情報通信研究機構

NICT 先端研究 ⑩④

脳内の情報処理 フラットかつ階層構造

脳情報通信融合研究センター・脳情報通信融合研究室 研究員　横井 惇

2013年東京大学大学院教育学研究科博士課程修了。英ロンドン大学ユニバーシティーカレッジ、カナダ・ウェスタンオンタリオ大学でポスドク経験を経て17年より現職。専門は感覚運動学習・制御。博士（教育学）。

週末の昼下がりにコーヒーを淹れる。このような何げない日常の動作を行うにも、脳は膨大な計算を行っている。「コーヒーを淹れる」を実現するためには、ゴールに至る各プロセス（サブゴール）の脳内情報処理を階層的に表現することが必要になる。では、こういった階層構造は脳ではどのように表現されているのだろうか？

私はカナダ・ウェスタンオンタリオ大学のディードリクセン教授と共同で、この課題に挑んだ。機能的磁気共鳴イメージング（fMRI）装置を用いて、被験者があらかじめ暗記した8種類の系列（11ケタの数字）を素早くキーボードに入力する際の脳活動を詳しく調べ、行動のプロセスに対応する脳活動部位を正確に解析した。

11ケタの数字を8種類記憶することはかなり困難な課題であるため、被験者は、複数の数字をセットにして覚え、それらを組み合わせて全体を覚える階層的情報処理を行う必要がある。

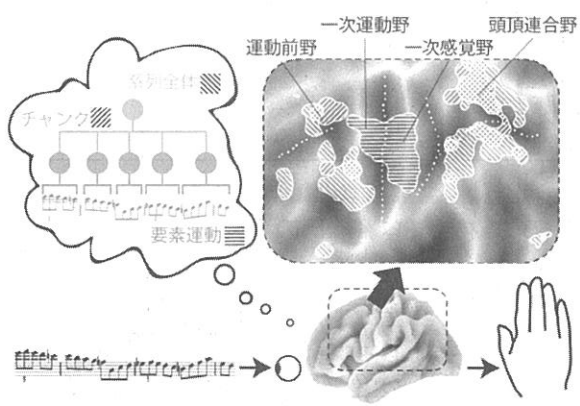
キーを押す個々の指の動作は、一次運動野（運動前野）と呼ばれる限定された場所の脳活動とよく対応した。

さらに、これら二つの異なる階層の表現に対応する脳の活動領域について比較したところ、活動領域が広く重なっていることがわかった。

この結果は、一次運動野と高次運動野の間のような分離された階層構造と、チャンクと系列全体の情報処理のように階層が異なる運動情報が脳内の同じ場所に重層して存在するようなフラットな構造、その両者が混在するいわゆる「フラタキカル」な情報処理構造を脳が持っていることを示している。

今後は、このような構造と機能の関係を具体的に理解し、ブレイン・マシンインターフェースを用いた運動の効率的な再構成手法の開発など、階層的脳情報の応用につなげていきたい。

（火曜日に掲載）



被験者の脳は階層的に系列運動を表現・実行する