

# 科学

✉kagaku@asahi.com

木曜掲載



実験室でモニターの前に座る柳澤琢史さん  
 大阪府吹田市の大阪大

## ミチをひろく

事故などで失ったはずの手や足が、存在するかのように感じられ、時に激しい痛みも伴う。この「幻肢痛」の新たな治療法につながる研究成果を昨秋、発表した。頭の中で感じる手や足は「幻肢」と呼ばれます。幻肢痛は、手足を失った人の半数以上にみられます。強く引っ張られて神経が切れた手足でも生じます。ジンジン、ヒリヒリといった痛みがあり、日常生活に支障をきたす人もいます。

### 失った手足 痛み治せますか？

大阪大臨床神経医工学  
 寄附研究部門講師

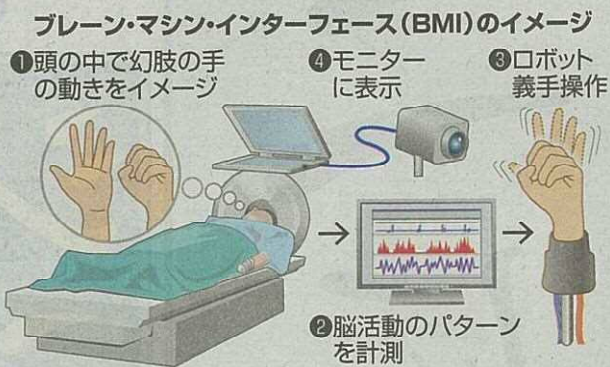
柳澤 琢史さん(41)

やなぎさわ・たくふみ 東京都出身。2000年、早稲田大学院理工学専攻修士課程修了。09年、大阪大学院医学系研究科を修了し、16年から現職。

## 動かそうとする脳活動 強弱に鍵

一部の痛みは、脊髄への手術が有効です。しかし、痛みが残ってしまうこともあります。その場合、痛みの原因は脳にあり、手足を失ったことに脳が適応できないことが影響していると考えられています。

研修医時代に幻肢痛に悩む患者さんに接し、何とか治したいと思



いました。それと同時に、脳の持つ不思議さにもひかれました。目をつけたのが、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)。脳の情報を読み取り、意図した通りに機械を操る技術だ。

患者さんが幻肢の手を動かすイメージをすると、脳の特定の部位の活動が強まります。でも、その強さは、健常な方の手を動かす時に比べて弱い。それなら、弱まった活動を強めれば、痛みを減らせるのではと考えました。その手段として選んだのがBMIです。

まず、幻肢の手をグー、パーと動かすイメージをしてもらって脳活動のパターンを読み取り、ロボット義手がイメージ通りに動くようプログラムしました。義手の動きという視覚的な情報で、脳の活動パターンを強める狙いです。脳活動は、脳神経が出す微弱な磁気を測る装置で読み取り、10人に参加してもらいました。

期待通り、脳活動は強まった。だが、結果は正対だった。訓練は1人10分。幻肢を動かす脳活動は確かに有意に強まりました。

だが、痛みは逆に増えてしまいました。そこで発想を変え、脳活動を弱めるようにプログラムを変えて訓練してみました。すると、短時間ですが痛みが減ったのです。これは、予想外の実験結果でした。手足を動かすとき、どういった感覚が生じるか、脳は常に予測しています。でも、手足を失えば、予測に対する実際の感覚が届きません。この不一致が痛みの原因なら、予測が起きないくらい脳活動を弱めることが、有効なのかもしれません。

大学院修士課程までは物理学専攻。その後、医学に転じた。もともと、睡眠サイクルのパターンを数理モデルで表す研究をしていました。医学論文を読む機会があり、数理的な手法が医学でもっと使えるのではないかと感じました。「生物」や「脳」といったテーマにも興味がありました。脳の役割は領域ごとに分かれていますが、「痛みの領域」は見つかっていません。痛みの認識には、脳活動の状態や神経間のネットワークが深く関わっています。痛みのメカニズムを解明し、ほかの慢性痛にも研究を広げていきたいと考えています。

(阿部彰芳)