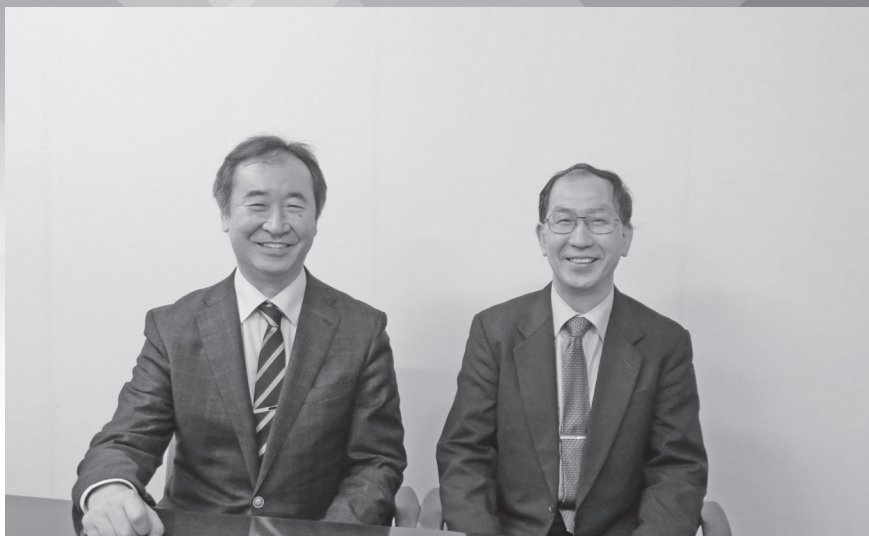


梶田隆章氏 特別インタビュー

(2018年3月19日実施)



梶田隆章 (かじた・たかあき)

東京大学卓越教授・特別荣誉教授、
東京大学宇宙線研究所長。

ニツ川章二 (ふたつかわ・しょうじ)

Isotope News 編集委員長 (聞き手)

ニツ川 本日はお忙しいところ「Isotope News」のインタビューをお引き受けいただきありがとうございます。Isotope Newsの読者は、放射線を取り扱っている人たちが主体ですが、生物系、医療系等いろいろな分野の方がいらっしゃり、物理を専門にしている人たちばかりではありません。最初に、先生がノーベル賞¹をお取りになった研究内容について読者向けに簡単にお教えてください。

梶田 私は大学院のころからずっと岐阜県の神岡で研究をしてきました。

ニツ川 スーパーカミオカンデ²でしょうか。

梶田 いえ、その前のカミオカンデ³からです。小柴先生⁴が発案したカミオカンデの建設のころからずっと研究をしてきて、そのあとのスーパーカミオカンデも建設から研究を続けてきております。現地に住んでいたのが95年から99年です。現地といっても富山県側ですが。

カミオカンデ、スーパーカミオカンデですが、特にカミオカンデではもともとは陽子崩壊を探すという実験だったのですが、残念ながら陽子崩壊は予想よりもはるかに寿命が長いようで見つかりませんでした。私の研究で言うと、陽子崩壊のバックグラウンドとなるニュートリノが、予想と比較するとおかしいということにたまたま気がつきました。もともとは陽子崩壊で博士論文を書いたのですが、ニュートリノのほうに研究をスイッチして、それから20年以上に亘りニュートリノの研究をやってきました。

カミオカンデでは、私自身はほとんど何もやっていませんけれども、ありがたいことに超新星の爆発のニュートリノも発見でき、太陽ニュートリノも観測できました。私自身は大気ニュートリノという、宇宙線が地球の大気の中の原子核とぶつかったときにできるニュートリノを観測していて、予想と合わないということが分かり、それから本気でニュートリノの研究に取り組むようになりました。ニュートリノ振動という現象、つまりニュートリノに質量があって、ニュートリノが飛んでいる間にその種類を変えるということが起こっている。そのために昔、データが予想と合わなかった。その原因としてニュートリノ振動を見つけたという感じです。

ニツ川 先生はもともと大気中のニュートリノを

1 2015年ノーベル物理学賞受賞。受賞理由は「ニュートリノが質量をもつことを示すニュートリノ振動の発見」
2 岐阜県飛騨市神岡町の旧神岡鉱山内に設置された東京大学宇宙線研究所が運用する世界最大の水チェレンコフ宇宙素粒子観測装置。1996年4月から観測開始。
3 岐阜県神岡鉱山地下1,000mにあった観測装置。1983年完成。
4 小柴昌俊氏(1926-)東京大学特別荣誉教授。2002年ノーベル物理学賞受賞。受賞理由は「天体物理学とくに宇宙ニュートリノの検出に対するパイオニア的貢献」



ご研究されていたのですか。

梶田 もともとは大学院生のときに陽子崩壊を探していたのですが、そのバックグラウンドが大気中でつくられるニュートリノでした。博士論文を書き終わって少し余裕が出ていろいろなことをやっていた中で、たまたまバックグラウンドが少し予想と合わないことに気がついたという感じです。

二ツ川 データがいろいろ蓄積されてきて、合わないデータがたくさんあった。それは日本の先生方が初めて見つけことですか。

梶田 ちゃんと歴史を見れば、データはデータなので、前から何となくおかしかった。何となくおかしまま 1980 年代の後半まで来ていたという感じだと思います。

二ツ川 それでニュートリノに質量があるということを見つけれられたと。

梶田 はい。

二ツ川 今後の研究計画はどのようなものですか。

梶田 今はニュートリノのほうは少し手を引いて、重力波の観測プロジェクトにかかわっています。KAGRA⁵ というプロジェクトですが、場所は同じ岐阜県の飛騨市神岡の同じ山の中です。そこに一辺 3 km の L 字型のレーザー干渉計をつくって、それで重力波を観測しようということで研究しています。

プロジェクトは 2010 年に始まったのですが、なかなか大変で、いまだに建設中です。われわれの今の予定ですと、来年の今くらい⁶の時期に建設を一

通り終えて、来年のうちに観測が始められればよいと思っています。

二ツ川 アメリカでしたでしょうか。重力波を見つけたと公表⁷がありました。それとはまた違う計画なのですか。

梶田 原理はほとんど同じです。重力波の信号はものすごく小さいので、何でもノイズになります。例えば地面振動。地表にレーザー干渉計を置くと、私たちが普段は感じない地面振動が非常に大きなノイズになるので、われわれの場合は装置を地下に設置しています。更には鏡の表面も熱運動で揺らいでいて問題になるので、われわれは外国のプロジェクトとは違って、鏡を 20 K の極低温に冷やす。そんなことを工夫しています。でも原理はほとんど同じです。

二ツ川 地下に入れるのは、今おっしゃられた、地表は微妙に揺れているからということですか。

梶田 そういうことです。

二ツ川 今後はそちらの研究を主体に進められ、来年の今ごろからは観測が始まるかもしれない。

梶田 いえ。来年の今ごろは建設を終えて、それからいろいろなコミショニングのほうに入るということです。

二ツ川 分かりました。ありがとうございます。研究についてお伺いしたのですが、放射線というキーワードに進みたいと思います。放射線の研究に興味をお持ちになったのはいつごろで、何かきっかけがあるのでしょうか。

梶田 実はあまり放射線関係の直接の研究はしてなくて申し訳ないのですが、もちろん宇宙線でも陽子の崩壊でもニュートリノ反応でも、広い意味では放射線の計測です。私としては陽子の崩壊とかニュートリノの研究とか、そういうことをする上で、それらの粒子の検出の手段として放射線にかかわってきているという感じだと思います。

二ツ川 その陽子崩壊のように、物理に興味をお持ちになったのはどのようなきっかけで、いつごろからでしょうか。

梶田 大学時代に大学院に行こうかというようなことを考えたときに、自分の興味としては素粒子の

5 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA

6 2019 年春

7 米 LIGO 重力波観測所にて 2015 年 9 月重力波が初検出され、2016 年 2 月に検出成功を発表した。



ような分野でしたが、理論をやる能力もないし、気もなかったので（笑）、実験の分野に進んだという感じです。

二ツ川 中学とか高校のとき、小さなときから実験にご興味はあったのですか。

梶田 いや、そういうわけではないのですが、田舎に育ったもので、周りは自然に囲まれて、ゆったりと育ちましたので、理論というような感じで育っていなかったと思います。

二ツ川 むしろ自然に親しんで成長してきた。

梶田 そうですね。

二ツ川 では、今の分野に進んでいなければ、どのような分野に進んでいたと思われますか。

梶田 大学に行くときに物理学科に進学しましたが、物理に進学するかどうか悩んでいました。ほかの分野として多少考えていたのは、例えば生命科学とか、あるいは環境分野、そういうような分野のことも考えていました。

二ツ川 そうですか。小さいときにのんびりと育ってこられて自然に親しまれていた、その延長として考えられていたわけですね。

梶田 本当にそうだったと思います。

二ツ川 それがある日突然、大研究者になってしまった。なってしまったと言うのはおかしいかもしれませんけど。

梶田 本当にそうなのです。いまだに一介の研究者のつもりでいるのですけど。

二ツ川 ありがとうございます。先にノーベル賞を受賞された小柴先生、生きていらっしゃたら

ノーベル賞は確実だと言われていた戸塚先生⁸のご両名とご一緒に研究をされた時の思い出話とか、こんな話がありましたという裏話があれば教えていただきたいのですが。

梶田 裏話は無理だと思いますので、表のほうをします（笑）。小柴先生は学生たちに向かって、将来の研究の卵を持っているようにと、常日頃言っていました。つまり、研究者として将来自立してやっていくときに、自分の研究の卵を持っていないといけないうことです。その教えを心に留めて研究をしています。残念ながら新しい研究の卵を持つというのはなかなか実現できないのですが、そういう態度は重要だと思います。

二ツ川 戸塚先生への思い出は何かありますか。

梶田 特に際立っていたのは、2001年にスーパーカミオカンデが大事故⁹を起こした時のことです。光電子増倍管を1分以内に6割くらい壊してしまいましたが、そのときの戸塚先生の態度は立派だったと思います。すぐに共同研究者にどのように思うかを聞いて、その際に、ここでスーパーカミオカンデをやめるといふ感じはなかったことから政府にも文科省にも何も言わせることなく再建することを即座に宣言しました。そのあとも肅々とその方向に向かって進めていました。本当の意味のリーダーシップといふのかな、そういうのをそのとき学んだと思います。

二ツ川 失敗したときにどうするかというのは非常に重要なことですね。

梶田 すごく重要です。

二ツ川 当時、新聞とかでいろいろと書かれていましたが、光電子増倍管が半分くらい壊れたというのは、何が原因だったのでしょうか。

梶田 最初の一撃は何だか分からないのですが、とにかく水中の圧力で1つの光電子増倍管が潰れ、中は真空ですので一瞬に潰れるので衝撃波が出て、隣を割って、また隣が潰れて、それがずっと続いてしまったということのようです。

8 ⁸ 戸塚洋二氏（1942-2008）東京大学特別荣誉教授。

9 2001年11月、内水槽の半分以上の光電子増倍管6,777本と、外水槽の光電子増倍管1,100本が破損。破損を免れた5,182本の内水槽光電子増倍管を1つ置きに配置し直し、FRPとアクリルから成る衝撃波防止ケースを取り付けることにより再建を果たし、2002年10月に観測再開。



二ツ川 連鎖反応のような感じで。

梶田 そうです。

二ツ川 話は変わるのですが、東電福島原発の事故があって、一般の方は放射線に対して不安を持ったのですが、先生は原発に直接関係したご経験はないと思いますが、今回の原発事故について何かお考えがあればお教えてください。

梶田 これは完全に分野が違うので、一市民の考えになってしまいますが、あれだけ大きい事故を起こしてしまったので、恐らく日本は将来の電力源としては再生可能エネルギーにもっとシフトしていかざるを得ないだろうと思います。短期的に石炭を燃やしてという話もありますが、地球温暖化問題に対する影響がものすごく大きいので、日本はこういう事故を教訓として、本来は再生可能エネルギーの先端を走る国にならなければいけないのだろうと思っています。

二ツ川 そこにもっと研究とかを注力する。

梶田 本来そうすべきですが、残念ながら多少そういう掛け声はあるけれども、そういう方向に向かっていくような感じはしないですね。

二ツ川 いろいろお話のある中で、再生可能エネルギーである、風力にしる、太陽光にしる、なかなか進まない。それは自然環境の中で十分安定的に供給できるものにはならないという話もありますが、その点についてのお考えは。

梶田 それはたぶんやりたくない人の言い訳だと思います。やろうと思えば相当のことはできるけれども、やらない言い訳を見つけるのは簡単ですから。そのように思っています。

二ツ川 そこに対する研究にもっと注力してやっ

ていけば克服できる課題だと。

梶田 そうですね。研究も必要ですし、これはたぶん研究だけの問題ではなく、事故を起こした国の責任として、政治も社会全体としての方向性をきちんと決める必要があると思います。

二ツ川 分かりました、ありがとうございます。若い人たちといいますか、これから社会を担っていく人たちに最近、理科離れというような話がありますが、どのようにお考えですか。

梶田 若い人が日本の将来を担っていくということは間違いのないと思いますので、われわれの世代の責任として、日本の若者をしっかりと……。言い忘れたのは、日本は先端的な研究をして、それを社会に実装していくような国でなければいけないと思っています。そのためには若い人にきちんとした高等教育を受けさせる必要があると思うので、ちゃんとした高等教育を若い人に提供できるような国でなければいけないと思っています。

二ツ川 よく聞かれるのは、ドクターは出るけれども、きちんと就職できない。そうするとなかなか若い人たちはチャレンジしていかないのではないかと思います、いかがでしょうか。

梶田 それは非常に重要な問題で、これは学術の分野だけで解決できるものではなくて、博士を取るような高等教育を受けた人はいろいろなかたちで社会の中で活躍する場があるはずだし、諸外国はそうなっているのに、日本だけが博士が活躍できないというのはおかしい現象です。もう少し日本社会全体が、そのような高度な教育を受けた人が活躍しなければならぬというきちんとした認識を持つように変わっていかなければいけないと思っています。

二ツ川 先生はポストドクのご経験はあるのでしょうか。

梶田 私は日本学術振興会のポストドクは残念ながら落ちました（笑）。ありがたいことにあのころはまだ今ほど厳しい状況ではなかったこともあって、小柴先生が助手で採用してくれて、ただし任期があって、最初1年と言われて、最終的にはお願いして2年やらせていただきました。そんなかたちなので2年間はポストドクみたいなものでした。

二ツ川 今は任期が決められていて、その短い期間に成果を出さなければいけないので、非常に厳しいと聞かれますが……。

梶田 厳しいですし、あれは日本の学術の力をものすごく弱めていると思います。今おっしゃったように、短期的な成果を出さなければいけないので、本格的な研究になかなか踏み込めないですね。

二ツ川 ありがとうございます。事務局のほうから何かお聞きしたいことはありますか。

事務局 先生のご趣味は弓道ということですが。

梶田 いえ、今の趣味は弓道とはいえないので(笑)。30才くらいまでは少し引いていました。大学のときはまじめに引いていて、そのあとも30才くらいまでは引いていたのですが、今は全然引いていませんので。

二ツ川 今のご趣味は何ですか。

梶田 今は特に趣味はないですね。とにかく忙しすぎます。

二ツ川 忙しい中で、学生に教えるということはないのですか。

梶田 大学院学生は研究室に何人かいて、私自身としては十分に教えてはいないのですが、何をやっているのときどき聞く程度でしょうか。

事務局 先生は高校で教育をしていらっしゃるのか。

梶田 それは出身高校の川越高校が1年くらい前までSSH(スーパーサイエンスハイスクール)¹⁰だったので、その運営委員はやっていました。川越高校は残念ながらSSHは落ちてしまいましたけれども、SSHのような活動を今後も続けたいと言っていたので、そのようなかたちの活動を今後も見ていくのかなと思っています。ただし、それも今後も僕にやれと言ってくるのかどうか分かりません。

二ツ川 それでは最後に、先生の夢といいますか、今後こうありたい、こうやりたいということを教えてください。

梶田 このくらいの年になってきたので、将来、



若者が自分の好きなように勉強をして、研究をして、そして社会に貢献することができる、そのような社会になるように、何かしら微力でも貢献したいと思います。

二ツ川 すばらしい夢ですね。どうもありがとうございました。

(後記)

仁科記念財団の委員会が終了したのち、お話を伺いました。遅い時間帯にもかかわらず、温かな眼差しで、絶えず微笑みながらやさしくお答えいただき、お人柄が惚ばれました。そのような中で、ご自身の研究のこと、恩師である小柴先生と戸塚先生の思い出、原発事故に対する考え等、実に考え深いお話を伺えました。また、将来に対して若者が希望を持てる社会をつくっていくという夢を語っていただきました。先生のますますのご活躍を祈念いたします。

コラム

ニュートリノになぜ質量があるのか？

ニュートリノの種類が周期的に変わることをニュートリノ振動と呼び、これはニュートリノが質量をもっていなければ起こらない現象である。

¹⁰ 文部科学省が科学技術や理科・数学教育を重点的に行う高校を指定する制度。