

スーパーカミオカンデ探検記

世界中から熱い視線を注がれている地下観測施設でのニュートリノ検出実験。
スーパーカミオカンデと呼ばれるこの実験を紹介します。

東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設では、国内・海外から120名以上の研究者が観察に実験にいそんでいる。スーパーカミオカンデと呼ばれる、地下観測施設でのニュートリノ検出実験は、全世界をリードしている。素粒子研究の標準理論では、ニュートリノの質量をゼロと想定しているが、神岡ではニュートリノ振動という現象の観測に成功した。この現象は、ニュートリノに質量が存在する決定的な証拠であり、世界中から熱い視線を注がれているのである。

スーパーカミオカンデのある岐阜県神岡町は、富山県との県境近くに位置する。イタイイタイ病の源ともなった神岡鉱山でも知られ、スーパーカミオカンデにいたると同じ坑道を用い、今も亜鉛や鉛が採掘されている。戸塚洋二所長にお願いして、スーパーカミオカンデを見学させてもらった。坑道の入り口でヘルメットを着用し、車で中へ。普通のトンネルとちがって、削ったままの荒々しい姿。明かりも目印として遠くについているだけ。いたるところが特殊なプラスチックでコーティングされているのも、地上の生活からかけ離れた雰囲気を感じさせている。これは実験の邪魔になるラドンガスを排除するためである。研究では、このようにノイズと呼ばれる物質をいかに排除できるかがポイントになる。

実験の心臓部に相当するのがタンクの部分。現在は純水で満たされ閉じられているので中をのぞくことはできないが、その壁面には約11万2000個の光電子増倍管がびっしりと取り付けられている。ニュートリノに



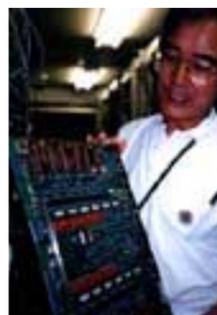
は、水の電子と反応し微弱な光を出す性質があるので、増倍管群がニュートリノの出す光をキャッチして信号として伝え、どの方向からやってきたかを、距離と時間差からコンピューターがはじきだす。1日に観測されるデータは文庫本5万冊分にのぼるが、そのなかからみつけられるニュートリノは10個程度。つまり、ほとんどがノイズなのである。忍耐が必要とされる作業。戸塚所長は、「これを精確に把握することが、実験データの信憑性を高めるために重要なんです」と、24時間体制で見守るスタッフの地道な苦勞を語る。また、タンクの上の天井はプラネタリウムのようなドーム型になっていて、この上の深さ1,000メートルの岩盤を支えているのだが、「こうした岩の力学を考えたり、観測設備の設計をするのも、スタッフの大事な仕事なんですよ。」

正直、私たちには、こういう研究が将来どのような意味をもつのか簡単にはわからなかった。結論からいえば、ニュートリノ実験の先にある陽子崩壊という

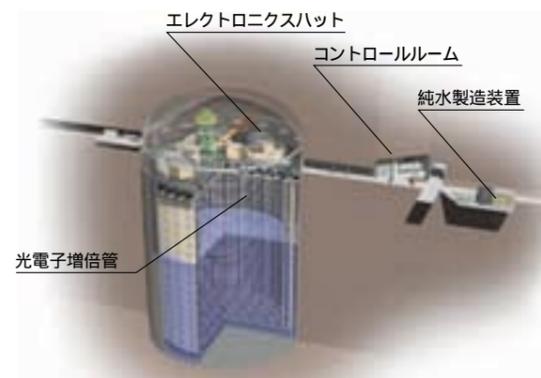
現象がとらえられれば、従来の物理学で永遠だとされてきた原子に寿命があるということになったり、疑問とされてきた宇宙の寿命がわかったりするそう。つまり、この研究は人間による壮大な「自分探し」の科学の実践といえるのかもしれない。戸塚所長は、陽子崩壊現象を神岡でとらえることについて、強い自信を語ってくれた。世界をあっという間にわたった研究のあとには、もっと壮大な夢が横たわっているのである。

記事 飯田崇雄、小川明子(大学院人文社会系研究科社会情報学専攻修士課程)

スーパーカミオカンデは、5万トンの超純水を蓄えた直径39.3メートル、高さ41.4メートルの円柱形水タンクと、その壁に設置された光電子増倍管と呼ばれる1万1146本の光センサーなどから成っている。ニュートリノがスーパーカミオカンデに飛び込んでくると、タンク内の水と反応して荷電粒子が高速で叩き出されることがあり、スーパーカミオカンデでは、この荷電粒子が水中を高速で走るときに発生する青白いチェレンコフ光と呼ばれる光を光電子増倍管で検出するのである。しかし、ニュートリノがこのような反応を起こすのはきわめてまれで、標的となる水が大量に必要となる。また、チェレンコフ光はとても微弱なので、光が減衰しないように超純水が必要とされる。検出器は、観測の邪魔になる宇宙線を避けるために、地下深くに設置されている。



説明する戸塚洋二所長



大型水チェレンコフ宇宙素粒子観測装置(スーパーカミオカンデ)



University of Tokyo Center
for Study and Research in Florence

東京大学フィレンツェ教育研究センター

教育研究の国際化をめざして

『東京大学、フィレンツェに上陸』これは、イタリアのフィレンツェ市に1999年3月5日に公式オープンした「東京大学フィレンツェ教育研究センター」について、3週間ほど経ってから、地元日刊紙が掲載した紹介記事の見出しである。この記事は、前日に電話インタビューに応じた私の説明に基づいてセンターの概要を報じ、このセンターがいわば東大からイタリア・ヨーロッパに渡された橋の先端であり、二つの文化の融和に向けての前進の一步だと好意的に評している。ただ、布告を発するでもなく用心深く忍び足でフィレンツェに上陸したと冒頭で述べているのは、事前にオープニングを新聞社に知らせなかった私たちへのやんわりした批判だろうか。広報活動侮るべからず。

さて、本センター(通称、フィレンツェ拠点)は、東京大学海外学術交流拠点の一つとして、学術の国際交流をはかり、東京大学の教育研究の発展に資することを目的に設立された。全学の利用を前提にした施設であるが、設立準備から当面の運営は、大学院人文社会系研究科・文学部が担当している。本センターが、フィレンツェ大学をはじめとする高等教育研究機関や学術団体との交流の推進基地となり、本学教職員・学生の研究・研修・教育の拠点として機能するよう、目下体勢を整えつつある。現地の学術機関との交流の範囲は、本学で研究教育がなされている、あらゆる分野を想定している。

フィレンツェはいうまでもなく、西欧近代の幕開けとなったイタリア・ルネサンスの中心都市である。その豊富な文化財で世界中の観光客を呼び集めていることも、また周知のとおり。この町はまた、フィレンツェ大学のほかイタリア有数の研究所、アカデミー、図書館を擁し、市内や近郊に欧米の大学・研究所の施設が集中する学術都市でもある。なかでもアメリカは、美術史家B・ベレンソンゆかりのヴィツァを所有するハーバード大学をはじめ、多数の大学が分校や研究施設をもち、その多くが自国の学生のために恒常的に授業を行っている。フィレンツェに集まるこれらの学術教育機関の仲間入りをした東大のセンターが、研究に教育に、豊かな成果をあげることを願っている。

百聞は一見にしかず。情報探索の手段が以前と比べ飛躍的に発達した現在でも、現地にあってはじめて感得されるものはなお多い。ヨーロッパ文化の粋ともいえるフィレンツェにおいては、なおのことそうであろう。一人でも多くの方がフィレンツェ拠点に足を運ばれんことを。

本センターは、フィレンツェ旧市街の北寄りに位置する建物の2階に設けられている。鉄道の中央駅、サン・マルコ修道院、フィレンツェ大学本部からも近い。広さは中2階部分を含め約250平方メートル、会議室、研究室、図書室のほか、台所と寝室も設置されている。本センターについての問い合わせ、利用申し込みは大学院人文社会系研究科事務部庶務掛で受けつけている。

長神 愷(ながみ さとる 大学院人文社会系研究科教授)



センター外観 左
センター内部 上