

2・23

34th

サタデープログラムニュース

講座番号 18 番 第 3 部(14:00~15:30)

ニュートリノと素粒子と宇宙



講師：梶田隆章先生

東京大学宇宙線研究所長

1959年、埼玉県東松山市生まれ。物理学者。東京大学卓越教授・特別栄誉教授。東京大学宇宙線研究所助手、助教授、教授を経て現職。岐阜県飛騨市の神岡鉱山の地下1000メートルに設置された実験装置「カミオカンデ」と「スーパーカミオカンデ」を使った実験に参加。「ニュートリノ質量の存在を示す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。現在は、大型低温重力波望遠鏡 KAGRA のリーダーも務める。

画像提供：東京大学宇宙線研究所

2015 年ノーベル物理学賞受賞！

梶田さんは、2015 年に「ニュートリノ質量の存在を示すニュートリノ振動の発見」によってノーベル物理学賞を受賞されました。

しかし、ニュートリノとは何か、詳しくご存じない方もいらっしゃるかもしれません。ニュートリノは、素粒子の一種です。身近な物質を構成する素粒子とは異なり、とても小さい粒子です。そして、電荷を持たないため、物質とほとんどぶつかることなく素通りしてしまいます。なんと、私たちの体も一秒間に数百兆個というものすごい数のニュートリノが突き抜けているのです。そんなニュートリノは、太陽の内部や、どこか遠くの星の爆発といった情報をほとんど変えたり失ったりせずにそのまま私たちにもたらしてくれます。ニュートリノは遠くの宇宙を知る重要な手がかりなのです。ニュートリノの観測技術が進めば、宇宙ができた当時のことまで分かるかもしれません。

ニュートリノは長い間、質量を持たないと考えられてきました。しかし梶田さんは、ニュートリノに質量があった場合に起きると予言されていたニュートリノ振動と呼ばれる現象を観測し、ノーベル賞受賞にいたりました。ですが、この発見は偶然によって起きたものなんだとか...詳しくは当日にて!

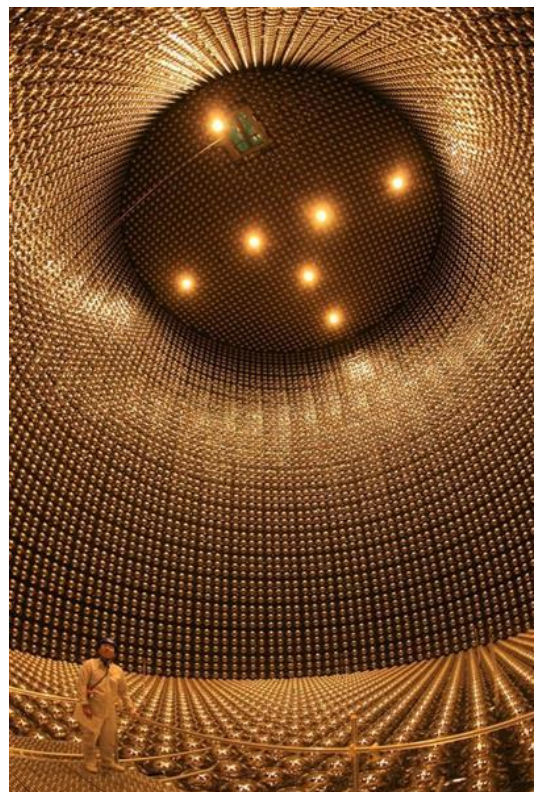
スーパーカミオカンデってどんなところ？

ニュートリノは前述の通りほとんどの物質を通り抜けてしまうため、観測するのは非常に困難です。それを乗り越え、素粒子の常識をひっくり返すような大発見が起きた現場であるスーパーカミオカンデはどのような研究施設なのでしょう。

スーパーカミオカンデは、岐阜県飛騨市の神岡鉱山内の地下 1000m の場所に位置しています。スーパーカミオカンデ検出器は、直径 39.3m、高さ 41.4m の円筒形の水タンクと、約 1 万 3000 本の光電子増倍管と呼ばれる光センサーとで構成されています。タンクの中には、5 万トンの超純水で満たされ、絶えず濾過機を循環しています。ニュートリノは、たまに水分子と反応してチェレンコフ光と呼ばれる僅かな光を放ちます。これを光電子増倍管で増幅し、電子回路で検知するというものです。スーパーカミオカンデは、水チェレンコフ光検出器と呼ばれる装置の中では世界最大のものです。

1991 年から 1996 年にかけて建設されたスーパーカミオカンデですが、2001 年、不具合の増えてきた光電子増倍管の修理が行われました。その際、注水の最中に光電子増倍管の大半が破損するという事故が発生しました。底面にある光電子増倍管が割れてしまい、その衝撃波が水中を伝わって他の光電子増倍管を破壊してしまったのです。研究者たちが絶望に暮れる中、全国から学生ボランティアを集めてアクリルなどでできた衝撃派防止ケースで覆うという復旧作業を行い、2002 年に何とか復帰を果たしたのです。

ノーベル賞を生み出した研究施設には、このようなたくさんの努力があったのです。



当日は・・・

梶田さんに、ノーベル賞を受賞するに至った実験の詳細と、ニュートリノや素粒子とともに今後の宇宙研究がどのようになっていくかについてお話しいただきます。

どうぞお楽しみに!!

担当 奥野(J3D)、山田(J3H)