

동아세아 지역에서의 홍수와 가뭄에 대한 기후변화의 영향과 대응 방안



Climate Change Influence on Flood and Drought in East Asia: Effects and Response

윤용남 | 교수, 고려대 토목환경공학과, (사)한국물학술단체연합회 회장 / ynyoon@korea.ac.kr

서 언

필자는 일본 수문수자원 학회가 주축이 되어 2002년 9월에 발족시킨 아세아·태평양수문·수자원 학회(Asia-Pacific Hydrology and Water Resources Association, APHW)가 3월 13~15일에 일본 교토시에 처음 주최한 제1회 국제심포지움(APHW 2003)에 참석하였다가 바로 이어 3월 16일부터 시작된 제3차 세계 물 포럼에 16일과 17일 이틀간 참석할 수 있는 기회를 가졌다. 16일 오전의 개회행사에 이은 오후의 여러 주제별 분과 발표회 중 필자는 물과 기후(Water and Climate)라는 주제에 등록된 소주제의 분과 발표회에 2시간(12:30~14:30)동안 참석하였으며, 이 분과 발표회에서 발표되고 토의된 내용을 소개하고자 한다.

발표 논문의 제목

이 분과에서 발표된 8편의 논문 제목과 발표자는 다음과 같다.

- 1) Actual Conditions of Climate Change - The World and Japan, Hidehiko Isobe, Senior Scientific Officer, Japan Meteorological Agency
- 2) Climate Change and its Implications on Water Resources in China, Zhao Zongci, Professor, Center for Climate System Research, Tokyo University
- 3) Impact of Climate on Floods and Droughts in India : Operational Management of Water Resources Systems, P.P.

Mujumdar, Associate Professor, Indian Institute of Science

4) Examples of Policies Addressing the Influence of Climate Change in Rivers, Ueda Takeshi, Senior Officer of River Affairs of River Department, Chubu Regional Development Bureau, MLIT

5) For Better Monitoring and Prediction of Precipitations in East Asia, Hiroshi Uyeda, Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University

6) Impacts of Climate Change on the Origin of Water Problems(Precipitation), Satoru Oishi, Associate Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Yamanashi

7) Alteration in Forest Basin on Climate Change, Seirou Shinoda, Associate Professor, River Basin Research Center, Gifu University

8) Risk Management System for Floods and Droughts, Tomoharu Hori, Associate Professor, College of Global Environmental Studies, Kyoto University

발표 논문의 요지

이 분과에서 발표된 논문의 내용은 전지구적인 기후변화의 기정사실화와 기후변화로 인한 기온의 상승, 강수량의 지역적, 시간적 변동의 심화, 기후변화가 수자원의 개발과 관리에 미치는 영향, 그리고 이들 영향을 저감시킴으로서 홍수와 가뭄으로 인한 피해를 저감시킬 수 있는 방안의 제시 등이었다.

홍수와 가뭄의 관리를 위한 계획은 지금까지 역사적인 수문통계자료에 근거하여 수립되어 왔으나, 최근의 기후현상을 관찰하면 온난화 현상에 따른 기후변화의 영향으로 연중 기온과 강수량의 역적 및 시간적 변화가 심하게 발생하고 있어 장래의 홍수나 물부족에 대비한 수자원계획과 관리에서는 이를 감안한 새로운 대책의 강구가 필요하다는 것이다. 따라서, 홍수와 가뭄에 대처하기 위한 새로운 대책강구의 필요성을 국민에게 이해시키기 위해서는 기후변화의 영향 정도를 과학적으로 추정할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다. 이를 위해서는 각종 수문자료의 확충과 기후 예측기술의 개선이 필수적이며, 이는 기후 전문가, 하천전문가, 하천행정가, 그리고 지역주민간의 협력과 대화가 전제되어야 가능하다는 것이다.

제시된 건의 내용

1) 유역 단위의 기상학적 및 수문학적 현상에 대한 관측강화 필요

홍수와 가뭄의 효율적 관리를 위한 현 실무기술의 개선을 위해서는 유역의 기후학적 조건과 수문학적 변동성에 대한 깊은 이해를 필요로 하며, 신뢰도 높은 수문자료의 축적과 실시간 자료의 수집 및 관리가 전제되어야 하는 것이며, 이들 자료들은 결국 수문학적 모델의 구축과 검증에 사용되는 것이다.

따라서, 유역단위의 광역적 기상 및 수문자료의 수집과 모니터링은 물론, 자료의 확충과 전송시스템, 유역내에서의 수문학적 변동성에 대한 이해, 국제협력체제의 구축 등의 필요성이 시급히 요구된다.

2) 하천 유역규모의 기후에 연계된 수문현상의 예보기술개선 필요

장기 기후예측에 사용되고 있는 기후모형(climate model)은 하천유역의 유출 예측을 위한 수문모형에 연계가 어려워 장기 기후변동을 고려한 홍수 혹은 가뭄의 예측이 어려운 상태이다. 따라서, 기후모형과 수문모형을 연계하는 기후-수문연계모형(coupled model)의 개발에 의한 통합예보기술이 발전되어 실무적용에 보편적으로 사용될 수 있어야만 홍수와 가뭄관리를 위한 효과적인 새로운 대책의 수립 촉진이

보다 더 합리적으로 이루어질 것이다.

3) 홍수·가뭄 등 위기관리 정책의 증진 필요

홍수관리를 위한 구조적 대책인 하천제방, 홍수조절 목적을 가지는 댐이나 가뭄관리를 위한 각종 저류용 수공시설물의 설계는 기왕의 수문자료의 빈도분석 결과를 토대로 이루어져 있다. 그러나, 분명해진 기후변화와 이로 인한 홍수와 가뭄의 대형화는 종래의 설계방법에 의한 경우 안전성이 문제가 될 수 있다.

따라서, 다음과 같은 추가적인 대책이 필요하다.

- 홍수조절 추가대책

- 구조물적 대책의 경우 계획 홍수량의 대형화에 대비한 기존 하천제방의 보강이라든지, 유역내 홍수저류지의 확보 등 유역종합치수대책을 강구
- 비 구조물적 대책으로서 홍수예경보와 방재도시화 계획수립, 홍수위험지도 작성과 보급 등의 대책 강구
- 홍수관리시스템의 최적화를 위한 저수지군의 연계운영에 의한 홍수의 최적관리대책 강구

- 가뭄관리 추가대책

- 용수공급용 저수지의 공급 효율성 극대화를 위한 저수지의 최적 운영관리대책 강구
- 다목적 저수지의 용량 재배분에 의한 용수공급량의 증대방안 강구
- 공급된 물의 재이용 계획에 의한 공급량 확대방안 강구

- 홍수와 가뭄을 동시에 고려한 대책

- 홍수 규모를 감소시키고 가뭄 시 용수공급량을 증가시킬수 있는 빗물저류 및 이용 대책(rain-water harvesting action) 강구

4) 관련 공무원, 연구자, 지역주민간의 협력과 대화증진 필요

유역단위의 맞춤형 홍수 및 가뭄 대책을 위해서는 관련 공무원들의 주도 면밀한 계획수립과 사업추진이 필요하나 사업의 경제성 제고를 위해서는 관련기술의 개선을 위한 연구가 필요하다. 또한, 사업의 원만한 진행을 위해서는 항상 유역주민의 이해에 배치되지 않도록 사업에의 주민 참여폭을 넓혀주어야 한다. 따라서, 사업추진 주체는 사업의 진행에 관련한 정보를 이해 당사자에게 제공하고 대화를 통해 협력을 구하여야 한다.