

「経頭蓋磁気刺激が前頭連合野の神経活動変化を介して意欲・覚醒レベル・学習・意思決定の変容をもたらすメカニズムの解明」

Investigation of the mechanisms of trans-cranial magnetic stimulation (TMS) altering motivation, alertness, learning and decision making through changes in the prefrontal neural activity



筒井 健一郎

東北大学
大学院生命科学研究科
脳情報処理分野
准教授, 博士 (心理学)

1994年東京大学文学部心理学科卒業。1999年同大学院博士課程修了, 博士 (心理学)。1999年日本学術振興会特別研究員 (日本大学医学部所属), 2002年ケンブリッジ大学解剖学助手を経て, 2005年東北大学大学院生命科学研究科助教, 2007年職階制改定のため准教授。

TSUTSUI, Ken-Ichiro, PhD

Associate Professor, Division of Systems Neuroscience, Tohoku University Graduate School of Life Sciences.

1994 University of Tokyo, B.A. 1999 University of Tokyo, Ph.D. in Experimental Psychology, 1999 JSPS Research Fellow in Nihon University School of Medicine, 2002 Research Associate in Department of Anatomy, University of Cambridge, 2005 Associate Professor in Tohoku University Graduate School of Life Sciences

■ 研究内容

経頭蓋磁気刺激 (TMS) は, 非侵襲的に脳を刺激する方法として, すでに臨床医学での利用が始まりつつあり, 適用範囲は, うつ病, パーキンソン病, 脳損傷など, 多岐にわたっている。しかし, その作用機序についてはまだ不明な点が多い。TMSによる局所的な脳活動の変化が, 脳全体の神経ネットワークの活動バランスにどのような変化を生じさせ, ひいては行動や精神活動にどのような影響を与えるのかを調べるには, 動物を対象とした非侵襲的な計測法も用いて多角的に神経活動の測定を行う必要がある。本研究は, ニホンザルを使って, 前頭連合野に対する TMS が, 意欲・覚醒レベル・学習・意思決定過程に与える影響を調べることを目的としている。前頭連合野内の特定の領域に反復 TMS (rTMS) を施して神経活動を抑制あるいは促進し, 行動指標および生理指標の測定を行うと同時に, 前頭連合野内で電気生理学的手法による神経活動の測定, あるいは, マイクロダイアリシスによる細胞外神経伝達物質の測定を行う。これにより, TMS が前頭連合野の神経活動変化を介して意欲・覚醒レベル・学習・意思決定の変容をもたらすメカニズムを解明するとともに, その結果に基づいて, うつ病をはじめとする神経・精神疾患のサルモデル

ルを構築することを目指す。

■ Research works

Transcranial magnetic stimulation (TMS) is a method for stimulating the brain noninvasively. Although it has already been used in clinical trials to treat various brain disorders such as depression, Parkinson's disease, and brain injuries, the basic mechanisms of its effects on brain activity and how those effects might lead to the cure of such disorders are still unknown. To find out how the local stimulation of the cortex by TMS can change the activity of the whole-brain network underlying behavior and mental activity, it is necessary to conduct animal experiments and make various invasive measurements. In this study using the Japanese monkey as experimental subjects, we use electrophysiological recordings and/or micro-dialysis within the prefrontal cortex as we apply repetitive TMS (rTMS) to a part of prefrontal cortex. Thus we investigate the underlying mechanisms of rTMS-induced changes in the prefrontal neural activity altering motivation, alertness, learning, and decision-making. From the results of these investigations we aim to construct primate models of various brain disorders and their cure by rTMS.

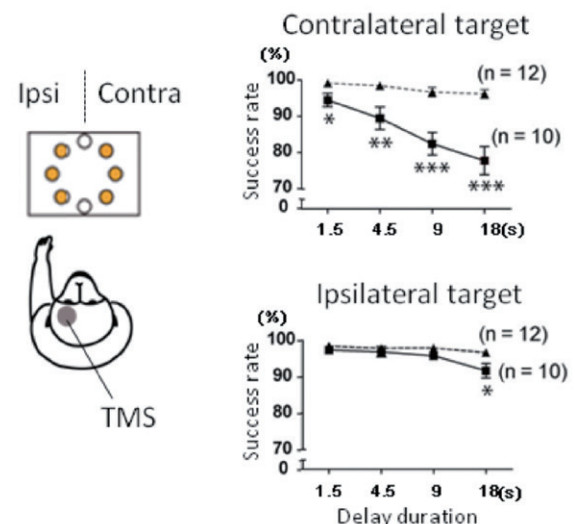


図: 前頭連合野背外側部 (DLPFC) に対する rTMS による空間的短期記憶の障害。刺激と反対側のボタンがターゲットになった試行に限って, 遅延期間の長さに依存的に課題の成績が低下している。

Fig. Disturbance of spatial short-term memory by rTMS on the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC)