

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2023

課題番号：16K09707

研究課題名（和文）言語理解の脳内機構

研究課題名（英文）Mechanism of language comprehension

研究代表者

大槻 美佳（Otsuki, Mika）

北海道大学・保健科学研究院・准教授

研究者番号：10372880

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、言語理解を評価するために、従来の方法（聴覚あるいは文字提示された単語や文に合致する対象・絵や情景画などを指さす課題）ではなく、認知科学分野で用いられてきた視線計測方法を用いて、言語課題時における視線の動きを計測する方法を検証した。研究成果として、臨床研究において、単語指示課題における選択肢図版の呈示方法の差異による成績の違いを検証した。次に、健常人を対象に、軽量視線計測機器（tobii eye tracker nano）を用いた課題を施行し、視線計測器の安定性・信頼性を確認し、その有用性と今後の問題点を抽出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

言語理解の評価方法として、また、言語想起時の選択肢の影響について、視線計測という新しい手法の可能性と問題点を描出することができ、従来の方法に新しい視点を導入したことは学術的に大きな意義があった。また、言語能力を評価する方法として、視線計測を導入することで、失語症などの言語障害のある方々の理解力を適切に評価することは、よりよいコミュニケーションに重要であり、社会的に大きな意義がある。

研究成果の概要（英文）： This study aimed to verify the stability and the reliability of the method of eye tracking for assessment of language comprehension. As a research result, first we showed the difference of the results of the comprehension of language depending on how to present the choices in clinical study. Second, we tried eye tracking methods on normal controls, and clarified the usefulness and the problems of this methods.

研究分野：神経心理学 認知神経科学 高次脳機能障害学

キーワード：言語理解 視線計測 失語症 理解障害 eye tracker 多肢選択課題

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

脳損傷によって、言語機能に障害を呈する患者において、日常生活における言語理解能力の印象と、机上の評価による言語理解の成績とが整合しないという指摘は従来からあったが、その詳細、メカニズムや対応方法については十分な知見はなかった。言語理解能力は、一般には、聴覚的に、あるいは文字提示された単語や文に合致する対象・情景画などを、複数の選択肢から指さすという課題で評価されてきた。しかし、そのような刺激提示、提示された対象からの選択、指差し動作というリアクションで判定する方法が、言語能力自体を必ずしも適切に反映していない可能性が指摘されていた。例えば、大槻ら(1998)は単語指示課題において、提示する図版の内容を変えた場合(同じカテゴリーのターゲット絵を6枚提示した場合と、全て異なるカテゴリーのターゲット絵を6枚提示した場合)で、前頭葉損傷と後方領域損傷では、正答率のパターンが異なることから、単語指示課題の正答率は、「単語理解」能力自体のみならず、その課題遂行に必要な全ての機能：図版を見渡す、選択する、選択したものを指さすなどの一連の機能も考慮すべきことを指摘した。このような指摘は、ターゲットの単語や文を聴いて(読んで)、次に選択肢を見て、理解し、そこから適切なものを選び、動作で示すという一連の過程に必要な様々な能力によって、最終的な反応が修飾される可能性を示唆している。

2. 研究の目的

本研究では、言語理解の評価方法として、従来の課題(聴覚的あるいは視覚的に単語を提示し、該当する対象の実物または情景画などを選択して指さすという形式の課題)が、言語理解能力のみならず、この課題遂行に必要な様々な機能を反映していること検証し、さらに、言語理解能力を知る新しい方法として、これまで認知科学分野で用いられてきた視線計測機器(eye tracker)を用いる方法を検討することを目的とした。後者は、具体的には、単語を提示されてからの被検者の眼球運動から、理解を推測する方法について、信頼性の確立や今後の研究につながる問題点の抽出を目的とした。

3. 研究の方法

1) 提示図版の相違による成績差の検討

対象：左前頭葉損傷患者。

方法：単語理解課題として用いられる図版を、通常条件(A)：選択肢図版を眼前に提示し、聴覚的にターゲット語を与え、該当する対象を選択する方法と、後出し条件(B)：選択肢図版は先に提示せず、聴覚的にターゲット語を与えたのち、選択肢図版を提示して、該当する対象を選択する方法で、成績を比較した。また、「はい」「いいえ」形式で、単語理解課題を施行した。

2) 視線計測器を用いた検討

対象：脳・神経疾患の既往/認知症の無い右利き健常者21名(30-80歳代：男性9,女性11)。

方法：スピーカーから文を提示し、眼前のモニターに提示された4種類の絵から、提示された文に該当する絵を指さす課題を施行した。その施行中の視線の動きを、視線計測として、Tobii pro Nanoを用いて計測した。視線分析は、選択肢を4分割し、それぞれの4象限を、視線が訪れた時間合計(visit時間)と訪れた回数(visit回数)を算出した。課題に用いた提示文と絵は失語症構文検査(藤田ら：1984)を抜粋した。4種類の絵は、1.対象場面を示す絵(正答)、2.提示文の前半部分の記述に相当する場面の絵、3.提示文の後半部分の記述に相当する場面の絵、4.提示文の主語を入れ替えた絵とした。

4. 研究成果

1) 提示図版の相違による成績差の検討

後出し条件で、単語指示課題の成績は向上した。また、「はい」「いいえ」課題では、多肢選択課題よりも良好な成績であった。以上より、先に複数の選択肢が視線に入ると、その情報が、ターゲット語の選択反応に影響を与えることが推測された。

2) 視線計測器を用いた検討

正答率は、各年代で有意差は認めなかった。若年群は正答の絵へのvisit時間・回数が有意に多かったが、高齢群では正答の絵とその他の絵カード間で有意差を認めなかった。正答の絵へのvisit時間は、高齢群が若年群より有意に短かった。また、3の絵へのvisit時間・回数は若年群に比べ、高齢群の方が有意に多かった。以上より、若年群と高齢群で、視線が絵を選択するプロセスに違いがあることが示唆された。若年群は、正答以外の選択肢に対し、短時間かつ少ない回数の視線を向けて正答を選択した。一方で、高齢群は4つの選択肢をそれぞれ見比べながら正答を選択した。また、高齢群は若年群に比べ、3の絵を注視している時間が他の絵より長く、視線を向ける回数が多かった。

これらの結果は、視線計測を理解の評価として用いるための方法として、ターゲットの選択肢への visit 時間や回数を手掛かりにできる可能性が示唆された。一方で、これは年齢によって、そのプロセスや内容に相違があることも示され、年齢等を考慮した検討が今後必要であることも明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 高倉祐樹、大槻美佳、中川賀嗣、杉原俊一 | 4. 巻 37 |
| 2. 論文標題 左前頭葉損傷による失語例の単語指示課題における障害機序 目標語の呈示条件を変化させた単語指示課題による検討 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 神経心理学 | 6. 最初と最後の頁 291-302 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 川口源水、大槻美佳、高倉祐樹、青木直史 |
| 2. 発表標題 文の聴覚的理解課題時の視線の動き－健常人での検討 |
| 3. 学会等名 第45回日本高次脳機能障害学会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 川口源水、大槻美佳、高倉祐樹、青木直史 |
| 2. 発表標題 視覚性呼称課題時の視線の動き－健常人での検討 |
| 3. 学会等名 第45回日本高次脳機能障害学会 |
| 4. 発表年 2021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 | 中川 賀嗣 (Nakagawa Yoshitsugu) (40273718) | 北海道医療大学・リハビリテーション科学部・教授 (30110) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 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 | 今井 むつみ (Imai Mutsumi) (60255601) | 慶應義塾大学・環境情報学部（藤沢）・教授 (32612) | |

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 |
|---------|---------|
| | |