

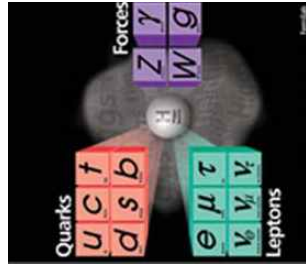


# 힉스입자와 그리스도인

6 양승훈(베클루버 기독교세계관대학원 원장)

2012년 7월 4일, 스위스 제네바에 위치한 유럽입자물리연구소(CERN)는 거대강입자속기(Large Hadron Collider: LHC)에 설치된 두 검출기(ATLAS, CMS)의 분석 결과를 토대로 힉스입자(Higgs particle)일 가능성이 높은 입자를 발견했다고 발표했습니다. 이 힉스입자는 같은 장소, 같은 양자상태에 여러 개의 동일한 입자들이 동시에 존재할 수 있기 때문에 보손(boson) 입자군에 속합니다.

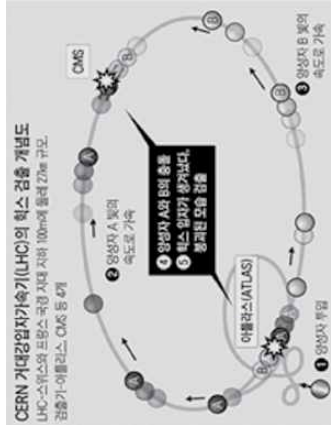
그래서 힉스입자는 힉스보손이라 부르기도 합니다.



힉스입자는 만물을 구성하는 17개의 기본 입자들 중 마지막으로 발견된 입자로서 힉스입자와 그와 관련된 힉스장(Higgs Field)의 존재는 왜 입자물리학의 표준 모형(Standard Model)에 등장하는 다른 기본입자들이 질량을 갖는지를 설명합니다. 표준모형이란 1960년대부터 시작하여 1973년에 개발된 이론인데 이 모델에서는 기본입자로서 쿼크(quark) 6개, 경입자(lepton) 6개 등 12개와 이들 사이의 상호작용을 매개하는 4개의 매개입자(gauge particle, force), 그리고 이들 입자들에 질량을 부여하는 힉스입자 등 총 17개의 입자로 자연계의 현상을 설명합니다. 즉 이 17개 입자가 우주의 모든 물질과 세상을 움직이는 힘을 만든다는 것이 표준모형의 핵심 개념입니다.

힉스입자를 발견하는 것이 어려웠던 이유는 최초의 대폭발 순간에 해당하는 초고온, 초고압의 조건을 인위적으로 만들어야 하는데 그러기 위해서는 엄청나게 큰 가속기가 필요하기 때문입니다. 그러므로 CERN의 LHC와 같은 어마어마한 가속기가 없었다면 힉스입자의 발견은 원천적으로 불가능했을 것입니다. 피터 힉스가 자기 생전에 힉스입자가 발견될 것을 상상도 하지 못했다고 한 말도 다르게 표현하면 자기 생전에 힉스입자를 생성시킬 수 있는 강력한 초대형 입자 가속기가 만들어질 수 있으리라고는 상상도 하지 못했다는 말과 같습니다.

한 때 전 세계에서 가장 큰 입자속기를 보유했던 미국 페르미국립가속기연구소(Fermi National Accelerator Laboratory, 페르미랩)에서도 그렇게 오랫동안 힉스입자를 찾기 위해 노력했지만 성공하지 못했습니다. 그 이유의 하나는 가속기링 길이만도 6.28Km에 이르는 페르미랩의 가속기 테바트론(Tevatron)도 충분히 강하지 않았기 때문이라고 할 수 있습니다. 오랫동안 페르미랩 소장을 역임하고 중성미자 연구로 노벨 물리학상을 수상했던 레더만(Leon Lederman)이 힉스입자가 아무리 찾아도 발견되지 않자 역경을 내는 의미로 자기 책 제목을 “제기발 입자”(The Goddamn Particle)라 붙인 것도(책 제목이 너무 도발적이어서 후에 출판사에서 “The God Particle, 즉 ‘신의 입자’라고 수정해서 출간했지만) 그만큼 힉스입자를 찾기가 어려움을 말해줍니다.



둘러키 무리 27Km에 이르는 CERN의 LHC 구조

기본입자들에게 질량을 부여하는 역할을 했던 17번째 기본입자 힉스는 지금까지 관측할 수 없었고, 대폭발 때에만 잠깐 존재했던 것으로 추정하고 있습니다. 힉스입자는 처음 우주가 창조되는 순간에 존재하다가 기본입자들에게 질량을 부여하고 사라진 가상적인 입자입니다. 그러므로 137억년 전 우주가 처음 창조될 때를 입자속기에서 인위적으로 만들지 않고는 힉스 입자의 존재를 확인할 방법이 없습니다. 그런데 CERN에서는 LHC를 이용하여 광속에 가깝도록 가속시킨 양성자들을 충돌시킴으로써 극히 작은 스케일이지만 대폭발이 일어나는 순간, 즉 현재의 태양보다 10만배 정도 더 뜨거운, 극히 높은 밀도의 상태를 순간적으로 만들 수 있었고, 양성자들이 “부서질 때” 그 부서진 조각들 속에서 힉스입자가 존재한다는 것을 증명했 것입니다!

그러면 CERN의 힉스입자 연구결과 발표가 그리스도인들에게 갖는 의미는 무엇일까요?

첫째, 대폭발 이론에 대한 평가에 대해 신중해야 합니다. 아쉽게도 한국 교회에는 몇몇 미국 근본주의 단체들의 영향을 받아서 대폭발 이론은 무신론이고 유물론이기 때문에 빈기독교적이라는 오해가 팽배해 있습니다. 그래서 대폭발 이론에 대해 긍정적인 그리스도인 과학자들에 대해 색안경을 끼고 보기도 합니다. 물론 대폭발 이론 속에 무신론이나 유물론을 끼워 “마케팅”하는 사람들이 많이 있는 게 사실입니다. 하지만 대폭발 이론 자체가 마치 무신론이나 유물론으로 귀결되며 대폭발 이론은 반드시 무신론이나 유물론으로 귀결되는 것처럼 주장하는 것은 바르지 않습니다.

지금까지 수많은 과학자들의 연구결과를 종합할 때 하나님께서 적어도 우리가 연구할 수 있는 어떤 방법으로 우주를 창조하셨다면 대폭발의 방법을 사용하셨을 가능성이 가장 높다고 할 수 있습니다. 일부 기독교인 중에는 하나님님이 “대폭발이 아니고 말씀으로 창조하셨다”라고 주장하는 사람들이 있는데 이것은 편가를 크게 오해한 것입니다. “말씀으로” 창조했다는 말은 대폭발을



물체, 과학적 언어와 신앙적 언어는 구별해야 합니다. CERN에서 발표한 내용을 조심스럽게 살펴보면 힉스 입자의 질량이 약 125~126GeV(1GeV=10억 eV)일 것으로 예상했는데 이번에 CERN에서 이 질량영역에 속하는 입자를 발견한 것입니다. 물론 실험적 오류의 가능성이도 배제할 수 없습니다. 힉스입자가 존재할 확률은 99.999994%로서 300만 번의 실험에서 한 번 정도 오류가 발생하는 수준이라고 합니다. 그럼에도 불구하고 힉스입자 연구를 진행한 CERN에서는 '힉스 발견'이라고 단정하지 않고 '힉스에 일치하는 새 입자 발견'이라고 표현했습니다. 이것이 의미하는 바가 무엇일까요?

아무리 주의 깊게 연구를 해도 인간이 하는 연구는 오류의 가능성이 있음을 인정하는 것이 정상적인 과학 활동의 모습입니다. 오류의 가능성에 대해 열려 있지 않는, 다시 말해 잠정성(tentativeness)이 없는 주장은 더 이상 과학의 영역에 속하지 않습니다. 철학자 포퍼(Karl Popper)의 용어를 빌리자면 반증이 가능하지(falsifiable) 않은 주장은 과학이 아니라고 할 수 있습니다. 만일 누군가가 어떤 증거를 제시하더라도 자기 이론은 절대로 틀릴 수 없다고 주장한다면 그것은 아무리 자연에 대한 설명이라 해도 더 이상 과학적인 언어가 아니라 신앙고백이라고 할 수 있습니다. 하나님이 천지를 창조하셨다는 것은 신앙고백입니다. 그렇기 때문에 성경을 하나님의 말씀으로 받아들이는 그리스도인이려면 아무도 하나님이 천지를 창조하셨을 확률을 99.999994%라고 말하지 않습니다!

셋째, 우리의 지성을 자연과 초자연 모두에 대해 열어 두어야 합니다. CERN에서 발표한 것처럼 급변 연발춤 되어 힉스입자의 존재가 완전히 증명된다고 해도 여전히 우리는 우주 창조의 방법으로 현대 물리학이나 우주론에서 제시하는, 대폭발이 아닌 제 3의 메커니즘이 있을 수 있음을 염두에 두어야 합니다.

우신 성경에 나타난 많은 기적들처럼 우리가 과학적으로 설명할 수 없는 초자연적 메커니즘에 의해 우주가

창조되었을 가능성도 열어두어야 합니다. 하지만 하나님의 역사를 초자연적 영역에만 묶어 두는 것이나 자연적 영역에만 묶어 두는 것은 둘 다 하나님을 제한하는 것입니다. 전능하신 하나님은 초자연과 자연으로 나누는 우리 인간의 기준과는 무관하게 역사하실 수 있는 분이기에 때문입니다. 하나님은 무지개가 생기는 것이나 일식이 일어나는 것처럼 과학적으로 완벽하게 설명할 수 있는 현상에도 관여하시지만 죽은 나사로를 살리고 물로 포도주를 만드는 기적의 현장에도 관여하시는 분입니다.

끝으로 그리스도인들은 과학자들의 연구결과를 기뻐하는 법을 배워야 합니다. 그 동안 몰랐던 우주의 신비를 발견한다는 것은 그 발견의 실용적 유익을 넘어 그 자체가 기쁨이라고 할 수 있습니다. 이번 CERN의 힉스입자 연구발표는 그동안 표준모델에 근거한 대폭발 이론에서 예측하고 있는 가장 중요한 한 가지 결과를 증명 한 것이라 할 수 있습니다. 힉스입자의 존재에 전 세계가 흥분하는 이유는 현대 물리학자들이 대폭발 이론을 비롯하여 물질의 궁극적인 기원과 구성에 대해 지금까지 이론적으로, 실험적으로 쌓아 온 체계가 옳다는 점을 재확인하는 사건이기 때문입니다.

힉스입자 발견을 발표하는 자리에서 힉스는 "저는 이러한 결과가 이렇게 빨리 나오게 된 것에 놀랄 뿐입니다. 이는 연구자들의 전문성과 정교한 기술이 함께 만났다는 증거입니다. ... 저는 제가 살아있는 동안 이러한 일이 일어날 줄은 전혀 예상하지 못했습니다. ..."라고 말했습니다. 사실 힉스입자의 발견은 LHC와 같은 100억불(약 11조원) 이상의 입자가속기와 전 세계 수천 명의 전문 과학자들의 공동 연구가 없었다면 불가능한 일입니다. 이는 힉스가 처음 이 입자의 존재를 예언했던 1964년에는 상상도 하지 못했던 연구환경입니다. 그래서 발



**인상록** M.E.I(벤쿠버기독교세계관대학원) 원장, 경북대 물리학과에서 한빈도 통성을 연구했으며(M.S, Ph.D.), 경북대학교 물리학과 교수로 재직했다. 미국 위스콘신대학에서 신학(M.A)을 공부했으며, 민도대 물리학과 연구원에 대하여 창조론, 기원과 세계관 등에 관심을 갖게 되었다. 저서로는 '물리학과 역사', '과학사와 과학교육', '창조론 대경전', '기독교적 세계관' 등이 있다.

표장에서 힉스는 거듭 언론과의 인터뷰나 코멘트를 사양하면서 스포트라이트는 자기 이론이 옳음을 증명할 과학자들에게 주어져야 한다고 한 것입니다.



자신의 이론을 증명하는 힉스입자의 발견을 기뻐하는 힉스와 같이 그리스도인들은 과학자들의 새로운 연구 결과가 나올 때마다 함께 기뻐하는 자세를 갖는 것이 필요합니다. 정상적인 과학자들의 연구를 의혹의 눈초리로 바라보면서 성경을 부정하는 결과가 나오면 어쩌나 하면서 노신소사하는 것은 바람직한 태도가 아닙니다. 과학자가 그리스도인인지 여부를 떠나 저들을 통해 드러날 하나님의 창조와 신비를 기뻐하는 마음을 갖는 것이 필요합니다. 그들이 오랜 시간 동안의 관측, 실험, 계산을 통해 발견한 자연의 대창성, 통일성, 조화 등에 나타나는 창조주 하나님의 섬계의 증거들은 아무런 기쁨에도 모자랄 것입니다. 다만 과학이라는 옷을 입고 슬그머니 비집고 들어오는 인간의 자량과 교만, 과학주의나 물질주의 등 이데올로기들만 주의한다면 누가, 어느 곳에서 발견하든지 모든 진리는 하나님의 것이기 때문입니다.