

“迷い”をなくす 脳の仕組みを解明

前頭連合野背外側部が迷った経験を次の応答に伝える

2007年10月26日プレスリリース

——迷いとは何ですか。

田中: 私たちはもっともらしい答えが複数あると、どれにするか迷います。迷っているときには、頭の中で複数の答えが用意され、多くの場合には正しい答えを選び行動し、間違った答えは抑え込まれます。迷った経験は次の機会に生かされ、正解率が高くなったり、答えを出すまでの時間が短くなるなど迷いの減少となって表れます。迷いが減少するのは、迷いの経験を検知し正しい答えを選び出すために、脳の準備状態を強化するからだと考えられています。

——迷いと脳の関連にどのような見解があったのですか。

田中: 脳梗塞などさまざまな脳障害の診断に使われている機能的磁気共鳴画像法 (fMRI法) を使用すると、脳内で活発に活動している部位が分かります。この装置を使って、米国の研究者が脳の脳前頭連合野の内側にある前帯状溝皮質と呼ばれる領域が迷いを検出していると主張しました。ところが、この領域を損傷した人でも“迷った”経験を次の機会に生かしていることが分かり、謎が深まりました。

——その謎をどのように解明したのですか。

田中: サルに迷いを生じさせる課題を与えて半年以上訓練し、脳の一部を破壊し、また神経細胞の活動を記録しました。課題として用いたのは、図形の形、色、または数で一致するカードを選ばせるウィスコンシンカード分類課題です。サルの能力に合わせてより簡略化するために、数を省き、形と色の一致の2通りの規則にしました。タッチセンサー付きのテレビ画面を使ってサルに課題を行わせました(図)。訓練完成後に、前帯状溝皮質や前頭連合野背外側部を壊してサルの行動を観測しました。その結果、迷った経験を次に生かすためには、前帯状溝皮質ではなく前頭連合野背外側部が必須であることが分かりました。

——前頭連合野背外側部の働きについて教えてください。

田中: 神経細胞の活動を観測した結果、前頭連合野背外側

私たちは、日常生活において“迷う”ことがある。“迷った”経験を次の選択時に生かすために、脳はどのように働いているのか? 脳内の活動を観測することができる機能的磁気共鳴画像法 (fMRI法) の実験結果から、米国の研究者は「前帯状溝皮質と呼ばれる脳前頭連合野の内側にある領域が迷いを検出している」と主張してきた。しかし、この前帯状溝皮質に損傷のある人でも“迷った”経験を生かすことができることが分かり、謎が深まっていた。理研脳科学総合研究センター 認知機能表現研究チームと英国オックスフォード大学の共同研究チームは、サルに“迷い”を生じさせる課題を与えて訓練し、fMRI法で脳内を観測した結果、前帯状溝皮質ではなく前頭連合野の背外側部が重要であることを発見した。この謎解きに成功した田中啓治チームリーダーに詳細を聞いた。

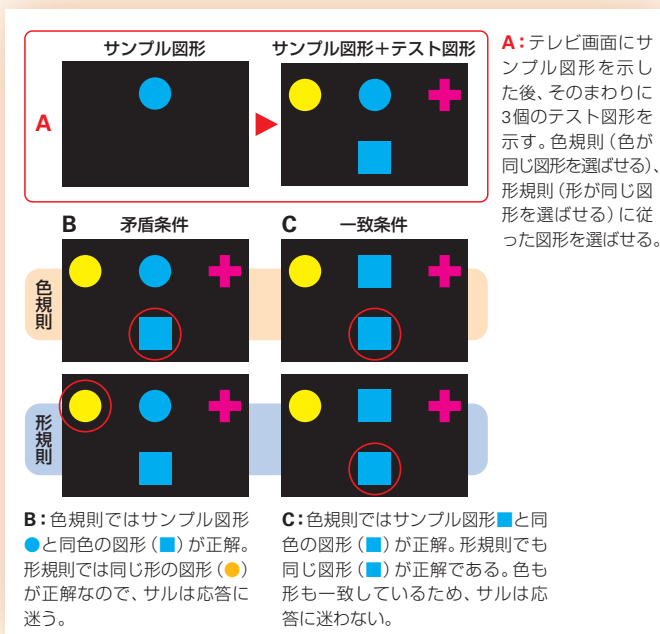


図 サル用に変更したウィスコンシンカード分類課題

サルは正解と間違いを繰り返しながら自分が色と形のどちらの分類規則を適用されているかを推定しながら課題をこなす。

部は、迷った経験を次の答えを出すときまで記憶していることが分かりました。さらに、迷った経験だけでなく、迷わなかった経験も有効に活用されている様子もとらえることができました。面白いことに、迷ったことを伝える神経細胞と、迷わなかったことを伝える神経細胞は、ほぼ同数ありました。これは、脳では迷った後に“心”の準備状態を高めるだけでなく、迷わず正答した後は、無駄な疲労をなくすために“心”の緊張を緩めていることを示唆しています。

——今後の展望を教えてください。

田中: 迷いの意味をとらえ直し、迷いを考慮に入れた教育方針や判断ロボットを設計する際の足掛かりになるでしょう。R

※本研究成果は米国の科学雑誌「Science」(11月9日号)に掲載され、朝日新聞(11/5)、日刊工業新聞・日経産業新聞(10/26)などに取り上げられた。