追 業 を

東京大学 数物連携宇宙研究機構 特任准教授 吉田 直紀 氏

文/中島 駆 撮影/高木 亜樹

7年ぶりに地球に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」が話題をさらった今年の夏。各地で開催された科学イベントに多くの子ども たちが参加するなど、ちょっとした「宇宙ブーム」が巻き起こっている。そこで今回は、高度なコンピューターシミュレーションを用 いて、7年の歳月をかけて"宇宙で最初の星"の姿を解明した東京大学 数物連携宇宙研究機構 特任准教授の吉田直紀氏にご登場い ただき、研究の醍醐味を伺った

> た。つまり、あと数億光年 0億光年先の宇宙の姿ま を用いて、現在では約13 日本のすばる望遠鏡や と考えられている。一方、 時点でおよそ137億歳 される宇宙の年齢は、現

でを観測できるまでになっ



▲宇宙が始まってすぐのころの、ものがどう分布していた かを再現した画像。

今、この爆発を望遠鏡

というから意外だ。

残っていたんでしょうね」 抱いていた興味が、まだ

「おそらく幼いころに

「そのためには、ほか

あるからだ。

天文学へと帰ってきた

いわゆる「暗黒時代」は、 るまでには至っていない。 は、今のところ、観測され 誕生から最初の天体が生 多くは、いまだ謎に包まれ れば、宇宙の始まりに到 先まで見通すことができ なかった宇宙の初期状態、 まれるまでの過程や時期 ている。とりわけ、宇宙の 達することも夢ではないの 光り輝く天体が存在し しかし、宇宙の歴史の

の分野でコンピューターが

「天文学や宇宙物理学

間続いたと考えられてい 宇宙の誕生から数億年の 理法則に基づいて、計算 使われるようになったのは ん。ですから、いろいろな物 したりすることができませ 河というものは、実際に手 外に古いんです。星や銀 に取って観察したり、実験 1970年代のことで、意

では、ぎりぎりでその地点 ら、現在の望遠鏡の技術 はずなのだが、残念なが る。そのどこかの時点で最 まで届かないのである。 初の天体は生まれている そこでコンピューター上

ハッブル宇宙望遠鏡など

者がいる。その人物こそ が、東京大学 数物連携 理論的に解明した研究 ター』の誕生プロセスを 授の吉田直紀だ。 宇宙研究機構 特任准教 初の星=ファーストス 同じ状況を再現し、、最 に宇宙が生まれたときと

である。 を知るためには、かなり難 うになるのかといったこと り合うのか、あるいは、そこ えるほど、計算の回数も が必要となってくるのだ。 のスーパーコンピューター なる。そのために、何台も 解な計算を要することと からどうやって光を放つよ 膨大になる。また、微視的 な粒子がどのようにぶつか ただし、粒子の数が増

起こす。 発」と呼ばれる大爆発を を終える際に「超新星爆 ら数百倍もの質量を持つ 大きく、太陽の数十倍か 初に生まれた星はとても した。これらの星は、一生 ていたであろうことが判明 研究の結果、宇宙で最 ことを職業にすることは、 てしまう。東大工学部に 校進学後に急速に冷め なった星空への興味は、 あまり考えていなかった」 入学してからも「宇宙の

年後。爆発が見つかれば、 のは、おそらく10年か20 私たちの予測が正しかっ たということがわかるわけ ころです。それが実現する で発見しようとしていると 就職するか、あるいはこの院に戻るか、一般企業に ことである。日本の大学 のスウェーデン留学後の 訪れたのは、大学院時代 ままスウェーデンの大学 に留まり、博士課程へ進 そんな吉田に転機が

です

り返してきたわけです」 ター上で観察していくの 集合していくのかをモニ の粒子がどのように離散、 重力を計算し、それぞれ 説明すると、宇宙に散り が使用される。大まかに ミュレーション」という方法 で確かめるということを繰 ばめたN個の粒子に働く には、「宇宙論的N体シ 宇宙の構造を再現する 子どものころの吉田は、



者への道だった。 身に問い直して導き出さ むべきか。改めて自分自 れた答えが、宇宙物理学 ない。

だがそれほど夢中に

りません」 を身につけなければな やってもどうしようもな を、同じようなやり方で の人と同じようなこと 試行錯誤の連続である。 い。新しい視点や方法 しかし、研究とは常に

した。そこでいきなり任さ

きらめない「楽観性 必要となるのだ だからこそ、簡単にはあ わけ「宇宙の黒幕」と称

(文中敬称略)

ピューターシミュレーショ 世界最大規 と名づけられた、当時、 リュームシミュレーション れたのが、「ハッブルボ ドイツへと研究の場を移 吉田は、スウェーデンから

される「暗黒物質(ダー 謎が残されている。とり

模のコン

間、「何もかもがうまくいに、7年に及ぶ研究の り返る。それでも挫折す ルたちよりも早く成果 でもある。世界のライバ ベルでの激しい競争の場 せていたからだ。 と「使命感」を持ち合わ 究者としての「楽観性」 ることがなかったのは、研 かなかった」と吉田は振 研究の現場は、国際レ 新しい試みだっただけ

じゃないんです

業績として認めてもらえ を上げなければ、自分の 現在の自然科学を使っ 切る。それはあくまで、 始まりの謎」が間違って 身が解明した「宇宙の て導き出された答えで いてもかまわないと言い その一方で吉田は、自

いるさまざまな現象は、 ものです。宇宙で起きて しいんです」 知っていくことこそが、楽 超えています。それを 人間の想像をはるかに 宇宙にはまだ多くの 一宇宙は広くて豊かな ます」

たもの。その一部分にで す。地球誕生から生命、 がどうやって生まれてき ができたらいいと思ってい も、自分が貢献すること たかという点にありま 承され、受け継がれてき 何千年にもわたって継 完成させたい。天文学は までの長いストーリー 番の興味は、美しい天体 あるいは人類が生まれる ーを

研究成果を導いたのは楽観性と使命感失敗しても明日の夜空は変わらない」 「ただし、私自身の 依

謎に挑む 挑戦していない スーパーコンピューターを世界最大規模の

解き 明かす ゙ファーストスター〟 とは?

ビッグバンで始まったと

コンピューターシミュレーションで

の高い望遠鏡を父親が の高学年になると、精度 真に魅了された。小学校 の惑星や星雲の美しい写 だった。はじめは、本の中 典型的な「天文少年」

夜には必ず、その望遠鏡 を自宅のベランダに出し 買ってくれた。晴れた日の て、星空を眺めた。目の前

てある。

は笑う。 てるんですよね」と吉田

に輝く星が、実は、光の速

録は、今も大切に保管し 当時、つづっていた観測記 の莫大さに圧倒された。 こう生意気なことを書い にある。その距離のあまり さで何万年もかかる場所 「小学生にしては、けつ

違えてしまうとシミュ た。もちろん、計算を間 施設のスーパーコン ある。その作業は、研究 決定するという難題で げていくのかを精密に形成し、時間進化を遂 かない。多くの困難の末 問題を解決していくし 通じない中では、自力で てしまう。言葉もうまく レーションはストップし を必要とするものだっ してしまうほどの計算 ピューターをすべて占有 生のプロセスを追い求め =ファーストスター, は、いよいよ
、最初の星 センターへ渡った吉田 ミソニアン天体物理学 メリカのハーバード・ス

一ことが可能になりまし 年先の銀河を観測する は、それほど注目されて に、当時の研究者の間で る。しかし意外なこと | 今でこそ130億光

のようにして銀河団を は10億個。それらが、ど ンだった。扱う粒子の数 することとなった。 くの研究者たちに貢献 に導き出された成果は そして2001年。ア 般にも公開され、多

るとは考えられていまを観測できるようにな

初はそんなに長い距離 たが、研究を始めた当

誕 主流でしたので、宇宙を研究するというのが です 要視されていなかったん せんでした。どちらかと に最初に生まれた星を

のみならず、天文学全た星を探す旅は、吉田

戦だったのである。 体においても新たな挑

ればいい。とくに宇宙は、 うまくいかなくても、明 わからないことだらけ。 考えて、次の可能性を探 ん。失敗しても楽天的に 思ったら何もできませ 最初からできないと クマター)」の正体は、 4%に過ぎず、残りの は、宇宙全体のわずか 水素や炭素などの元素 然として明らかになって 96%は正体不明のもの いない。我々が知っている

日の夜空が変わるわけ 黒物質」の解明は、吉田であるのだ。そして「暗 ある。 の今後の研究課題でも



吉田 直紀 (よしだ なおき)

1973年 千葉県生まれ

1992年 兵庫県 私立 灘高校卒業 1996年 東京大学 工学部

航空宇宙工学科卒業 1998年 スウェーデン王立工科大学

大学院修了

2002年 ドイツ マックスプランク宇宙物理学 研究所 博士課程修了

ハーバード・スミソニアン天体物理 学センター、国立天文台、名古屋大学

大学院を経て 2008年9月より現職

吉田氏に聞く!「私の学生時代」

高校時代の得意科目は?

英語と国語です。理数系よりも得意 でしたね。高校入試も大学入試も、 この2科目で点数を稼いだ記憶があ

大学時代に熱中していたことは?

高校時代からバンドをやっていて、大学1年ぐらいまで続けていま した。担当はボーカル。あと、映 画監督にも憧れていましたね。で すから、そのころは映画をたくさ ん観ました。

天体物理学とは

うが早い場合があるか

| ある1週間のスケジュールよ | | | |
|---------------|--------------|--|--|
| 月 | 海外出張より帰国 | | |
| 火 | 学生指導/講演準備 | | |
| 水 | 終日研究 | | |
| 木 | 都内大学にてシンポジウム | | |
| 金 | セミナー講演/取材など | | |
| | | | |

事だ。大学や付属の研究導をすることも大切な仕験や実習、論文作成の指

像力が求められる

大学教授になるには

まとめ、学会で発表する。

深く掘り下げて追究して

念する場合もある。課題を

館などの施設で研究に専所、付属病院、農場、博物

大学で講義をしたり、実 取り組み、成果を論文に 条件。専門分野の研究に 上に寄与することが必要学術、文化、研究の向

大学教授平均給与 大学の研究費

大学教授 平均給与

57.2 歳 67.6 万円 平均年齢 給与(月) 勤続年数 17.7年 賞与・その他 334 万円

科学研究費補助金 配分総額ランキング

| | 大学 | Ħ | |
|--|--------|-----------------|--|
| 1 | 東京大学 | ¥19,969,600,000 | |
| 2 | 京都大学 | ¥12,863,484,000 | |
| 3 | 大阪大学 | ¥9,708,525,000 | |
| 4 | 東北大学 | ¥9,275,995,000 | |
| 5 | 名古屋大学 | ¥5,680,849,000 | |
| 6 | 北海道大学 | ¥5,594,925,000 | |
| 7 | 九州大学 | ¥5,424,028,000 | |
| 8 | 東京工業大学 | ¥4,038,198,000 | |
| 9 | 筑波大学 | ¥3,320,026,000 | |
| 10 | 神戸大学 | ¥2,607,907,000 | |
| NAME TO THE RESIDENCE OF THE PARTY OF THE PA | | | |

科学研究費補助金とは大学などの研究者が行なう研究に対する国からの補助金で

審査によって採択の可否が決まる。採択率は23%前後。

の地動説 白なように、長い間、物 17 世 紀のケプ

り、飛躍的に発展してきた 現理 の古典力学の時代を経て 物理学である。 学問分野のひとつが天体 アインシュタインの相対性 そしてニュートン力学など

しょうか?

資金面で差を感

学的側面からのアプロー けられていたことからも明 当たり前のように信じ続学問であるが、天動説が た。16世紀のコペルニクス チが取られることはなかっ 天文学はきわめて古い 理

ラーの惑星運動の法則 代物理学の登場によ 論や量子力学といった

教授、教授と助手、助教、助手、助教、的。博士研究員の て研究を行うのが一般 大学院や研究機関に属し 博士号を取得 年制大学を卒業後、 、教授という段階を、助教、講師、准 有名大学や国の研 (ポスドク)、

応募者の る。 < 募をする際の倍率は 究機関などで研究職の公 種類、そして面接を経て、 筆論文の数、

定される。 選考にあたっては執 かなりの狭き門であ 研究レベルが判 研究発表の

論を生み出す考察力や想 用して実社会に生かす理 いく研究能力と、知識を応 うがどこにいても仕事が を書く際の必需品です。 ミュレーションプログラム ボールは疲れたときや、 きますので、手書きのほ 特殊な記号なども出て使っているのは、数式には できます。紙のノートを 中だろうが ね。ノートパソコンはシ らいの大きさなんですよ 椅子の代わりになるぐ 考えごとをしたりすると トの3つです。バランス これがあれば飛行機の きに使います。ちょうど 、カフェだろ

は、そんなことはまったく があります。でも、人間のは、悲しい思いをするとき い。例えば、生きていく中で たら休み休みでやればい ではありませんから、疲れ い。研究がうまくいかない ずいぶんと気が楽になり 関係がない。そう考えると のに、地球や宇宙にとって ね。自分がこんなに悲しい 空は青空だったりしますよ そんな感情とは関係なく、 宙がなくなってしまうわけ ときも、別に今日明日で宇 ね。短絡的に物事を見な わらなくなりました

Q 生のうちからやっておいたほうがい らいかかりましたね。

いことは?

まず、

話したいこ

しか通じません。なので、実然、英語とスウェーデン語わけですが、現地では当 ない程度まで会話ができ う感じです。研究に支障の 地で身につけていったとい はスウェーデンに留学した んどありません。私の場合 るようになるには、2年ぐ 日本語で書いたことはほと 院に入ったころから

関天 す体 る物 神器」を教えてくだ 仕事をするうえで 理学者に

詳しく!

の

一大学教授とは

Q2 いうことはあります物の見方が変わったと 宇宙を研究していて、

> ていらっしゃったの 英語で論文を書い 大学生のころから

そうですね。大学





QЗ

は ŧ ターを使うような研究で 理論研究、特にコンピュー す。私がやっているような ろっていない大学はありま 様です。欧米でも設備のそ 究に関しては、比較的、日 は大きくなります。けれど なると、欧米のほうが規模 究や大きなプロジェクトに たしかにトップレベルの研 ます。研究環境の面でも同 本は恵まれていると思い ♪ じたことはないです。 、我々のような若手の研 海外との差はほとんど

▲学生に説明するときには研究室の 黒板もよく使う。

物児から小学生対象 東進こども英語塾

日本と海外の大学 では研究費に差が でもなんとかして伝えた いれば、たとえ下手な英語 てもらいたい何かを持って 力だけではなくて、普段か 6 ば外国人から「どうして持ってほしいですね。例え ちに、英語は上達すると それを繰り返しているう いと思うようになります。 本人として外国人に知っ ないと答えられません。日 らそういうことを考えてい きゃいけない。それは英語 富士山は日本人の心の支 えなんだ?」と聞かれた 、ちゃんと答えられな と、伝えたいことを





SESAME STREET **ENGLISH**

先生募集説明会についての 日程・会場、参加申込はホームページから。

東進 こども 検索 携帯サイトからも参加申込できます。