

視空間認知機能を簡便に評価する 倒立画像判別課題の開発 ～ 健康脳の維持・促進に向けて ～

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめ

高齢化の進む日本社会では、高齢者に多い認知症対策、特に症状の自覚のない段階での認知機能低下の兆候の早期発見が課題となっている。そこで我々は、認知症患者において頻繁に報告される空間認知機能の低下に着目し、その機能を簡単に評価できる認知課題の選定とその自動化(ソフトウェア化)に取り組んでいる(竹原ほかSAT2019、学生奨励賞受賞)。この際、工夫した点は、紙芝居型による視覚刺激提示とワンボタン式の回答方式を用いたことである。先行技術では、選択肢の画面上の位置が認知や運動に影響を与える可能性がある上、どの選択肢をどの程度、見たかに関しては視線検出装置などを併用しないとわからない。これに対し、選択肢の画像を画面中央に一枚ずつ提示すれば、刺激提示時間を物理的に制御できる上に、大きなサイズの画像も用いることができる。また、回答方式をワンボタン式にすれば、認知課題の解釈を複雑にしがちな運動技能の影響を最低限に抑えることができる。さらに、今後、計画している当該認知課題の遂行に関わる神経基盤の解明に向けた、脳活動データの計測、特に注意の瞬間の高まりを反映する頭皮上脳波成分「事象関連電位」の計測とも互換性が高い。

このような観点で、本研究では視空間認知機能を簡便に評価するさらなる課題の候補として、認知的負荷が高いと考えられる倒立した画像群の中から特定の画像を選び出す課題の開発を行い、比較的少数の実験協力者を対象とした、予備的評価実験を実施した。

■ 研究開発内容

【方法】

○**実験協力者**: 所属組織の人間工学実験委員会において承認済みの実験計画書に基づき、文書で説明・同意取得を行った5名の健常成人を対象として被験者実験を実施した。

○**視覚刺激**: 視覚刺激として、8種類の動物のイラスト(ライオン・ウシ・ブタ・ヒツジ・イヌ・ネコ・カラス・ウマ)を用い、それぞれ正立(0度)、±90度、倒立(180度)に回転した刺激セットを作成した(図1A)。

○**認知課題**: いわゆる「経時的見本合わせ課題」の形式に基づき、各試行の最初に見本となる画像を提示したのち、経時的(0.5秒の刺激提示と0.25秒のブランク時間のサイクル)に8種類の選択肢の画像を疑似ランダム順で提示し、見本と同じ画像が提示された際に、押していたキーボード(スペースキー)を離すように教示した。回転角度の異なる刺激セットごとに8種類の動物イラストが1回ずつ見本として提示され、見本と同じ画像に対して制限時間(0.75秒)内に正しく反応できたかと、及びその反応時間を計測した。刺激セットを用いる順番はカウンターバランスをとって行った。

なる刺激セットごとに8種類の動物イラストが1回ずつ見本として提示され、見本と同じ画像に対して制限時間(0.75秒)内に正しく反応できたかと、及びその反応時間を計測した。刺激セットを用いる順番はカウンターバランスをとって行った。

【実験結果】

実験の結果、反応時間の被験者平均は(予想通り)、正立(0度)で最も短く(412ms)、左右90度回転も正立に近い速さ(413ms, 415ms)であったが、倒立(180度)ではそれらに比べて反応時間が長かった(428ms)(図1B)。正答率に関しても倒立が他と比較して悪かったが、それでも90%の正答率であった。そのため、正答率よりも反応時間が指標として検出力が高いと考えられる。また、加齢による動作の緩慢化や運動技能の個人差の影響を排除するため、倒立画像に対する反応時間から正立画像に対する反応時間を引いた値が、認知機能の評価においてよりの確かな指標となると予測している。

■ 今後の展開

倒立画像の判断に要する反応時間が、視空間認知機能さらには認知機能全般の簡便な指標となりうるかどうかを調べるために、今後、多数・多世代の実験協力者を対象として、かつ既存の視空間認知テストや全般的な認知テストとの相関も調べていく予定である。

■ 関連情報等

○**取得特許**: 特許6404239(認知機能評価装置、方法、システム及びプログラム)ほか9件。

○**謝辞**: 本研究の一部はNEDOによる支援(15102349-0)とH29-R01年度TIA「かけはし」による支援を受けた。

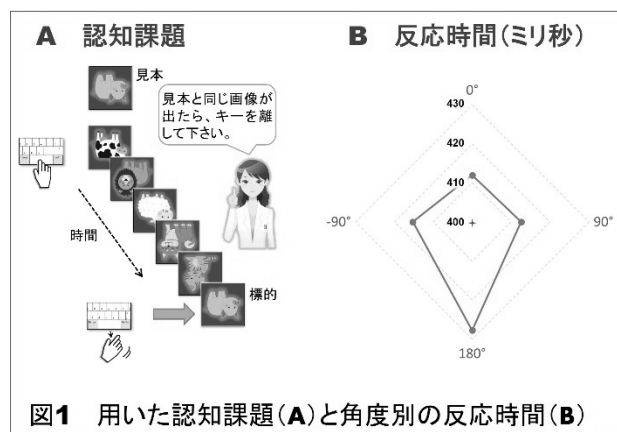


図1 用いた認知課題(A)と角度別の反応時間(B)

代表発表者 竹原 蘭子(たけはら まゆこ)
所属 (国研)産業技術総合研究所
人間情報研究部門
ニューロテクノロジー研究グループ
問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば市
梅園 1-1-1 中央第1(本部・情報棟)
TEL: 029-861-5176 FAX: 029-862-6524
E-mail: neuro-commu-ml@aist.go.jp

■**キーワード**: (1) 認知機能評価
(2) 軽度認知障害
(3) 視空間認知

■**共同研究者**: 中村美子・長谷川良平
(国研) 産業技術総合研究所