

平成20年8月21日

報道機関 各位

東北大学電気通信研究所  
東北大学大学院医学系研究科

問題解決法を思いつく瞬間に前頭前野神経細胞が同期活動  
—脳の創造性は同期から生まれることを示唆—

東北大学電気通信研究所ブレインウェア実験施設実世界コンピューティング研究部の坂本一寛（さかもとかずひろ）助教、および東北大学大学院医学系研究科生体機能学講座生体システム生理学分野の虫明元（むしあけはじめ）教授らのグループは、迷路課題を遂行中の動物の前頭前野の神経細胞が、指示された最終目標に到達するため具体的な解決法を思いつく瞬間に、同期して活動することを、世界で初めて明らかにしました。この研究成果は、米国科学誌 Cerebral Cortex 9月号に掲載予定です。本論文は、Open Access ですので、<http://cercor.oxfordjournals.org/>よりどなたでもご覧いただけます。

つきましては、下記のとおり記者発表を行いますので、お知らせいたします。

#### 記

日時 平成20年8月27日（水）午前10時30分から  
場所 東北大学電気通信研究所  
2号館2階セミナー室(W214)  
〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

以上

(お問い合わせ先)  
東北大学医学系研究科 生体システム生理研究分野  
担当：坂本 一寛、 虫明 元  
電話番号：022-717-8073

## <概要>

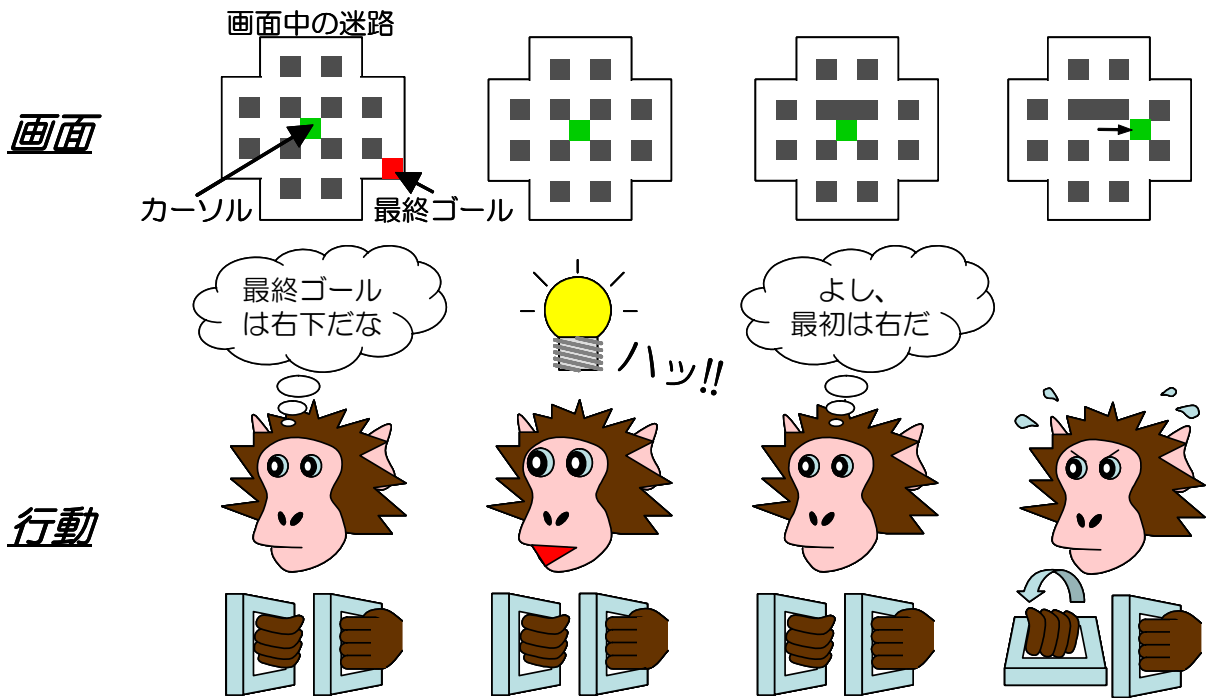
前頭前野は、大脳の前頭葉の一部で、思考や創造性など高度な脳機能をつかさどると考えられてきました。一方、自然界の複雑な系では、要素の振る舞いが自然に同期するという秩序が創発する現象（以下、同期現象）がしばしば見られます。今回発見した、指示された最終目標に到達するため具体的な解決法を思いつく瞬間に前頭前野の神経細胞が同期して活動するという現象は、問題解決法を思いつくという脳の創造的な側面に、複雑系の創発現象である同期現象が関与していることを示すものです。ヒトは、ある（最終的）目標を達成するために具体的な解決法を模索している段階では様々な事柄や条件を考慮します。そして、“ハッ！”と、よい解決法をひらめいた瞬間には、考慮した事柄や条件がスッキリと満たされ、頭も整理整頓されたような気持ちになります。今回発見した現象は、そのような誰でも体験することに対応していると思われる。

実験の概要は以下のとおりです。ニホンザル2頭に、コンピューター画面で簡単な迷路を見せ、レバー操作で、迷路内のカーソルをスタートからゴールまで移動させる迷路課題を長期間にわたり訓練しました。その後、複数の電極を用いて、外側（がいそく）前頭前野から複数の神経細胞活動を同時記録し、行動計画期間の神経活動および活動間の同期性を解析しました。その結果、① ある細胞グループでは、行動計画期間の初期では、指示された最終ゴールの位置によって神経活動が選択的に変化しましたが、後期では、1手目どの方向にカーソルを動かすかに選択的な変化を示しました。つまり、神経活動の選択性が、“最終ゴール”から“具体的な解決法”へと遷移しました。② そのような細胞を含み、かつ、活動がよく同期する細胞ペアを集め解析したところ、神経活動の選択性が“最終ゴール”から“具体的な解決法”へと遷移する期間に同期が強まることが確かめられました。

創造性の背後にある脳のメカニズムの解明によって、創造性のあるロボットの開発が一層促進されます。それだけでなく、息の合ったスポーツチームがアイコンタクトだけで試合状況に応じたプレーを創造できるように、障害者等の脳活動とロボットの人工神経回路との間の同期現象により患者の意図が阿吽の呼吸でロボットに伝わる、といった、全く新しいヒトと機械とのコミュニケーション法を開発することができれば、医工学の分野における大きなブレークスルーになると期待されます。

本研究により、坂本は、今年、第1回 創造性研究奨励賞（NPO 法人 ニューロクリアティブ研究会）を受賞しました。

本研究は、山形大学の斎藤尚宏、東京大学及び JST ERATO 合原複雑数理モデルプロジェクトの合原一幸、東北大電気通信研究所の矢野雅文、玉川大学の丹治順と共同で行われました。



**神経細胞活動間の同期性の上昇**

