



◀2천년대 초반에 원자력의 평화적 이용기술만큼은 세계 3대 강국으로 진입시키겠다는 장순홍교수

이달의 과학자

한국과학기술원 원자력공학과 교수
張 舜 興 박사

액체금속의 임계열유속 예측모델 개발

“우리나라처럼 부존자원이 부족한 나라에서는 연료비가 저렴한 원자력에너지 개발이 절실합니다” 원자력분야 차세대 스타로 인정받고 있는 한국과학기술원 장순홍교수는 원자력의 평화적 이용을 위해 분주한 나날을 보내고 있다. 특히 「저열유속, 저유량조건에서 액체금속의 임계열유속을 예측할 수 있는 이론모형」이란 논문을 발표해 학계의 관심을 끌고 있다.

이제 ‘원자력’ 하면 모르는 사람은 거의 없을 것이다. 어쩌면 원자력을 악명으로 먼저 떠올리는 사람이 있을지도 모르겠다. 제2차 세계대전에 사용됐던 원자폭탄도 원자력으로 만들어진 것이기 때문이다. 하지만 원자력은 우리 인류의 생활에 유용한 에너지를 제공하고 있을 뿐만 아니라 의료진단이나 치료, 공업의 각종 검사와 가공, 농학의 연구 등 인류의 문명을 한차원 높이는데 일익을 담당해오고 있다.

원자력의 평화이용에 최선

원자력분야의 차세대 스타로 인정받은 한국과학기술원의 장순홍교수(42)도

원자력의 평화적 이용을 위해 분주한 나날을 보내고 있는 과학자이다. 장교수는 특히 「저열유속, 저유량조건에서 액체금속의 임계열유속을 예측할 수 있는 이론모형」이라는 논문을 발표, 원자로 설계에 있어 가장 중요한 임계열유속의 안전성 평가를 신뢰성있게 수행할 수 있는 기반을 마련, 과총에서 선정하는 우수논문상을 수상했다.

임계열유속이란 핵연료가 타지 않도록 냉각가능한 최대 열유속(단위면적당, 단위시간당 나오는 열량)을 말하는데 핵연료가 장착된 노심(爐心)이 녹아내릴 경우 곧바로 방사능이 누출되기 때문에 임계열유속의 예측은 원자로의 설계 및 안

전성 평가에 매우 중요하다.

지금까지의 원자로는 대부분 물을 냉각재로 사용하는 경수로로써 노심 적용면에서 임계열유속에 대한 많은 물리적 특성과 현상이 밝혀졌으며 사용가능한 여러 상관식 및 모델이 제시되어 왔다. 그러나 미래의 원자로인 고속증식로(소비한 핵연료 이상의 핵분열성 물질을 만들어내는 원자로)의 냉각재인 액체금속에 적용할 수 있는 이론모형은 아직 정립되지 않은 상태다.

알칼리계 액체금속은 물과 비교할때 판이한 비등(沸騰)현상을 보이기 때문에 물로부터 얻어진 임계열유속 상관식을 직접 적용하기는 어려운데, 장교수는 이 논문을 통해 액체금속에서의 임계열유속과 그와 관련된 주요변수간의 상관관계를 이론적으로 규명하였으며 이를 근간으로 임계열유속을 예측할 수 있는 이론모형을 완성하였다. 또 예측 정확도면에서도 문헌에 나와있는 실험자료 및 현재 일반적으로 사용되고 있는 대표적인 임계열유속 상관식보다 더 정확한 것으로 나타나 그 업적을 인정받고 있다.

「원자력안전」의 세계 전문가

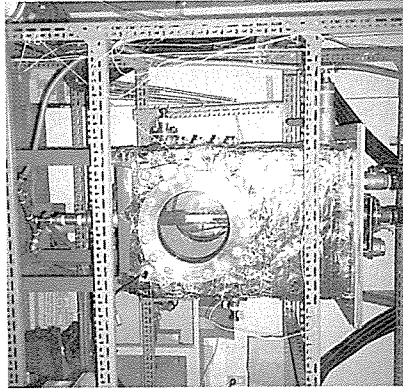
현재 원자력위원회의 안전전문위원으로, 국제원자력안전전문단의 자문위원으로서 원자력 안전에 관한 한 세계 최고의 전문가임을 공인받은 장박사는 “원자력은 잘못 관리되거나 오용될 경우 엄청난 재앙을 불러오는 만큼 개발 못지 않게 안전대책에 대한 연구가 충실히 이뤄져야 합니다”라고 강조한다.

원자력분야의 가장 권위있는 학회지중 하나인 「Nuclear Engineering and Design」지에 실린 이 논문 외에도 1백10여편의 논문을 발표한 장박사는 안전하고 경제적인 차세대 원자로의 개념설계 및 안전평가와 이를 뒷받침할 수 있는 기초연구에 몰두하고 있다. 특히 94년엔 미국 원자력학회가 주관하는 국제학술회의에서 원자력노심설계의 최적배치를 피하는 내용의 논문을 발표해 최우수논문상을 수상하기도 했다.

한편 자신의 연구 못지않게 국가적 차원에서의 전략 및 인력양성이 중요하다고 강조하는 장교수는 박사만도 22명을 양성했고 산업계가 필요로 하는 한국형 차세대원자로의 설계능력을 갖춘 전문인력을 배출하겠다는 취지에서 학부 및 대학원에 「원자로 설계」라는 과목을 신설, 강의하는 등 교육과 후진양성에 힘쓰고 있다.

2천년대 세계 3대강국 목표

미국 MIT에서 핵공학 석·박사과정을 마치고 귀국한 1985년 이래 약 10여년동안 우리나라 원자력수준이 획기적으로 발전, 대북 경수로에 한국형 표준 경수로가 채택되었고 중국 수출도 거론되고 있는 것은 국가적 지위가 향상된 증거라며 무척 기쁘다는 장교수. 그는 요즘 2



▲ 원자로의 설계 및 안전성평가 지표인 임계열유속을 예측하는 장치

천년대 초반에 원자력의 평화적 이용기술을 세계 3대 강국으로 올려놓겠다는 목표 아래 정부주도로 추진중인 ‘원자력 진흥종합계획’ 수립의 책임자로서 더욱 분주한 나날을 보내고 있다. 우리나라 원자력계가 나가야 할 방향을 제시한 이 계획은 94년 개정된 원자력법에 의거, 11월에 착수하여 오는 3월 발표할 예정이라고 한다.

반면 원전(原電)의 역할이 증대되고 그 의존도가 심화되면서 한편으로 원전에 대한 불신이 가중되어 온 것도 사실이다. 원자력은 특히 국제적 이해관계가 필요한데 그 밑바탕에는 국민의 이해가 절실하다고 말하는 장교수는 “국민들은 원자력하면 원자핵폭탄을 상상하며 불안해합니다. 원자력에 대한 사회적 인식이 부족해서 그렇죠. 반핵운동가들의 활동과 언론의 단점만 부각시킨 기사 등이 더욱 부정적인 시각을 부채질하는 것 같습니다”라며 아쉬움을 금치 못한다.

실제로 1978년 고리 1호기가 가동을 개시한 이래 원전이 생산해내는 전기는 우리나라 총 전력소비량의 45% 이상을 차지하고 있다. 인류가 지속적으로 발전함에 따라 그 증가하는 에너지를 감당해 낼만한 자원으로 현재 우리나라 이상 가는

것이 없다. 화석연료는 그 매장량이 한정돼 있고, 다른 대체에너지의 등장은 아직 요원하다. 우리나라의 매장량에도 한계가 있을 수 있지만 핵연료를 증식하면서 연소시키는 고속증식로가 실용화되면 원자력은 매장량의 한계를 의식하지 않아도 되기 때문이다. “또한 화석연료는 연소시 이산화탄소에 의한 온실효과를 야기하고 질소화합물, 황화합물 등의 배출로 인한 산성비 등 환경오염문제를 유발하기 때문에 원전의 필요성은 더욱 절실합니다. 이러한 오염문제가 없는 청정 에너지로서 특히 우리나라와 같이 부족한 원자력이 에너지 안보차원에서 꼭 필요합니다”라고 피력했다.

조깅·수영으로 건강다져

원자력은 사회과학·정치·경제·문화 등 모든 분야와 종합적으로 관련된 포괄적인 학문이라고 말하는 장박사의 취미는 독서. 또 조깅과 수영으로 건강관리를 한다는 그는 하루에 한번씩 꼭 산책을 하면서 사색을 즐긴다고 하는데 이는 스트레스 해소에도 많은 도움이 된다고 한다.

무슨 일을 하든지 나도 할 수 있다라는 긍정적인 사고방식으로 임한다는 장순홍교수. 그는 21세기에 우뚝 설 수 있는 선진 한국을 꿈꾸며 국가지명의 원동력인 경제·과학기술·국방중 원자력의 평화적 이용을 통해 과학기술분야에서 자신이 일익을 담당할 수 있다는 것이 무척 행복하다고 말한다. 또 교회집사로 활동하는 신앙인으로서 ‘이웃이나 국가에 유익한 사람이 되자’는 신조로 생활하는 장박사는 부인 김경미씨와의 사이에 노아(中3)·두영(中1)의 2남을 두고 있다. (노 한 선)