

論 文 内 容 要 旨

題目 Prefrontal activation during two Japanese Stroop tasks revealed with multi-channel near-infrared spectroscopy
(2種の日本語版ストロープ課題における前頭葉活動の多チャンネルNIRSによる計測)

著者 Yukina Watanabe, Satsuki Sumitani, Mai Hosokawa, and Tetsuro Ohmori

平成 25 年発行

The Journal of Medical Investigation 第 62 巻 1-2 号 51~55 ページ
に発表済

内容要旨

【背景】ストロープ課題は、抑制機能や実行機能などの高次脳機能を司る前頭連合野の機能評価検査として臨床現場でも多く使用されている。日本の精神科診療で用いられている日本語版ストロープ課題には、仮名バージョンと漢字バージョンの2種類があるが、表記語の違いがもたらす脳活動の差異については未だ明らかにされていない。

本研究の目的は、仮名および漢字表記されたストロープ課題遂行中の脳活動を近赤外線スペクトロスコピー (near-infrared spectroscopy: NIRS) を用いて計測し、表記語の違いによるストロープ効果の差異及び脳活動との関連を検討することである。

【方法】日本語を母国語とする右利きの健常被験者 100 名 (平均 24.7 ± 3.6 歳, 女性 50 名, 男性 50 名) を対象とした。本研究は徳島大学倫理委員会の承認を受け、被験者には研究についての説明を十分に行い、書面にて同意を得た。

仮名及び漢字を刺激語とする日本語版ストロープ課題を用いて4つの課題条件(「かな」一致と不一致、「漢字」一致と不一致)を構成し、コンピュータースクリーン上に呈示した。色単語は、あか(赤)、あお(青)、きいろ(黄)、みどり(緑)の4種類を用い、100単語ずつ呈示した。被験者には、文字の意味ではなく色の名前をできるだけ速く読み上げるよう指示した。また、心理特性が脳活動に及ぼす影響の有無を確認する為、状態-特性不安尺度、ベック抑うつ評価尺度、モーズレイ強迫神経症尺度を用い、被験者の心理特性を評価した。

課題遂行中の前頭葉血流変化を 24 チャンネル NIRS で非侵襲的に計測し、oxy-Hb 濃度変化量を解析に用いた。前頭前野を覆う 24 の計測ポイントを 6 つ

ずつ区分し、4つの領域(領域1;左外側、領域2;左内側、領域3;右外側、領域4;右内側)を定義した。統計解析は、oxy-Hb 変化量(被験者ごとに不一致条件時の oxy-Hb 変化量から一致条件時の oxy-Hb 変化量を減じたもの)を従属変数とし、2種の表記体(仮名・漢字)と4つの脳領域(領域1、2、3、4)を独立変数とした二元配置分散分析を用いた。課題成績として反応数と誤反応数を記録し、4つの課題条件における一元配置分散分析を行った。心理尺度の得点と oxy-Hb 変化との関連については相関分析を行った。

【結果】課題成績では、反応数に有意な主効果が認められ、仮名・漢字ともに一致条件に比べて不一致条件で有意に反応数が少なかった。また、一致条件における反応数は漢字よりも仮名で有意に多いことが示された。誤反応数においても有意な主効果が認められ、仮名・漢字ともに一致条件よりも不一致条件で誤反応が多かった。また、不一致条件の誤反応は漢字よりも仮名が多かった。

NIRS データでは、一致課題時の oxy-Hb 変化量に比べ不一致課題時の oxy-Hb 変化量が有意に多い結果となり、ストループ干渉による前頭葉賦活が確認された。また、表記体の主効果、計測領域の主効果、および両者の交互作用のすべてが有意であった。表記体に関する下位検定の結果、漢字表記に比べて仮名表記の方が oxy-Hb 変化が有意に大きいことが示された。計測領域における下位検定では領域2と4に比べて、前頭前野背外側部に相当する領域1と3が有意な血流増大を示した。交互作用の下位検定では漢字表記において領域間の差は認められなかったのに対し、仮名表記では領域1と3の有意な賦活が認められた。また、不安傾向、抑うつ傾向、強迫傾向の尺度得点と oxy-Hb 変化との間には、いずれも有意な相関は認められなかった。

【まとめと考察】課題成績においては、両表記共に、不一致課題時の成績が一致課題時に比べて有意に低い結果となり、日本語システムにおけるストループ効果が確認された。ストループ課題の遂行に伴う前頭葉活性は、漢字よりも仮名で大きいことが確認され、仮名と漢字の読みに関する神経基盤に差異がある可能性が示唆された。部位別では、前頭葉背外側部の有意な賦活が観察されたことから、この部位が文字認知や葛藤の解決に関与する実行機能に関連していることが考えられた。また、不安、抑うつ、及び強迫傾向はストループ課題遂行中の脳活動に影響を与えないことが分かった。

日本語版ストループ仮名版を課題とした NIRS が精神疾患研究に有用となることが示唆された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

報告番号	甲医第 1304 号	氏 名	渡部 幸奈
審査委員	主査 勢井 宏義 副査 鶴尾 吉宏 副査 原田 雅史		

題目 Prefrontal activation during two Japanese Stroop tasks revealed with multi-channel near-infrared spectroscopy.
 (2 種の日本語版ストロープ課題における前頭葉活動の多チャンネル NIRS による計測)

著者 Yukina Watanabe, Satsuki Sumitani, Mai Hosokawa, and Tetsuro Ohmori
 平成 27 年発行
 The Journal of Medical Investigation 第 62 巻 1-2 号 51~55 ページに発表済
 (主任教授 大森哲郎)

要旨 ストロープ課題は前頭葉機能を反映されると言われる認知機能検査であるが、日本語版には「かな版」と「漢字版」の 2 種類がある。2 種類のストロープ課題施行中の前頭葉血流変化を near-infrared spectroscopy (NIRS) を用いて観察し比較検討した。

研究への参加の同意が得られた健常被験者 100 名(男性 50 名、女性 50 名)を対象とした。NIRS 測定には ETG-4000 (Hitachi Medical Corporation) を使用し、2 種類のストロープ課題施行中の oxygenated hemoglobin (oxyHb) 濃度を解析に用いた。前頭前野を覆う 4 つのエリアを定義し、「課題」「エリア」を独立変数、oxyHb 濃度変化量を従属変数として二元配置反復測定分散分析を用いて解析した。また、課題成績の指標として「反応数」と「エ

ラー数」をカウントし、一元配置分散分析で課題間の成績を比較した。さらに、状態－特性不安尺度 (State-Trait Anxiety Inventory: STAI)、ベック抑うつ評価尺度 (Beck Depression Inventory: BDI)、モーズレイ強迫神経症尺度 (Maudsley Obsessional Compulsive Inventory: MOCI) を用いて被験者の心理特性を評価し、前頭葉血流変化との関連を調べた。

得られた結果は次の通りである。

1. 課題成績におけるストループ干渉は「漢字版」よりも「かな版」が大きかった。
2. 課題施行中の oxyHb 濃度変化は、「漢字版」よりも「かな版」の方が大きかった。さらに「かな版」では非干渉条件に比べて干渉条件で oxyHb 濃度の有意な増加が認められたが「漢字版」では認められなかった。
3. 課題施行中の oxyHb 濃度変化の領域間の比較では、「かな版」では前頭葉背外側部の oxyHb 濃度の有意な増加が認められたが「漢字版」では領域間の差は認められなかった。
4. STAI、BDI、MOCI の 3 尺度で評価した不安・抑うつ・強迫の心理特性とストループ課題成績および課題遂行時の oxyHb 濃度変化には関連が見出されなかった。

今回の研究の結果は、日本語版ストループ課題では「漢字版」に比べて「かな版」の方が、ストループ干渉効果が大きく、かつ前頭葉血流変化も顕著にみられることを示している。

本研究は、日本語版ストループ課題では「かな版」の方が「漢字版」よりも前頭葉機能を反映する認知機能検査として優越することを明らかにした点で臨床的に有意義であり、学位授与に値すると判定した。