

2029年、脳をコンピューターに接続する「電腦化」技術が普及している——。人気SF漫画「攻殻機動隊」が描く未来図だ。先端科学の現場で今、その一端が実現しつつある。実験室では動物の神経細胞で動くロボットや、遠くのロボットと感覚を共有できるシステムが動いている。生物の頭脳とロボットの身体を空間を超えてつなげる技術は、「存在」という言葉の意味を変えるかもしれない。

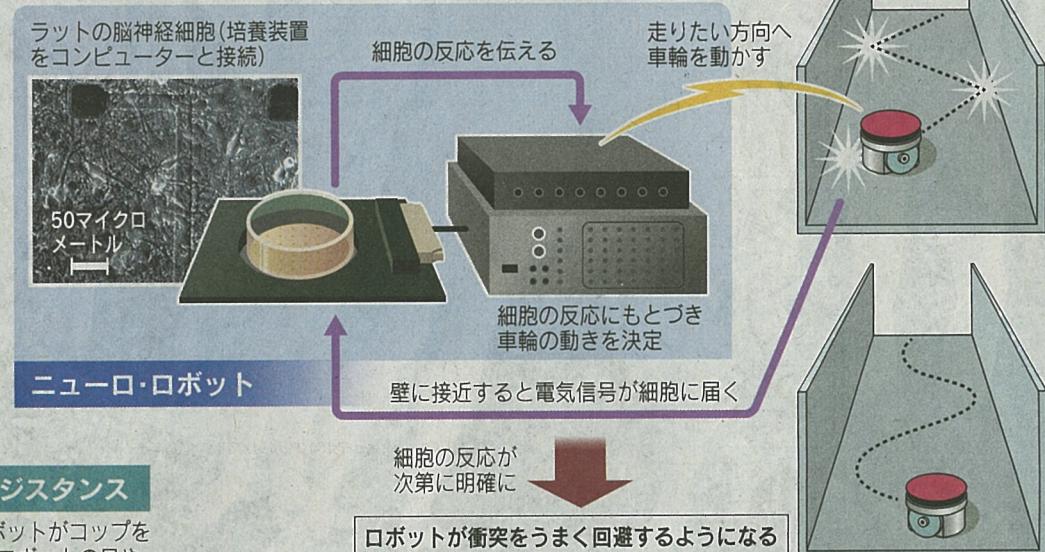
兵庫県三田市にある関西学院大学の一角。細い通路を、車輪を持つ小型ロボットが行き来する。何度も壁にぶつかるが、15分ほどみていると、衝突を回避しながらスマートに動けるようになった。

このロボット、実は数年前にあるラットの脳神経細胞によつて動いている。工藤卓教授らが開発した「ニューロ・ロボット」だ。

培養された細胞が「壁を避けよう」と考えているわけではない。右または左から「壁が近づいている」という情報に対し、何らかの反応を返すだけだ。はじめは右と左の区別がつきにくいが、次第に左右で異なる反応をするようになる。

# 脳が機械の体動かす

# 身体を超えて広がる知覚



脳と機械をつないで動かす主な研究	
1960年	米の科学者クラインス博士らが、宇宙で生活するため身体の一部を機械化する「サイボーグ」のアイデアを提唱
70年	漫画「ジャンボーグA」に操縦者の動作をまねて動く人間型ロボットが登場
2008年	米でサルの脳とロボットアームを接続し操作する実験に成功
12年	東大の鎌谷謙教授らが、遠隔地のロボットに自分が入っているように感じられる新システムを開発
15年	関西学院大の工藤教授らが人工知能学会でニューロ・ロボットを用いた研究を発表

グラフィックフ 田口春一

# 神経反応もとに遠隔指令

脳を離れたところにある機械と結ぶ試みは、人間でも進んでいる。脳細胞を直接機械現実感（テレイング）システムの技術を使えば可能だ。

東京大学の館暲名誉教授が開発したヒト型ロボット「テレサ」は、ヒトの動きをそっくりまねる。操縦する人は眼鏡型のディスプレーをかけ、特殊な手袋をはめる。ディスプレーにはテレサの視界が映り、手にはテレサがつかんだ物の感触が伝わる。まるで自分がテレサになって、テレサがいる場に立っているかのような感覚で作業できる。

覚を人の手に伝える装置だ。視覚が光の三原色に分解できるように、触覚も振動・圧力・温度の3つの要素に分解で

稼ぎも必要ない。国や地域の条件に左右されない働き方が実現する。将来、テレサを宇宙船に乗せることができれば、自宅にいながら宇宙旅行ができるようになるだろう。

ニユーロ・ロボットも、細胞と機械の距離に制限はない。研究チームは、大阪にある神経細胞で東京のロボットを動かす実験に成功した。

動物の頭脳とロボットの体をつなぐ技術は、「体が脳から離れて動く」という、動物がかかつて経験したことのない状況をつくり出した。技術が開く新たな世界は、人間の存ととは何かを問い直す。知覚

クが行う計算は通常の電子回路とは違い、確率的に揺れ動いている」とみる。

クが行つ計算は通常の電子回路とは違い、確率的に揺れ動いている」とみる。

**キーワード** 離れた場所にいるロボットと感覚を共有することで、自分の分身のようにロボットを操作する技術。操作する人はロボットが捉えた映像を見る眼鏡型ディスプレーやロボットの触覚を再現する手袋などを身につけ、ロボットが検知した情報を体感する。目的によってロボットのサイズや力の強さを変えることで、人間にはできない仕事をこなせる。

東京大学の館暲名誉教授が1980年に提唱した概念で、東大のほか慶應大学、産業技術総合研究所、米航空宇宙局(NASA)などが研究を進める。災害や原発事故の現場など人間の近づけない環境での作業や、遠隔地での介護、診療などでの利用を目指している。