

サイ・テック 知と技の発信

【127】

埼玉大学・理工学研究の現場

■4種類の相互作用

私の研究分野である素粒子物理学の一つの目標は、物質の最も基本的な構成要素である基本粒子とその間に働く力(相互作用)についての基礎理論を見つけてることである。粒子に働く力には、重力相互作用、電磁相互作用、弱い相互作用、強い相互作用の4種類がある。主な基本粒子は、物質を構成するクォークとレプトン、および力を媒介するゲージ粒子である。

標準理論

重力以外の力と基本粒子についての基礎理論として、標準理論とよばれる理論が知られてい

これは、ある種の対称性(ゲージ対称性)を基本原理として構築された理論である。標準理論は、多くの素粒子現象を矛盾なく説明できる理論であり、大成功を収めている。

ただし、標準理論にもいくつかの問題点が残されている。たとえば、標準理論には多くのパラメータが含まれているが、そ



谷井義彰氏(たにい・よしあき)59年生まれ。86年9月東京工業大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。理学博士。06年4月から現職。専門は素粒子論。

埼玉経済

重力を含めた素粒子の理論

谷井 義彰 大学院理工学研究科 教授

れらを理論的に決定するための原理が知られていない。これらの問題点を解決するために、大統一理論や超対称性理論などの標準理論を超えた理論が研究されている。

■万有引力の法則

重力は物体の落下の原因となる力であり、我々にとって一番身近な力である。重力に対する理論は、古くはニュートンの万有引力の法則であり、それによって惑星の公転のような天体の運動も地上と同じ法則によって説明できることがわかった。

また、標準理論と違い、自由

■弦理論

現在、弦理論とよばれる理論が素粒子の基礎理論として注目されている。標準理論や一般相対性理論は大きさをもたない点に基づいた理論であるが、弦理論は1次元的な広がりをもった弦(ひも)に基づいた理論である。弦は広がりをもっているため、振動や回転などの内部運動をする。その運動状態によって一つの弦がいろいろな種類の粒子を表すことができ、それらを統一的に扱うことができる。

また、弦理論は標準理論と異なり、弦が広がりをもっていることから、量子重力理論の紫外発散の問題も解決できると考えられている。

このように、弦理論は標準理論や量子重力理論の問題点を解決する可能性をもち、重力を含めた素粒子の基礎理論の候補として多くの研究者によって研究されている。私は、このような重力を含めた素粒子の理論の数学的な面について研究を行っている。

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・795・9161 FAX 048・653・9040