



▲SKタンク内部。地下深くまで届くニュートリノを、ほかの宇宙線の雑音に邪魔されず観測できる。(c) Kamioka Observatory, ICRR(Institute for Cosmic Ray Research), The University of Tokyo

国立大学法人  
宮城教育大学

## 究極に静かな地下1,000メートルから 宇宙の謎・物質の謎に迫る。

今年のノーベル物理学賞は日本の梶田隆章先生とカナダのアーサー・マクドナルド先生が受賞しました。何年かごとに「素粒子」とか「カミオカンデ」とか聞くけれど、日本は素粒子の研究がそんなに盛んなの？実は宮城教育大学はスーパーカミオカンデの共同研究機関。さっそくお話をうかがってきました。

**スーパーカミオカンデ(以下SK)は飛騨市神岡町の地下1,000メートルにあるそうですが、そんな深いところにいると怖くありませんか？**

元鉱山というエレベーターで降りるイメージかもしれませんが、横から入るんです。私は大学院生の頃からカミオカンデに参加していますが、当時は鉱山の人が乗るトロッコで15分くらいかけて行きました。SKは建設時に掘削した土砂を運び出す専用のトンネルを掘ったので、研究者も車で入れるようになっています。

直径・高さが40メートルの円筒形のタンクの壁に約1万1千本の光センサー(光電子増倍管)が取り付けられ、半導体の洗浄に使うような超純水5万トンも蓄えて、ニュートリノを捕まえます。地下にコントロールルームがあって、朝の8時から夕方4時まで研究者ふたりがそこでモニターを監視しています。以前は3交代制でそこにいたのですが、現在は残りの時間は地上の施設でやっています。重要な現象がいつ発生するかわからないので、機械が止まったりしたらすぐ回復させなければなりませんからね。

普段は入れませんが、毎年夏に「ジオ・スペース・アドベンチャー」という施設を見学できる企画があります。タンクの中には入れませんが、全国から応募を受け付けていて、普段見られないところに行けるチャンスですよ。

※「ジオ・スペース・アドベンチャー」についての詳細はこちら【<http://gsa-hida.jp/>】

**非常に基本的なことなんです、ニュートリノや素粒子の研究というのはなぜ重要なのですか。**

物質を構成している最小の粒子が素粒子で、そのなかで電気を持たないのがニュートリノです。いつも私たちの回りを光速で飛び回って、私たちの身体を1秒間に約1兆個も突き抜けています。それらを研究することは、宇宙を構成する物質の謎を解明することにつながります。

これは基礎科学という研究で、すぐ生活や人類の役に立つというわけでもないですが、やはり基礎が成り立ってこそ、応用分野が進んで行くことになりまして、そういう意味で基礎科学をきちんとやるのが重



宮城教育大学  
福田善之 教授

石川県金沢市出身。大阪大学理学部物理学科、同大学院理学研究科物理学専攻博士課程修了。東京大学宇宙線研究所を経て2002年から宮城教育大学で理科教育講座の物理学を担当。大学院生の頃からカミオカンデの住人。趣味はドライブやギター演奏など。



## 謎だらけの研究に、子どもたちにもどんどん参加して欲しい。

要なんです。

今回梶田先生が発見した「ニュートリノ振動」は、それまで質量がないと考えられていたニュートリノにそれがあることを証明しました。基礎科学として、そういうひとつの前進をするということが重要な成果ではないかと思います。

**日本は素粒子物理学の研究が盛んなのでしょうか。**

湯川博士の中間子理論から始まって、小柴先生のカミオカンデでの実験、小林・益川先生や南部先生の研究などノーベル賞で見ると目立っていますが、研究者の数はあまり多くはないんですよ。研究はものすごく盛んにやっているんですけど。

ある意味先見の明と言いますか、発見に結びつくちょっとした偶然や、幸運なことを達成するためにあったのは、アイデアだったと思います。小柴先生がカミオカンデをスタートさせてすぐ、1987年に超新星爆発があってニュートリノを検出することができたのですが、光を捉える「光電子増倍管」は、それまでの小さなものとは違って、カミオカンデのは直径50cmくらいの大きなものなんです。大きければ、それだけたくさんの光を受けることができますからね。これを作ったのは「浜松ホトニクス」という会社なのですが、小柴先生のアイデアにこの会社が「それはできない。」とは言わず、予算外視で「先生のために作ってみよう。」と心意気だけで実現してくれました。

**なんだか町工場の成功物語みたいですね。**

カミオカンデは鉱山跡地を利用して装置を建設したので、全部で3億円の施設だったんです。純水を作る装置もお金がないので、東北大学にいらした鈴木厚人先生などが苦勞されて、自分たちで作りました。物理学者なのか何なのかかわかんないですよ。それでも目標は決まっていたから、そのためだけにみんな一生懸命協力して、研究者が出したアイデアをみんなで形にしていきました。本当に町工場みたいでしたね。

**先生は小さい時から理科がお好きだったんですか。**

嫌いでしたね。小学校ではどっちかという勉強嫌い。中学に入ってからバンドをやっていたので、文化祭で演奏させてもらう許可を先生からもらうために、ちょっといい成績を取っていたほうがいいかなと思って勉強したりしました。でも小さい時に嫌いだと言っている、どこかで好きになることはあるんです。高校で進路を決める時に物理を選んだのは、宇宙が割と好きで、当時テレビでやっていたカール・セーガンの「コスモス」という番組で宇宙の時空の歪みとか、ブラックホールができる仕組みなどがアインシュタインの「相対性理論」から導き出されることを知って、これを勉強してみたいと思って。

大阪大学に入ってから、長島順清先生の「ニュートリノの謎」という本で初めてニュートリノを知って、漠然と「これは面白いかもしれない」と思っていたら、いつのまにか先生の研究室に入っていました。まだよくわからない、謎だらけだ、ならばやってみようかと始めて30年。何か特別なことがなくても、好きなこと、これをやってみようと思うことがあれば、それを選ぶのが一番いいと思います。

**ままばれ読者へアドバイスをお願いします。**

夏に大学で「ひらめき☆ときめきサイエンス」という、小中高校生を対象にしたプログラムをやりました。私が研究している、ニュートリノを検出する「液体シンチレータ」を作って、普段は目に見えないものがここにあるということを体験してもらったのですが、楽しそうに実験していましたよ。個人的に国際リニアコライダーやニュートリノに興味があるという子たちが集まってきて、学校の先生に質問してもわからないから質問してもいいですか？なんて子もいました。そういうイベントに参加して、興味を持ってもらえるとうれしいですね。

最近の教科書は写真などできれいにまとまっているので、子どもたちから「終わっちゃった研究」と思われると困るんです。その実験は今も続いていて、まだまだわからないことがたくさんあるので、子どもたちがどんどん参加してくれることを願っています。さっき言ったように、研究者の人口が少ないので(笑)。



▲ひらめき☆ときめきサイエンス

**ニュートリノについての講演会が開催されます**

一般社団法人 日本物理学会 第71回年次大会  
2016年3月20日(日)イズミティ21にて一般向け講演会を開催  
★「ニュートリノで探る宇宙の謎」  
中畑雅行 教授(東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設長)  
★「地下で測る宇宙のさざなみ ~重力波検出実験KAGRA~」  
神田展行 教授(大阪市立大学大学院理学研究科)  
※このほかに「特別講演」も開催予定→<http://www.jps.or.jp/>