인구 (명)	오하 수처리율 (%)
		소계	하수종말	마을하수			소계	하수종말	마을하수		
소양강댐	41,999	4,327	-	4,327	10.3	7,592	7,300	292	11,919	28.4	
횡성댐	4,501	500	-	500	11.1	710	-	710	1,210	26.9	
충주댐	384,784	148,825	129,491	19,334	38.7	83,842	83,462	380	232,667	60.5	
안동댐	83,939	50,862	50,605	257	60.0	2,434	-	2,434	53,296	63.5	
임하댐	51,228	428	-	428	0.8	21,680	21,000	680	22,108	43.2	
합천댐	74,941	57,560	57,330	230	76.8	364	-	364	57,924	77.3	
남강댐	131,134	20,651	15,086	5,565	15.7	18,206	11,480	6,726	38,857	29.6	
대청댐	334,162	104,804	102,826	1,978	31.4	121,665	120,435	1,230	226,469	67.8	
삼진강댐	43,806	649	-	649	1.5	11,414	9,400	2,014	12,063	27.5	
주암댐	53,271	24,306	19,800	4,506	45.6	18,358	17,770	588	42,664	80.1	
부안댐	347	-	-	-	0.0	0.0	-	-	-	0.0	
계	1,204,112	412,912	375,138	37,774	34.3	286,265	270,847	15,418	699,177	58.1	

저수지 수질문제 해결을 위해서는 우선 댐유역 통합관리에 의한 댐저수지 수질관리와 상류유역 오염원 수질관리의 일원화를 통한 선진수질관리기법을 적용해야 하며, 정부의 물관리 종합대책을 근간으로 한 수계별·권역별 수질관리체계의 구축을 추진하고, 주요 상수원인 댐저수지를 중심으로 하천수질관리 체계화를 위하여 분산된 소규모 시설을 통합 운영함으로써 댐 건설에 따른 각종규제(상수원보호구역)의 완화 및 수변공간 활용 확대로 주변지역 경제 활성화를 도모하고 또한 수질개선을 통한 맑은 물 공급 및 깨끗한 수자원 활용 기회를 제고시키는 방향으로 개선해 나가야 할 것이다.

이를 위하여 현재 관리중인 댐은 댐상류 하수처리 효율을 극대화하도록 관련지자체와 댐관리자가 적극적으로 지자체가 운영하고 있는 환경기초시설사업에 대하여 관리 일원화를 추진하고, 댐 유입지점에 수질자동모니터링 장치를 설치하여 실시간 수질모니터링체계를 구축하는 한편, 분산된 소규모 시설 통합운영 및 전문인력 확보 등을 통하여 선진 수질관리시스템에 의한 수량·수질관리 일원화 및 통합관리체제로 전환해야 한다.

한편 건설·계획중인 댐은 저수지 수질의 근본적인 해결을 위하여 하수도법 등 관련법규 개정으로 국가의 맑은 물 공급정책에 의한 건설비 투자와 오염원 배출자의 운영관리비 부담, 그리고 국가가 댐 건설과 병행하여 국고로 하수처리시설을 건설·관리하는 방안으로 추진해야 할 것이다.

이와 같이 댐 저수지 관리와 상류오염원 관리의 일원화를 통해 댐상류 수질오염원을 완벽하게 처리할 수 있는 체계가 구축된다면 맑고 깨끗한 댐원수 관리로 후속공정인 정수처리에서의 처리비용 절감 및 맑고 깨끗한 양질의 물을 공급하면서도 부가적으로 지금까지 댐 수질보전을 위하여 댐상류 지역 주민들의 사적재산권행사 제약 등 각종 재산적, 경제활동적, 정신적 측면에서 피해를 주어왔던 상수원보호구역 또는 수변구역을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 댐 저수지 호반을 이용한 다양한 친수 레저활동 공간을 새로이 창출하는 등 지역과 환경이 공존할 수 있는 새로운 전

기가 마련될 것이다.

3. 자연생태의 복원

지금까지 다목적댐 사업은 물 수요를 충족시키고 홍수를 방지하며 수력 에너지를 생산하기 위한 수자원 개발로서 필연적 소산이었으며, 성공을 거두고 있다. 그러나 대규모 댐 건설은 환경의 변화를 초래하며, 최근에 다목적댐 개발이 환경에 미치는 영향에 대해 반응이 커지고 있다. 이러한 환경 변화에는 물의 저류에 기인하는 것으로 긍정적인 요소도 많지만, 댐 건설이 환경에 미치는 부정적 요소로 부각되어 이의 해소 없이는 금후의 댐의 개발과 관리가 어렵게 되었다.

한편으로, 부정적인 환경 변화는 일어나지만 변화가 곧 파괴를 의미하는 것은 아니다. 댐 개발과 관리에서 이러한 환경에 대한 요건의 중요성을 깊이 인식하고 부정적 요소에 대해서 사전에 충분히 고려하여 만족할만한 해결책을 세워서 변화의 충격을 효과적으로 조절하는 것이 필요하다.

과거 경제적인 이익만을 고려한 댐 정책의 결과는 현재 우리가 당면하고 있는 사회적, 문화적으로 많은 문제점을 야기시키고 있으며, 그 당시 경제적 이익이라고 생각했던 개발이 지금에 와서는 비경제적일 수도 있다. 댐 개발로 인하여 훼손될 수 있는 "자연환경"이나 "생활환경"은 지역특성을 고려하여 복원을 병행하는 것은 물론이고, 무엇보다도 계획초기부터 지역 주민이 참여하여 지역환경과 주민정서에 맞는 환경친화적인 수자원개발과 관리가 필요하다.

댐 개발로 인한 수해·피해를 받는 사람과 지역 사이에 형평성 있는 조정과 합의가 필요하며, 댐개발 시설 주변지역 주민들의 환경개선과 지원대책에 보다 깊은 관심이 요구되고 있다.

자연생태복원은 댐 주변지역에 대한 체계적인 생태환경 조사를 실시한 후 그 결과를 바탕으로 자연환경 보전과 동식물 보호 등을 위하여 보존·재생의 가치가 있는 생물종류와 복원 적정 장소를 선정하고 자연이 지닌 회복력을 이용하여 자연을 복원·보전함으로써 서식 생물종의 은신처 기능과 분산(확산) 및 이동

통로로서의 기능은 물론 휴식과 레크리에이션의 공간 확보, 환경교육의 실험지역 및 지역 생태계 연구 대상 지로서의 역할 등 다양한 기능을 가지도록 추진하여야 한다.

다목적댐 유역의 경우 규모의 광활함을 감안할 때 전체 주변지역에 대한 생태복원 사업의 추진에는 조성비용과 효율성 등에 많은 어려움이 있으므로 지역을 세분화하고 특성에 맞는 구역을 선택하여 소생태계를 조성하는 방법으로 복원사업을 추진함이 합리적일 것으로 사료된다.

소생태계는 생태복원을 주된 목적으로 하므로 동물들의 산란기 등에는 일반인의 생태 탐방이나 관찰이 다소 제한되는 불편함이 있을 수 있어 소생태계 조성 지역 인근에 생태공원을 병행 설치함으로써 생태복원과 교육 문화 기능을 연계할 수 있다.

일반적으로 자연생태의 복원을 위한 생태공원 조성을 위해서는 생물학적 다양성, 생태적 건전성, 생물자원의 지속 가능성 및 스스로 자연순환계를 형성토록 함으로써 인위적인 에너지 투입을 최소화하여 조성하여야 할 것이다.

지금까지 우리가 추진한 기존 댐의 친환경적 사업은 대부분 경관 및 사면녹화 등 최근에 요구하는 생태계의 복원, 지역주민과 어우러지는 사업 등이 제외된 상태에서 댐 건설이 추진되었다. 이제 댐 저수지는 이수, 치수, 환경 기능이 공존할 수 있는 적극적인 환경친화적 방안을 마련하여 계획부터 친환경적이며, 자연생태계가 보전·복원될 수 있는 지속가능한 댐건설이 될 수 있도록 추진해 나가야 할 것이다.

4. 친수환경 조성과 저수지 기능의 다원화

최근 환경보전에 대한 국민욕구의 증대로 환경가치를 고려하는 새로운 패러다임으로 정책을 전환하여야 할 시점에 있으며, 댐 저수지를 중심으로 한 주변환경의 조성, 문화유적복원, 물과 생태를 직접 체험하는 레크리에이션 공간, 생태공원의 조성은 시대적 흐름이자 삶의 질을 추구하는 국민의 욕구에 부응하는 길이다.

그동안 댐건설은 상류지역의 상수원 보호 등을 위해 댐상류지역에 상수원보호구역 지정 등의 각종 규제조치를 수반하였고, 이에 대한 적절한 보상이 미비하여 지역경제의 낙후를 초래하였다. 따라서 댐 상류지역 주민들은 댐 건설로 인해 수해를 받는 하류지역에 대한 피해의식을 갖게되고 댐의 건설에 대한 부정적 인식을 낳게 하였다.

그러나 이제는 댐상류지역의 환경투자와 친환경적인 활용을 통해서 댐건설의 부정적인 인식을 해소하고 댐이 건설지역의 경제와 환경에 긍정적인 영향을 미치도록 친수환경 조성과 저수지 기능의 다원화를 적극 추진되어야 할 것이다.

선진외국의 경우 댐 등을 축조할 때 일반적인 댐 건설 목적 외에 준공 후 생성되는 저수지와 주변지역에 대한 활용도를 극대화하기 위하여 이를 법제화하고 사업자 등으로 하여금 의무사항을 부여함으로써 댐은 환경위해 시설이 아니라 지역에 열린 공간, 지역민과 함께하는 시설로의 활용을 제도화하고 있으며, 저수지 주변지역의 이용 활성화 방안을 다각적으로 수립 시행하고 있다.

저수지 주변지역을 친환경적으로 활용하기 위해서는 자연환경의 회복과 복원을 기반으로 주변지역의 사회, 문화, 경제상황과 연계하여야 가시적인 효과를 얻을 수 있기 때문에 자연환경의 복원 사업과 친수환경 활성화 사업의 균형, 철저한 계획이 무엇보다 중요하다.

단일 목적의 환경친화적 사업을 지역 사회의 문화경제 활성화 방안과 연계하여 추진함으로써 댐과 저수지가 지니는 자원으로서의 가치성을 제고하고 주민 소득증대 및 복지증진 사업화를 실현하여 지역주민을 비롯한 일반국민들의 댐에 대한 부정적 시각을 전환시키는 계기를 마련하여야 한다. 댐 건설로 인한 주변 지역 여건변화에 보다 적극적으로 대처, 지역발전의 기회요소로 활용할 수 있는 차별화된 기능을 도입하되, 수려한 자연환경과 역사 및 문화환경, 저수지와 어우러지는 복합 관광 휴양 기능 등을 중점적으로 도입함으로써 다양한 여가욕구 해소, 지역경제 활성화 및 새로운 관광 휴양 모델을 제시하여야 하며, 지역

특산물과 특작물 등 자연산업의 체계화, 차별화를 통하여 타지역과의 경쟁력을 확보하고 관광과 휴양 등 2차적 기능의 부여로 관광 휴양시설과 연계하는 지역경제 활성화에 이바지 하도록 하여야 한다.

또한 친수환경 조성 및 저수지의 다양한 기능을 마련하기 위해서는 대상지의 환경여건과 영향권여건(입지·관광·교통 환경) 등을 세밀하게 조사·분석하여 지역의 인간 정주(定住)환경, 사회·문화적 자원을 보

전하며, 수변공간의 친환경적 활용 등을 통해 지자체와 지역주민과의 공감대를 형성하고 일반국민에게는 친수, 친생태 환경 조성을 통한 여가활동의 장을 제공함으로써 다양한 욕구를 충족시키고 댐 건설로 피해 의식을 지닌 지역주민에게는 새로운 삶의 수단으로서 경제적 자립을 실현할 수 있는 계기를 제공하여야 한다.

〈 댐 저수지 활성화 사례 〉

구 분	세 부 추 진 내 용
생태 및 환경 보전시설	각종Biotope 설치, 어도설치 및 어류관찰실, 수생식물 복원 및 어류서식지 조성, 은어종묘 생산기술연구소, 인공습지, 인공부도, 자연식생복원, 은어산란 하천설치, 물문화촌 조성, 각종수질개선시설(폭기, 선택취수, 영양염류 제거시설, 바이패스 수로 등) 등
생태공원 등	식물공원, 친수공원, 전망대, 공원광장, 녹도 및 수로, 삼림공원, 실습전시원, 야생조류 관찰원, 소동물원, 운동공원, 망향시설, 기념비, 연못, 폭포, 휴양림 등
수면이용 시설	유람선 및 보트, 친수 및 환경호안, 낚시터, 선착장, 수상무대
레크레이션 시설	다목적광장, 놀이시설, 싸이클장, 야외무대, 민속촌, 수공예촌, 가족여행촌, 캠프장, 바비큐장, 방가로, 통나무집, 온천시설 등
스포츠 시설	테니스코트, (미니)골프장, 게이트볼장, 야구장, 축구장, 다목적 운동장, 운동광장, 롤러스케이팅장, 수영장, 체육관, 스키장 등
건 물	기념관 및 자료실, 레스토랑 및 매점, 드라이브 시설, 연수원 및 수련시설, 숙박시설, 삼림체험 교류센터, 동식물 관찰센터, 박물관, 수공예방, 미술관, 관찰오두막, 농산가공 실습장, 세미나동 등
각종편의시설	주차장, 화장실, 전기버스, 취사장, 안내판 및 설명시설, 정자 및 파고라, 음수대, 벤취 의자 타자, 가로등, 공중전화, 안전책, 쓰레기 처리시설 등

5. 댐의 재개발

물 관리 정책의 수립과 이를 시행하기 위해서는 장래의 물 환경변화를 예측하여 계획되지만 장래에 대한 완벽한 예측에는 기술적 한계가 있으므로 주로 계획 당시의 물 관리 환경을 반영하게 되며, 댐 계획의 경우도 예외는 아니다.

따라서 기존의 모든 수자원 시설은 항상 가장 최근의 물관리 환경에서 요구하는 목표를 달성하기 위해서는 이수·치수·환경 측면에서 댐의 역할 및 기능에 대한 재검토가 이루어져야 하며, 일차적으로 "최적 운영"이라는 소프트웨어적인 재개발과, 필요하다면 구조적인 재개발도 고려하여야 한다.

특히 수계내 수자원 시설 및 관리 시스템은 복잡하게 형성되어 있으므로 특정댐의 단독 재개발의 효과는 미약하므로 유역이나 수계 또는 국가적 차원에서 물 관리를 위한 "zero base 시스템 정비" 차원에서 재개발을 보아야 할 것이다.

일반적으로 댐의 재개발 목적은 용수수요 증가에 대처하기 위해 댐 증고, 저수지 준설 및 배사시설 설치 등에 의해 저수용량을 증대시키거나, 저수지 운영 시스템의 변경, 댐 및 저수지의 유지·기능 개선 등을 통하여 댐의 효율성 및 안전성을 높이는데 있으며, 미국, 일본등 선진외국에서는 이러한 기존댐의 저수지 용량증대, 운영시스템 변경, 및 기능 개선을 위해 오래전부터 재개발을 추진하여 왔다.

우리나라의 댐 재개발 사례를 살펴보면 대부분이 농업용 댐으로 내용년수 경과에 따른 댐체 및 부속시

설의 노후화로 인한 개·보수 공사가 주종을 이루고 있다. 지금까지 알려진 자료에 의하면 우리나라에서의 댐 재개발은 주로 댐 증고나, 댐 하류에 신규댐 건설을 통한 저수용량을 증대시킨 구조적인 방법 중심의 재개발로서 삼진강댐, 동북댐, 가창댐, 대아댐 및 남강댐 등이 있다. 기존댐의 재개발은 최근의 급격히 증가된 수물보상비, 지역주민 및 환경단체의 반대등 사회·환경적인 여건이 크게 악화된 실정을 고려하면 신규댐을 건설하는 것보다 경제적, 환경적인 측면에서 훨씬 유리할 것이다.

국내 기존댐 재개발 가능성을 보면 특히 상류유역의 크기보다는 하류 물리구역의 관개만을 고려하여 대부분 소규모로 개발된 농업용댐과 수력발전만을 위한 발전용댐은 댐 상류 유역면적에 비해 댐의 규모가 적게 개발되어 추가 개발의 여지가 충분히 있는 것으로 판단되므로 추가 개발 가능한 댐을 대상으로 지형·지질조건, 인근지역의 물수급 상황, 수물여건 등의 기술적 측면과 사회·환경적인 측면, 경제적인 측면 등을 포함한 세부조사를 통하여 재개발 계획을 수립할 필요가 있다. 최근 수립된 댐건설장기계획(2001. 12)에서도 생공·용수댐, 농업용수댐, 수력발전댐 중에서 6개소 정도를 재개발후보지(안)으로 계획하였다.

또한 우리는 기존댐의 "최적 운영"이라는 목표달성에도 더욱 노력하여야 할 것이다. 최근 소프트웨어적으로 장래 용수 물부족 해결을 위해 기존 다목적댐과 발전전용댐의 연계 및 용수공급 위주로 저수지를 운영하면 연간 6억m³의 추가용수공급이 가능한 것으로

〈 국내의 기존댐 재개발 사례 〉

구 분	삼진강댐	동북댐	가창댐	대아댐	남강댐
재개발 시기	1965	1985	1986	1989	1999
댐용도	다목적댐	생·공 용수용	생·공 용수용	농업용	다목적댐
재개발 내용	기존댐 하류 신규댐 건설	기존댐 하류 신규댐 건설	기존댐 증고 (16m)	기존댐 하류 신규댐 건설	기존댐 하류 신규댐 건설
저수용량	당초 : - 변경 : 466백만m ³	당초 : 2.6백만m ³ 변경 : 99.5백만m ³	당초 : 2.0백만m ³ 변경 : 9.1백만m ³	당초 : 20백만m ³ 변경 : 51백만m ³	당초 : 136백만m ³ 변경 : 309백만m ³

조사되었다.

또한 현재 댐의 운영과 관리는 최근의 물 관리 환경을 최대한 반영하여 운영하고 있으나, 기본계획 등에 명시된 공식적인 제원이 변경되지 않으면 능동적인 대처가 어려운 경우도 있으므로 관련 제반규정 등 제도적 측면에서도 검토가 이루어져야 할 것이다.

이제 우리는 기개발된 수자원의 활용도를 제고하고 환경적으로 건전하고 지속가능한 수자원 개발차원에서 기존댐의 재개발은 적극 추진해 나가야 할 것이며, 중·장기적으로는 댐 운영방법의 개선을 통한 용수공급 증대와 최근의 기상이변 등으로 가능최대홍수량이 증가되고 있으므로 댐의 종합적인 홍수조절 능력 확대방안도 강구해 나가야 할 것이다.

6. 수원지역의 이해와 협력 그리고 지원

부족한 수자원을 확보하고 홍수에 안전하기 위해서는 하천의 상·하류 지역에 있는 사람들의 이해와 협력이 절대적으로 필요하다. 댐 건설은 가옥이나 농지 등을 수몰시키고 수몰지역은 물론이고 주변지역 사람들의 생활에 많은 영향을 끼치고 있다.

따라서 지역의 상황이 현저하게 변화되는 수자원개발 사업에 있어서는 주변지역의 개발과 주민들의 생활 대책을 위하여 생활 환경개선, 산업기반정비 등 수몰지역 주민에 대한 지원대책이 적극적으로 추진되어야 한다. 우리가 사용하는 물은 수몰지역 사람들의 이해와 협력을 바탕으로 개발된 귀중한 자원임을 인식하고 고마움을 나타내어야 한다.

우리나라에서는 제도적으로 「댐건설및주변지역지원등에관한법률」, 「발전소주변지역지원에관한법률」, 「수도법」, 「한강수계수질개선및주민지원등에관한법률」 및 「(3대강)수계물관리및주민지원등에관한법률」 등에 의하여 주변지역에 대한 지원을 하고 있으며, 주로 주변

지방자치단체의 재정자립도를 향상시킬 목적으로 지역개발세 등이 있다.

그러나 이러한 주민과 지역지원을 위한 다양한 제도적 장치에도 불구하고 우리나라의 댐주변지역 대책은 아직 주민들에게 그리 만족스럽지 못한 수준에 있다. 최근 정부에서 추진중인 신규댐 건설에 대한 지역 주민의 반대는 지원에 대한 불만족과 주민의식의 증대가 결부되어 나타나고 있다. 이에 지역대책 수립 관점의 변화가 필요하며, 최근에는 지금까지의 피해보상 중심의 현상유지적 소극적 대책에서 댐 주변지역의 활성화와 댐의 가치 증대를 위한 제도적 개선을 도모하고 있으며, 이에 따른 법률을 개정중에 있다.

댐건설은 수자원확보와 홍수조절 및 청정한 수력발전 등의 긍정적인 면이 있는 반면, 환경생태계의 변화와 사회적 문제도 있는 것이 분명하다. 댐건설이 최선의 대안이라면 이를 미룰 수는 없으나, 대규모 수자원 개발사업의 추진은 지역주민의 이해와 합의를 도출하는 것이 선행되어야 한다. 다수의 혜택을 위해서 소수에게 피해를 강요할 수는 없으며, 상응하는 보상이 이루어져야 할 것이다. 댐으로 인한 수해자와 피해자의 형평성있는 조정과 합의가 필요하다.

수자원개발 시설 주변지역 주민들의 환경개선과 지원대책에 보다 깊은 관심이 요구된다. 시설 주변지역이나 자치단체에 대한 사회경제적 영향을 종합적으로 분석하여 문제점을 지적하고, 이에 대한 근본적이고 장기적인 대책을 강구하는 것이 필요하다. 수자원 시설 인근주민들에게 우선적으로 혜택을 주도록 다각도로 배려하고, 지역경제 발전에 도움이 되는 지원방안을 확대할 필요가 있다. 신규시설 뿐만 아니라 기존시설에 대해서도 지역발전과 환경생태계에 미치는 영향을 다각적으로 검토하고, 기존지역과의 공생을 고려한 종합계획과 지원방안이 마련되어야 할 것이다.

〈 댐주변지역지원 개선 내용 〉

구 분	현 행	개 정
이주정착금 부담 주체 변경 (제39조)	· 수몰이주민 중 이주단지에 입주하지않는 자에게 세대당 최고 2,000만원 까지 이주정착지원금 지급 · 용수공급지역을 관할하는 시장·군수가 분담하고 댐소재지역을 관할하는 시·도지사가 지급	· 이주정착금은 댐건설사업시행자가 전액 부담 및 지급
신규댐 정비 사업 확대 (제42조)	· 댐주변지역의 경제진흥 및 생활환경 개선을 위하여 댐건설기간 중에 관할 시장·군수가 시행 · 사업규모는 댐별 200~300억원이며, 그중 90%는 댐건설사업시행자가 지원	· 최소 300억원의 기초금액과 저수면적, 총저수용량, 수몰세대 및 지역특성에 따른 개발수요 등을 감안하여 대통령령이 정하는 방법에 의하여 산정한 추가금액을합한 기준금액 범위안에서 시행
기존댐 정비 사업 시행 (부칙제4조 신설)	· 200.3.7 이전 준공된 댐에 대하여는 정비사업 시행근거 없음	· 2000.3.7 이전에 준공·고시된 댐에 대하여는 종전의 규정을 준용하여 정비사업 시행 · 댐주변지역정비사업비는 대통령령이 정하는 바에따라 댐관리청·댐사용권자 또는 생활·공업용수댐의 수도사업자가 부담
댐 주변지역 지원사업 확대 (제44조2항)	· 지역주민들의 소득증대, 복지증진 등을 위하여 댐관리기간 중에 관할 시장·군수가 시행 · 재원은 댐사업자가 매년 전전연도 발전판매수입의 2%와 생·공용수 판매수입의 10%를 출연하여 조성	· 다목적댐 사용권자의 출연금 인상(발전판매수입 2%→3%) · 생공용수댐 수도사업자의 출연금 인상(용수판매수입 10%→15%)
댐 주변지역의 친환경공간 조성(제44조의2)	<신설>	· 댐주변지역의 발전을 도모하기 위하여 관할 지자체의 장이 관계법률에 의한 오염총량관리에 지장이 없는 범위 안에서 댐의 호소 및 주변경관을 활용한 자연학습장, 생태공원, 수상체육시설 등 휴양·문화·여가활동 등을 위한 친환경공간조성사업을 시행할 있도록 개선
댐주변지역내 공공사업 우선 시행 근거(제44조의3)	<신설>	· 중앙행정기관의 장 및 관할 시장·군수 또는 구청장은 댐주변지역의 경제진흥 및 생활환경 개선을 위하여 도로, 교량, 수도 등 공공시설의 설치 및 그밖의 필요한 사업을 우선적으로 시행할 수 있도록 개선

7. 맺음말

오늘날 댐을 비롯한 수자원분야 뿐만 아니라 모든 사회간접자본시설의 관리에서 개발과 보전의 조화를 강조하고 있다. 개발과 보전은 서로 대치된다기 보다는 개발과 복원을 병행하는 것이 보전이며 보전을 단순히 있는 그대로 두는 것으로 해석하는 것은 우리가 추구하는 "인간의 가치"개념에서도 바람직하지 못하

며, "현재의 국민으로 하여금 그 혜택을 널리 향유할 수 있게 함과 동시에 미래의 세대에게 계승"한다는 지속가능한 발전의 개념과도 상치된다. 다만 과거 발전 시대에 경제의 논리로만 추진·개발되어 환경친화적이지 못했던 것들은 지금이라도 친환경적으로 복원되어야 한다.

이러한 의미에서 효율적인 수자원관리를 위해서는 그 중추적 역할을 하고 있는 댐·저수지의 수질을 보

전하고, 훼손된 자연생태를 복원하며, 친수환경을 조성하여 물을 즐길 수 있도록 저수지 기능을 다원화할 필요가 있으며, 현 시점에 걸맞는 댐·저수지의 재개발이 필요하다. 이를 위해서는 수원지역 또는 저수지 주변지역 주민들의 이해와 협력이 무엇보다도 중요하며, 댐·저수지의 개발·관리자는 이를 위한 적극적인 노력이 요구된다.

댐이 추구하는 것은 개발 그 자체가 아니며 궁극적인 목표는 오늘과 내일의 행복이다. 기존댐의 운영 관

리는 “만약 지금 이 댐·저수지를 개발한다면 어떻게 했을 것인가?”라는 질문에 스스로 답하면서 변화하는 환경에 대처하는 노력이 필요하다. 댐 개발에서 고려되는 공정성(equity), 효율성(efficiency), 관련 당사자가 참여하는 의사결정(participatory decision-making), 지속성(sustainability) 그리고 책임성(accountability) 등은 댐·저수지의 운영관리에서도 의사 결정을 위해 고려해야 할 핵심적인 가치이다. ●

〈 참고문헌 〉

1. 한국수자원공사(1993), 생명처럼 소중한 우리의 수자원
2. 건설교통부·한국수자원공사(2001), 수자원장기종합 계획보고서
3. 건설교통부(2001), 댐건설장기계획
4. 유희일(2001), 댐 건설 당면과제와 해소방안에 대하여
5. 최승업(2001), 댐 건설이 주변지역에 미치는 영향과 대책
6. 한국수자원공사(1993), 21세기를 바라보는 수자원 전망
7. 건설교통부·한국수자원공사(2000), 수자원종합계획의 대안수립을 위한 통합자원계획(IRP) 제시
8. 한국물학술단체연합회 한국수자원공사(2002), 지역발전과 환경친화적 물관리 방안
9. 한국물학술단체연합회 한국수자원공사(2001), 환경친화적 수자원관리 방안
10. WCD(2000), DAMS AND DEVELOPMENT - a new framework for decision-making -
11. 한국수자원공사(2001), 물관리 주요 정책과제
12. 국회 (<http://node3.assembly.go.kr:5555/lawkorea.htm>), 법령정보