

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

【387】

埼玉大学・理工学研究の現場

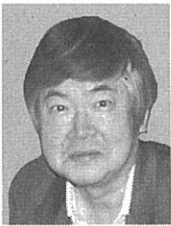
■ニュートリノの質量

1981年に埼玉大学物理学科を卒業された梶田隆章博士が、ニュートリノ振動の発見により2015年にノーベル物理学賞を受賞されたことはまだ記憶に新しい。この受賞によって、ニュートリノという素粒子の存在が多くの人に知られることとなった。

現代物理では、すべての粒子にそれと同じ質量を持つ反粒子が存在する。ニュートリノは、他の粒子とは異なる。例え

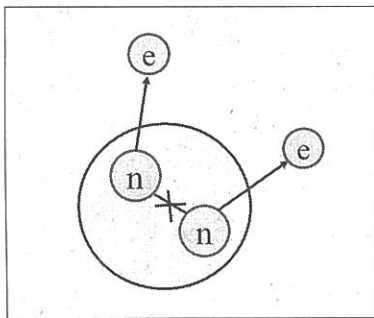
たとえ相互作用しない幽霊のような粒子である。そのため、我々研究者にも未知なことが多い。梶田博士の発見により、ニュートリノは、くわすかなから質量(重さ)をいつてもよい)を持つことが明らかになった。

よしなが・なおたか 1957年生まれ。85年東京大学理学研究科大学院修了。博士(理学)。理研特別研究員、東大計算機センター助手を経て90年10月より現職。専門は原子核理論。



不思議なニュートリノ

吉永尚孝教授



は、電子の反粒子である陽電子は、電子と同じ質量を持ち電荷(電気)の符号だけが異なる。一方、ニュートリノは電荷を持たないため、ニュートリノと反ニュートリノは実は同じ粒子である可能性がある。

■単一ベータ崩壊と二重ベータ崩壊

ニュートリノはベータ崩壊により生成される。これは原子核を構成する中性子が陽子に変わり、電

子とニュートリノに変化する反応である。通常はこの崩壊は1回のみ起こり、これを単一ベータ崩壊という。ところがまれにベータ崩壊が続けて2回同時に起こることがある。これを二重ベータ崩壊という。

もしニュートリノと反ニュートリノが同じであり、しかも質量を持つていけば、出てきたニュートリノが原子核に吸収され、結果的にニュートリノがまったく出てこない反応が起こる可能性がある。図参照。これをニュートリノが出ない二重ベータ崩壊と呼ぶ。

■反粒子のない世界

宇宙の始まりであるビッグバンでは粒子と反粒子が同じ数だけ作られ、宇宙の進化の過程で対消滅したと考えられる。同じだけ作られて同じだけ消滅したはずの粒子と反粒子が、現在の宇宙では粒子だけが生き残っている。この粒子と反粒子の非対称性が宇宙における大きな謎の一つである。ところが、ニュートリノに粒子と反粒子の区別がないなら、粒子と反粒子の間で入れ替わることができ、この非対称性の謎を解くことができるかもしれない。

■原子核構造研究

我々の研究室ではかねてより、原子核の構造研究を行ってきた。原子核は陽子と中性子が1〜250個程度集まった量子系であるが、その単純な構成要素からは予想もできない複雑な構造をなす。現在、我々はキセノン136という原子核で起こる二重ベータ崩壊の崩壊率を理論計算している。日本では神岡で、キセノン136の二重ベータ崩壊の実験が行われている。未だ実験では崩壊例は見つかっていないが、見つければこの分野における大きなブレイクスルーとなることが期待される。