

KRIHS 세미나 중계 11-①

기후변화 · 물 · 삶의 공간

심우배(국토연구원 연구위원), 왕광익(국토연구원 책임연구원), 김명수(국토연구원 연구위원)

- 기후변화로 인한 물부족은 국제정치 · 경제적 문제이며, 충분하고 안전한 수자원의 확보, 농업 · 공업 · 생활용수 등 분야 간 합리적 배분, 깨끗한 물을 가진 생태계에 대한 관리는 글로벌 이슈로 대두
- 국토연구원은 개원 33주년을 맞아 최근 이슈가 되고 있는 ‘기후변화 · 물 · 삶의 공간’을 주제로 지난 10월 7일 EAROPH KOREA(아태지역개발기구 한국위원회)와 공동주최로 국제세미나를 개최
- 주제 1: 기후변화 대응 수자원 확보 및 바이오에너지 생산에 대한 글로벌 협력
 - 수자원 확보를 위한 국제적 과제로 수자원에 대한 접근 보장, 분야(농업, 공업, 생활용수) 간 합리적인 수자원 배분, 깨끗한 물을 가진 생태계에 대한 관리 필요
 - 특히 폐수를 활용한 미세조류 생산 같은 새로운 에너지원 개발이 중요
 - 이는 확장가능성, 가격경쟁력, 지속가능성 등 많은 측면에서 타당성이 있고, 농업용 토지의 보존으로 농산물 생산 감소를 가져오지 않음
- 주제 2: 삶의 공간으로서 수변공간의 다목적 활용
 - 인간정주공간이자 문화적 소통의 공간인 수변공간을 다목적으로 정비하여 도시활성화, 도시경쟁력, 도시민의 삶의 질 제고에 기여
- 주제 3: 기후변화에 대응하여 녹색시범도시를 선정하고 실증모델 개발이 시급
 - 실증모델은 자족적 Green City, 녹색기술(Green Technology) 적용, 녹색관광(Green Tourism) 활용, 저탄소형 녹색성장 선도모델(Green Landmark)로 추진 중
- 주제 4: 기후변화로 인한 재해 대형화에 대응한 안전한 국토 · 도시 조성을 위한 토탈방재시스템 구축
 - 취약성 평가를 통한 재해취약지역 지정, 분야 간을 연계한 재해 통합대응, 지역특성을 고려한 방재시스템 도입 등 토탈방재시스템 구축이 시급

I. 기후변화에 대응한 수자원 확보는 글로벌 정치·경제적 이슈

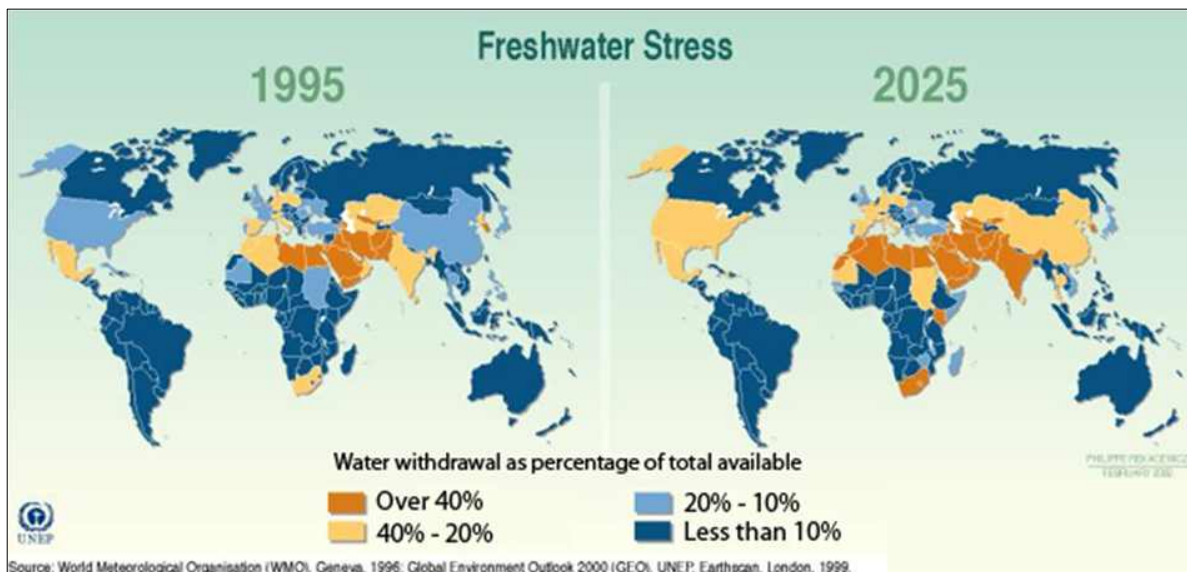
● 수자원 확보문제가 글로벌 이슈로 대두

■ 인구증가에 미달하는 가용 수자원 규모

- 1995년에 비해 2025년에는 전체 가용 수자원이 감소하는 반면, 인구는 급속히 증가
- 기후변화로 인하여 미국, 중국 등 많은 지역에서 물부족이 일어날 것으로 예상됨

■ 기후변화에 대응하여 충분한 수자원 확보와 안전한 수질 관리가 글로벌 이슈로 등장

[그림 1] 1995년과 2025년의 세계 물부족 현상의 변화



● 수자원 확보는 국제정치적 차원에서 접근

■ 수자원 확보는 글로벌 개발의 핵심과제이며 인류가 해결해야 할 정치적인 이슈

- 수자원은 글로벌 이슈이며, 세계 강의 4분의 3이 국경을 넘어 흐르고 있기 때문에 국제적인 분쟁의 원인이 되고 있음

■ 수자원에 대한 누적적 환경영향 저감을 위한 국제적 노력 증대

- 깨끗한 수자원을 가진 생태계에 대한 환경영향 저감은 국제정치적 문제이기 때문에 국제적인 공조를 위한 노력이 증대되고 있음
- 개도국의 수자원 확보를 위한 국제적 지원, 국제적 지원의 공간적 범위 확대, 수자원 확보 기술의 전수 등 국제적 공조 노력들이 강화되고 있음

● 수자원 확보를 위한 국제적 과제

- 인간이 누려야 할 보편적 권리 차원에서 안전한 수자원에 대한 접근 보장 필요
 - 세계적으로 14억 인구가 안전한 음용수에 접근하지 못하고 있고, 24억 인구는 적합한 위생시설 및 하수처리시설이 없는 상태임
 - 밀레니엄 개발과제(Millennium Development Goals)를 통해, 2000년 기준으로 2015년까지 안전한 물을 공급받지 못하는 인구를 절반으로 축소 추진 중
- 분야(농업, 공업, 생활용수) 간 합리적인 수자원 배분 유도
 - 세계적으로 23억 인구가 물부족(Water Stress, <1,700 cu. meters/yr per capita), 17억 인구는 심각한 물부족(High Water Stress, <1,000 cu. meters/yr per capita) 상태임
 - 제도적 장치, 수자원 개발로 인한 국가·지역 간 갈등관리, 취약국가의 수자원 인프라 지원, 이해당사자 간의 대화 등을 통해 합리적인 배분 모색
- 깨끗한 물을 가진 생태계에 대한 관리 강화
 - 깨끗한 물을 가진 생태계의 중요성이 날로 증대되고 있기 때문에 댐 건설, 수로변경, 배수로 설치, 매립 등 개발로 인한 생태계 훼손 관리 필요

II. 해양을 활용한 바이오에너지 생산

조나단 트렌트(미국 NASA 오메가프로젝트 리더)

● 폐수를 활용한 미세조류 생산 등 새로운 에너지원 개발

- 화석연료의 고갈에 대비하여 새로운 에너지원 개발 필요
 - 중국과 인도의 기하급수적인 인구증가, 전 세계 인구의 19%와 17% 차지
 - 인구와 에너지 사용량 증가로 새로운 에너지 개발 필요

[그림 2] 미세조류에 의한 바이오에너지 생산



- 한 시스템의 폐기물이 다른 시스템에서는 자원이 될 수 있는 순환구조 활용
 - 인구밀집지역에서 배출되는 폐수를 활용하여 새로운 에너지를 생산하는 시스템을 개발(OMEGA Project)하여 화석연료 고갈에 대비
 - 폐수를 활용하여 재배한 미세조류가 이산화탄소를 흡수하고 바이오에너지를 생산

● 미세조류 재배를 통한 바이오에너지 생산의 장점

- 확장가능성, 가격경쟁력, 지속가능성 등의 측면에서 상당한 타당성을 가짐
 - 경제적 타당성: NANO 기술 등 첨단기술의 적용을 통해 가격경쟁력 확보 가능
 - 확장가능성: 토지를 사용할 필요가 없고, 해양을 활용하여 무한한 확장이 가능함
 - 지속가능성: 이산화탄소의 배출이 없기 때문에 기후변화에 영향을 주지 않고, 폐수를 활용하여 해양오염을 저감할 수 있음
- 농업용 토지에 영향을 미치지 않아 농산물 생산 감소 같은 문제를 초래하지 않음
 - 해양을 생산기지로 활용하기 때문에 미세조류 생산으로 인한 농경지 감소가 없어서 농업생산에 영향을 주지 않음

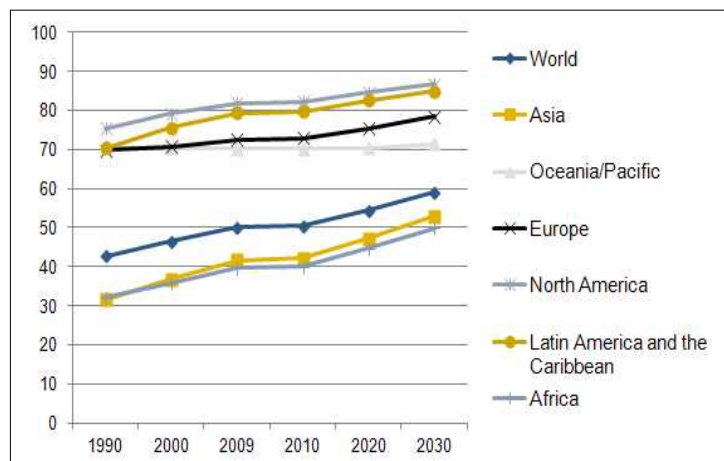
III. 도시화에 대응한 물 확보 · 활용방안

디네쉬 메타(인도 CEPT대학 명예교수)

● 도시화율이 가장 빠른 아시아

- 세계인구의 50%가 도시에 거주하고, 2025년에는 아시아 인구의 50% 도시에 거주
 - 세계인구의 절반 이상이 아시아에 거주하며, 다음 10년 동안 세계인구 증가의 3분의 2가 아시아에서 일어남
 - 아시아에는 도시화가 진전된 국가와 진전되지 못한 국가가 공존

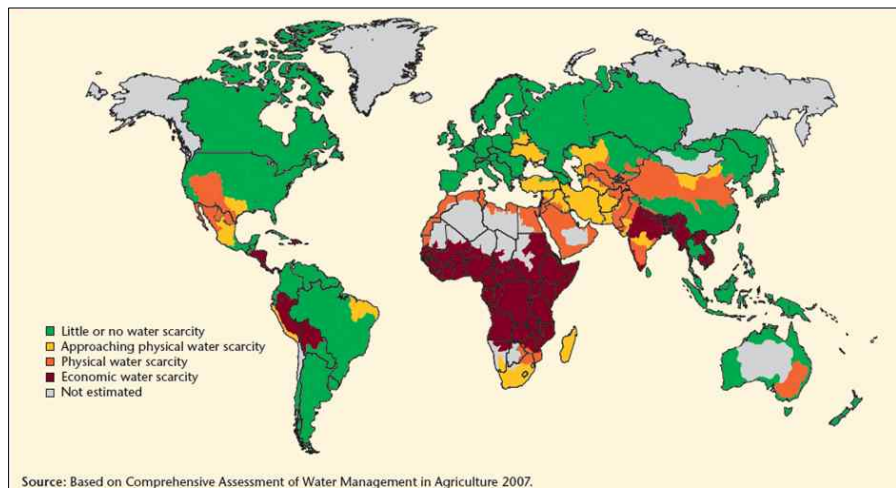
[그림 3] 대륙별 도시화의 변화



● 물소비 증가로 인한 수자원 희귀성 증대

- 수자원 부족현상은 물에 대한 접근과 확보가 어려운 나라, 수자원 개발 재원이 부족한 나라로 구분

[그림 4] 국가별 수자원 부족 현상의 유형



- 중국, 인도 등 아시아 국가의 급속한 성장에 따른 물수요 증가로 물관리의 심각성 확산
 - 인도는 수요에 비해 공급이 50% 정도 부족하고, 중국은 25%의 차이가 존재

● 삶의 공간으로서 수변공간의 확보 필요

- 수변공간은 인간정주공간이자 문화적 소통의 공간이며, 환경개선과 도시활성화 통합전략으로 다목적 수변공간을 조성하여 도시경쟁력과 삶의 질 제고
- 수변공간 정비를 통해 물이 풍부한 강, 도시경관의 개선, 오픈스페이스 제공, 홍수관리, 지하수위 상승 등의 효과를 거둘 수 있음

[그림 5] Ahmedabad, Sabarmati Riverfront Development



IV. 기후변화에 대응한 저탄소 녹색도시 전략

왕광익(국토연구원 책임연구원)

● 우리나라의 저탄소 녹색도시 정책

- 인간, 자연, 기술이 조화된 세계 일류 ‘저탄소 녹색도시’ 구현을 비전으로 설정
 - 비전 달성을 위해 온실가스 감축, 녹색산업·기술 융·복합형 녹색도시 추진전략을 수립
 - 이러한 비전과 전략을 실현하기 위하여 에너지 절약형 도시계획 수립, 자원순환형 도시 기반 구축, 생태형 도시공간 창출 과제를 마련하여 정책을 추진 중

● 저탄소 녹색도시의 사례

- 세계은행에서 추진하는 ECO2 시티는 생태적(ecological), 경제적(economic) 지속가능성, 사회적 형평 등 세 가지 요소가 통합된 도시모델을 제시
 - ECO2 시티의 사례로 효용 및 자원의 통합적 관리가 이루어진 스웨덴의 하마비, 토지 이용과 교통의 통합 도시인 브라질의 꾸리찌바 등이 있음
- 우리나라에서는 강릉을 저탄소 녹색시범도시로 선정하고 실증모델을 개발
 - 지속가능한 생태환경과 자족적 Green City, 그린인프라 구축을 위한 Green Technology, 새로운 관광문화를 위한 Green Tourism, 저탄소형 녹색성장 선도모델 Green Landmark를 기본으로 한 강릉시의 저탄소 녹색시범도시 랜드마크 조성사업이 진행 중

〔그림 6〕 강릉시 저탄소 녹색시범도시
랜드마크 조성사업 조감도



〔그림 7〕 녹색도시 실증단지 모델 조감도



● 저탄소 녹색도시의 향후 정책과제

- 도시의 특성 및 현황을 고려한 도시유형에 따른 정책 필요
 - 도시규모·기능을 고려하여 유형화하고, 유형별로 특화된 저탄소 녹색도시 조성 유도
 - 지자체의 녹색도시 구현을 위한 적용가능 정책 Pool 제시
- 지자체의 저탄소 녹색도시 조성을 위한 특화된 계획수립지원 방안 제시
 - 도시 유형을 반영하여 특화된 녹색도시계획 수립을 유인하기 위한 인센티브 방안 제시

V. 기후변화 대비 도시통합방재 전략

심우배(국토연구원 연구위원)

● 기후변화에 따른 초대형 재해 발생 우려 증가

- 최근 기후변화 영향에 따라 전 세계 곳곳에서 과거에 유례가 드문 초대형 재해 발생
 - 폭우의 강도가 증가하고 폭염, 폭설, 해수면 상승 등 다양한 재해가 빈번하게 발생
 - 2000년대 자연재해 피해액은 1970년대 대비 10.4배, 1990년대 대비 약 3배 증가

● 기후변화 대비 새로운 방재 패러다임, “토탈방재”로 전환 필요

- 기후변화의 일상화와 재해의 초대형화로 하천, 하수도 등 개별 방재대책, 구조물적 대책만으로는 기후변화에 대응하기엔 한계
- 방재대책을 “토탈방재(Total Disaster Prevention)”로 전환 필요
 - 도시차원의 종합적인 기후변화 대응을 통해 재해위험을 분산시키기 위해 도시의 모든 구성요소가 연계하여 함께 대응하는 토탈방재 추진

● 토탈방재시스템의 구축방향

- 기후변화 재해 취약성 평가를 통해 도시의 재해취약지역을 도출하고, 재해취약지역에 대한 계획적이고 종합적인 관리방안을 마련
 - 도시계획 및 개발사업 추진 시 재해취약지역을 고려하여 토지이용계획, 교통계획, 공원/녹지계획 등 부문별 계획을 수립하는 체계 구축

