

【関連資料-4】後期トークショー講演記録 ～未開の未来～

【関連資料-4-1】

第1回 「2050年、人類は宇宙に暮らす？～宇宙エレベーターと人類文明圏の
拡張～」(2017.9.15(金) 18:30～20:00)

<概要>

2050年には実現が期待される「宇宙エレベーター」。人はなぜ宇宙へ行くのか？
宇宙に暮らし、月や火星に基地をつくる日も来るのか？海から陸へ、そしてい
ま宇宙へ・・・人類も宇宙でさらに進化する？

今回は国際宇宙ステーションでも活躍された宇宙飛行士の山崎直子さんと、宇
宙エレベーターの権威・佐藤実さんをお招きし、私たちが生きている間に実現
するであろう「宇宙に暮らす」時代を展望します。

<ゲスト>

山崎直子氏（宇宙飛行士）



千葉県松戸市生まれ。

1996年、宇宙開発事業団(現宇宙航空研究開発機構(JAXA))入社。

1999年、宇宙飛行士候補者に選ばれ、2001年に認定。

2010年4月、スペースシャトル・ディスカバリー号に搭乗し、国際宇宙ステーション(ISS)組立補給ミッション STS-131 に従事した。

現在は、内閣府宇宙政策委員会委員、日本宇宙少年団(YAC)アドバイザー、日本ロケット協会理事・「宙女」委員長、日本宇宙エレベーター協会顧問などを務める。

佐藤 実氏 (東海大学清水教養教育センター)



北海道苫小牧市生まれ。

2000年、東海大学理学部講師。

専門は物理教育研究、宇宙エレベーター。

著書に『宇宙エレベーターの物理学』(オーム社), 『宇宙エレベーター その実現性を探る』(祥伝社新書) など。

宇宙エレベーター協会フェロー。

触れる地球ミュージアム 未開の未来 第1回

「2050年、人類は宇宙に暮らす?～宇宙エレベーターと人類文明圏の拡張～」レポート



未開の未来が9月15日より始まりました。7～8月にかけて開催された前期のテーマは海。そして後期は“2050年”を題材に行われます。

この日のテーマは「2050年、人類は宇宙に暮らす?～宇宙エレベーターと人類文明圏の拡張～」。

ゲストには宇宙飛行士の山崎直子さんと、宇宙エレベーターについて研究を進める東海大学・清水教養教育センター研究所の佐藤実さんをお招きしました。未来を紡ぐ、宇宙の物語。宇宙開拓が私たちの暮らしを大きく変えていくかもしれません。



竹村「2050年はずいぶん遠いように感じますが、今の子供さんが大人になる年、33年後です。決して遠い未来ではありません。2050年に人類はどんな地球をつくるのか、どんな生き方や暮らし方をして、どんな風に進化するのか。それをいろんな角度から考えていこうというのが、この企画の趣旨です。今は特別な方しか行けない宇宙が、2050年に実現を目指す“宇宙エレベーター”によって日常化される。そういった未来が、わずか30年後くらいに見えてきています。」

宇宙を活用した医療研究！水や食料の自給自足も

——早速、山崎さんが登壇。宇宙の力を活用した実験、水や食料、空気の自給自足やリサイクルのお話、そして人が宇宙へ行く理由など、宇宙で体験したこと・人と宇宙との関わりを宇宙飛行士の目線から教えてくれました。



山崎「地球は空気や磁場に守られ、いろいろなものに守られて今のバランスがあります。宇宙天気と私たちは呼んでいますが、宇宙からの影響は実はとても関係しているんです。とくに人工衛星にカーナビ、気象天気予報、通信放送などを頼っている現代は、こうした宇宙からの情報がますます大切になります。

私自身、2010年の4月にスペースシャトルに乗って宇宙へ行きました。今は宇宙に行ける体の条件もだいぶ緩くなっていて、メガネやコンタクトも着けられます。年齢制限もなく、最高年齢で宇宙にいった方は77歳。その基準をさらに緩くしてくれるのが、後ほど佐藤先生にお話いただく宇宙エレベーターだと思っています。

宇宙は無重力ですので、歩かなくて済んでしまいます。最初のうちは何もしなければ、足の筋肉が1日に1%ほど減ってしまうんです。骨の密度も減りますし、背骨と背骨の間隔が伸びるので、少しだけ座高が高くなります。血液は頭の方に動きますから、足よりも顔がむくみます。よく見る宇宙人のイラストのように、足が細く胴長、頭でっかちという体型に近づくんですね。私たち宇宙飛行士は国

際宇宙ステーションの中で1日2時間ほど運動しているので、ほとんど筋肉や骨の衰えはありません。逆に言えば、これくらいの対処をしなければいけないんです。

筋肉は使わないと弱くなるというだけの単純なメカニズムではなく、実は日常生活の中でも一定の割合で分解してなくなり、再結合することによって戻っています。運動すると再結合の時により強くなり、筋肉が少しずつ付いていくのですが、重力がないとそのバランスが崩れてしまうんです。このバランスに関わる酵素が最近発見されました。それを地上で活かすことで、寝たきりの方のリハビリや、再生医療などで使えるのではと、無重力を利用した実験が進められています。」



山崎「宇宙でも、自給自足やリサイクルに励んでいます。電気は太陽電池パネルで発生させ、蓄電池に貯めて使っています。地上では1人あたり1日約320リットルの水を使うと言われてしていますが、宇宙船の中では1人1日3リットル。1日3リットルの水でも、地球から運ぼうとすると大変な量です。できるだけリサイクルしようと、尿を殺菌してキレイにし、飲料水として再利用しています。

空気は二酸化炭素を吸い取って、また酸素に変えて再利用しています。食べ物はまだ宇宙食に頼らざるを得ないのですが、それでも自給自足していこうと、レタスなどを育てているんですよ。さすがにお肉などはまだ作れないのですが、蚕なら栄養価も高くて育てやすいというお話もあり、いずれは宇宙船の中でもたんぱく源も取れるようになるんじゃないかと思っています。」

地球は宇宙を旅する “宇宙船地球号”

山崎「なぜ、人は宇宙へ行くのか。地球に住めなくなるから宇宙に移住すればいいや、という訳ではありません。工場や発電所など、地球に負荷のかかるものを宇宙に持っていくことで、地球を守っていこうというヴィジョンもあります。また、宇宙から地球を見ると、雲がダイナミックに動き、薄い空気の層が輝き、地球自体が一つの生命体のようにも感じられますが、地球には、目や耳はありません。人工衛星などが地球の目や耳となり、地球の状態をみんなと共有する、伝えていくのが私たちの大きな使命だと思っています。

また、地球上の水のほとんどが塩水です。日常用水や工業・農業で使えるのは、そのうちの約3%。ほんの一部の水を、地球の人口75億人で使っていることになります。木星にはガニメデという氷でおおわれた衛星がありますが、地球上のすべての水よりもその水量は多いんです。いずれ人間が宇宙へ活動圏を広げていった時には、こういった資源も使えるようにしたいと思っています。

木星の衛星「ガニメデ」や土星の衛星「タイタン」の方が地球よりも多くの水を保有している！

HOW THE SOLAR SYSTEM'S LARGEST OCEAN WORLDS COMPARE IN SIZE



山崎「太陽自体もあと 50 億年くらいで寿命を迎えるという、宇宙の中で考えればひとつの命です。私たちもこうした中で宇宙を旅している“宇宙船地球号”なんだと思っています。2050 年には地球を俯瞰的に見られるような時代になり、みなさんで知恵を出し合って、より良い世の中をつくらせていきたいですね。」



竹村：「ありがとうございました。先ほど、私たちが使える淡水はわずか3%とお話いただきましたが、残りの97%の海水は何もしていないのかと言えば、そうではありません。太陽から受ける熱量は地球も月もほぼ同じ。なのに、月は太陽が当たると表面がプラス100度、陰っている場所はマイナス150度くらいになってしまいます。地球がそうならないのは、膨大な水が地球をおおってくれて、安定的な環境に保ってくれているからです。そういうことに気付けるのも、宇宙船地球号という貴重さを感じられる、僕ら世代の特権だと思います。」

誰でも宇宙に行ける時代に！？地球と宇宙をつなぐ“宇宙エレベーター”

——続いて、佐藤さんが登壇します。宇宙エレベーターは『大量に安価に、人や物を運ぶことのできる宇宙輸送機関』。宇宙を特別な場所から“誰もが行ける場所”にすることを目指しています。



佐藤「今はまだ、宇宙は特別な人しか行けない場所です。なぜかといえば、まずお金がかかりますよね。今は、弾道飛行で数分間だけ宇宙に触れる旅行が 3000 万円くらいだそうです。

もっと長い時間、宇宙に留まるには、弾道飛行ではなく、地球を回る周回軌道に乗らなければなりません。打ち上げロケットがこの周回軌道に乗るには 1 秒間に 8km ほどという、ものすごい速さが必要です。その速さを得るために、ロケットは積み込んでいる推進剤をどんどん捨てます。捨てる量が多いほど、その反動で速く飛ぶことができます。また、ほとんどの打ち上げロケットは、使い捨てです。結局、宇宙に運び上げるものだけ残して、あとはすべて捨ててしまうので、値段が高くなる。高度 400km のところに 1kg の物を運ぶのにかかる費用はおおよそ 100 万円。そこに自分の体重をかけてみてください。宇宙に行くにはいくらぐらいかかるか、だいたいわかります。とはいっても、もちろん自分の体だけでは宇宙には行けません。食べ物、水、宇宙服などいろいろなものが需要ですので、1 億円、10 億円となっていくます。

じゃあ、他に手はないのか。宇宙空間のどこかにフックがあればいいんです。そのフックに紐を引っ掛けて、するするっと上っていけば宇宙に行けるはず。そこで、静止軌道という、地球の自転周期と同じ 24 時間で一周する軌道にそのフックをかける。ただ、静止軌道から紐を垂らすだけだと重心が下がってバランスが保てないので、下だけではなく上にも伸ばしていきます。下の端が地球にとどけば、宇宙エレベーターの完成です。宇宙エレベーターが実現すれば、高度 400km まで運び上げるのに、1kg あたり 1 万円以下になるだろうと言われています。

紐の長さはおよそ 14 万 km。すごい長さに感じますが、問題は長さではなく強さです。紐は非常に大きな力で引っ張られます。この大きな力に対抗できる可能性を持つのが、カーボンナノチューブという材料です。カーボンナノチューブの強度を保ちつつ、14 万 km の長さにすることができれば、宇宙エレベーターは実現します。ただ、まだ長さ数 cm 程度のものしかできていないので、今すぐ実現できる状況ではないんですね。」



佐藤「宇宙から物資を下ろすことも、宇宙エレベーターなら楽にできます。小惑星探査機「はやぶさ」が地球に戻ってきたとき、秒速十数 km という途方もない

速さで帰ってきました。これを安全に受け止めるのが難しい。宇宙から地球にものを下ろすには、この途方もない速さをなんとかしなければなりません。「はやぶさ」の場合は、本体は燃えてしまって、地球に下ろすことができたのは小さなカプセルだけでした。それでも快挙だったわけですが、宇宙エレベーターであれば、紐の先の方の速く動いているところで受け止めることができるので、もっと大量のものを安全に地球に下ろすことができます。

宇宙エレベーターが 1 本あれば、太陽系の中は大体どこでも安価に行けるようになります。人類が地球を飛び出して太陽系の中を縦横無尽に行き交う。それを可能にするのが宇宙エレベーターだと考えています。」



竹村「宇宙エレベーターは、スケールの大きな話です。でも、そんな宇宙空間が私たちの日常になっていく。宇宙に行かれた立場として、そういう 2050 年の未来はどう感じますか？」

山崎「国際宇宙ステーションは、アメリカ、ロシア、ヨーロッパなど 15 の国で

つくってきました。宇宙エレベーターはまだ技術的にも課題がありますが、おそらく様々な国と国際協力になるでしょう。どの国と一緒に作るのかということも含めて、非常に面白いなと思っています。地上の政治はあるにしても、宇宙エレベーター・プロジェクトを多くの国の合意で実現していくことで、それによって地球がひとつにまとまる可能性があります。地上にもいい関係がフィードバックできればと思っています。」



竹村「宇宙で新しい生活拠点や宇宙産業を開発するとしたら、どんな展望があるのでしょうか？」

佐藤「宇宙エレベーターができて一番可能性があるのは、宇宙太陽光発電です。今の技術でほぼ実現できるのですが、打ち上げ費用がかかって、結局電気代がすごく高くなってしまいます。宇宙エレベーターが実現すれば、電気代を劇的に下げることができるだろうと言われています。そうするとエネルギー問題はかなりの部分が解消されます。水も、エネルギーがあれば海水を淡水化できます。最初のステップは宇宙太陽光発電を実現して、エネルギー問題を穏やかにすること。その先に宇宙の資源を地球に持ってくる、という話になると思います。」



キャプション:会場には多くの親子連れが。初めて聞く宇宙の話に、大人も子供も興味津々。

竹村「本当に宇宙に行ったかのような、浮遊感のあるお話でした。21世紀は宇宙に出て、地球を再認識する世紀になっていくのかもしれませんが。今日はお二方、ありがとうございました。」

【関連資料-4-2】

第2回 「21世紀、人類は深海に暮らす？」(2017.9.16(土) 15:30~17:00)

<概要>

「宇宙」となる人類のフロンティア「海」。真っ暗な深海の意外な豊かさも見えて来ました。それどころか21世紀、人類は「海」に暮らすようになる？

実際、「太平洋のど真ん中に洋上都市をつくり、海面上昇で沈むキリバスなどを救おう」、さらには「深海にも都市を建設しよう」という大胆な構想も。今回はその計画を提案する日本企業の最前線から、子供にもわかりやすく、模型や映像もつかって未来都市のビジョンを語っていただきます。

2050年には一体どんな風景が風景が、この地球に展開しているのでしょうか？宇宙船内のように水をリサイクルするシステムの実演展示、また東京・丸の内が2030年以降どんな街になるのか？という未来模型展示もありますので、ふるってご参加下さい。

<ゲスト>

吉田郁夫氏（清水建設/海洋未来都市プロジェクト・グループリーダー）



1964年 兵庫県生まれ

1988年 日本大学理工学部建築学科卒業

1988年 清水建設株式会社 入社

設計本部にて、医療福祉施設、ホテル、商業施設、教育施設の設計を担当。

2007年 設計本部 企画管理部にて、設計関連の企画業務事務局を担当

2008年 海上未来都市構想 GREEN FLOAT を発表 (事務局および設計担当)

2014年 深海未来都市構想 OCEAN SPIRAL を発表 (事務局および設計担当)

2015年 次世代リサーチセンター 海洋未来都市プロジェクト (サブリーダー)

2016年 次世代リサーチセンター 海洋未来都市グループ グループ長 現在に至る

一級建築士 (日本建築学会所属)

触れる地球ミュージアム 未開の未来 第2回

「21世紀、人類は深海に暮らす？」レポート

21世紀、人類は地上だけでなく深海に暮らす時代になるかもしれません。まるで映画の世界のお話のようですが、それを実現しようとしているのが、清水建設の海洋未来都市プロジェクト“OCEAN SPIRAL (オーシャンスパイラル)”です。地球未来塾、第2回のゲストは清水建設・海洋未来都市プロジェクト・サブリーダーの吉田郁夫さん。「21世紀、人類は深海に暮らす？」をテーマに、深海都市についてお話くださいました。



吉田「皆さん、こんにちは。まずは、なぜ私たちが海洋未来都市プロジェクトを計画し、構想を練っているのかをお話したいと思います。

将来的に人が住むようになるのが、例えば月、海、深海。今はそこへ行くための準備をしている段階です。地球の7割が海。逆にいうと、このわずか30%のところに人が住んでいます。たった2000年で世界の人口は70億人に増えてしまいました。今も毎年どんどん増えてきているのに、わずか3割のところ暮らしています。環境も破壊しなくてはならないし、いろんな問題が出てきますよね。海で安心・安全に暮らすことができれば、住むところが広がります。

そこでまず考えたのが、2008年に発表した“グリーンフロート”。これは赤道直下の太平洋の上に浮かぶ人工島で、5万人が住める海上都市です。赤道直下なので暖かく、食物を育てることも可能。食物を育てて食べて、完全リサイクルできるような社会をつくらうとしています。最近では小型版のグリーンフロートを考えていて大都市近郊に必要な埋立の代わりに使ってもらうことを構想して、津波や台風に対する実験も行っていて、近い将来の実用化を目指しています。

いつでも、誰でも、安全に深海に！深海に住める時代がやってくる



吉田「さて、今日は深海のお話をしていきたいと思います。私たちが今取り組んでいるのが、深海都市構想のオーシャンスパイラルです。深海というのは、深さが200m以上のところを言います。海全体の93%が深海です。せっかく海を利用するのであれば海上だけでなく、海の中も使ってあげれば、これから世界人口がどんどん増えていく、あるいは今は狭いところで暮らしていても広いところで暮らせますよね。

居住だけでなく、エネルギーや資源など、いろんな意味で地球をフル活用できます。地球にあまり負荷をかけずに、ちょっとだけ地球が持っているものを使わせてらって生きていく。そういう生活が深海ではできてしまいます。

海面が0m、一番深いところは今わかっているところで1万960mくらいです。オーシャンスパイラルは、世界の水深の平均値をとった3800mくらいを狙っています。深海は、今はまだ選ばれた人しか行けません。海中トンネルのよう

なものをつくって、その中を電車が走り、誰でも深海に行けてしまう道をつくる。私たちが目指すのは、“いつでも・誰でも・安全に深海に行ける”こと。こういった社会が来た時のインフラを用意するのが、このプロジェクトです。」



キャプション: オーシャンスパイラルのイメージ。上部の球形の部分が居住スペース。

吉田「オーシャンスパイラルでは太陽の光がわずかに届く深さ 500m のところに“BLUE GARDEN”というベースキャンプをつくり、ここで多くの人に暮らしてもらいます。球形のパノラマになっていて、オフィスやホテル、レストランなどもあります。そこから下に、深海へのトンネルが走っていて、もっと深いところには基地がある。ここに海底資源工場があり、さまざまな物を蓄えたり製造したりしています。」

——オーシャンスパイラルには、5つのメリットがあると吉田さんは言います。

吉田「1つ目は食糧。深海の冷たくきれいな水は、薬を使わずとも魚の養殖が可能です。安全でおいしい魚を育てられます。

2つ目はエネルギー。海の水温は海上の方が温かく、下に行くほど冷たくなりま

す。場所によっては 1000m ほど潜るだけで、20 度以上も違ってくるのだそう。この水温差を利用してタービンを回し、発電します。海の温度は 1 年中、朝も夜も一定。安定した電気を供給できるのです。

3 つ目は水。通常、海水を生活で使える淡水にするには、電気を使ってポンプで濾過しなければいけません。海の水圧を利用すれば、オーシャンスパイラルの中で淡水化することができます。

4 つ目は CO₂ の活用。深海には、地球にまだ酸素がなかった時代から生きていたバクテリアが存在します。このバクテリアには CO₂ を都市ガスにも利用されるメタンに変える力があるのだそう。この力を借りれば、今地球上でさまざまな問題を引き起こしている CO₂ を、燃料に変えることができるのです。

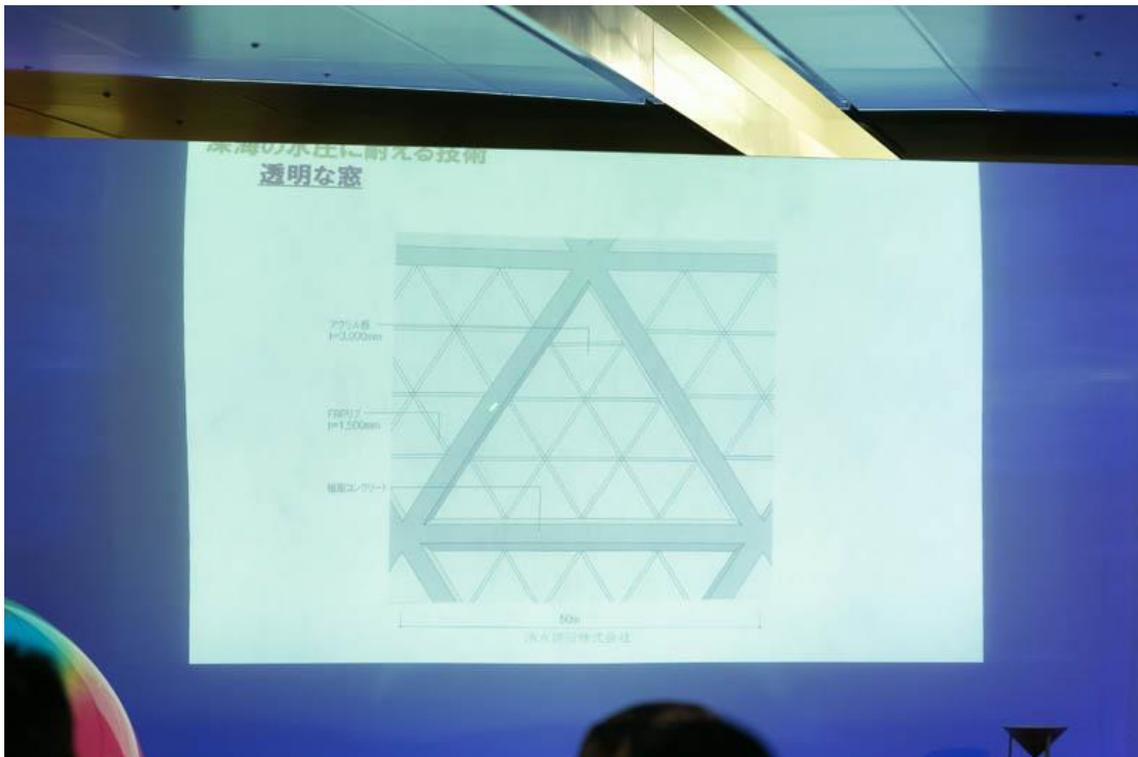
5 つ目は資源。海にはまだまだ資源が豊富にあります。資源をとる時代から、今度は資源を深海で“育てる”時代にシフトします。



——メリットしかないように聞こえますが、海底に暮らすというのは私たちにとって未知のこと。本当に安全に暮らせるのか？という点は非常に重要です。ここからは、建設会社ならではの、オーシャンスパイラルの構造や安全性についてのお話です。

吉田「SFチックな話だが、本当に実現できるのだろうかと思う方もいるかもしれませんが、これは現実的にできるんです。まず、水圧に耐える技術はどうなっているのか。球形というのは、基本的に一番圧力に強い形です。潜水艦のしんかい 6500 は楕円形をしていますが、人が乗る部分は球形をしています。我々がオーシャンスパイラルを何でつくるかと言うと、コンクリートです。コンクリートの材料なら世界中にいくらでも安く手に入る。ただ、普通のコンクリートだと、それこそダムのように分厚くなってしまいます。そこで、少し値段は高くなりますが、使うのは樹脂コンクリートです。普通のコンクリートに比べて強度が何倍も強く、地中の配管や排水管にも使われています。

球体の外壁は1辺50mの三角形のフレームと、アクリル板を使った透明な窓にしていますが、これがなかなか難しかったところです。我々は、窓はガラスしか扱ったことがなかった。そこで、美ら海水族館など日本の多くの水族館のアクリル板をつくっているメーカーさんに、協力をお願いしました。補強しても厚さは3mにもなってしまいます。透明度が少し心配だね、ということで、実際にサンプルをつくってもらいましたが、樹脂と接着剤が同じ材料でできているので、いくら貼っても透明なまま。こういったメーカーさんがいることによって、オーシャンスパイラルの窓は実現します。



キャプション: 三角形のフレームと透明なアクリル板の窓が特徴的

吉田「海洋構造物ですので、避難は非常に大事。避難ができる設備をつけ、火災の時の避難ルートも検討しました。トンネルも1本ではなく、2本つくる予定です。万が一、1本のトンネルで何か事故があっても、もう1本のトンネルで地上に行ける。もちろん、トンネル自体も安全につくりませんが、それでも予期せぬことが起きた時に脱出する道を用意しておきます。

普通、船などの海洋構造物は沈む心配をしますが、オーシャンスパイラルのように大量の空気を抱えていると、反対に浮いてしまう心配をしなくてはいけません。重みがないと流されてしまうため、構造の担当者はとにかく下の部分を重くしてくれと言うんですね。なので、最初にコンクリートの錘をつけ、それを炭素繊維という強力な繊維で引っ張ります。その力で成り立っているのです、相当の波が来ても問題ありません。深海につながる螺旋状のトンネルはワイヤーで固定されていて、これもそうそうの波では壊れません。

また、長期滞在するものなので、揺れで気持ち悪くなってしまったら生活できま

せんよね。地上の建物並みに揺れを抑えることができます。」

人間は地球に導かれている



竹村「エキサイティングで未来都市構想として面白いだけでなく、人類文明が変わる、人類史的な革命だと思います。」

また、人間の知恵を働かせれば、今まで資源として使えなかったものを資源化できます。20世紀の時代は科学技術が未熟でなかなか使えなかった太陽エネルギーや海底の資源が、今の子供たちの時代には使えるかもしれない。若い世代の方や子どもを育てている親御さんは、そういう可能性が出ているよ、ということを伝えていく必要があるのではないのでしょうか。

今回の展示のコンセプトは、21世紀の発想を20世紀の常識で縛られないようにしようというもの。20世紀の常識で子供たちを教育していると、子供たちが拓けるはずの可能性を絶やしてしまうかもしれません。そういったリスクを考慮しながら未来を一緒に考えていく。深海都市はSFチックに感じるかもしれ

ませんが、技術的な裏付けを踏まえて提案されています。こういったものを、ちゃんと世の中に知られるようにしていきたい。今日のお話は、すぐそこにある現実として勇気付けられるお話だったと思います。」



吉田「地球での人類の進化を見ていると、僕はすごく“導かれているな”と思うんですね。石器など硬い道具が作れるようになって自由に火を起こせるようになった。主な資源も木材や木炭の時代を経て森林資源に限界が来ると石炭がとれて鉄を大量に精錬できるようになった。そして石炭が尽きた頃に石油…と、次々とクリアしないといけないようなものを、地球が用意してくれているように思います。

そのひとつが住むのが難しい海上、そして今度は宇宙です。なぜ宇宙に行くか考えると、地球と人間が一体の物だとしたら、人間は地球の遺伝子を持ってどこかに旅立って、地球の子孫を残しに行くのかもしれない。地球そのものに導かれて、地球の意思でやっている。だから、そんなに地球に悪さしていないのかなと思います。ただ、僕たちは時々いたずらモードになってやりすぎちゃう時がある。それさえ抑えれば、地球に導かれるままに進んでいるのではないでしょう

か。」

竹村「地球に導かれている。人間は自然をコントロールするのでも、屈服するのではない。支配するのでもなくて、逆に地球に導かれて、もう一段上の、日本的な OS を地球化していく過程かもしれません。それでは、最後に今後の具体的な展望を教えてください。」

吉田「まずは小型のグリーンフロートですね。都市部の沿岸で埋め立ててしまったものを代替する。小さなフロートひとつくらいはあと数年で実現すると思います。それでまずは安心安全に海の上で暮らせる。というのを実感していただきたらなと思います。」

【関連資料-4-3】

第3回 「お金の未来～ブロックチェーンは人類を解放するか？」(2017.9.28)
(木) 18:00～19:30)

<概要>

もともと「お金」は、時空を超えて価値の交換と蓄積を可能にする自由のメディアでした。ところが、いまマネーが実体経済から自立し無限増殖するなかで、逆にお金が人類の自由を制約し始めています。2050年にむけて「お金」のリセット、リデザインは可能でしょうか？そもそもすべてを「お金」で買わねばならない社会はまっとうなののでしょうか？「お金の未来」をゼロベースで考えます。

<ゲスト>

斉藤賢爾氏（慶應義塾大学 SFC 上席所員）



1993年、コーネル大学より工学修士号(計算機科学)を取得。

2000年より慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスに在籍し、デジタル通貨の研究で博士号(政策・メディア)を取得。

以後、インターネットと社会の関わりをテーマに研究。

同大学院政策・メディア研究科特任講師などを経て、2014年より同大学 SFC 研究所上席所員。

また、2016年より株式会社ブロックチェーンハブ CSO (Chief Science Officer)。

「お金の未来 ～ブロックチェーンは人類を解放するか?～」
レポート



第3回・未開の未来、この日のテーマは“お金”です。ゲストは慶應義塾大学SFC 研究所 上席所員の斎藤賢爾さん。デジタル通貨など、お金にまつわることを17年にわたり研究しています。ブロックチェーンやビットコインなど次世代のお金の話から、そもそもお金の概念や在り方、未来への可能性についてお話いただきました。

お金とは何か?お金のリセットを考える

——大人の関心を刺激するテーマだったのか、この日の来場者の多くは30～40代と思われるビジネスマンにビジネスウーマン。満席となった会場で、まずは主宰の竹村がこの日の主題について話します。



竹村 「21 世紀の設計のなかで、お金は外せないテーマです。本来私たちが自由にするはずのお金が、反対に私たちに縛る、あるいは世界中でいろんな問題を引き起こすものになってきています。

世界の上位 85 人の財産は、底辺にいる 35 億人の資産と同等というデータが出されています。簡単に計算してみると、トップ 1 人あたりの富が、4000 万人分に当たることになる。なぜこういった格差が生まれてしまったのか。もしかしたらお金のデザインが間違っているのかもしれない。

そもそもお金とは何かを問い直し、お金のリセットを考える。お金が足りないからどうしようではなく、お金の概念やシステムを考え直さなければならない段階にきています。今日の主題は、そこにあります。

本来は円やドルといった国が発行する通貨しかありませんが、すべてが円やドルによって支配される時代というのは、人類史を見ても最近のことです。もとも

と多様なお金がありましたし、これからも多様なお金をつくり、選び、デザインしていく。そういった自由が、私たちにはあります。当然1、2時間で語りつくせませんが、今日は齋藤先生にさまざまな可能性も含めて語っていただき、みなさんと一緒に考えていきたいと思います。」

10年後、銀行はなくなるかもしれない



齋藤「こんばんは。今日は“未開のお金の未来”のお話をさせていただきます。

“ブロックチェーンは人類を解放するか”というサブタイトルもありますが、私はブロックチェーンが人類を解放するとは思っていません。基本的に私は、ブロックチェーンやビットコインに反対している立場の人間です。ただ、今ある日本銀行がつくっているお金がいい、というわけではなく『もっといいモノができて、日本銀行のお金が本当にいらなくなりますよね』という意味での反対です。

ビットコインは、銀行にも猛烈なインパクトを与えました。銀行を通さなくても送金ができる世界が到来してしまい、変化の潮流というのが数年前から始まっ

たわけです。『10年後、銀行はありますか?』という質問は、昔とちがい、今では本気で受け取られる質問になっています。

変化を起こした最大のパワーは“変化したくない”という思いだと、私は考えています。銀行は確固たる社会的地位を持っていて、それを失いたくない。失わないためには環境が激変していく中で、自分たちが変わらなくてははいけない。すべてのメガバンク、地銀、金融機関で生き残りをかけた挑戦が始まっています。

問題は、技術は中立ではないこと。デジタルテクノロジーはこれから参入のコストを極限まで下げていきますが“これは誰の味方をするのか”ということです。銀行にとっては、本当に厳しい戦いが始まっていくんだと思います。」

ビットコインはお金を自由に使うための技術

——ビットコインは一般的なお金とはちがい、手にとったり、目で見ることができません。そのため“仮想通貨”などと呼んでいますが、普段私たちがお金と呼んでいるものも“仮想的な存在”なのだそう。今までの概念を覆すような“なるほど”と思えるお話がありました。



齋藤「ビットコインとブロックチェーンは同時に発明されています。ビットコインが何か、一言で言うと“自分が持っているお金を、自分の好きに使うのを誰にも止めさせない技術”です。こう聞くと、止められてないよ、自由に使えますよって思っちゃいますよね。クレジットカードは止められることがあるかもしれませんが、銀行口座から振り込みは自由にできますし、現金を持っていれば好きに使うこともできます。でも、世界的に見ると使えなくなることは結構あるんです。実際に昨年インドでは、政府による高額紙幣 2 種類の使用不可が言い渡され、一般人の銀行口座は凍結しました。自分が持っているお金が自由に使えるというのは、やっぱり大事なことです。ビットコインやブロックチェーンは、それに対する答えということですね。

全ての通貨はいわば仮想的な存在、ホンモノは存在しません。ここで通貨と貨幣を区別すると、通貨は事実上“貨幣として通用している何か”であり、貨幣のように通用しているから通貨、いわば“仮想通貨”です。一方、貨幣は“信用の代

用品”。この人はどこかで貢献してお金を持っているという、信用の代わりのモノになります。つまり“仮想通貨”であり、それをお金と私たちは呼んでいます。

すべての貨幣や通貨は、それを“貨幣・通貨とみなす”ことによって存在しています。日本銀行が発行しているのはただの紙切れなのですが、それを通貨とみなしたというのが日本円です。私たちが使う日本円も実通貨ではなく、仮想通貨なんです。みなしという点はビットコインと同じですね。

ビットコインは実はすごく弱い仕組みで、銀行に置き換えられる技術や仕組みがあるわけではありません。今はまだ、技術自体が未熟で課題は山ほどありますし、ブロックチェーンのやり方も、今はベストだとは思いません。でも、“そもそも銀行ってありますか？”という問題にはなってきます。送金是可以、預金をする必要はない、デジタル通貨を新しく発行して資金が調達できれば、融資もいらなくなるかもしれない。そうすると、銀行の三大機能がいらなくなってしまう。」



斎藤「お金の本当の問題は、“お金の絶対性や希少性”にあると思います。先ほどの竹村先生のお話にあったように、富の配分という点では日本円もビットコインも同じ。ビットコインだと尚更こういったことが起こる可能性があります。

私たちは、基本的にお金は“希少にしないとイケない”という意識でいます。『お金がないイコール不自由な世界』をわざわざつくって生きている。お金が人間の自由を奪い、私たちはいわば“見えない檻の中”で生活しているも同然です。生きるために貨幣を獲得しなければいけないというのは、生き物として見たときに大変倒錯した話です。ブロックチェーンやビットコインは、人間の自由を奪うという観点からはむしろ敵のテクノロジー。敵のテクノロジーですが、これらを使ってこれから何をやるかが大切です。

注目すべきは富です。宇宙船地球号操縦マニュアルという名著を残した、バックミンスター・フラーの言葉で『富というのは私たちがいる数の人間のために、具体的に準備できた未来の日数のことだ』という言葉があります。より多くの人数

が、より多く未来に生き長らえるとすると、その社会には富がたくさんあるということ。富と聞くと、生きて楽しいことをすることなんじゃないかって思うんですが、楽しみは人それぞれですよ。共通して言えることは、生きていなければ楽しみも何もないということ。多くの人数が長く生きる、これを富だと定義したときに、私たちの富とは“人間の安全を保障すること”であり、そのための“物質とエネルギー”そして“ノウハウ”ということになります。エネルギーがたくさんあれば生き長らえることができますが、同じエネルギーでもノウハウがあれば、より効率的にエネルギーを使えて、もっと長く生きながらえる。これがうまく融通されていくっていう仕組みとして作られるなら、お金は貢献できるかもしれません。」

シェアリングエコノミーの台頭が私たちの機会に

貨幣や金融が先鋭化すると、お金によって強化されてきた交換・消費は停滞します。だってお金をたくさん持っていた方が勝ちの世の中なんですからお金は使わない方が勝ちですよ。そうすると、シェアリングエコノミーが台頭します。シェアリングエコノミーとは、例えば家に空き部屋があるからホテルを始めよう、といったように、専門性を伴わずに経済を営むライフスタイルです。今後 AI などが発展すると、よりこの傾向は強まるでしょう。

シェアリングエコノミーが台頭すると、課税ができなくなります。すると税金が足りなくなって、公共を担う方法が変化する。これって私たちにとっての機会です。この時点ですでに貨幣の衰退が起きていると言えるんです。貨幣経済の原理を推し進めていくことで、貨幣を必要としないソリューションが選ばれていき、貨幣は表舞台から退いていく。そうすると、お金で人を雇うとか、そもそも物を売ったり買ったりという考え方が崩壊します。支配者と被支配者や、生産者と消費者という関係性も溶けてしまうのではないのでしょうか。

未来は子供たち・若者たちがつくっていく



齋藤「新しい未開社会はサイボーグ社会だと思っていて、もう少しずつ始まっています。いろんなことが自動化されていくなかで、今後“そもそもお金って必要ですか？” っていう世界になってくるでしょう。

でも、自動化で得た情報は正しいのか、その制御の判断っていうのは、どうやってしていくのか。AIは人智を超えたレベルで、高速に判断してしまいます。すると、まずはそのAIは本物か、適切な学習データがフィードされているか、ということを確認していかなければなりません。AIによっても覆せない記録を、保存・維持できることには多分意義がある。そういった意味では、今生まれているブロックチェーンなどが、確かなテクノロジーになっていくことには意義があると思います。

私は人から“今、何が必要ですか”と聞かれたときに、“投資です”と答えてい

ます。お金の投資ではなく、自分の寿命を超えて生きて行く世代に、未来に向けた準備をしてもらうことが投資です。

本日のまとめに代えまして、本当は“答えはありません”。今日私がお話したのは、私が勝手に思っていることで、古い世代が何を言ったって始まりません。未来は子供達、若者たちがつくっていくものだと思います。」

竹村「ブロックチェーンもビットコインも、理想的なシステムではありません。しかし、その仕組みを使って、人の生み出す富や価値が流通していく世の中をつくる。その可能性はみえてきています。我々が本当に大事にしたい価値やその交換の仕組みを、シェアリングエコノミーも含めて考えたときに、ブロックチェーンはそれを下支えしてくる可能性がある。それを本日の結論としたいと思います。本日はありがとうございました。」

【関連資料-4-4】

第4回 「心とからだ、人間の進化」(2017.10.05 (木) 18:00~19:30)

<概要>

AIに仕事を奪われる？でもAIは、人間が思いつきもしないアイデアを提示し、常識や人間の脳の制約から私たちを解放してくれる面もありそうです。3万年前の「言語」の獲得も、3000年前の「文字」の発明も、300年前の「数学」という飛び道具（科学革命）も、一つ前のシンギュラリティだったのかもしれない。AIに奪われるものを数えるより、AIとの共進化で獲得しうる次元に期待しよう。能楽師として「心」と「からだ」の本質を洞察してきた安田氏と、2050年の「心のOS」を考えます。

<ゲスト>

安田登氏（能楽師・ロルファー）



1956年生まれ。

能楽師（ワキ方・下掛宝生流）。Rolf Institute 公認ロルフアー。

東京を中心に舞台を勤めるほか、海外公演も行う。

『論語』を学ぶ寺子屋「遊学塾」を主宰し、全国で出張寺子屋を行う。

また能のメソッドを使った作品の創作、出演も行う（今年度は金沢の 21 世紀美術館の依頼により泉鏡花の『天守物語』を上演の予定。

また、シュメール語と日本語による最新作『イナンナの冥界下り』はアーツカウンシル東京の助成でロンドン、リトアニア公演を行う予定。

著書『能～650 年続いた仕掛けとは（新潮新書）』、『あわいの時代の論語（春秋社）』、『異界を旅する能（ちくま文庫）』、『あわいの力（ミシマ社）』、『イナンナの冥界下り（ミシマ社）』、『日本人の身体（ちくま新書）』、『身体感覚で『論語』を読みなおす。（春秋社）』、『身体感覚で芭蕉を読みなおす。（春秋社）』など多数。また、現在は『古事記』の書籍を執筆中。

かつては『LightWave 3D キャラクターアニメーション入門（アспект）』などの 3DCG や、ゲームの攻略本、あるいはインターネット関連書籍なども執筆し、プレイステーションのゲームの制作にも携わる。

触れる地球ミュージアム 未開の未来 第4回

「心とからだ、人間の進化」レポート



第5回・未開の未来のテーマは「心とからだ、人間の進化」。ゲストは能楽師、ロルフアーの安田登さんです。能というひとつの芸術から、文化史、人類史、さらには現代のAIに至るまで、雄大なストーリーが展開されました。



竹村「歴史を振り返ると、人間は自分たちが創り出したものと共進化して新しい次元のものを拓いてきました。例えば言語。言語の発明を簡単に言うと、他者の経験や知恵のデータベースにアクセスできるシステムです。言語以前の脳と言語以降の脳では、相当変わってきています。一方、文字の本格的な始動は 3000 年くらい前から。文字は、何十万という人々の脳のクラウド化を可能にした新しい OS です。

人間の本質は、時代や文化の変化によって変わってきています。じゃあ、これからどこへ向かっていくのか。それを考えるべき時になってきています。安田先生は人間の心と体の在り方に深い造形を持っていて、自分の実践を通じて深く考えてこられた方です。早速、お話しいただきます。」

“初心忘るべからず”は過去の自分を切り捨てること



安田「2045年問題で人類は終わってしまうのではないかと、などと言われてい
ますが、能も何度か絶望的な存続の危機に立たされました。能楽師もそうで、60
歳を過ぎると舞台上でセリフが出てこなくなるなど、いろんな問題が生じます。
でも、70歳、80歳すぎでは、また出てくるようになる。一度絶望に陥ったとき
からリカバリーされるというのが、能の特徴なんです。

それを“初心忘るべからず”と言って、皆さんが知っている初心忘るべからずと
は、意味が全く違います。初心の“初”という字は左側が衣、右側が刀ですよね。

“初”は、着物をつくる時、布地に初めてはさみを入れることを言います。『次
のステージに行くためには、かつての自分を切り捨てなさい』というのが初心な
んです。どんなに切っても、本当に大事なものは自分の中に残っている。切っ
てなくなるものは、実はたいしたものではありません。能は何度かかつての能を切
り捨てています。初心というのは、徐々にではなく突然変わるんですね。

では、言語や文字はどうか。水面下では徐々に変化しているのに、目に見えるところではすぐ生まれているんですよ。漢字でいえば、ほんの 30 年間のうちに 5000 字が生まれています。何かの変化は突然起こるんです。でも、後から考えると、その傾向があったことに気づく。自分がその渦中にいるときには気がつかないものなんです。」

“心” が誕生した理由とは？



安田「文字の誕生以降に起きたもので、最も大きなものが何かというと“心”です。それまで心という概念はありません。僕の言う心の定義は未来と過去を知る能力、時間を知る能力です。僕らが心と思っているほとんどが、時間がなければ存在しません。文字を知ることによって、後悔と悲しみの2つの感情を体験します。後悔は時間がないと絶対に体験できない感情ですし、時間がないと悲しみすらありません。誰かがいなくなって悲しいのは、その人を知っているという記憶があるからです。

今発掘されている一番古い文字は、紀元前 1300 年。紀元前 1300 年には、心と

いう文字はありません。だから心へんもないので、悲などの漢字はないんです。おそらく彼らにはそれが理解できなかった。

紀元前 1000 年頃、初めて心が生まれ、時間が生まれます。心が生まれたのには理由があって、それまでずっと生贄にされていた民族がいたんです。生贄されながら、なぜ彼らは抵抗しなかったのか。そう考えたときに、彼らは自分が明日殺されることを知らない、これが心のない状態です。ところがあるとき心が目覚めたことで時間が目覚め、ひょっとしたら自分が殺されるんじゃないかと思い、それで初めて抵抗しようという気になる。彼らは心を知ることによって未来を知り、生存を手に入れたんです。

ところが、同時に未来に対する“不安”も手に入れてしまう。不安は一度手に入ると突然増大します。それに対して初めて心の処方箋を書いたのが、孔子やイエスです。」

竹村「孔子やイエスはみんな同時代の人なんですよ。3000 年前より以前は心がなく、3000 年前ぐらいから文字が使われて心が出てきた、2500 年前の前後ぐらいに孔子やイエスが登場する。これらは繋がっていますよね。人の命に対する考え方や殺される側のメンタリティが大きく変わったことを考えると、これはどうも偶然じゃない。

何万年も前のことを考えることは普段あまりないので、荒唐無稽に思われるかもしれませんが、今は何万年単位・何千年単位に一度の大きな転換期です。次に何を達成して、どこへ行こうとしているのか。文字以降の私たちの心を“OS の変化”のときだと考えると、次はどんな心の OS になるのか。それを考える物差しには、どうしても千年万年の歴史が必要です。初心という言葉のごとく、ぐさっと切って、全然ちがう自分に行くことになります。」

日本語はイノベーションの可能性を持った言語



安田「明治まで日本で使っていたのは、古文の文字。古文と現代文は、まったくちがう言語ですから、古文を現代語に訳すことは不可能です。文章を書いているとき、本当は今 3 つくらいのこと一緒に言いたいのにひとつしか言えない…つてなること、ないですか？古文の場合、書き言葉や縁語、序詞を使うことで、それが許されるんですよ。非直線的な文字文化が、現代では直線的になってしまった。」

竹村「これはとっても重要な問題で、日本語には本来、中国語は合わないんですよ。言語学的に言っても中国語っていうのは孤立語で、例えば I love you は“我・愛・你”と独立していて、漢字 3 字でポンポンポンと表すことができる。一方、日本語は膠着語といって“私は、あなたを、愛しています”と、尾ひれはひれが付くんです。そこを補う解決策として生み出したのが、漢字を変換したカナや平仮名。漢字仮名交じり文っていうのを作り出したんですね。これそのものが OS の転換だと思いますし、日本語は掘っていくと発展につながる、面白い

OS が眠っているかもしれないですね。」

安田「そうなんですよね。今残っている最古の言語はシュメール語という言語ですが、シュメール語の文法は日本語にそっくりで、てにおはが付き、動詞が最後にきます。こういう言語には特徴があって、例えば、“明日雨が降ったら遠足は中止です” という文のメインの文は、“遠足が中止になります” ですよ。英語にした場合、最初に If がくるので、言う前から“明日雨が降る” というのは、メインの文じゃないのがわかります。ところが、日本語やシュメール語は“明日雨が降った” でメインかどうかはわからない。“ら” が付いた時点で、これが初めて従属節だということがわかるんです。

となると、最初に話すときに、文を組み立てて話す必要があるのか、適当に何でも言い出して文をつくれるか、その違いがあるんですよ。日本語は適当に言い出して文をつくれる文章です。これは実はすごく重要なんです。

イノベーションというのは、興味がないものと自分が出会うことから始まります。検索エンジンを見てもそうですが、今のクラウドニングは全部リニアで、最初から何をつくるかっていうのを決めなければいけない。突然の出会いはランダムではダメですが、自分が思いもかけなかったことと出会うことでしか何かは始まらないんです。それはリニアな文法を持った言語では不可能で、日本語やシュメール語の方が可能性はあると思います。」

過去の AI は文字？ 文字による脳の解放



安田「古典ギリシャ語にも、まだ心はありません。イリアスというトロイ戦争のお話がありますが、その中には“心”という言葉は出てこないんです。日本語では仕方がなしに心と訳していますが、古典ギリシャ語で読むとそれは横隔膜だったり、血流だったり、お腹だったりします。身体の一部が心だった。考えてみたら、心に心臓を使うのも変ですよ。ここに心はないじゃないですか。心ってメタファー以外何者でもないんです。」

竹村「日本人は“腹をさぐる”とか“腹に落ちる”などと、腹をよく使いますよね。」

安田「そうなんです。切腹っていうのも、責任を取っての切腹だけでなく“自分の腹の中に汚いものは何もない”というのを見せるための切腹もあった。心は腹にあるという考えが、終戦の時代まではあったんですね。今、子供達に心ってどこにあると思う？って聞くと、頭を指す子が多いんですよ。」

竹村「心も頭にあるとすると、最近よく言われる AI に代替されやすい仕事のなかに、難関とされる弁護士や会計士、医師の診断なんかも挙げられるんですよね。過去の判例や症例をスキャンする、ビッグデータの処理能力ではどんなに頭のいい人間でも敵わない。こういった仕事は多くの人に向かないから、そこが AI に代替されやすいついていうのでは、ある意味当然のことですよ。」

安田「今話題になっている AI の問題ですが、実は紀元前 1000 年くらいにも同じようなことが起こっています。過去の AI っていうのは、文字なんですよ。脳の一部を外に出した、ある意味での人工知能が文字です。脳内にあるものを文字にすることによって、脳に余裕ができて自由になりました。」

3000 年前の AI が生み出したのは“知”。現代の AI は何を生むのか

安田「自由ができたことで人が何をつくったか。孔子が生み出した言葉ですが、“知”ということを生み出しました。知識の知、僕たちが知っている知識とは全く違います。知識というのは“温故知新”です。自分の持っている知識や古い情報をグツグツ煮込むのが“温故”。実は孔子の時代に“知”という漢字はありません。あったのは、左側の“矢”だけです。矢を逆にすると“至”という漢字になるんです。知るというのは“何かが至ること”をいうんですよ。“新”というのは、左に立つと木、右側に斧があります。切った木に現れた新たな切断面を“新”言うんです。

温故知新は、『古い知識をグツグツ温めると、今まで誰も考え付かなかった方法や知見が突如現れること』。文字によって頭が楽になり、解放されたことで初めて人は“知”という新しい精神活動ができます。これが 3000 年前の AI によって生み出された“知”です。

これでわかる通り、僕たちは今 AI を考えるときに、AI が何をしてくれる、あるいは AI に何をされちゃうって考えてしまいますが、これ実は文字と同じこと。AI によってより自由になった能が、どんな新しい精神活動を生むのかなんです。今まで誰も知らなかった、体験していなかった精神活動が生まれるはずですよ。」



竹村「リノベーションの定義は古い結合を破壊し、新しい結合を発見すること。温故知新をローマ字で表現したのが、まさにリノベーションですね。人間が自ら生み出したものによって、能の可能性を広げてきたのは間違いありません。今、人間が新しい自由を AI を通じて得ようとしているのかもしれないね。」

安田「今、まさに文字の次、心の次に行こうとしています。ここで大事なのが、過去には絶対に戻れないってことなんです。文字の次が何かは想像もつきませんが、今までの歴史をみていると、何かをブレイクスルーするには何かが必要です。しかし、これはブレイクスルーした瞬間に捨てられます。AI も何かをブレイクするためには必要ですが、AI 以降の世界ではリニアな AI はどうでもよくなってしまいう可能性があります。」

理想を持たず“今”から始めることが大切



安田「能の身体性ですごいと思っているのは 2 つあって、ひとつは表層をあまり考えない、鍛えようと思わないこと。長く能を続けるために、深層の筋肉を活性化することを目指しているんですね。人に見せる身体ではなくて、内側をしつかりさせる身体性がこれから大事だと思います。

もうひとつは、能は 60 歳じゃまだ若くてダメなんです。身体がかたくなって、声も出なくなって、うたいも忘れる。これで初めて良さが出てきます。今まで自分の身体性ではできなかったところから、新たな身体性が生まれる。これが禅でいう“老後の初心”です。自分が今まで想像していたいい芸と、まったくちがうものが出てきます。それを良しとするのがすごく重要なんですよ。僕たちは、理想を持ちちゃいけない。今から始めなきゃいけない、常に今から発信していく身体性が大事だと思います。」

竹村「初心の考え方のなかに、目標はないですよ。最後のこのお話は、まさに AI が一番理解できないことかもしれませんね。」

【関連資料-4-5】

第5回 「芸術の未来、脳と五感の進化をめぐって」(2017.10.11 (水) 18:00～19:30)

<概要>

ラスコーの壁画や物語空間など、人類は何万年も前から脳のなかにバーチャルリアリティを創りだすOSを多様に進化させてきました。現代のVRやARも、メディア技術やアートの進化というより、むしろ人間の世界経験と脳の進化の可能性を予示しています。芸術人類学の視点から「人間の未然形」を考えます。

<ゲスト>

港千尋氏 (多摩美大・芸術人類学研究所)



写真家・著述家

1960年神奈川県生まれ。NPO 法人 Art Bridge Institute 代表理事。

多摩美術大学美術学部情報デザイン学科・芸術人類学研究所教授。

群衆や記憶など文明論的テーマをもちつつ、研究、作品制作、展覧会、出版、キュレーション等、幅広い活動を続けている。

著作『記憶－創造と想起の力』(講談社/1996)でサントリー学芸賞、展覧会「市民の色」で伊奈信男賞を受賞。

2006年に釜山ビエンナーレ共同キュレーターを、2012年に台北ビエンナーレ共同キュレーターを務める。2007年にはヴェネツィアビエンナーレ国際美術展日本館のコミッショナーも務めた。あいちトリエンナーレ 2016 芸術監督。

触れる地球ミュージアム 未開の未来 第5回

「芸術の未来、脳と五感の進化をめぐって」レポート



「未開の未来」もいよいよ終盤。第5回は「芸術の未来、脳と五感の進化をめぐって」と題して、多摩美術大学教授・芸術人類学研究所の港千尋さんをお招きしました。

港さんは芸術という視点から“人間とは何か”を考える日本の第一人者。数万年前に描かれた洞窟芸術を基点に、ドラマティックなお話が展開されました。

大きな未来を考えるには、大きな過去を知ることから



竹村「今日は人間の脳や体、五感に焦点を当ててお話ししていきたいと思います。2050年、私たちはどんな世界に生きていくのか。AIやVRなど新しい技術が出てきていますが、もっと遠い未来を見るには、遠い過去からしっかりと総括して見る必要があります。

そういう意味では、人類最初のARやVRというのは、3万年前の最古の洞窟芸術だったのかもしれませんが。人類最初の芸術活動の痕跡として紹介されていますが、おそらく私たちが考えるような視覚芸術、絵画ではないでしょう。

私たちの脳の構造を変えていくような、新しいVR空間の実験装置だったのかもしれない。そういった活動を通じて人類が進化し、その延長に私たちがいます。これから私たちがどこに行くのか、今日はそれを議論していきたいと思いません。」



港「大きな未来を考えるには、それと同じくらい大きな過去を知る必要があるということ。これは非常に重要です。

時間は過去から未来に向かって一方向に流れている、過去よりも現在、そして未来の方が新しい。それが常識として共有されていますが、すべての文化において、そうだったわけではありません。

もしかしたら過去はまだ現れていない。これからまだまだ過去は現れるかもしれない。そんな期待を持ち、我々は洞窟の中に入ったりしているわけです。」

洞窟壁画から読み解く過去

港「ショーヴェ洞窟は、フランス南部のアルデシュ渓谷で 1990 年代半ばに発見され、現在のところ世界最古の芸術であると言われています。この洞窟には不思議

議な絵がたくさん描かれているのですが、発見当時、世界中のメディアが取り上げた絵がこちらでした。」



港「岩肌に人間の手が置かれていて、その周りにオーカーという、土から取られた赤い顔料が吹き付けられています。人間の手を描いたというよりは、人間の手の影を残した状態ですね。」

我々はこれを“ネガティブハンド”と呼んでいます。およそ3万5000年前に生きた人間の、直接の痕跡。確かにここには誰かがいたんだという痕跡です。

ネガティブハンドが現れるのは、日本でいうと後期旧石器時代。じゃあ、それ以前の人間は何をしていたのか。10万年くらい前から何かをやり出していたというのは、わかってきています。10万年前、我々の直接の祖先はアフリカ大陸を出て、世界中に拡散していきました。ならばアフリカを出る以前、何らかの造形を始めていた証拠があるということになります。

そのひとつがこれです。南アフリカにあるブロンボスという海岸洞窟で発見された小石ですが、ただの石ではなく、先ほどと同様にオーカーなんですね。大きさが 4cm くらい、その表面をルーペで除くと格子状の幾何学的な文様が確認できます。



港「アフリカを出る前にこういった造形を行っていたのですが、それがどんな目的で、どんな意味を持っていたかはわかりません。

しかし、ここがポイントなのが、具象から抽象へ向かったわけではないということです。例えば、漢字からの類推で山を描いていく。山の形をだんだん簡略化・抽象化して行って山という記号ができたと考えがちですが、人類史においてはもしかすると遥かに高度な抽象的な思考、抽象的な記号化が最初にあったのかもしれない。絵を描いたのはその後かもしれない、ということです。」



港「こういった動物の洞窟壁画が描かれるようになるのは、さきほどの小石から4万年後ということになります。抽象的な記号から動物だと認識できるほどの絵まで、どういう風に飛躍したのかその過程はわかりません。でも現時点では、3万5000年前にショーヴェ洞窟において、一気に芸術が開花したように見えます。

これは別のネガティブハンドですが、見てわかるように非常に手首も指も細い、華奢な手です。こういった手をゴツゴツした岩肌にきれいに残すには、それなりの工夫と技術が必要だったということが実験でわかっています。」

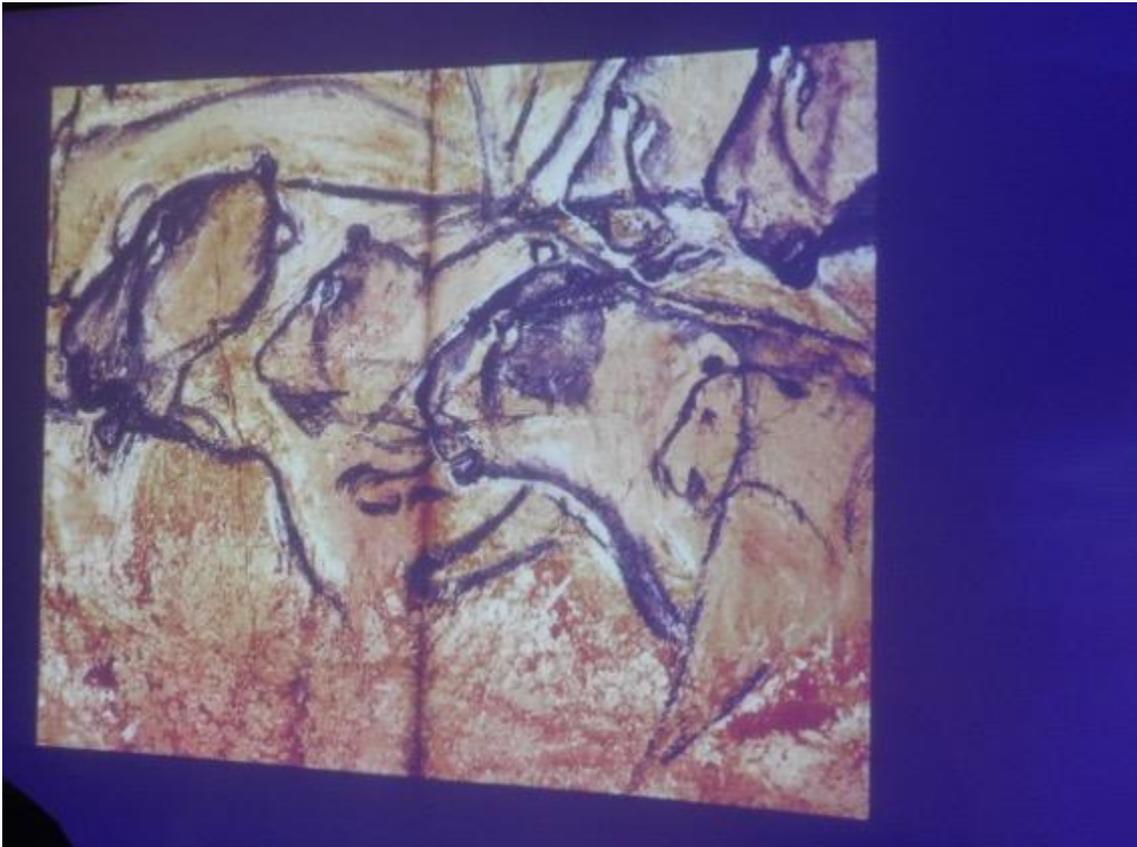


港「ショーヴェ洞窟が世界中の学者を驚かせたのは、動物の種類にもあります。ラスコーなど、それまで知られていた洞窟とは全くちがう種類の動物が出てきたんですね。

そのひとつがフクロウです。下の方に羽がみえ、くちばしがこちら側を向いている。顔を 180 度回転させて振り向いているんですね。なのに、目が描かれていません。」



港「動物の種類と言いましたが、例えばこのライオンもそうです。洞窟の中は不規則に盛り上がりたり凹んだりしている岩。岩肌の盛り上がりをうまく理油して動物の顔の立体感や奥行きを出しています。」



港「ここで注目されたのが、動物が走っているように描かれていることです。おそらく彼らは暗闇の中で現代のアニメーション、映画に通じるような動きの実験を行っていたらと言われていました。

ショーヴェ洞窟以外にも、同時期にいくつか洞窟壁画が発見されています。どの場合にも描かれている動物の種類や、洞窟内部の空間の使い方がちがうんですね。これまで洞窟芸術というと“動物の姿が描かれている”という風にしか紹介されてきませんでした。ここ10年ほどで“それぞれの場所で別々の文化があったんじゃないか”と、考え方が少し変わってきました。

何しろ、この芸術が描かれていた時代だけで2万5000年間あるわけです。今から2万5000年間の尺度を考えると、そこにはどれだけ多様な文化があるだろうか。同じように見えて、もしかすると我々が知っているのと同じくらい多様な文化、言い換えると多様な言語があったのではないか。常識を変える必要があるのかもしれない。」

常識にとらわれず、新しい可能性を見出す

これはインドネシアのスラバシ島トラジャ村の洞窟を訪れたときに出会った絵です。ネガティブハンドと、下の方にはうっすらと動物の影が見えます。



港「当時、スラベス島の洞窟は 5000 年前のものだと言われていました。しかし、3 年前にこの洞窟が再調査され、もしかすると 4 万年前のもの、現存する世界最古の洞窟壁画かもしれないと発表されました。

芸術はヨーロッパで始まり、アジア地域に伝播したと言われてきましたが、逆だった可能性もある。どちらが古いという話ではなく、芸術は“それぞれの土地で同時多発的に起きたのかもしれない”ということです。」



竹村「古い時代は原始的な生活をしていて、自分たちが狩りをしてきた動物を崇拜も含めて描いたんでしょう、と考えがちだったのですが、芸術などの解析が解像度を増してくるのに従って、新しい可能性が見出されてきました。

今の我々の脳の構造や 20 世紀芸術が行った実験が、全部 3 万年前に出揃っていたかもしれません。私たちは彼らがやろうとしていた実験のほんの一部だけを進歩させていて、別の部分を未開のまま置いていくのかもしれない。その可能性を十分に拓いていったら、もっといろんな展開ができるんじゃないかと思えますね。」

港「どの研究所、どの解説を読んでも、技法や描かれた年代は細かく書かれているのですが、意味や理由については一切書かれていない。それは、現代の考古学ではタブーなんですね。

そのことをどう捉えるか。我々はあの絵に含まれているポテンシャルを引き出

す言葉を持ってない、失ってしまったかもしれないんですね。科学の言葉が全てではないことを、常にどこかで意識しておかなければいけません。実は科学の言葉は1%くらいかもで、残りの99%はまだ拓かれていない。これから現れるように努力する必要があるかもしれませんね。」

何のため、誰のため？洞窟壁画の謎



竹村：「我々は確かにあの洞窟のものを絵として見ますよね。でも、そもそも洞窟芸術は人に見られる場所にはないわけです。」

港「そこが洞窟芸術の謎なんですよね。もし人に見せるためだったら、こんな危険な場所に描くわけがありません。なかは真っ暗ですし、上にも下にも無数の鐘乳石があります。そこをほとんど素足と素手で、片手にランプを持ちながら四つん這いで進んでいく。帰って来られる保証すらないんです。何のために、誰のために描いたのかということになります。」

そうすると、芸術の定義がそこで崩壊しますよね。じゃあ、芸術じゃなかったら、これは何なのか。我々はもうその言葉を持っていないわけです。つまり、この世界を理解するには、これから新しい言葉を開発しなくてはいけない。実は未開兎は我々の方で、彼らの方がはるかに先を行っている。洞窟に入れば入るほどそういう気が増していきますね。」

竹村「例えば、洞窟の一番奥の困難な場所に絵があるだけかといえば、そうではないんですよ。入り口からいろんな絵が描かれていて、それをひとつずつ踏んでいくと、再奥にクライマックスがある。そういった、洞窟全体が劇場的に仕上がられていることもありますよね。」

港「奥に向かうにつれ、少しずつ物語を組み立てられていくような洞窟もあります。そういう意味では、洞窟はひとつのシンフォニーだった。我々が知っているシンフォニーという考え方は、彼らによって実験されたのかもしれませんが、ひとつの時間のなかで人間の心を昇華させる物語の構造がありますね。」

洞窟芸術の絵の配置は、寸分の狂いもなく計算されていて、めったやたらに描いたグラフィティではありません。とくにショーヴェ洞窟やラスコーの場合、かなり長い準備期間があり役割分担をして、共同作業をしないと絶対に描けないということもわかってきています。これを完成させ作動させることによって、人間は次のステップに進むことができる、そんな大事業だったのだと思います。」

AI がもたらす新たな人間の可能性

竹村「今日は 3 万年前のことを題材に話しているように聞こえるかもしれませんが、僕ら自身の未開を発見するために、今あるものをフルに使って、我々の未開をどういう風に拓いていくかなんです。」



港「今話題になっている AI も、技術面ばかりが宣伝されていますが、実は知能を問い直す一番いい機会なんじゃないかと思いますね。知能というのは計算だけではない、ここにある“感覚”によって理解する知能。知能はひとつではなく複数、いろんな種類の知能があります。そういった新たな知能の可能性、新しい種類の知能を議論するべきだと思いますね。」

竹村「AI があたかも人間の職業を奪うとか、知性をいらないものにしてしまうと言われていますが、例えば AI との将棋の対決にしても、人間同士の対決では絶対思いつかないような手を AI は繰り出してくれます。自分は将棋を極めたつもりでも全然まだ未開の領域があるじゃないかと、AI が気付かせてくれたんですね。」

港「将棋に限らず、ある一定幅のアティチュードのなかで極めてきた。それは当然だと思いますが、そうではない言語を AI が提供してくれたことで、もっと面白くなりますね。」

竹村「私たちの体まで含めた脳が持っているポテンシャル、人間本来の未開を見出すチャンスだと言えます。3 万年前の絵画を未来への窓として見ていくと、我々はこの当時退廃されていた可能性のほんの一部を、言語や文字として発展させていった。まだ未開の可能性はありますね。港先生、本日はありがとうございました。」

【関連資料-4-6】

第6回 「総括トーク」(2017.10.14 (土) 18:00~19:30)

<概要>

ゲスト：竹村眞一（触れる地球ミュージアム主宰）

《後半対談》井上高志氏（NWF 代表取締役社長）

「沈むなら、浮かんで暮らそう」「ゴミは人類文明の未熟さの表われ」「人類はAIと共進化する」「創造的オフラインの勧め」など、20世紀の常識をリフレーミングして21世紀のコモンセンスを探る『2050年の地球展』一。その総合企画者であり「触れる地球」の発案者としての立場から、本展示と5回のトークショーを振り返り、次へのビジョンを語ります。

<ゲスト>

竹村眞一（触れる地球ミュージアム主宰）



京都造形芸術大学教授。NPO法人 Earth Literacy Program 代表。地球時代の新たな「人間学」を提起しつつ、ITを駆使した地球環境問題への独自の取り組みを進める。

「触れる地球」（05年グッドデザイン賞・金賞、13年キッズデザイン最優秀・内閣総理大臣賞、08年洞爺湖サミットや16年伊勢志摩サミットでも展示）や

「100万人のキャンドルナイト」、「Water 展」「コメ展」(@六本木ミッドタウン・デザインサイト 21_21)などを企画・制作。2014年2月、東京丸の内に「触れる地球ミュージアム」を開設。東日本大震災後、政府の「復興構想会議」専門委員に就任。また国連 UNISDR (国連防災機構)からの委嘱で、2012年以降「国連防災白書」のコンセプトデザインを担当。「食の万博」ミラノ博では日本館の展示を企画・監修。

J-wave ナビゲーターも務め、「グローバルセンサー」(2009—11年)に続き 2015年10月から「アーストーク」をホスト。著書に「地球の目線」(PHP 新書)、「宇宙樹」「22世紀のグランドデザイン」(慶応大学出版会)、「地球を聴く」(坂本龍一氏との対談;日経新聞社刊)、「新炭素革命」(PHP)など。「宇宙樹」は高校の国語の教科書にも採録されている。

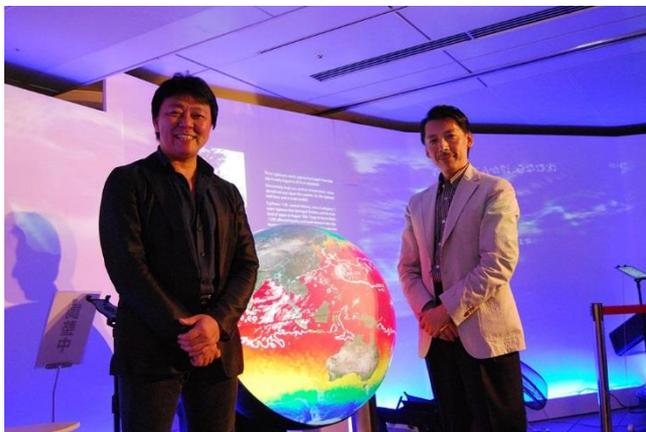
井上高志氏 (NWF 代表取締役社長)



1968年、東京都生まれ。1991年に青山学院大学経済学部を卒業後、株式会社リクルートコスモス(現:株式会社コスモスイニシア)に入社。その後、株式会社リクルートを経て、1995年にネクストホームを創業。1997年に株式会社ネクスト(現株式会社LIFULL)を設立し、代表取締役社長に就任。

触れる地球ミュージアム 未開の未来 第6回

「総括トーク」レポート



9月15日に第1回が開催された「未開の未来」のトークイベントも今回、第6回が締めくくり。そこで、これまでのトークイベントを振り返りながら次世代へのビジョンが語られる「総括トーク」が行われました。

1時間30分のイベントは2部構成で、第1部は「触れる地球」の発案者で触れる地球ミュージアムの主催者である京都造形芸術大学教授の竹村真一氏が、これまでの5回のトー



クを振り返りながら、21世紀を生きる次世代に伝えるべき意味を熱く語りまし

た。また第2部では、住宅情報サイト「HOME'S」を立ち上げ、国内外で幅広く活躍されている井上高志氏を招き、竹村氏と水や食料の問題、環境や地球温暖化など、さまざまな課題を俎上に載せ、未来指向の解決策を提言しました。

「触れる地球」でわかる世界の課題と次世代へ伝えたいポジティブな情報

——最初に、「触れる地球」の誕生秘話から、その豊富な機能の紹介と、その目的と意義について語られました。50人を超える参加者のほとんどがすでに「触れる地球」経験者で、竹村氏の説明に耳を傾けていました。



竹村「『2050年の地球』ということで開催をしておりますが、なぜ、2050年なのか、少し後で説明したいと思いますが、本題に入る前に小一時間、私の方から、地球儀も使いながら、どうしてこんな活動をしているのかということをお話しさせていただきます。その中で、2050年の地球という活動の意図や、それに対してどんなメッセージ、ビジョンを持ってやっているのかということをお伝えします」

——世界中の各地にライブカメラが設置されていて、その映像がリアルタイムに届く「触れる地球」を21世紀に生きる小学生に届けたい。



竹村「きれいな地中海が見えてきました。これはイタリアですね。チュニジアのあたりも今、朝を迎えたところです。アフリカなどに行くと、運が良ければ、こういう国立公園で、動物が水を飲みに来ていたりして、ゾウとかサイとか、いろいろな生物の姿を見ることができます。場合によっては、ずいぶん動物たちが集まっていたりします。ライブなので、計算して今、この時間に来てくださってというわけに行きません。実は、こういう水飲み場には、密猟を取り締まるための監視カメラが設置されていて、その映像がインターネット配信で世界にということです。この“どこでもドア地球”を使えば、たちどころに見ることができます。こんな地球儀が、すべての小学校にあるという時代をつくりたいと思ってやっています」

——若き人類学者が、ボルネオで気づかされた、新たな人類学の視点

竹村「なぜこんなことを始めたかという原点に帰ると、かれこれ 20 年以上も前の話になります。文化人類学が専攻で、いろいろなところでフィールドワークをしていて、ボルネオ島に行った時のことです。

ボルネオ島では、50 年ほど前まで首狩りをやっていたような方々の村に入って、ともに生活しました。その生活では、もちろん電気も水道もテレビもありません。発動機をガーンと回して電気を起こして、そのときだけ白黒テレビを付けるんです。彼らは何を見ていたか——ワールドカップサッカーですね。そのころの私は、まったくサッカーを知りません。マラドーナという名前を子どもたちが叫んでいても全然ピンと来ませんでした。

「おまえ、マラドーナ知らないのか」

とバカにされまして、

「とにかく見てみる」

と言われて見てみたら、なんと、あの伝説の5人抜きゴールの瞬間。伝説の5人抜きゴールのマラドーナを私は、ライブで、なんとボルネオの奥地の首狩り族の村で見ました。まだ、インターネットも、携帯もない時代です。そういうメディアもない環境で、子どもたちがマラドーナの名前を連呼している。こんな奥地の村でも、子どもたちが大騒ぎして、村中が熱狂しているのであれば、地球全体ではいったい、何億人の人々の細胞がいっしょに、あのゴールの瞬間に大きく震えているだろうと、あのときは地球レベルで1つの共振共感が起こっていた。そういう体験をボルネオの奥地でしました。

先住民の人たちは確かに伝統も守り、森を活かすという知恵を持っていました。そういう知恵に触れると同時に、マラドーナのゴールを体験できるっていうのは、どういうことなんだろうと考え、人類学者として、21世紀の人間の生き方を探っていこうと決意したわけです」



竹村「何ができるかということを考えながらボルネオから帰ってきてから数年で、インターネットが始まりました。インターネットで最初に私がやった仕事はこういうものでした。

これ、ボコボコと地球が言っています。世界中の地震の発生をリアルタイムで見える化するというものです。これは、坂本龍一さんと同時受賞でしたが、インターネットをちょっと新しい形で使ったということで、電子アートの登竜門であるアルス・エレクトロニカというところで、グランプリの賞をいただいたりもし

ました。メディアアートとしての賞でした。ただ、私自身はメディアアートをつくったつもりではなくて、やっていることは、阪神大震災です。神戸では地震が起こるわけがないなんていう、そういう地球観、日本列島観では、これから先、また同じ過ちを繰り返すと感じまして、世界中の地震計のデータをほぼリアルタイムで、このバーチャルな地球上に可視化することができないかということをやったわけです。やってみて感じたことは、想像以上でした。地球ってこんなに常に躍動しているんだということを初めて体感することができました。まあ、そういう仕事があって、だんだんこういうものをつくるようになってきたということですね」



竹村「始まりは20年も前のことですが、そこからずいぶんと時代も変わりました。インターネット経由で入手できる情報も進化しました。地震情報もそうですが、ほぼリアルタイムの雲も流れます。ウェザーニューズさんの協力でデータをいただき、細かい風の流れまで可視化したりできるようになりました。日本が打ち上げた「しずく」からは、地球の体温とか体調を管理するデータがリアルタイムに地球に送られてきます。2日足らずで、全球のデータをとってしまう。こういうものを反映しながら、例えば、今年とか去年の台風などを見ても、非常に面白い。最近面白い動きをする台風が増えてきました。台風は西から東に来るのが常識でしたが、最近東から来て、何度もトグロを巻いて、高い水温のところをどんどん発達をして、変な動きから日本を襲う。今年も去年も、同じような台風がありました。ただ、台風は災害をもたらすだけではありません。台風が過ぎゆく軌跡にしたがって、海が冷やされていくんですね。ミキサーのような

台風は海を冷やすと同時に、ミネラル豊かな深層水を汲み上げてくれる。すると、海が栄養豊かになってプランクトンが増殖する、サカナも増殖する。この地球儀は最新の技術で人工衛星のデータをほぼリアルタイムにインターネット経由で可視化する。こういうこともわかるわけです。こんな地球儀がすべての小学校に、すべての家庭にあったら、だいぶ、私たちと地球とのコミュニケーション感覚というのは変わるんじゃないかと、そういうことを思って、いろいろな方にご支援をいただきながら普及しようとしています」

——食料問題と世界の船の移動



竹村「地球の裏側から運ばれてくる食料とか、石油とか、そういうものに依存した生活を地球人口のほとんどがするようになったのは最近のことです。これ、世界中の船の動きですね。単に、船ですよということじゃなくて、申し上げたいのは、日本の食料問題につながっているということです。われわれの食料自給率というと、日本はカロリーベースで4割を切っていると、すぐ思い浮かべられると思います。でも、主要穀物、コメ以外と小麦、トウモロコシ、大豆が何割かご存知ですか。1割以下です。9割以上は輸入です。ですから、世界で小麦が、干ばつとかいろいろな問題で採れなくなることは、実は、日本の食料問題なんです。だけど、そういう感覚はあまりない。これだけグローバル経済の中に依存しているにもかかわらず、地球人として生きていないということかもしれませんね。後ほど、地球温暖化のところに戻りますが、これだけ船が動いているのをお見せしているのは、そういう食料とか資材とか資源とかエネルギー、もちろん石油。そういう物資の9割以上は船で運ばれていますということを実感してほしい

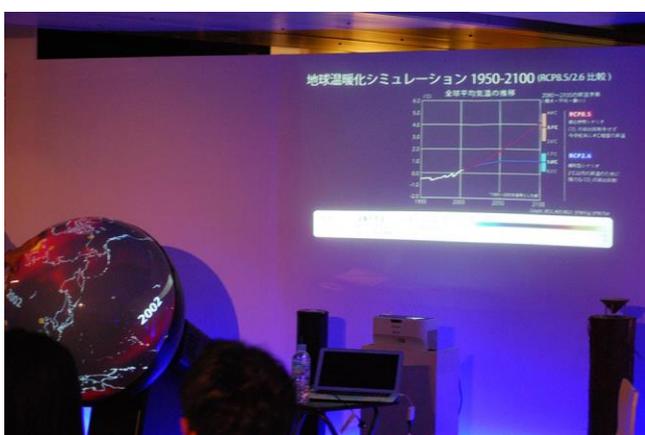
いからです。これだけ飛行機の時代になっても、結局、重いものは水でしか運べないということですね。急に、グローバル経済が進み始めたのは1980年代後半。こういうところに、港湾都市の重要性が著しく高まって、海面上昇とか台風とかの影響を受けやすい、水害を受けやすい沿岸地帯に著しく人口が集中してくることになります」



竹村「20世紀初頭の人口というのは15億人ぐらいです。今は75億人。つまり、100年ちょっとで、15億人から75億人に増えたわけです。あと20年か30年で100億に迫ろうかということですから、15億しかいなかった人口が、100年150年で100億になるという、こんな異常な世紀を可能にしたのが石油と石油に依存した大規模農業です。石油を使った農業というのは、それまでの人力とか馬力に頼った農業の200倍のエネルギーを使います。つまり、1人の農夫が石油とトラクターを使えば200人分の作業ができちゃうということです。相当に、地球に負荷をかけながら大量生産をしてきたので、それだけの人口の伸びに何とかキャッチアップして食料をつくってきたのですが、そろそろ限界。石油を使う農業が200倍といいましたが、これは農業の話だけではありません。

100年ほど前にT型フォードという初めての大量生産型のガソリン車が発売されました。その頃の交通機関は2馬力の、2頭立ての馬車です。それがT型フォードの普及で変化し、今や十数億台の車が世界中を走っている。小型自動車でも200馬力ですから、皆さんの前には見えない200頭の馬がいることになりま。それが十数億台も今、この地球を走っているんです。2馬力が200馬力になり、人口も15億から75億になった。さらに寿命が、60歳から90歳になった。

ぜんぶ掛け合わせると、人間が消費しているエネルギー量あるいは地球への負荷は1人あたり1000倍ぐらいになっています。このジャイアントが、地球上を75億人も闊歩していることになるんですね。こんなことが、小学校の教科書に当たり前にかかれていないのは、残念を通り越しています。この21世紀初頭に、こういう時代に子どもを育てる親としては、大人世代としては、本当に大事なことを次世代に伝えていないという意味で、本当に情報環境の欠陥だと思います。こういう地球儀ができているのに、16世紀の信長の時代につくられたメルカトル地図で子どもに教えているというのも情報環境の欠陥だと思って、こういう地球儀を普及しています」



竹村「地球温暖化を見てみますと、現在のわれわれの暮らしをそのまま続けていると、黒かった地球がだんだん温暖化して赤くなって、温度上昇が高いところは、赤を通り越して黄色く白熱するという表示になっています。こうやって見ますと、赤を通り越して黄色く白熱しているところがあります。どういう場所か。とくに北極ですね。北極海全体をおおっていた海氷がこれだけ減っているわけです。これでホッキョクグマが困るだけで済むのか。意外とそう誤解されていますが、ここが温まってくると、ジェット気流が蛇行します。ジェット気流は上空を新幹線並みのスピードで吹いている、飛んでもない風です。温度差で駆動されるものですね。温度差があるから、温度差を相殺しようとして暖かい空気は上に行こうとし、冷たい空気は下に行こうとする。温度差が減ってくると、熱交換のダイナミズムが減少するので、ジェット気流はゆっくり停滞したり、場合によっては蛇行が激しくなったりします。蛇行が激しくなると、南の熱

い空気が、それまでそんなに熱い空気が行かなかった寒いところにも行き、冷たい空気がふだんは暖かい南まで下りてくる。だから、異常に暑いとか、異常に寒いとかという異常気象が起りやすくなります。もう 1 つは、1 か所で干ばつがあった場合、ふつうはジェット気流に吹き流されていき、数週間で過ぎていきますが、ジェット気流が停滞すると、干ばつとか異常気象が長期間、数か月とか続くこととなります。2010 年のロシアの熱波の場合は半年間、そこに居座り続けて、小麦の収量がウクライナやロシアで半減。その小麦に頼っていた中東の諸国では食糧不足に陥って、それでアラブの春の一因になった。アサド政権への不満が高まって IS が台頭した事や、シリアの内戦も、2006 年から 5 年間続いた干ばつが原因です。実は、戦争や内戦には、こういう気候変動とか水とか食料とか、根本的な問題がかかわっている場合が多く、もしかしたら、その遠因は北極の温暖化も関係あるかもしれないというぐらい、地球目線で考えなくてはいけない。われわれは、そういう時代に生きているわけです。

逆に、平和を実現したいと思ったら、水とか食料とか、気候変動とか、そういうような問題に本気で取り組まないといけません。モグラたたきのように空爆したり、テロリスト殺したりしても、第 2、第 3 のテロリストを生むだけで、埒が明かないこととなります。そう考えると、水とか食料とか気候の問題に本気で解決策を提供していくようなことをやれば、それこそがピース・ウェポンとなります。ピース・ウェポンという用語は矛盾のようですが、もともとの武器を使わなくてすむような平和な世界を実現しようとしたら、平和の武器を輸出しましょうという感じです。水の問題とか食料の問題とか、気候変動をなんとかすることを輸出していく、そういう技術ウェポンを日本はたくさん持っています」



竹村「これ、見えますか。風車が立っていますよね。ヨーロッパ、たくさん立っていますね。でも、ヨーロッパ以上にたくさん立っているのが中国です。これ、実データに基づいて、原発 10 基分ぐらいのものを大きな風車で表しています。中国、ダントツで世界一の風力発電大国です。すでに。いつ頃そうなったか。2005 年から 2010 年です。2010 年ぐらいにはすでに、原発の発電量を凌駕するぐらいになっていました。世界で最も地球温暖化に対してネガティブで、防止に対して足を引っ張っていて、と思われていた中国が、気がついたときには世界一のグリーン大国になろうとしていた。日本の次世代がそれに気づかないのか、日本の次世代を育てる大人たちも、その時流に乗り遅れていて、20 年ぐらい前の常識で世界をまだ見ているという状態ですね。中国は確信があるんです。最初にパリ合意を批准しても OK よという自信が。アメリカもそうです。トランプが石炭産業の顔色をうかがって止めたにしても、いつでも戻れる。パリ合意を実現しますといえるだけの基礎体力があります」



竹村「これ、赤道付近の海がやたら熱いですよね。温水プール並みです。これ、要するに、膨大な太陽エネルギーが南の海域に蓄積されている。これを活かす方法がなかったから、キリバスなどの途上国たちは、アメリカとかから高いお金出して石油を買うしかなかった。でも、実は自分の島の周りに膨大な油田があるんです。海の温度が高いということは、そのエネルギーを抽出できれば、海に蓄積された太陽エネルギーを利用すれば、膨大なエネルギーがとれるんです。それが、海洋・オン・ザ・発電という形です。これを実際に使ったフローティング・シティという構想があり、直径 2 キロ 3 キロの巨大な都市を海上に浮かべて、

エネルギーはぜんぶ周りの海から得る。海が油田ですから。

太陽だけでやっていける。同時に、このキリバスのあたりもね、温暖化による海面上昇で今、沈みつつあります。島を捨てて、オーストラリアか海外に移住するか、いや、そんな必要はありません。その島の場所に、浮かぶ都市をつくれればいい。島は水没しても、キリバスという国は残ります。清水建設さんが2020年過ぎには、ちょっと小規模で実現して、2030年ぐらいには、直径2キロ3キロの人工都市を浮かべる。それがキリバスとかに提案されています。

われわれの発想をちょっと転換し、いまの新しい技術を前提にすると、違う未来をこんな描けますよということですね。これをリフレイミングといいます。未来を考える、未来を構想する、あるいは台に対して未来を語る、その前提をリフレイムする。その枠組みを変えてやっていけば、こんな違う未来になってきます」

竹村「宇宙飛行士の山崎直子さんが、自分たちのおしっこをリサイクルして浄化して飲んでいました、使っていましたとおっしゃっていました。しょうがないですよ、宇宙船では水は有限ですから。でも、宇宙船地球号もちょっと大きいけど、これも宇宙船なんですね。有限性は変わりありません。そこで、おしっこがきれいに浄化されるようなシステムがあると便利です。そうすると、トイレで流した水、シャワーの汚水、台所の汚水、全部がきれいな水になって帰ってくる。300リットルの水を水道からとらなくても大丈夫になりますね。足りない分は、雨を貯めたり、そんなかたちでやっていくと、こういうことが地球上に広がっていくと、25億人が安全なトイレが使えないとか、10億人が安全な水を飲めないという問題に対しても、非常に大きな希望になります。日本でも、これから無居住地域が増えていって、今までのような巨大水道、上下水道システムを維持できなくなってきました。ちょっとした水でちゃんと浄化されて、循環するようなシステムをサポートされているのが、このあと対談する井上さんです。

ということで、水問題も含めて、未来への投資をされている井上さんをお迎えしたいと思います。拍手でお迎えください。

【対談】アーススケールとポジティブで未来を語り合う



井上「竹村先生のお話を聞いていると、アーススケールだなど、ハッとさせられることが多々あります。あと、いろいろな社会問題とか、日本だけでも少子高齢化だとか、人口が減少していくとか、空き家が問題で、地方創生がんばらなきゃとか、税収はどうなるのとか、いろいろなものが毎日マスコミで流れていて、なんかネガティブになってしまいましたが、竹村先生のお話を聞いていると、とてもポジティブになる」



竹村「私の話がポジティブなんじゃなくて、私は事実を申し上げているだけです。この世にあって、伝わってなくて、もったいないことをお伝えするだけ。すでに、この世界にはポジティブになれる要素はいっぱいあります。今日はマスメディアの方も来られていると思いますが、メディアの最初の仕事は、平常とは違うことが起こると、それをほっておくと大変だということで、どちらかという

ネガティブな事件の報道が優先されていく。ポジティブなことがあっても、それが伝わるチャンスがなかなかない。そうすると、結果論ですが、メディアという窓を使って世界を見ているわれわれの側からは、世界がネガティブに変調したのになってしまうということですね。ですから、われわれ自身が自分なりのメディアリテラシーを含めて、とにかく知ること、知erことは力なりです。知ること未来に対する違うビジョンとともに行動も出てくるという感じがします」

——遠い水の問題を解決するオフグリッド社会のしくみ

井上「私は、Living Anywhere というプロジェクトをやっています。Living Anywhere って直訳すれば、どこでも住める、生活できるということで、オフグリッド社会をつくっていかうと取り組んでいるところです。オフグリッドのグリッドというのは、電気やガスや水道という電気線とか上下水道網という格子状にインフラとして広がっている様子のことです。オフグリッドというのは、グリッドからオフ、切り離されていても生活できるということですね」

竹村「こうやって上下水道を引いてきて、遠い水に依存する暮らしになったのは、ほんの50年前からですね。ちょうど前の東京オリンピックぐらいに東京は、増え続ける都市の水需要に応えるべく、遠くの250キロ離れた群馬の雨、東京のほとんどの家庭とかビルの蛇口から出る水は群馬の雨で、すごい遠い水なんです。我々は本当に、生活用水も遠い水に依存し、それからバーチャル・ウォーターってかたちで食料をつくる水もさっき言いましたように9割は、アメリカからとか世界から輸入しているという、二重の意味で、遠い水に依存していることになります。それはリセットできるはずだし、遠い水に依存した生活はわずか50年だと考えると、リセットしても当たり前なんですよね」

井上「そうですね。海水が雲になって山に降って、ろ過されて川の水となって飲料水になっていくというサイクルをそれこそ、このテーブルのこの天板ぐらいのサイズにするのを目指しているのがWOTAで、もう自然のサイクルをこの中につくっちゃおうっていうことです」

竹村「リスク・マネジメントとしても重要で、激甚災害、例えば水害であった

り、あるいは、向こう 20 年 30 年以内に間違いなく起こるであろうと言われる東南海津波、それから首都圏激甚震災。このどちらかは少なくとも起こるとすると、とくに首都圏災害、3000 万人が首都圏にいる、この都心とか東京都だけで 1000 万人と考えると、それが数か月のレベルで、マヒした都市機能、かなり広域の疎開とか、場合によっては年単位で、居住を分散させなければいけないという可能性があると思うんです。そのときのために、今から準備をしておくとか、これは日本だけの問題ではない。世界中で今、すでに、環境とか災害難民が 1000 万人以上いると認定されていますけど、これが、これから増えていくと考えたときに、とりあえず上下水道とか大きなインフラがないと暮らせないというのじゃなくて、どこでも最低限の水は手に入る。どこでも最低限の食料は近場で手に入る。エネルギーも近場のもので、いろいろなものを組み合わせればやっていける。それを基本インフラとしていこうと。これが、新しい地球基準の文明の設計じゃないかなと思うんですね」

——お金に依存しない世界をどのように設計するか

井上「最近、ユニバーサル・ベーシック・インカムみたいな話とかもされるじゃないですか。つまり、富の再分配として貧困層に対して、ベーシック・インカムを渡しちゃったほうがいいんじゃないかと。お金で渡すというのもいいとは思いますが、キャンピングカー型の中に、水も食料も電気もぜんぶ循環できる 4 人家族用のパッケージを 1 台、ぜんぶみなさんにあげますっていったほうがいいのかと思うんですよね」

竹村「われわれがすべてをお金で買わなくちゃいけない世界になったのはいつからかという、過去 30 年ぐらいなんですね。グローバル経済の浸透で、自分の食べるものをつくっていた畑を換金作物にして世界に売る。逆に、自分の食べるものはお金を出して、ヨーロッパとかアメリカから輸入されてきた安いファストフードにする。その結果、お金がなければ食えない。すると、自分たちが換金作物で売った砂糖とか、コーヒーとかは、国際価格の暴落で急に自分たちの収益が減って、まったくお金がない状況になる。お金がなければ食えないっていう人類史上未曾有の貧困というのは、そうして生まれたんですね。だから、お金に全部を依存しない世界をどう設計するか、というのが最大のテーマになるわけ

です」。

井上「お金っていらなくなるという仮説があります。その中では、ふつうの電気もエネルギーも食料もすべて、無料になっていくという世界観です。例えば、先ほどの太陽光発電のところは、未来科学者が予測を誤ったと、もっとすごかったって言っていましたが、2028年には、指数関数的にテクノロジーが進んでいくと、2028年で太陽光シェアを100パーセントにできるということなんですね。本当かって思いますけど、実際に、サハラとかエジプトのほうでは、太陽光発電が2円台で可能になってきている。今、日本は1キロワット42円で買えますが、発電原価としては2.6円とかでできているんですね。原発や石油と比べると、はるかに安い金額になってきた。リチウム蓄電池も高性能になってきていて、そうすると、先ほどのオフグリッド、Living Anywhereというのは、実現可能などころまで近づいてきている、そんな感じがします」

——太陽エネルギーの活用には99パーセントの伸びしろがある

竹村「実は、太陽から提供されているエネルギー量というのは人類のエネルギー需要、消費量の1万倍あります。ということは、1万分の1、0.001パーセントでも太陽光なり、風力なり、なんらかのかたちで捕獲できれば、この惑星にはエネルギー問題というのは存在しない。これは、これまで机上の空論でしたが、それが現実になってきた。太陽光がキロ当たり2円、3円。今でもそうですから、無限にゼロに近づいていくということが見えているということと、もう1つ、ここに、ガリバー化した人類と先ほど言いましたが、99パーセントの伸びしろがある」

井上「中東のオイルマネーで稼いでいる方々って、オイルはもう終わりだって自覚していますよね。で、次のことにもものすごい勢いで投資しています」

竹村「そこが、重要ですね。つまり、もう石油が掘れなくなった。この数年で投資して次世代が何で食っていくか、あるいは、ほとんどお金を使わなくても生きていけるような都市をつくっておかないと、もう大変なことになるという危機感を持っているでしょ。我々は何をしているかということなんですよ」

——コンピュータや AI の進化が未来の設計をサポート

井上「それは、手伝っていく力が、コンピューティングパワーとか、AI だとか、ロボティクスとか、IoT とかですね。マスコミでは、AI とかロボットが出てくると、80 パーセントの人間の仕事が「奪われる」って出てくる。そうすると、みんな身構えちゃうわけです。でも、逆に受け止めれば、『しなくていいよ、今までの単純作業は』という話なので、人間はやるべきことだけをやっていくというところに、どんどん進化していく」

竹村「どういう部分に人間の能力が発揮されていくか、その次元がすごく深まっていくなじゃないかとかね。人類学者としていうと、人類はぜんぜん完成されていない。むしろ、ホモサピエンスがほんとにサピエンスだから、あのハラリーさんのベストセラーありますよね。『サピエンス全史』という。あれ全部の歴史って書いていますが、本当は前の史、「サピエンス前史」と書くべきじゃないかと思っています。本当のサピエンスの歴史はこれから始まる。だから、あれは前史です」

井上「はい。そう、感じられるのは、先ほどの竹村先生のボルネオの話ですね。ジャングルの村でマラドーナの奇跡のゴールを見た、あの時に世界中が共感してつながった。これが、もっとリアルになっていって、地球規模で起こっていることが、みなさんのつながっている状態、自分の脳みそと地球で起こっていることがつながっている世界がたぶん来ていて、共感していくようになるんだろうなど。その神経系統とか伝達機能がインターネットのような感じで、なぜ、こんなことをいうかという、パーソナルコンピュータって世に出てから、あと3年後の2021年に、そこまでに成長した性能の上昇した比率がなんと、1100兆倍です。昔、クレイコンピュータという、1台3億円ぐらいするスーパーコンピュータがあったんですが、その10台分ぐらいが今のiPhoneなんですね。スーパーコンピュータが今、みなさんの手元にあるんですけど、コンピュータの進化は、ここで終わらない。2022年には、今、世界最高速といわれているスーパーコンピュータの「京」。「京」って、京都の「京」と書く。その100倍高速なのが出てきます。まだ終わりません。次に出てくるのは、今あるコンピュータとは違うやり方の量子コンピュータという、量子物理学みたいなものを応用したコ

ンピュータが出てきます。2022年に出てくるすごいスーパーコンピュータ「京」の9000兆倍の性能が、量子コンピュータにはあります。もう、どこまでいくんだという世界です」

竹村「それは、量の飛躍が質的な転換をもたらすということだと思うんですが、これは、今に始まったことじゃないと思うんですよ。人類は、これまで自分の生み出した飛び道具によって、自分の脳とか体とか、人間としての在り方をちょっと1段2段、進化させてきた。例えば、言語って何かって。こんな、なかなか語らい方はあまりないと思いますが、言語は他人の脳へのアクセス回路なんです。つまり、井上さんのような経験をぼくはしていない。ぼくのボルネオの経験も井上さんはしていない。だけど、こうやって、言葉という飛び道具によって、他人の経験を共有できる。で、もちろん、その実体験を共有できるわけではないにしてもです。言葉という飛び道具で他人の経験資源のデータベースにアクセスする回路を言語というかたちで獲得したら、他人の経験を利用できるようになってるんですね。他人の経験資源を。それが言語です。しかし、それは口頭伝承の範囲。数十人の世界にとどまっていたのが、文字の発明によって数万人とか、それによって国家とか、共同幻想って広がる。これは、ハラリーさんの『サピエンス全史』の1つの白眉のところでもありますが、万を超える人たち、匿名性の中で脳がクラウド化する回路ができたというのが文字の発明だったと考えると、いろいろなかたちで、3万年前の言語、3000年前の文字、300年前の数学と。その都度の飛び道具で、人間の在り方を変えてきているので、ここでも、人間の本質は変わらない」

井上「はい、いま、そう感じました。これ見て、やっぱり人類学者、竹村先生、すげえなって思ったんですが、まさに、繰り返しシンギュラリティ、特異点を超えてきて進化してきているというのが、そうか、3万年前に言語ができて、文字ができて、数学ができて、このあとに、印刷技術ができたんで本が出るようになってきたので、世界中に広まるようになって、ニューズペーパーもできるようになって、その次が今度、インターネットが来て、次が、いま説明したとおりで、どんどんつながりやすく、広まりやすくなって、人と人がつながっていく地球になってきている感じがすごくしますね」

竹村「その通り。最近は、クラウドという言葉が流行っていますが、脳をクラウド化する OS、ソフトウェアを文字という形で作ったと。そういうかたちでとらえ直してみると、実はいろいろな段階で『今がある』ということなんですね。今、ぼくらの知性を鍛える最大の近道は、歴史をこういうかたちで、ちゃんと知ることです。つまり、歴史も、ただ、年号を覚えて過去を知ることじゃなくて、どういう経緯で、なぜ、これがあるのか、なぜ、お金が今、こうやってあるのか、そして、お金がぜんぶ、自分たちを支配するまでに至っているのか、ということまで含めて、あるものが自明ではなくて、今の世界が、なぜ、どういう経緯でできてきたのかということをも改めて知る。言語とかお金とか文字とか、あって当たり前のものも、その自明性をもう 1 回、解体して見ることで、未来をデザインする創造力は、ものすごく大きく飛躍できると思うんです」

井上「竹村先生にちょっとお願いをしたいと思います。竹村先生のお話をまだまだ聞きたいので、うちの本社の 1 階を使って未開の未来のラジオ版を、さらにインターネットでちゃんと映像付きで放送もする。これ、やりませんか」

——井上氏と竹村氏による熱い対談は、井上氏から未開の未来のラジオ版の提案のほかに、来年の国連が定めたピースデーでのイベント開催の申し入れがあり、竹村氏からは、平和都市、東京での開催が提案されて終了した。

以上