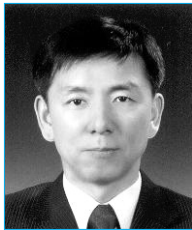


이공계 융합교육의 방법과 실천



최 동 진
 국토환경연구소 소장
 water@eco.re.kr

서울대학교 공과대학 토목공학과 학사
 서울대학교 공과대학 토목공학과 석사
 한국과학기술원(KAIST) 토목공학과 박사
 안양대학교 겸임교수
 환경부 중앙환경보전심사위원회 위원
 (현) 한국물포럼 이사
 국토환경연구소 소장
 관심분야: 환경보전, 녹색성장, 생태하천 살리기

1. 과학기술을 통한 개도국 지원

지금의 40~50대가 태어나던 시기, 한국은 세계에서 가장 가난한 나라였다. 1953년 한국의 1인당 국민총소득은 67달러로 아프리카의 가나와 함께 세계 최빈국에 속했다. 전쟁의 폐허 속에서 가난과 배고픔에 시달리던 한국은 유럽의 선진국들 뿐만 아니라 아시아의 여러 나라들로부터 원조를 받아 왔다. 당시 우리보다 잘 살았던 필리핀은 무상원조와 기술자들을 보내서 1963년 우리나라 최초의 실내체육관인 장충체육관을 지어주었고, 인도네시아와 태국을 비롯한 동남아 국가들은 우리가 농사기술을 배워야 하는 나라들이었다. 지금은 우리나라가 이 나라들을 돕고 있다.

빈곤의 악순환이 계속되는 빈곤의 덫을 벗어난 우리나라는 원조를 받는 나라에서 원조를 주는 나라로 발전한 유일한 나라이다. 해방이후 50년 동안 우리나라가 지원 받은 공적개발원조(ODA)는 127억달러(약 70조)가 넘는다. 우리나라는 1995년 세계은행의 원조대상국 명단에서 제외되면서 수원국의 지위를 졸업했고, 2009년 OECD-DAC(경제협력개발기구-개발원조위원회) 특별회의에서 24번째 국가로 가입이 결정되면서 원조의 공여국이 되었다. 우리 정부는 개발도상국에 대한 원조를 계속 늘리고 있다. 우리나라의 지난해 ODA 규모는 13억2천만 달러에 달하는데, 이는 1인당 국민총소득(GNI)대비 0.12%에 해당한다.

정부뿐만 아니라 민간차원의 협력과 봉사활동도 갈수록 활발해지고 있다. 과거 대학생들이 여름이면 농촌지역으로 농촌봉사활동을 떠났듯이, 지금은 많은 교수님들과 대학생들이 아프리카나 아시아의 가난한 나라들로 봉사활동을 다니고 있다. 해외봉사의 성격도 단순한 일회성 봉사활동을 넘어, 가난을 딛고 자립할 수 있는 기술과 경험을 전수하는 방향으로 발전하고 있다. 네팔의 고지에 태양광을 설치해주기도 하고, 쓰나미로 인해 살 곳을 잃은 난민들에게 주거와 물을 마련해주는 활동을 하기도 한다. 전문가들과 대학생들이 자신들의 전공지식을 최대한 활용하여, 가난한 나라 주민들의 자립에 도움이 될 수 있는 적정기술을 보급하는 쪽으로 눈을 돌리고 있는 것이다. 이러한 활동들은 사실 현지에 도움을 주는 것을 떠나서, 우리 젊은이들에게는 중요한 교육과 경험의 기회를 제공한다. 대학생들에게 농촌활동이 매우 중요한 교육과 체험이지만, 그 활동들이 사실 농촌의 자립에 실질적으로 기여하는 바는 크지 못했던 것처럼, 해외의 기술봉사 활동들이 봉사자들에게는 중요한 경험이지만 현지 주민들의 경제생활이나 삶의 질을 높이는 데는 기대만큼 도움이 되지 못하는 경우가 많다.

2. 빈곤의 덫과 적정기술

가난한 나라들에 대한 우리나라의 원조와 협력은 선진국들에 비하면, 그 규모와 내용이 아직 상대적으로 부족

하다. 우리나라 국민총소득(GNI)대비 공적개발원의 비율은 OECD국가 중 22위이며, 규모면에서 미국(307.5억 달러)에 비하면 4%, 일본(106.6억달러)의 12% 정도에 불과하다. 그러나, 개도국들이 우리나라의 지원과 협력에 대한 태도는 선진국들이나 국제금융기관들에 대한 기대와 매우 다르다. 대한민국은 다른 빈곤국들이 좀체로 빠져나오지 못하고 있는 “빈곤의 덫”을 벗어난 유일한 나라이기 때문이다. 가난의 악순환을 걷어차고 일어난 한국의 경험은 다른 선진국들이 줄 수 없는 기대와 희망을 개발도상국들에게 주고 있다. 대부분의 개도국들이 한국은 빈곤의 덫을 벗어날 수 있는 뭔가 특별한 경험이나 기술을 줄 수 있을 것 같다는 기대를 하고 있다. 그런데 우리나라 전체 ODA에서 과학기술 비중은, 교과부 예산 대비 0.1%(2011년)로 미미한 수준이다.

빈곤의 덫을 벗어나기 위한 과학기술분야의 중요한 접근 중의 하나가 적정기술의 개발과 보급이라고 할 수 있다. 적정기술의 개념과 적정기술 보급 운동은 유럽에서 시작되어 세계적인 큰 흐름의 하나로 되기도 했지만, 당초의 기대만큼 그 성과가 크지는 않아서 선진국들에서는 이제 유행이 지난 한 때의 붐으로 보는 시각도 있다. 그러나 우리나라의 과거의 경제개발과정 특히 농촌의 근대화 과정을 보면, 적정기술이라는 표현을 하지는 않았지만 한국의 현실에 맞는 적정기술을 개발과 보급하여 왔던 과정이라고 할 수 있다. 주택개량, 마을환경의 개선, 전기와 전화의 보급, 곡물증산과 식량자급을 위한 농업기술의 개발 등은 바로 오늘의 과학기술계의 시각에서 보면 적정기술의 개발과 보급과정이었다. 그리고 그 보급과 확대 과정을 보면 지금의 개도국에서 진행되고 있는 적정기술의 보급노력과는 여러 가지 차이와 독특한 특징들이 있다. 세계가 주목하고, 많은 개도국들이 한국에서 배우고자 하는 것이 바로 이러한 한국의 이러한 적정기술의 경험일 것이다. 그런데, 적정기술이라는 의미가 함의하고 있듯이, 한국에서 성공했던 기술과 노하우들이 바로 다른 개도국들에 필요하고 성공을 보장해 줄 수 있는 적정기술이 될 수는 없다.

3. 적정하지 못한 적정기술

우리가 적정기술이라고 생각하고, 적용했던 기술들이

사실은 개도국 현실에 적합하지 못한 기술인 경우가 많다. 이에 대해서는 무수히 많은 실패의 경험들이 있다. 적정기술은 그 나라에 적합한 기술, 현지에서 필요한 기술이지 모든 시기, 모든 곳에 적용할 수 있는 그런 기술이 아니기 때문이다.

서울대 빗물연구소 한무영교수팀은 매년 개발도상국에 빗물이용시설을 설치해주는 비활(빗물봉사활동)을 하고 있으며, 최근 그 활동 성과를 국경없는 과학기술자회의 보고대회에서 발표한 적이 있다. 한교수팀에 따르면 1~2년 전 비활을 다녀온 뒤 무료로 설치해 준 빗물이용시설들이 어느 정도 이용되고 있는가를 확인하기 위해 그 지역을 방문했는데 설치해준 빗물이용 시설을 사용하는 가구가 거의 없다는 사실을 보고 충격을 받았다고 한다. 시설의 기능이나 효율이 문제가 있었던 것이 아니었다. 설치해 준 빗물이용시설을 관리만 잘하면, 수질 오염으로 인한 설사병도 줄고, 비용도 줄일 수 있을 텐데 왜 사용하지 않는 것일까? 빗물이용시설이 기술적으로 문제가 있는 것도 아니고, 시설의 효과를 사람들이 모르지도 않은데 왜 사용하지 않는 것일까?

아프리카 잠비아에서의 연구사례도 이와 유사한 보고를 하고 있다. 이 지역에서는 오염된 물로 인한 질병 때문에 많은 사람들이 고통을 받고 죽어가고 있다. 잠비아에서 상하수도 시설을 설치하고 유지하려면 1인당 연간 6만원 이상의 비용이 들어간다. 잠비아의 가난한 주민들이 이 비용을 감당하기는 어렵다. 그런데 식수문제를 해결하기 위한 소위 “적정기술 제품”이 개발되어 위 금액의 2퍼센트만 있으면, 잠비아의 6인 가정이 한 해 동안 사용하는 식수를 정화할 수 있는 염소소독제를 구입할 수 있게 되었다. 한달 분 식수를 정화할 수 있는 소독제 가격은 이들이 한달에 소비하는 식용유 가격의 24분의 1에 불과한 200원 정도면 구입할 수 있다. 그들에게도 별로 부담되는 금액은 아니다. 잠비아 사람들은 소독제(염소)로 물을 정화하면, 어린이들의 설사병을 예방할 수 있다는 것을 알고 있다. 그런데 실제로 염소소독제를 구입해서, 물을 정화하는 집은 10퍼센트도 안된다고 한다.

아무리 효과가 뛰어나고, 가격이 싼 기술이 개발되었

다 하더라도 현지에 뿌리내리지 못하고, 주민들에게 이용되지 못한 기술을 적정기술이라고 할 수는 없을 것이다.

4. 적정기술에 대한 오해

현지에 적합한 기술이라는 적정기술은 흔히 낙후된 기술, 값싼 기술, 단순한 기술이라고 생각하기 쉽다. 그래서 적정기술은 깊이 있는 연구개발이 필요한 것이 아니고, 그냥 있는 기술을 조금 개량해서 보급하면 된다고 보는 경향이 있다. 이것은 아주 큰 오해이다. 적정기술은 마치 현웃을 기부하듯, 우리가 지금은 안 쓰기 때문에 다른 나라에 줄 수 있는 그런 기술이 아니다. 현지의 사회경제적 조건, 문화와 생활양식을 고려한 기술, 개도국 주민들이 편하게 사용할 수 있는 기술, 과도하게 불필요한 기능을 넣어 불합리한 소비를 유발하는 것이 아니라 현지 주민들이 적절한 비용으로 이용할 수 있는 기술, 현지에서 만들고 교육하고 발전시킬 수 있는 기술이 적정기술이다.

개발경제학 분야의 전문가로 유명한 MIT의 아비지트 베너지 교수와 에스테르 뒤플로 교수는 *Poor Economics*에서 가난한 사람들의 현실, 생각, 행동을 이해하지 못한다면 빈곤해결도 없다고 강조하고 있다. 이 책은 우리나라에서는 “가난한 사람이 더 합리적이다”라는 이름으로 출간되었는데, 일반적인 관념과 달리 가난한 사람들이 제품과 기술의 선택에 훨씬 더 합리적이고 신중하다는 것이다. 즉, 이들이 사용할 수 있는 기술을 만들기 위해서는 훨씬 더 많은 노력과 연구개발이 필요하다.

오늘날 개도국에서 널리 사용되는 적정기술은 대부분 오랜 기간의 시행착오와 연구개발을 통해서 정착한 것이다. 우리나라의 적정기술 제1호라고 하는 겨울철 난방용 축열기인 G-Saver나 생명의 빨대라고도 불리는 휴대용 물 정화장치는 전문가들의 오랜 연구와 개발 속에서 완성되고, 그리고 그것을 현지에 정착시키기 위한 사회적 기업가들의 노력 속에서 현지에 뿌리내린 것이다.

5. 소외된 90%를 위한 과학기술자들의 모임

바쁜 시간을 쪼개거나, 방학 때 전공지식을 살려서 해외 봉사활동을 하고 있는 과학기술 분야 교수님들과 엔지니어들이 늘어나고 있다. 이러한 활동들이 봉사자들

의 교육훈련을 넘어서 해당지역의 빈곤해소와 삶의 질 향상에 실제로 도움이 되기 위해서는 일시적이고, 개별적인 활동만으로는 한계가 있다.

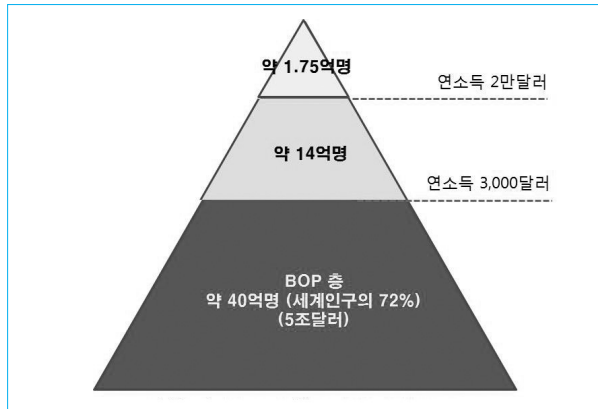
좀더, 체계적이고 지속적으로, 과학기술을 통해 개도국의 발전에 기여해보자는 생각을 하는 과학기술자들과 공학자들의 모임이 늘어나고 있다. 국경없는 과학기술 연구회, 나눔과 기술 등이 그러한 활동을 하는 대표적인 조직들이다. 나눔과 기술에서는 해마다 소외된 90%를 위한 창의적 공학설계 경진대회를 하고 있다. 공학을 전공하는 대학생들이 개도국의 에너지, 물, 식량 등의 문제들을 해결하기 위한 다양한 아이디어들을 내놓고 있다. 국경 없는 과학기술자회는 과학기술분야의 연구자들과 기술자들이 모여서, 개도국에 맞는 과학기술을 연구개발하고 보급해보자는 취지로 모인 모임이다. 봉사자만 만족하는 활동이 아니라, 현지에 도움이 되는 과학기술을 개발하고 보급하자는 취지로 매우 다양한 활동을 활발하게 하고 있다. 과학기술분야의 전문기술을 통한 해외봉사활동 보고대회, 적정기술에 대한 워크숍, 적정기술 관련 책의 발간과 보급, 적정기술에 대한 연구개발, 적정기술과 국제개발에 관한 국제컨퍼런스 등을 개최하고 있다.

과학기술분야의 전문가들과 활동가들, 자원봉사자들과 대학생들이 국경없는 과학기술자회에 참여하게 된 중요한 이유 중의 하나는 과학기술 봉사활동을 하면서 적정기술에 대한 지속적인 연구와 개발이 필요하다는 것을 체감했기 때문이다.

6. 기술을 넘어, BOP 비즈니스로

적정기술이 성공하기 위한 중요한 전제조건은 기술이 필요한 사람들이 많이 이용하는 것이다. 기술과 디자인이 아무리 좋더라도 많은 사람들에게 환영받지 못하면 적정기술이라고 하기 곤란하다. 그래서 최근 적정기술은 기술이나 제품의 개발에 그쳐서는 안되고, 상업적으로 혹은 사업적으로 성공할 수 있어야 한다는데 많은 사람들이 공감하고 있다. 이와 관련하여 BOP시장에 대한 관심이 뜨겁다. BOP는 Base of Pyramid의 약자로 1년 소득수준 3,000달러 이하의 빈곤층을 가리키는 용어이다.

세계자원연구소(WRI)와 국제금융공사(IFC)의 공동보고서인 “The Next 4 Billion”에 따르면 세계인구의 약 72%인 40억명이 BOP층이고, 그 시장규모는 약5조 달러에 달한다.



출처 : The Next 4 Billion (2007, WRI, IFC)

BOP층의 개인적 구매력은 하루 8달러로 그다지 크지 않다. 따라서 현대의 과학기술은 대부분 상위 10%를 위한 제품과 기술개발에 집중되어 있다. 그러나 최근 BOP층을 대상으로 한 사업이 주목을 받고 있다. BOP층의 사람들의 개인적 구매력은 약하지만, 전체 시장은 엄청나게 크다는 것이다. 상위계층의 시장만을 주목했던 대기업들도 최근 BOP시장에 대한 관심이 높아지고 있다.

빈곤의 덫을 벗어나기 위한 기술은, 단순히 기술 자체로만 존재해서는 결코 적정기술이 될 수 없다. 적정기술, 현지의 풍토와 문화에 맞아야 하고, 많은 사람들이 쉽게 접근하고 지속적으로 이용할 수 있어야 한다. 그래서 연구개발과 사업화가 중요하다. 보다 많은 과학기술자들이 적정기술의 연구개발에 관심을 갖고, 미래를 꿈꾸는 많은 젊은이들이 적정기술을 사업화에 뛰어들어 사회적 기업가로서 성장하게 되기를 바란다. ♀