

トレイルメイキングテストとモグラたたき課題を用いた注意機能評価

172G028 小谷 和泉・172G079 若林 有菜

問題

私たちは、市内の高齢者施設のデイサービスに参加して、認知症を含む高齢者の日常の活動を見てきた。その中で、利用者の認知機能を評価したり、リハビリを行うニーズがあることから、神経心理学検査のひとつであるトレイルメイキングテスト（以下 TMT と示す）を使って高齢者の認知機能を調べる研究を計画した。しかしながら、現場スタッフと課題の検討を行った際、すでに認知症が進行している高齢者においては、TMT でさえ実施が難しい人が少なくないことがわかった。高齢者施設の職員さんからモグラたたきのようなゲームであれば、認知症の高齢者も楽しんでやっていただけるだろうとの要望があった。そこで、本研究では、TMT とモグラたたきを課題とすることで、モグラたたきのようなゲーム的な課題でも神経心理学検査で調べられるような認知機能が測定できるかという点について検討することとした。

方法

実験参加者 大学生 15 名（男性 4 名，女性 11 名）が実験に参加した。

課題 石田・吉田（2014）が開発したコンピュータ版 TMT を改良した課題と、本研究で新たに開発したモグラたたき課題を使用した。TMT は、Part A, Part B の 2 条件について 3 回ずつ実施した。モグラたたき課題は出現位置が 12 か所（横 4 列×縦 3 列）あり、ターゲット 5 匹、ディストラクタ 5 匹がいずれかの出現位置にランダムに現れるようになっていた。モグラの停留時間（出現してとどまっている時間）は 1000 ms，出現と消失のための移動時間はそれぞれ 500 ms，出現間隔（消失後に別の位置に現れ始めるまでの時間）は 1000 ms—2000 ms の範囲以内でランダム，ゲーム時間は 30 s の条件で行った。

モグラたたき課題は、記憶負荷（2 水準）とターゲット抑制の有無（2 水準）を組み合わせた 4 つの条件下で 3 回ずつ実施した。記憶負荷は、22 種類の動物のうち、ネズミだけがターゲットとなる単一ターゲット条件と、ネズミ、ウシ、トラの 3 種がターゲットとなる複数ターゲット条件を設けた。また、ターゲット抑制については、ターゲットを叩くように指示される条件（ポジティブ条件）と、ターゲット以外を叩くよう

指示される条件（ネガティブ条件）を設けた。

手続き TMT は、Part A から行った。モグラたたき課題は、まず、記憶負荷の小さい単一ターゲット条件について、ポジティブ試行、ネガティブ試行の順で行い、その後、記憶負荷の高い複数ターゲット条件のポジティブ試行、ネガティブ試行を順に行った。TMT とモグラたたき課題の実施順については、参加者間でカウンタバランスをとった。

結果

TMT の結果については、Part A の遂行時間が平均 37.93 s (SD=8.19 s)，Part B の遂行時間が 59.02 s (SD = 15.60 s) であり、Part B では Part A よりも有意に長い時間を要した ($t(14)=7.47, p<.0001$)。また、Part A と Part B の遂行時間の相関 (r) は 0.720 と有意だった。

モグラたたき課題については、まず、ヒット率 (Figure 1) について、ターゲットの種類の数 (2 水準) × 課題のタイプ (2 水準) の 2 要因の分散分析を行ったところ、ターゲットの種類の数的主効果が有意で ($F(1,14)=274.51, p<.0001$)，ターゲットがネズミだけの 1 種類るときよりも、ターゲットがネズミ・ウシ・トラの 3 種類に増えたときにヒット率が低下していた。また、課題のタイプの主効果も有意で ($F(1,14)=89.58, p<.0001$)，ターゲットを叩くように指示されたポジティブ試行よりも、ターゲット以外を叩かなければならなかったネガティブ試行でヒット率が低下した。ターゲットの種類数×課題タイプの交互作用も有意で ($F(1,14)=123.45, p<.0001$)，単一ターゲット時はポジティブ条件とネガティブ条件のパフォーマンスに違いはなかったのに対し、複数ターゲットになるとネガティブ条件の方がポジティブ条件よりもヒット率が低下したことがわかった。

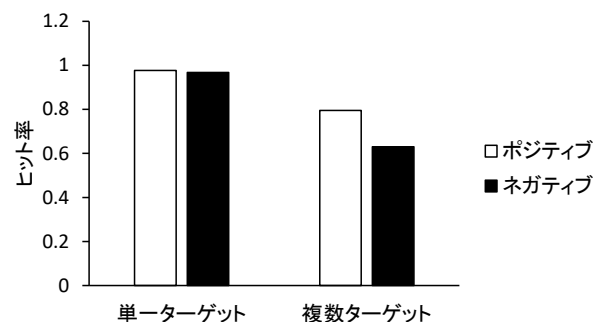


Figure 1. モグラたたき課題のヒット率の結果

叩いてはいけない項目を叩いたフォルスアラーム率（以下 FA 率, Figure 2）についても同様の分散分析を行ったところ, ターゲットの種類数の主効果 ($F(1,14) = 109.10, p < .0001$), 課題タイプの主効果 ($F(1,14) = 88.08, p < .0001$), ターゲット種類数×課題タイプの交互作用 ($F(1,14) = 78.42, p < .0001$) がすべて有意で, 単一ターゲットよりも複数ターゲットの方が, ポジティブ条件よりもネガティブ条件の方が FA 率が高かったが, その中でも, 複数ターゲットのネガティブ条件では FA 率が突出して増加したことがわかった。

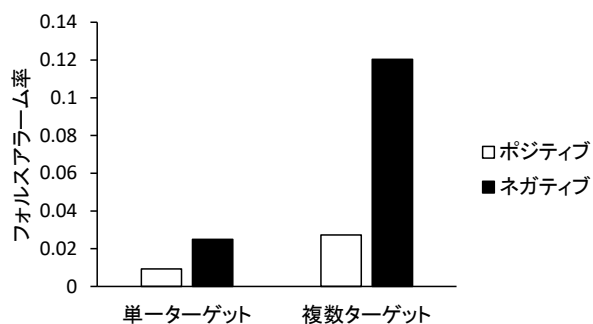


Figure 2. モグラたたき課題の FA 率の結果

モグラパターンに対する反応時間 (Figure 3) についても同様な分析を行ったところ, ターゲットの種類数の主効果 ($F(1,14) = 193.77, p < .0001$), 課題タイプの主効果 ($F(1,14) = 68.65, p < .0001$), ターゲット種類数×課題タイプの交互作用 ($F(1,14) = 8.83, p < .05$) がすべて有意で, 反応時間は複数ターゲット条件で遅く, ネガティブ条件でも遅かったが, それらが組み合わせられるとさらに遅くなったことがわかった。

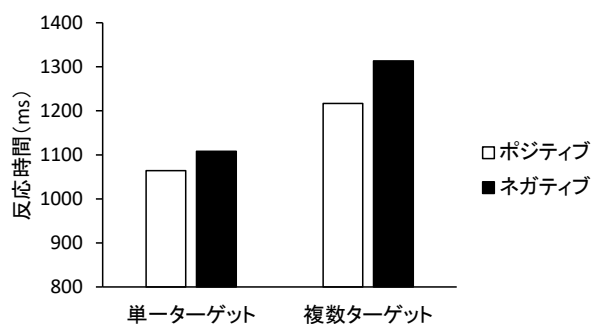


Figure 3. モグラたたき課題の反応時間の結果

さらに, TMT の遂行時間 (Part A, Part B) と, モグラたたき課題の遂行成績 (ヒット率, FA 率, 反応時間) の相関をターゲット種類数×課題タイプの条件ごとに求めたところ (Table 1), TMT の Part B の遂行時間と, ターゲットが3種類のときのポジティブ・ネガティブ試行のヒット率の間に有意な相関が認められた。

Table 1 TMT とモグラたたき課題の相関

	モグラたたき	TMT-A	TMT-B
Hit	T1-Pos	0.120	0.009
	T1-Neg	-0.130	-0.179
	T3-Pos	-0.430	-0.585*
	T3-Neg	-0.291	-0.640*
FA	T1-Pos	-0.171	0.061
	T1-Neg	-0.020	0.204
	T3-Pos	-0.010	0.226
	T3-Neg	-0.009	0.019
RT	T1-Pos	0.167	0.019
	T1-Neg	0.150	0.101
	T3-Pos	0.186	0.039
	T3-Neg	0.172	0.172

考察

本研究では, モグラたたき課題によって TMT と同様の認知機能評価ができないかを検討した。

TMT では, Part Bの方が Part Aよりも有意に長い遂行時間を要した。Part B は, 持続性注意や選択性注意に加え, 注意や構えを切り替える転換性注意も必要となる課題である。また, 非習慣的な反応を意図的に制御する必要があることから, 実行機能の検査でもあり, 頭の中で数字とひらがなを交互にたどって同時に視覚走査を行う二重課題でもあることから, ワーキングメモリの検査とも考えられる (平林, 2018)。

本研究では, モグラたたき課題について, 単にターゲットを叩くだけでなく, ターゲットの種類を複数にしたり, ターゲット以外を叩くというネガティブ条件を組み合わせた。複数ターゲットは, ワーキングメモリに対する記憶負荷を高めると考えられる。また, ネガティブ条件では, ターゲットを認めた後にそこから注意を切り離す必要があり, 注意の切り替えや反応の抑制といった実行機能の働きを要求するだろう。その結果, 複数ターゲット条件のヒット率が TMT の Part B と有意な相関をもつことがわかった。また, その相関は複数ターゲットのネガティブ条件で $r = -.640$ と最も強くなった。したがって, モグラたたきのようなゲームであっても, ターゲットを複数にしたり, ターゲット以外を叩くというように注意の転換を必要とするような工夫をすることで, 高次の脳機能である実行機能の検査として用いることができると考えられる。

引用文献

- 平林 一 (2018). 注意障害 緑川 晶・山口 加代子・三村 将(編) 臨床神経心理学 (pp. 106-119) 医歯薬出版
- 石田達郎・吉田弘司 (2014). コンピュータを用いた注意および記憶に関する認知的評価 日本心理学会第 78 回大会発表論文集, p.642.