

体と心が解かる
生き方が変わる

未来の医療

第24回

© tokco / LAIMAN



バーチャルリアリティ
座ったままVRのゲームを楽しみながら、
病院や家庭でリハビリを

座ってボールを手で
受ける単純なゲーム

VRを使うゲームをするだけで歩行機能や認知機能が回復していく……。
そんなリハビリテーションが実現しつつあります。ゲームの開発者である
循環器内科医、mediVR代表取締役社長の原正彦さんに開発の動機や製品について聞きました。

取材文／小島あゆみ イラスト／tokco (LAIMAN)

2018年の経済産業省主催のジャパン・ヘルスケアビジネスコンテストでグランプリを受賞した「mediVRカグラ」。バーチャルリアリティ（VR）を用いるゲームの反復を通じて、主に歩行障害のある人の姿勢のバランスの調整力や認知能力を高めていくことを目指しています。

利用者は椅子に座り、ヘッドディスプレイをつけて、両手のコントローラーで目の前に落ちてくる赤のボールを右手で、青のボールを左手で受けるといった単純な作業を繰り返します。うまくできたときにはコントローラーが振動し、ピコピコと音が鳴って、成功体験を味わえます。ボールの代わりに野菜や果物が落ちるゲーム、印籠が表示される水戸黄門ゲームもあります。

mediVRカグラは、利用者の腕の長さ、動かせる範囲を自動で計測し、目標物が1秒間に落ちる距離（落下速度）や方向を利用者ごとに調整できます。また、片まひのある人でも使えるように落下速度や方向

を左右で異なる設定にできます。認知症などで注意力が落ちている人には、背景を消し、ゆっくりとボールを落とすことでボールに意識を集中させます。

記録はmediVR社のサーバーに残され、プリントアウトも可能です。続ける意欲をかき立てられるよう、ゲームをした日にはカレンダーに花丸がつく機能もあります。

誰でもどこでも安全に
使えるよう座位にした

開発者の原正彦さんは循環器内科医で、心筋梗塞を中心に診療にあたってきました。また、米国心臓協会の世界若手研究者TOP5に3年連続選ばれるなど研究でも認められていたものの、「日々の診療や学術活動だけで多くの患者さんにより医療を提供することはできない、手段はほかにもある」と考えて起業しました。そのときに注目したのがリハビリテーション。心筋梗塞に脳梗塞が重なる患者さん、心筋梗塞のための血栓融解薬で脳出血を起こしてしまう患者さんなどが体が不自由になり、リハビリせざるを得ない現状を見ていたこと、歩行

未来を創ろうとしている人
原正彦さん

はらまさひこ
mediVR
代表取締役社長
島根大学客員教授
医学博士



1981年兵庫県宝塚市生まれ。2005年島根大学医学部卒業。神戸赤十字病院、大阪労災病院で研修後、大阪大学医学部附属病院循環器内科に勤務。15年、同院未来医療開発部特任研究員を経て、16年にmediVRを設立。現在、島根大学客員教授も務める。循環器内科専門医、認定内科医、日本医師会認定産業医。

は生活の基本動作であり、全身の機能を表す動作でもあること（左ページコラム）、かつ誰にでもリハビリの成果がわかりやすいことから、歩行のリハビリテーションをテーマにしました。

「VRは約30年前に医療応用が始まり、リハビリなどに採り入れられてきましたが、普及しませんでした。それは、通常のリハビリをVRに置き換えただけで、使う人に合わせて空間や時間を操れるというVRのよさが生かせなかったからではないかと思

歩行と認知機能

**歩くのに必要なのは筋肉だけではない
姿勢を制御する能力、
周囲の環境に常に気を配る
認知能力が欠かせない**

歩くときには筋肉や運動神経を使います。また、段差を見つける、音やにおいに注意を向ける、滑りやすさを感じ取るというように視覚、聴覚、嗅覚、触覚を無意識に働かせています。体を動かすエネルギーも必要です。このように歩行には多くの要素がかかわります。

加齢によって活動量や食欲が落ち、全身が衰えるフレイル、筋肉量や筋力が落ちるサルコペニア、見えにくさや聞こえにくさなどが生じるとうまく歩けなくなったり、歩行速度が落ちたりします。そして、歩きながらの会話といった2つ以上の行為を同時に行う能力も低下します。「例えば、歩行中の高齢者が会話をすると、足が止まることがあります。これは、歩く動作と話を聞いて理解して返事をする行動を脳内で一度に処理するのが難しいからと考えられます」と原さん。普通の無意識の動きがいつもと違うときの対応力も下がります。「停止したエスカレーターを上るとフワフワするのはエスカレーターや歩行に関しての脳の記憶と体の動きにミスマッチが生じるから。高齢者、脳梗塞やパーキンソン病など神経の病気の患者さんでは、このような脳の記憶と実際の体の動きが違うときの脳の補正がうまくいかなくなりやすいのです」（原さん）。歩行は基本的な生活動作であるだけでなく、全身の健康度を測るバロメーターであることがわかります。



写真上は病院でのリハビリ風景。コントローラーを両手に持ち、片方ずつ腕を伸ばすと、腕の長さを自動的に測定する。その後、リハビリする人の状態に合わせて、ゲームの中で物が落下する速度や範囲、背景の有無、時間などを設定する（病院では医師や理学療法士が設定する。家庭では自分や家族が設定できる）。野菜ゲーム、果物ゲーム、水戸黄門ゲームから好きなゲームを選ぶ（写真は野菜ゲームの画面）。ヘッドディスプレイは700gとやや重めだが、重さを感じにくくするために市販品を改良し、つけ心地のよさを追求している。
mediVR： <https://www.medivr.jp>



います」と原さん。

ゲームにしたのは、継続的に楽しく遊んでもらいながら効果を発揮させたかったこと、また、家庭や商店、ゲームセンターなどに置けば気軽にチャレンジしてもらえることからだといいます。

ゲームなら点数化できるのも魅力でした。「通常のリハビリでは理学療法士や医師は患者さんを客観的に診ているものの、患者さんがご本人の想定どおりに動いているかどうかはわかりません。また、患者さん自身もリハビリの効果を体感でしか知ることができないのです。しかし、ゲームにすることで結果が数値化され、手が届く距離や反応速度の変化なども含めて効果を知ることが可能です」。

一方で、どこでも行えるものにするためには、専門家がそばにいないでも安全に行えることを担保しなければなりません。そこで、座位で行える形にしました。座位でも手を遠くに伸ばすとバランスを保つために下半身も一緒に動いています。「最初は立つて行わなければ適切な効果は得られないかもしれないと考えたのですが、テストしてみると座位でも姿勢制御や認知の能力が十分に上がることがわかりました。脳梗塞でもう歩けないといわれた人が杖なしで歩けるようになった例や認知症の患者さんが自分で積極的に食べられるようになった例などが出てきて、想像していた以上の効果に驚きました」。

医薬品医療機器総合機構に医療機器として登録済みで、昨年度末までに13の医療機関に導入され、今年度はさらに20機関ほどで使われる見通しです。米国や中国、ヨーロッパへの進出も目指しています。

mediVRカグラとオンラインゲームは、「神

楽はお年寄りにも覚えていただきやすく、海外では自然とテクノロジーの融合という日本らしさを感じてもらえるから。また、神楽の舞のように体をゆっくり動きやすいう意味も込めています」。

**家庭用機器で家でも
リハビリをしてほしい**

mediVRカグラには家庭用製品もあります。「退院したばかりの人、家から出にくい人など家庭でのリハビリのニーズは大きいのですが、その有効な方法が少なく、家庭で気軽にリハビリしてもらうのが私たちのゴールの一つです。今はリハビリを必要とする家族を持つ医療関係者に使ってもらっていますが、今年から販売を拡大し、特に脳梗塞で歩行障害がある患者さんや軽度から中等度の認知症の患者さんに試していただきたいと考えています」。価格は機器やソフトウェア、サーバーの使用料を含めて、初年度が120万円、2年目からは1か月5万円（いずれも税別）。最初は原さんら会社のスタッフが家庭に赴いて使い方を説明する予定です。

今後、スマホと連動した、さらに簡単に使えるシステムも開発したいと話します。「年配の人たちにおなじみのキャラクターをゲームに登場させても面白いかもしれない」と原さん。認知症の前段階で日常生活には支障がない軽度認知障害（MCI）のうちから使うことで認知症への移行が遅らせられるのではないかと考えているそうです。「ほかにも、持続的な集中が苦手な注意欠陥多動性障害（ADHD）の子どもたちにも使えるのではと小児科医からいわれており、今後試してみる予定です」。