

令和 3 年 5 月 28 日現在

機関番号：82401

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06564

研究課題名（和文）コンフリクトコストに対する調和・不調和情報シーケンス効果の神経基盤の研究

研究課題名（英文）Neural bases of congruency-sequence effects on conflict costs

研究代表者

田中 啓治（Tanaka, Keiji）

国立研究開発法人理化学研究所・脳神経科学研究センター・チームリーダー

研究者番号：00221391

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 59,590,000 円

研究成果の概要（和文）：認知制御が刻々の状況に動的に順応する機序を明らかにするため、競合課題遂行中にfMRI測定を行なった。刺激の色により指定される方向のボタンを押す課題で被験者を訓練した。色で指定されるのと同じ（一致条件）または反対（不一致条件）の方向を指す矢印、または矢頭なしの線分（中立条件）を色刺激の上に置いて課題遂行を部分的に妨害した。右前頭眼窩皮質外側部の活動パターンは、前試行の条件（一致/中立）と、現試行の条件（一致/不一致）を表現した。そして、競合コストが前試行の条件（一致/中立）に依存する強さは、その被験者の眼窩皮質における前試行条件表現の強さに負相関し、現試行条件表現の強さに正相関した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

中立条件を追加した競合課題遂行中にfMRI測定を行なった結果、前頭眼窩皮質外側部が前試行において活性化し使ったタスクセットの数を表現し、これを現試行の認知制御に用いていることを示した。そして、「前頭眼窩皮質外側部は、内的な情報だけで決まる内的な課題遂行状態（task state）を表現することにより認知制御に貢献する」という新しい考えを提案し、前頭前野機能分化研究の新しい展開を促し、AI研究に新しいヒントを示した。

研究成果の概要（英文）：To clarify the mechanism by which cognitive control dynamically adjusts itself to ever changing demand, we performed fMRI during a competing task. Subjects were trained to press a button in the direction specified by the color of stimulus according to a rule. An arrow pointing in the same (congruent condition) or opposite (incongruent condition) direction as specified by the color, or a line segment without arrowhead (neutral condition) was placed on the color stimulus to partially interfere with the performance of color-direction task. The activity pattern of the lateral part of the right orbitofrontal cortex represented the conditions of the previous and current trials. The dependence of the conflict cost on the previous-trial condition was negatively and positively correlated with the strength of orbitofrontal representation of the conflict conditions in the previous and current trials, respectively.

研究分野：認知脳科学

キーワード：認知制御 前頭眼窩野

1. 研究開始当初の背景

環境が変化し、自分の反応にもばらつきがあるので、我々は動的に認知制御を順応させる必要がある。認知制御の動的順応は主に競合課題を用いて調べられてきた。例えば、色を表す単語の文字インク色を答えるストループ課題では、自然に起こる文字を読む反応が、課題で指示されたインク色を答える反応と競合する。文字の色と単語の意味が一致しない不調和試行では調和試行に比べて反応時間が長い(競合コスト)。また、調和試行に続く試行に比べ、不調和試行に続く試行での競合コストは小さい(調和シーケンス効果)。調和シーケンス効果はこれまで、「不調和試行での反応競合の経験の結果、次試行では認知制御(インク色への集中)のレベルが上がる」という競合モニター仮説により説明されてきた。しかし最近になって競合モニター仮説では説明できないいろいろな行動上の結果、また機能ブロック法による結果が報告されている。本研究では、前試行で励起された反応セットの影響が次試行まで残るといった受動的な過程を含めたより総合的な考えを提案することを目指した。

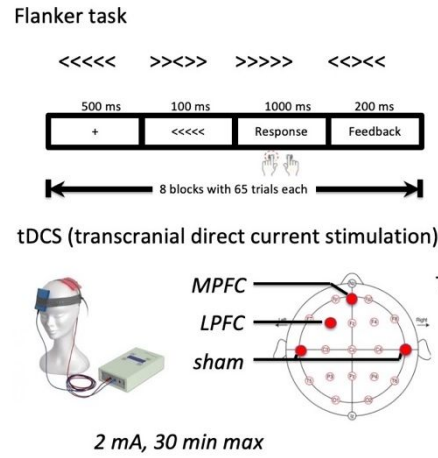


図1 フランカー課題とtDCS

2. 研究の目的

本研究では、認知制御が刻々の状況に動的に順応する機序を明らかにするため、ともに競合課題を用いて、経頭蓋直流電気刺激(tDCS, transcranial direct current stimulation)による局所脳活性化操作の課題遂行への影響、および fMRI での課題関連脳活動の測定を行なった。

3. 研究の方法

(1) tDCS 実験

左右に並んだ 5 個の矢印を刺激とするフランカー課題を用いた。課題は中央の矢印の方向への反応を求めるが、左右の矢印が自然に引き起こす反応がこれに干渉する(図1上)。2mA の連続直流電流により前頭前野外側部または前頭前野背内側部を興奮(陽極の場合)または抑制(陰極の場合)し、そのときの課題遂行を、電流なしの課題遂行と比較した(図1下、図2)。

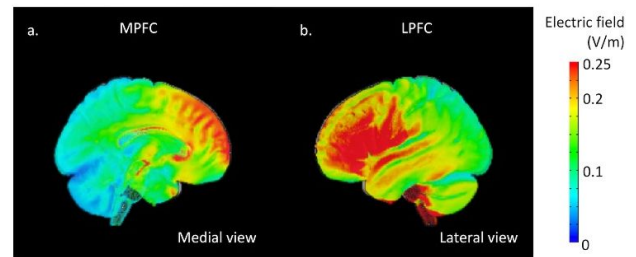


図2 tDCSによる電圧分布(シミュレーション)

(2) fMRI 実験

色のついた線分と矢印の重ね合わせを刺激とするサイモン課題を用いた。ある恣意的対応規則によって色が指定する方向のボタンを押す課題を被験者に訓練した。色が指定する方向と同じ(一致条件)または反対(不一致条件)の方向を指す矢印、または矢頭なしの線分を色刺激の上に置き、矢印が自然に引き起こす反応を色 方向課題が指定する反応に干渉させた(図3)。fMRI により測定した脳活動は脳フラットマップにマップし、フラットマップ上で円形の ROI を動かし、ROI 内のボクセル集団の活動パターンから課題情報のデコードを試みた(MVPA 法)。

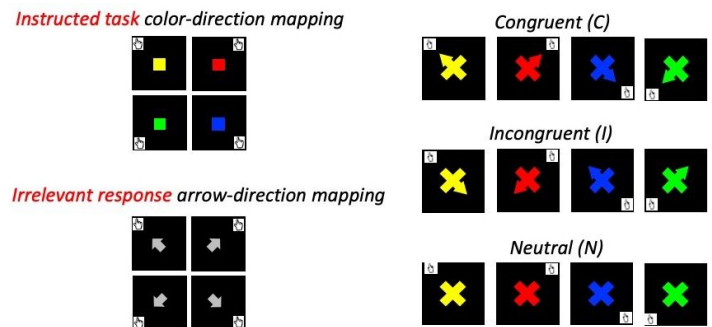


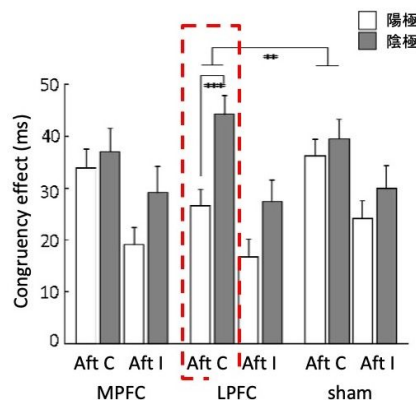
図3 サイモン課題

4. 研究成果

(1) tDCS 実験

外側前頭前野を陰極刺激で持続的に抑制すると、調和シーケンス効果が増加した。そして、この調和シーケンス効果の増加は、一致試行後の試行における競合コスト増加または不一致試行後の試行における競合コスト減少のどちらでも起きるが、私たちの実験では一致試行後の試行における競合コスト増加によっていた(図4)。背内側前頭前野の興奮と抑制では有意な変化は起こらなかった。

競合モニター仮説によれば、外側前頭前野の抑制は不一致試行に続く試行での競合コストを増大させるはずであるので、この結果は競合モニター仮説で説明できない。外側前頭前野の主要な働きがトップダウン的にタスクを維持することにあつたと考えると説明できる。すなわち、陰極刺激でこの働きが抑制されると、調和試行の間に周辺の矢印が反応を誘導する反応セットが自然に育ち、次試行における競合コスト増大になって現れる。こうして私たちの結果は、外側前頭



Stimulating the LPFC altered the congruency effect after a congruent trial rather than after an incongruent trial.

Proactive control after a congruent trial.

図4 tDCSの競合コスト(一致条件試行と不一致条件試行の反応時間の差)への影響

前野が認知制御の動的順応に及ぼす新しい側面を示した。

Clusters associated with the congruency sequence effect: right lateral OFC; bilateral SMA

Decoding accuracy: C/I after C > C/I after N
Accuracy difference correlates with the CSE.

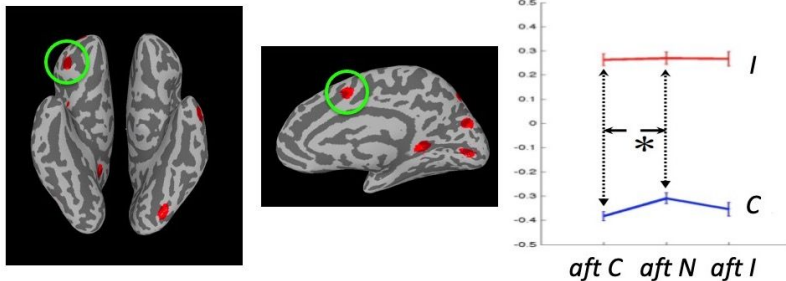


図5 右前頭眼窩皮質外側部の活動パターンによる現試行の条件(一致/不一致)の表現

The lateral OFC can decode previous C/N trials, and this decoding accuracy was negatively correlated with the (C/I after C) – (C/I after N).

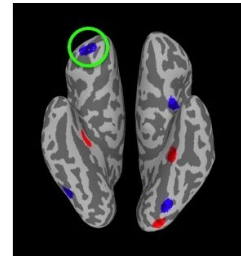


図6 右前頭眼窩皮質外側部の活動パターンによる前試行の条件(一致/中立)の表現

(2) fMRI 実験

右前頭眼窩皮質外側部の活動パターンは、前試行の条件(一致/中立)を表現し、現試行の条件(一致/不一致)を前試行が一致条件だった場合により強く表現した。そして、被験者間の比較においては、競合コストが前試行の条件(一致/中立)に依存する依存度が、眼窩皮質における前試行条件表現の強さに逆相関し、現試行条件表現の前試行条件への依存度に正相関した。

前頭眼窩皮質外側部において前試行条件の表現が現試行条件の表現を修飾し、修飾された前頭眼窩皮質外側部の現試行条件表現が前頭葉背側部による認知制御実装の調整を通じて競合コストを変化させていたと考えられる。私たちは、「前頭眼窩皮質外側部は、内的な情報だけで決まる内的な課題遂行状態(task state)を表現することにより認知制御に貢献する」という新しい考えを提案する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Lehky SR, Phan AH, Cichocki A, Tanaka K	4. 巻 32
2. 論文標題 Face representations via tensorfaces of various complexities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neural Computation	6. 最初と最後の頁 281-329
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1162/neco_a_01258	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Mansouri FA, Buckley MJ, Fehring DJ, Tanaka K	4. 巻 30
2. 論文標題 The role of primate prefrontal cortex in bias and shift between visual dimensions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 85-99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cercor/bhz072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 田中啓治	4. 巻 71
2. 論文標題 行動認知制御の神経科学：前頭前野内の機能分化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain and Nerve	6. 最初と最後の頁 1357-1371
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416201455	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 田中啓治	4. 巻 38
2. 論文標題 将棋騎士の直観	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 165-168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Cheng K	4. 巻 164
2. 論文標題 Exploration of human visual cortex using high spatial resolution functional magnetic resonance imaging.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Neuroimage	6. 最初と最後の頁 4-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2016.11.018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wan X, Cheng K, Tanaka K.	4. 巻 3
2. 論文標題 The neural system of postdecision evaluation in rostral frontal cortex during problem-solving tasks.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 eNeuro	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/ENEURO.0188-16.2016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Lehky SR, Tanaka K.	4. 巻 37
2. 論文標題 Neural representation for object recognition in inferotemporal cortex.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Current Opinion in Neurobiology	6. 最初と最後の頁 23-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.conb.2015.12.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Li N, Wang Y, Jing F, Zha R, Wei Z, Yang LZ, Geng X, Tanaka K, Zhang X	4. 巻 58(5)
2. 論文標題 A role of the lateral prefrontal cortex in the congruency sequence effect revealed by transcranial direct current stimulation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Psychophysiology	6. 最初と最後の頁 e13784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/psyp.13784	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sidney R Lehky, Keiji Tanaka, Anne B Sereno	4. 巻 4
2. 論文標題 Pseudospars neural coding in the visual system of primates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-020-01572-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Cheng K	4. 巻 15
2. 論文標題 What we have learned about human primary visual cortex from high resolution functional magnetic resonance imaging	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance in Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.2015-0008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計56件 (うち招待講演 10件 / うち国際学会 15件)

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Energization of cognitive modes by the medial prefrontal cortex (area 9m) in Wisconsin Card Sorting Test (WCST)
3. 学会等名 Annual Science meeting of the ARC Center of Excellence for Integrative Brain Function (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Neural substrates of intuition in shogi and soccer experts
3. 学会等名 Australasian Neuroscience Society 2018 Annual Scientific Meeting (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Object recognition in inferotemporal cortex: from visual features to semantics
3. 学会等名 2017 Qufu Vision Science Conference, Qufu, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Object recognition in inferotemporal cortex: from visual features to semantics
3. 学会等名 Asian-Pacific Conference on Vision, Tainan, Taiwan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gupta S, Waggoner RA, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Variation of RF-induced temperature increase in a phantom: comparison of numerical simulations, MR thermometry and measurements from temperature sensors
3. 学会等名 ISMRM 25TH Annual Meeting and Exhibition, Honolulu (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Waggoner RA, Ueno K, Pfeuffer J, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 High-Resolution fMRI of the visual system at 3T using Zoomed Excitation via Tx-SENSE
3. 学会等名 ISMRM 25TH Annual Meeting and Exhibition, Honolulu (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Lam AM, Tanskanen T, Kao CHT, Kuno Y, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Reconstructing Perceived Faces from Human Brain Activity
3. 学会等名 The 40th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society, Chiba
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Haruhana K, Suzuki C, Tanaka K, Ueno K
2. 発表標題 ヒトfMRI撮像における被験者状態監視システムの構築
3. 学会等名 第1回ヒト脳イメージング研究会, 町田
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ueno K, Matsuda K, Haruhana K, Suzuki C, Tanaka K
2. 発表標題 ヒトfMRI研究のための被験者眼球運動計測システムの構築
3. 学会等名 第1回ヒト脳イメージング研究会, 町田
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ueno K, Suzuki C, Haruhana K, Tanaka K
2. 発表標題 Optimization of head motion parameter regression procedure in the data preprocessing for fMRI studies
3. 学会等名 第45回日本磁気共鳴医学会大会, 宇都宮
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Gupta S, Cheng K, Tanaka K, Waggoner RA
2 . 発表標題 RF-induced temperature increase in a phantom: comparison of numerical simulations, MR Thermometry and temperature sensor measurements
3 . 学会等名 第45回日本磁気共鳴医学会大会, 宇都宮
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Tanskanen T, Kao CH, Waggoner RA, Ueno K, Tanaka K, Cheng K
2 . 発表標題 Category selectivity in the human face-selective cortex assessed with columnar resolution fMRI
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 2nd Scientific Meeting, Wako
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Suzuki C, Waggoner RA, Haruhana K, Tanaka K
2 . 発表標題 Evaluation of motion effects on physiological noise correction in fMRI studies
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 2nd Scientific Meeting, Wako
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Haruhana K, Suzuki C, Tanaka K, Ueno K
2 . 発表標題 Evaluation of combining method for RF array coil data in fMRI study
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 2nd Scientific Meeting, Wako
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2 . 発表標題 Simulations of various numerical leg models to ensure safety during parallel transmission MRI
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 2nd Scientific Meeting, Wako
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Tanskanen T, Kao CH, Waggoner RA, Ueno K, Tanaka K, Cheng K
2 . 発表標題 Columnar scale representation of faces in the human inferotemporal cortex
3 . 学会等名 第39回日本神経科学大会、横浜
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kao CH, Tanskanen T, Ueno K, Waggoner RA, Tanaka K, Cheng, K
2 . 発表標題 Columnar organization of face orientation procession I human occipital face area
3 . 学会等名 第39回日本神経科学大会、横浜
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Gupta S, Waggoner RA, Tanaka K, Cheng K
2 . 発表標題 Effect of load size and load position on coupling between the elements of an array coil
3 . 学会等名 第44回日本磁気共鳴医学会大会、さいたま
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 Waggoner RA, Tanskanen T, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Serial autocorrelations and multiband fMRI
3. 学会等名 第44回日本磁気共鳴医学会大会、さいたま
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2. 発表標題 Comparison of MR-Thermometry an thermal simulations in living human tissue
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Waggoner RA, Feiweier T, Tanaka K
2. 発表標題 High b-value DTI on a clinical scanner via stimulated-echo EPI
3. 学会等名 第48回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2. 発表標題 Temperature increase in a phantom and living human tissue: comparison of numerical simulations, MR thermometry, and optical thermocouples
3. 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 4th Scientific Meeting
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Waggoner RA, Gupta S, Tanaka K
2. 発表標題 Chemical-Shift Selective Imaging Using Slice-Selective Gradient Reversal in the Presence of Incomplete Spectral Separation
3. 学会等名 第47回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Haruhana K, Suzuki C, Waggoner RA, Tanaka K, Ueno K
2. 発表標題 Evaluation of Head Motion Suppression Using a Bite-Bar System for Human MRI Scans
3. 学会等名 第3回ヒト脳イメージング研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Functional division among prefrontal areas in goal-directed behavior
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Li N, Wang Y, Jing F, Zha R, Wei Z, Tanaka K, Zhang X
2. 発表標題 dIPFC is more than conflict-based regulation: a tDCS study on the congruency sequence effect
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Waggoner RA, Ueno K, Tanaka K
2 . 発表標題 In-Plane Signal Leakage in GRAPPA Reconstructions
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 3rd Scientific Meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Haruhana K, Suzuki C, Waggoner RA, Tanaka K, Ueno K
2 . 発表標題 Head Motion Suppression Using The Bite-bar System for Human MRI scans
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 3rd Scientific Meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Suzuki C, Waggoner RA, Haruhana K, Tanaka K, Ueno K
2 . 発表標題 Motion correction for improving k-space physiological noise correction in fMRI studies
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 3rd Scientific Meeting
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2 . 発表標題 Calibration of Proton Resonance Frequency Shift Coefficient in a Phantom for 4-T MRI
3 . 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 3rd Scientific Meeting
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Suzuki C, Haruhana K, Waggoner RA, Tanaka K, Ueno K
2. 発表標題 Motion effect on physiological noise correction in fMRI studies
3. 学会等名 第46回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Gupta S, Cheng K, Tanaka K, Waggoner RA
2. 発表標題 Phantom for MR-Thermometry
3. 学会等名 第46回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Waggoner RA, Ueno K, Tanaka K
2. 発表標題 Direct Measurement of In-Plane Signal Leakage Using TGRAPPA
3. 学会等名 第46回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Haruhana K, Suzuki C, Waggoner RA, Tanaka K, Ueno K
2. 発表標題 Optimization of Data Acquisition and Processing for the Macaque Brain 3D MPAGE using a human Whole-Body 3T MRI System
3. 学会等名 第45回日本磁気共鳴医学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中啓治
2. 発表標題 高空間分解能でのfMRI研究
3. 学会等名 第40回日本神経科学大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Waggoner RA
2. 発表標題 An overview of high-resolution fMRI studies at RIKEN-BSI from V1 to the temporal lobe
3. 学会等名 第40回日本神経科学大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanskanen T, Kao CHT, Waggoner RA, Ueno K, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Category tuning in the human face selective areas assessed with high0resolution fMRI.
3. 学会等名 第40回日本神経科学大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Waggoner RA, Tanskanen T, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Impact of multi-band EPI on serial autocorrelations
3. 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 1st Scientific Meeting
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gupta S, Waggoner RA, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Size and Position of load affects the mutual coupling between the elements of array coil
3. 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 1st Scientific Meeting
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gupta S, Waggoner RA, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Comparison of temperature increase in a phantom, calculated by the numerical simulations, measured by the MR thermometry and by the temperature sensors
3. 学会等名 ISMRM Japanese Chapter 1st Scientific Meeting
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中啓治
2. 発表標題 エキスパートの直観を司る神経ネットワーク
3. 学会等名 第39回日本神経科学大会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Gerard-Mercier F, Tanaka K
2. 発表標題 Synchronous beta oscillations in the fronto-striatal loop for behavioral rule switching in macaque monkeys
3. 学会等名 第39回日本神経科学大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Mansouri FA, Tanaka K
2. 発表標題 The role of frontal pole cortex in primate goal-directed behaviour
3. 学会等名 第39回日本神経科学大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Waggoner RA, Feiweier T, Tanaka K
2. 発表標題 The use of stimulated-echo EPI to obtain high b-value DTI data at short TEs on a clinical scanner
3. 学会等名 ISMRM 28th Annual Meeting and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2. 発表標題 Validation of RF induced temperature increase in phantom and in living human tissue: a comparison study
3. 学会等名 ISMRM 28th Annual Meeting and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Li N, Cheng K, Waggoner RA, Tanaka K
2. 発表標題 Lateral orbitofrontal cortex is associated with human cognitive dynamics in the congruency sequence effect
3. 学会等名 IBRO World Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tanskanen T, Waggoner RA, Ueno K, Cheng K, Tanaka K
2. 発表標題 Columnar scale representation of faces in the human inferotemporal cortex
3. 学会等名 IBRO World Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gupta S, Tanaka K, Waggoner RA
2. 発表標題 Validation of RF-induced temperature increase in living human tissue
3. 学会等名 ISMRM Workshop on MR Safety in Utrecht (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Waggoner RA
2. 発表標題 fMRI Studies of Cortical Columns in Humans
3. 学会等名 BRAIN 2019 Satellite Workshop on Advances in Multi-Scale Imaging of Cerebral Blood Flow and Metabolism in relation to Brain Activity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Suzuki C, Waggoner RA, Haruhana K, Tanaka K, Ueno K
2. 発表標題 Improving k-space physiological noise correction with motion correction in fMRI studies
3. 学会等名 ISMRM 27th Annual Meeting and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Waggoner RA, Ueno K, Kuribayashi H, Tanaka K
2. 発表標題 In-Plane Signal Leakage (L- factor) Maps from TGRAPPA
3. 学会等名 ISMRM 26th Annual Meeting and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Waggoner RA
2. 発表標題 MR Physics Demands of High-Resolution fMRI
3. 学会等名 The 6th International Congress on Magnetic Resonance Imaging (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lehky SR, Phan A, Cichocki A, Tanaka K
2. 発表標題 Coding of faces by tensor components
3. 学会等名 The 47th Annual Meeting of Society for Neuroscience
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Changes in deoxygenation level of bloods and cortical tissues following neuronal activity changes as the bases for intrinsic optical recordings and fMRI
3. 学会等名 International Symposium "Future of Brain Science" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tanaka K
2. 発表標題 Brain Mechanisms of intuitive problem solving in experts
3. 学会等名 The 19th Annual Meeting of the Korean Society for Brain and Neural Science (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Waggoner RA, Tanskanen T, Tanaka K, Cheng K
2. 発表標題 Enhancement of event-related fMRI studies of the human visual system using multi-band EPI
3. 学会等名 ISMRM 24th Annual Meeting and Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	李 楠 (Li Nan) (60726181)	理化学研究所・脳神経科学研究センター・研究員 (82401)	
連携研究者	ワゴナー アレン (Waggoner R Allen) (40450423)	理化学研究所・脳神経科学研究センター・専門職研究員 (82401)	
連携研究者	タンスカネン トピ (Tanskanen Topi) (90549007)	理化学研究所・脳神経科学研究センター・研究員 (82401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
中国	中国科学技術院			