

ゼロエミッション国際共同研究センターに
世界の英知を結集

環境問題の切り札となる 第4次産業革命に挑む

地球環境問題は21世紀の最重要課題の1つであり、革新的イノベーションが求められています。その創出に向けて2020年1月、産総研はゼロエミッション国際共同研究センター（GZR）を設立し、吉野彰博士が研究センター長に就任しました。「第4次産業革命が地球環境問題を解決に導く」と力強いメッセージを世界へ発信する吉野研究センター長に、技術革新への道筋、産業構造の一大転換、GZRが担う役割などを伺いました。

目次

1 地球環境問題と科学技術

- 1-1 2025年から世の中が大きく変わる
- 1-2 AIEVをシェアリングする未来像
- 1-3 産業構造の新潮流をビジネスチャンスに
- 1-4 研究者に求められるものとは
- 1-5 新型コロナウイルス問題はどうか影響するか

2 GZRの役割

- 2-1 ゼロエミッション関連の研究テーマを集約
- 2-2 研究開発を通して国際協調をマネジメント
- 2-3 時代はリチウムイオン電池に何を求めるか

3 新たな時代へのメッセージ

- 3-1 川上の強みを生かし、川下の強化を狙う
- 3-2 日本でベンチャー企業が育つには
- 3-3 未来へのチャンスと責任



PROFILE

ゼロエミッション国際共同研究センター
吉野彰(よしの あきら)博士(工学)

京都大学大学院工学研究科石油化学専攻修士課程修了。

旭化成株式会社名誉フェロー、産業技術総合研究所フェロー、技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター(LIBTEC)理事長、名城大学特別名誉教授、九州大学名誉教授。

リチウムイオン二次電池の先駆的な研究と、それに続く傑出した技術開発成果が評価され、2019年ノーベル化学賞受賞。

1 地球環境問題と科学技術

1-1 2025年から世の中が大きく変わる

Q.吉野研究センター長は2019年ノーベル化学賞を受賞され、ノーベルレクチャーで地球環境問題への力強いメッセージを世界に発信されました。今日は最初に、地球環境問題克服へのシナリオをお聞かせください。

吉野 私を考えるマイルストーンは、2025年、2030年、2050年です。2025年は大阪万博、2030年はSDGs

のゴールポイント、2050年はゼロエミッション国際共同研究センター（GZR）のゴールポイントの年です。

地球環境問題は人類にとって難題であり、その解決には技術イノベーションが不可欠ですが、今、世界のトレンドはAI、IoT、5Gなどの技術開発に突き進んでいます。各々の開発ロードマップによると、サステナブル社会の入り口に立つために必要な技術が2025年頃に通じ出揃うことになる。まさに第4次産業革命のスタートです。そういう意味で、2025年の大阪万博は世界に

とって重要な意味を持つと思います。それから5年後の2030年は、新しい技術の社会実装が進み始める時期。そこから徐々にCO2増加率が減少し、一応サステナブル社会が実現したと言えるのが多分2050年ごろでしょう。

先ほど第4次産業革命と申しましたが、地球環境問題を議論するときに「産業革命」という言葉はネガティブなイメージがあって、ある意味禁句なんです。第1次産業革命と第2次産業革命が大量生産・大量消費をもたらし、結果として負の遺産である地球環境問題を引き起こしました。それが、現在私たちの直面する大きな課題となっているわけです。

第3次産業革命はそれまでの産業革命とは異なり、情報技術に関する大きなイノベーション(IT革命)でした。それを受けて2025年に第4次産業革命なるものが始まります。そこで何が起こるかと言うと、AI、IoT、5Gなどの新しい技術が生まれ、それが地球環境問題の解決に有効に働き出します。今後は、単に利便性を追求しただけの技術や製品は消費者に受け入れられず、「地球環境問題に大きく貢献する」という形容詞がつくと間違いなく大ヒットする世の中になるでしょう。ですから第4次産業革命は、過去の産業革命が引き起こした負の遺産を解消していくためのものであり、地球環境問題と密接に連動していくはずなんです。ただし、どうつながるのかは、まだ誰も明確にイメージできていません。

1-2 AIEVをシェアリングする未来像

Q.ノーベルレクチャーの中で、2030年の社会を想定した6分間の動画を上映されましたが、専門家だけでなく、世界中の子どもから大人まで分かるような形で発信したのはなぜですか？

吉野 ノーベル賞の受賞理由は2つあり、1つはリチウムイオン電池が現在のモバイルIT社会に大きく貢献したこと、もう1つは今後、地球環境問題の解決に貢献してほしいということです。

実は受賞前から、リチウムイオン電池と地球環境問題がどのようにリンクしていくのかという議論があり、言葉だけでは説明しきれないため映像を制作した経緯があります。その内容が必ずしも正解ではないけれども、映像があれば議論がより具体的になると思い、ノーベルレクチャーの機会に全世界へ発信することにしました。

Q.その映像に、AIを搭載した無人自動運転の電気自動

車「AIEV」が登場します。ガソリン車やディーゼル車をすべて電気自動車に置き換えるだけでは、地球環境への大きな貢献にならないのですか？

吉野 CO₂排出量の面では、その通りです。車から排出されるCO₂は地球全体の約15%で、それをゼロにしても15%削減にしかありません。しかし、最もCO₂排出量が大きい発電所と車が連動すれば約50%の削減が可能となります。

Q.AIEVが蓄電システムのインフラとして機能することで、CO₂の約50%削減が実現できるのですか？

吉野 地球環境問題を議論するとき、風力発電や太陽電池などの再生可能エネルギーは発電量の変動が課題となります。普及には蓄電システムが必要ですが、一から構築しようとするとコストがかさみます。もしAIEVに積んでいるリチウムイオン電池を蓄電システムとして活用できるようになれば、大がかりなインフラ投資をしなくても地球環境に大きく貢献できるという考え方です。

しかし残念ながら、まだ技術的に実現できません。なぜなら、個人所有の車で勝手に充電や放電をするわけにはいかないからです。車に積んでいる電池が一括管理されて、例えば「緊急時に政府から号令がかかって一斉に放電する」ということを実現するためには、EVとAI、IoT、5Gの技術を融合し、さらにAIEVのシェアリングが普及することが必要です。その姿が具体的にイメージできるようになるのが2025年以降でしょう。

1-3 産業構造の新潮流をビジネスチャンスに

Q.日本の産業構造はどのように変わっていきますか？

吉野 5年10年前の産業界は、「地球環境問題で少なくとも世間から誹りを受けないようにしよう」と防衛的な捉え方をしていました。でも、そこから新しいものは生まれませんよね。しかしここ数年は、「地球環境問題によって世界の産業構造が変わるのは、絶好のビジネスチャンスだ」という積極的な捉え方に変化しています。別の言い方をすれば、絶好の金儲けのチャンスであり(笑)、事実その通りだと思うんですよ。その中で淘汰される産業も当然ありますが、それ以上に新しい産業が生まれてくる。そこにいかにして参入するかが重要です。

もし、地球環境問題の切り札となる技術開発に成功すれば、間違いなく全世界のグローバルスタンダード

Yoshino Akira

になるでしょう。日本が乗り遅れるわけにはいかないと、できれば積極的にビジネスチャンスとして捉え、日本から飛び抜けた発信をしたい。産業界はそういう前向きなスタンスになっています。

IT革命ではGAFA(Google・Amazon・Facebook・Apple)が一番良いところを掌握し、それが今グローバルスタンダードになっています。ベンチャー企業が、世界を制覇するような企業に急成長を遂げたわけですから、間違いなくそれと同じことが起こります。第4次産業革命では、いわば日本版GAFAが複数生まれてほしいですね。

Q.国の基幹産業である自動車産業の将来はどうなりますか？

吉野 自動車メーカーは、産業構造が根底から変わることに強い危機感を持っています。しかし私は、その変化は決して自動車産業の衰退を示唆するものではないと考えています。

さっきお話しした通り、私が想定しているのはAIEVがシェアリング専用車として普及する未来像です。そういう車社会が実現すれば、車自体がものすごくお金を稼ぐことになります。逆に言うと、これまでのように車を作ったただ売るのであればもったいない(笑)。従来型のビジネスモデルが変貌することで新しい産業が生まれるわけですから、むしろ自動車産業にとって絶好のチャンスだと思います。

Q.どうすれば日本は新潮流のイニシアチブを握れますか？

吉野 まずは技術革新、次にその技術を使った新しい社会システムの創出、この2つが必要です。なぜなら、せっかく日本が技術を生み出しても、それだけでは他国に美味しいところを持っていかれるからです。

第3次産業革命では、ソフトウェアやLSIなどの技術革新だけで今のIT社会ができたわけではありません。GAFAはパソコンやスマートフォンを一生懸命に作るのではなく、「それを使って何をするか」で急成長を遂げました。これからの自動車産業も、それを目指さなければなりません。自動車産業は技術革新をする力があるので、「それを使って何をするか」、そこから新しい産業を生み出さなければ世界を制覇できないでしょう。



Q.日本は川上は強いと言われてきましたが、今後は川下の強化がカギとなるのですか？

吉野 そうですね。これまでは川上、川中、川下と3つに分類されていましたが、川中はだんだん無くなってきて、川上と川下が直結したビジネスモデルが生まれています。まさに川上が技術革新で、川下がGAFA的なビジネスです。日本は川上が強いので、あとは「それを使って何をするか」を一生懸命考える人が必要です。

Q.イノベーションを起こすには何が必要ですか？

吉野 やはり総合力でしょう。技術だけを考えていると未来につながらない危険性があるので、2025年、2030年、2050年という未来の姿を想定しながら、それを実現するために今何をすべきかを考えて研究する。一般の人が何を求めているかを察知することも不可欠です。

Q.それは、産業界での経験から導き出されたものですか？

吉野 産業界では普通、基礎研究、商品化、マーケットの立ち上げは、分業してバトンタッチしながら行きます。しかし私の場合は、リチウムイオン電池に一気通貫で携わり、その過程でIT革命を目の当たりにしました。その経験は大きいと思います。

IT革命の前に10年あるいは15年のリードタイムがあり、世界中で準備(技術開発)が進められていました。そして長い準備期間を経て一通りの技術が揃い、1995年

INTERVIEW from AIST Report 2020

にIT革命のスタートが切られると、世界中が一斉にその方向へ動きました。その先は早いですよ。例えば1995年にWindows95が発売されたとき、一般の人は「一体何に使うもの？」という感覚でしたが、Windows2000は誰もがごく当たり前に買っていましたよね。たった5年であつという間に変わったわけです。

第4次産業革命も流れは一緒でしょう。同じく地球環境問題も、議論ばかりしていて動き出すまでのリードタイムは長いけれど、方向性が定まったらその先は早いと思います。

1-4 研究者に求められるものとは

Q.技術を実用化に結びつけるため、研究者が持つべき心構えは？

吉野 研究者は、まず自分のアイデアを生み出さないといけない。そこはもう一生懸命にならなければなりません。

もう1つは、本当にそれが5年先10年先に必要とされる技術なのかを問いかけ、時には軌道修正をすることが求められます。研究というのは、1つの成果が出たら次のステップへと段階的に移っていくわけですが、そこで自分がやってきたことにこだわらないことですね。研究成果を最終的な成功につなげるには、世の中の変化に合わせて何度か方向転換をしないとイケません。

Q.地球環境問題の解決に挑む研究者に、アドバイスをお願いします。

吉野 私は地球環境問題を考えるにあたって、地球物理学や生物物理化学を知ることが役立つと考えています。シアノバクテリアに始まって、いわゆる光合成生物が生まれ、それらが炭酸ガスを食べて今の化石燃料を作りました。ですから化石燃料と言っても、遥か遠い昔に光合成生物が作ったサステナブルな資源なわけです。たまたま過去のCO₂が化石燃料という形で蓄えられているのですが、それを私たちが燃やすから悪いのであって(笑)、本来はサステナブルなんです。

Q.何百億年もかけて作られたものを、今私たちが活用しているわけですね。

吉野 不思議ですよ。今度ぜひ、産総研の皆さんと議論したいと思っていますことがあります。近年CO₂が増えたと言っても400ppm程度なわけで、なぜ今の光合成植物は、そんな薄いCO₂濃度で光合成がうまくいくのでしょうか。生命の進化の結果だとは思いますが、普

通の化学反応では理解できません。反応成分のうちの1つが400ppmという不合理な反応システムは、絶対にありえませんから。

一方、昔の光合成生物は、CO₂濃度が数十%ある中で一体どんなことをしていたのでしょうか。そういうことをロングレンジで考えると、地球環境問題とは一体何なのか、ヒントを掴めそうな気がします。

1-5 新型コロナウイルス問題はどうか影響するか

Q.ところで、新型コロナウイルスの感染拡大で急激かつ強制的な社会変容を迫られています、それは第4次産業革命にどのような影響を与えますか？

吉野 新型コロナウイルスという世界的な出来事によって、社会は変わっていくでしょう。もし2025年に新型コロナウイルス騒動が起こっていけば、もっといろいろな対応ができたと思います。AI技術がある程度導入された世界になっていけば、全然違うアプローチができたはずですよ。

ただ今回、新型コロナウイルスに関するビッグデータが集まったので、今後それを活用して多くのことが分かってくるでしょう。例えば日本をはじめアジアは欧米に比べて非常に感染者が少ないのですが、そこに何らかの相関関係があるのか。そうしたことも全部ひっくるめて、ビッグデータを解析したら、何をしたら人が感染したのか、どういう人が重症化したのかなど、いろいろなことが見えてくると思います。

Q.地球環境問題にも関わりはありますか？

吉野 新型コロナウイルス問題と地球環境問題には、共通部分があると思います。

SDGsの17項目の中には、新型コロナウイルス問題もちゃんと盛り込まれています。アイテム3「すべての人に健康と福祉を」をよく読むと、発展途上国でのパンデミックを念頭に作成されたと思えます。まさか先進国でパンデミックが起こるとは誰も想定していなかった。そこに今回カウンターパンチを食らったわけです。だから「SDGsに書かれていることを無視すると、とんでもないことがある」というのが1つの共通認識になったと思います。

17項目の中には地球環境問題も入っていますから、同じように見れば、「もし地球環境問題を無視すると、またとんでもないことが起こる」という意識につながっていくのではないのでしょうか。

そう考えると、今回の新型コロナウイルス騒動により経済が打撃を受け、技術革新にブレーキがかかるか

も知れませんが、大きな意味では地球環境問題へのフォローとなるような気がします。

2 GZRの役割

2-1 ゼロエミッション関連の研究テーマを集約

Q.次にゼロエミッション国際共同研究センター(GZR)について伺います。GZRの特徴や世界へのアピールポイントは何ですか？

吉野 GZRは、政府の「革新的環境イノベーション戦略」に基づき、世界のカーボンニュートラル、さらにはビヨンドゼロに向けた技術革新を目指して設立されました。ゼロエミッション関連の研究テーマは多岐にわたり、世界中でさまざまな角度からアプローチされていますが、それを集約し、世界12万人の研究者をつなぐ組織です。

産総研は、ゼロエミッション関連の研究を一通り網羅しており、研究基盤が整っています。もちろん、地球環境問題は1つの技術開発だけで解決できるものではなく、今後さまざまな観点から議論を重ねて新しい方向性を導き出したり、新しいアプローチを導入したりしていくことになります。

Q.ビヨンドゼロという目標設定を、どのように受け止めていますか？

吉野 過去に排出したCO₂のストック分をも削減していくわけで、例えば植林して樹木がCO₂を吸収することもビヨンドゼロにつながります。しかし残念ながら、放っておくといずれ腐ってまたCO₂と水に分解してしまいます。単にビヨンドゼロの技術を開発するだけでなく、「ビヨンドゼロで生み出したものをいかに有用なものに変えていくか」が重要です。

2-2 研究開発を通して国際協調をマネジメント

Q.研究センター長として、どのようにGZRの舵取りをしていますか？

吉野 重要なのは、研究開発のベクトルを合わせることです。GZRには現時点で10の研究チームがあり、それぞれ全く異なる観点からアプローチしていますので、そこから新しいものを生み出していくためのマネジメントが必要でしょう。

通常の研究活動と大きく違うのは、協調部分と競争部分の線引きです。例えば新型コロナウイルスのワク

チン開発は、現状では各国の開発競争が激化していますが、本来なら世界が協調して開発し、その成果を均等に配分するのが一番効率的ですよ。

同様に、地球環境問題も協調部分のウエイトが相当大きくならないといけません。GZRは本来、「一旦皆さんの利益は無視して、まず成果をちゃんと出しましょ。利益の分配は、その時点で考えましょ」というプロジェクトなのだと思います。国際組織として、そのマネジメントが重要となりますね。

Q.世界にアピールできる研究成果を上げるため、どのような視点を大事にしたいですか？

吉野 実は、プレゼンテーション資料の裾に隠れているものが大事なんです。私自身の経験からすると、本当の宝物は資料の横っちょに隠れています。

研究者が一生懸命に研究をするのは必須条件で、そうしないと新しいものは絶対に生まれません。しかし、かなりいいところまでいっても、宝物を見逃してしまうケースが多々ある。だからこそいろいろな分野の人と議論をして、ちょっと視点を変えて軌道修正をしたり、他の人の力を借りてみたりすることに大きな意味があるわけです。ですから、プレゼンテーション資料ができるまでにどのようなことがあったのか、その部分を少しづつ掘り起こしていきたいと思っています。

Q.地球環境問題というテーマゆえに、発展途上国をどう巻き込むかも視野に入れていますか？

吉野 私は地球環境問題の解決には、基本的に3つの要素が揃う必要があると考えています。1番目は経済性で、発展途上国の人でも使える価格設定にすること。2番目は利便性で、それによってもものすごく便利になること。3番目は地球環境に大きく貢献すること。その3つが揃えば、発展途上国の人にとって受け入れやすいはずですよ。現時点で、発展途上国の人が一人体験車所有することは難しいでしょう。しかしAIEVをシェアリングする概念を導入すれば、一人当たりの費用負担がぐんと軽くなって、発展途上国でも使えるようになる。経済性、利便性、環境性の3つを揃えるために、イノベーションが必要なんです。

2-3 時代はリチウムイオン電池に何を求めるか

Q.ご専門であるリチウムイオン電池については、GZRでどのように研究開発を展開する考えですか？

吉野 まず、リチウムイオン電池は地球環境問題のあくまで脇役です。例えば風力発電や太陽光発電など変動要素の大きい再生可能エネルギーを、裏方でサポートするような位置づけだと思っています。

今後の研究開発については、冒頭にお話した2025年、2030年、2050年で、間違いなくリチウムイオン電池に対する要求特性は変わっていくでしょう。AI、IoT、5Gの技術が進歩すれば、それに対応するため開発の方向性も変わります。これまでは、1番目がエネルギー密度、2番目がコスト、3番目が耐久性でした。2025年以降はその順番が変わり、耐久性の重要度が増すと見ています。

大事なのは、世の中の風向きが変わったときに求められるものをすぐ提供できるよう、取り組んできた研究を応用してつなげていくこと。今も全固体電池を含め、さまざまな研究が走っています。

Q. 吉野研究センター長が理事長を務める技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター(LIBTEC)でも全固体電池の国家プロジェクトが動いています。全固体電池はかなり有望ですか？

吉野 全固体電池のポテンシャルは高く、原理的には飛躍的に耐久性が上がります。ただし、どれくらい寿命が延びるのかについては評価が難しいですね。

電池の寿命を支配する要素は、大きく分けて化学的な劣化と物理的な劣化の2つがあります。電解液を用いたリチウムイオン電池は、電解液が副反応を起こすことによる化学的劣化が大半です。一方、全固体電池で問題となるのは主に物理的な劣化で、例えば振動によって粒子の接触が外れ、その部分が電池として働かなくなるようなケースです。本当は劣化していないのに、たまたま粒子の接触が悪い場合もある。そのあたりがきちんと解決されれば耐久性が跳ね上がりますが、残念ながらまだそこまでは至っていません。加えて生産技術についても、まだまだ課題山積です。

Q. もし全固体電池がすべての課題をクリアして車載に用いられれば、AIEVのシェアリングを実現する大きな力になりますか？

吉野 それは2025年以降に必要とされる電池が、全固体電池の特性とうまくつながるかどうかによりますね。

3 新たな時代へのメッセージ

3-1 川上の強みを生かし、川下の強化を狙う

Q. 技術立国日本の進むべき道は？

吉野 日本は現在も未来も、川上では絶対的な強さがあります。残る課題は、日本が不得手としてきた川下をどうするか。先ほども申しましたが、川上だけ握っていても他国に美味しいところを持っていかれるので、川下で日本発の新しい会社が2つ3つ出てきたら理想的です。

日本の方向性としては、イメージ的にはApple型でしょうか。スマートフォンのビジネスは、Apple型とGoogle型に分けられます。Apple型とは、製品作りからそれを使ったビジネスまで一貫して行うモデルです。一方Google型は製品を作らず、それを使ったビジネスの部分だけやっています。

Q. Google型はOSをがっちり握っているのが強みですね。

吉野 そう、OSを餌にしたわけです。GoogleはAndroidを無償供与し、タダだから世界中がAndroidを使い、スマートフォンが普及し、それによりビジネスを拡大しました。Androidという技術があったことが1つの条件であり、さらにそれを無償で供与するという信じ難い発想をした人がいたということです。川上にいたら絶対にそんな発想は出てきません。そう考えると、日本に適しているのは川上の強さを生かせるApple型でしょう。ものを作らないで世界を制覇するGoogle型は、日本ではちょっとしんどいと思いますね。

Q. 川上と川下の両方を日本で完結することは可能ですか？

吉野 理想的ですね。それを実現したら、日本は世界で強さを発揮するでしょう。アメリカは川下は強いけれど、川上はそれほど強くありませんから。

川上の製品は、過去の蓄積がないとできません。過去の蓄積とは、膨大な失敗例です。その中には、時代が変われば全く別の用途で最適になる技術が必ず隠れています。

Q. 失敗した人は敗者ではなく、成功を支える一人なのだと。

吉野 そうです。多くの場合、技術開発に失敗すればそこで研究が止まり、誰もそのあとをフォローしません。残念ながら、ネガティブデータは途中で切れてしまい

ます。その貴重なネガティブデータを、うまく活用できるようになっているかどうかが重要ですね。

3-2 日本でベンチャー企業が育つには

Q. これからの第4次産業革命で、ベンチャー企業が活躍する可能性は？

吉野 まだビル・ゲイツやスティーブ・ジョブズのような成功例はありませんが、日本でも徐々にベンチャー企業が育つ雰囲気になり、新しい感覚を持つ30歳前後の若い人が少しずつ出てきているようで、期待感があります。

私は、ベンチャー企業が育つには5つの条件が必要だと考えています。1つ目は、スタンフォード研究所(SRI)のような知恵袋があること。2つ目は、成功するかどうか分からないものに資金提供する奇特な投資家がいること。3つ目は、ワインで有名なナパバレーのような、お酒を飲みながら自由に議論できる場があること。4つ目は、ワシントン(首都)から離れていること。これは、新しいものを生み出すには自由に動ける条件がいるからです。5つ目はハリウッド、つまり未来の姿を映像にすることです。この5つの条件が揃っているのは、アメリカでも西海岸だけでしょ。それでは「日本で言えばどこですか?」という話ですよ(笑)。それは皆さんで考えてください。

Q. 産総研では東京湾岸ゼロエミッションイノベーション協議会(ゼロエミベイ)を設立し、「東京湾岸をゼロエミッション版シリコンバレーに」というスローガンを掲げています。そういう発信をし、世界に認知されることが大事になるのでしょうか？

吉野 そう思います。そうすると議論をするために人が集まってきますからね。

Q. 第4次産業革命で、地場産業が活躍する可能性は？

吉野 地場産業は日本がもともと強いのですが、世界が変わるときに自らも生まれ変わるかどうかのカギですね。その町工場でなければできない技術があっても、世界が変わるときに何も手を打たなければそこで消滅してしまう。ですから世の中の変化に合わせて、自分たちの技術をどう展開するかという発想に立てるかどうか重要です。

3-3 未来へのチャンスと責任

Q. 第4次産業革命に向けて、日本に必要なのは攻めの姿勢ということですね。

吉野 そうだと思います。分かりやすく言えば、金儲けのチャンスだということ。そうすればみんなが動き出します。

Q. ビジネスチャンスに加え、将来的なノーベル賞のチャンスもありますか？

吉野 まさにおっしゃる通りです。

Q. 世界の未来に明るい見通しを持っていますか？

吉野 人類はバカじゃないからね(笑)。世界は間違いなく良い方向へ進んでいると思いますよ。地球環境問題も前向きに捉えれば絶好のビジネスチャンスになるわけですから。

大人はそう考えられるから良いけれど、問題は子どもです。地球環境問題は子どもにとって心理的な重荷になっているんです。ですから大人が、「時間はかかるけれど、2025年ごろにはこういう道筋で解決していくはずだよ。たくさんの方が努力しているし、産総研の研究者も頑張っていますよ」と世界中の子どもたちに安心材料を見せてあげたいですね。

Q. 今日は大変貴重なお話をありがとうございました。(2020年6月23日 於:産総研臨海副都心センター)

