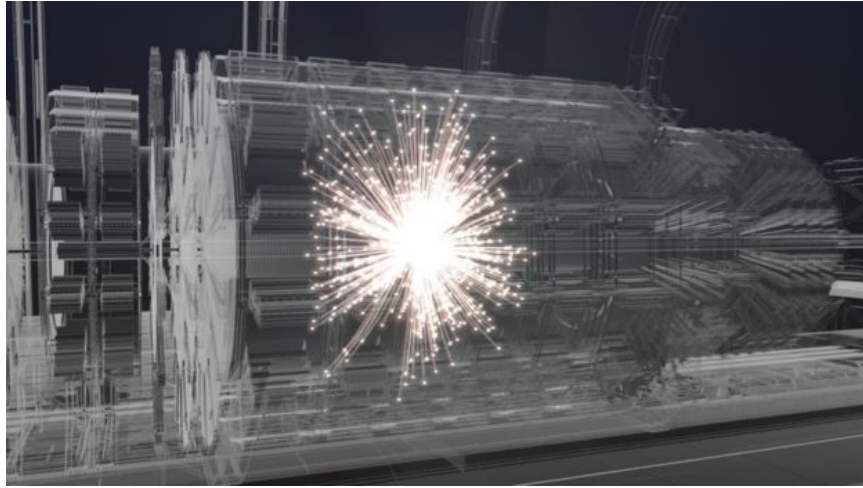


21세기 후반 책임질 차세대 입자가속기 FCC 건설된다

2019년 01월 18일 07:00



대형강입자충돌기를 뛰어넘을 새로운 입자가속충돌기가 개발된다. 2040년에 힉스입자를 넘어선 우주의 비밀을 풀어줄 입자를 탐색할 예정이다.-CERN 제공

21세기 후반 물리학을 책임질 입자 가속기가 개발된다. 입자 가속기란 전하를 띠는 입자를 강력한 전기장이나 자기장 속에서 가속시켜 큰 운동 에너지를 발생시키는 장치로 원자핵이나 소립자와 같이 작은 입자의 미세 구조를 밝히는데 쓰인다.

유럽입자물리연구소(CERN)은 '미래 원형 충돌기(FCC-Future Circular Collider) 개념설계보고서'를 공개하고 100 TeV(1TeV는 1조eV·테라전자볼트)의 에너지를 내는 이 약 100km의 입자가속충돌기를 건설하겠다고 15일(현지시간) 발표했다. 스위스 제네바 근방에 있는 현존 최고의 거대강입자가속기(LHC)보다 4배 길고 최대 7배 강력할 것으로 예상된다.

LHC는 우주 탄생 직후 상황인 빅뱅을 재현시켜 우주 탄생의 비밀을 알아내기 위한 실험장치이다. 에너지와 물질이 분리되지 않았던 빅뱅 직후의 고에너지 상태를 재현하기 위해 빛의 속도에 가깝게 양성자를 가속시켜 충돌시킨다. 이를 통해 원자보다 작은 아원자를 찾아낸다. 쉽게 말해 동그런 원통에 두 개의 물건을 놓고 하나는 시계 방향, 다른 하나는 반시계방향으로 돌려 충돌시켰을 때 모습을 관찰하는 것이다.

FCC는 두 단계를 거쳐서 완성된다. 전자와 반입자인 양전자를 충돌시키는 파이프를 설치하는 1단계와 전자와 강입자를 충돌시키는 파이프를 설치하는 2단계를 거쳐 LHC보다 더 강력한 충돌 에너지를 가진 강입자 충돌기를 구축하게 된다.

FCC는 '힉스 입자'에 대한 이해를 넓히기 위해 개발된다. 여기에는 모두 25조5382억원에 달하는 비용이 투입된다. '신의 입자'라는 별칭을 가진 힉스 입자는 전기적으로 중성인 불안정한 가상의 입자로 모든 소립자의 질량을 만들어내는 근원이다. 지난 2012년 LHC를 이용해 세계 최초로 힉스 입자를 발견한 바 있다. 하지만 이후 LHC는 다른 새로운 아원자를 찾는데 실패했다. 그동안 많은 과학자들은 우주의 비밀을 풀 새로운 물질의 발견을 위해 LHC보다 강력한 강입자충돌기의 필요성을 주장해왔다.

FCC는 2040년 가동을 목표로 하고 있다. FCC가 가동에 들어가면 LHC는 가동을 중단한다. LHC는 1984년 처음 계획안이 나왔지만 2009년에야 처음 가동됐다.

중국과 일본도 세계 최대 규모의 차세대 입자 가속기 건설에 나섰다. 중국과학원 산하 고에너지물리연구소(IHEP)는 지난해 11월 약 5조원을 투자해 세계 최대 규모의 원형전자양성자충돌기(CEPC)를 건설한다는 계획을 발표했다. 일본은 지난해 12월부터 '국제선형가속기(ILC) 건설을 추진해왔다.

지안 프란체스코 주디체 CERN 수석연구원은 "FCC는 엄청난 성과를 낼 것으로 기대된다"며 "마치 인류가 화성에 여행을 가다가 천왕성에 가는 것과 같다"고 말했다. 파비올라 지아노티 CERN 소장은 "FCC는 물리학에 대한 이해를 넓히고 사회에 광범위한 영향을 미치는 기술들을 발전시킬 수 있는 잠재력이 있다"고 밝혔다.

Designing the Future Circular Collider



CERN 제공

고재원 기자 jawon1212@donga.com

Copyright © Dongascience. All rights reserved.