

<기술정보>

국제 수문 프로그램 (IHP) 5단계 계획(안) 소개

최 계 운*

1. 서 언

그동안 국내·외적으로 수문 및 수자원 분야 발전에 큰 역할을 담당했던 UNESCO 산하 국제 수문 프로그램 (IHP)은 1995년 말로 제 4 단계 사업을 종료하고 1996년도부터 2001년까지 5년간 제 5 단계 사업이 실시되도록 구체적인 계획(안)이 마련되었다. 이 계획(안)은 그동안 1991년 11월 국제과학 연합회의 (ICSU), 1992년 1월 국제 수환경회의(ICWE), 1992년 7월 제 10 회 IHP 국가간 회의, 1993년 3월 UNESCO/WMO/ICSU 수문학 국제회의등을 거쳐 수립되었다. 이와같이 수립된 IHP 5단계 계획(안)은 현재 각국 IHP 담당기관에 송부되어 각국에서의 수행계획 및 구체적인 수행방법등에 대한 의견을 수렴하고 있는바, 본 학회에서는 회원들에게 향후 국제 수문 및 수자원 연구 방향에 대한 소개와 아울러 IHP 5단계 세부사업에 대한 의견을 상호 교환하여 국내 수문 및 수자원 분야에 장기적이고 구체적인 연구방향 설정에 도움을 주고자 UNESCO 사무국에서 준비한 IHP 5단계 계획(안)을 본 학회지를 통하여 소개하고자 한다.

2. 계획의 수립과정

그동안 IHP 5단계와 직·간접적으로 연결된 여러 국제회의가 개최되었다. 1991년 11월 비엔나 (Vienna)에서 소집된 국제과학연합회의(ICSU)를 “21세기에 있어서의 환경 및 개발을 위한 과학의 의제”를 주제로 국제회의를 열었다. 이 회의에서는

토양과 식물과의 상호작용, 토지이용과 오염, 환경 파괴와 특히 건조지역에서의 산업, 농업 및 국내수요 증가등을 포함한 수문주기에 관하여 좀 더 이해를 증진시키기 위한 국부적 및 지역적 크기의 연구가 필요하다고 건의하였다. 또한, 1992년 1월에 아일랜드의 Dublin에서 열린 국제 수환경회의 (ICWE)는 세계 100여개국의 500여명의 관계 전문가가 참석하여 담수자원의 사용을 최적화하는데 직면할 문제들에 대한 주의를 환기시키는 주요한 자료를 UN 환경 개발회의 (UNCED)에 제출하였으며, 이 회의에서는 수환경에 대하여 Dublin 원칙으로 불리우는 아래와 같은 4개의 원칙이 수립되었다.

- 원칙 1 : 담수는 유한성이 있고 파괴되기 쉬운 자원이며 생명, 개발 및 환경을 유지하는데 필수적이다.
- 원칙 2 : 물의 개발 및 관리는 사용자, 계획가 및 모든 수준의 정책 결정자들이 함께 참여하는 포괄적 접근방법에 기초하여야 한다.
- 원칙 3 : 여성은 물의 예비, 관리 및 안전감시에 있어 중요한 역할을 한다.
- 원칙 4 : 물은 모든 용도에 대하여 경제적인 가치를 가지고 있으며 경제재로서 인식되어야 한다.

1992년 7월에 제 10 회 IHP 국가정부간 회의에서는 IHP 5단계는 물과 관련된 연구, 관리 및 교육분야에서 새로운 면들을 소개하는것 뿐만아니라 그동안 수행된 IHP 4단계 활동중 몇개를 계속함

* 한국수문학회 학술 및 기술위원회 간사, 한국수자원공사 수자원연구소 책임연구원

과 동시에 점진적인 확대를 요구하는 활기있는 사업으로 계획되어야 한다는 기본 개념을 수립하였다. 여기에서는 IHP가 WMO에 있는 프로그램과 같은 IHP 사업과 연관된 타 프로그램들과 폭넓은 협조가 원활하게 이루어진다면 수문학과 수자원 분야에 관련한 개발도상국뿐만 아니라 선진국에서도 지도 필요로 하는 요구를 충족 시킬수 있는 UN의 유일한 과학 및 교육프로그램이라고 확인하였다. 이 회의에서 준비된 IHP 5단계 사업개념에 대한 논문에서는 장차 수자원 개발 및 관리계획이 지속 되려면 IHP 5단계가 아래와 같은 4개 중요한 문제를 효율적으로 다루어야 할것이라고 지적하였다.

- 환경과 사회적 영향
- 토양 및 물의 결합
- 상호경쟁적인 사용과 사용자간의 물의 분배
- 효율적인 일의 수행

1993년 3월 '21세기를 대비하여-연구와 운영상의 필요'라는 주제로 프랑스의 파리에서 개최된 UNESCO/WMO/ICSU 수문학 국제회의에서는 IHP 5단계 기본안이 논의되었으며, 규모에 관한 문제, 생태 수문학에 관련된 내용, 수문학과 기상 간의 관련성, 수자원의 취약성에 대한 내용등이 강조되었다. 또한, 이 회의의 선언에서는 추후 연구가 사회적 중요성에 입각한 프로젝트에 초점을 맞춘 연구를 증진시키고, 수문학적 순화에 대한 이해를 증진하고 물의 지속적인 관리를 위한 과학적 기초를 준비하도록 권고하였다. 이와같은 국제회의를 통하여 권고된 내용들과 강조사항들을 중심으로 아래와 같은 IHP 5단계 주제가 선정되었다.

3. 주제별 선정 배경과 연구목표

위와같은 국제회의 결과를 중심으로 IHP 5단계 계획(안)은 아래와 같은 8개의 주제로 이루어져 있다.

3.1 지구의 수문학적 및 지구화학적 작용

온실가스 농도의 증가나 국부적 규모로부터 지역적 규모까지 토지 이용의 큰 변화 및 토양침식 변화에 따른 범지구적 변화의 정확한 예측은 결합 수

문생태학/대기모델에서 수문순환 및 이에 의한 생지구화학적 순환의 보다 나은 이해에 달려있다. 투영된 변화가 가장 크고 통상 눈과 얼음이 덮여 있는 북극지역에서 지역적 영향 예측능력을증진시키기 위한 특별한 노력이 요구된다. 대기 재순환이 많고, 변화가 심하며 인간활동에 대하여 취약한 습윤 열대지역이나 수자원이 한계에 이르러 강수의 변화에 상당히 민감한 건조지역 또는 반건조지역에서는 이와같은 현상들이 더욱 잘 이해되어야 할 필요가 있다. 각 대륙의 고유한 환경시스템들이 관리방식에 따라서 직접적으로나 변화된 기후에 따른 간접적인 변화가 일어나고 있다. 식물의 변화와 눈과 얼음이 덮인 기간의 변화는 그것들이 번갈아가며 물, 에너지 및 생지구화학 물질들의 지구순환을 변화시키기 때문에 예측에 관한 문제들을 복잡하게 한다.

IHP 4단계 동안에 21세기 초반에서의 세계의 수자원에 관한 논문이 준비된다(IHP 4단계 프로젝트 M-1.3). 그러나, 이때의 논문은 전세계적으로 수자원 및 물사용에 관한 상당한 량의 자료의 수집 및 생성을 필요로 하기 때문에, 이 프로젝트는 IHP 4단계 동안에 완전히 끝나지 않을 것으로 예상된다. 그것은 장래 범지구적 기후변화에 대한 몇개의 재초점을 맞추고 IHP 5단계에서도 계속되어야 한다. 그 논문은 영향예측을 위한 기본자료로 뿐만아니라 범지구적 모델검정에 대한 가치있는 자료를 포함하고 있으며 전략형성을 위한 출발점으로서의 역할을 할것으로 예상된다. 이 문제를 강조하여 얻어진 전략은 이와같은 예측과 수문학적 적용에서 상호작용하도록 하기위하여 WCRP(세계기후연구 프로그램) 및 IGBP(국제 지구-생활환경 프로그램)와 같은 다른 국제 프로그램과 연계나 기여를 통하여 범지구적 또는 지역적 예상의 정확도를 증진하기 위하여 사용될 것이다. 이 주제에서 특히 강조하는 것은 온대 지방으로부터 개발된 여러 방법들을 적도 및 극지방까지 전파하는 것이며 아래와 같은 목표를 가지고 연구를 추진하게 될 것이다.

- 중규모로부터 대규모에 이르기까지 각각의 유역으로부터 시·공간적 규모로 복합 수문생태학적/대기학적 모델을 만들고 적용하기 위함;

대규모의 현장실험 및 대규모 연구인 WCRP-GEWEX(지구에너지와 물의 실험) 및 IGBP-BAHC(수문순환의 생물환경적인 관점)와 연계하여 모델의 검증 및 확인을 위한.

- 관련 불확실성 해석을 통한 범지구적 변화에 측 방법을 개발하기 위함; 그들의 수문학적 및 농업수문학적 영향을 평가하는 것에 초점을 맞추기 위함; 또한, 습윤 열대지역, 건조 및 반건조지역 및 추운 극지방에서의 적용을 강조하기 위함.
- 수자원에 대한 범지구적 변화에 기인한 인류 기원의 영향에 적절히 대처하기 위한 관리전략을 형성하기 위함.

3.2 지표면 환경에서의 생태수문학적 변천

토양, 물 및 햇볕은 지표면의 생산품을 이끌어내는 기초자원들이다. 식물표면과 상호작용하는 토양은 토지, 대지 및 해양사이에서 광물, 물 및 가스의 공유영역으로 된다. 그러나, 인구증가의 결과로 점점 더 많은 땅이 농업, 도시화 및 사회간접시설 개발을 위하여 이용되어진다. 종종 부적절한 토지 사용 실례에 의하여 야기된 대규모 벌채는 그의 흡수능력을 초과하는 환경에 대한 압박을 가중시키고 있다. 이러한 결과로 습한 열대지방과 같은 고생산성 토지는 침식에 대하여 특히 위협스럽게 된다. 동시에, 지표수질이 변화하고 하류 지방에서는 증가하는 부유물질 및 퇴사때문에 어려움을 겪는다. 땅 사용에 대한 변화는 강수가 표면유출, 토양수분, 증발 및 지하수로 움직이는 경로 및 구획에 또한 영향을 준다. 습지의 인공적 배수, 강 연결망의 직선화, 홍수터의 감소등은 물, 영양소, 퇴사 및 오염물질의 흐름변화에 대한 원인이 된다. 통상 공유되기도하는 홍수터와 습지가 만드는 가장 중요한 역할들은 물의 정화시스템, 고가치의 환경시스템, 홍수 및 갈수기에 영양물질 저장에 대한 완충지대, 레크레이션 지역 및 고생물학적 다양성을 가진 지역으로 남아있는것 등이며, 이에 관한 연구를 아래와 같은 목표를 통하여 추진하게 될 것이다.

- 땅과 물에서 지속적인 개발이 가능하도록 자연자원을 보존하기 위함.

- 토지이용, 침식 및 퇴사의 영향과 조절.
- 강과 습지의 보존 및 복원.

3.3 위협에 처한 지하수 자원

수자원의 가장 심각한 문제중의 하나가 지하수의 붕괴이다. 지하수는 자연적인 함양에 대하여 과대한 추출이나 감소에 의하여 지하수가 고갈될 수 있기 때문에 취약한 지경에 있다. 세계의 여러 지역에 걸쳐, 지하수의 오염의 정도는 거의 알려져 있지 않다. 특히, 공업국가중에서 문제가 넓게 퍼져있고 심각하다. 오염이 지표면에서 시발되었을지라도, 그의 이동은 비포화대에서 일어나는 현상에 의하여 크게 영향을 받는다. 도시화 및 산업화가 확장됨에 따라, 현대 화학적 화합물이 지하수에 포함되었다. 그것들은 살충제로부터의 유기화합물뿐만 아니라 질소, 황산 및 셀레늄과 같은 무기요소를 포함하고 있는 실정므로, 지하수 부존과 오염에 관한 현상과악 및 상호작용에 관하여 아래와 같은 목표를 가지고 연구를 추진하게 될 것이다.

- 점오염 및 비점오염문제를 포함하여 오염의 크기, 공간분포, 전파 및 종류를 나 타내기 위함.
- 가능한 상수오염에 대한 조기경보 및 경향감지 시스템으로 사용되기 위한 최적 감시정 위치설정을 위한 방법론을 개발함.
- 지하수 오염을 회색시킬수 있는 조절자로서 비포화대에서의 물리, 화학 및 생물학적 진행의 상호작용을 해석하기 위함.
- 해안지하수의 생존능력을 위협하는 과다 사용 및 해수침투의 문제가 있는 해안지역에서의 통상적 특징을 나타내기 위함.

3.4 비상시 및 갈등상태에서의 수자원관리를 위한 전략

희소 및 공유자원으로서의 물은 서로 경쟁상태가 될 것이다. 이것은 지역적 수준에서 물의 사용용도가 다르거나 사용자간의 갈등에서부터 국제적 갈등상태에 이르기까지 범위가 다양하다. 이동 경제 물 시스템(강, 호수, 지하수대)으로 언급되는 갈등상태는 이미 과거에도 발생되었지만 물 사용량의 증

가에 수반되어 미래에는 강도가 커질 것 같다. 대부분의 경우에 갈등은 다른 사회문화 환경 밑에서 물의 가치에 대한 다른 인식으로부터 연유된 강한 문화적 요소를 가진다.

수자원 프로젝트의 영향해석은 전형적으로, 실제의 복잡하고 상호연관된 변천에 대하여 간단한 설명에 기초하여 만들어진다. 운영변수 및 순수이득의 방법이나 변화보다 더 많은 기준이 포함된 신성한 해석에 대한 필요성이 일어난다. 전반적인 영향 평가는 동등한 목표를 성취하는데 목적이 맞춰진 여러 계획전략의 환경적 영향(환경, 환경시스템 및 인간건강의 질), 사회, 정치 및 문화적 영향을 포함하여야 한다. 새로운 법적조치의 효과에 대한 전반적 평가도 또한 필요하다. 특히, 물과 연관된 유동시스템의 실행에 대하여 다른면에 대한 평가 필요성(위험, 신뢰, 취약성, 탄력성 및 튼튼한 조건 등)이 제기된다. 드물지만 가능한 현상(자연재해 및 인공시스템과 관련된 것)에 대한 영향 및 위험 평가가 이루어져야 한다. 때때로, 새로운 수자원 계획을 개발할 때 엄청나게 비싼 댓가를 치루거나 안전의 착각('안전의 손상' 개념보다는 '실패한 안전')을 일으킨다. 또한 그동안의 개발경험에서 본 것과 같이 바람직하지 않은 부수효과를 가져오기도 한다. 그러므로, 사람은 물 문제를 경감하는 기존 계획의 사용을 증진시키고 아직 나타나지 않은 조건들을 확인하는 비구조적 방법을 찾도록 끊임없이 요구받고 있으며 이를 위하여 아래와 같은 목표를 가지고 연구를 추진하게 될 것이다.

- 비상관리 및 갈등해결 전략을 위한 방법을 제안하고 수정된 지침자료를 보급함.
- IDNDR(국제 자연재해 경감을 위한 10개년)에 기여할 물관련 재해관리를 위한 방법을 개발함.
- 환경의 취약성을 양적으로 표현하기 위한 빈도의 고려 및 영향 정도를 포함하여 전반적인 환경위험 및 효과평가를 위한 방법론적 뼈대를 구축하기 위한.

3.5 건조 및 반건조 지역에서의 통합 수자원 관리

건조 및 반건조 지역에서의 개발은 수자원의 부

족때문에 제한된다. 이와같은 지역내 대부분의 나라에서의 높은 인구증가율과 함께 이러한 현상은 점차 심각한 물의 위기를 초래할 수도 있으며 공유하는 수자원의 경우에는 갈등으로 이끌기도 할 것이다. 그러므로, 그들의 수자원 문제를 해결할 관련국가를 돕기위하여 건조 및 반건조 지역의 수문학에 대한 특수 프로그램을 개발할 필요가 있다. 아울러, 건조 및 반건조 지역에서는 수문학적 과정 특히 함양조건, 증발 및 증산에 대한 수문학적 과정에 대한 이해가 향상되어야 할 필요가 있다. 여러국가에 의하여 공유된 대우역 지하수대내에서 가용 수자원에 대한 평가는 상당히 어려우며 지역마다 변하게 된다. 건조 및 반건조 지역에서의 물이 회소해져감에 따라, 그의 관리는 지표수와 지하수간의 상호관계, 한발의 기간, 우기동안에 초과유출로부터 대수층에 함양할 수 있는 가능성, 처리후 하수의 재사용 가능성등을 고려하여 주의깊게 수행되어야 하며, 효율적인 물의 사용 및 절약은 건조 및 반건조 조건하에서는 필수적이다. 이와같은 주제는 아래와 같은 목표를 가지고 추진하게 될 것이다.

- 건조 및 반건조 조건하에서 수문과정에 대한 지식을 향상시키고 수자원 평가 방법 론을 향상시키기 위함.
- 희소한 수자원의 통합관리 및 효율적 사용을 위한 수자원 보존을 증진시키기 위함.

3.6 습윤 열대지역 수문학 및 물관리

세계 총인구는 개발도상국에서 가장 빠른 성장을 가지고 있으며 1980년 45억에서 2000년까지는 약 65억까지 증가할 것이다. 그때까지는, 습윤 열대지역 및 다른 온습지역에 국가들은 세계 총인구의 1/3을 나타낼 것이며 이 인구는 21세기에 성장할 것이다. 이리하여 열대지역은 심각한 사회적 및 경제문제에 직면할 것이다. 습윤 열대지역에서 인구증가는 장차의 계획들이 지속적인 개발에 대비하여 수행되도록 명백하게 요구하고 있다. 몇몇 이유때문에 습윤 열대지역내 개발도상국에서 물관리에 관련한 비지속적인 개발정책 및 실례가 일어났다. 환경적으로 안정되지 않은 물과 관련자

료의 개발은 빠르게 성장한 열대 도심인구로부터 도출된 빠른 경제, 사회 및 정치적 변화에 의하여 더욱 악화되었다. 자연시스템의 수문생태학적 관계에 대한 지식부족과 연관된 복잡한 사회구조는 열대지방이 아주 취약한 환경이다라는 것을 명백하게 보여준다. 수문학 및 수자원 관리분야가 습윤 열대 지역 및 다른 온대지역의 수자원에 대하여 증가하는 요구에 대응하기 위한 적절한 방법을 가졌는지에 대하여 질문해보는 것이 시급하다. 여러 규모에서 습윤 열대 수문학적 현상의 해석은 가장 중요하다. 특히, 습윤 열대지역이 지구의 대기 및 수문학적 과정의 일부분이 된다는 시각에서도 시급히 연구가 수행되어야 할 부분이다. 습윤 열대지역에서 자료이용 가능성을 현재 수준을 가지고는 범지구적인 불확실성을 줄일 희망이 없다. 예를들면, 기후모델에 대한 최근의 결과는 지구기후를 조절하는 아타존 지역의 중요성을 제안하였지만 현재까지도 단지 몇개의 연구만이 유역규모로 수행되어졌을 뿐이다. 이와같은 연구들은 더 큰 규모의 모델 적용 결과를 검증하기 위하여는 기본적으로 필요로 하는 사항들이다. 현재도 이와같은 주제와 관련된 연구조직들이 라틴아메리카, 카리브해, 아시아 및 아프리카에서 창설되었거나 창설될 움직임을 보이고 있으며, 구체적으로 아래와 같은 목표를 가지고 연구를 추진하게 될 것이다.

- 단기 및 장기적 규모로 지속적인 개발을 확실하게 하기 위한 다른 물과 토지이용 기술에 따른 습윤 열대환경의 취약성을 평가하기 위함.
- 따뜻한 습지수문학과 물관리 연구와 관련된 물이나 물관련 기술자의 연결망과 연구조직의 연결망을 개발하기 위함.
- 여러규모로 열대 지역에서의 수문과정의 모델과 꼭 필요한 주요 수문학적 측정의 시·공간적 변화를 평가하고 이해하며 규정하기 위함.
- 지구 기후 시스템을 좀더 잘 이해하기 위하여 열대 산림의 수문순환에 대한 인간 활동의 영향을 평가하기 위함.

3.7 통합 도시 물관리

2000년까지는 세계인구의 절반은 도회지에 살것

이라는 것이 예상되고 있다. 이와같은 인구집중의 결과로 물리학적 및 사회 - 경제학적인 면에서 도회지 환경변화가 일어나고 있다. 도시배수, 상수공급, 고형쓰레기 및 하수방류는 도시 및 산업용수 사용에 대한 수요의 증가에 대처하기 위하여 적절히 통합되어야 하는 도시 물 관리의 요소이다. 통합은 교통 및 도시화 분야를 포함한 다른 수준의 계획을 포함하여야 한다. 개발도상국 대부분의 도시중심지는 여전히 가정 및 산업쓰레기의 적절히 수집 및 처리에 적합한 설비가 부족하다. 도시유출은 홍수현상 동안에 공공 위생을 위협하는 병원성 및 유기물질에 의하여 크게 오염되어 있다. 이러한 국가에 도시인구의 약 절반만이 하수처리 시스템과 연결되어 있다. 현존하는 집수시설의 대부분은 어떠한 처리없이 물이 수집되는곳으로 직접 방류된다. 쓰레기, 가용용수와 다른것들이 하천이나 호소로 씻겨들어가는 길거리나 다른 부적절한 장소에 직접 운반되어진다. 이러한 취약한 환경은 특별한 주의를 요하며 또한 이러한 복잡하고 상호징계적인 문제들은 통합 수자원관리적 접근을 요구하고 있다. 도시지역의 수문학은 오래전부터 연구주목이 되어왔다. 많은 방법들이 도시하수 시스템을 설계하기 위하여 개발 되어졌다.

IHP 4단계 동안에 도시 물의 수질적인 면에 더 큰 강조가 주어졌다. 바꿔말해, 도시 물 관리에 있어 수문-생태학적으로 접근할 수 있는 발판을 마련하였다. IRTCUD(도시배수에 대한 국제 연구 및 훈련센터)가 IHP 4단계 사업수행중 창설되었다. 도시인구 집중이 미래에도 계속되고 특히 저개발국에서 계속되리라는 경향을 고려하면 도시계획 및 관리의 모든 수문학적, 생태학적 및 사회-경제학적 면에 대한 프로그램이 자리를 잡아야 할 것이며 이를 위하여 아래와 같은 목표를 가지고 연구를 추진하게 될 것이다.

- 통합접근을 통한 기존 도시하수 시스템의 관리를 증진시키기 위함.
- 통합 도시 물 관리에 대한 지식을 보급하기 위함.
- 홍수경보 시스템, 홍수터 분할, 구조적 수단에 대한 대안으로서의 손실을 줄이기 위한 홍수터 보험 및 재배치와 같은 비구조적 홍수조절

수단의 효용성을 해석하기 위함.

- 점 및 비점오염을 통한 지표면 및 지하수 수질에 대한 도시화에 대한 영향을 확인하기 위함.
- FRIEND 접근의 확대로서 수백만의 도시에 포괄적인 도시 수문학 연구를 위한 실험도시 유역을 창설하고 세계적인 자료기반을 구축하기 위함.
- 다른 기후지대에서 우수지역 센터의 창설을 통한 이용기술에 대한 평가를 하기 위함.

3.8 지식, 정보 및 기술(KIT)의 이전

지속적이고 장기간의 개발을 위한 인간자원 자본의 엄청난 중요성에 대한 세계적인 인식에 따라 IHP 5단계는 지식, 기능, 정보 및 기술(KIT)의 이전에 대한 주제를 주요주제로 선정하였다. 인간자원 개발 및 능력배양에 대한 개념의 새로운 경향과 수문학적 교육(UNESCO-IAHS 판넬보고서)에 대하여 더 자세하게 평생교육 및 모든수준에서의 직업훈련이 최근에 나타났다. IHP 5단계는 이와같은 발견물들을 축적해야 하며 교육 및 훈련의 국제화를 추구하도록 격려하고 국제적, 지역적 및 국가적으로 진행되는 인간자원 개발 프로그램으로 가능한 많이 연결시켜야 한다. 모든 다분야의 적용(GIS, CAL, CD-1)에 대한 적용기술은 여전히 확장되고 있으며 연구 및 관리분야에서 뿐만 아니라 교육 및 훈련 활동에서도 적용기술이 확장되고 있다. IHP 5단계는 이와같은 개발을 추적할 것이며 수문학자 및 수자원 관리자의 상호협력을 증진하기 위한 도구를 만드는것을 소개하거나 도울것이다. 대학, 연구기관, 정부조직, 공·사적인 회사간의 협의는 이와같은 목표의 완성을 위하여 필요한 자원을 동원하는것에 도움을 주도록 유도할 것이며 수문학적 및 수자원 KIT의 이전은 IHP 5단계 관련기술을 모두 망라한 활동이 될 것으로 예견된다, KIT의 이전은 타 기술과 별개의 연구라기보다는 오히려 타 기후지대에서 통합 수자원관리에 대한 지역 연구뿐만 아니라 자원처리 및 관리연구를 망라한 모든 IHP 5단계 활동에 대한 우산의 역할을 할 것이다. 즉, KIT의 생성은 모든 다른 7개의 주요

주제의 없어서는 않될 주요요소로서 고려되어진다. 이미 언급된 바와같이 모든 주제는 KIT의 이전으로 확대되며, 그것이 하나의 논문, 고급과정 또는 일반적인 서류가 되어 여러 청중들의 수준에 따라 여러형태의 교육자료 등으로 이용될 것이며 아래와 같은 목표를 가지고 연구가 추진되게 될 것이다.

- 모든 수준에서 수문학적 기초 및 응용과학의 지식 및 모든 물관련 과학의 발견에 대한 지식 이전을 증대하기 위함. 여기에서, 다목적 훈련, 공공인식 및 지속될 수 있는 환경을 위한 교육은 목표의 통합적 부분임.
- 통합 수자원 개발 및 관리를 위한 연구 및 기술개발의 적절한 전과를 가속화하기 위함.
- 다목적분야의 수자원 문제 해결을 위한 기술을 적용하기 위하여 모든 수준에서 직업적 및 관리 기술을 높이기 위함.
- 교육 및 훈련시설, 적절한 습득기술, 수문학 및 수자원 분야에서 정보 및 기술자의 교류를 위한 국가나 지역 또는 국제적 프로그램간의 협력을 강화하기 위함.
- 위의 모든 활동에서의 여성의 참여를 증가시키기 위함.

4. 세부 연구 추진 과제

3장에서 언급된 IHP 5단계의 8개의 주제 가운데 제1주제는 4개, 제2주제는 4개, 제3주제는 5개, 제4주제는 3개, 제5주제는 4개, 제6주제는 3개, 제7주제는 3개, 제8주제는 4개 도합 30개의 세부 연구과제를 선정하였다. 각각의 주제에 대한 세부 연구과제는 아래와 같다.

- 주제 1 : 지구의 수문학적 및 생지구화학적 변천
 과제 1.1 : 지역별 자료세트를 이용한 수문학적 해석방법의 적용
 (국제실험 및 하천망 자료세트부터의 흐름형태, FRIENDS)
 과제 1.2 : 통합 수문생태학/대기모델의 개발 및 검증
 과제 1.3 : 범지구적 변화에측에 대한 수문학적 해석

과제 1.4 : 인류영향에 의한 범지구적 기
후변화 조건하에서의 수자원
평가 및 관리를 위한 전략

- 주제 2 : 지표면 환경에서의 생태수문학적 변천
 - 과제 2.1 : 식물, 토지이용 및 침식의 변천
 - 과제 2.2 : 저수지 및 삼각주에서의 퇴사
작용
 - 과제 2.3 : 강유역, 홍수터 및 습지간의
상호작용
 - 과제 2.4 : 지표면 환경-수문학적 작용의
전반적인 평가

- 주제 3 : 위험에 처한 지하수 자원
 - 과제 3.1 : 지하수 오염 목록
 - 과제 3.2 : 지하수 수질문제 발견을 위한
감시방법론
 - 과제 3.3 : 지하수 취수수질에서의 비포화
대 변천의 역할
 - 과제 3.4 : 도시개발에 의한 지하수 오염
 - 과제 3.5 : 지하수 자원에 대한 농업적 위
협

- 주제 4 : 비상시 및 갈등상태에서의 수자원 관리를
위한 전략
 - 과제 4.1 : 국제 물 시스템-갈등해석 및
해결
 - 과제 4.2 : 포괄적 환경위험도 및 영향평가
 - 과제 4.3 : 물 관리 문제를 위한 비구조적
수단

- 주제 5 : 건조 및 반건조 지역에서의 통합 수자
원 관리
 - 과제 5.1 : 건조 및 반건조 지역에서의 수
문학적 변천
 - 과제 5.2 : 건조 및 반건조 지역에서의 수
자원 평가
 - 과제 5.3 : 건조 및 반건조 지역에서의 지
속적인 개발을 위한 수자원
관리
 - 과제 5.4 : 물의 회소화에 대한 대처

- 주제 6 : 습윤 열대지역 수문학 및 물관리
 - 과제 6.1 : 습윤 열대지역 환경에서의 수
문학적 변천
 - 과제 6.2 : 습윤 열대지역에서의 토지이
용, 벌목, 침식 및 퇴사
 - 과제 6.3 : 습윤 열대지역에서의 지속적
개발을 위한 통합 물관리

- 주제 7 : 통합 도시 물관리
 - 과제 7.1 : 도회지역에서 홍수조절관리의
위험도-경비-이익을 균형시
키기 위한 비구조적 홍수조절
수단
 - 과제 7.2 : 도시환경에서의 지표수 및 지
하수 관리
 - 과제 7.3 : 여러 기후조건(열대, 건조, 반
건조 및 한대)에서의 통합 도
시 배수 모델링

- 주제 8 : 지식, 정보 및 기술(KIT)의 이전
 - 과제 8.1 : 모든 수준에서의 정상교육
 - 과제 8.2 : 모든 수준에서의 연속적인 교
육 및 직업훈련
 - 과제 8.3 : 정보 및 기술의 이전
 - 과제 8.4 : 수문학에 관련된 공공의식 문제

5. 결 언

IHP 5단계 사업은 그동안 수행되어온 IHP 4단
계 사업과는 상당히 다른 관점을 가지고 연구가 추
진될 전망이다. 특히, 급격히 변화하는 환경변화에
적절히 대처하기 위한 능력을 함양하는 연구와 취
약지역에 관한 집중적인 연구가 수행될 전망이다.
이와같은 연구들은 비록 살고 있는 지역과 지리적
으로 원거리에 위치한 곳에서 일어난 환경변화가
현재 살고 있는 지역의 환경 변화와 무관할 수 없
다는 인식과 아울러 수문 및 수자원에 관하여 지구
전반적인 변화에 대한 심각한 고려가 필요하다
는 인식을 내포하고 있다. 따라서, 국내 수문 또는 수
자원 관련연구도 점차 지역중심의 근시안적 측면에

서 범 세계적인 측면으로 눈을 돌려볼 시점으로 판단된다. 본 IHP 5단계 계획(안)은 1994년도 1월 말까지 UNESCO 사무국에서 각국의 의견을 취합

할 예정으로 있으므로 본 계획(안)에 대하여 많은 회원들의 여러 견해가 본 학회 학술 및 기술위원회 또는 건설부 수자원국에 연락되기를 기대한다.