

블랙홀 괴담 유감



신명재

한국서양측정협회
부회장
02-686-2072

CERN(유럽입자물리연구소)에서 최근에 총 길이 27km 짜리 거대하드론 가속기(LHC:Large Hadron Collider)를 완성하고 9월 10일 시운전에 들어갔으나 약간의 문제가 생겨 몇개월의 보수기간을 갖고 2009년 4월 이후에나 재가동한다고 발표했다.

이에 동시에 독일의 오토 박사 등 일부 물리학자를 중심으로 유럽 법원에 가동 중지 가치분 신청을 제출한 바, 그 이유는 실험 시 발생하는 블랙홀이 혹시 지구를 삼켜 지구멸망을 가져올 가능성이 있다는 것이다.

CERN은 스위스와 프랑스 국경지대에 위치해 있는데(본관건물은 스위스측에 있음), 지금부터 54년 전인 1954년 설립당시 스위스와 프랑스가 치열하게 유치전을 벌이자 그 중간지대에 설치하자는 안을 받아들여 지금의 위치에 설립되었다.

그간 CERN에서 사용하던 입자가속기는 직경이 약 4km 규모였다. 우리나라 포항공대에 설치된 입자가속기의 직경이 400m 인 점을 감안한다면 기존의 입자가속기도 어마어마한 규모인 셈이다. 더군다나 포항공대에 설치된 입자가속기는 전자를 빛의 속도에 근접하게 가속하여 충돌에너지를 발생하는데 반해, CERN의 것은 전자보다 수 천배 무거운 양자를 사용하기 때문에 중

동에너지는 우리나라의 것보다 몇 만배 큰 에너지를 얻을 수 있었다.

그럼에도 불구하고 이번에 직경이 약 9km(둘레가 27km)인 입자가속기를 설치하게 된 이유는 기존의 입자가속기로는 연구에 한계점에 이르렀기 때문이다. 간단히 말해 우주 초기의 빅뱅이 있었을 때 고에너지 현상을 재현하기 위해서는 기존의 입자가속기로는 부족하다는 것이다.

즉, 27km의 원형 지하터널 속에서 빛에 가까운 속도로 가속한 양성자 2개를 정면 충돌시키면 14테라 전자볼트(eV)가 되는 데 이순간 가속기는 우주탄생 직후인 빅뱅 1조 분의 1초 뒤의 고(高)에너지 상태를 만들게 된다. 여기서 새로운 입자의 검출, 물질생성 과정을 연구할 수 있다.

그러면 실험은 어떻게 진행되는가? 광속에 가까운 속도로 발사된 두 개의 수소 양성자 빔이 두 개의 원형선로를 따라 강입자가속기 안에서 서로 반대 방향으로 진행 후 강력한 초전도 자석들에 의해 구부러져 ATLAS를 비롯한 4개의 대형 검출실에서 충돌하게 된다.

충돌 순간 우주가 탄생했을 당시의 빅뱅 초기에 맞먹는 엄청난 에너지를 분출하게 되고, 이번 실험을 통해 그동안 이론상으로만 존재했던 '힉스

입자'(Higgs Boson)와 우주의 90%를 차지하고 있지만 실체가 드러나지 않은 '암흑물질', '암흑에너지'를 찾아내길 원하고 있다. 힉스입자가 발견될 경우 질량의 기원이 밝혀지게 돼 물리학에 상당한 도움이 될 것으로 기대되고 있다.

이날 실시될 빅뱅 재현실험은 두 양성자 빔이 각각 시간차를 두고 쏘아지며, 실험에 성공할 경우 올 연말께 본격적인 충돌실험이 실시될 예정이다.

필자는 ISO에 복귀 근무할 당시 살고 있던 집이 CERN과 직선거리로 불과 500 m 쯤 떨어진 곳에서 살았었다. 저녁이 되면 CERN 앞에 설치된 돔형 건축물이 환하게 밝혀져 환상적인 장면을 연출했었다. 하루는 CERN이 무엇을 하는 곳인지 궁금하여 알아보다 우리나라분으로 CERN에 연구교수로 근무하는 노상률 박사를 찾을 수 있었고, 그분을 통하여 CERN을 견학할 기회를 갖게 되었다.

마침 찾아간 곳이 4개의 검출기 중 하나인 ATLAS의 조립장이었다. 높이만도 6-7층 건물만큼 높고 큰 복잡한 검출기를 조립중이었는데 일본 Hitachi 마크가 선명하였다. 이를 조립한 후 다시 지하 100 m의 터널 속으로 옮겨 관료에 설치한다하니 실로 그 규모를 짐작할 수 없을 만큼 대역사임을 알 수 있다.

그렇다면 무엇 때문에 4-50억 유로라는 어마어마한 건설비를 들여 LHC를 건설하였을까?

우주탄생의 비밀을 풀기 위함이다. 이제까지의 우주탄생에 대한 대체적인 가설은 약 140-50억 년전 빅뱅이 일어나고, 그 이후 우주는 계속 팽창하여 현재에 이르고 있다는 것이 정설로 받아들여지고 있다. 분해는 현존하는 4종류의 힘(중력, 전자기력, 강력, 약력)이 빅뱅 당시에도 분리되었는지? 아니면 하나의 힘이었는지에 대한 찬반양론이 존재해 왔고 하나의 힘이었다는 이론이 바로 '대 통일장 이론'이다.

이 '대 통일장 이론'을 입증하기 위해서는 빅뱅 당시를 재현해야 하고, 따라서 기존의 입자가속기로는 빅뱅에 버금가는 에너지를 만들어 낼 수 없었기 때문에 더 큰 입자가속기가 필요했다.

따라서 이번에 완공된 LHC는 이를 시험시키려 하는 계산 하에 건설된 것이다. 영국의 유명한 스티븐 호킹 박사의 실험에 의하면 기존의 입자가속기로 빅뱅 이후 10-33초 이후의 현상에 대해서는 밝혀졌고 이때에는 이미 4개의 힘이 분리되어 존재했다는 것이다.

따라서 이번 시험으로는 그 이전의 상태를 재현하고, 이때 힉스입자의 유무를 검출하여 대 통일장이론을 증명하려는 것이다. 이번에 호킹 박사는 힉스입자가 발견되지 않을 것이라는 데에 100\$를 걸었다.

그렇다고 CERN이 인류의 지성 호기심만을 충족시키기 위해 그렇게 많은 예산을 투입하여 건설된 것만은 아니다. 그것을 연구하다보면, 또는 장치를 이용하여 신물질이나 새로운 기술을 개발하게 되고 그것이 프랑스나 스위스, 기타 참가국의 수출경쟁력을 높이고, 1인당 GDP를 얼마나 향상시켰으며, 국민의 복지에 얼마나 기여하고 있는가 등에 대한 경제성 분석을 매년 발표하고 있다.

또한 CERN은 1991년 오늘날 우리가 널리 이용하고 있는 www를 발명한 곳으로도 유명하다. 또 한가지, CERN 궤담으로 번지고 있는 블랙홀에 대해서는 대다수의 과학자들은 일고의 가치도 없는 것으로 치부하고 있다.

그 이유는 블랙홀은 블랙홀이기 때문에 모든 물질을 삼키는 것이 아니라, 아주 어마어마한 질량을 가진 별이 블랙홀이 되었을 경우 그 중력으로 모든 것을 빨아들이고 있기 때문에, 시험실 수준의 아주 작고 순간적인 블랙홀에 지구가 빨려 들어간다는 상상은 그야말로 상상이라는 것이다.

| 기술표준 2008.12