

文部科学省情報ひろばサイエンスカフェ

「系外惑星探査最前線：第2の地球をさがせ」

日時 平成23年2月25日（金） 19:00~20:30
場所 文部科学省情報ひろばラウンジ
主催 日本学術会議、文部科学省
講師 田村元秀（国立天文台光赤外研究部准教授）
ファシリテーター 佐藤勝彦（日本学術会議会員、自然科学研究機構 機構長）
報告 田端 萌子（日本科学未来館 科学コミュニケーター）



「地球は果たして特別な存在なのか?」、「宇宙にはほかに『地球』はないのだろうか?」。これは、私たち人類が長い間抱きつづけてきた疑問ではないでしょうか。国立天文台の田村元秀先生をお迎えし、「系外惑星探査最前線：第2の地球をさがせ」というタイトルで開催された今回のサイエンスカフェは、そうした疑問に答えてくれる内容でした。どのように探すのか? 太陽系は宇宙の中で標準なのか? ハビタブルな、つまり生命が存在できる惑星を持つのはどのような星で、どれほどあるのか? 宇宙の生命はどこに? どのように? 存在するののか? なぜ第2の地球を探すのか? という（誰が投げかけた?）疑問に答えていく形でお話は進んでいきました。

まず初めに、宇宙の広さを実感させてくれる簡単な例が示されました。地球が2mmの粒だとしたら太陽はそこから23m（新幹線一両分の長さ）離れた20cmのボール、太陽系からもっとも近い恒星、アルファケンタウリは地球より6400m（東京ーハワイ間の距離）先にあることとなります。こ

のスケール感を考えれば、太陽系の外に惑星を探すとすると、直接赴くことはとても無理で地球から観測するしかない、というのも納得できます。その観測方法は代表的なもので4つ、惑星の動きによって生じる恒星の光のずれを観測するドップラー法、惑星が恒星の前を横切ることによって生じる明るさの変化を観測するトランジット法、恒星と惑星の重力場を利用する重力レンズ法、そして直接撮像法があります。これらの方法により現在までに太陽系外におよそ500個の惑星が見つかっています。これらの系外惑星（太陽系外の惑星）には、太陽系にはないタイプの星も含まれています。例えばホットジュピターと呼ばれる、恒星の至近距離を回っている巨大ガス惑星や、スーパーアースと呼ばれる地球の数倍の質量をもつ岩石惑星などです。つまり、太陽系は宇宙では決して標準型ではなく、宇宙には多様なタイプの惑星があふれているといえます。

では、ハビタブルな星、つまり生命が存在できる星は一体どのようなものでどれほどあるのでしょうか。先生は、地球のような岩石型の惑星が恒星からほどよい距離（水が液体で存在できる範囲）にある場合は、生命の可能性が大いに考えられるといいます。細かい数は今のところ分かっていませんが、これまで見つかった惑星の数をふまえると、我々の想像を越えるかなりの数のハビタブルな惑星があると考えられます。更なる観測で、木星型の惑星がいくつあるから地球型の惑星はこれ位あるだろう、というような統計をとることができるようになるとも考えられています。さらに系外惑星をターゲットに、植物の葉緑体のスペクトルを直接観察する試みも準備が進められているとのお話でした。もしこれが成功すれば、系外惑星で、地球生命によく似た生命体の発見が一気に進むかもしれません。

また、すばる望遠鏡で田村先生が主導する研究プロジェクトの、最近のホットな成果についてもお話いただきました。先生の研究グループでは、恒星の明るさを抑えて観測するHiCIAOというコロナグラフカメラによって、惑星が生まれつつある現場、原始惑星系円盤をこれまでになく詳細に直接撮像しました。今までは原始系円盤はのっぺりとした姿しか観測できていませんでしたが、今回の観測では円盤にいくつかの筋が確認でき、これがまさに惑星が円盤状のチリを巻き取りながら形成されつつある証拠だと、先生は強調します。直接観測法でこのように鮮明に惑星系の内側まで迫った像を捉えることができたのは、世界初だそうです。私たちの太陽系の年齢は約46億歳と考えられていますが、こちらの原始惑星系は約100万歳のごく若いもの。これを調べることは、我々太陽系がどのように形成されたのか、また太陽系とは違うタイプの惑星がどのように形成されるのかを理解する上で、とても重要といえます。

宇宙の生命はどこに、どのように発生するのか、を考えることは私たち地球の生命のルーツを考える上でも重要です。現在、星間物質にはアミノ酸などの有機物があることが確認されています。アミノ酸にはL型とD型が存在し、地球の生体を形成しているアミノ酸のほとんどはL型であることが知られています。では星間物質で見ついているアミノ酸はどちらの型が多いのか、もしくは均等なのか、この分布によって地球および系外惑星の生命の起源が明らかになるかもしれません。今後の更なる観測が期待されます。

1930年台に系外惑星探査が開始されてから80年、最初の確実な系外惑星が発見されてからわずか15年で500個あまりの惑星を発見し、その多様性が明らかになってきた現在、我々は宇宙生命

の存在を科学的に議論できるところまできたと先生は考えています。つまり我々人類は、生命を宿す第2の地球を発見するところまで少しずつ近づいているということ。宇宙探査の新時代に足を踏み入れたと考えてもいいのかもしれない。

では、第2の地球を探す意義は一体何でしょうか。「太陽系が宇宙で標準型かどうかを調べる」「地球外に生命があるかを調べる」という学術的な意義よりさらに踏み込んだお話を聞くことができました。参加者から挙げられた「系外惑星探査・宇宙開発が私たち国民にもたらすメリットは何ですか」という質問に対する先生の回答はこうです。「これは天文学の意義にも通じると思うが、1つは宇宙開発による技術革新です」。例えば天体の観測に使われている、空気の揺らぎを抑えるシステムは、現在医療の分野に応用されています。「もう1つは宇宙の広がりを知ることによって人々の世界観が変わることです」。我々の地球は決して特別な存在ではなく、この途方もなく広大な宇宙には、我々の仲間がいるであろう。科学が拓いたこの見識は、天動説を覆し地動説が出現した時ほどのインパクトをもって、我々自身の存在や宇宙のあり方についての認識を大きく変えるものではないでしょうか。

分かりやすい宇宙の話から、系外惑星研究のホットな話題が提供され、さらには系外惑星探査が我々地球の存在を、新しい目を持って見つめ直す機会を与えてくれるものであると教えてくれた今回のサイエンスカフェ。参加者の例に漏れず私自身も、まだ見ぬ我々の仲間と宇宙の広さに思いを馳せ、今後の研究への期待に胸を膨らませたのでした。