

MIT Technology Review

Published by KADOKAWA / ASCII

Vol.

56

2023.12

アクセシビリティ 誰もが住みやすい世界を作る

News&Trends

米国「生成AI」規制3つのポイント
イスラエル・ガザ紛争で苦悩する科学者

Interview

成田 海 (3D Architech)

003

特集

アクセシビリティ 誰もが住みやすい世界を作る

004 「iPadの魔法」はアクセシビリティに
革命をもたらしたのか？

011 「触覚で見る」世界をつくる
ニューヨーク図書館の試み

019 「ネット不足」が拡大する
自然災害のリスク

026 ソニフィケーションが変える
科学のアクセシビリティ

032 U35 イノベーターの軌跡 #08
成田 海 (3D Architech)
3Dプリントで材料と構造を変える、次世代のモノづくり

035

News&Trends

イスラエル・ガザ紛争で学術界にも内紛、苦悩する科学者
AIの安全性に関する米大統領令、押さえておくべき3つのポイント
クモの糸を超える意外な「世界最強」の天然物質
「聞きたい音」を選べるノイズキャンセリング技術
熱電池で重工業を脱炭素化、スタートアップが初の大規模製造施設

アクセシビリティ 誰もが住みやすい世界を作る

人工知能（AI）やモバイル・デバイスなどの新たなテクノロジーの登場は、障害がある人のコミュニケーションを支援し、アクセシビリティを高める強力なツールとしてしばしば期待されてきた。だが、テクノロジーの急速な進歩に対して、アクセシビリティ支援ツールの進歩は得てしてゆっくりとしたものだ。また、優れたツールやテクノロジーが存在しても、さまざまな事情から利用できない「格差」の問題も存在している。テクノロジーを効果的に活用し、私たち全員にとってより住みやすい世界を模索する取り組みを紹介する。

Nico Ortega



Story

1

アクセシビリティ 誰もが住みやすい世界を作る

「iPadの魔法」はアクセシビリティに革命をもたらしたのか？

iPad (アイパッド) の登場は、言語の発達に遅れや障害がある人のコミュニケーションに革命を起こすと期待された。13年経った今、魔法のようなデバイスは現実をどのように変えたのだろうか？

by Julie Kim (作家)

デイビッド・ジェームズ・"DJ"・サバレーゼは2022年12月、アイオワ州立大学の美術学の修士課程に進むため、アイオワ・アート・フェロシップを獲得した。その数カ月後、彼は地元のTVニュース番組でインタビューを受けていた。サバレーゼは当時30歳の詩人で自閉症があり、コミュニケーションをとるために特別な方法を使っていた。キャスターからの質問に答えるためには、コミュニケーションをハックするデバイスが必要だったのだ。彼は小さな子どもの頃から、そういった方法を考え続けていた。

サバレーゼはアイオワシティにある自宅のリビングルームのソファに座って、インタビューにリモートで参加した。「あなたを詩作に駆り立てるものは何でしょうか？」キャスターが尋ねた。サバレーゼはまるで考えをまとめるかのように、一瞬カメラから顔を背けた。彼はノートPC (コミュニケーション・デバイスにもなるマックブック・プロ) に身を乗り出し、何度かキーを叩き、合成音声を起動した。「詩を作ることは、より少ない答えで、より多くの会話をする方法を与えてくれるのです」。

そして、こう続けた。「恐怖が放

送電波を支配する時代に、詩は感覚を呼び覚まし、意味に偏重した経験から私たちを解放します。脳の境界を越えてアイデアが自由に混じり合い、人工的で分類的な権力の構造を越えて私たちを動かすのです」。音楽のような抑揚のある文章に合わせ、サバレーゼは前後左右に体を揺らして、うなずいたりしていた。

私は、サバレーゼの技術的な環境がどうなっているのかに注目した。インタビュー映像には配線やデバイスは見えない。彼は脳チップを使い、自分の思考をコンピューター上のワープロソフトに無線で送信しているのだろうか。私は「これは未来の光

景ではないだろうか」と思った。

私が注目したのは理由がある。サバレーゼと同じ言語障害がある当時5歳の娘のために、補助代替コミュニケーション (AAC) テクノロジーについて調べていたからだ。利用できる選択肢は、まるで1990年代に開発されたかのようなアイパッド (iPad) アプリがいくつかあるぐらいで、私はがっかりしていた。たとえ空想的なことであっても、より先進的な脳コンピューター・インターフェース (BCI) について詳しく調べるようになっていた。脳チップを使えば、私が口を開いて喋る程度の最小の労力で、娘も言葉で自分を表



代替コミュニケーション手段を使う自閉症の詩人サバレーゼは、インタビュー放送に先立って、あらかじめ受け取った質問の回答をマイクロソフト・ワードに入力していた。放送中、キャスターの質問には、ワードの「読み上げ」機能を使って、あらかじめ用意していた回答を読み上げた。

IOWA LOCAL 5 NEWS / YOUTUBE

現できるようになるのではないか。学校での一日を、どのように話してくれるのだろうか。「ハッピー・バースデー」を歌ったり、「ママ」と呼んだりしてくれるだろうか。そんな未来が、今ここにあることを望んでいたのだ。

しかし、サバレーゼのインタビューを見ているうち、自分が抱える呪術的思考に気がついた。インタビュー放送の仕組みの舞台裏は極めてローテクで、お粗末と言っても良いものだった。

私が考えているテクノロジーの役割とは、ある作業から人間の手作業を切り離し、すばやく簡単にすることだ。サバレーゼの採用したプロセスはこの型に当てはまらない。放送局は彼を番組に招待し、プロデューサーがあらかじめ質問をメールで送った。サバレーゼは、15分ほどかけてマイクロソフト・ワード（以降、ワード）に回答を入力して準備をした。インタビューの生放送が始まると、キャスターは予定通りの質問をして、彼はワードの「読み上げ」機能を使って、ノートPCに用意した回答を読み上げさせ、話しているように見せたのだ。人工知能（AI）、自然言語処理、単語予測、音声バンク、視線追跡など、コミュニケーション支援デバイスの強化に活用できるテクノロジーは、ここでは何の役割も果たしていなかった。私が期待したような機能を何1つ使うことなく、サバレーゼは自分の思考を豊かに表現するのに必要なツールを手にしていたのだ。

障害者が差別される世界で障害を持つ子どもを育てる6年間は過酷なもので、感情をすり減らすような経験だった。その中で私は、あらゆる可能性に対して心を開いておくこと

を学んだ。娘は生まれつき130の遺伝子と1000万塩基対のDNAを欠損しており、知的にも身体的にも発達が遅れている。だが、健康で、笑顔あふれる、意地っ張りの子もだ。彼女が生まれてからというもの、私たちの暮らす進んだ社会に、縁石のくぼみやスロープ、太いクレヨンのような優しさがあまりないということに、私は何度も驚かされた。こうした、ちょっとしたものがあるだけで、娘の生活は楽になるというのに。一方、想像もできなかったほど精巧かつ独創的なものはたくさんある。MRIに組み込まれた、『アナと雪の女王』をテーマにした心落ち着くような実質現実（VR）環境もその1つだ。だからこそ、サバレーゼが話す姿を初めて見たとき、脳に埋め込まれたチップからワードへ自動的に思考を送信していると私が想像したのも、無理もないことだと思いたい。私はそれを革新的なことではなく、あり得ることだと感じただけだ。実際は脳チップなどなく、数本のメールとワードを使っただけだと気づいた時、私はおなじみの失望感で地上に叩き落とされたのだった。

AACコンサルタントのマーク・スラビアンは、「どんなものでも必ず過去との互換性を持たせなければなりません。だから物事はゆっくり進むのです。つまり、過去が不格好だったら、今も不格好な部分が残るものなのです」と語った。

61歳のスラビアンは35年間、数多くの学校で学校管理者や言語聴覚士を養成してきた。コロンビア大学ティーチャーズ・カレッジやニューヨーク大学など、ニューヨーク市のほぼすべての特殊教育担当教員研修

「どんなものでも必ず過去との互換性を持たせなければなりません。過去が不格好だったら、今も不格好な部分が残るものなのです」

マーク・スラビアン（AACコンサルタント）

プログラムで大学院生を教えてきた彼の専門は、クライアント固有のニーズに合わせて既存のAACアプリをカスタマイズすることだ。言語聴覚士、教師、神経心理学者と連携し、クライアントにとって適切なハードウェアとソフトウェアを見つけ出す、必要不可欠な「テクノロジー担当」としてキャリアを積んできた。

例えば、PRCサルティエヨ（PRC-Salttillo）のコミュニケーション・デバイスに搭載されている「タッチチャット（TouchChat）」ディスプレイには、標準では8つのボタンが12行並んでいる。ボタン上には文字、物体を表すアイコン（リンゴなど）、カテゴリーを表すアイコン（食べ物など）、デバイス操作に関わるアイコン（戻る矢印など）が表示されている。その多くはキラキラ光るネオンカラーだ。腹立たしいのは、ボタ

ンの大きさがどれも同じ200×200ピクセルで、配置や文字の大きさ、大文字・小文字の区別に明確な論理性がないことだ。一部の単語が奇妙に省略されていることもあれば（例えば「DESCRIBE」は「DESCRB」）、「thank you」のようにボックス幅に合わせて縮小されているものもある。「cool（クール）」のグラフィックは、親指を立てて微笑む棒人間だ。「good（良い）」は親指を立てた手だけが描かれ、「yes（はい）」と「like（いいね）」はどちらも笑顔のアイコンで重複しているのも問題だが、ユーザーが温度を表す意味で「cool」を使ったならどうなるのだろうか？

AACデバイスの情報階層とインターフェイス・デザインについて確立された原則は、標準にはならない。各画面のボタンの数と大きさ、アイコンの大きさ、文字の大きさ、ボタンの位置を変更できるか固定したままにするかを決めるのが、スラビアン役目だ。

私は望みを託してスラビアンに電話をかけた。ニューヨークのロウアー・マンハッタンのカフェで会ったとき、彼が持ってきたキャスター付きのスーツケースを見て胸が踊った。最新のAACデバイスを見せてくれるのではないかと思ったからだ。しかし、またもや私の期待は裏切られた。

現実はこちらだ。AACテクノロジーの大きな飛躍が最後に起こったのは13年前のこと。テクノロジーの時間感覚からすればはるか昔のことだ。2010年4月3日、スティーブ・ジョブズはアイパッドを発表した。大部分の人にとって、仕様や規格が便利になったというだけの変化が、言語障害のある人にとっては非常に重要であった。魅力的で持ち運びができ、しかも強力なコミュニケーシ



ノバチャット・コミュニケーション・デバイスに標準で搭載されているタッチチャット・ディスプレイ。標準では、どのボタンも同じ大きさで、ボタンの配置、文字の大きさ、大文字・小文字の区別に関して明確な論理性がない。
PRC-Saltillo

ョン・デバイスがわずか数百ドルで手に入るとするのは、人生を変える大革命だった。アイパッドにもスマホと同じようなタッチ・スクリーンが搭載されていたが、アイパッドは画面が大きいので、1つの画面にアイコン・ボタンをたくさん表示できるというのが主な利点だった。AACユーザーはこの時初めて、メッセージの送信やフェイスタイム、Web閲覧、動画視聴、録音、写真の共有などを、会話と同じデバイスを使ってできるようになったのだ。

「あちこちの学校や親たちがアイパッドを買って、『これをうまく使えませんか』と持ち込んできました」。ハイディ・ロストラッコとレネー・シェフチェンコはメールでこう述べた。2人は言語障害のある子どもを専門とする、フィラデルフィア在住の言語聴覚士だ。「やがて、アイパッド用のAACアプリケーションを求める人が、毎日やって来るようになりました。私たちは『使い物になるAACアプリはまだありま

せん。もしできたら、真っ先にお知らせします』と伝えました」。

ハードウェアの価値は、デザインとエンジニアリングの巧みさではなく、それを使って何ができるかで決まる。アイパッドが発売されてから、ロストラッコとシェフチェンコ、そして彼らのクライアントは、新しく使いやすいAACアプリが続々と現れることを望んだが、そうはならなかった。

現在、200～300ドルで販売されているAACアプリは6種類ほどある。いずれも粗雑な絵柄のアイコンが並ぶメニューから選んで、テキストや合成音声を作成するという、30年前から変わらない慣習に依存したものだ。大部分のAACアプリは高価なことに加え、訓練を受けた専門家がカスタマイズしない限り便利には使えない。AACアプリの利用に問題が残る理由はここにあるのかもしれない。ロストラッコとシェフチェンコは、米国で言語障害のある人のうち、AACアプリを使っているの

はわずか10%だと主張する(言語障害のある人々の全国的な権利擁護団体「コミュニケーションファースト (CommunicationFIRST)」の AACカウント (AAC Counts) プロジェクトは、AAC利用者に関するデータを充実させる必要性を最近になって強調している)。

デバイスの可用性がユーザーの能力によって異なるにもかかわらず、選択肢は少ない。例えば、読み書き能力があり、腕、手、指の運動制御もできる言語障害のある人なら、スマホ、タブレット、デスクトップあ

るいはノートPCですぐに使える音声合成ソフトウェアを活用できる。細かい運動制御に制約がある人でも、目で操作するレーザー・ポインター、頭に取り付ける物理的ポインター、あるいはタッチ・スクリーンやマウス、キーボード操作を補助する人の助けを借りれば、こうしたアプリを活用できる。画像ベースの語彙を使ってコミュニケーションをとる、読み書きができない認知障害があるユーザーになると、選択肢は狭まってくる。私の娘の場合、RFIDを埋め込んだ音タグと組み合わせて使うスピーカー内蔵型のコンソール端末「ローガン・プロキトーカー (Logan ProxTalker)」に関心を寄せていた。音タグにはそれぞれ固有のアイコンに応じた音声プログラムされており、端末にある5つのボタンにタグを置くと音声流れる仕組みだ。だが、音タグ140個を含む端末セットの価格は3000ドルである(参考までに、米国立衛生研究所は、平均的な5才児は1万以上の単語を認識できると推定している)。

こうして私は、次のフロンティアとして期待されるBCIを夢見るほかなくなった。音声や筋肉で操作する必要がない、中枢神経系からコンピューターへ直接信号を送るインプラントだ。しかし、BCIの概念には、重大かつ妥当な倫理的課題が山積している。それも理由となって、BCIは真剣に論じられる段階にない。そうしている間に、障害がない消費者が、人間の音声のような重要な機能に対して、斬新的な改善を受け入れることを期待するのは難しい。

2000年代後半、AAC企業は大きな変化に備えていた。PRCサルテ

ィーヨのサラ・ワイルズ最高執行責任者 (COO) は、同社に勤め始めた2008年の年次総会の雰囲気話してくれた。

「総会が開催された部屋にいるのは、全員が言語聴覚士でした」とワイルズCOOは言う。「そして誰かが『アイポッド・タッチ (iPod Touch)』というものがある」と話したのです。すると全員が、コンピューターがあるのに、そんな小さな画面の機械を誰が欲しがると言っていました」。

「翌年、『大変だ、アイポッド・タッチがヒットしている。もしもっと画面が大きいものが発売されたらどうしよう』と言っていました。そしてその次の年、実際にアイパッドが発売されました。みんながお店に行ってアイパッドを買い、アプリを入れるようになることを私たちは恐れていました」。

アイパッドによってAAC企業が製造・販売しているツールの価値が大きく損なわれてしまう。そう予想して恐れたのだ。2010年当時、AACの開発企業はアップルとは対照的に、ソフトウェアを消費者に直接販売する体制を整えていなかった。PRCサルティエーヨやダイナボックス (Dynavox) を最大手とする米国のAAC企業は数社しか存在せず、1980年代から独自のハードウェアにプリインストールしたプログラムを開発・販売し、ささやかな事業を営んできた (PRCサルティエーヨは1969年に最初の製品を発売した)。元言語学者や言語聴覚士である各社の創業者らは、テクノロジーの可能性について楽観的だった。同時に、コミュニケーション支援事業が急成長するビジネスではないと認識する現実主義者でもあった。コミュニケ

障害がない消費者が、人間の音声のような重要な機能に対して、斬新的な改善を受け入れることを期待するのは難しい。

Insider Online限定

eムックはMITテクノロジーレビュー[日本版]の
有料会員限定サービスです。
有料会員はすべてのページ、バックナンバーを
ダウンロードできます。

ご購入はこちら



<https://www.technologyreview.jp/insider/pricing/>

No part of this issue may be produced by any mechanical, photographic or electronic process, or in the form of a phonographic recording, nor may it be stored in a retrieval system, transmitted or otherwise copied for public or private use without written permission of KADOKAWA ASCII Research Laboratories, Inc.

本書のいかなる部分も、法令または利用規約に定めのある場合あるいは株式会社角川アスキー総合研究所の書面による許可がある場合を除いて、電子的、光学的、機械的処理によって、あるいは口述記録の形態によっても、製品にしたり、公衆向けか個人用かに関わらず送信したり複製したりすることはできません。