

<論說>

開發途上國에 있어서의 水資源問題

——水資源研究大學協議會(UCOWR) 및 國際水資源教育(IWRE)
세미나參席報告——

Water Resources Problems in Developing Countries

李 舜 鐸
Lee, Soon Tak

1. 序 言

지난 7月26일부터 29일까지 美國의 하와이大學校에서 「水資源研究 및 教育」이란 主題로 「水資源研究大學協議會(UCOWR)」가 개최되었으며 이어서 7月30일부터 8月5일까지 UCOWR와 하와이大學校水資源研究所(WRRC) 및 東西文化센터 주관으로 「國際水資源教育(IWRE)세미나」가 개최되어 水資源에 관한 研究와 教育의 問題들이 깊이 討議되었다.

본 會議 및 세미나에는 美國 各 大學의 水資源분야 教授들과 政府 및 기타 水資源機關의 관계인들이 참석 하였으며 아세아, 太平洋 地域의 여러나라, 즉 日本, 自由中國, 泰國, 인도네시아, 濠洲 등지로 부터도 많은 水資源분야의 教授 및 관계인들이 참석하게 되었다

마침 본인도 참석할 수 있는 기회가 마련되어 水資源의 研究 및 教育에 대한 有益한 動向을 알 수 있었으며 또한 國際水資源教育에 관한 세미나에서는 「開發途上國에 있어서의 水資源問題」와 「水資源研究와 他研究와의 相互關係」를 主題로 한 두 分科에서 發表 및 討議에 참여하게 되었다.

그래서 여기서는 본 會議 및 세미나의 내용과 UCOWR의 活動에 대하여 간단히 소개하고 또한 세미나에서 본인이 發表한 「開發途上國에 있어서의 水資源問題」를 教育과 연관시켜서 要約소개코져 하였다.

2. UCOWR와 IWRE 세미나

2.1 UCOWR의 活動狀況

원래 이 水資源研究大學協議會(Universities Council

on Water Resources, UCOWR)는 美國에서 1963년에 만들어진 水文研究大學協議會(Universities Council on Hydrology, UCOH)로 부터 출발하여서 그 다음 해 1964년에 水資源研究大學協議會로 그 이름을 바꾸었으며 水資源分野에 相關한 教育, 研究에 종사하는 大學들의 모임이다. 이 協議會의 주된 목적은 會員 상호간의 정보교환과 협조로서 水資源의 教育과 研究프로그램을 효과적으로 수행하고 또 강화하기 위한 모임으로서 현재 84개의 美國의 大學과 9개의 外國의 大學들이 會員으로 구성되어 있으며 그 기능을 보면 다음과 같다.

(1) 水資源의 教育과 研究를 育成하기 위하여 大學을 代表한다.

(2) 水資源의 教育과 研究의 중요성을 인식시키기 위한 필요한 정보를 提供한다.

(3) 會員들에게 水資源에 關連되는 重要한 사항을 알려준다.

(4) 水資源分野에 들어가고저 하는 學生들을 위한 프로그램을 提供한다.

(5) 大學이나 水資源機關의 人的資源의 公급을 알선한다.

(6) 外國의 著名한 學者나 技術者의 訪問을 추선한다.

이상과 같은 基本적기능이외에 또한 水資源에 關連되는 法制定에 있어서 重要한 역할을 議會에서 하고 있다. 그 첫째 과업이 美國에서 1964년에 制定된 「Water Resources Research Act」이었다. 또한 물관계 法制定에서 뿐만아니라 언제나 水資源分野研究의 基金을 위한 건의와 이해를 政府當局에 시키고 있으며 이러한 結果로 Water Resources Research Act에 의하여

美國의 各 大學에 設置된 水資源研究所들이 많은 政府의 도움으로 國家의 水資源問題의 중요한 부분을 연구, 교육하고 있는 것이다.

이외에도 UCOWR는 學者들의 相互交換프로그램, 특별연구, 심포지움과 年例會議 등 水資源分野의 教育과 研究에 있어서 많은 일을 하고 있으며, 美國뿐만 아니라 世界여러나라의 水資源分野를 教育, 研究하고 있는 大學들, 특히 亞細亞太平洋地域의 大學들과도 적극적으로 會員關係를 맺고 있는 중이다.

2.2 UCOWR의 1976年會議 및 WRE세미나

이번 하와이 大學校에서 개최된 UCOWR의 모임은 마치 규모는 작지만 우리나라의 「水工學研究會」의 확대판 같았다. 美國의 各 大學들로부터 水資源分野의 教授들이 다 뭉였으며 또한 政府나 研究所의 水資源關係인들이 모두 휴가를 곁하여 대부분 가족과 함께 관광지인 하와이에 왔으며 會議는 始終 水資源問題 전반에 관한 진지한 토론과 各 大學이나 研究기관들이 진행하고 있는 내용들을 소개하였다.

이번 모임에서 특히 水資源問題 가운데 水質부분에 대한 보고가 많았으며, 또한 分科에서는 水資源研究와 教育에 대한 問題가 主題로 討議되었다.

이 UCOWR에 이어서 개최된 國際水資源教育(International Water Resources Education, IWRE) 세미나는 美國과 亞細亞, 太平洋地域에 있어서 水資源教育에 관련된 정보나 지식을 상호교환하여 討議하는데 그 目的을 두었으며 다음과 같이 4개의 主題로 나누어 진행하였다. 즉,

- (1) 開發途上國에 있어서의 水資源問題
- (2) 食糧을 위한 물: 그 研究와 教育의 必要性
- (3) 人類의 安住를 위한 물: 그 研究와 教育의 必要性
- (4) 水資源研究와 他研究와의 相互關係

첫째의 主題에 있어서는 일리노이 大學校의 V.T. Chow教授를 위원장으로서 하여 泰國AIT의 Fude I教授, 日本의 安藝教授, コロ라도 大學校의 M. Albertson 教授와 본인이 發表 및 議討에 참여하였으며 다음 (2)~(4)의 主題에 대해서도 앞의 참여자 외에 東西文化센터의 Dr. A.L. Phillips, Dr. N. Luykx, Dr. L.J. Goodman, 하와이 大學校의 L.S. Lau教授, J.K. Wang教授, 美國水資源研究所(U.S. OWR)所長 Dr. W.S. Butcher 및 인도네시아의 S. Doelhomid教授 등이 發表 및 討議者로 참여하였다.

各 主題마다 水資源의 중요성과 이를 개발하기 위한 중심은 역시 研究와 教育이라는 점에 일치하였다. 특

히 우리나라의 현실보다 훨씬 낡으며 美國의 경우에 있어서도 그들로서는 아직까지 水資源研究와 教育에 있어서 초보적이고 많은 問題點을 갖고 있다고 들었을 때 우리들의 현실은 어떠한가 비교도 할 수 없었다.

이 세미나를 끝낸 후 하와이섬의 독특한 水文學(Hydrology in Islands)의 特徵을 함께 관광하고 또 地下水의 펌핑 등을 본 후 전여정을 마치게 되었다.

3. 開發途上國에 있어서의 水資源問題

최근 세계도처에서 발생하고 있는 氣象異變으로 인한 洪水나 旱魃은 물 문제의 심각성을 잘 입증해 주고 있다. 예컨대 물 不足을 크게 느끼지 못하던 英國이 몇 百年來 처음 겪는 大旱魃로 큰 시련을 겪었으며 北半球나 印度, 아프리카大陸 等地의 가뭄에 의한 食糧의 減産은 앞으로 올지도 모를 세계적 食糧위기의 우려마저 불러일으킨다. 따라서 이러한 災害로부터 벗어나기 위해서는 무엇보다 먼저 天然의 資源인 물자원(水資源)을 개발하고 잘 保存하는 것이 最善일 것이다.

특히 산업 및 농업에 있어서 큰 발전을 이룩하지 못하던 상태에서 벗어나 급속도의 경제성장과 사회발전을 가져온 開發途上國에 있어서는 이를 뒷받침 해 줄 資源의 확보와 개발이 우선적으로 요망되는 것이다. 이들 資源 가운데 亞細亞太平洋지역의 開發途上國들과 같이 農産物에 많이 의존하는 國家들에 있어서는 더욱 水資源의 개발여부가 경제적 발전이나 國民의 생활에 영향을 미치게 되었다.

그래서 이들 開發途上國들은 지금까지 이 水資源의 開發에 많은 노력을 기울여 왔으며, 특히 韓國에서는 최근 십수년내에 많은 多目的 댐을 비롯한 각종 水資源의 보존·개발을 위한 사업이 수행되어 물 문제의 해결에 큰 성공을 거두고 있는 중이다.

그러나 開發途上國의 어느 나라에서나 水資源의 開發에 당면하여 여러가지 복잡한 問題點들을 지니고 있으며 이들을 해결하지 않는 한 성공적인 水資源의 開發은 기대하기 어려울 것이다. 따라서 이들 開發途上國에 있어서 공통된다고 믿어지는 水資源에 관련된 주된 問題點들을 여기서 들여보고 그 검토를 요약하였다.

3.1 水資源의 不足

먼저 들 수 있는 것은 대개의 지역에 있어서 水資源의 不足현상이다. 물론 지구 전체로 보아서는 물은 가장 풍부한 물질중의 하나이며 바다의 海水만 하더라도 地球表面의 70% 이상을 차지하여 대략 13억 5천만 입방 킬로미터의 물을 갖고 있다. 이외에도 地下水로서, 氷

河로서, 또 大氣上의 수증기상태로서 地球를 둘러싼 水界에는 많은 량의 물이 존재하고 있다. 그러나 극심한 변화성과 편기때문에 대개의 나라에서는 水資源이 충분치 못한 불행을 갖고 있으며 따라서 그 개발을 위하여 특별한 기술이나 새로운 技法의 개발이 필요하다. 이를 위해서는 특별한 훈련이나 教育이 필요하며, 水資源當局도 大學이나 研究機關을 통한 선진기술의 보급과 물저류, 조절기구의 개발을 인식하여야 한다. 또 大學이나 研究機關들도 水資源不足의 해결을 위한 技法을 研究하고 아울러 教育시켜야 한다.

3.2 水資源資料 및 정보의 결핍

어느 나라에서나 水資源을 정확히 평가하기 위해서 먼저 水文資料의 蒐集부터 시작하며 충분한 資料가 있을 때 합리적인 水資源의 계획이나 설계를 할 수 있는 것이다.

그러나 대개의 開發途上國에 있어서 水文資料나 정보가 부족하며 短期間의 資料밖에 없거나 혹은 資料가 全無한 나라도 있다.

따라서 이러한 나라에서의 水資源의 계획이나 설계는 不充分한 資料를 근거로 하여 하고 있는 실정임으로 이를 극복하기 위해서는 더욱 발전된 기술의 훈련이나 경험을 필요로 하며 나아가서는 새로운 技法(예컨대 remote sensing이나 space technology같은 方法)을 도입해야 하고 시간이 걸리더라도 水文資料의 체계적인 蒐集을 위한 광범위한 水文觀測網을 구성하여야 한다.

또한 이 觀測을 효과적으로 수행하기 위한 教育이 중요한 것이다.

3.3 人的자원의 不足

水資源의 개발에 있어서 人的자원 역시 가장 중요한 요소의 하나이다. 그러나 대개의 開發途上國에 있어서 높은 수준 및 중간수준의 水資源分野기술자들이 매우 부족하다. 또한 水資源分野에 장기간 종사하는 기술자들이 적으며, 또한 技能工種도의 人的자원도 저임금층의 조건때문에 장기간 이들을 보유하기가 곤란하다.

따라서 國家的으로는 이들이 다른 分野로 옮겨지 못

하도록 하는 制度的 뒷받침이 있어야 하며, 또한 水資源分野의 기술자를 계속 훈련시키고 教育시키기 위한 특별한 프로그램이 시행되어야 한다. 國際적으로는 UNESCO등에 의하여 많은 훈련·교육을 하고 있으나 아세아 地域에 있어서 적절한 훈련기관이 없으며 開發途上國 스스로 教育을 수행할 수 있게끔 國家的 및 國際的인 배려가 있어야겠다. 또한 人的자원의 공급을 위한 大學에 의한 水資源教育의 중요성을 國家가 인식하여야 한다.

3.4 財政的지원의 결핍

開發途上國 가운데 대개의 나라에서는 水資源을 개발하기 위한 경제적 여유가 없으며, 또 개발의 순서에 있어서도 水資源開發을 우선하지 않는 나라가 많다. 일반적으로 水資源開發은 큰 財政的投資를 內包하고 있기 때문에 대개 外國의 차관에 의하는 경우가 많다. 그러나 이러한 財政的 문제는 國際資源銀行(International resources bank)이나 勞動집약법(Labor-intensive technologies)에 의하여 해결할 수 있으며 우리나라와 같은 현실에서는 後者의 방법을 이용하면 큰 경제적 도움이 될 것이다.

國家的으로 보아서는 水資源의 중요성을 인식하여 그 開發에 우선권을 주어야하며, 大學이나 研究機關에 대해서도 水資源의 教育 및 研究에 대한 중요성으로 보아 보다 많은 財政的 뒷받침이 있어야겠다.

3.5 社會—環境의 問題

開發途上國에 있어서 水資源開發에 수반하는 社會環境의 영향을 무시하는 경향이 있다. 이것은 社會·環境의 영향이 水資源의 開發後 오랜 시간이 지나서 나타나기 때문이다. 그 예는 에집트의 아스완댐과 같은 것이다.

따라서 水資源開發에 있어서 이 社會·環境의 問題를 반드시 고려해야 하며, 水資源의 教育에 있어서도 技術的인 側面뿐만 아니라 건전한 理論的 背景을 갖도록 他分野와의 상호교환훈련이 되는 方向으로 기울여져야겠다.