

# 거대과학시설 건립 서둘러야 할 때다

글 | 백성기 \_ 포스텍 총장 sgbaik@postech.ac.kr

1994년 12월 당시 우리나라 과학실험용 단일설비로는 최대 규모라 할 수 있는 포항방사광가속기가 1천500억 원의 공사비를 들여 포스텍 캠퍼스에 설치되었다. 건립된지 15년째를 맞은 지금은 한 해에 2천500명의 국내·외 과학자가 실험을 하고, 2만여명의 일반인이 찾아올 정도로 국가 거대과학시설로서의 입지를 정립하고 국가 기초과학 발전의 한 축을 담당하고 있다. 뒤이어 대전 원자력연구원 내에 1995년에 설치 완료된 중성자발생장치 ‘하나로’를 이용하는 과학자도 꾸준히 늘어나서 지금은 그 숫자가 연 600여명이 이용하고 있다.

## 국가적 기술 발전 원동력 돼온 입자가속기

지난해에는 대전 기초과학지원연구원 내에 핵융합장치 건설이 완료되고 플라즈마 발생이 확인되면서 올해 안에는 본격적인 실험이 가능할 것이라고 한다. 한편, 핵폐기물 처리시설과 연계되어 건설이 지연되어 왔던 양성자가속기 건립사업이 오랜 표류 끝에 위치가 확정되고, 본격적인 건설 작업에 착수하면, 앞으로 2~3년 내에는 1억 전자볼트의 양성자가 국내 과학자에게 제공될 것으로 기대되고 있다.

아울러 포항가속기연구소는 정부로부터 포항방사광가속기의 성능향상 사업을 승인받아 3년간 총 950억 원을 지원받게 되었다. 사업이 끝나는 2011년에는 최근 스위스, 호주, 영국에 설치된 최신형 3세대 방사광가속기와 성능 면에서 대등한 가속기로 다시 태어나

게 되어 국내 과학자들에게 세계 최고 수준의 방사광을 풍부하게 제공할 수 있게 되었다.

방사광가속기를 포함한 다양한 종류의 입자가속기 건설은 그 규모와 소요기술, 인력 등 여러 면에서 최첨단 기술을 총결집하는 국가적 대형사업이다. 방사광을 이용해서 얻을 수 있었던 수많은 실험적 결과물은 차치하고라도, 200mw급 초대형 모듈레이터 제작 기술, 극초고진공 기술, 알루미늄 진공용기 용접기술, 초정밀 측량 및 설치 기술, 컴퓨터 제어시스템 구축, 초고주파 시스템 개발, 엑스선 광학 기술, 센서 개발 등 포항방사광가속기 건설을 통해 얻을 수 있었던 최첨단 기술은 국내 전기, 전자, 기계, 재료, 건축, 토목 등 관련 분야 기술을 한 단계 이상 발전시키는데 결정적 기여를 했다. 각국이 앞 다투어 가속기 건설에 뛰어드는 이유도 바로 국가적 기술력을 발전시키는 원동력이 되기 때문이다. 지금은 세계적으로 이미 17기의 3세대 방사광가속기가 설치되어 가동 중이고, 12기가 추가로 건설 중에 있어 입자가속기의 성능 면에서나 이를 활용한 기초과학에서 국가 간에 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

## 미·일·유럽, 거대가속기 건설에 집중 투자

최근 이명박 대통령이 선거공약으로 제시했던 과학비즈니스벨트 조성 사업의 일환으로 4천600억 원이 소요될 것으로 예상되는 중이온가속기 건설이 본격적으로 논의되고 있다. 관련 법안이 발의되어 국회통과를 기다리고 있어 국내 과학계가 그 결과를 예의 주

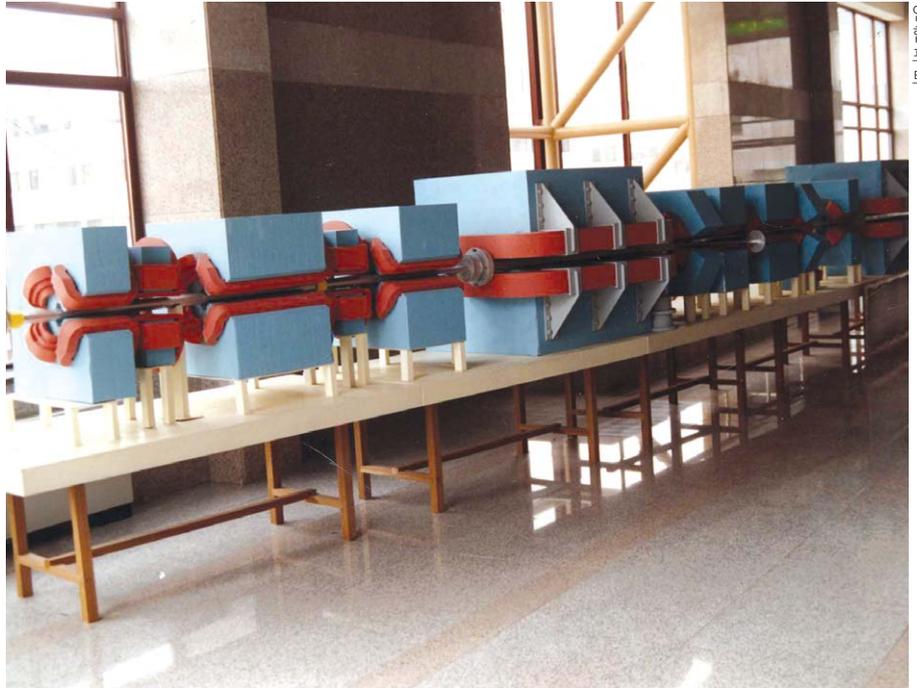
시하고 있다. 막대한 예산을 들여 중이 온가속기가 설치된다 한들 이를 활용할 수 있는 국내 과학자의 수가 당장은 극히 제한적이어서 적절치 않다는 반대의 견도 상당하다. 또한 건립비만 해도 천문학적인 액수인데다, 설치 후의 막대한 유지 인력과 비용 부담이 거대과학 실험 설비 건설에 걸림돌이 되고 있다.

하지만 그 해답은 이웃 나라나 선진국의 현황을 살펴보면 쉽게 구할 수 있다. 2008년 세계 과학계의 초미의 관심사였던 유럽 CERN 연구소에 건설된 거대강입자가속기(LHC)는 4조2천억 원을 투자하여 핵물리 연구만을 위하여 만들어진 시설이다. 이러한 천문학적 비용을 들여 유럽이 초대형 가속기를 건설한 이유는 세계 1, 2차대전으로 미국에 빼앗긴 물리학의 주도권을 되찾겠다는 것과 함께 건설과정 중에서의 엄청난 경제적, 기술적 파급효과를 감안하였기 때문이다.

일본은 최근 고에너지가속기연구원(KEK)과 원자력연구원(JAEA)이 공동으로 2조 원을 들여 50GeV 양성자가속기(J-PARC)를 구축한 바 있고, 현재 4천억 원을 들여 4세대 방사광가속기 건설이 한창 진행 중에 있다. 2년 후 완공되면, 일본은 세계 최대 규모의 3세대 방사광가속기인 SPring-8과 함께 방사광가속기 분야에서 세계 최선두로 나서겠다는 계획을 갖고 있다. 반면, 미국은 스탠퍼드대학교 선형가속기연구소에 7천억 원을 투자, LCLS이라는 4세대 방사광가속기 완공을 목전에 두고 있어 방사광 가속기 분야에서 선두 자리를 지키려고 노력을 하고 있다. 유럽은 DESY에 1조 원 이상을 투자하는 4세대 방사광가속기 건설을 진행 중이다. 이렇게 과학 선진국의 정책을 보면 거대 가속기건설은 그 자체를 국가의 위상과 기술 경쟁력을 이끄는 원동력으로 삼고 있음을 명확히 알 수 있다.

#### 4세대 방사광 가속기 'XFEL' 건설 서둘러야

기초과학의 후발 주자로서 가능한 한 단기간에 기초과학 강국과



포항공대 방사광 가속기 저장링의 좌석배치구조 모형

경쟁하기 위해서는 이러한 거대 기초과학 시설에 보다 과감한 투자와 전략적 육성이 필요하다. 당장의 투자 효율성과 활용도, 혹은 경제적 이득을 따지다 보면 우리와 같은 후발 주자는 결코 거대 과학 시설을 가질 수 없게 된다. 결과적으로는 원천기술 수입국의 위상을 영원히 벗어날 수 없다는 것이다. 왜냐하면 선진국은 더 장대하고 더욱 강력한 초대형 시설 건립으로 그 격차는 갈수록 더 벌어질 것이기 때문이다.

지금 활발하게 논의 중인 중이온가속기는 물론이고, 방사광의 꿈이라 할 수 있는 4세대 방사광 가속기 'XFEL' 건설을 하루 빨리 서둘러야 한다. 미국 스탠퍼드의 LCLS, 일본의 SPring-8 XFEL, 독일의 DESY연구소의 엑스레이 레이저에 맞서 이제는 우리도 선진국이 벌이는 첨단 과학전쟁에 과감하게 뛰어들어야 한다. 이것 이상의 과학강국이 되기 위한 최선의 전략은 없다. ㉔



글쓴이는 서울대학교 금속공학과 졸업 후 코넬대학교에서 박사학위를 받았다. KIST 연구원, 오кри지국립연구소 연구원, 코넬대학교 방문 교수, 포항공과대학교 부총장, 포항가속기연구소 소장 등을 지냈으며, 현재 한국세라믹학회 회장 등을 겸임하고 있다.