

令和 6 年 4 月 20 日現在

機関番号：12301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12641

研究課題名(和文) 高次脳機能障害の多様な病態に対応した反復計測可能な脳機能計測法の開発

研究課題名(英文) Development of the functional brain imaging method which is tolerant against habituation - for various pathological aspects of higher brain dysfunction

研究代表者

菊地 千一郎 (Kikuchi, Senichiro)

群馬大学・大学院保健学研究科・教授

研究者番号：60323341

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：「自発的回復」と「二重過程理論」というアプローチで、課題の特性に関係なく馴化に強い脳機能検査法の検査デザインを検討した。その結果、自発的回復については4週間の間隔で誘発されることを見出した。また二重過程理論については、否定的・中立的刺激のグループに被験者を分けることで、恐怖の刺激が馴化の諸相に影響を与えることを見出した。これらの所見はより良い検査デザインの材料となる可能性が示唆された。これらの結果は3つの学会で発表された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は脳機能計測法のアーチファクトの一つである反復計測による脳活動の純化を抑制するよりよい検査デザインのための材料を提供したことが有用と考えられる。

研究成果の概要(英文)：We developed a strong brain function assessment method using "dual-process theory" and "spontaneous recovery," irrespective of task characteristics. One study induced spontaneous recovery with a four-week test interval, revealing a minimum interval needed for observation. Another study divided subjects into negative and neutral stimulus groups, showing that emotionally stimulating stimuli during testing influenced habituation. These findings, presented at three conferences, suggest valuable insights for improving test designs.

研究分野：医工学

キーワード：脳機能計測法 脳活動 馴化 自発的回復 二重過程理論

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高次脳機能障害のリハビリテーション経過中の脳活動変化を反復計測することは、客観的で詳細な検証のために有用であるが、認知課題の反復計測からもたらされる馴化による脳活動低下は、脳機能検査の大きなアーチファクトとなる。再現性の確保のため、アーチファクトの除去についての数理的な処理に関する研究は数多く行われてきたが、認知機能の影響によるアーチファクトについての研究はほとんど行われていない。これまでのところ、非侵襲的な近赤外線スペクトロスコピー検査を用いた先行研究で、わたしたちは、強力な言語的葛藤の持続、という特性を持つストループ課題が反復計測による馴化に強いことを見出した。しかし、単一の課題しか選択できない状況では、高次脳機能障害の多様な病態には対応できない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ストループ課題の特性に依存せず、「二重過程理論」「自発的回復」「関心領域の設定」そして「ネットワーク解析」の導入により、馴化に強く、反復計測が可能な脳機能検査法の開発を目指すことである。

3. 研究の方法

研究のリソースと重要性を検討し、本研究期間中は「二重過程理論」と「自発的回復」に重点を置き、研究を行った。

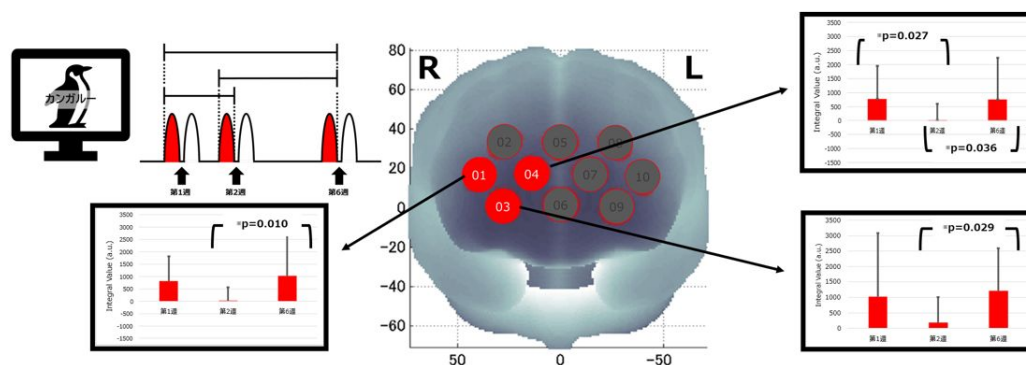
自発的回復に関する研究。反復計測による脳活動で馴化が起きにくいストループ課題と起きやすい画像提示ストループ課題を用いた脳機能計測法を、健常成人24名を対象に、初日、1週間後、5週間後に施行した。1週間後で馴化を誘発するために施行し、5週間後では、4週間の間隔をあげるにより自発的回復の誘発を試みた。

「二重過程理論」についての研究。驚愕や恐怖を伴う刺激は、馴化が起きにくい。この現象が脳機能計測法展開できるかどうかを確認するために、健常成人27名を否定刺激群と中立刺激群の2群にわけて後出し負けじゃんけん課題を用いた脳機能検査を1日に2回、1週間後に2回行い、脳活動の推移を検討した。否定刺激群は、じゃんけんの手の提示直前に怒りの顔のアイコンと緊急地震速報の警告音を、つかし、中立刺激群には円形のアイコンと、ビー音を提示した。

4. 研究成果

自発的回復に関する研究

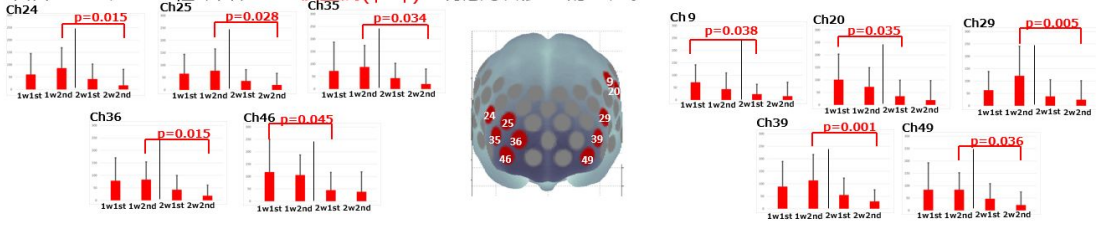
馴化の起きにくい、ストループ課題では3回とも馴化は認められなかった。画像提示ストループ課題では1週間には馴化が認められたが、5週間には自発的回復が認められた。このことから馴化の起きやすい認知課題でも自発的回復は起こることと、その感覚は少なくとも4週間であることが示された。本研究は中間報告、最終報告として2つの学会で発表された。



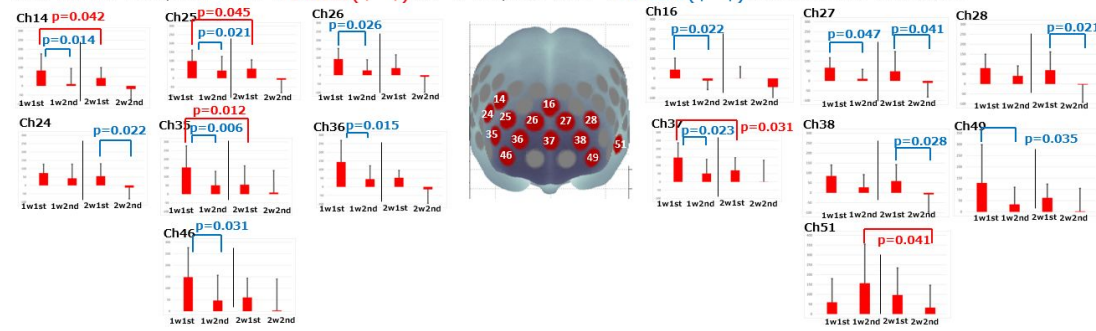
二重過程理論に関する研究

中立刺激群では、週をまたいだ検査間で馴化が認められる傾向があったが、否定刺激群ではこの傾向は抑制された。そのかわり、1週の中の検査内で馴化が認められる傾向が出現した。このことは、否定刺激の初回が新鮮で活動を誘発する可能性はあるものの、初頭効果が強いいため検査内の馴化を誘発したものと考えられた。このことから、否定刺激は馴化の様相に影響を与えることと、すくなくとも検査間の馴化をある程度抑制できる可能性が示唆された。本研究は、中間報告、最終報告として2つの学会で発表された。

中立刺激群：積分値(単位:a. u.)に有意な減少を認めたChを示す。
 合計10Ch、10の組み合わせで**検査間**(\square)の有意な減少を認めた。



否定刺激群：積分値に有意な減少を認めたChを示す。
 合計14Ch、5の組み合わせで**検査内**(\square)の有意な減少を認めた。



以上2つの研究から、課題の性質によらない馴化抑制手段の可能性が示唆された。今後のよりよい脳機能計測法の検査デザインの確立に貢献するものとする。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 西沢祐亮, 土屋謙仕, 下田佳央莉, 平尾一樹, 菊地千一郎
2. 発表標題 ストループ派生課題を用いた脳機能検査の反復計測にともなう脳活動の馴化と自発的回復
3. 学会等名 ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西沢祐亮, 土屋謙仕, 下田佳央莉, 平尾一樹, 菊地千一郎
2. 発表標題 ストループ派生課題を用いた脳機能検査の反復計測にともなう脳活動の馴化と自発的回復
3. 学会等名 北関東医学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊地千一郎, 西沢祐亮, 土屋謙仕, 下田佳央莉, 平尾一樹, 櫻井敬子, 武井雄一, 福田正人, 三分一史和
2. 発表標題 二重過程理論を用いた馴化に強い脳機能計測法についての予備的研究
3. 学会等名 日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊地千一郎, 西沢祐亮, 土屋謙仕, 下田佳央莉, 平尾一樹, 櫻井敬子, 武井雄一, 福田正人, 三分一史和
2. 発表標題 二重過程理論による鋭敏化の要素を加えた脳機能計測法は反復計測による馴化の抑制を可能にするか
3. 学会等名 北関東医学会
4. 発表年 2023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
研究分担者	土屋 謙仕 (Tsuchiya Kenji) (10807423)	長野保健医療大学・保健科学部・准教授 (33607)	
研究分担者	福田 正人 (Fukuda Masato) (20221533)	群馬大学・大学院医学系研究科・教授 (12301)	
研究分担者	武井 雄一 (Takei Yuichi) (30455985)	群馬大学・医学部附属病院・講師 (12301)	
研究分担者	桜井 敬子 (Sakruai Noriko) (40868692)	群馬大学・医学部附属病院・技術専門員 (12301)	

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
---------	---------