

文部科学省情報ひろばサイエンスカフェ

「星くずから地球へ」

日 時 平成 24 年 1 月 27 日 (木) 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 小久保 英一郎 (国立天文台理論研究部准教授)

ファシリテーター 須藤 靖 (日本学術会議会員、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻教授)

報 告 林田 美里 (日本科学未来館 科学コミュニケーター)

## 『 星くずから地球へ 』

漆黒の宇宙空間に青く輝く地球。赤く映える火星や環をまとうて浮かぶ土星など、太陽の周りをめぐる惑星たちは色さまざまで美しい。岩でできた地球型、ガスでできた木星型、氷でできた海王星型と、構成も多様だ。自分では光を出さないこれらの天体たちは、46 億年前、ガスとちりからなる原始の太陽系円盤から形成された。

ただ、その形成のプロセスは、まだ解っていないことが多い。太陽系円盤のガスやちりは重力によって引き合い、大きく重たくなっていく。大きいものほど他のちりを引きつけやすく、急速に微惑星へと成長していく。しかし、すべての微惑星が衝突・合体をへて、いっきに惑星へと成長するわけではない。ある程度の大きさの原始惑星まで成長すると、この「暴走的」な成長は止まってしまう、原始惑星は軌道間隔において運動しながら合体成長していく。これを「寡占的成長」と呼ぶ。

円盤はどのようにして消えていくのか、ガスやちりはどのように沈殿するのか、そして原始惑星はどのような軌道をとっていたのか――。こういった疑問に、小久保准教授はスーパーコンピューターをつかったシミュレーションで挑んでいる。

プレゼンテーションでは、ガスとちりから「暴走的成長」をへて原始惑星が誕生し、さらに「寡占的成長」していく様子が、美しいシミュレーション映像で示された。原始惑星の成長にともなって重さや軌道がどのように変わっていくのかも可視化され、太陽系形成のイメージがつかみやすい。

天文学の分野のなかでも、より生命に近い研究をしたかったという小久保准教授。地球という生命のふるさとを考えるために、太陽系形成の理解は欠かせない。この理解を深めるため、コンピューターを「実験室」としてシミュレーションを行う。天文学の長い歴史のなかでは新しい手法で、多くの天体の相互作用を正確に計算することができる。スーパーコンピューターが明かす惑星像を、これからも楽しみにしたい。

## カフェタイム

小久保准教授のユーモアにあふれたプレゼンテーションに、会場内は終始、笑いとなごやかな雰囲気につつまれていた。質疑応答の時間には、熱意あふれる多数の質問があがった。

Q. 木星の 14 倍の重さがあれば褐色矮星になれるというが、岩の星でその重さになれるものは？

A. 今見ついているものでは存在しません。重たい星は周りのガスを集めてしまうので、ガス惑星になってしまいます。

Q. 海王星の軌道を乱す天体はある？

A. 海王星の軌道よりも外側を航行中の惑星探査機ボイジャーによると少なくとも 100 天文単位以内にはないことがわかっています。(1 天文単位は太陽から地球までの平均距離で、約 1 億 5000km)

Q. 惑星の三つのタイプ(岩石タイプ、ガスタイプ、氷タイプ)は太陽からの距離できまる？

A. 全くその通りです。太陽から 3 天文単位で水は氷になります。また、大きい芯ができるとガスを引きつけることができます。遠ければ円周が長くなるので物質も多くなりますので、それだけ芯も大きくなりやすくガスを引きつけることができます(木星や土星)。しかし木星や土星よりも遠くなると、一周するのに時間がかかりますので、重たい芯を作るのに時間がかかります。実はガスは初めの 1000 万年でなくなってしまうことが観測でわかっています。遠い惑星はそれまでに大きくなれず、ガス惑星になれなかったのです。

Q. シミュレーションはどれくらいの粒子数から始めた？また、惑星同士がこれからぶつかる可能性は？

A. 一番大きなシミュレーションでは粒子数は 10 万から始めました。惑星の軌道はこれから 100 億年くらい安定です。小さな天体は不安定になりやすい軌道からがずれて地球のほうにおちてくる可能性はあります。地球では防衛軍が見張っているので大丈夫です。

など、さまざまな質問があがった。

近年、宇宙望遠鏡のケプラーが系外惑星を多く発見するなど、画期的な発見がたくさんある。「第二の地球が見つかる日も近いだろう」と小久保准教授。地球をふくむ全ての惑星たちは、宇宙が始まったときに誕生した原子や星くずからつくられた。地球と宇宙とのつながりを考えさせられるサイエンスカフェだった。