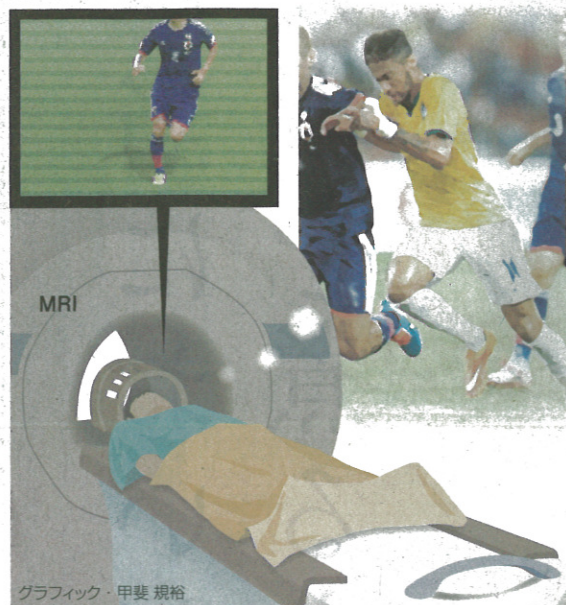


科学の扉

脳の中の「カラダ」

サッカーブラジル代表ネイマール選手の脳内をfMRIで見ると…

- 相手DFが迫ってくる映像を見る
- 相手DFを抜き去るイメージをする
- そのときの脳を撮影して、別の選手と比較



ネイマール選手の脳内
 ■ 活発に活動している部分

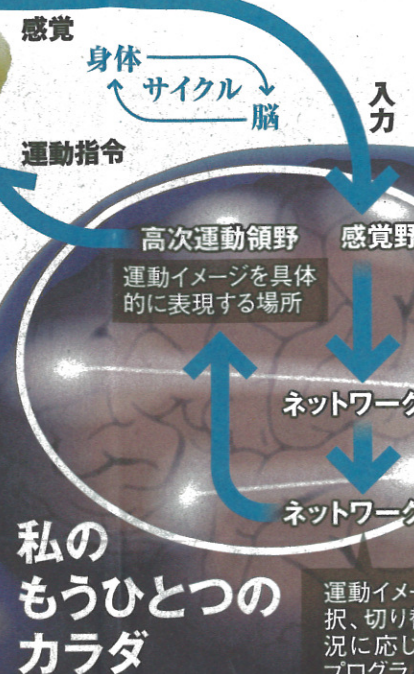
具体的に自分の動きをイメージできている

スペイン2部リーグの選手

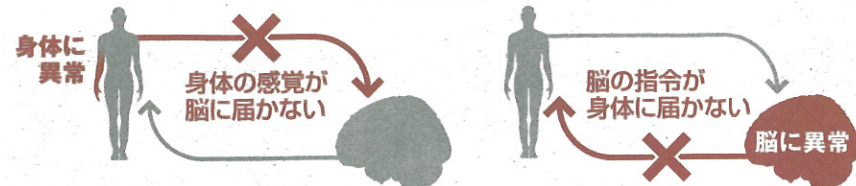
情報通信研究機構の内藤栄一研究マネージャー提供

ネイマール選手

実際の身体



運動機能障害

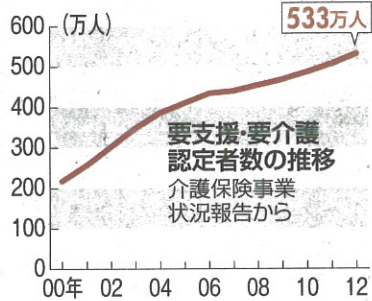


- 神経・筋疾患
- 脳卒中
- 認知症
- 四肢切断
- パーキンソン病
- ジストニア
- 糖尿病に伴う神経障害
- イップス
- ロコモティブシンドローム (老化などによる運動機能低下)

幻肢痛を和らげる
 幻肢痛とは四肢を切断した人がないはずの腕や足に痛みを感じる症状

腕や足を動かす映像を見ることで脳の混乱が解けて、痛みが和らぐ

「要介護」への入り口



身体を操る、運動上達の鍵

脳の中にはもう一つの「カラダ」がある。私たちが実際に運動するとき思い描く、身体の形や動きのイメージのことだ。カラダは、生身の身体を操る人形師のようなもの。二つの間に「いい関係」が築ければ、運動が早く上達したり、効果的なりハビリティがでたりする可能性がある。

サッカーのスペインリーグで活躍するブラジル代表のエースストライカー、ネイマール選手は多彩な技の持ち主で知られる。その秘密を探ろうと、情報通信研究機構の内藤栄一研究マネージャーは昨年、スペインに飛び、直接面会して、次のような実験をした。

相手のディフェンダーが迫ってくる映像を見せ、相手をかかわりながらドリブルで持ち込む自分の動きをイメージしてもらい、その時の脳の活動を、脳血流を見るfMRI(機能的磁気共鳴断層撮影)で測定した。

すると、脳内の「カラダ」の姿が浮かび上がった。正体は三つのネットワークだ。

身体が感じた相手の動き(この場合は映像の視覚情報)が、

感覚入力で変化

ネイマール選手の鍛えられた「身体」と、創造性豊かな脳内の「カラダ」。洗練された関係は1日で成ったわけではない。幼いころ、小さきままなボールで遊び、家では机やイスを相手に見立ててドリブルでかわす練習をしていたそうだ。

では、われわれ凡人が天才の域に達する方法はないのか。かぎは、身体感覚にある。

カラダは、身体から受け取る感覚信号をもとに運動指令を出す。視覚や聴覚、筋肉が緊張する感じ、足裏でつかむ地面の状態、風を切るスピード感など、様々な情報が指令のよりどころとなる。

内藤さんは、感覚入力を人為的に変えると運動にどう影響するかを実験した。参加者に、ゴルフボール大の二つの球を片方の手のひらの中でぐるぐる回す運動を練習してもらう。初めはすぐ上達するが、やがていくらか

後遺症の治療に

けがや病気の後遺症による身体の障害の問題を解く鍵も、「カラダ」にあるらしい。

例えば脳卒中で半身が動かなくなったり、脳の神経が残っていないのに、リハビリしても回復しない人がいる。カラダが一動きを忘れてしまった状態と考えることが出来るという。文部科学省の研究プロジェクト「新学術領域 身体性システム」は、こうした患者に対し、カラダに働きかけることで効果的な

リハビリにつながる試みた。プロジェクトの出江紳一・東北大学大学院工学研究科教授らは、バーチャル映像を活用した「幻肢痛」のリハビリを試みている。失われた腕や足に痛みや違和感が残る症状で、事故などで腕や足を切断した人の5〜8割が経験する。身体は手や足を失ったのにカラダが事実を受け入れられない。その認識の差が痛みの原因の可能性がある。

患者に仮想の足が上がる映像を見せ、失われた足も一緒に上げるようイメージしてもらおう。カラダは視覚情報にだまされ、

失った足が「健在」であることを確認し、認識の差が埋まって痛みが消える可能性がある。鏡を使った同様の手法で、治療に成功した先例がある。

プロジェクト代表の太田順・東京大人工物工学研究センター教授によると、このほかにリハビリの対象になりうるのはロコモティブシンドロームなどで、国内に400万人。「脳と身体」の関係の数理的に表すモデルを確立し、経験による部分があったりハビリティを、根拠に基づき、効果が予測できるようにしたい」と話す。(嘉幡久敏)

ロコモティブシンドローム

骨や筋肉、関節などの運動器がうまく動かせない状態で、「要介護」のリスクが高まる。加齢に伴う筋力の衰えや関節症、リウマチ、まひなどが起きると、運動のバランスが崩れ、身体ほかの部分も連動して悪化する。

幻肢痛

失われた手や足の「幻肢」に痛みを感じる。詳しい原因は不明。米国の専門家ラマチャンドラン博士らの著書「脳のなかの幽霊」で、様々な症例や治療例が紹介されている。

11世紀のフランスで手のひらでボールを打ち合ったことがテニスの始まりとされている。そこから手袋になり、ラケットになっていったんだ。

1797

「科学の扉」は月曜日に掲載します。次回は16日「野生動物をよびよる」の予定です。ご意見、ご要望はkagaku@asahi.comへ。