子どもの脳を育てる

脳科学の最新研究からの提言

人間の脳の働きをリアルタイムで観察する……。そんな装置の開発で、脳の秘密が徐々に解き明かされてきた。国家戦略となった脳科学は、教育の常識を検証し、「心」の問題を解決する救世主となるのか。

編集部　佐藤修史

光トポは、6年前のポケモン騒動で、子どもの発作の原因が光の激しい点滅だったことを突き止めた。国内では現在、大学や病院など約60カ所に配備されている

言葉を覚えるのは？

大人が外国語を学ぶのにこんなに苦労するのに、幼児が母語を自然に覚えられるのはなぜか――。

言葉は、人間だけが操る、複雑で精巧な「情報処理システム」だ。思考や想像とも密接にかかわる。だが、脳のどの部分が、どう言語を覚えるのかは、これまでほとんど分かっていなかった。

生後数日の新生児は、母語を聞き分ける。その時、大人と同じように母語を左脳でとらえている――こう、今年9月に解明したのは、日立製作所研究開発本部の小泉英明技師長だ。イタリア、フランスの研究機関との4年がかりの共同研究。世界で初めて、新生児の脳の動きをとらえたという。

生後2～5日のイタリア人の赤ちゃん12人に①イタリア語の話を聞かせる②その録音の逆回しを聞かせる③何も聞かせない――の三つの状況を試した。その結果、①のときにだけ、左耳の上にある左側頭葉に顕著な反応があった。

「胎児のときから学習」

赤ちゃんは母語とそうでない音を区別していたのだ。赤ちゃんは白紙のキャンバスの状態で生まれてくるという定説に大きな疑問を投げかける結果に、小泉さんは、

「胎児のときからすでに学習している。白紙どころか、かなり勉強して生まれてくるのではないか」

と、力を込める。

この研究を可能にしたのは、小泉さんを中心とする日立グループが1990年代に開発した光トポグラフィー（光トポ）だ。

考えたり運動したりするとき、脳の特定部位の血液量が増える。光トポは、近赤外線を脳の外側から当て、大脳表面の血流の変化を測り、モニターに血液が増えた部位を赤く示す。ある行為の最中に脳のどこが機能しているのかをリアルタイムで観察できるわけだ。水泳キャップのような帽子をかぶるだけだから、被験者がある程度動いても計測できる。

赤ちゃんはもともと言葉を解する素養を備えているのか。それとも、胎児のときに母親の声を聞いてイタリア語を覚えたのか。残る疑問に答えるため、小泉さんは今、新生児に別の言語を聞かせる試みを進めている。

一方、東大の酒井邦嘉助教授（言語脳科学）は、文法機能をつかさどっているのは、脳の言語野の一つであるブローカ野と呼ぶ領域であることを、最近の実験で突き止めた。普遍的な規則を持つ文法こそが言葉の本質であり、言語習得の要であると判断しての研究だ。

実験に使ったのは、機能的磁気共鳴断層撮影（fMRI）という手法。光トポと同様、脳の動きを動的にとらえる。この原理も日本人が確立した。頭を固定して寝るという制約があるが、光トポ以上に緻密な画像が得られるという。

被験者となった学生が、パソコン画面が映し出される特殊な眼鏡をつけ、MRI装置のベッドに仰向けに寝る。

文法はブローカ野で

「いろを・まぜる」
「いろを・つかむ」
「ゆきを・さわる」
「ゆきを・つもる」

こんな6文字の文が0・2秒ごとに眼前に現れる。被験者は意味や文法が合っているかを判断し、手元のボタンを押し続ける。

この結果、文法の正誤を判断するときにブローカ野が活発に動いた。さらに、磁気刺激でブローカ野の働きを高めると、文法処理が加速したという。

酒井さんは96～97年、米マサチューセッツ工科大の著名な言語学者ノーム・チョムスキーの下で学んだ。チョムスキーは「人間には言語獲得機能が生まれながらに備わっている」との持論がある。

小泉さんや酒井さんの研究は、その理論の検証作業でもある。実際、小泉さんの元には、チョムスキー自身から「成果に注目している」との手紙が届いたそうだ。

研究が進めば、第2言語習得の有効な方法が生まれるだろう。胎教の実効性についても「答え」が出るかもしれない。

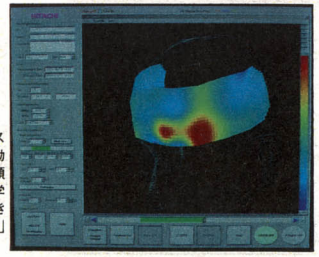
酒井さんはこう話す。

「言語は心の一部。言葉の仕組みを解明するのは『人間らしさ』の証明とも言える。人間はようやく、言語を通じて自分自身を科学的に理解する道を歩み始めた」

前頭前野が焦点

脳は1000億個もの神経細胞が互いにつながり、そのメカニズムの解明は「科学の最後のフロンティア」と言われてきた。

が、光トポやfMRIの登場・普及に伴い、脳の研究は急速に発展している。過去1年くらいの報道をみても、数々の発見がある



これまで心理テストや臨床研究、動物実験などで「類推」してきた脳科学は、人の脳の動きを観察する「実証」の段階に入った

photo　山田　旬（左ページも）