

令和元年6月17日現在

機関番号：34431

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2014～2018

課題番号：26350919

研究課題名（和文）脳損傷例および健常高齢者の視線走査パターンの検討

研究課題名（英文）Study of eye gaze scanning pattern of brain injury cases and healthy elderly people

研究代表者

中谷 謙（NAKATANI, KEN）

関西福祉科学大学・保健医療学部・准教授

研究者番号：90441336

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,800,000円

研究成果の概要（和文）：脳損傷後の視空間認知障害は、リハビリテーションや社会復帰の重大な阻害要因となる。健常高齢者においても、加齢による視空間認知機能の低下が指摘されている。広い視空間に連続提示される視覚検索課題を用い、視空間認知能力、視覚探索能力、および視覚探索時の刺激探索パターンについて検討した。今回の検討および関連する共同研究で得られた知見より、視覚認知障害とその症状の多様性に関するさらなる検討の必要性が示唆された。得られた知見を、今後、視覚認知能力が低下した脳損傷例や高齢者の支援、視覚認知機能の理解、病態や症状の多様性の理解、そして有効な訓練プログラムの立案等に活用したいと考えている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脳損傷後の視空間認知障害は、リハビリテーションや社会復帰の重大な阻害要因となる。健常高齢者においても、加齢による視空間認知機能の低下が指摘されている。視空間認知障害の発現メカニズムについてはいまだ説明はされておらず、有効な訓練手段も見出されていない。視空間認知能力、視覚探索能力等についての検討結果は、今後、脳損傷例の有効なリハビリテーションの立案、高齢者の視空間認知能力の理解、高齢者の視空間認知能力に配慮した環境整備等に寄与し得ると考える。

研究成果の概要（英文）：We examined visual space recognition ability, visual search ability, and visual search pattern during visual search tasks by using visual stimuli presented continuously in a large space. The findings of related collaborative research also indicated the need to promote understanding of visual cognitive impairment and the variety of its symptoms. In the future, we would like to use these knowledge and findings for understanding of pathophysiology of visual space cognition, supporting for brain injury cases and elderly people with impaired visual space cognition ability, understanding of the variety of symptoms, and planning of effective training programs.

研究分野：複合領域

キーワード：高齢者 認知機能 視空間 高次脳機能 脳損傷

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

視空間認知障害の発現メカニズムについては諸説みられるものの、いまだ解明はされておらず、有効な訓練手段も見出されていないのが現状である。視空間認知障害は、転倒や打撲などの要因、またはリハビリテーションや社会復帰の重大な阻害要因となり得る。これまでの視覚認知障害の検討は、机上に置かれた A4 サイズ程度の紙面に対して、うつむき姿勢で実施される検査結果をもとにした検討が主であったが、今回、日常生活場面により近い状況設定下での検討を行い、脳損傷症例や高齢者の視空間認知能力およびその多様性について検討した。

2. 研究の目的

大脳半球の損傷によって、多様な視覚認知能力障害が出現する可能性がある。例えば、右半球損傷例では左半側空間無視の出現率が高く、左半球損傷例では軽度の右半側空間無視を呈する可能性がある。また、健常高齢者においても、加齢による視覚認知能力の低下が指摘されている。本研究では、広い視空間に連続提示される視覚検索課題を用い、視空間認知能力、視覚探索能力、および視覚探索時の刺激探索パターンについて検討した。その結果を今後、有効なリハビリテーションの立案、高齢者の視空間認知能力の把握、そして高齢者の視空間認知能力に配慮した環境整備等への活用へと発展させることを目的とした。

3. 研究の方法

広い視空間に連続提示される視覚検索課題を用い、視空間認知能力およびその刺激探索パターンについて検討した。被験者は、課題提示用スクリーンの正中から約 2m の位置に置かれた椅子に視線記録装置を装着して座り、超短焦点モデルの液晶プロジェクターに接続されたノートパソコンからスクリーンに投射される図形を視覚的に探索し、その形状を口頭で回答した。言語表出能力に障害がある被験者については、簡素化した反応様式を採用した。視覚探索課題としては、四角形、星形など親和性の高い容易な図形を用いた。視覚探索課題の成績および刺激探索パターンを記録し、机上で実施される視覚認知機能検査の検査成績との関係性についても検討を加えた。

4. 研究成果

これまで継続的に視空間認知機能に関する検討に取り組み、過去、視空間面積の大小により中心線の偏倚方向が異なる可能性、時計描画課題の針記入時に中心点の上方偏倚を示す異常の機序、健常人の聴覚的左右弁別能力、半側空間無視症例の広い視空間での視覚課題探索時の頸部回旋角度、回転課題を用いた視空間認知能力等について報告した。

(1) 今回の検討

今回の視空間認知の検討との関連性の観点から、広い視空間に連続提示される課題探索時の視覚認知能力と頸部回旋による刺激探索パターンについて、これまでに得られた知見を含めて再度検討した。広い視空間で左方の標的を見落とす群は、正中からやや右寄りの角度帯での探索時間が有意に長く、探索の中心が正中から右方に偏倚していること、正中からやや左の角度帯での探索が疎かになる傾向があること、特に最左端エリアの空間で見落としが多い低成績群でこれらの傾向が強いこと、が示された(図1)。この結果は、左半側空間無視症例の探索パターンおよび探索フレームの右方偏倚を支持するものと考えられた。

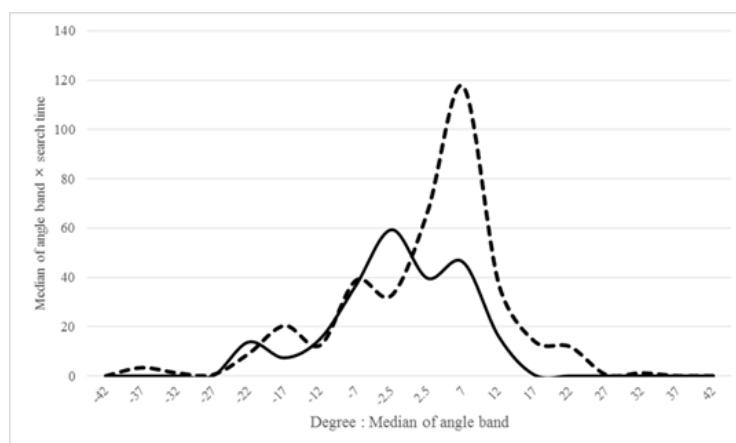


図1 視覚探索パターン(頸部回旋)

今回の視線記録装置を用いた検討(図2、図3)においては、健常高齢対象群で課題の見落としや注視点の偏倚等の特異性は認められなかった。本実験の条件設定および使用した課題の難度であれば、健常高齢対象群は左右方向に広い視空間での視覚探索に適切に対応可能であることが示された。失語症を呈する左半球損傷群での検討では、右端の見落としと右方注視の減

少傾向を呈する被験者が認められた。脳損傷後の視空間認知障害の出現機序については、近年、注意方向性仮説が引用されることが多い。左半球損傷例の場合、左右両方向に注意を向ける右半球の機能に補完され、右視空間での無視症状や見落としが生じにくいとされる。臨床場面では、頻度は低いながらも、左半球損傷後に右方無視が疑われる症例がみとめられるが、左半球損傷例の視空間認知に関する報告は右半球損傷例に比して圧倒的に少ない。今後、今回の検討を発展的に継続し、左損傷例のデータを蓄積して左損傷例の右方探索および注視傾向に関する詳細な検討を行うこと、課題の難度等を再調整して健常高齢対象群の視覚認知能力を検討すること等を計画している。

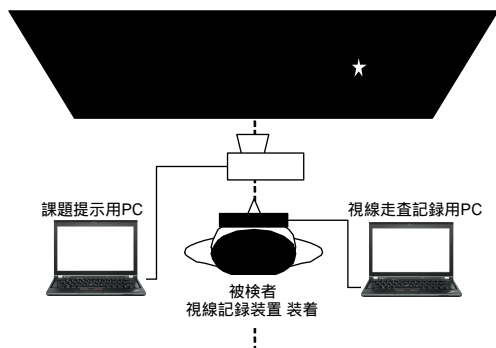


図2 測定 構成図



図3 実際の測定場面

(2) 無視症状とその多様性の検討

本研究課題では、視覚認知機能低下に伴って出現する症状の多様性にも着目している。その観点も含めて、以下の共同研究を行った。

同様の測定手法を用いた検討として、近位空間と遠位空間における半側空間無視症状と視線走査パターンの差異、および遠位空間での視線走査を促進する方略について、視線記録装置を用いて検討した。近位空間に比して遠位空間では左方探索の欠落、つまり右方偏倚した刺激探索パターンが認められた。また、言語指示による注視点の中央部分への補正および左方探索動作促進の有効性が示唆された。

視覚以外の感覚モダリティを用いた検討として、脳損傷後の視覚認知機能障害例に対する音の左右方向判断能力の検討、脳血管障害例の音の方向感検査の検査成績と脳損傷部位との関連性の検討、健常人及び脳血管障害例における左右方向の音像認識や音像定位能力の検討、聴覚課題における脳血管障害例の右方向への注意の偏りの検討等を行った。それらの結果から、半側空間無視症状が、視覚、聴覚という異なった感覚モダリティでは異なる程度に及ぶこと等が示唆された。また、視線走査からみた高齢者の注意機能の検討、右半球損傷例を対象とした前方と後方条件での音源定位能力について検討した。

(3) 今後の計画

本研究課題の内容をより発展させるために、今後も継続的に研究に取り組む。今回は実験の進行予定に変更の必要性が生じたため、引き続き、データの追加、分析等を行い、共同研究者と多角的に検討を重ね、成果を報告することを計画している。今回の検討から得られた知見を、視覚認知能力が低下した脳損傷例や高齢者の支援、視覚認知機能の理解、病態や症状の多様性の理解、そして有効なりハビリテーションプログラムの立案に発展させたいと考えている。

今回の検討では、視線走査パターンを正確に記録するために、頭頸部の位置を固定するあご台を使用した。今回の実験環境や使用した器具に関する被験者からの不快感や苦痛の訴えは皆無であったが、日常生活場面に比して、視線記録装置の装着やあご台の使用により、頭頸部の可動範囲の制約や違和感が生じることは避けられないことがわかった。これらの問題点を解消し、日常生活場面に近似した実験環境を設定するために、次回は非接触タイプの視線走査記録装置を使用したいと考えている。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 8 件)

砂原伸行、能登谷晶子、中谷謙、半側空間無視患者における音の方向感検査所見と脳損傷部位との関係、金沢大学つるま保健学会誌、査読あり、2015、39(1)、51-58

砂原伸行、能登谷晶子、中谷謙、半側空間無視患者における、音の時間差と強度差との関係、金沢大学つるま保健学会誌、査読あり、2015、39(1)、65-72

砂原伸行、中谷謙、半側空間無視患者における、音像の左右方向判断能力と対側逆転現象、金沢大学つるま保健学会誌、査読あり、2016、39(2)、155-162

砂原伸行、中谷謙、能登谷晶子、両耳間時間差音像移動弁別閾値からみた、半側空間無視患者の音像定位能力と脳損傷部位との関係、金沢大学つるま保健学会誌、査読あり、2016、39(2)、163-170

福永真哉、服部文忠、中村光、中谷謙、平田幸一、失語症患者の言語・認知機能障害とコミュニケーション活動制限の経時的変化 WAB 失語症検査と短縮版 CADL 検査を用いた検討、認知神経科学、査読あり、2016、18(1)、30-37

砂原伸行、能登谷晶子、中谷謙、左半球損傷による右半側空間無視例の音の方向感認知能力、金沢大学つるま保健学会誌、査読あり、2016、40(1)、75-82

Ken Nakatani, Shusuke Takahashi, Daisuke Kimura, Masako Notoya, Nobuyuki Sunahara, Takashi Fujita, Minoru Toyama, Shinya Fukunaga, Naoe Mori, Kiyoe Sakai, Shinya Fuwa. Head position of patients with right hemisphere damage during a visual search task in a large field. World Journal of Neuroscience, 査読あり, 2018, 8, 190-202

Daisuke Kimura, Ken Nakatani, Masako Notoya, Aiko Imai, Hiroki Bizen, Minoru Toyama, Kazumasa Yamada. Differences of neglect in peripersonal space and extrapersonal space in a patient with unilateral spatial neglect. Case Reports in Clinical Medicine, 査読あり, 2018, 7, 513-525

〔学会発表〕(計 2 件)

吉田翔、砂原伸行、能登谷晶子、中谷謙、武田千絵、視覚・聴覚刺激に対する視線走査からみた高齢者の注意機能 新しい解析システムを用いて、第 42 回日本高次脳機能障害学会学術集会、神戸国際展示場、2018.12.6-7

岩田望、砂原伸行、能登谷晶子、中谷謙、武田千絵、小浦綾乃、前方・後方空間における右半球損傷患者の音源定位能力 半側空間無視症状との関連性の検討、第 42 回日本高次脳機能障害学会学術集会、神戸国際展示場、2018.12.6-7

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：福永真哉

ローマ字氏名：FUKUNAGA SHINYA

所属研究機関名：川崎医療福祉大学

部局名：医療技術学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：00296188

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。