

—「学び」のトキメキを地域から—

# 北摂・阪神の科学者を訪ねて

## 太陽系と地球と生命

### 私たちと直接つながっている宇宙

大阪大学教授 宇宙地球科学者 寺田健太郎さん

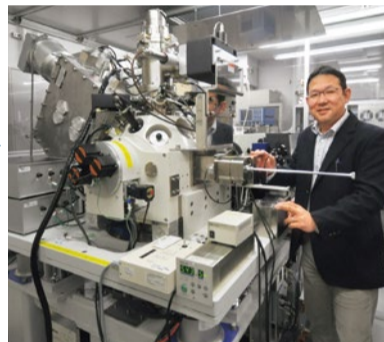
この7月、太陽系の新たな「準惑星」が発見された、というニュースが流れました。今だに太陽系の新たな事実が発見される、ということに驚かされます。地元の科学者に話を聞く本コーナー、今回のゲストは、一般への科学の普及にも尽力されている宇宙地球科学者・大阪大学教授の寺田健太郎さん。太陽系と地球のお話をお伺いします。

(編集部 辻本志郎)

おおよそ138億年前、誕生間もない頃の宇宙には水素とヘリウム、そしてわずかのリチウムしか存在しなかったといえます。では今、私たちが当たり前のように暮らしている石でできた地球はどのようにして誕生し、また生命を生み出したのでしょうか。「生命は星から生まれた」といって話を聞いたことがあると思います。炭素や窒素などは、体をつくっている元素はもともと星から生まれました」と寺田先生は話します。人間の体は酸素、炭素、水素、窒素で約96%ができています。それらの元素は恒星の中で起こる「核融合反応」によって誕生するのです。そして、人体に必要な可

### 私たちの体の素は宇宙でつくられた?

大阪大学教授 宇宙地球科学者 寺田 健太郎さん



1966年兵庫県生まれ、兵庫県立鳴尾高校出身。高校の授業で学んだケプラーの法則を見て、その美しさに感動し研究者を志す。1989年大阪大学理学部卒業。1994年理学研究科物理学専攻で理学博士を取得。広島大学教授を経て2012年より大阪大学理学研究科教授に就任。宇宙地球化学、太陽系年代学、惑星科学を専門とする。科学の楽しさを知ってほしいと各地でサイエンスカフェを開催。寺田先生の研究室には、隕石を1ミクロンレベルで分析できる装置がある(写真)。市販の装置では限界があるため、同大内で独自開発したもの。

約46億年前、太陽が生まれ、その残りカスのチリから地球を含め8つの惑星が生まれました。そして約38億年前、私たち人類に繋がる生命が誕生しました。そこには、いくつものミラクルが重なっています。

### 命の誕生は、宇宙が起こしたミラクル

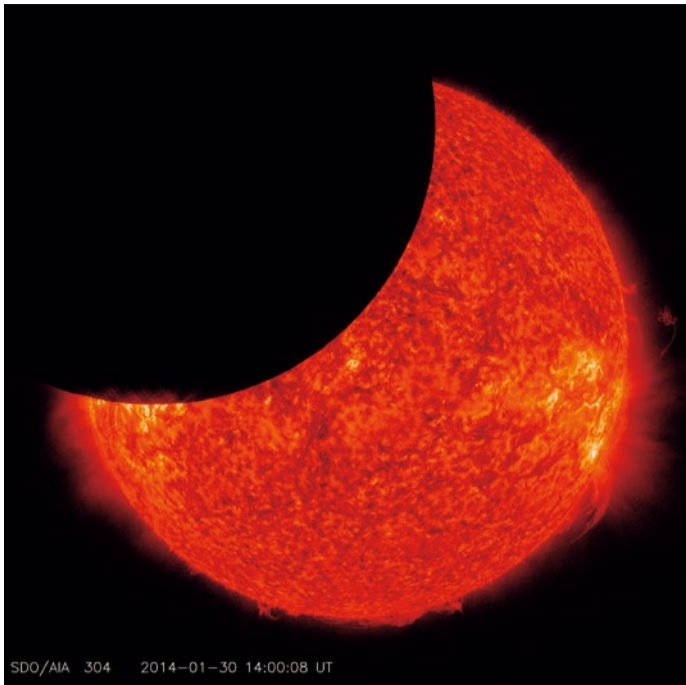
最初には水素とヘリウムしかなかったのが、恒星が超新星爆発などを繰り返すことで、より重い元素が増えてゆくからです。「ところが、私たちの太陽系は、46億年という年齢の割には、炭素よりも重い元素が多いことが分かっています。銀河系の内側ほど超新星爆発が起る頻度が高く、重い元素が多いので、太陽系が銀河系のもっと内側で生まれ、46億年かけて現在の位置まで移動してきた、という説もありました。いざいざいざ地球にとってはラッキーでしたね」と寺田先生。このおかげで太陽系に惑星が誕生しやすくなりました。

### 絶妙な「太陽からの距離」と「地球の大きさ」

惑星が誕生しても、生命が誕生するとは限りません。生命が誕生するには、いろんな条件がありますが、その中でも「温度」は重要です。これには太陽との距離が大きく関係します。例えば、金星の地表温度は平均464度、火星の平均気温はマイナス43度。最も外側の惑星、海王星ではマイナス220度と、とても生命誕生に適した温度とは言えません。それに対して現在の地球の平均気温は約15度。そして「日の温度差も穏やかです。これには「大気」が大きな役割を果たしています。「大気」が太陽からの熱を保持し、寒暖差を和らげているのです。そして地球が大量の大気を繋ぎ止められるのは、地球の重力のおかげ。もし地球がもっと小さいと重力が小さく、大気や海を長時間保持することが難しくなり、生命が誕生する確率はグッと少なくなるでしょう」と寺田先生。絶妙な太陽からの距離と、絶妙な地球の大きさもミラクルだったのです。水が液体として存在することができ、気温のなか生物が誕生し、やがて光合成する生物が登場して酸素を作り出しました。そしてその酸素を利用する仕組みの細胞を持つ生物が、私たち人間につながったのです。

### 科学を親子でワクワク、楽しむために

「科学技術の進歩によって新たな事実が判明し、これまでの常識が覆されることもあります。教科書に載っていることが正しいとも限りません。でも、学ぶことは無駄ではない」と寺田先生は話します。「学び方を学ぶ」ことが大切なんです。論理的な考え方を身につけることで、問題を解決する力や新しいモノを作る力が育まれます。また、科学にワクワクしてほしい、と寺田先生。「科学館に親子で出かけるのも良いですよ。まずはお母さん自身が楽しんでください。そうすればお子さんも好奇心を持ってくれます。」



SDO/AIA 304 2014-01-30 14:00:08 UT

2014年1月にNASAの太陽観測衛星ソーラー・ダイナミクス・オブザーバトリーから撮影された日食。日食とは、太陽と地球の間に月が入り込み、太陽が欠けて見える現象。他の惑星もそれぞれが衛星を持っているが、自らの1/4もある衛星は持っていない。大きな月のおかげで地球の自転軸は安定し、地球の気候も安定している。画像:NASA/SDO



太陽の数倍以上の恒星は、核融合が限界に達した後、重力崩壊を起こして大爆発する。写真は、地球から2万光年の距離にあり、約1600年前に爆発した超新星残骸「G292.0+1.8」。つまり実際に超新星爆発を起こしたのは約2万1600年前。爆発によってばらまかれた、酸素(黄色・オレンジ)、マグネシウム(緑色)、ケイ素、硫黄(青色)の雲が輝く。画像:NASA/CXC/SAO



原始太陽系のイメージ。塵がそれぞれの重力によって徐々に集まり、やがて惑星が生まれた。画像:NASA/JPL-Caltech



1967年にロシアで発見された隕石。鉄の中にカンラン石が混じった希少な鉄隕石で、微惑星の鉄のコアとマントルの境界部分を構成していた物質と考えられている。



1969年、隕石雨としてメキシコに落下した「アエンデ」と呼ばれる隕石。隕石の多くは隕石母天体で熱変成を経験し太陽系初期の情報に乱されているのに対し、この隕石は太陽系が誕生した当初から高い温度を経験していないため、太陽系誕生時の組成を維持している太陽系の最古の物質と言える。



冬の星座として知られるオリオン座。左上の赤い星は約642光年の彼方にあるベテルギウス(和名:平家星)。超新星爆発を起こす前の「赤色超巨星」という段階の恒星で、爆発を起こすと満月の100倍ほどの明るさが数ヵ月続くと言われている。撮影:マウザー・ウィリアムズ

### 寺田先生のサイエンスカフェ

8/13 (土)

miniロハスフェスタin ABCハウジング千里住宅公園にて、寺田先生のサイエンスカフェを実施します。(参加無料・先着順・千里住宅公園イベントハウスにて)

### 月のうさぎは何才?

11時~

「月のうさぎ」は国によって、いろんな形に見えるようです。うさぎの部分は黒い岩。それ以外は白い岩。黒いうさぎの部分はどこから来たのでしょうか?これによって「月のうさぎ」の年齢が解ります!



© 国立天文台

### 流れ星とほうき星

14時半~

「流れ星」と「ほうき星」。皆さんにはその違いが分かりますか?流れ星は太陽の周りをまわる塵が大気圏に入って発光したもの。ほうき星(彗星)は太陽に近づくことで、本体を構成する氷や塵が流出して尾を引いている天体。この両者の面白い関係を寺田先生が解説してくれます。



© 国立天文台

右写真は、ヘルセウス流星群。本イベントの前日8/12(金)、北北東の方角で23時過ぎ~明け方が見ごろです。前後数日間見られます。

「miniロハスフェスタin ABCハウジング千里住宅公園」の開催概要は前頁25ページをご参照ください。夏休みの自由研究にもぜひ!