

課題番号: LS030
助成額: 142百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

ヒト脳シナプス機能計測技術の開発による認知制御メカニズムの解明

坂井 克之 東京大学大学院医学系研究科 准教授
Katsuyuki Sakai



専門分野
認知神経科学

キーワード
認知神経科学 / 非侵襲的脳活動計測 / ニューロン・シナプス・神経回路 / 脳機能行動解析 / 脳機能操作

WEBページ

研究背景

脳は電気的信号を発する無数の神経細胞で形作られたネットワークである。この神経細胞同士のつなぎ目にあたるシナプスで電気的信号の伝わり方が変化することによって、私たちの柔軟な思考や行動の切り替えが可能になる。だがヒトを対象としたこれまでの脳研究ではシナプスの動きを解析する手段がなかった。

研究目的

ヒトの思考、行動制御の仕組みを脳内の電気的信号の流れとシナプス可塑性に基づいて解明すると同時に、疾患にともなう脳機能変化をシナプス機能の変調として計測する手法を生み出す。脳内ネットワーク全体の信号の流れを対象とした解析を可能にする点で、ヒトを対象とした脳研究に新しい展開をもたらすものである。

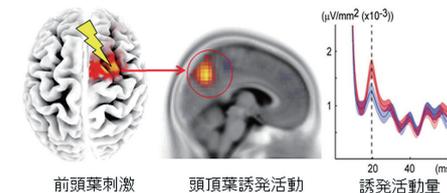
実績

代表論文: Neuron, 81(1), 195-206, (2014)

研究成果

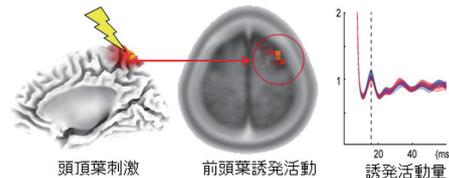
ヒト脳における信号伝達パターン解析

記憶に伴って脳領域間の信号伝達パターンが変化することを示した。さらに前頭葉から後方領域に向けた信号伝達効率の変化に伴って、私たちの判断が変化することが明らかになった。ヒト脳における信号の伝わり方を明らかにするとともに、行動との関係性を明らかにした初めての研究である。これまでだれも成し遂げていない、ヒト脳におけるシナプス機能評価のための基盤技術となる。



ヒトの脳における信号伝達操作

脳の複数の領域を一定間隔で刺激することによって、脳領域間の信号伝達を人為的に操作できることを示した。ヒト脳の複雑な神経回路のうち、特定の経路における信号伝達のみを方向選択的に変化させることができる。動物実験で用いられてきた手法を、安全な形でヒト脳に応用することで精神神経疾患治療へ向けた新たな技術として確立した。



前頭葉から頭頂葉への信号伝達が変わっているが、逆方向の信号伝達は変化していない。右端の図の赤と青の波形の違いに注目。

2030年の
応用展開

アルツハイマー病や統合失調症などの精神神経疾患の治療戦略において、シナプス機能の改善はその中心に位置づけられる。本研究で開発されたヒト脳のシナプス機能を評

価し、操作する技術は臨床現場へと応用され、精神神経疾患の克服へ向けて大きく前進する。