

世界を変える STORY vol.4 PGV

一家に1台パッチ式脳波計 簡単測定で脳の健康を管理

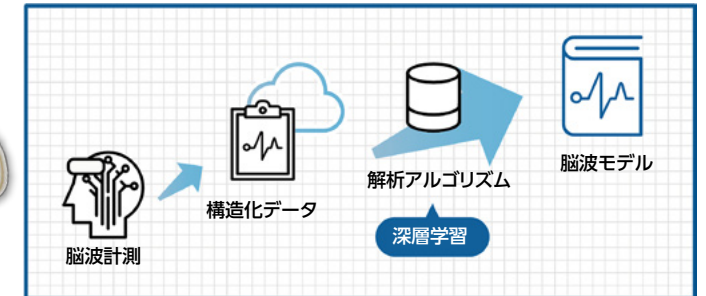
「パッチ式脳波計」を使ったビジネスを展開する、大阪大学COI拠点発ベンチャーのPGV(東京都中央区)。手軽に脳波を測定できる簡易デバイスを使った健康管理を提案する他、収集した脳波ビッグデータを用いたサービスを企業に提供していく。

PGV 代表取締役社長
やなぎさわ おさむ
柳澤 修

PGV 製造部 先端技術開発部長
よしもと しゅうすけ
吉本 秀輔



■図1 パッチ式脳波計の特徴。独自電極シートを用いて、高精度かつ長時間の計測が可能で、スマホなどからリアルタイムに脳の状態を可視化できる。



■図2 脳波データをAIに学習させ、脳年齢、睡眠、感情、認知症を推定するモデルの構築を進めている。このモデルを利用して、睡眠解析や疾患の早期発見といったサービスを提供していく。

貼るだけで高精度に測定 脳の翻訳機でヘルスケア

体温計や体重計、血圧計と同じように「脳波計」が普及し、脳の健康状態を日常的に管理できる時代——。そんな未来を目指すのが、大阪大学COI拠点発のベンチャー企業、PGVだ。冷却シートのように額に貼り付けるだけで脳波を測定できる「パッチ式脳波計」を活用したビジネスを展開している(図1)。

現在、医療現場で使われている脳波測定機器は、ケーブルの延びた電極を頭にたくさん取り付けるもので、1台1000万円以上する大掛かりな装置が一般的だ。一方、PGVのパッチ式脳波計は、重さがたった27グラムの手のひらサイズでありながら、医療用大型機器と同等の測定精度を持つ。PGVではこの高精度な脳波計を誰もが買うことができる価格での提供を目指している。

大阪大学でパッチ式脳波計の開発に

携わっていたPGV製造部の吉本秀輔先端技術開発部長は、パッチ式脳波計を実現した技術革新を2つ挙げた。「1つは、伸縮性の高い電極シートです。厚みが60マイクロメートルと薄く柔らかいため、肌に密着し、装着感なくリラックスした状態で脳波を測定できます。もう1つは、微小な信号も検出できるセンサー技術です。高感度だけでなく時間分解能にも優れ、0.01秒単位で測定できます。これらの技術によって、簡易デバイスでありながら、高精度な測定が可能なのです」。

脳波計が捉えるのは神経細胞間の活動で、1〜50マイクロボルトと微弱な電気信号だ。柳澤修代表取締役社長は「1ボルトの100万分の1ですから、富士山とアリのようなもの。ノイズの中からこの弱い信号を捉えるのは簡単ではありません」と話す。しかし、PGVの技術はこれを可能にし、0.01マイクロボルトの精度で脳波を測ることができる。

簡易デバイスを使って日常的に脳波

を測定できれば、健康管理や健康診断に役立てられる。例えば、脳波から睡眠状況を把握して睡眠の質の向上につながったり、てんかん発作などの予兆を捉えたりすることも可能だ。柳澤さんは、「いわば脳の翻訳機です。脳の状態をリアルタイムに可視化し、人々の健康寿命を延ばすことに貢献したい」と話す。

研究を世に出すチャンス 用途を狭めず可能性を探る

パッチ式脳波計は、大阪大学産業科学研究所の関谷毅教授の研究室で開発された。2015年5月、パッチ式脳波計で睡眠中の脳波を測定することに成功。これがメディアで取り上げられると、業種を問わず企業から問い合わせが殺到した。「社会的な需要の大きさを感じました。関心を示すベンチャーキャピタルも多く、気付けば会社を設立する話が進んでいました」と当時関谷研究室の助教だった吉本さんは語る。

ベンチャー企業として立ち上がった背景を、柳澤さんは「脳波技術を使って解決できる社会的課題は多い。既存の事業の延長として実用化すると、脳波計の用途の可能性を狭める恐れがあります。このため、最初はベンチャーとしてスタートしたのです」と話す。こうして技術検証から1年半後の16年9月、PGVが設立された。

会社設立前に関谷氏と出会い、ブラジルで育ったという共通点もあり意気投合した。その縁がきっかけとなり、別のベンチャー企業を経営していた柳澤さんは、設立の翌年3月にPGVの社長に就任した。「脳波技術を社会に役立てたいという思いに共感しました。成功するかどうかはやってみないとわかりませんが、まだ世界にない技術ですので、やってみる価値は十分にあると考えました」と柳澤さんは振り返る。

その半年後、吉本さんが入社した。アカデミアからの転身だったが、「自分が携わっていた研究を世の中に出せるチャン

スは、望んでも得られるものではありません。このチャンスを逃して後悔したくありませんでした」と話す。

脳波を読み解き役立てる AIも活用し多彩なサービスを

吉本さんがまず取り組んだのは、実用化に向けたデバイスの改良だった。多くの人に日常的に使ってもらうためには、どんな環境で使用されても安定して動き、かつ誰もが手軽に使える設計が求められる。「基本的な技術は確立していましたが、想定外の使い方にも耐え得る品質管理や、基礎研究では考えもしなかった実際の使いにくさなど、実用化にはクリアすべき技術的課題がたくさんありました」と吉本さんは話す。現在は、運動中など電磁ノイズの多い状況でも信号を抽出できるよう、低ノイズ化に向けた信号解析技術の開発に取り組んでいる。

計測した脳波データは、それが何を意味するのかを読み解いて初めて、健康

管理や健康診断に役立てることができ。PGVでは、脳波で睡眠状態、五感の状態や感情などを読み解くために、AIの深層学習を活用している(図2)。すでに睡眠状態や脳年齢を推定するためのアルゴリズムは構築済みだ。その他、疾患や感情についても、さまざまな大学との共同研究で解析を進めている。

「脳波ビッグデータを社会にどう役立てていくのが今後の課題」と柳澤さんは話し、こう続ける。「脳波の解析だけでは不十分で、解析データを使ってどんなサービスを提供できるかが重要になります」。最近では、運送会社のドライバーの居眠り運転防止に役立てたり、快眠グッズの開発に活用したりと、企業と連携した取り組みも増えているという。

今年中に電子体温計や血圧計と同クラスの医療機器認定を目指す。「25年には一家に1台にしたい」という柳澤さんの思いが実現し、脳波測定が私たちの健康維持や増進に役立つ日も遠くはなさそうだ。

HISTORY

2015年

関谷研究室が開発したパッチ式脳波計を使って、睡眠中の脳波測定に初めて成功。メディアで報道されると、製薬企業をはじめさまざまな業種の企業から問い合わせが殺到した。

2016年

大阪大学ベンチャーキャピタルより出資を受け、PGVを設立。翌年3月に柳澤さんが社長に就任、9月には吉本さんが大阪大学の助教を辞めて入社。実用化に向けたデバイス改良に取り組んだ。

現在、睡眠状況や五感を推定してサービスに活用したい企業との連携を模索中です。日本発の脳波センサー技術を、いずれ海外でも展開したいですね。



研究者が情報を発信することは非常に大事で、それは論文発表だけではなく、製品化も手段の1つであるとPGVの一員となり気づきました。ベンチャー企業で研究する面白さを実感しています。



2018年

計測した脳波の解析にAIの深層学習を活用し、睡眠状態を推定するアルゴリズムを開発。その後、脳年齢を推定する脳波モデルも開発した。

2025年?

パッチ式脳波計が一家に1台普及。脳波のモニタリングで健康を管理する時代が到来。脳・神経疾患の早期発見や、脳活動情報に基づくセルフケアが可能に。



薄く柔軟な電極シート