

신의 입자를 찾아서

이종필 지음, 마티, 2008

글 | 이덕환 _ 서강대 화학/과학커뮤니케이션 교수 duckhwan@sogang.ac.kr

유럽연합이 '대형강입자충돌기' (LHC)라는 세계 최대의 입자 가속기를 완공했다. 규모와 성능이 모두 지금까지 세계에서 가장 강력한 가속기였던 미국의 '테바트론' 을 압도하는 명실 공히 세계 최대이고 최고인 기초과학 연구시설이다. 가속된 입장의 에너지가 테바트론보다 무려 7배나 더 크다. 물론 엄청난 비용이 들어갔다. 14년 동안 진행된 건설 공사에 건설비 4조 3천억 원을 포함해서 무려 10조 원이나 투입이 되었다고 한다. 우리 과학기술 예산 전부를 한 곳에 쏟아 부은 셈이다.

LHC의 가장 중요한 목표는 1970년대에 와인버그, 글래쇼, 살람 등에 의해 제안된 '표준모형' 을 확인하는 것이다. 더 구체적으로는 표준모형에서 이론적으로 제시되었던 17종의 소립자 중에서 유일하게 실험을 통해 그 정체를 확인하지 못했던 '힉스 보손' 을 찾아내는 것이다. 그동안 확보했던 상당한 실험적 증거에도 불구하고 표준모형의 유효성과 완전성을 확신하지 못하게 만들었던 가장 큰 걸림돌을 걷어내겠다는 것이다.

힉스 보손의 실험적 확인이 엄청난 '사건' 이 될 것은 분명하다. 무엇보다도 현대 물리학에서 표준모형은 지금보다 한 단계 더 높은 지위를 차지하게 될 것이다. 물론 그렇게 되더라도 아인슈타인이 꿈꾸던 '대통일장 이론(GUT)' 에 이르기까지는 여전히 먼 길을 헤쳐가야만 한다. 그렇다고 하더라도 중력을 제외한 전자기력, 강력, 약력을 통합한 표준모형의 가장 강력한 근거를 확인하는 것은 그야말로 획기적인 일이 아닐 수가 없다.

그렇다고 힉스 보손의 확인이 LHC의 유일한 목표는 아니다.

LHC가 완공되었다고 내일 아침에 곧바로 힉스 보손의 존재 여부가 확인되고, 모레부터는 LHC가 아무 쓸모 없는 천덕꾸러기로 전락해 버리는 것은 아니라는 뜻이다. 힉스 보손의 확인은 LHC의 다양한 목표 중에서 일반에게 알리기 가장 좋은 목표일 뿐이다. 지금까지 우리 인간이 만들어낼 수 있는 가장 큰 에너지의 입자를 충돌시켜서 확인하고 싶은 물리적 현상은 수없이 많다. 그런 현상을 자세하고 정밀하게 관찰해서 지금까지 우리 물리학자들이 만들어왔던 표준모형과 초끈 이론을 포함한 수많은 이론들을 검증하고, '최종이론' 의 꿈을 이루기 위해 필요한 새로운 이론의 방향을 설정하기 위해 새로운 실험적 사실들을 찾아내는 수단으로 활용될 것이다.

LHC는 표준모형의 확인 이외의 기능도 가지고 있다. 강입자의 하나인 양성자 이외에도 납 원자핵을 중심으로 다양한 이온들의 가속기로도 활용된다. 일 년 중 한 달 정도는 그런 목적의 실험을 수행하게 된다. 상대성중이온충돌기(RHIC)를 만들기 위한 기초 실험이기도 하지만, 그런 실험을 통해서 우주 생성 초기에 존재했던 것으로 믿어지는 쿼크-글루온 플라즈마의 상태를 알아보게 된다.

물론 LHC의 성공이 보장되어 있는 것은 아니다. 사실은 LHC의 모든 목표가 논란의 대상이라고 해도 크게 틀리지 않는다. 오히려 힉스 보손의 확인은 비교적 논란이 덜한 편이다. 그런데도 스티븐 호킹은 힉스 보손을 찾아내지 못하면 더욱 흥미로울 것이라고 주장하면서 힉스 보손 확인에 실패할 가능성에 100달러를 걸겠다고 공개적으로 선언을 했을 정도다. 호킹이 LHC가 실패하기를 기다리고 있다는 뜻은 아니다. 다만 그렇게 되면 표준모형에 대해 심각한



문제가 있다는 증거가 될 것이고, 우리는 전혀 새로운 시각에서 문제를 해결하는 방법을 찾아내야 하는 입장이 될 것이다. 호킹은 자신이 그런 상황에 더 큰 관심을 가지고 있다는 사실을 공개적으로 밝혔을 뿐이다. '최종이론'의 꿈을 이루기 위해서는 아직도 정말 먼 길이 남아있다는 사실을 잊지 말아야 한다는 뜻으로 받아들여도 될 것이다.

어쨌든 LHC가 현대 물리학의 역사에서 획기적인 사건임에는 틀림이 없다. 그러나 우리가 LHC의 완공을 통해 깊이 생각해볼 문제도 있다. 우선은 기초과학과 거대과학에 대한 우리의 입장이다. LHC의 건설에 엄청난 비용이 투입된 것은 사실이고, 앞으로 LHC의 운영에도 막대한 예산이 필요하다. 그뿐이 아니다. 이제 막 가동이 시작되고 있는 상황임에도 벌써부터 LHC의 '업그레이드'에 대한 준비가 시작되고 있다. 궁극적으로 LHC에 의해 가속되는 입자의 양을 증가시켜야 하고, 실험의 결과를 확인하기 위해 사용하는 검출기도 실험 결과에 따라 개량하거나 완전히 새로 만들어야 하기 때문이다. 물론 모두가 엄청난 비용이 필요한 일이다.

그렇다고 그런 노력을 통해 우리가 당장은 그만두고라도 10년, 20년 후에도 실용적으로 활용할 수 있는 '기술'을 얻게 되는 것은 아니다. 물론 지하 100m의 공간에 거대한 실험 장치를 건설하고, 운영하는 과정에서 엄청난 경험을 축적하게 되고, 수많은 기술들이 실용화될 것이다. 그러나 그런 소득은 부가적인 것일 뿐이다.

그런 기술을 개발하기 위해 기초과학이나 거대과학에 투자를 해야 한다는 주장은 논리적으로 타당한 것이 아니다. 과학자들의 관심과 흥미를 만족시키기 위해 정부와 국민들이 엄청난 부담을 져야한다는 논리일 수밖에 없기 때문이다.

기초과학과 거대과학에 투자하는 진짜 이유를 국민이 알아들을 수 있도록 정리해서 알려줘야만 한다. 투자해야 할 비용에 비해서는 정말 보잘 것 없는 '부가 기술' 개발이나 먼 훗날에나 가능할 수도 있다는 '불확실한 꿈'으로는 정부와 국민을 설득시킬 수가 없다. 테바트론 건설의 타당성을 검토하는 의회 청문회에서 월슨은 "이 가속기가 조국을 지키는 일은 없을 것이다. 오히려 군대가 목숨을 걸고 가속기를 지키게 될 것이다"라고 했던 것으로 알려져 있다. 우주 개발을 통해 개발했다는 마이크로웨이브 오븐 때문에 그렇게 된다는 뜻은 절대 아니다.

정도를 갈 수밖에 없다. 국민들에게 기초과학과 거대과학을 통해 우리가 알아내려는 것이 무엇인지를 정확하게 알려주어야만 한다. 국민은 과학 전문가가 아니라는 이유로 '쉽고 재미있게' 알려주어야 한다는 자세는 근본적으로 국민을 무시하는 잘못된 것이다. 그런 노력은 결국 국민들로부터 불필요한 오해와 반발을 불러일으키는 요인이 될 것이다. 그런 뜻에서 이종필 박사의 '신의 입자를 찾아서'가 중요한 의미를 갖는다.

과학자의 언어 선택도 중요하다. 과학자들은 힉스 보손을 '신의 입자'라고 부른다. 정말 찾아내기 어려워서 그렇게 부르기 시작했다는 주장도 있고, 실험에 지친 과학자가 'Goddam'이라고 불평을 하는 것을 듣고 누군가가 그렇게 부르기 시작했다는 주장도 있다. 더욱이 언론에서는 LHC가 '빅뱅을 재현'하는 장치라고 부른다. LHC의 기능을 쉽고 재미있게 표현한 것이다. 그런데 문제가 생긴다. 결국 과학자들이 '빅뱅을 통해 새로운 우주를 탄생시키고, 신이 우리 인간에게 보여주고 싶어하지 않는 것까지 마구 파헤치고 있다'는 뜻이 되기 때문이다. 결코 가볍게 볼 일이 아니다. 실제로 인도에서는 그런 주장에 정신적인 충격을 받은 소녀가 자살을 해버렸다고 한다. ㉔

과학독서아카데미 추천도서

1. 「물리학으로 보는 사회」 필립 볼 지음, 이덕환 옮김, 까치, 2008
2. 「우리 역사의 하늘과 별자리」 김일권 지음, 고즈원, 2008
3. 「열과 엔트로피」 광영직 지음, 동녘, 2008
4. 「공간개념」 막스 야머 지음, 이경직 옮김, 나남출판, 2008
5. 「그것은 뇌다」 다니엘 G. 에이멘 지음, 안한숙 옮김, 브레인월드, 2008