



Outreach アウトリーチ報告

2017年2月22日 高校生がELSIを訪れ、英語の論文読解に挑戦 (福島県立磐城高等学校)

福島県立磐城高等学校のスーパーサイエンスハイスクール受講生ら10名がELSIを訪れました。高校生は望月智弘研究員によるレクチャーとラボツアーを体験。

レクチャーでは、望月研究員が実際に執筆した英語の論文を、高校生が自力で読み進めることに挑戦。望月研究員が準備した資料集と一段落ごとの解説をさみながら、高校生は先端的な研究への理解を深めることができました。

望月智弘研究員による講義。



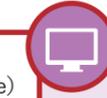
皆さん真剣に読み進めます。

2016年	10月8日 - 9日	工大祭(大学祭)で研究所紹介(研究者による質問コーナー「Ask Me Anything!」)
	10月22日	蔵前科学技術セミナー「地球と生命の謎～生命の起源はどこまでわかったのか? 宇宙における生命の存在確率は?～」を共同開催
	11月8日	大田区立清水窪小学校が訪問し、施設見学と講義聴講
	12月11日	WPI10周年記念講演会「日本の科学の未来に向けて」
2017年	1月11日	第5回ELSI国際シンポジウム一般講演会「私たちはまだ 私たちの"はじまり"を知らない～生命の起源に迫る宇宙生物学の可能性～」を開催
	1月22日	ELSI/Kavli IPMU 合同一般講演会「起源への問い」を開催
	2月17日 - 18日	AAAS年次大会に出展



Highlight ハイライト

2016年	7月	●生命の起源に関する従来仮説の問題点を反応速度論的分析により検証
	9月	●ケンタウルス族小天体のリングの起源を解明
	10月	●土星の輪の誕生の謎を解明
	12月	●ナノ多結晶ガーネットの合成に成功
2017年	1月	●冥王星のクジラ模様が衛星カロンを作ったジャイアント・インパクトの痕跡であることを解明
	2月	●硫化水素に反応して遺伝子発現を調節するタンパク質を発見 - 硫化水素バイオセンサーの開発に道 -
	2月	●地球マントル大循環の新説「コンベアベルトモデル」を提唱
	2月	●地球コアで"石英"が晶出 - できたての頃から地球には磁場が存在、コア組成も大きく変化 -



Webサイトもチェック!

ELSIの公式ウェブサイトでは人気のコーナー「Researcher's Eye」では、研究者たちがどのような視点で研究に取り組んでいるのかを紹介しています。

ELSI Researcher's Eye 検索

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: info@elsi.jp



Origins

ELSI通信

特集「ELSI流」国際化とは?

2017.3.27
vol. 4

東京工業大学
地球生命研究所



Interview

藤島皓介
地球生命研究所 EON研究員

従来の枠組みにとらわれず 地球内外の「生命の起源」を探る

地球生命研究所(以下ELSI)はEON(ELSI Origins Network)という世界でも類を見ないユニークな制度で注目を集めています。世界で活躍する藤島皓介EON研究員に、研究内容とその制度の魅力を聞きました。

「合成生物学×宇宙生物学」の提唱

地球には約38億年前に、私たちの共通祖先となる初期の生命が存在していたとされていますが、その生命はすでに、現在の地球生命に共通しているルール、つまりDNAからRNAを介してタンパク質を作って、さまざまな生命の反応を駆動させるシステムを完成させていたと考えられています。

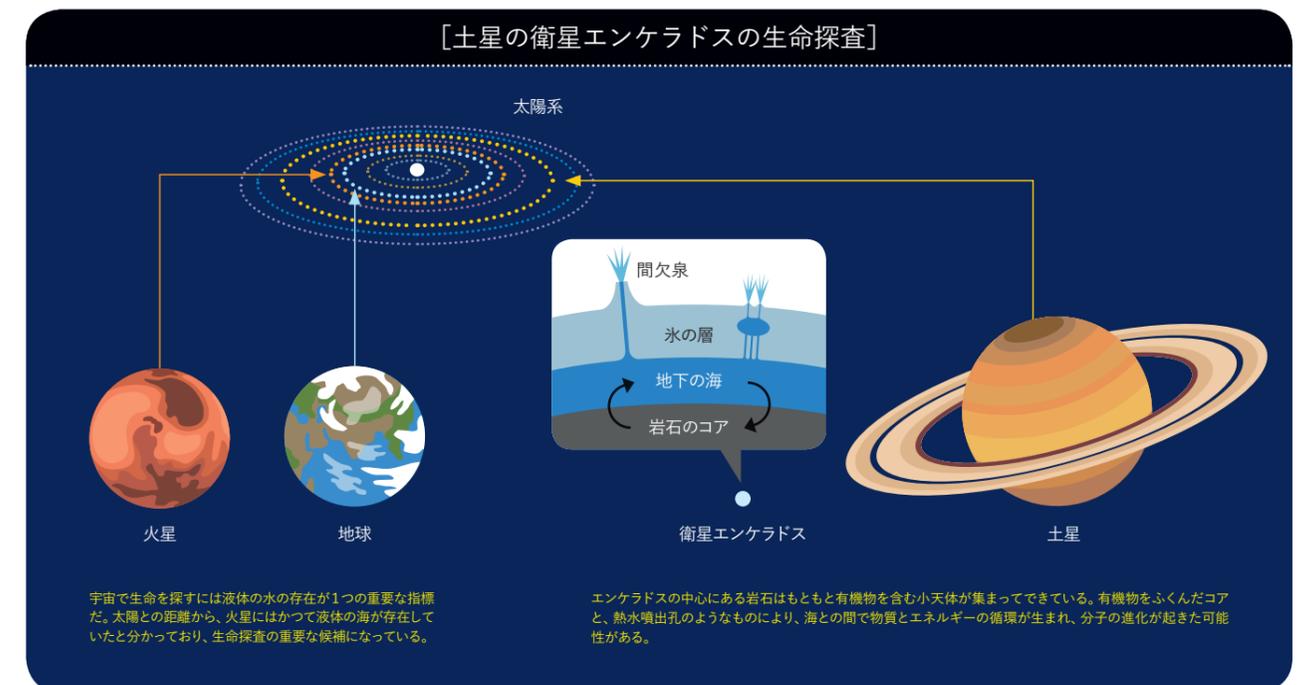
しかし、この根本的なシステムが、いつどんな環境で、どういった分子の進化を経て誕生したのかということはいまだによく分かっていません。生命とは何か、その根源的なルールはどのようにしてできたのか。私の関心はそこからスタートしました。

ところが、博士号を取得した2009年当時、生命の起源をメインに

した研究は、研究室単位での取り組みはあるものの、組織として取り組む研究所は国内にありませんでした。

そこで海外に目を向け、宇宙における生命の起源や、宇宙全体に生命がどれくらい存在する可能性があるのかといったテーマを探る宇宙生物学(アストロバイオロジー)という分野の存在を知りました。そしてインターンでNASAエイムズ研究所へ行き、将来の火星移住に向け、火星の環境に耐えられる微生物を生み出そうとする研究を学びました。

この経験をもとに遺伝子工学的な技術で生命の起源を研究したいと考え、合成宇宙生物学(シンセティックアストロバイオロジー)という新しいアプローチの学問を提唱しました。つまり、初期の惑星に存在したと想定される分子を人工的に実験室内で生み出し、そこから重要な機能があるものを選び出して、分子の進化を探っていくという研究です。





藤島 皓介 (Fujishima Kousuke)
1982年生まれ。慶應義塾大学環境情報学部卒業、学術博士(システム生物学専攻)。地球外生命探査、地球の原始生命の研究、地球外での合成生物学などを通じ「生命はどこから来たのか」といった大きな問いに挑戦し続けている。ELSIのEON研究員、兼任でNASA(米航空宇宙局)エイムズ研究所研究員。

Interview

JAMSTEC(海洋研究開発機構)と協力してエンケラドス内部の熱水環境を再現し、そこでどんな分子が生まれるのかを実験して探っています。もう一つはJAXA(宇宙航空研究開発機構)と協力して行っている研究で、エンケラドスに探査機を飛ばし、存在が想定される分子をどう採取するかなどといったものです。探査機と目的の高分子との相対的な速度は秒速4kmもあり、高分子を壊さず採取するにはさまざまな工夫が必要になるのです。

もし、地球とは起源の異なる生命やその痕跡がエンケラドスで見つかれば、地球生命との比較で「生命とは何か」という根源的な問いへの理解が深まるかもしれません。また、太陽系内に生命が2例あったとなれば、宇宙における生命の存在は珍しいものではないことが分かり、生命に対する考え方も大きく変わってしまうことでしょう。

枠組みにとらわれない研究

研究所を超えてコラボレーションできる土壌、そこがELSIの大きな特徴です。従来の研究予算の枠組みだと、限られたプロジェクトだけに取り組みないといけないのですが、EONでは「生命の起源」という俯瞰的な観点でさまざまな研究を支援してもらうことができます。

エンケラドスの探査は、国際協力チームを作って今後NASAに提案していくという段階ですが、生命の起源の普遍的なメカニズムを探求するならば、今後はこうした地球外の探査もますます重要になっていくと考えています。

また、年に一度に開催されるEONの集まりでは、国際的に権威のある10拠点以上の研究所の人と議論でき、とても密な関係性が生まれます。「生命の起源」はさまざまな専門分野が交差するテーマです。自分の専門外から受ける刺激は非常に大きく、必要な勉強も増えましたが、自分自身の視野が大きく広がったのを感じます。

宇宙生物学は今、日本でもようやく認知度が高まりつつありますが、それを学ぶことのできる教育機関はまだありません。今後、ますます面白くなっていく分野なので、国内の大学にもぜひ宇宙生物学ができた方がいいですね。その時は、私もぜひ協力したいと思っています。

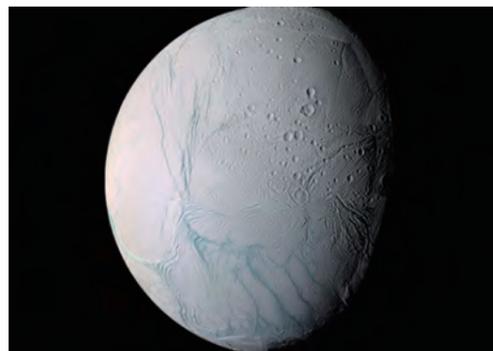
衛星エンケラドスの探査へ

宇宙生物学では、太陽系外の惑星の大気成分から生命の痕跡を探すといった研究も盛んですが、太陽系内の生命探査という点では、約38億年前に海が存在していたとされる火星も有力な候補の1つです。今後、火星から生命の痕跡が見つかるかもしれませんし、もしかするとそれが地球の生命と共通の祖先を持つ可能性もあります。

これとは別に、地球とはまったく別系統の生命が誕生したかもしれないという可能性もあります。その候補となる場所は土星や木星のような重たい星の衛星です。衛星は大変強い「潮汐力」と呼ばれる力で縦や横に引っ張られてゆがみ、その摩擦で惑星内部に熱が生じます。太陽に近い惑星ではこの熱のおかげで表面の氷が溶けて海ができるわけですが、こうした重い惑星の衛星では表面を覆う氷の内側に海ができるのです。

土星の衛星エンケラドスは、表面から内部の液体が氷の粒子となって噴き出している部分があり、どうやら有機物を含むらしいということも分かっています。その粒子を持ち帰って分析すれば、生命の痕跡やその誕生にいたる途中の複雑な有機物などが見つかるかもしれません。

私は原始的な高分子同士が、初期地球のような環境でどう相互作用し、進化しうるのかを研究する他、土星の衛星エンケラドスに関わる2つの研究を進めています。1つは、海の専門家の集まる



土星探査機カッシーニが撮影したエンケラドス。直径は498km、土星からの距離は約24万km。エンケラドスの南極側からは、間欠泉のように噴き出す氷の粒子も発見され、そこに有機物が含まれることも分かった。
©NASA/JPL/Space Science Institute



多国籍の研究員が雑談するELSIの日常的な光景の1コマ。文化や言語の違いは、思考や概念の違いにも通じ、多様なアイデアの源泉になる。

Interview

ELSIを器にした国際的な人のつながりを大切に

ELSIは、国籍も専門も異なる研究者が多数在籍し、国際的・学際的な研究環境を実現しています。この環境の立役者であるEONプロジェクトの秋山マネージャーにプロジェクトの役割について聞きました。



秋山京子
EON プロジェクト・マネージャー

EON(ELSI Origins Network)プロジェクトとは、ELSIが地球と生命の起源を研究していく上で、世界各地の研究者との関係性を広げ、そのネットワークを構築していくプロジェクトです。米国のジョン・テンプレトン財団からの資金を獲得して2015年7月に開始しました。プロジェクトには多数のユニークな取り組みがありますが、その大きな特徴は、このELSIを「器」とした流動的な人材の交流を生み出していることです。

まず10人のポストドクをEON研究員とし、日本と海外で国境をまたいだ共同研究を行ってもらうことで世界中の研究拠点と密な関係を構築しています。また、招へいプログラムでは、海外の研究者をEONビジターとして招き、1〜6か月の滞在で研究してもらいます。ビジター希望者は、ウェブサイトから直接応募でき、



さまざまな専門・国籍の研究者がEONを通じて交流の機会を広げている(2016年4月撮影)。

今現在は多数の応募をいただいています。さらに定期開催されるワークショップでも、世界各地からの参加者が集まっています。ELSIの研究棟を歩いていると、出会う研究者たちの顔ぶれは日々変わっていきます。一度知り合いになればインターネットなどで連絡を取り合うのが容易となった時代ですから、この流動的な人材のつながりは流れて消えるのではなく蓄積し続け、大きなネットワークに育ちつつあります。先日、2014年に開催された国際会議ISSOL参加者の記念写真を見返していたところ、当時は誰一人知らなかったにもかかわらず、今ではELSIの仲間としておなじみとなった研究員がその中に何十人いることに気が付きました。こうした機会が今後も増えていくと嬉しいですね。

EONビジター数の推移(教授、研究者、大学院生を含む延べ人数)

2015年(7月1日〜12月末まで)	34名
2016年(1月1日〜12月末まで)	72名
2017年(1月1日〜2月末まで)	37名

※2017年は12月末まで約150名の見込み

国際性豊かな研究環境とその魅力

ここでは、さまざまな考え方が活発に交換され、多角的で創造的な思考が育まれています。誰もがフレンドリーで、新しいアイデアを歓迎してくれます。気軽にアドバイスを求めることができ、共同研究も行いやすい環境にあります。毎日が学びの連続です。



EON研究員
ナンシー・メリノ
Photo: Nerissa Escanlar

世界中から集まった多様な研究者たちは、みなお互いを尊重しあい、異なる文化間の交流を楽しんでいます。同様に、旧来の専門分野の壁を越えて科学的なアイデアを交換しあうことを大切に、楽しんでます。すばらしい場所です。



EON研究員
キャサリン・ベトリ

言語や文化の異なる相手に意見を述べるには、日本人同士だと省きがちな内容でも言葉で伝える必要があるため、自ずと会話がが増えて議論が活発になります。また、研究員一人一人の能力が高く、各々の持つ研究設備も高性能なので、コラボレーションする必然性が高まります。



EON研究員・ラボマネージャー
中川麻悠子



Photo: Nerissa Escanlar

多様な人々の「生態系」を創り上げる“ELSI流”国際化

国際連携コーディネーター リチャルディー華子

ELSIには、メンバーが交流を深めるような空間や活動のデザインの工夫が随所に施されています。国際化は単に言葉の問題だけではなく、実質的で豊かなコミュニケーションがあって初めて可能となるからです。ELSIは、グローバル化が進む今日の社会において、未来ある若者たちが身に付けるべきことを教えてくれると同時に、それをさらに伸ばしていくチャンスを与えてくれます。日本人であれ外国人であれ、コミュニケーションをしっかりとりながら互いの役割を自覚し、ともに変化し成長していく、そのような「生態系」を創っていくことが“ELSI流”の国際化なのです。