

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 27 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01307

研究課題名(和文) 極限状態で高次認知機能を維持するための基幹脳活性化法の開発と臨床応用

研究課題名(英文) A method of activating deep-brain networks for maintaining higher-order cognitive ability under extreme states of stress and clinical applications

研究代表者

片桐 祥雅 (Katagiri, Yoshitada)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任研究員

研究者番号：60462876

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：認知課題遂行中の深部脳活動のダイナミクスを明らかにするため、我々は脳波による事象関連深部脳活動法及び事象関連電位法を採用しました。刺激競合課題遂行において、学習記憶を参照する反射的認知処理を初めて見出しました。さらに外部リズムへの同期課題では、単調な等間隔リズムに対しては眠気が誘発されるが、逸脱刺激への同期動作が覚醒と相関するサリエンスネットワークを起動し、認知機能の維持に貢献し得ることを見出しました。こうした認知処理の特徴は、深夜の低覚醒・低血糖状態で高次認知機能維持に資する可能性を示唆しました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来、認知処理のプロセスを議論する上で課題遂行時の習熟効果は極力排除されてきました。しかし、本研究により、競合解消の必要のある課題において課題遂行時の学習記憶が正しい認知処理に重要であることが初めて示唆されました。この結果により、十分な学習を行うことにより、低覚醒・低血糖の極限状態でも高いエネルギー代謝の必要な高次認知機能を維持できる可能性が示唆されました。本研究の成果は、医療従事者のシフト勤務において重篤疾患リスクを高める高エネルギー代謝を回避しながら高次認知機能を維持する方法論の確立に資する点で学術的意義はもとより社会的意義は大きいと考えられます。

研究成果の概要(英文)：Event-related deep-brain activity and event-related potential methods using electroencephalograms were adopted for eliciting dynamics of deep-brain activity during cognitive tasks. We found for the first time that conflict tasks can be executed based on reactive manners for cognitive control. We also found that motor synchronization with deviant stimuli activates salience network and thereby contributes to maintenance of cognitive control ability while periodic cuing induces cognitive decline accompanied with sleepiness. These findings indicated that higher-order cognitive processing can be maintained even under low-arousal and hypoglycemic states.

研究分野：生命機能工学

キーワード：認知制御 睡眠障害 シフト勤務 ストレス 事象関連深部脳活動法 事象関連電位 血糖値 覚醒

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

注意機能を低下させヒューマンエラーを誘発させる原因となり得る睡眠覚醒障害は、安心・安全社会の構築上解決すべき課題の一つである。この睡眠覚醒障害は、暑熱寒冷環境、騒音等の外因性ストレスと疾患およびそれに伴う疲労・疼痛や気分障害といった内因性ストレスなどから誘導されるのみならず、シフト勤務といった夜間勤務のある労働環境下でも容易に誘発される。I. Kawachi ら (1995) は、シフト勤務が健康に及ぼす影響は甚大であり、心疾患や癌といった重大疾患への罹患リスクを高めることを指摘している。しかしながら、医療・福祉、消防・警察、国際線運航を含む長距離運輸業等の業務は今日の社会システムを維持するために必用不可欠であり、シフト勤務は業務遂行上の必要条件である。このため、安全を確保しかつシフト業務従事者の健康を守るための抜本的対が望まれている。睡眠覚醒障害対策として、勤務管理に対して策定されたガイドライン(ルーテンフランツ原則)により適切な休息・仮眠により労働負荷を軽減する方法、昼間の睡眠を確保するため交感神経の過剰興奮を抑制するための食品(アミノ酪酸や乳酸菌食品)摂取による方法、適切な睡眠を誘導するためのサプリメント(トリプトファン、グリシン等)摂取による方法などが試みられている。しかしながら、高次認知機能維持に求められる高い脳活動は睡眠覚醒障害の要因となり得るため、両者が干渉しない認知機能維持法の実現が求められていた。

以上の背景から、心身の健康維持と認知機能の維持の両方に関与するモノアミン神経系を中心とする深部脳活動に着目した高次認知機能維持法の実現が解決策の一つであると考えられる。深部脳活動は、上部脳幹モノアミン神経を中心としながらも背側前部帯状回を含む深部脳機能ネットワークの機能と相関するものであり、基礎生命活動のみならず前頭前皮質の高次認知制御機能を支えている。この深部脳は、扁桃体による抑制によりストレス漸弱性を示すが、モノアミン神経系の賦活および扁桃体に伝達されるストレス信号を遮断することで、心身の極限状態にあっても高次認知制御機能維持に貢献するものと考えられる。T. Oohashi ら (2001) は、可聴域を超える広帯域の音響(ハイパーソニック)によりモノアミン神経活動を賦活させることが可能であることを実証し、気分障害等の疾患の治療に資することを明らかにしてきた。一方、本研究代表者(Y. Katagiri) らは、疼痛(2014)や暑熱ストレス(2016)印加下においても脳冷却を介した深部脳活動賦活により高次脳機能を維持できることを検証してきた。以上の知見から、深部脳活動賦活が本研究の背景で問題となっている認知機能維持法を実現する上での端緒となり得ることが推察される。しかしながら、モノアミン神経を賦活することがどのように高次認知機能を支える深部脳機能ネットワークに影響するのかは依然不明であり、詳細なメカニズムの解明が必要であった。

そこで本研究では、深部脳機能ネットワークの要として位置づけられている背側前部帯状回に着目し、タスク遂行時の活動ダイナミクスを明らかにすることで認知処理メカニズムを明らかにする。一方、ランダム刺激をターゲットとするタスク遂行時の活動ダイナミクスの特徴から、背側前部帯状回が認知機能維持に果たす役割を明らかにする。さらに、モノアミン神経活動の基盤となる脳のエネルギー代謝に着目し、シフト勤務に対応する深夜における自律神経および血糖値の動態を調べ、深部脳機能ネットワーク機能に対するリスクを検討する。

### 2. 研究の目的

本研究では、モノアミン神経賦活による深部脳機能ネットワークの高次認知機能における役割を背側前部帯状回の活動ダイナミクスを基盤に明らかにする。次に、深部脳活動度を上げるための刺激条件を明らかにする。さらに、シフト勤務を想定し、深夜での自律神経活動及び血糖値の推移を調べ、高次認知機能維持に係る有効性と障害リスクを明らかにする。

### 3. 研究の方法

睡眠覚醒障害による心身の極限状態において、高次認知制御検査と脳機能計測(事象関連深部脳活動法及び事象関連電位法)に基づき、深部脳活性が高次認知制御機能を維持する神経生理学的メカニズムを解明する。得られた知見を基に、深部脳を活性化する方法を開発する。さらに、睡眠覚醒障害のない健康成人を対象に心拍数変動及び血糖値の常時モニタリングから深夜における自律神経並びにエネルギー代謝の特徴を調べるとともに、医療従事者を対象に健康診断並びに生活習慣に係るアンケート調査を行い、高次認知機能が傷害され得る生理的リスクを評価する。採用した具体的試験及び調査法は以下のとおりである。

高次認知制御検査: 対連合記銘想起試験、刺激競合試験(サイモン課題)

深部脳活性化法: 逸脱刺激を含む外部リズムに対する同期タッピング試験(欠落オドボール課題)

深部脳活性化法に係る有効性及びリスク評価: 心拍数変動による自律神経評価、連続血糖値モニタリング及びフラミンガムスコア調査(アンケート)

### 4. 研究成果

高次認知制御機能を維持する神経生理学的メカニズムを解明するため、本研究では脳波による事象関連深部脳活動法及び事象関連電位法を採用し、認知課題遂行中の深部脳活動のダイナミクスを明らかにした。その結果、刺激競合課題遂行において、学習記憶を参照する反射的認知処理を初めて見出した(研究成果1)。さらに、外部リズムへの同期課題を実施し、単調な等間隔

リズムに対しては眠気が誘発されるが、逸脱刺激によるリズムの乱れが覚醒と相関するサリエンスネットワークを起動して認知機能の維持に貢献し得ることを見出し、深部脳活性化法の実現の見通しを得た(研究成果2)。最後に、本研究成果に基づき示唆される学習と揺らぎ刺激による高次認知機能維持法の有効性とリスクを評価するため、心拍数変動による自律神経評価及び連続血糖値モニタリングによる深夜の自律神経・代謝の特徴を抽出するとともに、医療従事者を対象にフラミンガムリスクファクタ及び生活習慣に係るアンケート調査を行った。その結果、シフト勤務において、覚醒状態を維持するために交感神経系は間欠的に亢進するものの血糖値は低値を呈し、低血糖状態となり得ることを明らかにした。なおこの低血糖状態は、周産期(分娩後)において認められ、不安が高いほど低血糖を呈することを明らかにした。この結果は、ストレスによるエネルギー代謝上昇に対するグルコース供給の限界を示唆する(研究成果3)。以上の研究成果から、平素の十分な学習は反射的处理により低消費エネルギーでの認知制御を可能とし、よって、シフト勤務中において過度の交感神経系賦活を回避して高次認知機能の維持に貢献するとの結論に到達した。シフト勤務中の過度の交感神経亢進はストレスホルモン(コルチゾール)が低下している状況下では炎症を誘導し、癌・冠動脈疾患のリスクを上昇する。本研究成果は、交感神経系のリスクを回避させ、よって、シフト勤務従事者の健康維持に資するものである。成果の詳細は以下のとおりである。なお、フラミンガムスコアに勤務形態の差異が認められなかったことはステルスの病的進行する重篤疾患を否定するものではなく、今後とも疾患発症について糖・脂質代謝異常を除外した新たなリスクファクタ(たとえば遺伝子編集)を加味した研究を持続させていく必要がある。

成果の詳細は以下のとおりである。

### 研究成果1(高次認知制御機能を維持する神経生理学的メカニズムの解明)

刺激競合課題の一つであるサイモン課題は、図1aに示すように、提示刺激の図形的誘導を抑制し提示文字に従って正しい行動を表出する課題であり、正しく遂行するためには図形と文字の矛盾を解消する必要がある。しかし、事象関連深部脳活動における刺激後の脱賦活(図1b)及び事象関連電位におけるP600の出現(図1c)により、学習記憶参照により認知負荷をかけずに課題を処理するのみならず遂行中においても提示刺激に対する意味統合による学習を行うことで認知負荷が低減されていることが示唆された。なお、事象関連深部脳活動の脱賦活は、対連合記憶試験において正しい記録・想起に必須であることを明らかにしており(図1d)、刺激競合課題においても課題遂行に学習戦略を巧みに活用していると推察した。

### 研究成果2(深部脳活性化法の開発)

欠落オドボール課題とは、連続等間隔刺激のいくつかを欠落させた時系列刺激(図2a)に対する同期タッピング課題である。事象関連深部脳活動(図2b)から欠落に対する誤反応がイベントとなってサリエンスネットワークが起動して背側前部帯状回の活動度が上昇し外部への注意が高まることが示唆された。さらに事象関連電位(図2c)におけるP50の出現は感覚ゲートが開いて注意が高まったことを後押しするものとなっている。

### 研究成果3(高次認知機能維持に係る有効性と障害リスクの評価)

シフト勤務看護師を対象に、14日間にわたり連続血糖値モニタリング計測を実施した(図3a)。その結果、シフト勤務中の深夜(午前3~6時)に低血糖状態の出現傾向があることが明らかとなった。また、将来の冠動脈疾患リスクを評価するフラミンガムスコアを看護師に対してアンケートにより調査した結果、年齢とともに増加する疾患リスクに勤務形態の差異を見出すことはできなかった(図3b)。また、シフト勤務と同等の睡眠障害を呈する周産期(分娩後)の母親を対象に、1週間の連続血糖値モニタリング及び不安の定量評価(STAI)を実施した。その結果、不安増大に対し低血糖を示した(図3c)。この結果は、シフト勤務において負荷が高いタスクを実施する場合に低血糖がリスクとなり得ることを示唆する。

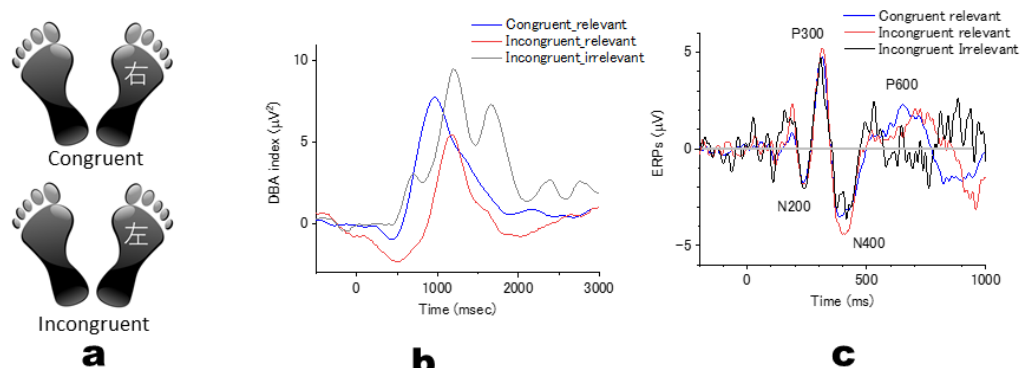


図1 サイモン課題遂行中の脳活動 a: 刺激、b: 事象関連深部脳活動、c: 事象関連電位  
競合刺激(incongruent)の事象関連深部脳活動の深い脱賦活は、競合解消に認知負荷が強くなっていることを示している。事象関連電位のN400,P600は言語処理における意味統合に認められる活動であり、課題遂行にも言語処理機能が活用されていることを示唆している。

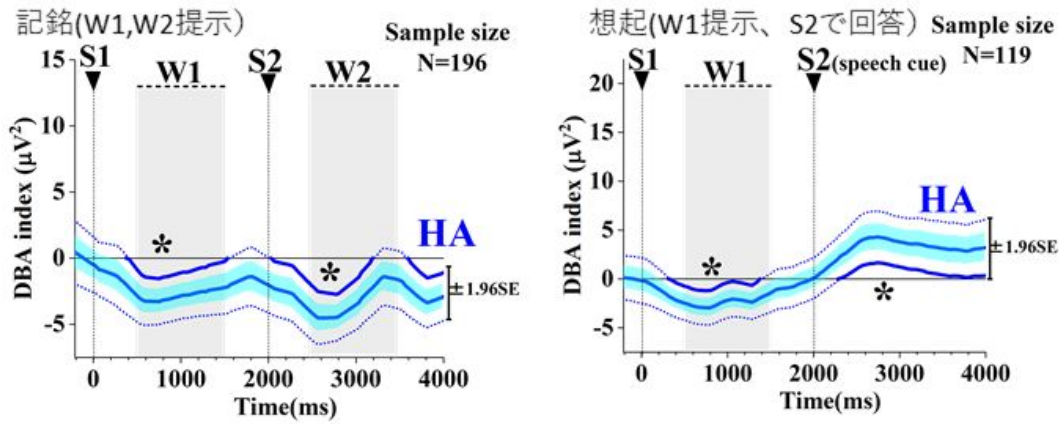


図1d 対連合記憶試験における事象関連深部脳活動

記録および想起の両方において事象関連深部脳活動の脱賦活が認められる。この脱賦活は背側前部帯状回と内側前頭皮質との結合に関与する。

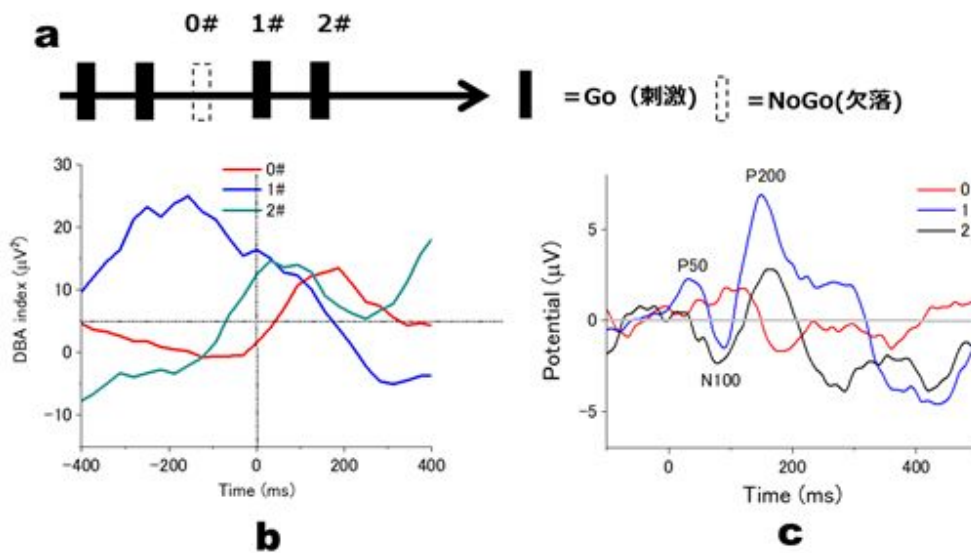


図2 欠落オドボール課題遂行中の脳活動 **a**: 刺激、**b**: 事象関連深部脳活動、**c**: 事象関連電位

欠落直後の事象関連深部脳活動の賦活は、背側前部帯状回の誤反応の認識によるサリエンスネットワークの起動に関与する。欠落直後の刺激に対する事象関連電位の P50 の出現は感覚ゲートの開放に関与し、サリエンスネットワークが起動したと整合する。

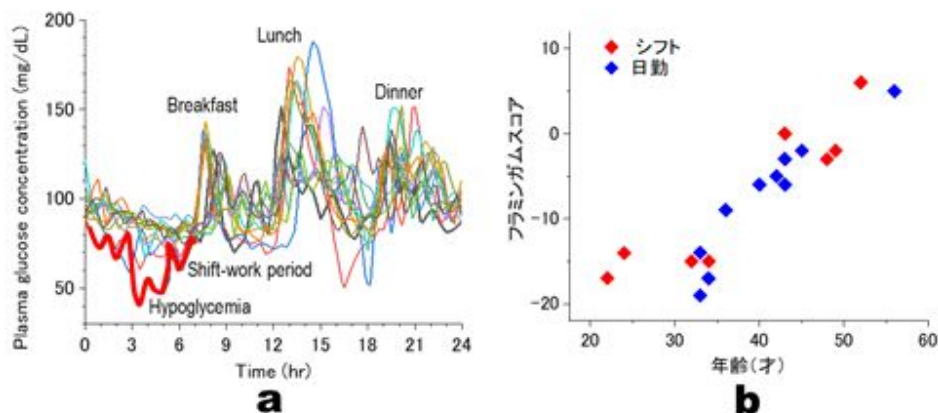


図3 **a**: シフト勤務看護師の血糖値の常時モニタリング結果、**b**: 看護師におけるフラミンガムスコア年齢依存性の勤務形態による差異



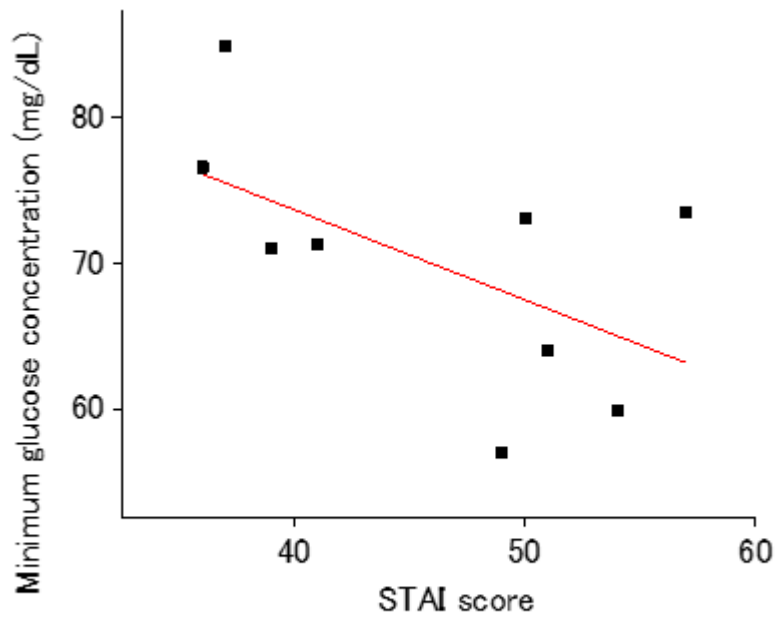


図3c 血糖値と不安 (STAI)との相関  
(周産期：分娩直後1週間の血糖値(最小) )

分娩後1週間の連続血糖値モニタリングにおける血糖値の最小値は、不安尺度 (STAI) と反相関する。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Imai Emiko, Katagiri Yoshitada	4. 巻 8
2. 論文標題 Cognitive Control and Brain Network Dynamics during Word Generation Tasks Predicted Using a Novel Event-Related Deep Brain Activity Method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Behavioral and Brain Science	6. 最初と最後の頁 93~115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/jbbs.2018.82006	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 -
1. 著者名 Araki Ariko, Imai Emiko, Katagiri Yoshitada	4. 巻 8
2. 論文標題 Role of the Dorsal Anterior Cingulate Cortex in Relational Memory Formation: A Deep Brain Activity Index Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Behavioral and Brain Science	6. 最初と最後の頁 269~293
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/jbbs.2018.85017	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 -
1. 著者名 Emiko Imai, Yoshitada Katagiri, Hiroshi Hosaka, Kiyoshi Itao	4. 巻 6
2. 論文標題 Individual Differences in Cognitive Performance Regulated by Deep-Brain Activity during Mild Passive Hyperthermia and Neck Cooling	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Behav. Brain. Sci.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/jbbs.2016.68030	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 瀬藤乃理子、鈴木順一、神沢信行他	4. 巻 10
2. 論文標題 表皮水疱症児の靴の作成経験	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 甲南女子大学紀要 看護リハビリテーション学部編	6. 最初と最後の頁 39-44
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 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 石井千賀子、黒川雅代子、瀬藤乃理子	4. 巻 31
2. 論文標題 あいまいな喪失とレジリエンス	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 家族療法研究	6. 最初と最後の頁 38-44
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 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 瀬藤乃理子、石井千賀子	4. 巻 58
2. 論文標題 災害とレジリエンス	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 保健の科学	6. 最初と最後の頁 750-755
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 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 石井千賀子、黒川雅代子、瀬藤乃理子	4. 巻 31
2. 論文標題 東日本大震災における「あいまいな喪失」に対するコンサルテーション	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 家族療法研究	6. 最初と最後の頁 49-54
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 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28件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 ヒューリスティック認知を可能とする心象活動のスマールワールドモデル
3. 学会等名 第21回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 心象に直結するオノマトペの神経生理学的基盤
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 和田将典、片桐祥雅、篠原修二、吉田寛、川原靖弘
2. 発表標題 音圧の揺らぎに着目したインタラクティブな会話成立の評価法
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 植村真帆、今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 ランダム信号に対する運動周期：背側前部帯状回の役割
3. 学会等名 第42回日本高次脳機能障害学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 深部脳活動を賦活するオノマトペ産生と失語症治療への応用
3. 学会等名 第42回日本高次脳機能障害学会学術総会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 和田将典、片桐祥雅、篠原修二、川原靖弘
2. 発表標題 会話のキャッチボールによる、コミュニケーション成立の新たな評価法を探る
3. 学会等名 第42回日本高次脳機能障害学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiro KAWAHARA, Juzo ISHII, Yoshitada KATAGIRI
2. 発表標題 Effect of sounds generated from repetitive auditory stimuli on brain functions
3. 学会等名 The 14th International Conference on Intelligent Environments (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新木安里子、今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 事象関連深部脳活動法による対連合記憶形成メカニズム解明とゲシュタルトの関与
3. 学会等名 第20回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 脳波による事象関連深部脳活動評価法と応用
3. 学会等名 第20回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 植村真帆、大谷啓尊、片桐祥雅
2. 発表標題 位相揺らぎを伴う外部リズムへの同期タッピングに関する研究
3. 学会等名 第20回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井 絵美子、片桐 祥雅
2. 発表標題 脳波による深部脳活動計測を基盤とする認知処理ダイナミクスの解明
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新木 安里子、片桐 祥雅
2. 発表標題 学習記憶の深部脳機能ネットワークダイナミクスの解明
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋 留佳、片桐 祥雅
2. 発表標題 シフト勤務が血糖値の概日リズムに及ぼす影響
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大谷 啓尊、植村 真帆、片桐 祥雅
2. 発表標題 位相揺らぎのある外部リズムへの同期タッピングに関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 和田 将典、片桐 祥雅、川原 靖弘、佐藤 知正、保坂 寛、川崎 陽一
2. 発表標題 高齢者向け体操教室における講師による双方向コミュニケーションが受講者のモチベーションとパフォーマンスに及ぼす効果
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋留佳、片桐祥雅
2. 発表標題 日常生活活動と血糖値上昇のメカニズム
3. 学会等名 第36回日本臨床運動療法学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石井十三、川原靖弘、片桐祥雅
2. 発表標題 環境音の音響特性が神経機構および認知機能に与える影響
3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiro Kawahara, Juzo Ishii, Yoshitada Katagiri
2. 発表標題 Characteristics of Periodic Environmental Sounds that Affect Human Sensory Inhibition and Recovery
3. 学会等名 The Second International Workshop on Smart Sensing Systems, Oulu (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大谷啓尊、片桐 祥雅
2. 発表標題 ステップング運動の制御に関わる深部脳活動
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 オノマトペ産生の深部脳活動
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高橋留佳、片桐祥雅
2. 発表標題 看護師の勤務形態の睡眠・生理・行動に及ぼす影響
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 森克宏、片桐祥雅、戸辺義人
2. 発表標題 音響認知における無意識下の深部神経機構
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 新木安里子、片桐 祥雅
2. 発表標題 注意ネットワークを賦活するメロディックイントネーションが記憶力に及ぼす影響
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 石井十三、川原靖弘、片桐祥雅
2. 発表標題 連続的な聴覚刺激による感覚ゲーティングへの経時的な影響について
3. 学会等名 電子情報通信学会HCGシンポジウム2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 新木安里子、片桐祥雅
2. 発表標題 記憶力と音楽能力検査成績の相関に関する研究
3. 学会等名 第19回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井絵美子、片桐祥雅
2. 発表標題 事象関連深部脳活動計測によるオノマトベ産生の脳機能ネットワークの評価
3. 学会等名 第19回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大谷啓尊、片桐祥雅
2. 発表標題 サイモン課題遂行時の運動制御に係る深部脳活動
3. 学会等名 第19回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 瀬藤乃理子
2. 発表標題 対人援助職のストレス対策
3. 学会等名 第29回サイコオンコロジー学会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 川原 靖弘、片桐祥雅	4. 発行年 2020年
2. 出版社 NHK出版	5. 総ページ数 256
3. 書名 生活環境と情報認知〔改訂版〕	

〔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
研究分担者	川原 靖弘  (Kawahara Yasuhiro)  (10422403)	放送大学・教養学部・准教授    (32508)	
研究分担者	瀬藤 乃理子  (Setou Noriko)  (70273795)	福島県立医科大学・医学部・准教授    (21601)	
研究分担者	坊垣 友美  (Bohgaki Tomomi)  (00469545)	東京純心大学・看護学部・教授    (32698)	
研究分担者	光吉 俊二  (Mitsuyoshi Shunji)  (30570262)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任准教授    (12601)	
研究分担者	小野 くみ子  (Ono Kumiko)  (30467667)	神戸大学・保健学研究科・助教    (14501)	
研究分担者	矢野 美紀  (Yano Miki)  (80347624)	広島都市学園大学・健康科学部・教授(移行)    (35416)	
研究分担者	今井 絵美子  (Imai Emiko)  (20827589)	神戸大学・保健学研究科・保健学研究者    (14501)	