

最前線レポート

物質を細かく分解していくと、最終的にはどのようなものになるのでしょうか。それらはどのような物理法則に従って運動するのでしょうか。素粒子物理学は、その疑問の答えを見つけることを目指す研究分野です。

今回の最前線レポートでは、素粒子物理学の視点から宇宙の物質を研究している、数理科 長尾 桂子 講師にお話を伺いました。

宇宙に存在する未解明の物質



数理科 長尾 桂子 講師

分野：
素粒子物理学
担当科目：
数学 A-1
数学 B-2
数値解析学及び演習

◆素粒子に興味をもったきっかけは？

素粒子に興味をもったのは、高専生のみなさんと同じくらいの年齢の頃です。身の周りにある物質は、分子、原子、原子核…と、どんどん小さく分解していくことができます。分解を進めていった果てに見えてくる、それ以上は分けることができない最小のものが、素粒子です。私は当時からとても単純だったので、世の中のものが全て素粒子でできているのなら、素粒子の種類と、それらがどういう物理法則で運動しているかがわかれば、世界の全ての運動が計算できるのではないかと思います。実際にはそんなに簡単にはいかないということは、後で勉強しているうちにわかってきました。

◆素粒子とはなんですか？

原子核を分解していくと、クォークという素粒子に辿り着くと考えられています。クォークと電気の正体である電子は、私達にとって最も身近にある素粒子です。今わかっている範囲では、素粒子には右図のようにたくさんの種類があります。2011年には、ヒッグス粒子と呼ばれる素粒子が発見されました。ノーベル賞でニュースになったので、耳にした人も多いのではないのでしょうか。



◆暗黒物質について、教えてください。

これらの素粒子でできている物質は、宇宙に存在する物質の約5分の1しかありません。残りの5分の4は、私達の知らない物質でできています。この未知の物質は、暗黒物質と呼ばれています。『暗黒』というと悪い魔法に使われそうな名前ですが、これは光っていないため見るができない、という性質から名付けられました。

暗黒物質は目には見えませんが、地球の周りにもたくさん存在していると考えられています。しかし、私達のよく知っている物質と非常に反応しにくいので、その存在を確認することは簡単ではありません。たくさんの実験グループが、世界中で暗黒物質を見つけるための実験を行っています。

暗黒物質は、宇宙の歴史を考える上でも重要です。できたばかりの均一な宇宙から、現在の宇宙のような構造ができるためには、重い暗黒物質粒子が重要な役割を担ったと考えられています。

◆取り組んでいる研究について、教えてください。

暗黒物質は非常に見つけにくいので、その性質についてはほとんどわかっていません。私は名古屋大学等と共同で、実験で測ることのできる暗黒物質の様々な性質について研究しています。

暗黒物質を見つけるために現在行われている実験では、その質量や反応しやすさを測ることができます。これらに加えて、暗黒物質の飛来する方向を測定できる実験が、試みられています。このような実験で得ることができる情報について、理論的な研究を行っています。

—ありがとうございました。



暗黒物質の到来方向を測定する実験で使われる原子核乾板(写真は名古屋大学提供)