

研究タイトル:

ニュートリノ振動におけるCP対称性の破れの研究



氏名: 高村 明 / TAKAMURA Akira E-mail: takamura@toyota-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 物理学会

キーワード: ニュートリノ物理学, 素粒子物理学, 天体宇宙物理学

技術相談
提供可能技術: 素粒子物理学
ニュートリノ物理学
CP対称性の破れ

研究内容:

宇宙に存在するすべての物質はクォークとレプトンから出来ている。ニュートリノはレプトンの仲間であり、電氣的に中性で質量のない粒子とされる。ある種のニュートリノが、飛行している途中で別の種のニュートリノに変化する現象を「ニュートリノ振動」と呼ぶ。ニュートリノ振動は1998年に日本のスーパーカミオカンデにおいて、大気で生成されるニュートリノが飛行中に別の種類のニュートリノに変化していることを初めて突き止め、高山で開催されていた国際会議で発表され、国際的に大きな話題を呼んだ。

一方、1930年に質量が同じで電荷が反対である反粒子が存在することが予言され、数年後、宇宙線の中に電子の反粒子である陽電子が発見された。この後、陽子にも反陽子が存在することが確認され、したがって、原子にも反原子が、分子には反分子が、物質には反物質が存在することがわかった。反粒子の存在が明らかになると、宇宙空間での反粒子探しが開始されたが、宇宙のあらゆる場所を探しても反粒子は見つからなかった。なぜ宇宙には反粒子でできた反物質が存在しないのか、現在までも大きな謎の1つである。

この問題の解決の可能性を与えるのがニュートリノと考えられている。ニュートリノは他の粒子と違って電氣的に中性な粒子なので、反ニュートリノがニュートリノと同じである可能性がある。この場合のニュートリノをマヨラナニュートリノという。ニュートリノと反ニュートリノが同じで、その性質にわずかな違い(CP対称性の破れという)があると、なぜ宇宙には反宇宙が存在しないのか、という大問題(消えた反物質の謎)を解決する可能性があることがわかってきている。

1960年代に、K中間子においてCP対称性の破れが最初に発見された。最初にこの対称性の破れが見つかったとき、なぜ自然はそうないびつな形になっているのかが大きな謎であった。しかしながら、その後、2000年代にB中間子においてもCP対称性の破れが発見された。現在、これらの粒子のCP対称性の破れでは、消えた反物質の謎という大問題を解決できないことがわかっている。

ニュートリノにおいて、CP対称性の破れは実験誤差が大きいと観測されていない。現在、JPARC から Super Kamiokande にニュートリノを打ち込む実験を行っている。この実験を推し進め、精度を上げることで実験誤差を減らすことでCP対称性の破れが発見できることが期待されている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	