

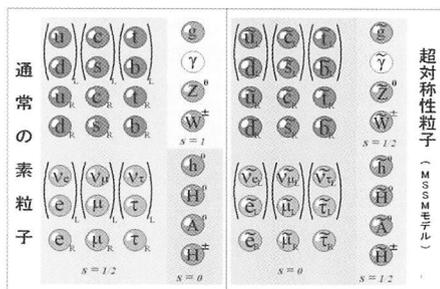


素粒子物理学実験の現場から

第15回

大阪大学 花垣 和則

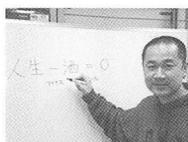
先月号で説明したことをまとめたのが右図の左側です。説明していませんでしたが、質量の起源と考えられていて私たちが全力で探しているヒッグスポソンはスピン0です。(注意：スピン(S) 0のヒッグスが何個か書いてありますが、素粒子の標準理論ではヒッグスは1種類です。)



さて、物理の世界では、何かを変えても物理法則が変わらないことを対称性がある、と呼びます。たとえば、物体の自由落下の法則は、大阪市でやっても、豊中市でやっても変わりません。空間的に並行移動しても法則が変わらないわけですね。これを並進対称性がある、と呼びます。

超対称性 (SUSY) というのはスピンの入れ替えに対する対称性で、クォークのスピンを1/2から0に、力の媒介粒子のスピンを1から1/2にしても、物理法則が変わらない、という対称性です。SUSYが存在すれば、クォークのスピンを1/2から0にしても物理法則が変わらないと言ってるのですから、それぞれのクォークに相棒となるスピン0の粒子が存在することになります。同様に、力の媒介粒子それぞれにもスピン1/2の相棒がいなければなりません。つまり、今私たちが知ってる素粒子全てに相棒がいるということをSUSYは予言します(図の右側)。そして、この未知の素粒子たちの中に、宇宙の約1/4の質量を占めている暗黒物質の性質にピッタリなのがいそう、ということを実験や宇宙の観測が示しています。

ということで、LHC実験ではヒッグスポソンの探索と並んで、SUSYの探索が最重要テーマとなっています。本格的な実験を初めて約1年。未だにSUSYは私たちの前に姿を現していませんが、素粒子物理学上非常に重要な理論なので、ゴールドラッシュにわたった1800年代のアメリカ西部のように、多くの研究者がその姿を求めて日々の実験を行っています。



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