

講演タイトル「ニュートリノって？」

東京大学宇宙船線研究所 中畑雅行

講演概要：

素粒子の一種であるニュートリノは非常に魅惑的な粒子である。

ニュートリノは長らく質量を持たない素粒子であると考えられていたが、スーパーカミオカンデによる研究によってニュートリノは質量を持つ粒子であるということがわかった。宇宙から降り注ぐ宇宙線は大気との相互作用によってミューニュートリノや電子ニュートリノを作り出す。このうちミューニュートリノが長距離飛行する間にタウニュートリノに変化するということを1998年に発見した。このようにニュートリノが種類を変えてしまう現象を「ニュートリノ振動」という。また、太陽で発生する電子ニュートリノは地球に飛んでくる間にミューニュートリノやタウニュートリノに変わってしまうということも発見した。ニュートリノ振動はニュートリノが質量を持っているために起こる現象である。これらの観測から得られたニュートリノ質量の大きさは電子や陽子を構成するクォークに比べて非常に小さく、なぜ同じ素粒子の仲間でありながら大きな質量の違いがあるのか興味ある研究テーマになっている。このニュートリノの質量の解明は素粒子の起源に関わる基本理論と深く結びついているかもしれない。

ニュートリノは物質と相互作用をする力が非常に弱い。そのため天体の中などの高密度物質の中からもニュートリノは飛び出してきてることができる。例えば、重い星の最後の瞬間である超新星爆発の際には多量のニュートリノが放出されるが、そのニュートリノは爆発の瞬間に星から放出される。実際、1987年2月23日には、大マゼラン星雲でおきた超新星爆発をスーパーカミオカンデの前身であるカミオカンデが捕らえた。また、カミオカンデは太陽中心で発生しているニュートリノをリアルタイムで観測することにも世界で初めて成功した。このようなニュートリノを用いた天文学（「ニュートリノ天文学」）はカミオカンデによって創始され、この成果によって小柴昌俊先生は2002年にノーベル物理学賞を受賞された。

本講演では、「ニュートリノとはどのような素粒子か?」、「ニュートリノ天文学によってどのようなことがわかるか?」といったことについてお話する。