

## 【文献調査】

# Intrinsic resting-state activity predicts working memory brain activation and behavioral performance

石田 翔也      廣安 知之      日和 悟

2017年09月07日

## 1 タイトル

内在性休止状態活動は作業記憶の脳の活性化および行動のパフォーマンスを予測する

## 2 著者

Qihong Zou, Thomas J. Ross, Hong Gu, Xiujuan Geng, Xi-Nian Zuo, L. Elliot Hong, Jia-Hong Gao, Elliot A. Stein, Yu-Feng Zang, Yihong Yang

## 3 出典

*HUMAN BRAIN MAPPING*, Vol.34, Issue.12, 3204–3215, 2013

## 4 アブストラクト

レスティングステイトの脳活動はタスク由来の脳活動に調和することが実証されているが、内在性の脳活動と誘発性の脳活動の関係は完全に特徴づけられていない。例えば、内在性活動がタスク誘発性の不活性を予測できるかどうか、レストとタスクの関係はタスクの負荷に依存するかどうかは分からない。この研究において同じセッションで集められたレスティングステイトとタスク駆動（N-back ワーキングメモリタスク）の fMRI データを用いて 40 人の健康なコントロール被験者のこれらの問題について取り組んだ。内在性のレスティングステイトの活動の指標として低周波変動振幅（ALFF）を用い、中前頭回と下／上頭頂小葉の ALFF は WM タスク由来の活動と正の相関を示し、と下／上頭頂小葉の ALFF は WM タスク由来の活動と正の相関を示し、中前頭前皮質、後部帯状皮質、上前頭回、上側頭回、および紡錘状回は WM タスク由来の不活性と負の相関を示すことがわかった。さらに、下／上前頭回、下／上頭頂小葉、上側頭回、正中線領域はより高い WM タスク負荷でより強かった。さらに、上頭頂小葉／楔前部のレスティングステイトの活動とタスク由来の活動は被験者間のパフォーマンスの分散の同様な部分を説明する WM タスクの行動パフォーマンスに有意に相関していた。まとめると、これらの結果はレスティングステイトの内在性活動が認知課題を実行するために特定の脳回路関与を促進するか許容していること、そしてレスティングステイトの活動は後のタスク由来の脳の反応と行動パフォーマンスを予測できることを示唆している。

## 5 キーワード

fMRI, resting state, ALFF, working memory

## 6 参考文献

### 6.1 脳のダークエネルギーに関する文献

1. Raichle, Marcus E. "The brain's dark energy." *Science-New York Times Washington-* 314.5803 (2006): 1249.

### 6.2 麻酔下および覚醒したマウスにおける速い両側半球電位感受性色素イメージングによって明らかにされた局所回路内での両側性の遅い波の皮質活動の鏡像化に関する文献

1. Mohajerani, Majid H., et al. "Mirrored bilateral slow-wave cortical activity within local circuits revealed by fast bihemispheric voltage-sensitive dye imaging in anesthetized and awake mice." *Journal of Neuroscience* 30.10 (2010): 3745-3751.

### 6.3 進行中の活動のダイナミクスに関する文献

1. Arieli, Amos, et al. "Dynamics of ongoing activity: explanation of the large variability in evoked cortical responses." *Science* 273.5283 (1996): 1868.

### 6.4 デフォルトモードの脳機能に関する文献

1. Raichle, Marcus E., et al. "A default mode of brain function." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98.2 (2001): 676-682.

### 6.5 エコープレーンマウスを用いた人間の脳の運動皮質における機能的結合に関する文献

1. Biswal, Bharat, et al. "Functional connectivity in the motor cortex of resting human brain using echo-planar mri." *Magnetic resonance in medicine* 34.4 (1995): 537-541.

### 6.6 本質的に動的で相互相関のない機能的ネットワークに関する文献

1. Fox, Michael D., et al. "The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102.27 (2005): 9673-9678.

### 6.7 安静時脳における機能的接続性に関する文献

1. Greicius, Michael D., et al. "Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100.1 (2003): 253-258.

### 6.8 非決定性 fMRI 信号源の独立成分分析に関する文献

1. Kiviniemi, Vesa, et al. "Independent component analysis of nondeterministic fMRI signal sources." *Neuroimage* 19.2 (2003): 253-260.

### 6.9 MRI 休息状態画像を用いて明らかにされた一次運動野への領域間連結性に関する文献

1. Xiong, Jinhu, et al. "Interregional connectivity to primary motor cortex revealed using MRI resting state images." *Human brain mapping* 8.2- 3 (1999): 151-156.

### 6.10 安静時機能性 MRI によって明らかにされた ADHD を有する小児におけるベースライン脳活動の変化に関する文献

1. Yu-Feng, Zang, et al. "Altered baseline brain activity in children with ADHD revealed by resting-state functional MRI." *Brain and Development* 29.2 (2007): 83-91.

### 6.11 脳の本質的な大規模機能アーキテクチャの電気生理学的相関に関する文献

1. He, Biyu J., et al. "Electrophysiological correlates of the brain's intrinsic large-scale functional architecture." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105.41 (2008): 16039-16044.

### 6.12 同期デルタ振動の静止状態の機能的 MRI 信号との相関に関する文献

1. Lu, Hanbing, et al. "Synchronized delta oscillations correlate with the resting-state functional MRI signal." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104.46 (2007): 18265-18269.

### 6.13 モンキー視覚野における fMRI 信号の自発的変動のニューロン相関に関する文献

1. Shmuel, Amir, and David A. Leopold. "Neuronal correlates of spontaneous fluctuations in fMRI signals in monkey visual cortex: implications for functional connectivity at rest." *Human brain mapping* 29.7 (2008): 751-761.

### 6.14 脳の働きと脳のイメージングに関する文献

1. Raichle, Marcus E., and Mark A. Mintun. "Brain work and brain imaging." *Annu. Rev. Neurosci.* 29 (2006): 449-476.

### 6.15 活性化および休止中の脳の機能的アーキテクチャの対応に関する文献

1. Smith, Stephen M., et al. "Correspondence of the brain's functional architecture during activation and rest." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106.31 (2009): 13040-13045.

#### 6.16 ヒト誘発脳応答におけるトライアルトライアル変動に関する文献

1. Fox, Michael D., et al. "Coherent spontaneous activity accounts for trial-to-trial variability in human evoked brain responses." *Nature neuroscience* 9.1 (2006): 23.

#### 6.17 ベースラインボールド相関の個人が刺激誘発ボールド応答を予測することに関する文献

1. Liu, Xiao, Xiao-Hong Zhu, and Wei Chen. "Baseline BOLD correlation predicts individuals' stimulus-evoked BOLD responses." *Neuroimage* 54.3 (2011): 2278-2286.

#### 6.18 神経活性化と行動における個人間差の内因性脳動態との結び付けに関する文献

1. Mennes, Maarten, et al. "Linking inter-individual differences in neural activation and behavior to intrinsic brain dynamics." *Neuroimage* 54.4 (2011): 2950-2959.

#### 6.19 人間の作業記憶における前頭前野皮質関与のパラメトリック研究に関する文献

1. Braver, Todd S., et al. "A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory." *Neuroimage* 5.1 (1997): 49-62.

#### 6.20 機能的MRIによって明らかにされた作業記憶における容量拘束の生理学的特徴に関する文献

1. Callicott, Joseph H., et al. "Physiological characteristics of capacity constraints in working memory as revealed by functional MRI." *Cerebral cortex* 9.1 (1999): 20-26.

#### 6.21 作業記憶課題における脳活動の時間的ダイナミクスに関する文献

1. Cohen, Jonathan D., et al. "Temporal dynamics of brain activation during a working memory task." (1997).

#### 6.22 FMRI 休止状態パターンに対する作業メモリ負荷の影響に関する文献

1. Pyka, Martin, et al. "Impact of working memory load on FMRI resting state pattern in subsequent resting phases." *PloS one* 4.9 (2009): e7198.

#### 6.23 作業記憶中の前頭前野、頭頂葉および傍海馬間領域における機能的相互作用の個人間の差に関する文献

1. Glabus, Michael F., et al. "Interindividual differences in functional interactions among prefrontal, parietal and parahippocampal regions during working memory." *Cerebral Cortex* 13.12 (2003): 1352-1361.

#### 6.24 一次視覚野の活動の視覚的検出タスクのパフォーマンス予測に関する文献

1. Ress, David, Benjamin T. Backus, and David J. Heeger. "Activity in primary visual cortex predicts performance in a visual detection task." *Nature neuroscience* 3.9 (2000): 940.

#### 6.25 空間認識のための脳信号の動作識別タスクにおける性能予測に関する文献

1. Sapir, Ayelet, et al. "Brain signals for spatial attention predict performance in a motion discrimination task." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102.49 (2005): 17810-17815.

#### 6.26 脳の活動によって予測される口頭の経験に関する文献

1. Wagner, Anthony D., et al. "Building memories: remembering and forgetting of verbal experiences as predicted by brain activity." *Science* 281.5380 (1998): 1188-1191.

#### 6.27 皮質系内の本質的な変動の人間の行動における試験間変動に関する文献

1. Fox, Michael D., et al. "Intrinsic fluctuations within cortical systems account for intertrial variability in human behavior." *Neuron* 56.1 (2007): 171-184.

#### 6.28 ワーキングメモリのパフォーマンスに関連する脳の接続性に関する文献

1. Hampson, Michelle, et al. "Brain connectivity related to working memory performance." *Journal of Neuroscience* 26.51 (2006): 13338-13343.