

제1장 수자원과 국토개발

김계호

1.1 국토와 수자원

1.1.1 개요

물과 토지는 인류생활의 기반인 동시에 가장 천연적인 자원이기도 하다. 토지가 그 기반으로서의 역할을 다하기 위하여서는 반드시 물이 있어야 하며 물이 수반되지 않는 토지는 인류생존의 기반으로서 가치가 없다.

이스라엘과 미국의 캘리포니아와 같은 사막지대에서도 생활과 생산에 필요한 물을 충분히 확보하였기에 오늘날과 같은 산업발달이 가능하였다. 이것은 토지와 물이 불가분의 관계를 맺고 있음을 잘 나타내 보이는 좋은 예라할 수 있다. 토지는 물의 그릇으로 물의 부존상태는 그 그릇의 형질에 따라 변하게 마련이다. 즉 자연력이나 인력에 의하여 그릇의 형질이 변하면 물의 부존상태도 변하게 된다. 댐의 축조, 하천의 개수, 용수로의 설치, 간척사업 등 물 이용의 개발과 보전에 관한 시설의 대부분은 물의 부존상태를 우리의 생활이나 생산상의 필요에 따라 물의 그릇인 토지의 일부를 개조하여 바꾸어 놓은 것에 불과하다.

물은 또한 수문학적 순환과정에 있어 토지의 형질을 변화시키며, 물 자체의 부존상태도 순환과정을 통해 스스로 변화된다. 이와 같은 물의 순환과정상의 기능은 우리의 생활이나 생산에 대하여 항상 유익하기만 한 것이 아니라 때로는 해를 끼치는 일도 있다. 따라서 국토이용에 해로운 요소를 제거하기 위하여 국토보전의 대책이 필요하게 되는 것이다.

이와 같이 토지가 우리의 생활이나 생산에 있어 그 기반으로서의 역할을 다하기 위하여서나 자연현상으로서의 자연법칙적 작용에 있어서도 물과는 항상 불가분의 관계를 갖고 있다고 하겠다. 그러므로 물의 이용에 대한 개발 및 보전은 국토이용의 개발 및 보전과 떼어 놓을 수 없는 것이며, 이러한 의미에서 국토개발은 물과 국토의 종합적인 개발이 되어야 하는 것이다.

우리나라가 가지고 있는 수자원과 국토자원 그리고 수자원과 국토개발의 주요 요소인 인구와 경제 지표를 살펴보기로 한다.

1.1.2 인구와 산업경제

우리나라 인구는 1960년대초 2,499만명에서 1995년 4,485만명으로 증가하였으며 인구밀도는 450인/km²에 달하여 세계에서도 인구가 조밀한 국가에 속하고 있다. 1960년대 초반까지만 하여도 우리나라 인구증가율은 3%정도로 높았으나, 1970년 이후에는 정부의 지속

적인 인구억제정책과 국민의식 수준의 향상으로 인구증가율은 2%이하로 둔화되었고 근래에는 0.97%의 수준으로 급격한 감소추세에 있으나 선진국의 인구 증가율 0.5%에 비하면 아직도 높은 수준이다.

이와 같은 높은 인구증가율과 인구밀도는 정부의 경제사회개발계획, 국토종합개발계획 및 수자원개발계획에 큰 문제점의 하나로 대두 되고 있다.

1960년대 산업의 고도성장과 병행하여 그 동안 도시화가 급격하게 진전됨에 따라 도시 인구는 크게 증가되어 왔다. 1995년 현재 전국 총인구 4,485만명중 도시인구는 전인구의 78.5%에 해당하는 3,499만명으로서 이와같은 도시화현상은 그간 농촌경제의 상대적인 부진과 경제개발계획에 따른 도시의 상공업의 발달로 인하여 농촌인구를 흡수한데에 기인된 것이라고 할 수 있다.

1960년대의 우리나라는 전형적인 농업국가이었으나 그 후 5차에 걸친 경제개발계획의 성공적인 수행으로 개발도상국에서 대표적인 신흥공업국으로 부상하게 되었으며 6차 경제개발계획에서는 대외지향적인 양적성장보다 소득분배구조를 개선하여 국가사회 전반의 균형된 개발을 이룩하기 위한 개발정책에 많은 비중을 두었다.

1970년도의 우리나라의 GNP는 경상가격으로 25,893억원(1인당 국민소득 82.7\$)에 불과하였으나 1995년에는 348,283억원(1인당 국민소득 7,769\$)의 고도성장을 이룩하여 후진국에서 중진국 수준으로 도약하였으며 농업중심경제에서 고도산업경제로 진입하게 되었다. 산업구조 측면에서도 1961년에 농림수산업이 48%, 광업 및 제조업 8.3%, 사회간접자본 및 서비스업이 43.7%이었으나 1990년도에 들어와서 농림수산업이 9.1%, 광업 및 제조업이 30.0%, 사회간접자본 및 서비스업이 61.2%로서 산업구조가 1차산업에서 2차, 3차 산업으로 변화하는 근대적 구조를 형성하고 있다.

우리나라는 그 동안 경제성장과정을 통하여 이미 상당수준의 산업발전기반이 형성되었기 때문에 앞으로 대내외적으로 산업여건의 변화를 효과적으로 수용하고 이를 잘 관리하여 산업구조를 개선해 나간다면 21세기 초에는 선진공업국으로의 진입이 가능할 것이다. 또한 우리의 인구구조면에서 볼 때 향후 20~30년간은 전체 인구중 고차산업 부문에 종사할 수 있는 인구의 구성비가 높아질 추세이며, 2010년이 지나면 노령화가 급격히 진전될 것이므로 그 이전까지 선진산업사회 건설이 완료되어야 한다.

이와 같이 선진국으로 탈바꿈하기 위한 새로운 변화물결을 수용할 수 있는 미래지향적 산업구조로 전환이 이루어져야 하며 종래의 양적인 팽창보다 선진국형 비교 우위를 갖출 수 있는 질적 변화를 추구하여야 한다. 따라서, 장래 우리나라의 산업은 다원적 방향으로 변모하게 될 것이다.

우리나라 산업의 생산전망은 '91년까지 8.2%의 성장을 달성하고 2001년까지는 약 7.0%, 2011년까지는 5.9%의 성장을 이룰 것으로 전망하고 있다.

각 산업별 성장전망을 살펴보면 농업부문은 경지면적의 제약에도 불구하고 유전공학을 이용한 신품종 개발, 영농기계화 등 새로운 기술혁신에 의하여 2011년까지 연평균 2.5%의 성장이 가능할 것으로 보인다. 또한 광공업부문 성장이 1991년까지 10.3%, 2001년까지 8.2%, 2011년까지 7.3%로 1, 3차 산업에 비하여 2차 산업이 급속히 확대됨에 따라 국민총생산에서 차지하는 비중이 상당히 커 질것으로 전망된다. 사회간접자본 및 기타 서비스업은 국민생활의 향상으로 소비성향이 변화되어 서비스 산업이 우리 경제에 차지하는 비중은 부가가치면이나 고용면에서 모두 증대될 것으로 예상된다. 지속적인 성장을 위해서는 운수, 전력, 통신 등 사회간접자본의 확대가 필수적이므로 2011년까지 5.3~7.6%의 성장이 가능할 것으로 전망하고 있다.

1.1.3 국토자원

우리나라의 총 면적은 1995년말 현재 99,607km²이다. 이중 임야가 65,506km²로 전국토 면적의 65%를 상회하고 있으며, 농경지는 21,971km² 전국토 면적의 22%이고, 도시용지는 4.8%에 불과한 4,849km²이다.(대지 2.1%, 공장용지 0.4%, 공공용지 2.3%)

그리고 농경지 중 논은 도시용지로 전용되는 외에 개간이나 간척을 통한 대체 농지의 개발로 80년대까지는 계속 증가하다가 이후부터는 미미한 감소 추세에 있으나, 밭은 산업의 발전으로 도시용지로의 전용이 점증하여 계속 감소하고 있다.

이와 같이 국토 부존자원이 협소하여 우리나라에서는 국토이용문제가 인구문제, 수자원 관리문제 및 환경관리문제와 더불어 심각한 사회문제화 되어 있는 실정이다.

1980년대 이전만 하더라도 토지자원 개발의 주안점이 식량증대를 위한 농지조성이었으나, 산업 발전이 극대화 되고 인구증가가 점증한 1980년대 후반 이후로는 토지에 대한 수요가 도시용지로 전환됨에 따라 농경지는 물론 임야 등을 도시용지로 전용하는데 매립, 간척에 의해 토지자원을 개발하였지만, 급격한 증가일로에 있는 도시용지에 대한 수요를 충족하지 못하고 있다.

제3차 국토종합개발계획에 의하면 동기간('92-2001)중 약 1,100km²의 도시적 용지수요가 신규발생할 것으로 전망하였으며(주택용지 313km², 공업용지 90km², 공공시설용지 710km²) 이에 대한 공급은 도시내 농지 및 도시근교 구릉지 등의 가용 토지자원을 적극 활용함으로써 충당이 가능할 것으로 보았다. 그러나 이는 현재 파악된 개발 가능 토지자원을 전부 개발한다는 것을 전제로 하고 있으나 식량 자급자족 문제로 도시내 농지의 무분별한 전용은 문제가 있으며 도시근교 산지 및 구릉지 개발은 특성상 용지 공급효과가 기대보다 낮을 수가 있고 토지자원의 부동성으로 인한 지역별 국지적인 수급문제가 발생할 가능성이 있는 등 많은 문제점이 내재하고 있다. 또한 2001년 이후 신규로 발생하는 도시용지수요가 약 3,900km²-4,300km²에 달하고 있어 외연적 토지자원 확장 뿐만 아니라 내실있는 국토 이용계획이 병행되어야만 할 것이다.

토지를 농경지, 대지, 공장용지, 공공시설용지 등으로 개발하기 위한 가용자원으로서 용도를 전용함으로써 이용할 수 있는 기존의 타용도로 이용되고 있는 토지, 개간·개발이 가능한 비교적 완만한 임야나 구릉지 등의 내륙지, 매립·간척을 통해 개발할 수 있는 해안의 간사지등으로 크게 구분할 수 있다.

그런데 토지의 전용이나 내륙지 개발 가능 토지자원은 2001년경에는 거의 한계점에 도달 할 것으로 보인다. 따라서 해안입지 조건이 간척에 적합하며 아직도 개발 여지가 많은 해안 간척자원이 앞으로의 국토확장의 대상이 될 것이다.

1.1.4 수자원

물은 모든 생명의 원천으로 인류문명은 수자원의 적절하고도 효율적인 개발과 이용에 직접적인 연관을 갖고 개화되고 발전되어 왔다.

수자원은 대체가 불가능한 유일한 자원으로 양과 질에서 시간적 또는 공간적 분포에 한정을 받고 있다. 따라서 자연상태에서 시기적 또는 위치에 따라 필요로 하는 수량을 항상 확보할 수는 없다.

우리나라는 다행히 타 부존자원에 비해 수자원이 비교적 풍부한 지역에 속하여 옛부터 물은 필요에 따라 언제든지 손쉽게 얻을 수 있는 자연재로 여겨왔다. 그러나 근래에 와서 경제성장과 산업구조의 변천에 따라 각종 용수수요가 급증함에 따라 물에 경제자원으로서의 중요한 부분을 차지하게 되었다.

우리나라의 재생가능한 수자원은 전 국토면적 99,450km²에 내리는 1,274mm의 연평균강수량으로 정의되며 이 양은 연간으로는 1,267억m³ 그리고 1일 3.5억m³에 해당된다. 이중 약 45%가 증발산 및 지하침투 등으로 손실되고 나머지는 58%인 745mm 즉 741억m³(1.9억m³/day)이 우리나라의 하천유출량으로 추정된다. 결국 현재 기술로 우리가 여러가지 목적으로 개발하여 이용할 수 있는 실제적인 수자원(지표수)은 697m³이 된다.

그러나 이러한 수자원은 시간적 분포와 공간적 분포의 변동이 심하여 치수, 이수 및 수질관리에 어려움을 주고 있다.

강수량의 시간적 분포는 연도별 계절별로 그 변화가 심하여 갈수년에는 연평균 강수량 1,274mm의 60%에 불과하고 풍수년에는 연평균 강수량의 30%를 상회하고 특히 계절적 불균형은 더욱 심하여 우기인 6-9월에는 전체 강수량의 70%가 집중하는 반면 과우기인 10-3월까지의 전체 강수량의 20%에 불과하다. 강수량의 지역적 변화폭도 비교적 심하여 지역에 따라 900mm~1,700mm 즉 전국평균 강수량의 -70%~+30%의 변화를 주고 있다. 이러한 강수량의 시간적 및 공간적 편차 특성과 하천 유역의 특성으로 하천 유출량의 시간적 및 공간적 불균형은 더욱 심하게 나타나고 있다.

물의 순환과정에서 지하로 침투한 강수량은 지하수자원의 근원이다. 지표면 위에 있는 물이 지하로 침투되기까지는 지표수이며 침투 후에는 지하수가 된다. 반대로 지하수가 용

천으로 또는 유출수로서 하천으로 배수되면 지표수가 된다. 이와같이 지표수와 지하수는 서로 함양관계를 이루고 있다. 연간 강우가 지하에 침투하여 순환하는 양을 적정 개발 가능량으로 볼 때 지하수 개발가능량은 연간 133m³~135억m³으로 추정된다. 그러나 대규모 대수층의 발달이 빈약하고 해안지역은 염수 침입으로 대규모 지하수의 개발 이용이 현실적으로 어려운 실정이다.

1.2 수자원개발의 어제와 오늘

1.2.1 수자원개발의 발자취

우리나라에서 수자원개발을 전제로 하여 본격적으로 하천조사가 시작된것은 1910년대 초반 일제하이며 이를 계기로 하여 지금까지 약 90여년간 수자원에 대한 조사 및 개발사업은 끊임없이 계속되어 왔으며 수자원개발사업의 성격면에서 변천해 왔다.

이 기간을 4단계로 특징지어 보면 첫단계는 1910년에서 1940년까지 치수위주인 하천개수단계로 볼 수 있고 두번째 단계는 1941년에서 1965년경까지 치수위주에다 이수 목적을 혼입한 단일목적개발 단계이고 셋째단계인 1966년부터 1980년까지는 치이수의 균형개발을 도모코자 하는 유역종합개발+다목적개발의 도입 단계이고 넷째단계인 1981년부터 1996년까지는 유역단위의 종합개발계획의 개념이 결여된 부처별 수자원 개발사업이 추진된 단계이다.

가. 첫째단계(1910~1940년) : 치수위주의 하천개수

1910~1940년대에는 장기간 지속적으로 우리나라 남북한 14개 하천에 대하여 거의 알려지지 못하고 있는 하천에 대한 하천조사를 실시하면서 이 조사성과를 토대로 하천개수계획을 수립하였으며 이를 기초로하여 치수 위주의 하천개수계획이 1940년까지 계속 보완·확충되면서 하천개수사업이 수행되었다. 이 단계에서 수행한 주요성과로는 현재도 유효하게 사용되고 있는 1928년 8월에 발행된 “조선하천조사서”를 들수있다..

나. 둘째단계(1941~1965년) : 치수와 이수 혼입의 단일목적 개발

1940년경 2차세계대전이 시작되면서 수력발전, 관개 및 생·공용수 공급 등 이수면의 수요가 증대되어 하천을 부분적으로 산업개발에 활용케 되었다. 이 단계에서는 치수의 우위성 때문에 그동안 거의 손이 닿지 않았던 이수를 위한 기타 목적 즉 수력발전, 용수공급 등에 대해서 하천을 이용하게 되었으나 각 목적간에 긴밀한 횡적인 조정이 이어지지 않은 채 지역적이거나 국부적으로 계획되고 개발되는 등 단일 목적으로 수자원 개발사업이 수행되었다.

다. 셋째단계(1966~1980년) : 유역종합개발·다목적개발

이 단계는 하천유역개발의 새로운 기법이 도입된 시기이다. 이 기간에는 유역수자원중

합개발의 핵심인 다목적댐 건설에 의해 치수와 이수를 동시에 해결하는 다목적이고 수계를 일관한 종합적이고 장기적인 개발을 기본방향으로 한 유역조사사업이 착수되었다. 한강, 낙동강, 금강, 영산강(섬진강) 등 4대강에 대하여 전반적인 조사가 외국기술진과 국내관민 500여명에 의하여 6년간에 걸쳐 수행되었다. 본 조사의 범위는 수자원 관련 전 부문을 포괄한 4대강 유역별 수계를 일관한 종합적인 것이었다.

정부에서는 유역조사보고서에서 건의된 유역별 종합개발계획의 시안을 기초로 하여 4대강 유역종합개발계획(1970~1981년)을 수립하였으며 1970년 8월에 부총리를 위원장으로 한 4대강 유역종합개발위원회를 설치하여 부처별 사업의 총괄, 조정, 통제 등으로 성공적인 사업목표를 달성하였다.

라. 넷째단계(1981~1996년) : 개별적인 수자원개발

1981년부터 4대강 유역종합개발위원회의 기능이 유명무실하게 됨에 따라 부처별 사업의 총괄, 조정, 통제가 미흡한 상태로 부처별로 수자원개발 사업이 추진되었다.

이 기간에는 전단계 계획에서 추진한 다목적댐의 완공과 다목적댐을 수원으로 한 광역상수도사업의 추진이 주요 성과라 할 수 있다.

1991년부터 제3차 국토종합개발계획에 맞추어 부처별로 수자원개발사업이 추진되고 있다. 그러나 최근에 와서 용수수요의 대량화, 하천수질의 악화, 1994년부터 1996년까지 지속된 극심한 가뭄, 그리고 1995년부터 시행된 지방자치제에 따른 지역간 물 분쟁 등으로 새로운 수자원 문제의 대책이 요구되고 있다.

1.2.2 수자원의 공급과 수요의 불균형

1960년대 이후 사회 및 경제발전에 따라 물수요가 급증되고, 도시화·공업화로 인한 특정지역의 용수수요가 대량화·집중화되면서 지역적·계절적으로 편기된 자연하천 유출량만으로 용수수요를 충족하기에는 한계에 도달하였다.

이에 따라 정부는 1960년대 중반부터 산업의 지속적 성장을 보장하기 위한 예견된 물부족의 해결을 위하여 다목적댐 및 용수공급 전용댐을 건설하여 왔으며, 1995년 현재 다목적댐 9개소에 연간 용수공급능력 92억 m^3 , 하구둑 5개소에 16억 m^3 , 생공용수 전용댐 15개소에 6.6억 m^3 , 유효저수용량 1,000만 m^3 이상의 농업용수댐 26개소에 11억 m^3 등 총 126억 m^3 의 용수공급능력을 보유하게 되었다.

한편 우리나라가 1년 동안 사용한 물의 총량은 약 294억 m^3 으로 생활 및 공업용수로 83억 m^3 , 농업용수로 149억 m^3 , 하천유지용수 62억 m^3 이 이용되었으며, 이용된 물의 59%에 해당하는 172억 m^3 이 하천수로 공급되었고 댐수에 의해 101억 m^3 (34%), 지하수에 의해 21억 m^3 (7%)이 공급되었다. 현재의 전국 용수수급현황을 총량적으로 볼 때 연간 용수이용량 294억 m^3 에 비해 공급능력은 319억 m^3 으로 약 8%의 예비율인 25억 m^3 을 유지하고 있다.

그러나 이러한 예비율은 총량적 개념으로서 우리나라는 수자원부존과 개발가능지역이 편재되어 있고 수요지가 일부지역에 집중되어있기 때문에 총량적으로는 여유가 있으나 일부지역에서는 심각한 물부족 현상이 발생되고 있다.

다목적댐에 의해 조절된 하천으로부터 취수하거나 댐저수지에서 직접 공급되는 지역은 용수의 안전공급이 보장되고 있으나 댐에 의해 조절되지 않은 중소하천으로부터 공급되는 지역은 갈수년에는 하천이 고갈되는 등 용수의 공급부족 현상이 발현한다.

지난 1994년부터 1996년까지 지속된 남부지방의 가뭄에서도 다목적댐에 의한 수해지역은 계속 용수를 공급받고 있다는 사실은 이를 증명해 주고 있다.

한편 몇 년후에 맞이하게 될 21세기에는 수자원의 수요가 공급에 비해 기하급수적으로 증가할 것으로 예상된다. 경제가 발전하고 생활수준이 향상됨에 따라 국민들은 물사용에 있어 양적으로 풍부하고 질적으로 깨끗한 물을 요구하게 될 것이며 산업의 발달로 생산활동에 보다 많은 물을 필요로 하게 될 것이다.

1.2.3 하천수질의 악화

'90년대 들어서 양적인 면에서의 물문제 이외에 우리의 물문제를 더욱 어렵게 하는 새로운 문제가 제기되기 시작했다. 바로 수질문제가 그것이다.

도시지역에서의 생활하수, 공장에서의 공장폐수, 농촌지역에서의 축산폐수가 제대로 처리되지 못하고 하천 및 호소로 배출됨에 따라 우리나라의 하천 및 호소는 점점 더 물오염이 심해지는 추세이다. 이러한 하천수질의 악화는 근본적으로 물이용량의 증가에 따라 가속화 될 것이다. 상기한 이유로 환경기초시설에 막대한 비용을 투자하면서도 하천 및 호소의 물오염은 좀처럼 개선되어지지 못하는 실정에 있다. 우리나라 하수처리율은 '93년 현재 39%에 그치고 있으며 '97년까지 73%로 높일 계획으로 있으나 생활 및 공업용수의 수요량 증가는 이러한 하수처리율의 증가를 상회하게 되어 미처리된채 하천으로 유입되는 오염배출량의 총량은 비슷한 수준을 유지하게 되어 적극적인 대책이 없는 한 하천 및 호소의 오염은 계속될 것으로 보인다.

1.2.4 새로운 치수문제 대두

최근에 기상이변에 의한 재해가 세계 여러곳에서 발생하여 많은 인명과 재산의 피해를 가져왔다. 미국 미시시피강의 범람, 중국 양자강의 침수, 인도 및 파키스탄의 수해, 가까운 일본의 1993년 8월의 태풍으로 인한 풍수해, 1995년의 대홍수로 북한의 농경지를 토사로 매몰시킨 재난 그리고 우리나라의 1984, 1990, 1994, 1996년의 임진강 대홍수 등이 발생하였다.

오늘날 우리나라의 재해의 특성은 과거의 상황과는 많은 차이점을 갖고있다. 첫째, 재해의 제1차적 외적요인인 강우는 기상이변에 의한 집중호우로 과거기록을 상회하는 경우

가 많다. 둘째, 재해의 제2차적 외적요인인 홍수량은 유역내 지역 및 도시개발등 토지이용의 변화로 점차 증대하고 있다. 셋째, 하천의 통수기능을 저해하는 도로, 교량, 하천복개 등 구조물의 설치로 홍수위가 상승하고 있다. 넷째, 하천정비사업의 투자가 외적요인의 증가를 따르지 못하고 있다. 다섯째, 하천의 범람지역은 인구, 자산의 집중과 사회경제활동의 중심지가 되고 있다. 특히 서울과 같은 대도시에서는 지하철, 지하상가, 전기, 전화, 수도, 가스 등 지하공간의 이용이 증가하고 있다. 이로 인한 Damage Potential의 증가와 Flood Risk가 날로 증가하고 있다.

1.3 21세기 수자원장기종합개발계획 구상

1.3.1 21세기 수자원 계획의 필요성

우리나라의 수자원개발사업은 1960년대까지는 수자원관련 부문의 개별사업계획 또는 단일목적사업계획에 의거하여 수자원개발을 추진하여 왔으나 1970년대 부터는 유역단위의 유역종합개발계획(4대강 유역개발계획)을 수립하고 종합적, 다목적적인 안목에서 수자원개발 정책을 수행하여 대규모의 다목적댐건설을 위시한 치수와 이수사업에 큰 성과를 거두었다. 그러나, 1980년대 들어와서 유역단위의 유역종합개발의 개념이 희석되면서 다시 개별사업 계획에 의거하여 수자원개발을 추진해 왔으나 투자정도가 이수 및 치수 수요의 성장속도에 미치지 못해 물문제가 점차 누적되고 있다.

한편 1990년대 들어와서는 용수수요의 대량화로 시간적, 공간적으로 물의 수요와 공급의 불균형을 가중시키고 도시와 공장으로 부터의 하천오염 문제는 하천의 이용을 제한시키는 결과를 초래하고 있다. 또한 1995년부터 지방자치제의 실시에 따라 지역간 수량과 수질에 대한 분쟁이 여러곳에서 기상이변으로 극심한 홍수와 이상 가뭄현상이 발생하고 있으며 이러한 이상 자연현상은 앞으로도 그 발생이 계속될 것으로 예상된다.

이제 우리는 과거의 물풍족시대에서 물을 경제자원으로써 개발하고 아껴야 할 물부족 시대에 살고 있음을 인식 할 필요가 있다.

앞으로 21세기에는 용수수요의 대량화와 하천환경의 악화로 물의 수요와 공급의 시간적, 공간적 불균형을 더욱 심화시킬 것이며 하천연안 토지이용의 고도화와 주민위락 및 휴양기회의 증가는 물의 이용을 더욱 다양화 시키고 고도화 되는 등 수자원개발 여건의 현저한 변화가 예상된다. 따라서 이러한 수자원개발의 현안문제를 해소하고 급변하는 국내외의 여건변화와 앞으로 예상되는 기상이변에 효과적으로 대처할 수 있는 21세기를 목표로 한 새로운 수자원종합개발계획의 수립과 추진이 시급히 요구된다.

1.3.2 21세기 수자원 계획의 목표 및 기본방향

21세기 수자원장기종합개발계획은 국가경제사회발전계획 및 국토종합개발계획과 더불어

어 중앙정부 주간의 범부처적 국가계획이 되어야 한다. 수자원개발은 국가경제사회 발전 계획의 주요 부분의 하나로 균형있는 개발을 달성하기 위해 타부분에 대한 계획과 밀접하게 연관 되어야 한다.

21세기 수자원 종합개발계획의 국가적 목표는 다음과 같다.

- 국가 경제 효율의 극대화
- 사회복지 및 국민생활의 향상
- 환경 보전 및 개선
- 균형있는 지역개발

수자원의 개발, 이용 및 보존의 기본목적은 계절적 또는 지역적으로 편이된 수자원을 경제적이고 효율적으로 조절함으로써 치수, 이수 및 수질관리 등 각 목적별 수요를 충족하여 산업성장을 지속시키고 주민복지와 생활수준의 향상을 도모하는 것이라 할 수 있다. 이러한 기본목표를 달성하기 위한 21세기 수자원개발계획수립의 5대 기본방향은 다음과 같다.

- 장기수자원개발계획 “Long-range Plan”
- 유역단위수자원개발계획 “Basin-wide Plan”
- 종합시스템수자원개발계획 “Integrated-system Plan”
- 다목적수자원개발계획 “Multi-purpose Plan”
- 사회경제적최적수자원개발계획 “Socio-economic-optimum Plan”

가. 장기 수자원개발계획 “Long-range Plan”

수자원개발 사업은 타국가기간사업과 비교할 때 개발에 많은 시일과 막대한 투자재원을 필요로 한다. 또한 수자원개발의 핵심적 역할을 하는 대규모 다목적댐개발 적지는 극히 한정되어 있고 댐지점이 어떤 용도로 일단 개발된 후에는 동일지점에서 타용도 또는 증축에 의한 재개발의 기회가 거의 상실되므로 장기계획에 의한 선행투자가 불가피하다. 따라서 수자원개발 사업에서는 계획단계에서 먼 장래의 하천 또는 물의 이용 전반까지 고려하여 21세기 수자원 종합개발계획에 반영하여야 할 것이다.

장기 수자원개발계획의 목표를 2030년으로 설정하고 제3차 국토종합개발계획의 목표년도인 2001년을 단기계획으로 제4차 국토종합개발계획의 목표년도인 2011년을 중기계획으로 설정함이 바람직하다.

나. 유역권단위 수자원개발계획 “Basin-wide Plan”

수문적 순화과정을 밟고 있는 수자원은 움직이는 자원으로서 하나의 하천 유역은 수원에서 하구까지 하나의 동적 및 유기적 시스템의 특성을 갖고있다.

우리나라의 하천은 둘 이상의 광역자치단체와 다수의 시군이 공유하고 있다. 이에 따라

여러곳에서 상하류에 위치한 지방단체간 또는 지역주민간에 물분쟁이 발생하고 있다. 따라서 수자원의 개발, 이용, 보존을 위한 수자원 관리의 공간적 단위체는 행정구역이 아닌 유역단위가 가장 효율적이고 합리적이라 생각한다.

따라서 21세기 수자원 장기종합개발은 물리적인 하천유역을 원칙으로 하고 여기에 그 유역의 수자원에 의존해야 할 대상지역을 포함하는 유역권으로 설정함이 바람직하다.

다. 종합 시스템 수자원개발계획 “Integrated-system Plan”

수자원 개발 이용 및 보전문제는 우리나라의 경제사회발전계획, 국토종합개발 계획 및 지역개발계획 등과 떼어 놓을수 없는 것이며 물순환 과정에서 밀접한 관련을 갖고 있기 때문에 21세기 수자원 개발은 하나로 통합된 종합개발이어야 한다.

한 유역의 수자원 시스템은 수많은 객체(표1.1)가 연합하여 상호간의 논리적 연관성을 가지고 특정 목적을 수행하는 유기적 집합체이다. 따라서 각 부처와 지방자치단체가 각각의 목적별로 수립한 수자원개발은 하나의 시스템 기능을 발휘하지 못하고 많은 문제점만 제기하게 된다. 21세기 수자원 개발은 한 유역에 하나의 시스템 수자원 개발(One river one system Plan)이어야 한다.

라. 다목적 수자원개발 계획 “Multi-purpose Plan”

생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수, 발전용수 등 이수의 각 목적과 홍수조절의 목적을 개별적인 단일목적담의 개발이 아닌 가능한 한 2개 이상의 목적을 동시에 달성할 수 있는 포괄적이고 다목적인 수자원개발이어야 한다.

마. 사회경제적 최적 수자원개발 계획 “Sico-economic-optimum Plan”

다목적 개발의 이점을 충분히 실현하고 여러가지 경합되는 중에서 가장 경제적이고 합리적인 최적의 수자원개발 계획이어야 한다.

우리나라의 가용수자원은 한정되어 있고 개발적지는 제한되어 있으며 투자를 필요로 하는 개발사업은 다양하므로 수자원의 효율성과 투자의 최적화를 기하기 위한 계획입안이 되어야 할 것이다. 수자원 관련 사업들간의 투자우선순위를 결정하거나 또는 대안 중에서 최선의 대안선정과 투자의 최적성을 보장하는 개발시기 및 규모를 결정해야 한다.

1.3.3 21세기 수자원의 확보

인간생활에 없어서는 안될 물자원의 확보나 하천환경의 창조를 위하여 다음의 시책을 추진하여 도래하는 21세기에는 사람들이 물과 녹색(Greenery)의 자연에서 풍요로운 생활을 활용할 수 있도록 하여야 한다. 풍요로운 생활을 유지하고 나아가 생활수준을 향상시키기 위해서는 풍부하고 깨끗한 물공급을 할 필요가 있다. 그러나 댐 건설 적지가 부족한 물리적 제약이나 수자원 이용가능량의 확보의 어려움 외에 개발에 따른 지역주민의 반대 및 이들과의 협의에 장시간을 요하는 등의 관점에서 수자원개발은 장기적인 전망에 따라

표 1.1 수자원개발 관련 기본 요소

사업부문	목	적	구조적 비구조적 수단
1. 치 수	· 국민의 생명과 재산의 손실 방지 · 안전한 사회기반		· 다목적댐, 제방, 하천개수, 유수지, 배수펌프장, 홍수경보 체계
2. 관개배수	· 농업생산량 증대		· 다목적댐, 저수지, 취수펌프장, 취수보
3. 생활 - 공업용수	· 생활용 환경개선수의 안정적 공급으로 생활환경 개선 · 공업용수의 안정적 공급으로 산업발전 촉진		· 다목적댐, 저수지, 지하수관정, 취수펌프
4. 수력발전	· 경제개발을 위한 전력 생산 · 생활환경개선을 위한 전력 생산		· 다목적댐, 발전용댐, 발전소, 송전선
5. 내륙수운	· 화물운송으로 교통난 해소 · 여객선 운항으로 생활환경 개선, 여가시간 증대		· 다목적댐, 하도정비, 운하, 갑문, 부두시설
6. 하 수 도	· 도시개발 및 경비 · 시민의 생명, 재산보호 · 시민의 보건, 생활환경 개선 · 하천수질 오염 감소		· 하수도정비, 우수오수관로, 차진관로, 하수처리장, 펌프장
7. 하천환경 (Recreation)	· 쾌적하고 아름다운 물환경의 창조 · 생활환경 개선 · 생활수준의 향상으로 여가 시간의 증대		· 다목적댐, 하천 및 저수지 수변공간 조성, 수변거점의 환경보전 정비
8. 염해방지	· 농업용수 취수원의 염수침 입방지로 용수의 안정공급 보장 · 생공용수 취수원의 수질보전과 용수의 안전공급과 식량증산 · 생활환경 개선과 산업발전 촉진		· 다목적댐, 하구언, 지하수 Recharge
9. 산지유역 관리	· 토양보의 보전 · 산사태 방지 · 수자원 보전 · 유출억제 · 임산개발 촉진		· 사방사업, 사방댐, 조립사업, 환경림 조성, 산사태방지공
10. 오염원 유역관리	· 오염원의 관리로 오염부하량 배출 억제 · 국민 보건 및 생활환경 개선		· 토지이용규제, 상수원보호구역의 지정관리, 특별대책지역 지정관리, 폐수배출허용기준설정관리, 환경기초시설, 오염 행위단속
11. 생태계 보 전	· 유역 및 하천개발로 인한 생태계의 보호 · 낚시, 스포츠등 국민여가 생활환경 증진		· 다목적댐, 하천환경정비, 어도

계획적으로 실시하여야 한다. 물수요 증가에 대하여 현재로서는 수자원개발 시설이 이루어지기 이전에는 더 이상의 취수가 어려운 실정에 있다.

금후 생활 및 공업용수의 수요는 꾸준한 증가가 예상되고 있다. 왜냐하면 생활수준의 향상으로 생활용수는 증가하고 있고, 공업용수에 있어서는 그 회수이용이 한계에 도달하

고 있으며 또한 첨단산업의 발전으로 생산활동이 증가하고 있기 때문이다.

따라서 쾌적하고 풍부한 생활을 보장하기 위해서는 다음 항목의 시책을 추진하여야 할 것이다.

가. 수자원 기초조사 및 유역조사의 강력한 추진

물의 합리적인 개발, 이용과 배분은 하천수문수리 및 수질자료 등 수자원 기초자료에 근거한 객관적인 신뢰성의 확보가 선결과제이다. 우리나라의 수자원 기초자료는 치수위주로 부터 크게 벗어나지 못하고 있으며 자료의 신뢰성 및 자료 상호간에도 연관성이 부족하여 종합수자원계획 및 관리에 어려움이 있다.

21세기 수자원종합개발계획 수립에 기초자료를 제공키 위한 집중적이고 지속적인 수문조사 및 유역조사에 과감한 투자가 요구된다.

나. 기존 다목적댐과 주요 단일목적댐의 시스템 통합운영

최근 기상이변으로 발생하고 있는 가뭄과 대홍수에 대처하고 2001년까지 목표로 한 건설 중 또는 계획댐이 완공되기 전까지의 폭발적으로 늘어나고 있는 각 목적별 용수수요의 안정 공급을 보장하기 위해서는 기존 다목적댐과 주요 단일목적댐의 연계운영 Rule을 포함한 유역단위의 종합 물 관리시스템의 구축과 운영이 시행되어야 할 것이다.

다. 21세기를 대비한 다목적댐의 지속적 개발

현재 건설중에 있는 용담댐 등 6개 다목적댐과 영월댐 등 3개 계획댐의 목표년도(2001)내 완공을 위한 정부의 최우선 투자가 요구된다. 이들 다목적댐의 개발로 2001년도에는 28개 다목적댐에 용수공급량은 26억^m이 증가된 118억^m을 확보케 된다.

21세기의 지속적인 용수수요 증가 및 이상가뭄에 대비한 수자원 확보를 위하여 수계별로 중대규모 다목적댐을 단계(2011, 2021, 2030)별로 지속적으로 추진해야 할 것이다.

라. 광역상수도의 계획적 추진

수자원의 지역적 편재에서 발생하는 용수수급상의 불균형 해소 및 지방 상수도수원이 갖고 있는 수량, 수질상의 불안정을 해결하기 위하여, 광역용수공급 수혜지역을 중소하천 유역 및 해안지역의 농어촌 읍면지역까지 확대, 광역용수공급비율을현 38% 수준에서 2011년 65%, 2030년 75% 정도로 설정하여 광역 시설용량을 추가로 확보토록 하고, 댐개발계획과 연계하여 농어촌 읍면지역까지 중소규모 광역상수도를 확대하여 수원이 불량한 지방상수도를 광역상수도로 대체시켜 나아가야 할 것이다.

마. 생활환경개선에 필요한 용수수원의 확보

지방중소도시에서는 생활환경을 개선하고 지역개발을 지원하기 위하여 가능한한 광역상수도로 수원을 전환하거나 소규모 댐 또는 지하수 등 각각 그 지역특성을 고려한 수자원개발 사업을 추진하여야 한다.

바. 물 이용의 합리화 및 고도화

귀중한 수자원을 효율적으로 이용할 수 있도록 다음의 대책을 실시하여야 한다. 이용시설정비 등으로 발생하는 잉여 농업용수를 타 목적으로 전용하는 등 물 이용의 합리화를 도모하고, 하수도 처리수의 하천유지유량으로의 활용으로 도시용수를 개발하는 등의 물 이용에 고도화를 기한다.

사. 양질의 물 확보

물 이용도가 큰 하천에서는 고밀도의 사회 경제활동을 유지하기 위하여 도시용수공급에 적합한 하천의 수량이나 수질의 확보를 도모하여야 한다. 또한 돌발적인 수질오염에 의한 사회생활의 피해를 최대한으로 억제하여야 한다.

1.3.4 21세기 안전한 사회기반 조성

우리나라는 주로 하천 하류부 범람지역에 고도의 사회 경제활동이 이루어지고 있다. 따라서 홍수에 대한 충분한 방어가 없는 안전한 사회활동을 이룩할 수 없다. 그러나 치수시설의 정비속도는 아주 느려지고 있다.

따라서 치수시설의 미흡으로 매년 전국 각지에서 수해, 산사태가 발생하고 있으며 이들 치수안전도를 제고시키기 위해 시급한 치수대책이 필요한 것이다.

특히 고도로 발전한 도시의 범람구역에 대하여는 100년 또는 200년 빈도 이상의 홍수에서도 충분히 대비할 수 있는 치수시설로 정비되어야 할 것이다. 안전한 사회기반구성 목표를 달성하기 위하여는 다음의 사업들을 계획적으로 추진하여야 한다.

가. 대규모 치수사업의 계획적 추진

기존의 하천정비목표를 최근의 홍수기록과 지역여건을 고려하여 재설정하고 새로운 정비 목표에 의한 대규모의 치수사업을 계획적으로 추진하므로써 21세기에 사회기반시설의 기초가 구축되도록 하여야 한다.

나. 종합적 치수대책의 추진

급격한 토지이용의 변화에 따라 홍수를 조절하는 능력을 감소시키는 유역에 있어서 홍수조절을 위하여 토지이용에 규제를 두는 등의 종합적인 치수대책을 추진하여야 한다. 특히 고도로 개발되는 도시지역이나 기존시가지의 점유율이 큰 유역에서는 이들 지역의 방어를 위하여 하천개수 외에도 보수, 우수기능을 적절히 유지하고, 또 이들 기능을 회복할 수 있는 방안 등을 포함한 21세기 종합치수대책을 적극적으로 추진하여야 한다.

다. 시가지 우수 배제대책 등의 추진

하천개수 지연으로 하수도사업에 따른 우수 배제 등의 효과가 적은 지역에서는 하천개수사업을 시급히 추진하고, 새로운 하수도사업으로 우수 배제 대책 등을 정비하는 지역에서는 이와 관련된 치수시설을 선행하여 정비하도록 노력하여야 한다.

하천주변의 저지대로 인구 및 산업활동이 집중하고 있고, 내수에 의한 침수피해가 확대되는 배수불량 지역에서는 하천개수사업의 진보와 조정을 기하여 내수대책을 추진하여야 한다. 주거 택지개발이 예상되는 신도시 및 택지개발 지역에서는 필요한 치수시설의 설치가 선행되도록 노력하여야 한다.

1.3.5 21세기 수자원관리체제의 확립

우리나라의 수자원관리체제는 수자원이 국민생활에 미치는 영향의 다양성을 반영하여 외국의 경우와 마찬가지로 건설교통부, 내무부, 농림부, 통상산업부, 환경부, 지방자치단체 등 다원화 되어 있다. 다만 외국과의 큰 차이는 우리나라의 경우 수자원 관련 부처의 업무와 이해관계를 국가차원에서 종합, 조정 및 통제하는 실질적인 기능이 미흡한 데 있다. 이에 따라 수자원의 수요와 공급의 지역적, 목적별, 시간적 불균형과 하천 수질환경의 악화에 따라 부처간, 지역간 및 지방자치단체간 또는 물사용 목적(이수, 치수 및 하천환경)간의 이해충돌이 빈발하는 등 국가차원에서 종합적이고 효율적이고 또한 일관성 있는 수자원 정책 수행에 문제점이 제기 되고 있다.

21세기에 대비한 새로운 수자원종합관리체는 첫째 부처별, 기관별 및 지방단체별로 다원화되어 있는 수자원 관련 업무를 국가차원에서 종합 조정하는 국가 수자원정책결정기구(국가수자원기술자문위원회, 국가수자원정책집행기구), 둘째 부처별로 고유기능에 따라 수자원 관련 사업의 집행을 관장하는 수자원개발 및 관리운영 기구, 셋째 수자원개발과 환경보존을 조화, 균형, 견제 및 감시하기 위한 수자원환경관리기구 등 3개 기구의 설치를 제안한다.

가. 국가 수자원정책결정기구

국가 수자원의 종합개발 이용 및 보전에 관한 사항을 심의하고 의결하기 위하여 국무총리를 의장으로 하는 가칭 “국가수자원정책심의회”를 설치한다. 심의회 밑에 분야별 전문가로 구성되는 가칭 “국가수자원기술자문위원회”를 두고 수자원분야의 기술, 환경 및 경제적 문제에 대한 자문에 응한다. 심의회에서 의결된 수자원정책, 조정사항을 집행하기 위한 가칭 “국가수자원정책 집행 기구”를 둔다. 이 기구는 현 건설교통부 수자원관리기구의 기능을 확대하거나 또는 새로운 기구의 신설이 고려될 수 있으나 현실적으로 볼 때 전자가 바람직하다. 수자원정책 집행기구의 책임자는 심의회의 지시를 받고 책임을 져야 한다.

나. 수자원개발 및 관리운영기구

중앙정부차원의 수자원개발 및 관리체제를 현재 부처별 고유기능에 따라 역할을 분담하여 수행하고 있는 행정을 모두 통합하는 종합관리체제로의 개편은 가장 이상적인 체제라고 생각되나 수자원관련 기존행정, 제도 및 전문인력 및 관습 등 전반적인 변경을 가져오며 이에 따라 여러 문제점과 기존 수자원개발 및 관리에 혼란이 일어날 것이다. 부처별

또는 지역별로 수행하는 수자원개발사업은 전술한 “국가수자원정책심의회”에서 수립한 수자원장기종합개발계획의 일환으로서 동심회의 조정과 통제를 받아야 하므로 현행체제를 유지하면서 부처별로 집행하고 심회의의 조정과 통제를 받는 체제가 가망 현실적인 방안이라 생각된다.

다. 수자원 환경관리기구

이 기구의 역할을 할 환경부는 수자원의 개발 및 관리와 수질환경보존을 효과적인 조화와 수자원장기종합개발계획에 환경적 요인이 충분히 반영되도록 “국가 수자원정책 심의회” 및 “국가수자원기술자문위원회”에 위원으로 참여하여야 한다. 이 기구는 수자원의 개발과 사업완료후의 환경영향의 감시와 견제 기능을 가져야 한다.

1.3.6 21세기 수자원기본법의 제정

현재 우리나라의 물문제를 근본적으로 해결하고 전술한 21세기에 대비한 수자원 종합개발계획을 강력히 추진해 나가기 위해서는 모든 수자원관련법의 상위법으로서 수자원기본법의 제정이 요구된다.

21세기에 대비한 수자원기본법에는 수자원의 개발, 이용, 보존에 관한 기본이념과 정책방향이 제시되어야 하며 전술한 수자원정책총괄조정 및 통제기구의 설치 운영, 유역단위의 종합관리기구의 설치운영 등 제도적 장치가 부여되어야 할 것이다.

수자원기본법에 포함되어야 할 주요조항은 다음과 같다.

- 국가 수자원의 기본이념 및 정책방향
 - 수자원의 국유개념(소유권)
 - 수자원의 국가관리 원칙
- 수자원 관리 체제
 - 수자원 정책 총괄 조정 및 통제기구의 설치 운영
 - 유역단위의 종합관리기구의 설치운영
 - 국가 및 지방자치단체의 권한과 책임한계
- 수자원 종합개발 계획
 - 수문, 수질 등 하천 기초조사의 실시 사항
 - 유역권 단위의 유역종합조사 실시 사항
 - 장기 용수수급 계획의 수립
 - 수자원개발, 이용, 보존을 위한 수자원 장기종합개발 계획의 수립
- 사업시행
 - 사업시행의 우선순위 결정 원칙
 - 사업승인의 원칙
 - 사업시행의 관리

◦ 수자원 이용 및 관리

- 수리권의 범위 및 조정
- 물사용 인·허가 원칙 및 절차
- 물사용권에 대한 용도별 우선순위 및 용수배분 원칙 및 절차
- 수자원이용시설의 건설 및 운영에 필요한 비용부담 원칙
- 물값의 결정

◦ 기타 수자원개발, 이용, 보존에 관련된 다음 요소에 대한 사항이 기본법에 포함되어야 할 것이다.

- | | |
|------------|-------------------|
| · 생활용수 | 공업용수 |
| · 농업용수 | 수력발전용수 |
| · 내륙수운 | 하천관리(하천정비, 하천구조물) |
| · 하천수질 관리 | 지하수 관리 |
| · 하천생태계 보존 | 유역관리(산림 및 사방) |