

2018年11月27日・2019年1月21日

## 中学生・高校生を対象にした 英語での講演を実施



ELSIでは、東京都港区の広尾学園中学校・高等学校にて、同校生徒を対象に英語での講演を2回実施しました。1回目は2018年11月27日、Tony Z. Jia 研究員が、自身の研究内容と関連付けて、研究者になるまで、そして研究者になってからのキャリアパスを説明しました。2回目は2019年1月21日、大学院生のIrene Bonatiさんが、現在手がけている地球科学・惑星科学に関する研究の内容を分かりや

すく説明し、引き続き、自身のキャリアと関連付けて、スイスなどのヨーロッパの大学・大学院の仕組みについて説明しました。中学生・高校生のみなさんは、興味深そうに熱心に講演に聴き入っていました。生徒さんからは「とてもためになった」「おもしろかった」という感想が寄せられました。

|       |     |       |                                                   |
|-------|-----|-------|---------------------------------------------------|
| 2018年 | 8月  | 8-9日  | SSH（スーパーサイエンスハイスクール）研究発表会にブース出展                   |
|       | 10月 | 6日    | 黒川 宏之研究員が朝日カルチャーセンターにて講義を実施                       |
|       |     | 6-7日  | 工大祭（大学祭）にて研究者による連続講演会と子ども向けワークショップを開催             |
|       |     | 6・13日 | 放送大学特別番組『“科学”からの招待状』（全2回）に丸山茂徳特命教授が出演             |
| 11月   | 8日  |       | 大田区清水窪小学校の6年生のみなさんが訪問され、講義を聴講                     |
|       | 27日 |       | Tony Z. Jia 研究員が広尾学園中学校・高等学校で講演                   |
| 12月   | 26日 |       | 『又吉直樹のヘウレーカ！スペシャル「“生命”にきまりはありますか？」』に、ELSIの研究者が出演  |
|       | 27日 |       | 第7回 WPI サイエンスシンポジウムにブース出展                         |
| 2019年 | 1月  | 8日    | 第7回 ELSI 国際シンポジウム一般講演会「太陽系探査の最前線 ～新たな出会いを求めて～」を開催 |
|       |     | 20日   | ELSI/Kavli IPMU/IRCN 合同一般講演会「起源への問い」に車兪澈特任准教授が登壇  |
|       |     | 21日   | 大学院生のIrene Bonatiさんが広尾学園中学校・高等学校で講演               |
|       |     | 23日   | 講演会「太陽系の外の惑星の世界」に井田茂副所長が登壇                        |

\* 研究成果の日付は論文掲載時

|       |     |                                                                                                                                       |
|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2018年 | 6月  | 「我々はこの宇宙で唯一の生命体なのか」という疑問に答えるためのロードマップとなる論文を発表                                                                                         |
|       | 7月  | マントルからコアに取り込まれたシリコンと酸素が再び SiO <sub>2</sub> としてマントルに戻ってきた場合の化学的特徴を解明<br>惑星のハビタビリティ（生命居住可能性）の理解における近年の進展を総説としてまとめ、より包括的なハビタブルゾーンのモデルを提唱 |
|       | 8月  | 吉田尚弘教授が米国地球物理学連合フェローに選出                                                                                                               |
|       | 9月  | 車兪澈特任准教授の提案課題「ミニマルゲノムから成る人工細胞の構築」が、（国研）科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（さきがけ）に採択<br>塩（塩化物）がRNA前駆体合成に決定的な役割を果たし得ることを解明                        |
|       | 10月 | 300種以上の硫化鉱物が持つ化学物性について網羅的な解析を行い、触媒特性に大きな影響を与える結晶構造や酸化価数に大きな変動があることを解明                                                                 |
|       | 11月 | 吉田尚弘教授が紫綬褒章を受章                                                                                                                        |
| 2019年 | 1月  | マントル中の主要な高圧型鉱物である CaSiO <sub>3</sub> ペロブスカイトの弾性波速度の測定に成功し、これを多く含む玄武岩質の海洋地殻物質がマントル深部の660km不連続面直下に多量に存在することを解明                          |

【発行】東京工業大学 地球生命研究所（ELSI: Earth-Life Science Institute）  
〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1-IE-1  
TEL: 03-5734-3414 FAX: 03-5734-3416 E-mail: information@elsi.jp

ELSI の公式ウェブサイトでは、より詳しい情報を知ることができます。  
<http://www.elsi.jp/>



# Origins

特集  
研究者にとってのアウトリーチ活動

2019.3.20  
ELSI通信  
vol. 6  
東京工業大学  
地球生命研究所  
  
EARTH-LIFE SCIENCE INSTITUTE  
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

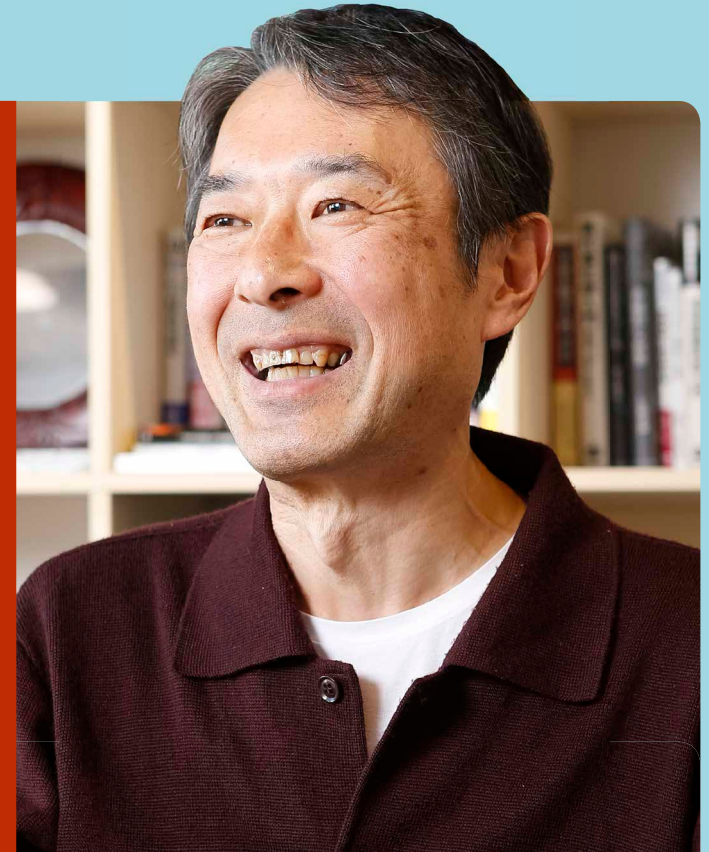
## INTERVIEW

## 積極的に社会と交わって 刺激を受けることで 得るものがある

井田 茂

ELSI 副所長・主任研究者〔惑星形成論〕

地球生命研究所（以下 ELSI）では、広く一般の方にも研究の意義や魅力を知っていただくアウトリーチ活動に力を入れています。講演やテレビ出演、書籍の執筆など、さまざまなメディアを通じて研究の魅力を伝え続ける井田茂副所長に話を聞きました。



## 基準となるものが1つしかないのは 研究においても危険なこと

私の専門は、惑星物理学や天体物理学と呼ばれる分野です。最近では太陽系外の惑星に関する発見が続いていて、宇宙にはバラエティーに富んだ惑星系が存在していることが分かってきました。そこで、そうした惑星系がどうやってできたのか、生命を持ちうる惑星はどれくらい存在し、どんな環境なのかといった研究に力を入れています。

また、太陽系内では、木星の衛星「エウロパ」と土星の衛星「エンケラドス」の地底に海があると分かってきたので、そうした衛星がどう形成されてきたのかを研究しています。

こうした衛星では、今後、地球とは別系統の生命が見つかるかもしれないと期待されています（vol.4 参照）。そもそも地球ではヒトも植物も大腸菌もすべて同じ祖先を持っていて、生命の形としては1種類しかありません。生命とは何かを考えようとするとき、私たちの知る生命の特徴が宇宙で普遍的といえるものなのか、ある種の偶然によるものなのか、区別が困難です。

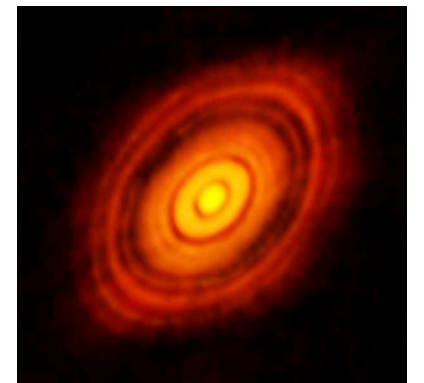
このため、エンケラドスやエウロパの調査は非常に重要です。

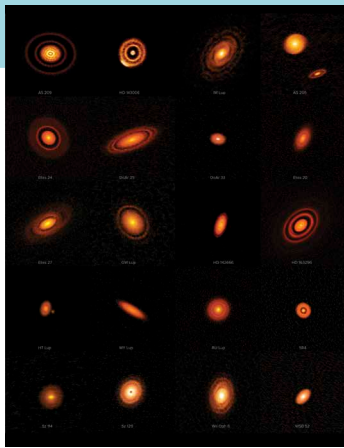
生命とは何か、そして生命の起源を考える上で、知っているサンプルが1つでも増えることは大きな意味を持ちますから。

実は、私の専門である惑星物理学の世界は、サンプルの数による大変革を経験しました。1995年に、太陽系外の惑星が初めて発見されたのです。それまでは研究できる惑星系が太陽系しかありませんでしたが、1995年以降、惑星系が次々と見つかりました。サンプルの数が10、100、数千と増えると、それまで正しいと考えられていた土台がひっくり返ってしまいました。

おうし座 HL 星のまわりに広がる円盤のようす。チリに建設されたアルマ望遠鏡が2014年にミリ波・サブミリ波で観測、撮影した。惑星の形成が進みつつあると想像されている形成されて100万年に満たない円盤にこのような構造があると分かり、惑星形成の研究に大きな影響を与えた。

【画像】ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)





おうし座 HL 星の発見を受け、2016 年に始まった大規模な観測計画「DSHARP」による画像を集めたもの。惑星系の誕生現場をさらに多数の事例で探ろうという目的から、20 個の若い星のまわりの円盤の姿を捉えた。

【画像】ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), S. Andrews et al.; NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello

たとえば、惑星ができるときは、付近の物質が集まり、恒星との距離に応じて地球型の惑星、巨大ガス惑星、氷の惑星が並ぶと考えられていました。ところが初めて発見された系外惑星は、木星のような巨大ガス惑星が中心の恒星のすぐそばを回っていて、いきなり常識を覆されました。惑星の軌道も、太陽系のような円軌道を描く惑星系もあれば、ひしゃげた軌道の惑星系もたくさんある。誰も想像できなかった多様な惑星系の存在が分かり、研究手法がまるで変わってしまいました。たった1つのサンプルを基準にした考えには、どうしても限界があると身をもって知ったのです。

## 人を啓蒙するよりも自分の新たな観点や気づきにつながるから

一般の方に自分の研究について知ってもらう「アウトリーチ活動」にも似たような意義があるかもしれません。

私は講演などの依頼があると、条件によらず、行けるときはできるだけ引き受けるようにしています。講演会は年に4～5回ほど、書籍の執筆は1～2年に1冊くらいでしょうか。宇宙や生命についてまじめな関心を持ってもらえる内容であれば、テレビやラジオの出演もできるだけ引き受けています。

でも私自身は、講演会やテレビを通じて人々を啓蒙しようというつもりはありません。聞いてくれた方からときどき、自分が思いもしない角度からの質問をもらうことがあり、それが大きな刺激になるのです。

ずっと以前の例ですが、講演で「ほかの惑星に生命が見つかるかもしれない」と話したところ、手を挙げた方から「観測で生命がいるかもしれない分かったら、その次は何をするんですか？」と質問されて、ギョッとしました。研究者たちは、目の前の目標だけ考えていて、その次にどうするかなんて全く考えていませんでした。今では、光速の1/4まで加速できる探査機を作って送り込もうなどという話も出てきていますが、質問を受けたのは、それより15年以上も前のことでした。

もちろん、刺激を受けるだけでなく、研究に対して自分が感じる楽しさや興奮を分かち合いたい気持ちも大きい。だから、つい熱気を帯びて、一方的に話してしまうこともあります(笑)。

書籍の執筆では、同じく感想などから刺激を受けることもありますが、少し違った動機もあります。そこまでの自分の研究をまとめるきっかけになるのです。

研究では日々、新しい観測結果、新しいモデルが出てきます。研究者は先端からこぼれ落ちないように、いつもその中を走り続けます。するとときどき、分野の全体像や進展の大きな流れが見えなくなってしまうことがあるのです。

そうしたときに、執筆を通じて自分の研究や学問分野全体を大局的に整理し、何が分かったのか、きちんと振り返ってまとめたいのです。そこは依頼して下さった出版社の意図とは違うかもしれませんが、それによって、次に何をやりたいのかが見える。その結果、まだどこにも書いていないような新しい方向性を書くことができるので、私にも出版社にも、もしかすると一部の読者にもプラスになることだろうと思っています。

また、現代は科学の各分野でどんどん変化が起こるので、自分の専門から少しずれると、最先端のことが分からなくなってしまいます。私自身、そういった情報を仕入れるには各分野の先端の研究者が書いた啓蒙書をよく読みます。執筆活動は、一般読者だけでなく、研究者同士にも役立つことだと思いますね。



井田教授による『地球外生命体 実はここまでできていた探査技術』(マイナビ出版、2017年)。地球外生命体の発見の可能性について最先端の研究を解説している。

## 変化が速い時代だからこそ、自分の能力を引き出せるチャレンジを

今は世の中の変化が激しい時代です。若い人は周囲から「きちんと人生設計を」と言われることがよくあると思いますが、私はそれで良いのかという疑問も感じています。目の前にある面白いことに集中して、全力で取り組むということも重要だと思うのです。もちろん、先の見通しを立てることは大切なのですが、見通しの通りになるのか分からないのが現代です。世の中がどう変化したとしても生き抜ける力をつけること、自分の能力を引き出す方法を知ることが重要ではないでしょうか。

私が講演や執筆に取り組むのは、どんな人からも何かを得られると考えているためです。人前で話すのが苦手でも、機会をもらえたのなら、臆することなく挑戦してみる。初めてテレビカメラの前で話したときは緊張して口が動かなくなりました。けれど、そうした経験から、また何かが得られる。苦手だからと遠ざかってしまうと、ずっとそのままです。挑戦の結果、失敗してもいいじゃないですか。研究だけでなく、積極的に社会と交わって新しい刺激を得ることが、自分に新しい考えや力を引き出すことにもつながると思っています。



井田 茂

ELSI 副所長・主任研究者。観測データを利用し、太陽系および太陽系外の惑星系の形成とその進化過程を、数値シミュレーションなどの理論的手法で研究している。そのほか系外惑星や太陽系内の氷衛星における生命の存在や生命誕生時の地球環境に関する議論などにも参加している。

私は、鉱物の表面と有機化合物の結びつきや相互作用といったものを調べる、化学と地質学が融合した観点から、生命が生まれた環境や過程を研究しています。

私の家族は科学者ではありませんでしたが、さまざまな科学のアウトリーチ活動に触れさせてくれました。そうした機会を通して、自分の未来の方向性をつかむことができたので、私自身も大学時代からさまざまなアウトリーチ活動を行ってきました。子どもたちが驚くような化学実験のデモンストラレーションや、学生たちが競う科学イベントでの審査員などもやりました。またそうした経験を生かして、科学イベントのコーディネーターも務めました。

アウトリーチ活動をしていると、強く関心を持ってくれる人もいれば、興味を示さない人もいます。大切なのは触れる機会があること。科学に対する興味を深めてくれればうれしいですが、本人がその内容に興味がないと分かることも気づきます。一人ひとり、関心の方向性は違いますが、みんなにそうした機会があることが大切だと思っています。

## 若者を育て、社会への責任を果たす研究者たちのアウトリーチ活動

ELSI は、研究者によるアウトリーチ活動が活発です。

研究者が自身の研究内容をメディアで紹介するだけでなく、イベントを実施したり、中高生向けの講座を行うなど、個々の特徴を生かした多様な活動があります。

知識だけでなく、どう考えるか、科学による創造性を伝えていくことが大切だと思っています

Tony Z. Jia

研究員【生物化学】

私は生化学の観点から、生命の起源を研究しています。地球で最初の生命に、細胞のような形があったのかどうかを可視化するために、分子を乾燥させて濃縮することで、顕微鏡で見えるくらいの大さに成長させるといった実験を行っています。

アウトリーチ活動では、子どもたち向け、中高校生や大学生向け、一般の方たち向けと、異なる層に向け活動をしています。2018年の東工大の学園祭では科学の楽しさを子どもたちに感じてもらうと「宇宙人を作ろう!」という企画を行いました。最近は、中高生向けの活動にも力を入れていて、アメリカンスクールで宇宙クラブに所属している高校生たちと一緒に、

みんながアウトリーチ活動にふれ、自分の関心の方向性に気づける機会を持ってほしいと願っています

Kristin Nicole Johnson

研究員【実験有機地球化学】



日本に来てからは言葉の問題もあって、まだアウトリーチ活動を十分にはできていませんが、2020年にはELSIを舞台に、宇宙生物学の若手研究者による国際的なカンファレンス(Ad GradCon)を主催したいと思っています。宇宙生物学の中には化学、物理学など多様な分野があり、研究者が使う用語も異なります。それらをうまく整理することで、研究者同士はもちろん、一般の方に伝えるためのスキルを高めることができるワークショップなども企画する予定です。

アウトリーチ活動を続けていくことは、政府やコミュニティの支援で研究している私たちの責任でもあります。

\* 2018年10月に行われた「宇宙人を作ろう!」の様子。参加者は自由工作を通じ、地球外の惑星の環境や生命の形を想像し、関心を深めました。



彼らが得意な分野についてほかの高校生を教えるといった計画を考えています。

知識を習得することと、他人に教えられるスキルは異なります。知識だけを伝えると科学は未来に伝わっていきません。どう考え、どう探求していくのか、科学に立脚した考え方を学生に伝えることが大切だと思っています。それによって、科学の研究は次世代に引き継がれ、大きな発見にもつながります。そして科学を存続させていくことも、研究者のミッションだと考えているのです。

また、海外の大学の様子や、留学に関する情報など、私自身の経験も、彼らの将来に役立ったらうれしいと思っています。

学生は成績を伸ばすことも重要ですが、自分が将来、何をやりたいのかを探索することがとても大切です。いろんなことを体験し、自分を試してください。現代では好きなトピックへの関わり方も多様です。例えば宇宙に興味があるけれども科学が得意ではないという人が、記者や弁護士として科学に関わるといったキャリアパスもあります。若い方は、自分の関心をよく理解し、それを大切に