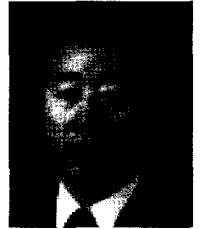


## 농업용수와 수자원의 지속적 확보기술



노 재 경

충남대학교 생물자원공학부 조교수

### 1. 머리말

먹는 것으로 치면 우리는 벌써 선진국에 진입하였다. 주변에 다양한 음식점을 보면 분명하다. 그 곳에서 여러 가지 음식을 배불리 먹을 수 있으니 정말로 살기 좋은 나라가 되었다. 경지를 넓히기 위해 바다를 막고, 농사짓는데 부족하지 않게 물을 공급하기 위해 저수지를 막는 등 생산기반을 튼튼히 한 것이 큰 몫을 하고 있다.

먹을 것이 다양해졌지만 아직도 우리의 주식은 쌀이다. 그러나 쌀이 남아돈다고 한다. 쌀이 남으니까 쌀농사를 지을 필요가 없다고도 한다. 더구나 생산기반사업에 투자할 필요가 없다고 까지 이야기되고 있는 것 같다. 우리 입장에서 보면 밥줄이 끈기는 일이니 큰 일이 아닐 수 없다. 2003년에 쌀이 46만톤이 남았고(표 1), 우리보다 외국의 쌀값이 싸니 쌀농사가 필요 없다고 할만하다.

표 1 우리나라 2003년 쌀 생산 및 소비 현황

항 목	실 적	항 목	실 적
국토면적	9,960천ha (100.0%)	인구	47,925천명
경지면적	1,846천ha (18.5%)	쌀 생산량	4,451,135톤
논 면 적	1,127천ha (11.3%)	1인당 연간 쌀 소비량	83.2kg
밭 면 적	719천ha (7.2%)	쌀 소비량	3,987,360톤

※) 농림부 통계자료 (<http://www.maf.go.kr>)

그러나, 식량안보 차원에서 쌀농사는 계속되어야 한다고 주장하기도 한다. 세계 곳곳에서 극심한 가뭄과 홍수가 자주 발생하

는 것을 보면 틀린 말이 아니다. 우리도 크고 작은 홍수가 매년 발생하고 가뭄은 4~5년, 10년 주기로 발생하고 있다. 때로는 피해가 아주 크게 발생한다. 최근 태풍 루사와 매미 때는 우리에게 큰 아픔을 주었다. 2001년 왕 가뭄 때도 큰 시련을 겪었다. 6월 16일까지 고갈된 저수지의 수, 타들어간 밭작물, 논작물 면적 등을 생증계할 정도로 시시각각 가뭄의 심도가 깊어가고 있었는데 6월 17일부터 19일까지 전국에 걸쳐 평균 100mm 가까이 비가 내려 일순간에 해갈이 되었었다. 비가 10일만 더 늦게 내렸어도 큰일을 치를 뻔 하였다. 이 때는 그동안 많이 건설해 놓은 댐과 저수지가 가뭄을 견디는데 큰 몫을 하였다. 지금까지 우리의 기억은 가뭄이 들어도 조금만 참으면 하늘이 도움을 주었다. 그러나 앞으로도 계속되리란 보장은 할 수 없는 것이다.

2004년은 세계 쌀의 해이다. 2002년 UN총회에서 세계인구의 절반이 쌀을 주식으로 하는 것을 감안하고 식량확보와 빈곤퇴치를 하는데 쌀의 역할을 인정하여 2004년을 세계 쌀의 해로 선포하였다(<http://www.rda.go.kr/rice2004/>). 우리에게 시사하는 바가 크다. 총 32개의 세계적 행사가 진행되고 있으며, 우리나라도 4개 행사를 준비하고 있다.

우리의 쌀농사는 대부분 논에서 담수재배로 하고 있다. 따라서, 물의 사용량은 매우 많다. 농업용수의 대부분은 논용수가 차지하며, 전체 용수량의 거의 반을 차지하는 것으로 추정하고 있다. 또한 우리나라는 이미 물부족국가로 분류되고 있다. 수자원 확보기술개발을 모토로 하고 있는 21세기 프론티어연구개발사업의 1단계가 마무리되는 즈음에 농업용수의 역할을 살펴보는 것도 의미가 크다 할 수 있다.

2. 농업용수 수요량

농업용수는 논용수, 밭용수, 축산용수로 구성되어 있다. 수자원장기종합계획에서는 논용수와 밭용수를 고려하였으며, 경지면적에 단위용수량을 고려하여 산정하였다. 농림부에서는 축산용수까지 고려하고 있다(표 2).

수자원장기종합계획(2001)에서는 표 3과 같이 경지면적을 전망하였으며, 표 4의 단위용수량을 적용하여 표 5의 농업용수 수요량을 추정하였다. 2011년 기준으로 농업용수는 전체 용수량의 43.4%를 차지하는 것으로 추정되었고, 유효우량을 고려하지 않으면 52.9%를 차지하는 것으로 추정되었다.

농업용수 추정 결과는 수로의 구조물화와 자동물관리시스템의 구축으로 2011년까지 약 10억m<sup>3</sup>의 수요량을 절감하는 것으로 반영한 것이다.

또한, 2001년 159억m<sup>3</sup>에서 2011년 162억m<sup>3</sup>으로 수요량이 증가된 것은 논배수로 분리, 수리답 및 밭관개 증가, 이양재배에서 직파재배, 온실재배에 의한 사계절 용수공급 등 새로운 영농 방식에 기인한 것으로 해석하고 있다.

농지면적이 감소함에도 불구하고 농업용수 수요량이 증가한 것은 새로운 영농방식이 기존의 영농 방식보다 많은 용수를 필요로 한다는 것을 말해주고 있다.

표 2 농업용수 산정방법

구 분	수자원장기종합계획 (96~2011)	농 립 부 (1999)
수 요 량	• 논용수 수요량 + 밭용수 수요량	• 논용수 수요량 + 밭용수 수요량 + 축산용수 수요량
논 용 수	• 수리안전답(이양재배) + 수리불안전답	• 수리안전답(이양재배+직파재배) + 수리불안전답
밭 용 수	• 관개전(과수원)	• 관개전+비관개전
축산용수	• 미고려	• 가축사육두수 × 가축두당 물수요량(ℓ/두/일)

표 3 경지면적전망

(단위 : 천ha)

권역	1998	2001	2006	2011
전 국	1,924	1,882	1,850	1,850
한 강	406	381	374	375
낙 동 강	527	501	489	488
금 강	393	393	390	393
영산·섬진강	539	549	539	536
기 타 (제주도·울릉도)	59	58	58	58

표 4 단위용수량

(단위 : mm)

권역	1998		2001		2006		2011	
	답	전	답	전	답	전	답	전
전 국	1,118	338	1,150	353	1,176	372	1,181	391
한 강	1,077	450	1,106	509	1,124	526	1,133	533
낙 동 강	1,214	341	1,246	376	1,270	387	1,282	417
금 강	1,127	768	1,165	654	1,195	636	1,194	637
영산·섬진강	1,053	292	1,081	270	1,109	285	1,110	305

표 5 용수 수요량 추정 (수자원장기종합계획)

(단위 : 백만 m<sup>3</sup>/년)

구 분	1998	2001	2006	2011	2016	2020
계	33,108	34,090	35,073	37,353	37,792	38,147
생활용수	7,333	7,312	7,644	8,749	8,920	9,021
공업용수	2,875	3,355	3,706	4,043	4,311	4,565
농업용수	15,809 (23,717)	15,875 (23,277)	15,986 (23,229)	16,193 (23,797)	16,193 (23,797)	16,193 (23,797)
하천유지용수	7,091	7,548	7,737	8,368	8,368	8,368

주) 괄호안은 유효우량을 고려하지 않은 것임

3. 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단

가. 개 요

수자원의 지속적 확보기술개발 사업단은 과학기술부에서 지원하는 9개의 21세기 프론티어 사업단 중 하나이다(<http://www.swrrc.re.kr>).

2011년에 18억m<sup>3</sup>의 국가 물부족 현상이 발생할 것으로 예상되고, 수자원 분야의 기술이 선진국 대비 40%에 불과한 것으로 판단하여 지표수, 지하수, 대체수자원, 수자원 통합 등 다양한 기술을 확보하여 2011년에 30억m<sup>3</sup>의 수자원을 추가 확보하는 것을 목표로 사업의 기본 구도를 갖추고 태동하였다.

사업의 목적은 수자원 확보기술을 집중개발, 선진국수준으로 향상시켜 심화되고 있는 물부족 문제를 적극 해결하고 수자원 공급의 안정화로 물부족 해소 및 국민의 삶의 질을 향상하는 것이다.

사업기간은 2001~2011년(10년)이며, 1단계(2001~2004(3년))는 요소·기반기술 개발 단계, 2단계(2004~2007(3년))는 기술의 실용화 및 시스템화 단계, 3단계(2007~2011(4년))는 시스템 통합 및 상용화 단계로 추진되고 있다.

추진과제는 4개 중분류, 22개 소분류 기술 및 창의기술로 분류되며, 소요예산(정부지원)은 1~3단계(2001~2011)에 1,075억원에 이르며, 1단계(2001~2004)에는 310억원에 이른다.

수자원 공급 안정화로 물부족 해소 및 삶의 질 향상

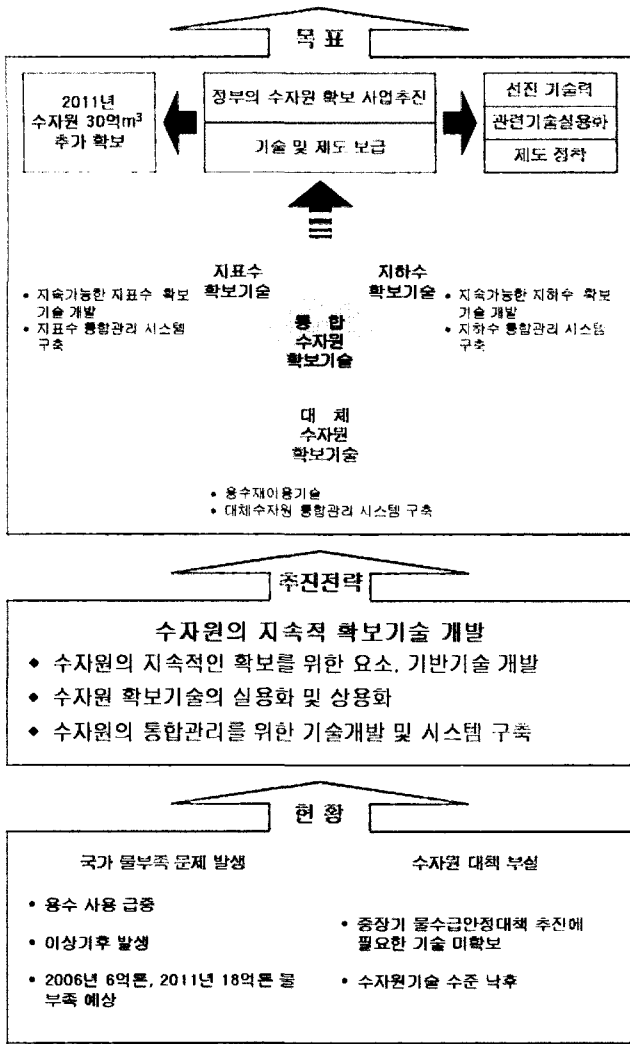


그림 1 사업기본구도

나. 1단계 연구성과

1단계 연구기간은 2001.8~2004.6 이었으며 사업비는 과학기술부 250억원, 건설교통부 60억원, 민간 114억원 등 총 424억원에 이르렀다.

참여연구기관은 총 112개 이었으며, 참여연구자는 총 1,134명이었다.

1단계 연구성과 목록은 표 6과 같으며, 통합수자원 관리기술 6과제, 지표수 확보기술 4과제, 지하수 확보기술 5과제, 대체수자원 확보기술 5과제, 현장기술지원 2과제, 수자원 확보 창의기술 7과제 등 29과제이다.

다. 농업용수 관련 연구

표 6의 연구성과 목록은 세부과제이며 이 중에서 농업용수 관련 연구는 대체수자원 확보기술 중 대체용수 활용 기반기술 개발 1과제에 불과하다. 과제수로 보면 농업용수 관련 연구는 전체의 3.4%에 불과한 셈이다.

이 연구는 서울대학교 박승우 교수가 연구책임자이며, 생활하수 처리수의 농업용수와 하천유지용수로 재이용하는데 필요한 기반기술을 개발하는 목적으로 수행되었다. 연구성과로는 농업용수 재이용에 따른 작물생육과 수확량, 환경영향, 보건위생 위험도 평가기술, 하수재처리 요소기술 최적 설계방안, 농업용수로 재이용이 가능한 수자원량 현황 조사자료, 농업용수 재이용을 위한 수자원 GIS 구축, 하천유지용수 재이용에 적합한 기존 공법 적용성 검토 및 개발, 하천유지용수 재이용을 위한 시험하천 운영과 수질/생태 영향 평가 등이다.

세부과제는 아니지만 단위과제로서 농업용수 관련 연구로는 유역통합 물수지 분석 및 수자원계획 기술 개발 중의 농업용수 수요예측 모형, 실시간 물관리 운영시스템 구축기술 개발 중의 일별 농업용수 수요량 예측 모형(노와 고, 2003), 지표수 수문 성분 해석기술 개발 중의 농업용수 이용에 따른 유출 특성, 지속가능한 댐개발 기술 중의 하구호의 용수공급능력 분석시스템 개발(Noh, 2003) 등을 손꼽을 수 있다. 전체 단위과제수와 비교하면 극히 일부에 지나지 않는다.

그림 2는 일별 농업용수 수요량 예측모형의 모의 예로서 일별 감수심에 따라 일별 논 용수 수요량을 모의할 수 있도록 하였다. 실시간 물관리에서 일 유출해석에 논 용수의 회귀수를 반영하기 위한 목적으로 수행하였다.

그림 3은 하구호의 용수공급능력 분석시스템의 모의 예로서 유출해석 모듈과 하구호 물수지 모듈로 구성하여 운영의 효율을 높였다. 유출해석 모듈에는 유출용수수요를 고려한 DAWAST 모형(노, 2003)을 탑재하여 상류의 다양한 유입량에 시나리오에 대한 하구호의 용수공급능력을 쉽게 분석할 수 있도록 하였다.

4. 호주의 수자원 관련 연구사업

가. CSIRO의 소개

우리의 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단과 호주의 유역수문협동연구센터(Cooperative Research Center for Catchment Hydrology) (<http://www.catchment.crc.org.au/>)와 상호 워크숍을 개최하는 등 밀접하게 교류하고 있다. 이

표 6 수자원의 지속적 확보기술개발 사업 1단계 연구성과 목록

구 분	과 제 명	연구책임자	연구 기관
통합수자원 관리기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수문계측 및 모니터링 기술개발</li> <li>- 시·공간자료 활용기술 개발</li> <li>- 장·단기 기상예보 활용기술 개발</li> <li>- 지속가능한 수자원개발을 위한 수자원정책 개발</li> <li>- 유역통합 물수지 분석 및 수자원계획 기술개발</li> <li>- 실시간 물관리 운영시스템 구축기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이종국</li> <li>- 김경탁</li> <li>- 배덕효</li> <li>- 김종원</li> <li>- 이동술</li> <li>- 고익환</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (주)DATAPCS</li> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 세종대학교</li> <li>- 국토연구원</li> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 한국수자원공사</li> </ul>
지표수 확보기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지표수 조사기술 개발</li> <li>- 지표수 수문성분 해석기술 개발</li> <li>- 하천흐름 및 하상변동 해석기술 개발</li> <li>- 지속가능한 댐개발 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 김 원</li> <li>- 김남원</li> <li>- 서일원</li> <li>- 윤용남</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 서울대학교</li> <li>- 고려대학교</li> </ul>
지하수 확보기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지질특성별 지하수 진단/평가/탐사 기법 개발</li> <li>- 지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술 개발</li> <li>- 지역·지질특성별 지하수 개발 평가기술 개발</li> <li>- 지속가능한 지하수 개발 및 함양 기술 개발</li> <li>- 지하수 활용을 위한 오염예방 및 저감 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 염병우</li> <li>- 김용제</li> <li>- 배상근</li> <li>- 김형수</li> <li>- 이강근</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국지질자원연구원</li> <li>- 한국지질자원연구원</li> <li>- 계명대학교</li> <li>- 한국수자원공사</li> <li>- 서울대학교</li> </ul>
대체수자원 확보기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용수 재이용기술 개발</li> <li>- 누수방지 및 저감기술 개발</li> <li>- 우수 저류 및 활용 기술 개발</li> <li>- 고효율 저에너지 담수화 기술</li> <li>- 대체용수 활용 기반기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 김인수</li> <li>- 구자용</li> <li>- 김이호</li> <li>- 박광규</li> <li>- 박승우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 광주과학기술원</li> <li>- 서울시립대학교</li> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 전력연구원</li> <li>- 서울대학교</li> </ul>
현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석</li> <li>- 안양천 유역의 물순환 건전화 기술 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 김현준</li> <li>- 이길성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국건설기술연구원</li> <li>- 서울대학교</li> </ul>
수자원확보 창의기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경관 생태학적 원리를 이용한 소수계 물관리 진단시스템 개발</li> <li>- 용수수급의 최적화를 위한 가뭄관리시스템 개발</li> <li>- 수자원 및 상수원 독화 방지기술 개발</li> <li>- 지표, 지하, 대체수자원의 통합적 관리를 위한 웹기반의 정보관리시스템의 개발 및 적용</li> <li>- 지속적인 수자원 확보를 위한 정치적 이해 갈등의 조정 및 협력관계 제도화 연구</li> <li>- 금속막분리와 전기투석법을 이용한 효과적인 오폐수 재활용시스템의 개발</li> <li>- 상수도 배관의 부식방지 시스템 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 박석순</li> <li>- 정상만</li> <li>- 한명수</li> <li>- 김준현</li> <li>- 최홍석</li> <li>- 김종오</li> <li>- 김진엽</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이화여자대학교</li> <li>- 공주대학교</li> <li>- 한양대학교</li> <li>- 강원대학교</li> <li>- 고려대학교</li> <li>- 강릉대학교</li> <li>- (주)티에스</li> </ul>

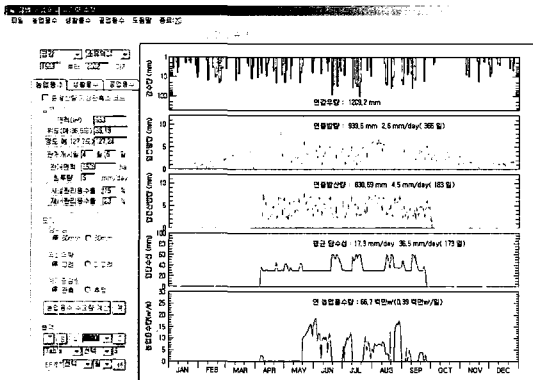


그림 2 일별 논용수 수요량 예측모형

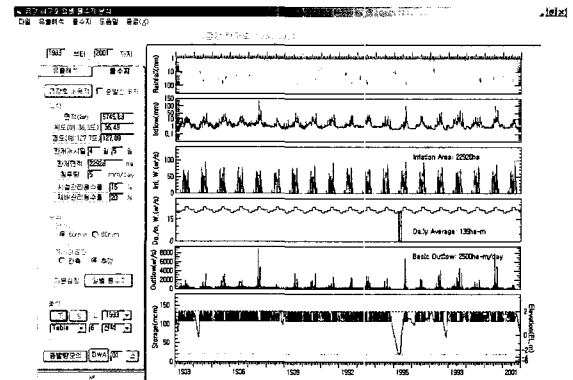


그림 3 하구호의 용수공급능력 분석시스템

CRC가 소속해 있는 정부 조직이 CSIRO이며, 수자원 관련 연구와 농업용수 관련 연구를 살펴보는 것도 우리와 충분한 비교가 될 것으로 판단한다.

CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)는 호주의 국민복지를 위한 과학, 산업 연구조직이다(<http://www.csiro.au/>). 세계에서 가장 크고 다양한 연구조직의 하나이며, 분자에서 우주에 이르기까지 호

표 7 CSIRO의 연구분야

Research Divisions	
Agribusiness and Health	- Food Science Australia - Forestry and Forest Products - Health Sciences and Nutrition - Livestock Industries - Plant Industry
Environment and Natural Resources	- Atmospheric Research - Entomology - Land and Water - Marine Research - Sustainable Ecosystems
IT, Manufacturing and Services	- Australia Telescope National Facility - Industrial Physics - Information and Communication Technology - Manufacturing and Infrastructure Technology - Mathematical and Information Sciences - Molecular Science - Textile and Fibre Technology
Sustainable Minerals and Energy	- Energy Technology - Exploration and Mining - Minerals - Petroleum Resources
National Research Flagships	
- Preventative Health - Light Metals - Food Futures - Energy Transformed - Water for a Healthy Country - Wealth from Oceans	
Emerging Science Areas	
- Biotechnology - Complex Systems Science - Information and Communication Technology - Nanotechnology - Social and Economic Integration	

주 국민의 생활에 관한 모든 것을 다룬다. 6,500여명의 직원이 국민의 삶의 질의 향상시키고 연구개발을 통해 수많은 산업체의 경제와 사회의 성능을 제고시키기 위해 새로운 방법을 모색하고 있다. 연구분야는 크게 농업경영(Agribusiness), 에너지와 수송(Energy and Transport), 환경과 자연자원(Environment and Natural Resources), 건강(Health), 정보통신(Information, Communication and Services), 제조(Manufacturing), 광물자원(Mineral Resources) 등으로 구분된다. 표 7은 이를 세분한 것이며, 식량 분야 연구가 활발한 것으로 보이며, 물 관련 분야도 토지와 물(Land and Water)와 건강한 국가를 위한 물(Water for a Healthy Country) 등 활발한 연구가 수행되고 있는 것으로 판단된다. '건강한 국가를 위한 물'연구의 2003/4년 예산은 2,200만불에 이르렀으며, 2025년까지 물로부터 사회, 경제, 환경 이익을 10배로 증가시키는 가치를 내걸고 있다(<http://www.cmis.csiro.au/healthycountry/>). CSIRO에서 농업용수에 대한 연구가 분리돼 운영되는 것은 확인할 수 없었다.

나. CSIRO의 수자원 연구분야

CSIRO의 Land and Water 연구분야(<http://www.clw.csiro.au/>)를 살펴보는 것으로 하였다. Land and Water는 호주 6개 지역에서 500여명의 직원이 연구사업에 종사하고 있으며, 현재 총 5,400만불의 사업을 추진하고 있다.

토지와 물 연구 분야는 유역관리(Catchment Management), 환경오염물질(Environmental Contaminants), 미래농업시스템(Future Farming Systems), 토지경관시스템(Landscape Systems), 강과 하구(Rivers and Estuaries), 제염(Salinity), 지속가능관개시스템(Sustainable Irrigation Systems), 열대토지물관리(Tropical Land and Water Management), 물안전과 지속가능사회(Water Security and Sustainable Communities), 정책경제연구단(Policy and Economic Research Unit (PERU)), 사회물연구센터(Australian Research Centre for Water in Society (ARCWIS)) 등으로 세분된다.

연구분야 제목만 살펴 보아도 물관련 연구가 매우 다양하게 수행되고 있는 것을 엿볼 수 있다. 웹사이트에서 각 연구분야별로 클릭하면 그동안 연구성과와 현재 수행되고 있는 연구과제를 자세히 살펴볼 수 있다. 여기서는 지면관계로 생략하지만 물 관련 연구에서 농업용수에 대한 연구로 지속가능관개시스템 분야만으로도 우리의 수자원확보기술사업단 만한 연구규모를 갖추고 있

다고 여겨진다.

다. 호주의 연구 분위기

금년 2월 9일에서 20일까지 멜본대학에서 CRC for Catchment Hydrology 주관하의 'catchment modelling SCHOOL04' 워크숍에 참석하였다. 그동안의 연구성과인 소프트웨어의 실무자 사교육 위주로 진행되었다. 워크숍에 참석하면서 교육과 보고서, 연구원 팀워크 등을 살펴보면서 우리와 남다른 것을 느꼈다.

첫째, 실용적이었다. 연구결과와 실용화가 우리보다 앞서 있다는 것을 숨길 수 없다. 피교육자 대부분이 실무자이었으며, 그들의 이해정도가 우리 실무자 보다는 기술력을 갖추고 있었다고 이해되었다. 저널을 보고 우리 전문가와 비견될 정도이었다. 우리 실무자가 기술행정에 치우쳐 근무하고 있다는 원인도 없지 않다.

둘째, 보고서가 두껍지 않았다. 많아봤자 50~60페이지에 불과하였다. 우리의 수백페이지에 달하는 것과 매우 대조적이었다. 내용이 대부분 실용적이었다는 느낌을 받았다. 우리 보고서의 내용은 과연 얼마만큼 쓸모 있는 내용이 실려 있고 이를 얼마나 참고하는지 생각하지 않을 수 없었다. 많은 페이지를 준비하는데 연구자의 시간은 얼마나 소비되었겠는가? 손실이 되겠다고 생각하였다. 이 시간에 다른 연구를 한다면 얼마나 생산성이 높아질까?

셋째, 연구팀마다 전문 프로그래머가 달려 있었다. 연구자가 프로그램 코딩을 할 수 있는데도 전문 프로그래머가 함께 연구를 수행하는 것을 보았다. NSW주정부 공무원인 Geoff Podger란 분이 연구책임자로 수행한 과제가 있었는데 이 분이 교육의 쉬는 시간마다 Fortran 코딩을 하면서 시스템을 개선시킬 정도로 능력을 갖추고 있었다. 이 분한테 필자의 영문논문(Noh, 2003)을 전해주었는데 관심을 표명해 로직을 설명해 주었는데 이를 정리하여 그 자리에서 전문 프로그래머에게 주면서 코딩을 하여 확인하라는 명령을 내리는 것을 두 눈으로 보았다. 신선한 충격이었고 매우 부러웠다. 또 한 가지 놀라운 것은 공무원 신분으로 어떻게 그러한 연구를 수행하고 그만한 능력을 갖추고 있는지 궁금하였다. 확인할 수는 없었지만 분명히 우리와는 다른 것이 있는 것으로 짐작되었다. 또 전문 프로그래머가 수자원 전문가는 분명 아닐 터인데 얼마나 협력연구가 잘 되었는지 전문가 뽑치는 수준에 도달해 있었다.

5. 맺 음 말

수자원 확보기술 연구사업 2단계를 추진하는 시점에서 농업용

수에 관련한 연구를 호주의 연구기관과 비교하면서 살펴보았다. 농업용수가 수자원에서 차지하는 비중이 50%정도는 되는데 그만큼 연구가 진행되지 못한다는 생각을 지울 수 없다.

그림 2의 일별 논 용수 수요량 추정 모형으로 논 용수 수요량을 추정하면 조건에 따라 연간 127~187억m<sup>3</sup>으로 추정된다. 기존 영농방식에 의하였고 논용수만을 고려하였는데도 수자원장기종합계획의 값과 차이가 있다. 논에서 증발산량 추정값이 10mm의 오차가 있는 것으로 가정하면 112.9백만m<sup>3</sup>의 용수량 차이가 발생하는 것으로 계산된다. 또한, 우리나라의 대댐 1,206개 중에 관개용 저수지는 1,114개로 92.4%를 차지하며, 우리나라 댐들의 총저수용량 14,180백만m<sup>3</sup> 중에서 68.8%에 해당하는 830개의 댐은 저수용량이 1백만m<sup>3</sup>이하의 댐들로 이들은 대부분 관개용 저수지이다(한국수자원공사, 2002). 몇 가지 예를 살펴보아도 수자원에서 농업용수가 차지하는 비중이 매우 큰 것을 알 수 있다.

수자원 분야에서 농업용수를 바라보는 것은 수자원 계획에 농업용수를 얼마나 반영하여야 되는지, 회귀율은 얼마로 적용해야 하는지, 유출에 반영은 어느 정도 되는지, 논에서 지하수 충전은 얼마나 되는지 등이다. 어느 것 하나 쉽게 답이 나오지 않는 어려운 문제이다. 김 등(2004)은 논 면적이 증가하면 CN값이 증가하여 폭우시 침투유출량이 증가한다고 하였다. 이와같은 연구를 체계화하면 홍수뿐만 아니라 평갈수에서도 논이 수문순환에 작용하는 역할을 과학적으로 규명할 수 있다. 그밖에 농업용수 분야에서 수자원 확보와 관련하여 다양한 연구를 도출할 수 있다.

수자원 확보기술 사업의 2단계에서 농업용수 관련 연구가 다소 소외되었다는 것이 이쉽지만 호주에서 물로부터 사회, 경제, 환경 이익을 10배로 증가시키려는 노력을 볼 때 우리도 언젠가는 물에 관한 관심이 높아질 것으로 기대해 본다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 2001, 수자원장기종합계획 (Water Vision 2020).
2. 농림부·농업기반공사, 2000, 농촌용수수요량 조사
3. 한국수자원공사, 2002, 한국의 댐
4. 수자원의 지속적 확보기술개발사업단, 2004, Water for our future 1단계 연구성과(2001~2004) Directory.
5. 노재경, 2003, 용수 수요를 고려한 DAWAST 모형의 적용성 평가, 한국수자원학회지 Vol. 36, No. 6, pp.1095-1105.
6. 노재경·고익환, 2003, 일 유출해석을 위한 논 용수 수요량 추정 모형 개발, 한국농공학회 학술발표회 논문집, pp.435-438.
7. Noh, J.K., 2003, Development of a hydrological system for simulating daily water storage in an estuary reservoir.

J. of the Korean Society of Agricultural Engineers, Vol.45, No.7, pp.1-10.

3. Kim, S.J., K.I. Son, G.A. Park, and H.J. Kwon, 2004, Evaluating impacts of land use change on storm runoff in a watershed including paddy field, J. of the International Society of Paddy and Water Environment Engineering, Vol. 2 (to be published).