



미국 코넬대 농업생명과학대 농업생물공학과 토양수공학연구실 소개

김 성 준
(한국수자원공사 선임연구원)

한국과학재단 해외 Post-Doc. 연수('95년도 전반기)지원으로 미국 코넬대 농업생물공학과에서 1995년 7월 22일부터 1996년 7월 21일까지 1년간 Tammo S. Steenhuis교수와 “GRID-Based Variable Source Area Storm Runoff Model”, “GRID-Based Variable Source Area Soil-Water Erosion and Depostion Model”, “GIS Application for Rural Water Quality Managemetnt” 등 지리정보시스템을 이용한 수문, 침식모형의 개발과 관련된 연구를 마치고 귀국하였다. 본인이 소속되었던 토양수공학연구실의 연구현황, 장래연구방향에 대하여 간단히 소개하고자 한다.

미국 뉴욕주 Ithaca시에 위치하는 코넬대학은 미국내에서도 캠퍼스가 아름답기로 유명하다. Ithaca시의 인구는 약 30,000명이며, 사실상 코넬대학을 중심으로 지역사회가 형성되어 있다고 해도 과언이 아니다. 토양수공학연구실은 '96년 7월 현재 3명의 교수(Dr. M. F. Walter(학과장), Dr. J. Y. Parlange, Dr. T. S. Steenhuis)가 공동운영하고 있으며, 박사과정 5명, 석사과정 8명, 본인을 포함하여 4명의 방문연구원 등으로 구성되어 있었다. 본 연구실의 연구경비는 대부분 연방공식자금으로부터, 그 외에도 미 농무성, 환경청, 뉴욕주 환경보전국, 이타카시 등에서 지원되고 있다. Dr. Walter가 연구비 조달을 위하여 대외활동을

을 하고, Dr. Parlange와 Dr. Steenhuis는 각각 연구의 이론과 실험분야를 분담하여 연구의 효율성을 높이고 있다.

1. 비점원오염 추적, 지하수보호, 수자원관리가 주 연구분야

토양수공학연구는 농업 비점원오염의 수학적 응용 및 제어, 지하수보호, 수자원관리의 4분야로 나누어 수행되고 있다. 비점원 수질오염연구는 수질, 농업 및 토지관리간의 관계를 구명한다는 대전제하에서 기본적인 관심은 비료와 농약의 시용으로 부터 하천, 호수 및 지하수의 오염정도를 파악하는데 있다. 농약이 용해되어 지하수로 이동하는 과정, 화학비료가 수생먹이 사슬에 미치는 영향을 수학적 모형 및 컴퓨터 그래픽으로 접근하고 있다. 뉴욕주의 1/4 인구가 이들의 식수원으로 지하수에 의존하고 있다. 따라서 지하수보호는 이들의 주 관심사이며, 이에 관한 연구는 화학물질이 대수층으로 도달하기 전에 이들이 따르는 경로를 파악하는데 중요성을 두고 있다. 큰 공극을 가진 안정된 토양(뉴욕주 내륙지역), 입자가 큰 토양위에 입자가 작은 토양이 존재하는 경우(뉴욕주 해변지역)에 화학물질의 이동 및 용액의 채취방법에 관심을 두고 있다. 수학적 응용으로는 토양내와 지표면에서 물의 이동을 묘사하기 위한 이론적 해법을

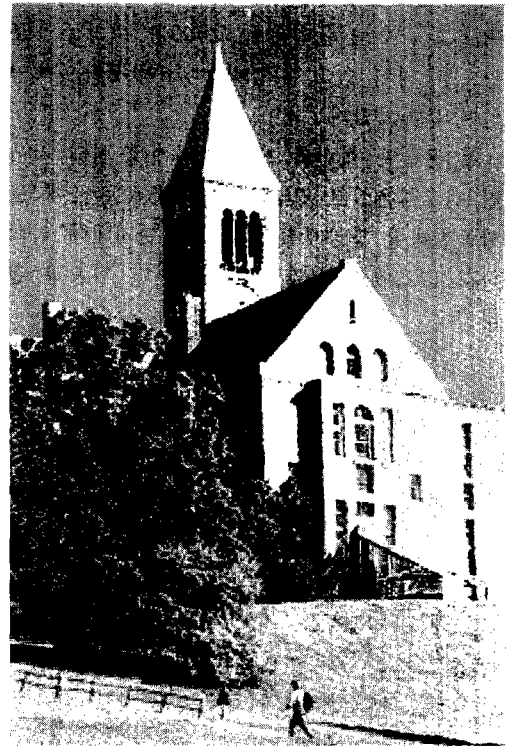
찾고자 한다. 이를 위한 접근으로는 유한차분 또는 유한요소를 적용해 보고 이들의 해를 사용하는 방법과 현장관측을 통하여 토양의 평균특성을 얻는 방법을 시도하고 있다. 수자원 관리에 관한 연구는 토양, 농업지역, 하천유역 및 지하대수층에서의 수질과 수량의 분포를 지속적으로 파악하는데 있다. 특히 북 뉴욕주의 효율적인 농업 수자원의 관리 및 시행을 위한 배수, 물 공급, 관개효과, 침투 및 작물 재배지에서의 유출 등에 초점을 두고 있다.

2. 지리정보시스템을 이용한 연구 및 신병원균 *Cryptosporidium*의 이동연구 크게 증가

현재(1996년 6월) 진행되고 있는 연구과제는 낙농장에서 거름의 살포시기를 최적화하고 이로부터 발생된 병원균이 하천으로 유입되는 중감율을 평가하는 모형의 개발, 뉴욕주 유역에서 동결토의 영향을 평가하고 현장측정을 통하여 현재의 기준을 재평가하는 연구, 뉴욕주내 홍수범람지역의 단기빈도 확률지도를 개발하는 연구, 지리정보시스템을 이용하여 뉴욕주 유역에서의 습지 수질함수를 유도하는 연구, 현장 유출입 측정을 통한 습지에서의 물수지 연구, *Cryptosporidium parvum* oocysts와 여러 종류의 Polystyrene microspheres의 지표면 이동, 분포 및 hydrophobicity를 특성화하는 연구, 인공강우기를 이용하여 지표유출시 *Cryptosporidium parvum*의 이동을 특성화하는 연구, 거름내 용해성 오염물질의 이동기작을 수학적으로 기술하는 연구, 지표 및 중간유출시 토양내 인의 증가와 이동에 관한 연구, 수문학적 민감지역에서의 토지이용구분을 향상시키기 위하여 Lansat TM 인공위성영상을 Raster 지리정보시스템으로 공

간분석하는 연구, 지리정보시스템을 이용하여 토양수분과 무기질소의 행동을 평가하는 모형을 개발하고 이를 뉴욕주 유역에 적용하는 연구 등이 있다.

본 연구실이 추구하는 장래연구는 자연환경 그리고 폐기물 처리 및 제어분야에서의 공학적인 연구를 생물학적 시스템으로 수행하는 필요성에 큰 의미를 부여하고 있다. 수질의 관리 및 제어는 국가적 차원에서 생물, 에너지, 환경, 화학 등 상호분야의 협동체제를 요구하고 있다. 본 연구실에서는 환경문제를 해결하고 생물학적 시스템 자원을 활용하기 위하여 생물과 학자와 공학자간의 공동연구를 계속 확장해 나아갈 것이다.



〈코넬캠퍼스 McGraw Tower전경〉