

## NHK アカデミア 第23回

<コンピューターサイエンティスト・日本科学未来館館長 浅川智恵子>



浅川智恵子：世界で活躍する全盲のコンピューターサイエンティスト。日本科学未来館館長。2019年 全米発明家殿堂入り。

こんばんは。コンピューターサイエンティストで日本科学未来館館長の浅川智恵子です。今日は短い時間ですが、皆さんとお話できることを楽しみにしてまいりました。どんなお話をしようかといろいろと考えて、パソコンでメモをつくりました(下画像)。そのメモがどんなものかといいますと、実は今はパソコンの“自動点訳ソフト”というのを使って「点訳」することができます。点訳されたデータは点字プリンターを使って、なんと自動的に印刷することができます。今日はこのメモの助けも借りながら、話を進めていきたいと思えます。よろしくお願ひします。



**パソコンのソフトで自動点訳し  
点字プリンターで印刷されたメモ**

今、私の生活はさまざまなテクノロジーに支えられています。スマートフォンも、日々の生活に欠かせないツールとなっています。

今、こちらにお札があります。これがいくらか、私は分からないんですが、このスマートフォンのカメラを使うと…、



スマートフォン音声「1000円」

「1000円」と、スマートフォンが読み上げてくれました。

日々使っている洗濯機なのですが、それもこのスマートフォンから全て操作しています。普通の液晶パネルは見えないんです。でも、スマートフォンを使うと、例えば“おしゃれ着洗い”だったり、“つけ置き洗い”だったり、“温度”だったり、今やそんなものも自由に設定できるようになって、大変便利です。



先ほど私はこのスーツケース(上画像)と一緒に、このイスまで来たわけなんですけど、これは単なるスーツケースではないんです。視覚障害者の移動を支援するために、私たちが今開発している視覚障害者のための“ナビゲーションロボット”です。これは後ほど、詳しくご紹介したいと思っています。

このようにテクノロジーを使うことで、これまでできなかったいろいろなことができるようになってきています。私が目指しているのは、まさにこうしたテクノロジーを使って、「誰もが能力を発揮できる社会にしていこう」と、そして「誰ひとり取り残さない社会」を実現することです。今日の講義では、そんな未来の社会について、皆さんと一緒に話できればと思っています。14歳で失明したあと、多くの困難に直面しましたが、なんとか今日まで道を切り開いてくることができました。そうした経験も共有させていただきたいと思っています。少しでも皆さんの参考になればうれしいです。

### <身近なものを少し変える>

「誰ひとり取り残さない」。これは英語では、“Leaving No One Behind”と言いますが、これは2015年の国連サミット(国連持続可能な開発サミット)で採択された「持続可能な開発目標」、いわゆる“SDGs”が掲げる理念です。この実現に向けて、具体的には17個のターゲットが設定されていて、今まさに世界各国のさまざまな組織が、このゴール達成に向けて取り組みを進めているところです。なんだかちょっと難しそうに聞こえますよね。でも私が皆さんに伝えたいのは、「必要なのは必ずしも大きな変革ではない」ということです。「身近な

ものを少しだけ変えてみるだけで、誰も取り残さない社会に近づいていけるかもしれない」ということです。

例えば、日常生活で使う家庭用電化製品(以下:家電)。これを少しだけ変えることで、視覚障害者にも、ぐっと使いやすくなります。私の家にはお気に入りのコーヒーメーカーがあるんですが、実はこれをひとりで使うことができないんです。ただ「少しだけ変えると、使えるようになるのにな」と、いつも思っていました。今回(7月上旬)、実際にこのメーカーを訪問して、そういった提案について聞いていただくことができました。



※映像(開始点6分07秒)とあわせてご覧ください。

浅川さん「シンプルに操作できるようになっているところも、いいと思いました。本当においしくいただけ、毎日コーヒーを飲んでいるんですけど、私は目が見えないということで『これがあれば、すごく使いやすくなる』ということがあって、今日はそれをお伝えしたい」

身近なものを少し変えて  
「誰も取り残さない社会」へ

切るときも  
これ(電子音が)鳴りますよね

浅川さん「切るときも、これ(電子音が)鳴りますよね。この音はすごいなと思って、すごく『やったー』と思ったんですよ。次、期待して、この隣のボタン…」

家電メーカー担当者「『ストロング』と『レギュラー』のモード選択ボタンです」

浅川さん「その隣が何でしたっけ？」

家電メーカー担当者「カップ数を選ぶボタンです」

浅川さん「1杯、2杯ですね」



浅川さんが、「モードを選ぼう」とボタンを押すと、どのモードボタンを押しても同じ電子音が鳴る。また、カップ数を選ぶ場合も、どのボタンを押しても同じ電子音が鳴る。

浅川さん「どのボタンを押しても同じ音だと、もう分からないんです。今どこ(の選択肢)にいるのか、分からない。もし、デフォルト値を『レギュラー』と設定して、『レギュラー』のところで『ピピ』と言ってくれると…」

家電メーカー担当者「スタートに戻った感じがあるということですよね」

浅川さん「特にこの一人前、二人前、三人前を間違えてしまうと、水が足りないと言われるかもしれないし…だから一人前のときに、『ピピ』と言ってくれると、簡単なんです」



浅川さん「皆さん、やってみます？目をつぶって」

家電メーカー担当者「もうすでに、元のモードが何だったのか・・・」

浅川さん「分かりませんよね」

家電メーカー担当者「例えば、基準値を『ピピ』という電子音にするのは、あるかもしれない」

浅川さん「ぜひご検討ください」

およそ1か月後・・・

身近なものを少し変えて  
「誰も取り残さない社会」へ



家電メーカー担当者「すぐに試作をつくって、今回用意させていただいています」

浅川さん「ありがとうございます。楽しみです」

身近なものを少し変えて  
「誰も取り残さない社会」へ

レギュラー

モード

「レギュラー」のときだけ音が2回鳴る

モード選択ボタンを押すと、「レギュラー」のときだけ、電子音が2回鳴る。カップ数についても、基準となる「一人前」のときだけ「ピピ」と電子音が2回鳴る。

浅川さん「すばらしい！」

さらに、家電メーカーの技術者たちは、別バージョンの試作機も用意していた。



家電メーカー担当者「選択するカップ数が増えると、音も増えます」

浅川さん「なかなかかわいいですね。なるほど」

家電メーカー担当者「『より分かりやすいかな』と思ったんですけど・・・」

浅川さん「皆さんの的にはどうなんですか？確かに分かりやすいですが・・・」

家電メーカー担当者「おもしろいかなと思ってやったんですけど、ちょっとやり過ぎの感じがわれわれとしてはあります。少し音も多くてせわしないという感じもするので、最初に見ていただいたオーソドックスのパターンの方がいいのではないかと感じています」

浅川さん「これはおもしろいです。視覚障害者はどちらでも慣れると思うんですけど、健常者の方がびっくりするとよくないですよ。『何だろう？』って。でもこれはおもしろいです。勉強になりました」

家電メーカー担当者「音をひとつ増やただけで、そういう方々の人生が変わるといえるのか、少しでも便利になるということであれば、すごく有意義なことだと改めて思いました」



家電メーカー担当者「せっかくなのでコーヒーを用意しました」

浅川さん「では、私がお入れしましょう」

浅川さん「簡単です！これからひとりでコーヒーを入れられるので…いいな(笑)」



いかがでしたでしょうか。

特別な装置を使わなくても、大きく構造を変えなくても、少しの変更でみんなが使いやすくなると感じていた

だけたでしょうか。

視覚障害者のために大きな変更を加えようとする、そうではない人にとってやり過ぎになってしまう場合があります。また、障害者のために特別な製品をつくってしまうと、どうしてもコストが高くなったり、バージョンアップし続けることが難しくなったりします。今のコーヒーマーカーの「音」のように、一般の製品を、少し変えるだけで使いやすい製品になる。こういったものがどんどん増えていくと、すばらしいなと思っています。そして、そのために重要なことは「私たちがちょっと視点を変えてみる」と、私は感じています。ぜひ皆さん、みんなが暮らしやすい未来社会に向けて、身近ないろいろなものを捉え直していただければうれしいです。

## <視覚障害者のアクセシビリティの課題>



視覚障害者の  
アクセシビリティの課題

アクセシビリティ  
製品やサービスの利用しやすさ

ここからは「誰ひとり取り残さない社会」に向けて、私が研究者として長年取り組んできた「視覚障害者のアクセシビリティの課題」についてお話ししたいと思います。

背景には、自分自身の経験がありました。私はもともと目が見えていたんですが、小学生のときの事故が元で徐々に目が見えなくなり、14歳のときに失明しました。目が見えなくなると、それまで普通にアクセスできていたものにアクセスできなくなりました。例えば“情報”ですね。教科書や雑誌、あらゆる書籍を自由には読めなくなってしまいました。そして、“移動”。ひとりで気軽に外出することもできなくなってしまいました。自立した生活が本当にできなくなったと感じました。その後、紆余曲折(うよきよくせつ)を経て、コンピューター技術者となって、“自分にこそできる仕事”に出会い、アクセシビリティの課題に取り組んできました。

では、実際にどんなものを開発してきたのか、少し紹介したいと思います。最初は“情報”のアクセシビリティにチャレンジしました。

視覚障害者の  
アクセシビリティの課題

今回の私たちのヒロインは、その父親によって『あぐり』と名付けられました。

このちょっと変わった響きの名前、忠臣蔵の浅野内匠頭の正室の名として記憶されている方もいるでしょうが、今ほとんどの人は、元F1レーサーの鈴木重久里さんを思い浮かべることでしょう。

ただし、その由来は、国語辞典によると「女の子ばかり生まれて男の子が生まれないうち、これが最後の娘であるようにとの希望で付ける名前」だそう。つまり女性の名前。語源は「溢れる」とか「あまり」とか諸説あるそうです。

「あぐり」の家では、上に娘ばかり3人（一人は早世）、父親はよほど男の子が欲しかったのでしょ。う。（彼の願ひは、その下にもう一人、女の子を扶ん

※映像（開始点 14 分 07 秒）とあわせてご覧ください。

上画像のウェブページを閲覧するためのソフト、いわゆる“ブラウザ”ですが、これは私が 1997 年に開発したものです。

ウェブ音声「今回の私たちのヒロインは、その父親によって『あぐり』と名付けられました」

音声聞こえましたよね。これは“音声合成”でウェブの文字情報を読み上げるソフトウェアです。世界で初めての実用的なソフトウェアとなりました。多くの方々に使っていただくことができ、世界で 11 か国語版が製品化されました。

## 視覚障害者の アクセシビリティの課題



操作方法はすごく簡単で、“数字キー”を押すだけでよかったです。「0」を押すと読み上げが開始され、「2」をダブルクリックすると、マウスをクリックしたときと同じようにリンク先のページが開きます。「1」を押すと前のリンク、「3」を押すと次のリンクへと、ジャンプすることができます。他にも、いろいろな操作がこの数字キーだけでできるようになりました。この数字キーだけで操作ができる。つまり、「簡単にウェブページを閲覧できるようにする」ということです。それは私が開発中にこだわった点です。

これを開発した 1990 年代は、インターネットが誕生して急速に拡大した時代でした。私もウェブに初めて触れたときの驚きは、今でも覚えています。独力で膨大な情報にアクセスできるということに大きな可能性を感じました。画面が見えなくても、マウスが使えなくても、ウェブの情報にアクセスすることができれば、ボランティアに点字翻訳を依頼したり、周囲の人に読み上げてもらったりしなくてもよくなる。情報へのアクセスに関して自立を取り戻せると思いました。

製品化されたあと、全国で講習会を開きました。最新のニュースを読んだり、テレビ欄を確認したりした、“ユーザーの喜びの声”というのを今でも忘れることができません。中でも印象に残ったのは、「私にとってインターネットは、世界で開かれた窓です」という利用者からの声でした。情報にアクセスするということは、社会参加する上でものすごく重要なんだということを認識することができました。

### <移動の自由を手に入れる挑戦>

移動の自由を手に入れる挑戦

移動  
mobility



その後もテクノロジーの進歩によって、視覚障害者の情報へのアクセシビリティは飛躍的に向上しました。一方、なかなか変化が小さかったのが“移動”です。また、少し映像をご覧ください。

移動の自由を手に入れる挑戦



※映像（開始点 17 分 19 秒）とあわせてご覧ください。

私が歩道を歩いている映像が流れていると思います(上映像)。手に白いつえを持っています。視覚障害者は道を歩くときには、このように白杖(はくじょう)と呼ばれるつえを持ちます。でも、ひとりで歩いていると大変なことがたくさんあります。まず、常に注意する必要があるんです。行き交う歩行者だったり、障害物だったり、最近ではスマートフォンを見ながら歩いている方が多いので、本当に気をつけないと危ないです。段差や

階段から落ちないように、さらには道を間違えないように、いつも気を張って歩きます。あと、周囲の情報が分からないんです。周囲にどんなお店があって、どんな品物が置いてあるのか分からない。

そして、この長いつえは、私たちを目立たせます。「視覚障害者として周囲からいつも見られている、心配されている」という緊張感を感じる人もいます。もしもこうした課題を解決することができれば、視覚障害者の生活は大きく変わると、私は考えています。ひとりで自由に公園を散歩して、「春の花が咲いているな」と季節を感じながら、ゆったりと目的地を考えるとか…そんな自由を手に入れることも、夢ではありません。



そこで 2017 年から仲間と一緒に開発を進めてきたのが、自律型ナビゲーションロボット「AI スーツケース」です。サイズはそんなに大きくなくて、飛行機の機内に持ち込めるサイズです。なるべく、どこにでも持ち込めるサイズにこだわりました。

ではなぜこのスーツケースタイプなのかということなんですが、これは私の経験からくるアイデアでした。私は海外出張に行くことが非常に多いんですが、空港で、あるときふと気づいたんです。スーツケースを前に押して歩いていると、壁に先にぶつかってくれる。段差があっても、先に落ちてくれる。このスーツケースの中に、AI とモーターが搭載できれば、視覚障害者を安全に目的地まで連れて行ってってくれるのではないかと考えたんです。こういう“ひらめき”をもとに、AI スーツケースの開発をこれまで進めてきました。

移動の自由を手に入れる挑戦

## ライダー

レーザー光を照射して その反射光の情報をもとに  
対象物までの距離などを計測する装置

仕組みを少し紹介しますね。スーツケースの上に円筒形のセンサーがあります。これは「ライダー」といいます。ライダーは自動運転自動車でも使われているもので、このライダーからレーザー光線がぐるっと1周、360度の方向に出ていて、そこにある壁や障害物までの距離を正確に測ります。

移動の自由を手に入れる挑戦

## スタジオ地図 (AIスーツケースによって作成)



AIスーツケース

※映像（開始点 20 分 44 秒）とあわせてご覧ください。

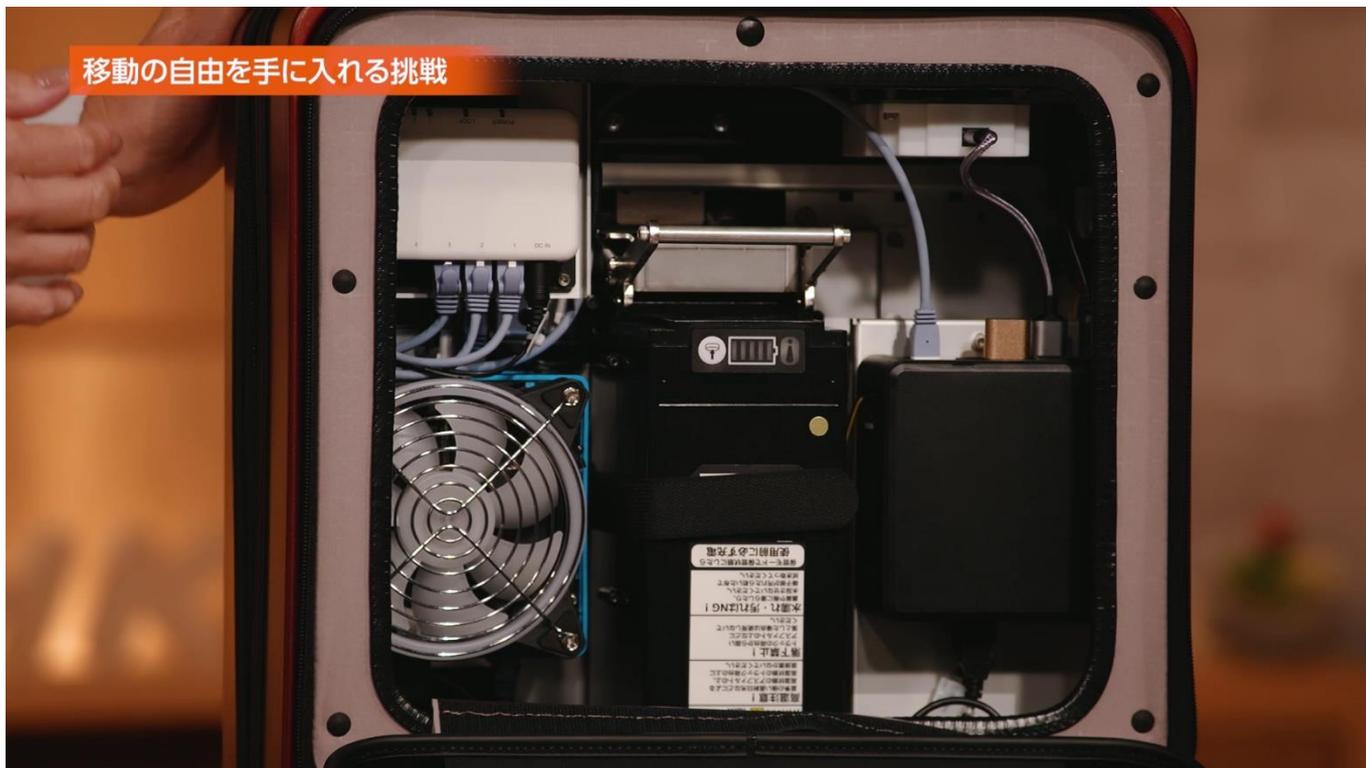
では、こういったライダーを使って、AI スーツケースが何をしているか。上の映像で、地図のようなものが見えていると思います。これは、私がいるこのスタジオの地図です。事前に AI スーツケースを動かして、この地図を作成しておきました。

AI スーツケースと一緒にこのイスまで来るときに、何をしたかということなのですが、このライダーからレーザー光線が出て、周囲の壁や障害物までの距離をリアルタイムに計測しました。そして、事前につくっておいた地図と比較することで、自分がどこにいるのか、現在地を計算します。



他にも、映像の中に“青い丸”が映っています。それは「歩行者」を表しています。この歩行者の認識には、ライダーの下にあるカメラを使います。このライダーの下の前と左右に、カメラが3つあります。このカメラを3つ合わせると、200度以上の視野角になります。こういったカメラを使って、周囲の歩行者を認識します。このカメラは「深度カメラ」と呼ばれるもので、歩行者までの距離を正確に測ることができます。AI スーツケースはこうした情報を集めて、視覚障害者を安全に目的地まで誘導していきます。

## 移動の自由を手に入れる挑戦



このスーツケースの本体なのですが、実は市販されているスーツケースを使っています。早速開けて中を見てみたいと思います。今はこのように中が詰まっていますが、いずれこういった装置は小型化されていくと思いますので、いつの日か荷物も入れられるようになると思っています。

まず向かって右側の黒い四角い物体。これはパソコンです。先ほどお話しした地図の管理を行っています。他にも、現在地の測定や、AI スーツケースとユーザー間のコミュニケーションを取るインターフェースなども、このパソコンが行っています。

次に、向かって左側、ファンの奥にあるものが GPU コンピューターで、これは歩行者を含めた画像処理を行っています。

真ん中にあるのがバッテリーで、このスーツケースを 3 時間ほど動かすことができます。

## 移動の自由を手に入れる挑戦



使い方はすごく簡単です。このハンドルの下には、タッチセンサーがついているんです。ハンドルを握ると動いて、離すと止まります。また、このハンドルの上には小さなボタンがついていて、自分の歩く速度に合わせてスーツケースが動く速度を調整することもできます。

実際にこれを使うときに何をするかということなのですが、まずスマートフォンを使って、あらかじめ登録されている地図の中から目的地を選択します。あとは簡単です。ハンドルを握って、ついていくだけということになります。また、目的地に向かうまでに障害物があったり、目的地に到達したりしたことについては、スマートフォンからそういった情報を読み上げてくれます。ということで、非常にシンプルなシステムになっています。



※映像（開始点 24 分 54 秒）とあわせてご覧ください。

なるべく早く実用化したいと考えていて、機会があるたびにいろいろな場所で実証実験を行っています。大勢の人が行き交う空港でも実験しました。上の映像は、アメリカのペンシルベニア州ピッツバーグ国際空港です。“ある課題”が見つかった思い出深い空港です。

私が AI スーツケースと一緒に歩いていますが、目的地までスムーズにたどりつけるかどうかを検証しているところです。現時点でのロボットは、人混みが苦手です。人混みに入ると、軌道修正や周囲の人の動きを予測することが難しくなります。それもあって、人混みに入ると立ち止まってしまうます。



途中、対面の車いすの方が少し困惑している声が聞こえてきました。私が白杖(はくじょう)を持っていなかったため、外見から視覚障害者ということが分からなくて、なぜ私が自分の前で立ち止まっているのか困惑されたのだと思います。

この実験では、2つの課題が浮かび上がってきました。

ひとつは「技術的な課題」です。AI スーツケースは人混みに入ると、どの方向に進んでも人とぶつかる可能性があるため判断して、進むことができなくなってしまいます。また、周りを人混みに囲まれてしまうと、レーザー光線で壁までの距離が測れなくなってしまうので、自分がどこにいるのか分からなくなってしまい、頻繁に立ち止まってしまいます。でも、ユーザーの立場になって考えると、立ち止まらないで少しでも自然に動いてほしいと思います。これについては今、「人混みに入ったときには、周りの人の動きに合わせてついていくかたちで進むことができないか」と検討しているところです。

もうひとつは、視覚障害者であることが周りに分からないことから起きる「社会的な課題」です。先ほどの車いすの方とのケースがそれに当たります。これは非常に難しい問題で、すぐに解決できることではないと思っています。当面の対応として、人混みに入ったときには、周囲が不快にならない程度の“警告音”を鳴らす方法も考えています。完成を待ってから使い始めるというのでは、永久に使えない可能性もあるかもしれない。時には、走りながらどんどん改善していくという方法も必要なのではないかと思います。このように私は、研究者としては仲間と一緒にアクセシビリティの課題に取り組んできて、今も向き合っています。



このアクセシビリティという分野、ひょっとしたら少数派のための研究というふうに見えるかもしれませんが、必ずしもそうではありません。実は歴史的に見ると、アクセシビリティの技術が時代をつくるイノベーションとつながったという例がいくつもあるんです。

例えば、今や私たちの生活に欠かせない電話です。発明したのはグラハムベル(1847年～1922年)という人です。彼が12歳のときに母親が聴覚障害者となって、そこから彼は音響工学に興味を持ち、独自に支援技術を開発しました。そんな中、電話の発明につながったと言われています。他にも、現在の私たちにとって非常に身近な音声合成技術や文字認識技術というのは、1970年代に視覚障害者の読書装置として実用化されています。

AI スーツケースのような移動支援技術は、この先、もしかしたら視覚障害者だけではなく、もっと広く多くの人々に使っていただけるようになるかもしれません。イノベーションは多様な視点を組み合わせることで生まれます。「誰ひとり取り残さない社会」を実現していく上で、「アクセシビリティの技術が、次の時代をつくるイノベーションの源泉になる可能性がある」と、私は考えています。

### <Q&A パート①>



浅川さん「それでは東京都のカミヤさん、質問をお願いします」



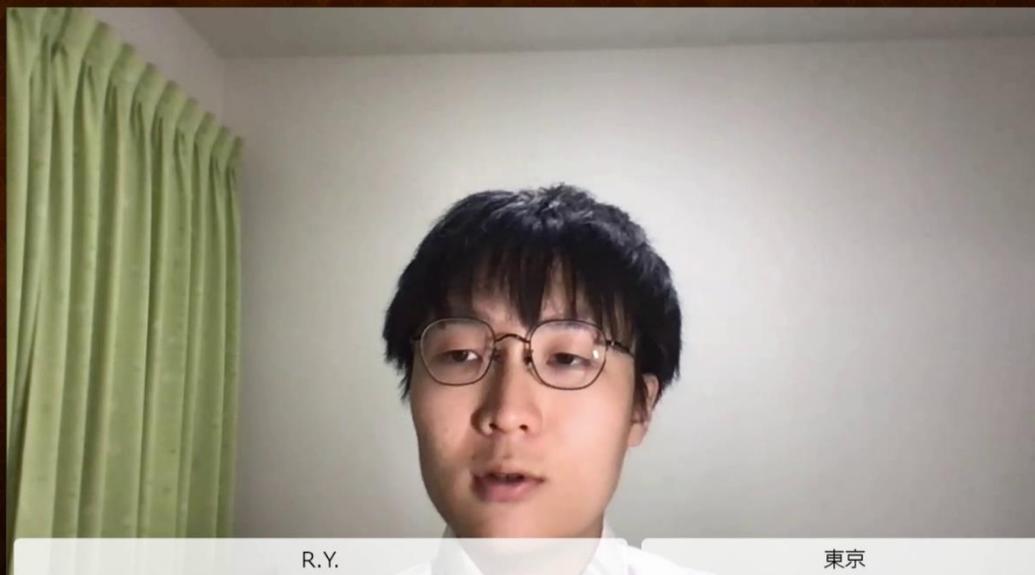
## 障害者が使いやすい技術 開発のポイントは？

カミヤさん「身体的なディスアドバンテージがある方のために使いやすいサービスや製品をつくる上で、重要なポイントというのを教えていただけませんか。例えば、私自身は目も見えますし、耳も聞こえますので、そういった方々の本当の気持ちというのは理解できないのかなと思っています。浅川さんも耳も聞こえて身体も十分に使えると思うので、それらのディスアドバンテージがある方々の気持ちというのは、本当の意味では分からないのかなと思うんですけども、そういった方々が使いやすい製品やサービスをつくる上で、重要なポイントがあれば教えてください」

浅川さん「私が例えば『聴覚障害の方や車いすの方の技術を開発したい』と思ったときに、どういうアプローチを取るかということなんですが、まずは『日々の生活の中で、どういうことに困っているのか』、また『その困り事・課題に対して、テクノロジーがどう役に立つんだろうか』ということを考えていくと思います。テクノロジーと課題の関係、そして、それが見えてきたときには『ユーザーの方々とお話ししていく』というのが重要ではないかなと思っています。

たとえ自分にその障害がなくても、勉強していく上でいろんなことが分かると思うんですが、ただひとつ言えることは、健常者の方が目をつぶって想像し、できる・できないと思うことと、私が、目が見えなくてできる・できないというのは、多分すごく違いがあると思うんですね。そういうところは、やはりユーザーの方と直接話すことがとても重要だと思います。

私が、聴覚障害者の方にこんな技術があったらすごく便利なのではないかなと思うことがあるんです。例えば、マイクロホンから音を拾って、その音の方向を触覚に変えたらどうだろうとか・・・そういう研究がまさに世界で行われているんです。ではどれだけのことが本当に必要なのか、そして先ほどの話ではないですが、やり過ぎになっていないのか。そういった部分というのを追求していくことが、障害者支援技術の研究開発をしていく上では、とても重要ではないかと思っています」



## 情報技術の進歩で 障害者に優しくない世界になる？

R.Y.さん「基本的には、情報技術の進歩というのが、アクセシブルな社会というものにつながっているかなと思うんですけども、逆に新たな情報技術が出てきたことによって、かえって排外的になってしまうと言いますか、かえって障害者にとって優しくない世界になってしまっているという場面があれば、お聞きしたいです」

浅川さん「とても難しい問題ですね。ひとつ思うことは・・・私が経験したことなんですが、例えばインターネットが普及する前というのは、専門的な質問があったら、いろんな人にいろいろと聞いていました。でも、インターネットが普及してからは、それを自分で調べることができるようになったんですね。自分で調べることができるようになったけれども、専門家に聞くよりはずっと時間がかかるんです。その当時はとても大変だなと思ったんですけど、大変だからといってそこで諦めないで、やっぱり頑張る。自立して自分で調査し続けるというアクションを取りました。その結果、自分には情報探索能力がついたと思うんです。だから、IT技術が普及したことによって取り残されるというよりも、『IT技術を誰にとっても使いやすいものにする』ということが、私はとても重要ではないかと思います。そして使えるようになれば、そこからは自分も努力して、どんどんスピードを上げていく。そういうふうにしていくことが重要だと思います。ただ、使えないものはやはり使えないので、多様なニーズに対して、情報技術は誰もが使えるものになっていかなければならないと思います」



## 複数分野を融合させ 新たな技術を開発するには？

ちひろさん「私は、視覚障害と比べるとだいぶ小さいことではあると思うのですが、“食物アレルギー”があります。食べるときは必ず原材料を確認する必要があるんです。アレルギーを起こしてしまわないように、今高校生なので、大学では目の前の料理にアレルゲンが含まれるかどうかを判別するモバイル機器の開発をしたいと考えていて、今からできることをちょっとずつ始めているところです。複数の分野を横断して、知を融合させた新しいものをつくる上で、どのように工夫して対応していらっしゃるかを教えていただきたいなと思います」

浅川さん「モビリティのアプリをつくりたいというところで、今お話を伺いながら、私もすでに頭の中で考えていました。例えば、まずはやはり市販されているパッケージから始めると分かりやすいのではないかなと思うのですが、カメラで原材料を写して、瞬時に『これはOK。これはNG』といったことが判断できると、じっくり読むために時間をかけなくても悩まず判断できるので、第一歩としてはすごくおもしろいのではないかなと思います。多分それだけでも、文字認識だったり、画像認識だったりという“プログラミング”を勉強していかなければいけないと思いますが、最初の一步としてはすごくいいと思います。

私も移動のアクセシビリティの研究をするときに、本当にいろんな人とチームを組まないといけないんです。先ほどのAIスーツケースの研究開発には、本当にさまざまな技術が統合されています。そして今度は技術だけではなくて、法律や社会の仕組みというものも徐々に変わっていかなければならないということで、本当にいろいろな方々と話していかなければいけない。これは答えがひとつではありません。ただ、今これからできることとして、ぜひちひろさん、いろいろなコミュニティに参加して、例えばオンラインのセミナーを聞いたりして、いろんな知識を取得していく活動をされるのがとても重要だと思います。そして、例えば実際にセミナーに出かけて行って、いろいろな先生方や実際にそういう活動をされている方と出会って、共通の問題点、または自分とは違う考え方をしていく方、いろんな方に出会うチャンスを最大限に利用していくことがとても重要だと思います。そのアプローチを取り続けると、どんどん世界が開けると思います。私もこのAIスーツケース、移動のアクセシビリティに取り組む中で、本当にいろんな方に出会って支援をいただいて、今日まで来ています。まだまだこれでは足りないなので、日々、いろいろなオポチュニティーはチャンスと捉えて、

人との出会いを大切にしています。

人との出会いの中でいろいろな課題について議論していくときに、やはり自分の興味だけではなくて、相手の興味も知っていくということがとても重要だと思います。一緒に問題を解決していくためのチームをつくっていく上では、相手の気持ちになって考えていくということもとても重要だと思います」

### <自分にできることを考え続け出会ったもの>



私のこれまでのキャリアは、「自分にできることは何か」を模索し続けた日々でした。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



中学生時代の浅川さん

私はもともと目が見えていて、子どもの頃は、実はオリンピックの選手になりたいと思うほどの“スポーツ大好き少女”でした。それが11歳のときのプールでの事故がもとで徐々に視力が落ちていき、14歳のときに失明しました。当時思ったのは「これで体育大学には行けなくなった」ということです。そして「特にスポーツ以外にとりえのない私が目が見えなくなって、これからいったい何ができるんだろう」ということでした。将来がすごく不安でした。しかも、私の子ども時代というのは、目が見えない人にとって、それほど多くの職業の選択肢がなかったんです。それでも私は、「目が見えなくても、新しい仕事を探して生きていきたい」という思いを持っていました。その後、盲学校に入って、点字を学んで、教科書が読めるようになりました。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



盲学校時代  
アメリカ留学した時の浅川さん

そうして勉強していく中で、「目が見えなくても『通訳』になれないだろうか」と考えて、大学の英文科に進学しました。ところが、それも簡単ではありませんでした。最も基本的な「英和辞書を引く」ことも大変だったんです。



当時、コンパクトな英和辞書が点訳されていたんですが、それが点字になると、百科事典サイズになっていました。「s」で始まる単語だけでも、8冊もあったんです。ですので、辞書を引くだけでも日が暮れる毎日でした。また通訳をするためには、事前に関連した資料を読み込まないといけない、しかも短期間でといったようなことが分かってきました。「ああ、これは無理だな」と、そのときは諦めました。

そんな中、偶然ニュースで「視覚障害者がコンピューターのエンジニアとして仕事に就いた」という話を聞きました。調べてみたら、視覚障害者がプログラミングを専門的に学べる職業訓練センターがあるということが分かりました。当時はパソコンもない時代で、コンピューターを使って何ができるのか、勉強したところで何に役立つのか全く分かりませんでした。でも「何か新しそう。おもしろそう」と思ったんです。そこで、大学を卒業したあとに、その職業訓練センターで2年間のコースを取ることに決めました。



自分にできることを  
考え続け出会ったもの

実はこれは新たな苦勞の始まりであり、私の人生を開くきっかけにもなりました。

まず何が大変だったかという、コンピューターのことを理解することはもちろんだったんですが、当時の環境というのは、今と全然違ったんですね。当時は点字出力装置もなかったですし、音声出力装置もなかったんです。そしてその職業訓練センターにはディスプレイ端末もなかったので、大型計算機からの出力というのは、プリンターで紙に印刷されてきたんです。多分、今の方はなかなか状況の想像がつかないのではないかと思います。とにかくコンピューターからの出力は画面ではなくて紙に印刷されてきました。

その紙に印刷された文字をどうするかということなんですが、目が見えないので、オプタコン(文字読み取り装置)という機械を使って、自分の指先で読まないといけなかったんです。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



※映像（開始点 44 分 26 秒）とあわせてご覧ください。

このオプタコンを説明するのは結構大変なのですが、小さなお弁当箱ぐらいのサイズで、そこにカメラがついていて、そのカメラで印刷された文字を読み取るんです。機械の中に細いピンが埋まっていて、カメラが捉えた文字の形に沿って振動します。その振動を利用者が指先で感じることによって、どんな文字かを識別するんです。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



例えばカメラが左の端にあるときに、大文字の「K」と「H」を想像してみてください。カメラは右に移動しながら、まず「K」「H」の“縦棒”を認識します。そうすると“縦棒”が振動子盤に点点点という形で送られてき

ます。さらにカメラが右に動いていくと、「K」の場合は上下に分かれていって、「H」の場合は中央から右にいくという感じですね。「K」と「H」は非常に分かりやすい例です。



例えばこれが、小文字の「a」や「s」や「e」だと、もう大変です。本当に大変でした。このころ、2年間のコースを自分が無事に終了できるという自信は全くありませんでした。でも、自分には他に選択肢がなかった。前に進むしかなかった。だから、一旦始めたことは最後までやり切ろうということで、毎日を過ごしていました。これは人生の中で一番つらい2年間ではありました。

コース終了間近になって、外資系のIT企業で英語テキストを英語点字に変換するプロジェクトが立ち上がって、英語点字とプログラミングのできる人を探しているという話を聞きました。「これは自分にこそできる！」と思いました。「その両方ができる人は、今の日本には他にはいないだろう」というような感じでした。結局、通訳にはなれませんでした。勉強したことが全て役に立つこととなりました。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



入社後の浅川さん

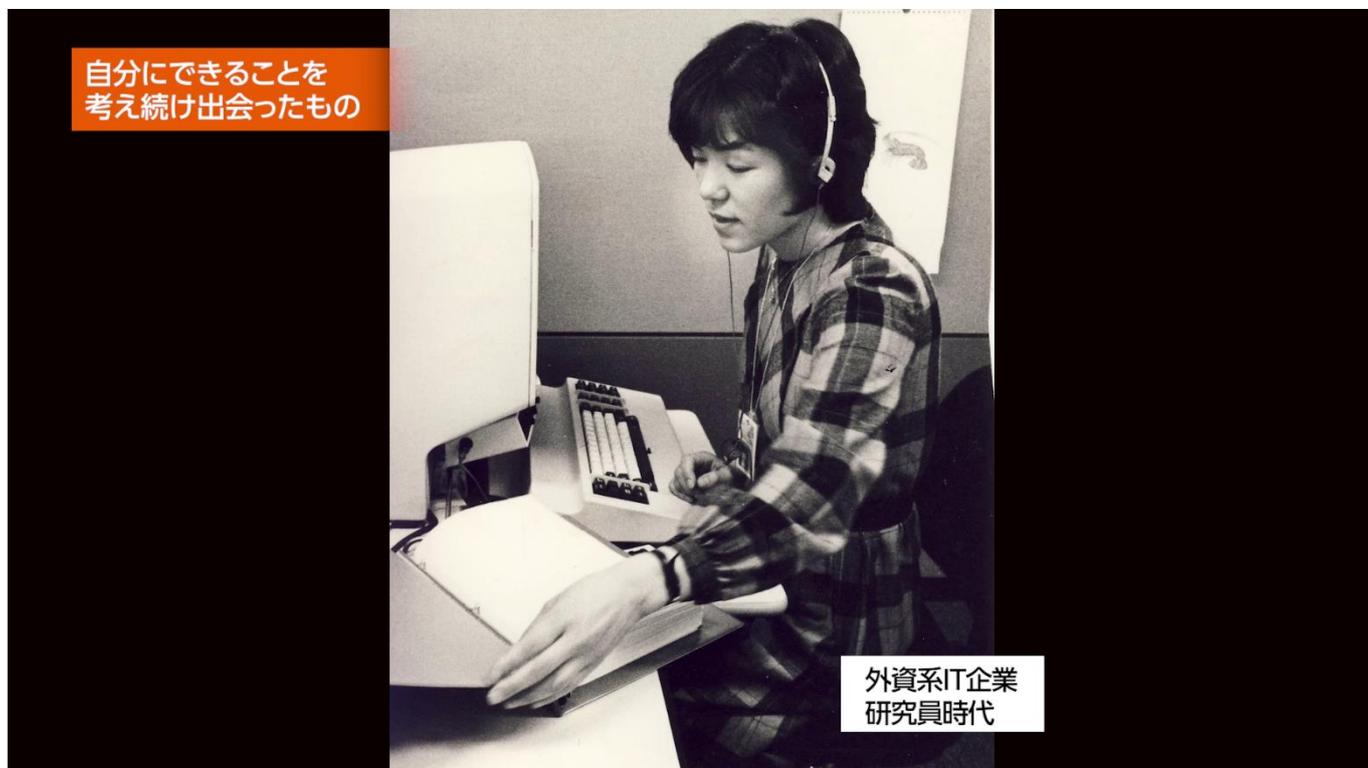
その後、採用が決まって、25歳で研究員になりました。驚いたのは、この企業の研究所には優秀な人がたくさんいて、理系で博士号や修士号を持っている人ばかりでした。天才的なプログラミングスキルのある人や論文をどんどん書いている人、そんな中で「自分って、本当に普通だな。こんな普通の自分がここでどうやって成果を出せるのかな」と、不安で全く自信がありませんでした。でも、「英語点字ができてプログラミングができる人は、ここには自分しかいない」と自分を励まして、結果を出すことができました。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの



私が入社したあとに、パソコンが登場しました。そして、視覚障害者も頑張れば何とか使えるようになっていました。それでも頑張らないといけないういう“壁”はあったんですね。でもウェブが普及してきて、健常者は、

画面を見てマウスを使って、本当に簡単にウェブブラウジングをしていました。私の友人は、パソコンの“フォルダー”が何かよく分かっていなかったけれど、ウェブブラウジングを楽しんでいました。このままでは、視覚障害者は取り残されてしまう。目が見えなくても、健常者と同じように、誰もが直感的にウェブにアクセスできるようにならないと取り残されてしまうと思ったんです。そして、「視覚に障害のある私たちが簡単にコンピューターを使うためにはどうすればよいか」と考え、試行錯誤していました。



そんな私を見ていた先輩のひとりが、「目の見えないあなただからこそ、ユーザーの気持ちが分かりますね」と言ってくれたんです。この瞬間、自分にとってハンディキャップとしか捉えていなかった視覚障害が、むしろ強みになるんだということを知りました。ずっと探し求めていた“自分にしかできない仕事”に出会えたと感じました。今思うことは、「たとえ自信がなくても、周りと比較して『自分なんて』と考える必要はない。自分の強み、自分にこそできることを見つけて、それが周りとうどうつながっていくのか、それを考え抜くこと」。それが非常に重要だということです。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの

1997年 開発当時の浅川さん

さて、その後も私のキャリアは続いていきます。

1997年に、先ほどお話しした世界初となる実用的な音声ブラウザを開発しました。たくさんの喜びの声を聞いたことは、今でもとてもうれしい思い出です。

自分にできることを  
考え続け出会ったもの

2000年頃から、ウェブ上に画像や動画が増えてきました。文字にもさまざまな色やフォントが使われるようになり、視覚的な情報がどんどん増えてきて、音声では認識することが難しくなってきました。そうなる私には、もっと踏み込んで“認知能力”を研究してみたいと思うようになりました。「視覚障害者が視覚を使わないで、触覚と聴覚だけで、どこまで視覚情報を認識できるのか」ということを研究したくなったんです。

そこで、2001年に大学院の博士課程に進学しました。働きながら3年間で博士課程を修了するのは本当に大変だったんですが、いろいろな人に支えられて、2004年に無事博士号を取得することができました。本当に苦労しましたが、ここからまた“自分にこそこの視点”、つまり「自分にできることを、さらに追求していく人生を切り開くことができた」と思います。



### <技術開発と社会実装 その“両輪”を回す>

さて、ここからは未来への挑戦についてお話しします。

コンピューターの研究者としては、これからも移動のアクセシビリティ、具体的にはAIスーツケースの研究開発を進めていきます。

技術開発と社会実装  
その「両輪」を回す

## AIスーツケース

浅川さんたちが2017年から開発を進める  
視覚障害者の移動を支援する  
自律型ナビゲーションロボット

ただ、研究開発をするだけでは、社会を変えることはできません。

強く感じているのは、「技術開発」と「社会実装」は分けることができない“車の両輪”だということです。どんなに優れた技術であっても、実際にユーザーが使って磨かなければ、社会を変える真の原動力にはならない。テクノロジーを使ってできることを増やすだけでは、決して十分ではない。社会で運用するための仕組みや、社会の理解を得るための活動も、並行して進めていく必要があります。それがテクノロジーを使って、誰も取り残さない社会を目指していく上で、大事なポイントだと思います。今、AI スーツケースが実用化されたとしても、いろんな場所で使っていくためには、いくつもの壁、つまり“社会実装の壁”があります。

技術開発と社会実装  
その「両輪」を回す

白杖



盲導犬



AIスーツケース



例えば道路交通法では、視覚障害者がひとりで街を歩くときには、「白杖(はくじょう)」を使うか、「盲導犬」と一緒に歩くことが決められています。第3のツールとして、「AI スーツケース」のようなナビゲーションロボットを加えるためには、大変な時間がかかると思います。また、「無人デリバリーロボット」なのか「電動車いす」の分類になるのかによっても、法律上必要な条件が異なります。例えば、無人デリバリーロボットの場合には、あらかじめルートを申請しておく必要があるんです。また、緊急停止ボタンを設置しておくというようなことも決められています。これからもっと新しい科学技術を世界に実装していきたい。そのための意義や難しさを多くの人と一緒に考えて、実際に世の中を変えていきたい。時代の歯車を少しでも進めたい。それが今、私が未来に向けて考えていることです。



そんな私にとってひとつの転機となる出来事が2年前にありました。日本科学未来館の館長に就任したことです。東京お台場にある日本科学未来館は、ロボットや宇宙、地球環境や生命に関する最先端の科学技術や未来への展望をテーマにしたサイエンスミュージアムです。2001年の開館以来、延べ1700万もの人が訪れています。この未来館の館長になったことで、未来館の仲間と一緒に、これまでリーチできなかった多くの方々に出会い対話することができるようになりました。

技術開発と社会実装  
その「両輪」を回す



※映像（開始点 54 分 39 秒）とあわせてご覧ください。

上の映像は未来館で7月に行われたイベントです。これは視覚障害者に航空宇宙の技術について、体験を通して学んでもらおうという目的で行ったイベントでした。ユーザーが触っているのは3Dプリンターでつくった模型です。ロケットや国際宇宙ステーションの模型を用意しました。自由に手で触って感じてもらうことで、ロケットや国際宇宙ステーションがどういうものか具体的なイメージがつかめたと思います。

技術開発と社会実装  
その「両輪」を回す



そしてイベントのあとは、参加者にAIスーツケースを体験していただきました。

参加者1「学校に行ってみたい。ひとりで行けたらいいな」

参加者2「点字ブロックの上とか、大丈夫？」

副館長「大丈夫です」

参加者3「人が飛び出したとき、どうなるんですか？」

副館長「リアルタイムで認識をして、きちんと止まるようにしています。ただ、地下鉄の駅や朝のラッシュは、まだ難しい」



このとき、実は皆さん初めてAIスーツケースを体験されたということだったんですが、本当にいろんな意見やコメントをいただきました。またこうした体験会を一般の来館者がいるときに行うことで、それを見ている周りの方々にも興味を持っていただけるのではないかと、新しいテクノロジーを取り入れた未来の風景について、一緒に考えていただけるのではないかと期待もしています。先日のイベントでは、将来ロボットの研究をしたいと話してくれた小学生や点字の名刺をつくって届けてくれた参加者もいました。未来をつくる子どもたちと対話できるということは、とても大事な機会だと思っています。ぜひ皆さんにも、誰ひとり取り残さない社会について一緒に考えてもらえるとうれしいです。

<Q&A パート②>



## なぜ逃げずに「無いものを自分で作る」と進めたのか？

ふうきさん「私は今 50 歳なんですけれども、ちょうどインターネットが出てきた 1990 年代、大学生でした。そのとき私は弱視の視覚障害者で、拡大鏡のルーペを使ってすごくゆっくりながらも、紙のものは読めていた時代でした。そのときにブラウン管のモニターを虫眼鏡で見ていくと、5 分もすると気持ち悪くなってしまいました。そのときに感じた印象というのが、『コンピューターは自分にとっては脅威だ。怖い。ますます情報の格差が起こってしまう。どうしたらいいのか分からない』というパニックに至るような感覚でした。今考えると、それでも進んで、『無いんだったら自分でつくるという努力をされてきた先生の姿』と、『脅威だと思ってそこから逃げてしまった自分の行動』が正反対だったわけなんですけど、なぜそこで『無いものを、自分でつくる』という強い思いを持って進むことができたのか、『自分との違いは何だったのか』ということ、先生の視点からお話ししていただけたらありがたいです」

浅川さん「今考えていてまず思ったことは、やっぱり『私には選択肢が他になかった』んです。『もう前に進むしかない』という危機感だったでしょうか。コンピューターからの出力を紙に印刷され、オプタコンで読んでいる自分。お話を伺って、あのブラウン管を 5 分、ルーペで読んだら本当に大変だっただろうと思います。そこで乗り越えられたとか乗り越えるしかなかったのは、他に選択肢がなかったからだというふうに思います。私の障害が『目が見えない』ということだったんですね。だから前に進む、学校に行く、次に進む。これをしないと、私はもう家の中にももっているしかないんです。ということで、やはり『社会とつながってほしい』という思いがすごく大きかったんだと思います。

もしこれが、ひとりで自由にでかけられる状態だったらどうでしょうか。ちょっとそのあたりは分からないんですけど、よく考えてみると、家の中で、ひとりどこにも出かけられないというのは、これはもう大変な苦しみだろうなというふうに思います。

あとはやはり、私は『コンピューター技術者として、自分が日々抱えている問題の解決に取り組むことができた』ということも大きかったと思います。頑張れば頑張るほど、自分の生活が楽になったんです。だから今もこの AI スーツケースには大変な期待をしています。『ひとりでいろんなところに出かけられるようになる』。

そういう目標を持っていると、やはりやり抜くしかないという気持ちで日々活動しております」



イスラエルくん「マイノリティと開発サイドを直接つないで、自由にオープンイノベーション起こすというようなコミュニティをやっておりまして、結構似たような課題がいっぱいあるんです。実際に新しい発明品を社会実装していくにあたって、金融界や政財界の人に働きかけたり、啓発したりした方がよいことはありますか。こういうコミュニティをどんどん盛り上げてエコシステムをつくり上げていくには、どうしたらいいでしょうか。あと、ズームやLINEなどのオンラインシステムに、直接、『アクセシビリティをこういうふうに変えてほしい』という声がいっぱいある中で、どういうふうに働きかけたらいいのかなと悩んでいます」

浅川さん「本当にいろんなポイントを質問されたと思います。一つ一つがとても重要で、私自身も新しい技術を社会実装していく上で、いつも悩んでいることです。日本はどうしても欧米と比較すると、スタートアップがなかなか育ちにくいところもあるので、新しい技術をマイノリティのために開発しても、それを社会実装していくための壁が非常に大きいと思います。それを解いていくためにはどうするか。これは決して簡単な答えではないんですが、今、ユーザーのコミュニティもつくられていて、非常に積極的に動かれているということなので、やはりその活動を続けることがとても重要ではないかと思います。ある技術を使って、それに対して非常に恩恵を受ける“ユーザーの声”というのは、社会を変えていく大きな可能性があると思います。ぜひそういった活動は続けられることが重要だと思います。

また、さまざまなマイノリティのグループの方とコミュニケーションされているようですが、そういった活動を、先ほどおっしゃったようなオンラインシステムを通して広く一般に知ってもらう機会をつくることも、非常に重要なのではないかと考えています」



## 製品開発をする上でうまく高齢者を巻き込んで

はれさん「障害者福祉開発にちょっと関わっています。そのときにひとつ大きな問題は、軽い障害がある方や数が少ない障害がある方が使用するものを、製品化していくというのは非常に難しい部分があるのかと思います。ところが、今私は70歳になって、ぼちぼち障害が出てきていまして、例えば電子レンジが台所の奥にあって、どのボタンがどの機能を指すのか、実は見えない。老眼鏡を持って明るくすれば、見えてくる。そういう高齢者を総合的に巻き込んでいくようなかたちがあると、企業でも開発しやすくなるのかなという感じを持っていて、そのあたりはどういうふうにお考えでしょうか」

浅川さん「おっしゃる通りだと思います。私が音声ブラウザの開発をしていたときに、やはりこういった技術というのは、高齢者の方にも使っていただきたいというふうに思いました。例えば、“オンラインバンキング”で数字を入れるときに、目で見ただけでは『1000円』と自分では入れたつもりでも、実は「0」がもうひとつ多かったかもしれない。そういうところで音声合成が『1万円』と言ってくれば、再確認できるのではないかと考えたり、いろいろな高齢者の応用例を考えたりしました。また、さまざまな家電メーカーさんも、高齢者にとって使いやすい家電というのを研究開発されていて、そういったヒアリングの会にも参加したことがあります。でもやはり今、はれさんがおっしゃられたように、『自宅の家電が使いにくい』という問題が起きているわけですね。それがなぜ起きるのかというと、そういう特別な製品というものが身近でなかなか見つけられないのではないかと思います。家電のお店で、高齢者の方が使いやすい家電を探していると言っても、対応された方が知らなければ、私たちはそれを探し出すことができない。これも日本の多様性、インクルーシブ、ダイバーシティ&インクルージョンという点において、やはりまだまだ浸透していないことがひとつの原因になっている可能性があると思います。

本当に難しい問題ですが、高齢者に今おっしゃったような“ニーズ”をどんどんあげていただくことで、知っていただけることも増えてくるかと思しますので、ぜひそういった声をあげていただければと思います」



## 発明のきっかけは 身近なところにある

最後に皆さんにお伝えしたいこと、それは「発明のきっかけは、身近なところにある」ということです。専門的な学問分野の最先端の研究ももちろん大切です。でも実は身近な生活の中にも、発明のヒントがあると思います。アメリカではよく、小学生でも「ちょっとリサーチしてみよう」という会話があるんですね。例えば、日々の生活の中で「あれ？これはどうなっているんだろう」「これがあんなふうになったら、おもしろいんじゃないかな？」と思うことがあったら、まずはリサーチしてみてください。同じことを考えている人がいるかもしれないので、調べてみてください。これがリサーチの始まりです。「もっとよくしていくためには、どうすればいいんだろう」、「仲間を増やして、一緒に研究していこう」。そうやって進んでいくと、一歩前に前進することができると思います。イノベーションは、考えているだけでは起こりません。「誰も取り残さない未来社会」に向けて、一人一人ができることを探してアクションを起こしてください。