



素粒子物理学実験の現場から

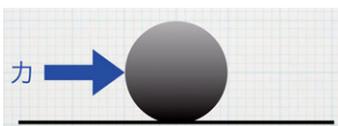
第23回

大阪大学 花垣 和則

この連載を始めて約2年になります。LHC実験で、ヒッグスや超対称性を探しているという話をことあるごとにしてきました。最近ではヒッグスの信号の兆候らしきものが見えた、なんていう話もしました。ところが、そもそもヒッグスとは何ぞや、という話をしていなかったことに気づきました。そこで、今回から数回にわたり、ヒッグス粒子(と質量)について説明したいと思います。

ヒッグスと言うと「万物の質量の起源」というような表現を目にします。「万物の」というのは実は間違いで、その点については後ほど説明しますが、「素粒子の質量の起源」と置き換えれば、ヒッグスの正しい説明となります。ですが…これでは単なる言葉の置き換えで、何のこともわかりませんよね。こういうときは、そもそも質量とは何なのか? ということを考えるのが重要です。みなさんだったらどのように答えますか?

一言で言うと、質量というのは動きにくさの指標です。図のように床に物体が置いてあり、それに力を加えた状況をイメージしてください。重い物体は大きな力を加えないと動きませんし、逆に軽い物体は小さな力でも簡単に動き出します。つまり、空間のある一点に留まり続ける能力の大きさが質量であり、このような考え方に基づいて定義した質量のことを慣性質量と呼びます。で、肝心のヒッグスは、この慣性質量の源だと考えられています。



ヒッグスとは直接関係がないのですが、実はもう一つ、万有引力の法則による重力の大きさで質量を定義するという方法もあります。重いものほど物を引きつける力が大きい、という法則にのっとり、とある物体を引きつける能力の大きさを質量と呼びます。ですが、現代の物理学では、「慣性質量と重力質量を区別できない」という等価原理というものを受け入れていまして、かつ、実験的にも等価原理は高い精度で成り立っています。ですので、とりあえず今は重力質量のことは忘れて先へ進みます。[次回へ続く]



著者紹介 花垣 和則(はながき かずのり)

大阪大学大学院理学研究科 准教授

CERNでLHC実験に参加