

통합수자원관리의 기본개념과 접근방법



윤용남
고려대학교 명예교수
(주) 삼안 고문
ynyoon@korea.ac.kr

1. 서론

국토의 보전과 경제발전에 필수불가결한 요소인 수자원의 개발과 관리의 중요성은 21세기에 접어들면서 더욱 더 커져가고 있다.

개별적인 단일 수자원 프로젝트 단위로 수행되어 온 종래의 전통적인 수자원관리방식은 여러 가지 비효율성과 연관 문제점의 유발우려가 있으므로 근년에 와서는 전 세계적으로 통합수자원관리(Integrated Water Resources Management, IWRM) 개념의 도입에 의해 수자원을 경제적으로 효율적이고, 사회적으로 공평하며, 환경적으로 지속가능하게 관리하는 방식으로의 전환되어 가고 있다.

이와 같은 통합수자원관리개념의 도입은 1992년 리우 지구정상회의에서 채택된 Agenda21(UNCED, 1992)이 계기가 되었으며, 2000년 9월에 개최된 UN 새천년 정상회의(UN Millenium Summit)와 2002년 8월의 지속가능개발에 관한 세계정상회의(World Summit on Sustainable Development, WSSD), 그리고 2005년 9월의 세계정상회의(2005 World Summit)에서도 IWRM의 실행을 강력하게 추천한 바 있다.

국제적으로 보면, '92년 이후 통합수자원관리를

위한 기술개발측면에서 미국과 유럽연합(EU) 및 호주의 노력은 획기적이라 할 수 있다. 미국은 물 관리 책무를 맡고 있는 국가기관인 연방정부 내무성 산하의 USBR(U.S. Bureau of Reclamation) 및 USGS(U.S. Geological Survey)와 TVA(Tennessee Valley Authority), 그리고 US EPA(U.S. Environmental Protection Agency) 등이 수량과 수질관련 모형을 포함한 유역물관리시스템의 공동 개발과 공유 등을 통한 통합수자원관리 기술 확보를 위한 여러 가지 노력을 계속해 오고 있는 한편, 유럽연합은 회원국들을 중심으로 1984년부터 5차에 걸쳐 EU Framework Program을 공동 수행해 오는 과정에서 '92- '97년에 걸쳐 통합하천유역계획용 의사결정지원시스템인 "Waterware"를 개발하여 실무에 적용하고 있으며, 호주도 CRC(Cooperative Research Center)를 통해 통합수자원관리기술의 연구개발에 막대한 투자와 노력을 기울여 왔다(고익환·정세웅, 2002, 고익환, 2004.3, 고익환, 2004.5).

한편, 국내의 통합수자원관리기반 기술에 관한 연구개발은 정부가 2001년부터 10년 계획으로 추진해 오고 있는 21세기 프런티어 연구개발 사업에 속하는 "수자원의 지속적 확보기술개발사업"의 4개 핵심과제 중의 하나인 "통합수자원관리기술"에 관한 연구를 통해 수행되어 왔다(수자원의 지속적 확보기술 개발사업단, 2002).

이중 대표적인 연구성과 중의 하나인 "실시간물관리운영시스템구축" 과제는 유역유출분석시스템과 저수지군의 모의 및 최적화시스템, 수질예측모형, 통합물 정보제공시스템 등을 구축하고 이를 금강유역을

대상으로 시스템을 검·보정하여 통합 물 관리를 위한 의사결정지원시스템을 완성하는데 있다(고익환·정세웅, 2002).

이와 같은 통합 물 관리를 위해 개발되는 국내외의 의사결정지원시스템은 통합수자원관리를 위한 기술적 수단을 제공하는 것일 뿐 통합수자원관리 목표의 성공적 달성을 위해서는 이 밖에 행정적, 규제적 수단과 물 관리 관련 법령·제도와 재정확보 체계, 그리고 수자원 관리 조직체계의 적정 구축 등이 종합적으로 동원되어야 하는 것이다.

본고에서는 통합수자원관리의 기본개념과 특히 고려되어야 할 사항에 대해 살펴 본 후, 통합수자원관리와 관련하여 세계정상회의에서 제안된 내용과 통합수자원관리를 위한 접근방법, 그리고, 통합수자원관리를 위해 사용되는 각종 수단(tool)에 대한 상세한 내용을 GWP의 IWRM ToolBox(GWP, 2003)를 통해 살펴봄으로서 통합수자원관리를 위한 기술적 수단 뿐만 아니라 여타의 여러 가지 갖추어야 할 수단의 내용을 소개함으로써 국가차원에서 성공적인 통합수자원관리계획의 수립과 실행을 해 나가는데 참고가 되도록 하고자 한다.

2. 통합수자원관리의 기본개념과 중점 고려사항

2.1 기본개념

수자원의 성공적인 관리를 위해서는 물의 생성과 이용에 관련된 자연적, 사회적, 경제적 및 정치적 환경에 관한 종합적인 고려가 있어야만 한다는데 국제적인 의견의 일치를 보고 있다.

통합수자원관리란 “소중한 생태계의 지속가능성을 해침이 없이 공평한 방법으로 국가경제와 사회복지를 극대화할 수 있도록 수자원과 토지 및 관련 자원을 균형있게 개발하고 관리하는 절차(과정)”라 정의할 수 있다(GWP, 2003). IWRM은 과거의 전통적인 수자원 개발 및 관리방법에 도전하는 개념으로 전통적

인 방법의 약점을 보완하기 위해 제안된 수자원관리 방법이라 할 수 있다.

과거 전통적인 수자원관리방법은 수자원 단일목적 프로젝트의 관리, 이해당사자의 참여가 배제되는 상위기관으로부터 하위기관으로의 관리, 수요관리를 고려하지 않는 물 공급위주의 관리, 전문가 위주의 폐쇄적 조직에 의한 계획수립 및 관리, 수자원 이외의 타 분야 참여가 배제되는 관리 등으로 대표되는 물 관리 방법으로 인간사회와 자연환경에 지속가능하지 못한 값비싼 경제적, 사회적 및 생태적 비용을 치르게 하는 경우가 많다. 따라서, 이와 같은 전통적인 수자원관리방법이 계속 적용될 경우 물 부족과 수질저하 문제는 미래의 경제발전과 식량증산, 그리고 빈곤층에 대한 기본적인 건강과 위생서비스를 제한하는 심각한 원인 요소가 될 수 있을 것이다. 또한, 각종 사업도 환경적으로 지속가능하지 못할 것이며 재정적 및 사회적 지속가능성도 위협받게 될 것이다. 과거 공공재원 투자에 의해 낮은 가격 혹은 무료로 제공되는 경우도 있었던 물 공급 서비스는 대부분 국가의 재정적 능력 소진으로 더 이상 가능하지 못하며 물 배분과 관련한 이해당사자간의 갈등 또한 심각한 문제가 되고 있다.

전 지구적인 경제·사회환경은 항상 변전하며 자연환경 또한 계속적으로 변화하게 되므로 전통적인 수자원관리방법에서 통합수자원관리 방법으로 물 관리 패러다임을 전환하기 위해서는 IWRM시스템은 변화에 대응할 수 있고 새로운 경제, 사회 및 환경 조건에 적용할 수 있어야 할 것이다.

이러한 측면에서 볼 때 IWRM은 다음과 같은 세 가지 전략목표를 달성하기 위한 수단이라 할 수 있겠다.

- 효율성(Efficiency)의 확보 : 한정된 자연자원과 재정적 및 인적 자원이 주어진 상태에서 수자원과 물 서비스로부터의 경제적 편익과 사회적 복지를 극대화하는 것은 대단히 중요함.
- 공평성(Equity)의 유지 : 부족한 수자원과 물 서비스를 다수의 경제·사회집단에게 분배함에 있어서 공평성의 유지는 이해당사자간의 갈등을

최소화하고 사회적으로 지속가능한 개발을 촉진 하는데 대단히 중요함.

- 지속가능성(Sustainability)의 유지 : 수자원과 생태계의 건강성 유지를 위협하지 않도록 수자원을 잘 관리함으로써 우리의 다음 세대가 물의 효율성을 지속적으로 향유할 수 있고 생태계가 건강하게 유지될 수 있도록 배려하는것은 대단히 중요함.

2.2 통합수자원관리의 다차원적 측면 고려의 필요성

담수(freshwater)는 다차원적 성격을 가지는 아주 복잡한 생태계를 형성한다. 지표수와 지하수, 수량과 수질 등은 강수, 침투, 지하수, 증발, 유출 등으로 구성되는 수문순환과정(hydrological cycle)에 연계되어 있으며 이 과정은 계속 반복되는 과정이다. 또한, 이들 수문순환과정을 형성하는 개개 성분과정은 상호 영향을 미치므로 성분과정간의 상관성을 고려하여 관리되어야 한다.

수문순환시스템을 형성하는 물은 다른 시스템과 상호작용을 하게 되어 수량과 수질이 영향을 받게 된다. 토지이용이라든지, 오수방출, 대기오염 등의 인간 활동은 인간이 이용가능한 물의 양과 질 등 수환경에 심각한 영향을 주게 되므로 수자원의 관리에서는 이들 영향을 고려해야 한다. 뿐만 아니라, 한 국가나 지역의 사회·경제적 개발에 있어서의 물의 중요성을 충분히 인식하여 수자원을 관리해야 하는 것은 당연하다 하겠다.

2.3 수자원 계획과 관리를 담당하는 기관간 협업의 필요성

수문순환시스템과 타 시스템과의 상호작용을 고려해야 하는 수자원의 관리 문제는 이들 여러 시스템의 관리 행정을 맡게 되는 정부의 여러 기관 혹은 단체들이 서로 복잡하게 얽혀있어서 관련 기관간의 협업은 필수적이다. 따라서 수자원계획의 수립에서는 타

부처의 개발계획이 고려되어야 하며 부처별 각종 개발계획수립에는 수자원계획에 반영된 용수공급범위 등의 내용이 종합적으로 고려되어야 하는 것이다. 또한, 수자원계획 수립기관에서는 수자원 관리기관이라든지 물 공급서비스기관, 각급 지방자치단체, 대기업에서부터 소농가에 이르기까지 각급 이해당사자와의 긴밀한 협력관계를 구축할 필요가 있으며, 이는 IWRM의 성공을 위해 대단히 중요하다 하겠다.

2.4 가난퇴치와 여성 배려

통합수자원관리의 필요성은 지난 30여 년 동안의 각종 국제규모 회의에서 계속 강조된 바 있으며, 이들 회의에서는 인간의 생존과 건강 및 생산성을 위한 물의 중요성이 강조된 바 있다. 전 지구규모의 최근 2개 국제회의는 2000년 9월의 UN 새천년정상회의(UN Millennium Summit)와 2002년 8월의 지속가능개발에 관한 세계정상회의(World Summit on Sustainable Development, WSSD)로서 이들 회의에서는 수자원의 지속가능개발과 이용을 위해서는 인간이 그 중심에 있어야 함을 재확인하였다. 이들 회의결과로 얻어진 결의문이나 합의문 등에서는 빈곤문제 해결에 있어서의 물의 중요성과 수자원관리의 여러 측면에서 여성(女性)고려의 중요성이 크게 강조된 바 있다. IWRM이 빈곤문제를 해결하는 완벽한 수단은 아니지만 수자원의 효율적 관리를 위한 정책이 포함되지 아니하고는 성공적인 빈곤퇴치정책이 될 수는 없다. 급수와 위생관리 서비스를 위한 기초적인 대책은 인간의 건강과 위생문제해결에 꼭 필요하므로 빈곤퇴치를 위한 필수 조건이라 할 수 있다.

물은 사회적, 환경적 및 경제적 재화로 인식·취급되고 있다. 인간의 기초적인 물 수요와 생태계유지를 위한 물 수요가 충족되고 나면 잔여 가용 수자원의 이용을 위한 경쟁은 피할 수 없게 된다. 이때 수자원 관련 정책은 빈곤계층이 필요로 하는 물을 확보해 주는 방향으로 특별한 배려가 있어야 하며 정책결정과정에서도 빈곤계층의 의사가 반영될 수 있도록 배려

되어야 한다.

물 관리의 공평성(equity) 측면에서 보면 IWRM의 성공적 적용을 위해서는 남성과 여성이 동등한 자격으로 수자원 관리 관련 정책이나 제도의 수립·실행 등에 참여할 수 있어야 하며, 특히 빈곤퇴치활동에서 물의 효율적 이용 측면에서의 여성의 역할은 국제적으로도 강조되고 있다.

여성과 남성은 물 관리 대하여 약간 다른 견해와 역할을 가지고 있으며 그 역할 또한 상이한 면이 없지 않으나 특히 개발도상국에서는 여러 가지 측면에서 약자인 여성도 남성과 대등한 입장에서 물 관리에 관련되는 의사결정과정에 참여할 수 있도록 배려되어야 한다.

3. 새천년개발목표와 지속가능개발을 위한 세계정상회의의 제안

IWRM 개념은 해결코져 하는 물 문제의 성격과 개발사업의 종류에 따라 대단히 광범위한 형태로 적용될 수 있다. 즉, IWRM 개념은 물 공급, 위생, 그리고 관개 등 일부 물 이용부문에 국한하여 적용될 수도 있고 모든 부문을 포괄하는 수자원 개발, 관리 및 이용을 위한 계획수립과정에서도 적용될 수 있다. 또한, IWRM은 적용지역의 공간적 범위에 따라 국지적, 지역적 혹은 전 국가차원에서 계획수립에도 적용될 수 있다. 국가차원의 IWRM과 효율적 수자원 정책 및 계획에서는 국가차원의 실행계획이 강조되지만 이들 계획은 개개 가정에서부터 마을단위, 지역단위에 이르기까지 현장에서 실행이 이루어지게 되는 것이다.

지난 수년 동안 세계 여러 국가에서는 2002년에 개최되었던 세계정상회의에서 의결한 요하네스버그 실행계획(Johannesburg Plan of Implementation)에서 제안된 바와 같이 자국의 IWRM과 효율적 물 관리 정책 및 계획수립을 위한 절차를 개발해 왔다. 요하네스버그 실행계획은 지속가능개발의 실행을 위한 세계

정상회의(World Summit on Sustainable Development of Implementation, WSSD)의 결과로 제안되었으며, 1990년을 기준으로 2015년까지의 새천년 개발목표(Millennium Development Goals, MDG)의 달성을 위한 수자원의 효율적인 개발, 관리, 이용에 필요한 통합수자원관리 및 효율적 수자원계획을 2005년까지 각국이 개발할 것을 권유한바 있다.

3.1 새천년개발목표 (MDG)

1990년 기준 2015년까지의 개발목표는 다음과 같은 내용으로 되어 있다.

- 극한 빈곤과 기아상태에서 살고 있는 인구를 절반으로 줄임
- 안전한 음용수와 위생서비스를 받지 못하는 인구를 절반으로 줄임
- 전국민에게 초등교육을 제공함
- 여성에게 힘을 주어 남녀평등관계를 유지함
- 5세 이하에서의 사망률을 2/3만큼 줄임
- 어머니의 사망률을 3/4만큼 줄임
- 에이즈(AIDS)나 말라리아(Malaria)같은 치사율이 높은 질병의 확산을 저지함
- 환경적 지속가능성을 확보함
- 원조와 교역과 부채탕감 등을 통해 개발을 위한 전 지구적 파트너십을 구축함

3.2 2002년 세계정상회의(WSSD)가 제안한 주요 실천목표

WSSD의 실행계획(Plan of Implementation) 제 26조에서는 세계 각국이 2005년까지 IWRM 및 효율적인 물 관리 전략을 개발할 것을 제안하였을 뿐 아니라 그러한 전략이 적용되어야 할 물 관련 문제점들의 내용과 IWRM 전략이 어떻게 적용되는 것이 바람직한가에 대한 구체적인 추천 사항들이 포함되어 있다. 각국은 이들 추천 사항들을 평가하여 어떤 향

목이 자국에 유용한지를 분석하여 취사선택할 필요가 있다.

IWRM 전략의 개발에 도움이 되는 WSSD 실행계획의 제26조의 주요 내용을 포괄적으로 요약하면 다음과 같다.

- IWRM 전략은 한 국가나 지역이 여러 가지 정책 수단을 동원하여 통합적인 수자원관리와 보다 효율적인 수자원 이용을 하는데 도움이 되어야 함.
- IWRM 전략은 지역단위에서 국가차원에 이르기 까지 수자원 관리 조직기구와 재정지원의 개선 및 기술혁신 등을 가능케 해야 함.
- 수자원 관리의 기초 단위는 하천유역단위이어야 함.
- IWRM 전략은 인간의 기초 욕구를 충족시키는 데 우선순위를 두어야 하고 빈곤계층에 더 각별한 배려가 있어야 함.
- IWRM 전략은 생태계의 복원 및 보호 필요성과 타 물 이용자의 요구사이의형평성을 유지할 수 있도록 해야 함.
- 이해당사자의 광범위한 참여와 수자원 관리 능력의 배양, 물 모니터링 활동, 공공기관과 민간기업의 역할 개선 등을 보장할 수 있도록 해야 함.

이상에서 요약한 IWRM 전략들은 적용되는 지역의 각종 여건에 맞게 수립되어야 하는 것은 물론이다.

3.3 2005년 세계정상회의의 주요제안

2005년은 물에 관한 전지구적 의제가 논의된 중요한 한해였다. 2005년 4월에는 지속가능개발위원회(Commission on Sustainable Development, CSD)가 그 업무를 종료하였고, 9월에는 세계정상회의가 새천년개발목표(MDGs)의 달성을 위한 전 지구적 전략과 파트너십 구축에 관한 협약을 체결하여 부유국가들이 미개발국에 대한 개발지원금을 2010년까지 매년 500억불이상씩 증액시킬 뿐 아니라 모든 개발도상국이 MDGs 달성을 위해 종합적인 국가개발전략을 수립 추진할 것을 제안한 바 있다. 보다 중요한 것은 개발도상국들이 국가개발전략의 일환으로

IWRM과 효율적인 수자원관리계획을 수립할 수 있도록 부유국가들이 지원해 주자는 것이었다.

이들 두 가지 개발계획, 즉 새천년개발계획과 효율적인 수자원개발계획은 상호 긴밀하게 연관된 대단히 중요한 국제사회의 두 가지 도전이라 할 수 있다. 첫째로는 향후 10년 동안 CSD가 더 이상은 이들 문제에 초점을 맞추지 못할 것임을 고려하여 수자원개발과 관리 문제의 해결에 어떻게 고차원의 정치적 노력을 경주할 것인가 이고, 둘째로는 개발도상국들이 효율적인 수자원관리를 고려하여 MDG개발전략을 준비하는데 어떠한 도움을 줄 것인가이다. 이를 위해서는 IWRM과 MDGs간의 관계에 대한 더 깊은 이해가 필요하며 수자원개발과 관리 및 이용을 포괄하여 국가개발전략을 수립할 수 있는 시스템과 가이드라인을 마련하여 지원해 줄 필요가 있다는 것이다. 두 번째 도전을 해결하기 위해서는 IWRM 계획의 준비를 위한 현재의 활동과 UN의 수자원관리시스템을 토대로 하여 보다 개선된 가이드라인과 기존의 지원시스템을 보강 개발하는 것이 필요하다는 것이다.

4. 통합수자원관리를 위한 접근방법

물은 한 나라의 지속가능한 개발에 필수불가결한 요소이다. 물은 농경지역에서의 식량생산 활동과 에너지생산 활동, 공업과 서비스 활동, 그리고 생태계의 유지 및 보존에 필수적인 요소일 뿐 아니라 홍수나 가뭄, 수인성 전염병 등의 형태로 인간사회에 엄청난 역작용을 일으켜 국가경제를 위협하기도 하는 인간도전의 대상이기도 하다. 따라서 이들 도전을 어떻게 극복하여 국민이 필요로 하는 물 수요를 충족시키면서 생태계유지를 위한 물도 확보하며, 물로 인한 각종 자연재해에 어떻게 대처할 것인지에 대한 해답은 한 국가의 수자원 현황(물 사정)과 각종 개발사업의 우선순위 등에 좌우될 것이나 지속가능개발에의 물의 공헌도를 최적화하기 위해서는 다음과 같은 질문에 대한 답을 찾아야 한다.

- 물을 어떻게 개발하고 관리해야 하는 것인지?
- 한정된 자원으로서의 물을 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 방법은 무엇인지?

이와 같은 질문에 대한 답을 찾기 위해 세계 각국은 통합수자원관리방법(IWRM)을 채택하고 있다. IWRM에 대한 개념적인 정의는 앞에서 이미 기술한 바 있으며, 실무적용 측면에서 보면 IWRM 접근방법은 다양한 이해당사자(stakeholders)들이 수자원과 각종 개발사업에 대한 효율적이고 공평하며 지속가능한 해법을 찾을 뿐 아니라 여러 가지 전문분야의 지식과 기술을 적용하는 것이라 할 수 있다. 요약하면, IWRM은 경제적으로 효율적이고 사회적으로 공평하며 환경적으로 지속가능한 방법으로 주요 물 문제를 해결하고자 하는 접근방법이라 할 수 있다.

IWRM 접근방법은 당면한 물 문제의 성격과 범위에 따라 여러 가지 형태를 취하게 된다. 예를 들면, IWRM 접근방법은 토지와 물, 지표수와 지하수, 하천유역 환경과 하구부의 해안·해양환경, 그리고 상류와 하류의 이해관계 등을 조정할 수 있도록 수자원의 개발 및 관리계획을 수립하고 실행에 옮길 수 있도록 적용되어야 한다. 수자원정책결정이나 수자원관리계획수립을 위해 IWRM 개념을 적용코져 할 경우에는 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

- 수자원 정책이나 우선순위결정을 위해서는 거시경제정책과 수자원의 개발·관리·이용간의 상호관계를 포함하여 수자원을 종합적으로 고려하여야 함.
- 수자원정책개발측면에서는 관련된 여러 부문을 통합적으로(cross-sectoral integration) 고려하여야 함.
- 수자원계획 및 관리과정에서 이해당사자들에게 충분한 발언권을 주어야 함. 특히, 여성과 빈곤층의 광범위한 참여는 보장되어야 함.
- 국지적 혹은 하천유역차원에서 결정된 물 관련 의사결정은 중앙정부의 목표 달성을 위한 정책과 궤를 같이하는 것이 좋으며 최소한 갈등관계에 있어서는 안됨.

- 수자원 계획과 전략은 보다 광범위한 사회적, 경제적 및 환경적 목표에 통합되어야 함.

IWRM 개념을 수자원계획에 적극적으로 적용하기 위해서는 국가차원의 경제정책이나 물 관련 부문 정책의 결정자로 하여금 물에 대한 인식(water awareness)을 제고시킬 필요가 있다. 또한, 중앙정부기관의 조직이나 지방조직, 그리고 각종 이해집단 간의 효율적인 대화 채널을 구축하여 정책결정에 공동으로 참여할 수 있는 길을 마련하는 것이 중요하며, 종래의 전통적인 수자원 단일부문계획의 틀에서 벗어날 수 있는 사고를 권장할 필요가 있다.

4.1 IWRM 접근방법의 장점

IWRM 접근방법의 제일 큰 장점은 물 관련 여러 문제점을 해결하는데 가장 합리적이고 효과적인 방법이라는 것이다. 많은 국가들은 가뭄이라든지 홍수, 지하수의 과잉채취, 수인성 전염병, 토지자원 및 수자원의 오염, 생태계 파괴, 농촌지역의 고질적인 가난, 각종 물 분쟁 등의 여러 가지 물 관련 문제들을 종래의 전통적인 수자원관리방법으로는 해결이 어렵다는 것을 체험한 바 있다. 이들 문제점들은 관련 기관에 독점적으로 부여된 기능과 권한만으로는 해결이 어려워져 통상의 경우 다른 여러 부문을 관장하는 기관과의 협력을 필요로 한다. 이런 측면에서 IWRM 접근방법은 물 관련 문제점들에 대한 보다 쉽고 효율적인 해법을 찾아 실행함으로써 한 가지 문제를 해결함으로써 다른 문제를 유발시키는 통상적인 사례를 피할 수 있는 방법이 되기도 한다. IWRM의 기타 장점 등을 살펴보면 다음과 같다.(GWP, 2006)

1) 잘못된 투자와 값비싼 오류의 기피 가능

수자원 단일부문만 고려하여 내리는 단기적 관점에서의 의사결정은 장기적인 측면에서 보면 효율적이지 못한 결과가 될 수도 있고 때로는 대단히 큰 대가를 치르는 잘못된 의사결정이 될 수도 있다. 투자를 위한 의사결정은 광범위하고 장기적인 관점에서 비용

과 편익을 정확히 평가하여 내려야 한다. 즉, 사업에 포함되는 수자원 시설물들의 유지관리와 물 공급 서비스, 비용회수 잠재력, 그리고 장단기적 환경영향 등에 대한 경제적 평가에 근거하여 의사결정이 이루어져야 한다. 의사결정자는 거시경제적 환경이 어떠한지, 이자율이라든지 환율 등의 거시경제적 정책이 수자원 관련 시설물의 개발과 지속가능성 확보 측면에서 어떤 영향을 줄 것인가에 대해서도 고려하여야 한다.

단건으로 단일부문만 고려하여 사업추진에 대한 의사결정을 내릴 경우에는 해당 사업이 환경에 미치는 영향 때문에 사회적 및 경제적 측면에서 각종 부정적인 결과를 초래할 수 있다. 그러나, IWRM 접근방법을 채택하게 되면 시작단계에서부터 사업의 환경적 영향을 심도있게 고려하기 때문에 지속가능하지 못한 개발이나 사업 후의 엄청난 피해에 따른 손실비용의 발생을 사전에 피할 수 있게 되는 것이다.

2) 수자원시설투자로부터의 최대 편익 획득 가능

IWRM 접근방법으로 수자원계획을 수립하고 시설물을 설계·시공하여 관리하면 사회적 및 경제적 측면에서 투자에 대한 최대 편익을 보장받게 된다. 수자원 단일 부문만 고려한 시설물의 설치의 제한적인 편익 획득은 가능하게 하지만 때로는 추가적인 비용 지출이 있을 수도 있다. 반면에, 보다 더 큰 개발계획을 수립하는 과정에서 수자원개발을 통합적 방법으로 수립함으로써 수자원 단일 부문만 고려하는 경우보다 투자의 시너지효과를 극대화할 수 있다. 또한, IWRM 접근방법은 수자원 시설물의 설계나 관리에 있어서 잠재적인 시너지효과를 더 높일 수도 있다.

3) 물의 전략적 배분 가능

많은 나라의 경우 현재의 수자원 관련 정책에서 국가목표달성을 극대화할 수 있는 전략적 물 배분을 고려하는데 실패했으며, 하천유역단위 혹은 전국적인 차원에서의 물 배분이 적절히 이루어지지 못했을 뿐 아니라 물 배분 정책결과와 국가차원의 국토개발계획 및 경제개발계획간의 연계성을 고려하는데 부족했음

을 인정하고 있다.

물의 전략적 배분을 위해서는 여러 개별부문과 물 이용 그룹의 물 수요를 국가사회의 거시적 목표에 맞추어야 하는 것이 원칙이다. 이러한 측면에서 보면, IWRM 접근방법은 국가가 지속가능한 개발목표라는 큰 그림의 테두리 내에서 물 배분정책을 구현해 나갈 수 있도록 하는데 길잡이가 될 수 있다.

전략적인 물 배분은 행정적인 제도만으로 이루어 지기는 어려우며 보다 간접적인 방법인 물 가격정책이나 물 사용료의 탄력적 책정, 물의 이용과 관련되는 각종 인센티브제도나 지원정책 등을 통해 이루어 질 수 있다. 예를 들면, 농업용수를 도시용수 및 공업용수로 전환하기 위해 국가가 용수가격정책이나 각종 인센티브 및 기술혁신 등의 방법을 종합적으로 조합하여 활용하는 등의 간접적 용수 배분정책을 도입하는 등을 들 수 있으며 이를 위해서는 용수부문별로 긴밀한 협력이 전제되어야 한다.

4.2 여러 계층의 수자원 관리계획간 수직적 통합의 필요성

전술한 바와 같이 통합수자원관리를 위한 접근방법은 지역차원에서부터 유역차원 혹은 국가차원 등 여러 계층의 각종 개발사업 및 수자원계획에 공통적으로 적용되어야하나 통합적 접근방법이 적용되는 형태는 각 차원(level)마다 상당한 차별성이 있다. 개발사업의 규모가 커질수록 통합적 접근방법은 보다 복잡해지고 면밀한 계획에 의해 IWRM 접근방법이 적용되어야 한다. 국가차원의 IWRM 및 효율적 수자원 관리정책의 구현을 위해서는 당연히 국가차원의 실행계획이 뒤따라야 하며, 개개 가정이나 마을단위에서부터 상위단위로 올라가면서 정책목표가 달성되어야 하는 것이다.

한 차원에서의 실행은 다른 차원에서의 실행계획에 의해 보장되어야 한다는 사실은 대단히 중요하다. 국지적인 IWRM 실행계획은 지역개발에 대단히 중요하나 그것만으로는 충분치 못하며 국가차원의

IWRM정책이 지역차원의 IWRM계획의 실행을 가능하게 하는 환경을 조성해 주어야 하는 것이다.

수자원관리의 효율성 제고를 위한 여러 차원의 계획의 수직적 통합에 있어서 가장 중요한 조직체계는 하천유역단위관리체계의 구축이라 할 수 있다. 하천유역단위의 수자원관리는 동일한 지표수이용과 관련 토지이용 및 생태계에 관계되는 여러 이해당사자를 한 곳에 모이게 할 수 있으므로 각종 자원관리를 위한 이상적인 단위라 할 수 있다. 이와 같은 수자원의 하천유역단위관리는 물 행정을 위한 과학적이고 합리적인 수단으로 인식되어 세계 각국에서 점차적으로 널리 채택되고 있다.

하천유역단위관리는 이해당사자간의 협조와 지역 참여, 갈등조정과 수자원평가를 위한 이상적인 장을 제공하며 하천유역단위를 초월하여 국제적인 하천유역단위간의 네트워크가 구축 운영되고 있는 사례도 적지 않다.

그러나 정치적인 현실이 무시되어서는 안된다. 하천유역의 경계는 행정적인 경계와 반드시 일치하지 않으며 유역관리기구는 통상 재정능력이 없어서 중앙정부의 예산에 의존하는 것이 통상이다. 뿐만 아니라, 세계 여러 지역에서는 지하수문제가 지표수문제보다 더 심각한 경우가 많고 지하대수층은 하천유역의 경계와 일치하지도 않는다. 따라서 하천유역관리는 국가의 수자원정책과 관련 법률 및 조직체계의 테두리 내에서 이루어지는 것이 중요하다.

다시 강조하면, 지역단위에서 전국단위까지의 수직적인 조직체계에 의한 통합하천유역관리는 IWRM 접근방법과 긴밀한 관계를 가진다 하겠다.

참고문헌

고익환 · 정세웅, 통합수자원관리 기반 기술 구축 방안(Ⅰ), - 선진국의 하천유역 통합 물관리 기술개발 동향, 한국수자원학회지 제35권 제6호, 2002.11

고익환 · 정세웅, 통합수자원관리 기반 기술 구축 방안(Ⅱ), - 우리나라의 하천유역 통합 물관리 기반 기술 구축방안, 한국수자원학회지 제35권 제6호, 2002.11

고익환, 호주 유역 통합 물관리 기술개발 동향과 전망, - 2004 호주 Catchment Modelling school, 한국수자원학회지 제37권 제2호, 2004.3

고익환, 유역 통합수자원관리 기술개발, 한국수자원학회지 제37권 제3호, 2004.5

수자원의 지속적 확보기술개발사업단, 수자원의 지속적 확보기술개발사업, 2001

GWP(Global Water Partnership), Sharing knowledge for equitable, efficient and sustainable water resources management, ToolBox for Integrated Water Resources Management, 2003

GWP(Global Water Partnership), Integrated Water Resources Management : Strengthening Local Action, Thematic Document, Framework Theme2, Integrated Water Resources Management, 4th World Water Forum, Mexico City, March, 2006

UNCED(U.N. Conference on Environment and Development), Agenda21, "The Rio Declaration on Environment and Development", Rio de Janeiro, Brasil, June, 1992