

Me + Sci
ミ - サ イ ニ ュ - ス



Miraiikan

今、地球の先に見えているもの
グラフィティ・惑星・国際宇宙ステーション

05

October 2008

科学が 世界が
わかる かわる

Me+Sci (ミーサイニュース) は、日本科学未来館が発行するフリーペーパー。「科学がわかる 世界がかわる」のスローガンのもと、私 (Me) と科学 (Science) をつなぐニュースを定期的にお届けします。

graffiti × science

このグラフィティは、日本科学未来館で行ったアースラウンジ vol.6「Our World, Other Worlds 一進形地球論」(2008年9月27日～10月19日)のために描きおろされたもので、この期間のみ1階シンボルゾーンに展示された。



私たちのいる地球。表面の海や陸、内部のマントルやコアなどが描きこまれ、このグラフィティ全体で唯一、写実的に表現されている

「駆り立てられるまま編み出せば未来」の文字が踊る。科学研究の積み重ねによって未来が見えてくる……ということかもしれない

隕石

「醒」という字を乗せた惑星。人がいる青い星という意味で、ライター^{の創作}

太陽

ここにも地球のような惑星が見える。この中に描かれるいくつもの惑星は、「宇宙には地球のような惑星が多数あるはず」という先端科学のヴィジョンを反映している

月

「胤」という字を乗せた惑星。「胤」とは、子孫や血を継ぐ者といった意味。宇宙の中の生命や惑星のつながりを表す

ここにも地球のような惑星

「洗」という字を乗せた惑星。「洗」とは、四方に水があふれている様子を表す。ここでは宇宙が四方に広がっていくようなイメージ

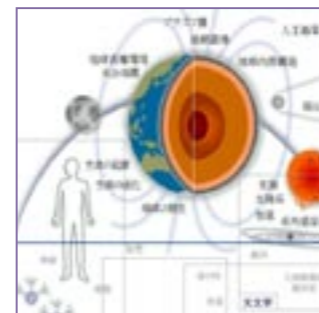
ブラックホール

この宇宙のなかには、地球のように生命をはぐくむ惑星がいくつもあるはずだ。

科学 が生み出す新しい地球観や宇宙観にインスピレーションを受けて、一枚の巨大なグラフィティが日本科学未来館で制作された。4人のグラフィティ・ライターに直接、最先端の地球・惑星科学を講義したのは、東京工業大学教授の井田茂氏 (P4) だ。一般にはあまり知られていないが、近年、太陽系の外にある遠い宇宙に、“地球に似た惑星”

が次々に発見され、天文学の世界にセンセーションを起こしている。“地球に似た惑星”、いい換えると、“生命が生まれうる環境を備えた惑星”——つまり、“この宇宙に私たちの知らない生命が息づいているかもしれない”ということが、科学の世界で実証的に語られ始めているのである。このような最新の研究成果を聞いて描きおろされた4メートル×15メートルのグラフィティ、名

づけて「Our World, Other Worlds」。「Our World」とは、私たちのいる地球。「Other Worlds」とは、未知なる生命が息づいているかもしれない、遠い惑星の世界だ。グラフィティならではの力で表現された、誰も見たことのない一幅の宇宙。では科学の力は今、この宇宙とそこに宿る生命をどのように描きだしているのだろうか？それが、このグラフィティをバックに行われた次ページの対談で明かされる。



グラフィティ・ライターへの講義で使われた図(抜粋)。地球の成り立ちと、宇宙や生命との関わりを説明している。この図中に潜む宇宙のダイナミズムが、炸裂するようなグラフィティになった



制作したのは、宇宙や科学に興味があるという4人。この分野の最先端の研究を初めて知り、「確かめられるはずがない」と思っていた宇宙のできごとが、科学で実際に確かめられていることに驚いた」と言う
グラフィティ・ライター：KRESS・KANE (ARK)、NEIM・KUNI (shizentomotel)



「銀河からゲノムまで、突き抜けた視線で思考せよ！」

前ページのグラフィティに示唆されていた「宇宙のなかにあるいくつかの地球」。二人の科学者がそこにリアルに斬りこんだ。銀河からゲノムまでの巨大スケールを視野に収め、私たちの存在にいたる謎に挑もうとする科学者の熱い対話。その一端を収録する。

丸山茂徳 地質学者

井田茂 惑星科学者

太陽系の外に初めて惑星が発見されたのは、1995年のこと。太陽のように自分で光っている恒星と違い、暗い惑星を見つけることは不可能だと考えられていたため、天文学界を揺るがす大発見となった。その後しばらくは木星のような巨大なガス惑星しか見つからなかったが、2007年、ついに地球のような岩石惑星の発見に至る。今、天文学者たちは、地球のように生物の生息に適した環境の岩石惑星がないかを探ろうとしている。

惑星に海が存在するためには、中心にある恒星（地球の場合は太陽）からの距離が決手となる。たとえ惑星に水があっても、恒星に近すぎると気体（水蒸気）となり、遠すぎると固体（氷）になってしまう。太陽系の惑星のなかでは、水が存在できるちょうどいい距離にあるのは地球だけだ。また、水は生命体のもとになる有機物を生成するのに重要な働きをするため、水のある惑星には生命が存在する可能性があるといわれている。

「スーパーアース」は生命をはぐくむか？

井田 まず「スーパーアース」というキーワードから始めましょう。

訳すと「**チョー地球**」(笑)。

一体何だろうという感じですよ。

今、われわれのいる太陽系の外に、惑星が**ほとんど見つかってきています**。これまでに発見された惑星の多くはガスだけの惑星だったんですが、最近、地球と同じように岩石からできていると推定されるものも20個ぐらい見つかっているんです。地球型の惑星がたくさんあるとなると、「地球外生命」の可能性も一気に現実味を帯びてきます。ただやはり観測の限界があって、見つかっているのは重さでいうと地球の5倍とか10倍、つまり地球よりもサイズが大きなものなんです。そういう大きな地球型の惑星のことを「スーパーアース」と呼んでいます。

丸山 でも地球と似たような重さの星があったとしても、そこで地球と同じように生命をはぐくまれるかという、僕はそう簡単にはいかないと思う。井田君はオプティミスティックに、「**宇宙は地球で満ちあふれている**」とかいうけど。

井田 ここでいう「地球」というのは、「**海が存在できる条件を備えた惑星**」という意味なんです。地球の生命は海で誕生したといわれてますよね。だから惑星に生命が生まれるためには、まず海が存在が必要でしょう。

実際、これまでの観測結果と理論計算を合わせると、銀河系の恒星の約10%以上には、海をもてる惑星がまわっているという推定が出てきている。これはかなりの数になります。ただ、そこで地球と同じように生命が進化していくかは、別問題ですよ。

それからもう一つ付け加えると、「宇宙は地球であふれている」といういい方をするのは、あまりにも「われわれの地球は奇跡の星」といういい方がされていることへのアンチテーゼの意味もあるんです。

サイズと酸素、そして大統領選

丸山 それで、これまで見つかった惑星のなかで地球に一番近いのは、質量としては何倍のもの？

井田 地球の5倍程度です。惑星の重さというのは、生命の存在にどう影響すると思いますか？

丸山 **サイズが大きければ、その惑星ができたとき内部に蓄えられた熱が長もちするけど、小さいとすぐ冷えてしまう**。1メートル立方の大きな氷のキューブならなかなか氷が溶けないけど、角砂糖くらいのサイズだと、あっという間に溶けるでしょう。それは表面積との関係です。惑星が冷えてしまうと、そこでは生命は生きられないんですよ。例えば火星の重さは地球の10分の1だから、火星が誕生してから46億年のうち最初の6億年くらいまではまだ冷えていなくて、生命をはぐくんでいた可能性はある。逆に10倍の重さだと、例えばずっと火山活動が強いままだっ



いだ・しげる
惑星科学者、東京工業大学教授
1960年東京生まれ。大学院時代にコンピュータ・シミュレーションを主とする太陽系の起源の理論的研究をスタート。カリフォルニア大学に客員として滞在中に系外惑星の発見に遭遇し、太陽系だけではなく、銀河系の多様な惑星系の起源や地球外生命の居住可能性などにも研究の枠を広げている



まるやま・しげのり
地質学者、東京工業大学大学院教授
1949年生まれ。日本列島やアジア大陸の歴史を、地域地質学、実験岩石学、文献学をベースに研究。スーパーブルームが地球変動のエンジンであるというブルームテクトニクスを提唱。地質学に足場を置きながら、地球生命科学から天体物理、果ては文明論にまで言及する独自の理論で注目されている

たりと、また別の運命になると思うんだよね。地球はちょうどいいサイズなんだ。

井田 生命の誕生には海が必要だという話をしましたが、生命の進化という面では、酸素の存在が鍵になりますね。酸素呼吸はエネルギー効率がいいので、地球では光合成でつくられられた大気中の酸素を呼吸するようになったことが、生物の高等化を引き起こしたとよくいわれています。そこで実際に宇宙空間に望遠鏡を打ち上げて、遠くにある地球型惑星の大気成分を観測しようという計画もあるんです。そこに酸素があれば、生命がいると考えてもいいのではないかと議論されている。

丸山 その計画は、何年後くらいに実現するの？
井田 予算がつけば、たぶん5年から10年後。当初は2015年くらい予定だったんですけど、

ブッシュ大統領が宇宙政策を大変換して、

火星有人飛行のほうに振ってしまったんです。それで、こういう地球外生命の兆候を見つけようという計画は今、完全に凍結されています。だから11月に大統領がかわれば、また動き出すかもしれない(笑)。

宇宙線がプログラムを書き換えた!?

丸山 ここで強調したいんだけど、生命がどうやって地球という惑星に生まれ、進化したかという問題を考えるとき、これまでは地球の内部にある要因だけを見ていた。でももうそれだけ

ではすまない。今はもっと座標を大きく広げて、銀河の中で地球は宇宙とつながっていることを考えないと議論ができない、そういう時代になっているということをいっておきたい。

井田 地球の内部だけでなく、宇宙に飛びかっている高エネルギーの粒子や光の影響も考えないといけないということですね。

丸山 そう。われわれは銀河のなかにいるんだから、**地球には宇宙線(宇宙を飛びかう粒子)が降り注ぐ**。

今から6億年前に突然、小さな単細胞の生物が集まって多細胞生物になり、動物になり、そして非常に複雑な人類ができたわけですよ。コンピュータのOSは数千万行のプログラムですが、生命誕生から人類にいたるまでの、この想像を絶する複雑なルートを決めるのにいったいどれだけのプログラムが必要かという、けた違いですよ。だから膨大な時間がかかる。極端にいうと、太陽系の寿命100億年の間に人類までが誕生するのは、通常の状態では無理といわれているんです。

井田 確かに最近のゲノム解析の分野でも、生命の歴史のなかには、進化をとどこき急速に進めた何らかの外的要因があるはずだといわれていますね。

丸山 **それが宇宙線だというのが僕の説**。

地球が宇宙線に1億年もの間さらされると、環境はたいへんな影響を受けます。地球は凍りつくかもしれない。それと同時にゲノムのレベルで



宇宙空間は、銀河の中心や太陽から飛来する高エネルギーの粒子で満ちている。地球には、この宇宙線の侵入を防いでくれる大気や地磁気があるが、月や火星は宇宙線にさらされているので、生物は生きていけない環境だ。宇宙線の量は、惑星の環境やそこで生息する生物に大きく影響する。例えば、宇宙線の量が増えると雲が増えて太陽の光がさげられるため、地球全体の気温が下がるといわれている。



太陽系が誕生した46億年前、宇宙空間を漂っていた岩石が集まって微惑星となり、さらに微惑星が集まってより大きな惑星になったと考えられている。できたての惑星は、微惑星同士の衝突によって発せられた熱でとても高温だったはず。時間とともにその熱は宇宙空間に逃げていくが、大きな惑星ほど冷え方が遅く、地球は中心が約6000度もある。一方、地球より小さい月や火星は、内部まですっかり冷えて固まっている。

Webでcheck!

「deep_science」(P12参照)では、この対談を動画で紹介しています。またアーサラウンジ会期中に行われたほかのトークセッションなども順次掲載していきます。



グラフィティの前で行われた熱い議論。左は司会の藤本正樹氏 (JAXA/宇宙科学研究本部教授)

は、有害な宇宙線にやられても生き延びられるように、自分の遺伝子をそのままワンスセット、コピーする。ゲノムを重複させるんです。そうすると一つがやられても、もう一方を使えばいい。こうしてオスとメスが誕生し、多様な生物が生まれ、僕はその末裔というわけです。

このように銀河から生物のゲノムまで、時間と空間のスケールを大きくとって考えないと、科学のゴールには行き着けないんですよ。

「横穴をあける」ということ

井田 「丸山節」になってきましたね(笑)。こんなふうに、地球の詳細な観察をベースにしながら、同時にそれを大きな視野でとらえ、**惑星における生命の進化を考えようという研究**が、われわれが進めている「生命惑星学」です。それは、天文学、地球科学、生物学など、いくつもの個別の研究分野に“横穴をあける”という試みなんです。

丸山 そう。有機的な結合で、

1+1+1を一万にしよう。

そもそも人間はものを理解するとき、要素に分けたほうが速い。分割されたものを、よそ見せずに詰めていくのが研究の最短距離。そうしてデカルト以来400年、学問が進んできたわけです。でもわれわれはあえて分割されたものを俯瞰して、総合的な問題に立ち入ろうとしている。

井田 ディテールを見ることと、俯瞰して見ること。科学にとってその両方が必要なんですよ。

ディテールを詰めることの重要性は当然ある。でもそれは、“その分野の最先端”であっても、“科学の最先端”にはならないと思います。

丸山 科学の営みには、大きく分けて三つランクがあるんです。一番下は“科学労働者”のもの。ひたすら実験や計算をする。次に彼らのデータがたまってきたら、それを検討して、新しい概念をつくる。例えばエントロピーとかね。これが第二ランク。そして第三ランクは、そういう概念がたくさん出てきたところで、学問の体系をつくる。例えば物理学という体系です。

多くの人は一番下をうごめいている。もちろんこの一番下がなければ、その上には何も積みあがらないんですよ。でも科学者が目指すべきゴールは、第二ランク、第三ランクです。そしてその上でさらに人文社会など、

人間のあらゆる知の営みをリンクしていく。

こうして人間がつくってきた歴史を背景に、われわれは一体どこに行くのか、何をを目指すのか、そういうことを考えることができるんだと思います。



井田茂氏らの監修による、日本科学未来館の常設展示「こちら、国際宇宙ステーション (ISS)」(2008年7月公開)。地球という惑星でなぜ生命が誕生できたのかを宇宙的な視点から探り、その上で、私たち人類が地球に生きる意味、そして宇宙へと飛び出す意義を考える内容。頭上を覆うのは「オーロラ」と題された布 (ISSの軌道はオーロラが現れる高度にある)。展示場からは巨大地球儀、Geo-Cosmosを望む (展示の詳細は右ページ)

この対談は「アースラウンジ vol.6」の関連イベントとして、2008年9月27日に日本科学未来館で行ったトークセッション「PLAY_GROUND 地球」をもとに再構成したものです。このトークセッションは、東京工業大学 21世紀 COE プログラム「地球：人の住む惑星ができるまで」との共同開催で、丸山氏、井田氏を含む9名のメンバーが、生命惑星としての地球をテーマに講演した。



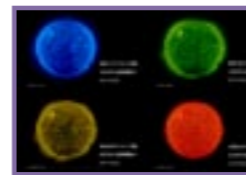
地球では過去46億年の間に、全球凍結のような環境の変動と、多細胞生物の誕生のような生命の劇的な進化とが、ほぼ同時期に起こった。しかしこれまで生物の進化の問題は「生物学」のなかで、一方、惑星規模で起こったさまざまな環境の変動は「地球科学」や「惑星科学」のなかでと、別々に研究されていた。それに対して、これらの相互のつながりを明らかにすることで、「生物の住みうる惑星がどのように誕生したか」という根源的な問いに挑戦しているのがこの研究だ。

展示解説

こちら、国際宇宙ステーション (ISS)

This is ISS, go ahead!

国際宇宙ステーションでの「きぼう」日本実験棟の建設にあわせてリニューアルオープンした常設展示。地球の400km上空という、特殊な環境に生きるための知恵を知ることで、地球に生まれた人類が宇宙に進出する意味を考える。



宇宙天気予報

地球で暮らす私たちと同じく、宇宙で暮らすにも天気予報が必要だ。オーロラ、磁気圏、太陽風など、宇宙の天気をリアルタイムでチェック。これは太陽の活動度を表す「今日の太陽」。



「ISSは人類にとって必要だと思いますか？」野口聡一、若田光一、毛利衛など現役宇宙飛行士や、地上で彼らを支えるフライトディレクターらの映像インタビュー。人類の多大な知恵と労力がつぎこまれたISSに、あなたはどんな意味を見いだすだろうか。

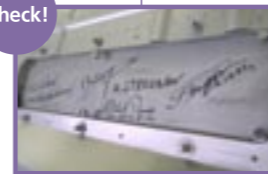


あなたはどこで生きられる？生命体が生き残るために必要な条件とは。ヒトを表す人形の動きを追いながら、元素、水、大気など、地球に備わっている条件を確認していく。では、ISSがある高度400kmとはどんな環境だろうか？

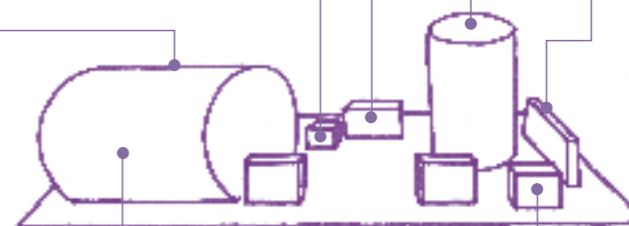


ISSで生きるために必要なことは現役宇宙飛行士らが、実際にISSに暮らした経験から得た知恵を伝えている。「備えを常に」「リーダーであり、メンバーである」など、体験に裏打ちされた言葉がここに蓄積されていく。

Check!



世界中の宇宙飛行士の直筆サイン 日本科学未来館には世界中から宇宙飛行士が訪れる。居住棟の壁面にはすでに数十人のサイン。



「きぼう」の実験装置に触ってみる 2008年3月、ISSへの設置が始まった日本の実験棟「きぼう」。これはその中で使われる実験装置 (地上での試験用) の一部で、無重力作業をするためのクリーンベンチ。

Check!



床の傾きに要注意! 無重力空間の不安定さを体験してもらうため、床が傾いている。少しなのに意外と歩きづらい。



宇宙での暮らしをのぞいてみよう トイレ、個室、調理卓など、宇宙での生活に必要な設備を再現した「宇宙居住棟」。NASAの技術者が協力してつくった原寸大の模型空間だ。

宇宙食ラーメン 無重力空間でもスープが飛び散らないよう、スープの粘度が高い。



トイレ 中央の穴の上に座り、用を足す。足下から延びるホースのようなものは小用。



Check!

オレンジのベストを着たボランティアの解説スタッフ。わからないことがあれば、気軽に聞いてみよう。



「魔法かもしれない。」

八谷和彦
[メディア・アーティスト]

作家インタビュー

多くの人にサイエンスを伝えるために 僕らができること

日本科学未来館3階にある「メディアラボ」では、
八谷和彦氏の個展「魔法かもしれない。」を開催中だ。
サイエンスミュージアムで「魔法」を展示する真意とは何か？
八谷氏に、展覧会に込めた思いを聞いた。

オカルトとかスピリチュアルとか、合理的に考えると疑問に思うようなことでも世の中に信じている人はたくさんいますよね。僕はもともと理系の人間で、合理的なものが好きなのでそういうものは実は信じていません。だけど自分の子供には「早く寝ないとお化けの国に連れて行かれるよ」などと非科学的なことを毎日言っています(笑)。お化けのせいにすれば親は子どもに嫌われないから便利なのです。河童や幽霊や生まれ変わりなど“非科学的なもの”が信じられてきたのもそれが便利だったり、あるいは人間の心の衛生上、必要な機能をもっていたりしたからじゃないでしょうか。そうしたものたちが僕らの文化を形づくっていることは認めていいはずです。

そこで今回は、作品の題材にあえて小人や人魚といった架空のものを
選び、それを科学の力で表現してみました。科学は往々にしてこのよ
うな架空の存在をキャンセルしがちですが、それを除いてしまっは本当
に科学を伝えなければならない人に届かなくなる気がします。これらの
作品は 一見すると“魔法かもしれない”と思えますが、もちろん科学的
にきちんと仕掛けがあります。マジックのようにタネがあることを承知の
上で、それを不思議がって楽しんで見てもらえればいい。不思議な存在
を再現可能な科学で表現することで、魔術的なものを恐れる気持ちも少
なくなるし、新しい視点をもつ可能性も開かれるのではないかと。

作品に使った技術は、実はどれもとても簡単な仕掛けです。僕はたと
えローテクでも、表現次第で科学の面白さや科学的思考の大切さは伝わ
ると思います。むしろ美しさや面白さといった、単純だけれども人の心を
打つ“ぐっ”とくる何かが、科学から遠い人に科学を伝えるために必要
で、そこが僕のようなアーティストの腕の見せどころかもしれませんね。

はちや・かずひこ
1966年生まれ。メディア・アーティスト。九州芸術工科大学(現九州大学芸術工学部)画像設計学科卒業。コミュニケーションをテーマにした作品や、ユニークな体験装置で注目を集める。メールソフト「ポストペット」の開発者でもある



テーブルにコースターをかざすと…

あ、コロボックルが見えるよ!!



コロボックルに扮するのは「珍しいキノコ舞踊団」のダンサー



Fairy Finder 03 コロボックルのテーブル (2006)

テーブルに偏光フィルムが貼られたコースターをかざすと、雪景色で遊ぶ小人の姿が。この小人は“無意識”を象徴している。「言葉として脳が処理しない意識下のものが、人間にとって大切な気がします。夜中に小人が靴を作る話がありますが、僕も問題の解法を夢の中で見つけることがある。自分の中に無意識という小人がいっぱいいて、意識はその小人が多数決をして出されるものにすぎないのかも」と八谷氏。

日本科学未来館常設展示

「メディアラボ」

科学技術を取り入れたインタラクティブ作品が並び、ギャラリー展示スペース。「魔法かもしれない。」は、2008年9月6日から2009年1月6日まで。

Science Book Café

サイエンス
ブック
カフェ

カフェに置きたい科学の本

「科学技術」という言葉があるが、実際には科学と技術(工学)はずいぶん異なる。科学は世界観を与えるが、工学は世界を豊かにする。理学部は自給的に神学に親しく、工学部はむしろ経営学に近い。そしてぼくたちが生きるこの21世紀は、科学より、むしろ工学の影響力が強くなった時代である。量子力学の意味なんてだれも考えないけれど、その応用技術はコンピュータを支えているし、人工知能の可能性なんてみな忘れてしまったけれど、インターネットは世界を変えている。多少意地悪く言えば、現代は、人々が科学による世界観の更新に興味を失い、ひたすらその実利ばかりを追っている時代でもある。実際、新聞の科学欄を開けば、目に飛び込んでくるのは特許やベンチャーの話ばかりではないか。——なんて書く専門家のお叱りを受けそうだが、ぼくのような門外漢にはそんな光景が映っている。

というわけで、ここではぼくは、科学こそが宗教のかわりをするんだ、哲学なんだと言ってくれる5冊を選ぶことにした。科学は生活を便利にするだけではない。世界から超越するための視点なのだ、とぼくは信じている。

あずま・ひろき

1971年東京都生まれ。批評家、哲学者。東京工業大学世界文明センター特任教授。著書に『存在論的、郵便的』(サンリー学芸賞)『動物化するポストモダン』『情報環境論集』など多数。現代思想とサブカルチャーを横断する批評活動で知られる。

* * *

「3年前に娘ができてから、日本科学未来館にはときどき行くようになりました。やっぱり子どもができる科学ですわね」

神なしで超越を考える5冊

東浩紀 [批評家]

『果しなき流れの果に』 小松左京 (ハルキ文庫)

ぼくは小松左京の大ファンで、彼の小説をほとんど読んでいます。未来学的な予測はいまとなっては古い印象を与えるが、しかし科学的な知への信頼は時代を超えて受け継がれるべきだろう。ぼくは結局文系に進んだが、小松の影響は生き続け、いまでも文学と科学の融合を夢見ている。本書はそんな彼の代表作。葛城山の古墳で発見されたオーパーツから始まり、全宇宙をめぐる壮大な思弁的オデッセイ。ぜひ一読を。



『COSMOS』 カール・セーガン (朝日新聞社)

このリストでは絶版本が選べないのだが、強引に頼んで入れて買った。科学啓蒙家セーガンの代表作であり、出版時には同名のドキュメンタリー番組も作られた。知的生命体の存在確率を算出する「ドレイクの式」に夢を駆り立てられたのを覚えている。宇宙的視野で語られる人間論、文明論はいまこそ読み返したい。それにしても、『惑星へ』も『コンタクト』も、セーガンの著作がほとんど絶版なのはなんとということだろう。

『利己的な遺伝子』 リチャード・ドーキンス (紀伊国屋書店)

あらためて紹介するまでもない名著。自然選択の単位は個体ではなく遺伝子であり、個体は遺伝子の「乗り物」にすぎないという主張は、多くの読者に衝撃を与えた。ドーキンスは無神論者としても知られ、のち『神は妄想である』と題された本を出版している。世界の美や神秘に触れるのは宗教よりむしろ科学なのだというその主張は、小松やセーガンとも共通している。



『心の社会』 マーヴィン・ミンスキー (産業図書)

これもまたあらためて紹介するまでもない名著。ミンスキーは人工知能の父。心とは、ひとつひとつは心をもたない部分が多数集まり、社会をなすことで生まれると主張した。ミンスキーについて印象に残っているのは、人工知能の技術は不死を可能にする、と真剣に語っていたこと。そう、ぼくたちがコンピュータに期待していたのは、処理速度がどうかアプリケーションがどうかといった話ではなく、そういうデカイ話だったのだ。

『順列都市』 グレッグ・イーガン (ハヤカワ文庫)

90年代最高と謳われた新世代SF作家の代表作。ミンスキーの夢が実現し、人格のコピーが可能になり、富裕層が不死を手に入れた時代を舞台にした奇妙な物語。イーガンの魅力は、情報技術が開くユートピアとともに、そこで露出する逆説も描き出す二重の想像力にある。イーガンもおそらく無神論者、というよりも神の概念は計算できると考えるタイプの作家だ。



言語も生物も 多様だからこそ 世界は楽しい

NHKラジオでロシア語を講じたかわら、
世界中の90もの言語を一人で解説してしまう黒田氏。
英語、ロシア語といった枠を越え、多様な言語のある
世界そのものの楽しさを伝えようとするその活動の
根底には、どんな信条があるのか？

「多様性」をキーワードに、生物学的視点から迫ってみた。

※この対談は「deep_science」(P12参照)に連載中の「鏡の国のサイエンス」の
抜粋版です。

ゲスト
黒田龍之助 [フリーランス語学教師]



黒田氏の仕事部屋にかかっている「グラゴール文字」の壁かけ。9世紀ごろつくられたスラブ語圏の最古の文字で、独特の字形をもつ。現代ではすでに滅びている

佐倉 この夏、テレビで北京オリンピックを見ていたら、小学校5年生の娘に「世界には、
何でこんなにたくさん言葉があるの？」と聞か
れたんです。今日は、世界中のたくさんの方
を相手に仕事をされている黒田さんと、こ
の話から始めようと思ってきました。言語と
いうのは人間がたくさんいると、自然にニョ
コニョコ分かれていくものなのでしょう。

黒田 うーん、確かに「分かれていく」という
話は聞きますが、違うものがくつつくとい
うのは、あまり聞かないですよ。

佐倉 僕はもともと生物の進化の研究をして
いたんですが、ダーウィンは『種の起源』で、
生物の進化と言語の進化をアナロジーで書
いています。例えば、生物は時間の経過に伴
って種が次々と分かれていきますが、言語も
同様に、同じ言語を使っていた人が移動して
広がっていくうちに、少しずつ違いが蓄積さ
れていくのかなあと。

リスクヘッジとしての多様性

黒田 確かに言語は自然な状態においてお
けば、次第に分かれていく可能性が高いと思
います。ただ、現状は違う。現代では言語は
放っておかれるものではなく、必ず国家が関
わるものだからです。例えば、ワルシャワ
とブラハの間をちょっとずつ近づいて行くと、
次第に「ポーランド語っぽいチェコ語」「
チェコ語っぽいポーランド語」になってい
って、国境地帯には何ともいえない中間的
なものがあつたら面白いと思うんですが(笑)、
実際はそうはならない。国境を越えた途端
に切り替わります。そこが生物的なものとは
違う、いろんな要素が介入してくる言語の
世界です。それに今ものすごい勢いで言語
は減っていて、今世紀中に8〜9割がなくな
るだろうという説

もあります。言語の多様性というのは21世紀
の状況では難しいようです。

佐倉 生物にとっては、多様である、つまり
たくさんある種があるというのは、基本的に
「良いこと」なんです。さまざまな環境に適
応するポテンシャルがあるということだから
。例えばパンダのように、笹が生える地域
という特定の環境でしか生きられないと、
笹がなくなれば全滅しますよね。つまり多
様であることは、リスクヘッジなんです。環
境が変化しても、それに適応する種があれば
生物は生き延びられる。

黒田 ああ、そうなんですか。でも言語にと
って多様であることは、必ずしもポジティブ
なことじゃない。むしろ今は、いろんな言語
があることは面倒だし、負担になると捉えら
れているような気がします。EUでも多数の
言語を平等に扱うことに疲れてきたみたい
です。ただ僕自身は、世界の言語に限られて
いくことは死滅を意味すると思っていますし、
生物の世界でリスクヘッジという考え方
があるのは面白いですね。

「記号の“体型”って何ですか？」

佐倉 黒田さんは東京工業大学と明治大学
理工学部で、ずっと理系の学生に語学を教
えていらしたんですね。

黒田 文系の学生よりずっと大変でした。文
系の学生は言葉のあいまいな部分も受け入
れてくれるけれど、理系の子には「どう
してあいまいなのか」というところから説
明しなければならぬ。以前に授業で、「だ
から言語は記号の体系なんです」と言っ
たら、「記号って何ですか?」、さらには
「“体型”って何ですか?」って(笑)。教
える側は鍛えられます。僕は東工大で初
めて、「他者にものごとを伝え

るとはどういうことなのか」を学んだん
です。

佐倉 そのことは黒田さんの仕事に何か影
響を与えましたか？

黒田 ええ。ずっと同じ業界にいれば知識
のベースが同じだから、何でもわかり合
えてしまう。でもそれでは面白くないとい
うことに気づいた。そこから僕の仕事の
方向性は変わっていきました。もとも
との専門であるロシア語の業界から、も
っと広く世界の言語へと広がっていこう
と思ったんです。専門家ってお互いの間
で理解し合い、認め合い、そして威信を
高め合って、学問をつくっていくところ
があるでしょう。でも自分と異質の文化
や価値観をもつ「他者に語ること」も
また、言語研究の分野で必要なのでは
ないかと思うんです。

佐倉 科学と社会のコミュニケーションの
問題も同じですね。現在の科学技術は、
例えば原子力発電や医療の分野など、専
門家の間だけで進めるのではなく、生活
者の立場をとり入れて双方向的に考え
ていかなければなりません。でも一般
の人から見ると、「専門家は何をやって
いるのかわからない」。どうやって双
方のコミュニケーションの回路や場を
つくるか、試行錯誤が続いている段階
なんです。

黒田 僕は、それぞれの言語の専門家が
自分の研究する言語を極めていけば、
全体として素晴らしい世界がくるか
とっていたんですが、あんまり来て
ないんですよ(笑)。みんな自分の専
門だけをやって、むしろお互い反目
し合ったりして……。それはなぜか
かというと、「間をつなぐ人」がい
ないからじゃないかと思うんです。
それで、その間をつなぐ試みとして
最近、自分一人で世界の90の言語
を解説するという本を書きました(『
世界の言語入門』)。まあこれによ
って自分の限界も思い知ったわけ
ですが(笑)。

「理系の学生に語学を教えて初めて、他者にものごとを
伝えるとはどういうことなのかを学んだんです。」——黒田龍之助

「多様性が楽しいという気分の奥には、多様な環境で人間が進化してきたという
事実があるんじゃないでしょうか。」——佐倉統

単一文化に人間は耐えられるのか

佐倉 でもそれは間をつなぐと同時に、俯瞰
しようという試みですよ。広い世界を見渡
そうじゃないかと。

黒田 そうです。最初のご質問に戻りますが、
どうして世界にこんなにたくさん言語がある
のかというと、おそらく楽しいからなん
ですよ。もしも言語が一つしかなかったら、
ものすごくつまらないと思います。

佐倉 じゃあ先ほど、生物にとっては多様
であることが生き延びるためのリスクヘ
ッジだという話をしましたが、言語にと
って多様であることは、「楽しい」以外に、
何か具体的な利点はあるのでしょうか。

黒田 そうですね、「言語」を「文化」に置
き換えてみてはどうでしょう。単一文化
のほうがいいと思われませんか？

佐倉 ああ、なるほど。文化って、環境に
適応して多様に進化していった生物と
同じように、その地域の風土に
応じていろんなものがはぐくまれて
きましたよね。着物とか住居とか食
とか。その多様性は、それぞれの地
で生き残るための必然だった。だから
根っこをたどっていくと「多様な
のが楽しい」という気分の奥には、
多様な環境で人間が進化してきた
という事実——という人々の営みの
蓄積があるんじゃないでしょうか。
そういう部分での人間の制約は案外
強くて、単一文化という状況に生
き物としての人間が耐えられるか
と、本能的にいやだと感じるのでは
ないかと、進化論者としての僕は思
います。

Webでcheck!

この対談は「deep_science」(P12参照)に完全版を掲載
しています。黒田氏の提案による企画、「新しい文字を
作ってみよう」は必読。ぜひウェブサイトもご覧ください。



くろだ・りゅうのすけ
1964年生まれ。上智大学外国語学部、東京大学大学院修了。専門
はスラブ語学、言語学。東京工業大学助教授、明治大学理工学部
助教授としてロシア語、英語、言語学を教え、現在は執筆や講演を
中心に活動している。近著に「世界の言語入門」(講談社現代新書)

さくら・おさむ
東京大学大学院情報学環教授
1960年生まれ。京都大学大学院理学研究科修了、理学博士。進
化生物学を基盤に、科学史から先端科学技術論までカバーしながら、
社会と科学技術の関係を探っている



稲でプラスチックを作る方法、木を分子レベルまで無駄なく使い尽くす技術などの先端科学技術を紹介



地球の物質循環を乱さないエネルギー源についてゲーム感覚で学べるコーナー



2008年は「日本人ブラジル移住100周年」。本展覧会は、科学、文化、社会、経済、芸術など幅広い分野での交流を目指した日伯交流年の記念事業の一つとして開催



写真で蓄積する科学の最新シーン、「キーワード」。科学コミュニケーターが精選した、今ホットな科学のトピックスを毎月ご紹介。ポータルサイトとは違って、記事は消えずにたまっていくので、過去にさかのぼって科学のシーンをふり返ることもできる

1 Pick Up

常設展示「地球環境とわたし」オープン!

日本科学未来館5階の「地球環境」コーナーが新しくなりました。この展示では地球史や生態系の中での“わたし”を考えることで、環境問題の本質を明らかにし、その解決のために科学技術ができることをご紹介します。また、来場者の皆さんとともに未来の社会のあり方を考えるコーナーもあります。

オープニングトークイベント 「展示の前で研究者に会おう!」

Vol.2 「畑で育てるプラスチック」

11月8日(土)14:30-16:00 講師:田口精一(北海道大学)
遺伝子技術によって植物の細胞内でプラスチックをつくる研究を紹介します。

Vol.3 「地上に太陽をつくる」(仮)

12月予定 14:30-16:00
核融合反応をおこし、そのエネルギーを発電に応用する研究を語ります。

Vol.4 「2050年をデザインする」

1月17日(土) 14:30-16:00 講師:藤野純一(国立環境研究所)
温暖化対策を、コストと効果を軸に捉え、めざす2050年の社会を考えます。

Event

特別展示 「アマゾニア展 ～生命(いのち)の森、アマゾンの危機と未来。」

お台場にジャングルが出現! アマゾン地域に関する豊富な素材を集めた多文化的な展覧会です。アマゾンの現状と未来を伝えるために、現地暮らしの人々の視点からアマゾンを描きます。ブラジル、パリ、ニューヨークなど、世界を巡回し、いよいよ日本に初上陸!

開催期間:2008年11月8日(土)～2009年1月12日(月・祝)

開催場所:1階 企画展示ゾーンb

主催:Fare Arte

料金:大人 1,200円、18歳以下 600円

Check!

科学技術情報サイト「deep_science」

未来館の科学コミュニケーターによる科学技術情報サイト。異分野の著名人が科学を語るインタビューなども掲載。
<http://www.deepscience.miraikan.jst.go.jp/>

メールマガジン「Miraikan News」

展示物にまつわるコラム、企画展の制作裏話などのオリジナル記事を掲載。未来館のバックステージ情報をお届けします。

■お申し込みはこちら

<http://www.miraikan.jst.go.jp/mail/>

日本科学未来館 利用案内

開館時間 10:00～17:00(入館は閉館30分前まで)

休館日 火曜日(ただし、祝日、春・夏・冬休み期間は開館)
年末年始(12/28～1/1)
期間によって開館日、時間を延長・変更することがあります

入館料 個人 大人500円 18歳以下200円
特別展示は別料金の場合あり

友の会 年間フリーパス・特典付
(会報誌、会員限定イベント、ショップ割引等)
個人会員 1,000円
家族会員 2,000円(同居の家族全員で)

交通アクセス

新交通ゆりかもめ「船の科学館駅」下車、徒歩約5分
「テレコムセンター駅」下車、徒歩約4分
東京臨海高速鉄道りんかい線「東京テレポート駅」下車、徒歩約15分
都営バス「日本科学未来館前」下車、徒歩約1分

編集後記

期せずして「俯瞰」が今号のサブテーマのようです。地球46億年の歴史を相手にされる丸山茂徳さん、世界中の90もの言語を一望される黒田龍之助さん、また世界から超越するための視点として科学を語られる東浩紀さん……。知性は俯瞰を指向するのですね。しかし井田茂さんは同時に、「ディテールが押さえられなければ、俯瞰しても空論だ」とも。ディテールと俯瞰のバランス! うーんこれだ。今後の人生はこのバランスを求めて精進したいと思います。(數本)

自分の中にいっぱいいる無意識という小人の話は八谷和彦さんから聞き(P8)、私がよく物をなくすのも、もしかしたらそれは小人の仕業? と思いました。同じ本を2冊買っていたり、目覚まし時計が寝ている間に止められていたり、気づくとアイスを3個も食べていたりするの、小人のいたずらと思うと納得できます。私がそんな体たらくなはずはありませんから! いつかは夜中に仕事をしてくれるだろうと期待し、いたずらを大目にみようと思っています。(越智)

発行 日本科学未来館
発行日 2008年10月31日
発行人 毛利衛(日本科学未来館)
企画・編集 數本晶子、越智響(日本科学未来館)
アートディレクション 岡本健十
デザイン 阿部太一(岡本健十)
印刷・製本 フクイン

日本科学未来館
〒135-0064 東京都江東区青海2-41 電話:03-3570-9151(代)
<http://www.miraikan.jst.go.jp/>

「ミーサイニュース」に関するご意見、ご感想をお寄せください。

mn@miraikan.jst.go.jp

お寄せくださった方の中から毎月抽選で10組20名様に、日本科学未来館の招待券をお送りします(招待券ご希望の方は住所、氏名を明記してください)。

※お寄せいただいた個人情報、本件に関するご連絡以外の目的では使用いたしません。