

令和 3 年 6 月 26 日現在

機関番号：32418

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K00581

研究課題名(和文) 言語コミュニケーションにおける同期的脳活動を通じた話者間相互作用の神経基盤の考察

研究課題名(英文) Oscillatory neural interaction between speakers in verbal communication.

研究代表者

時本 楠緒子 (Tokimoto, Naoko)

尚美学園大学・総合政策学部・非常勤講師

研究者番号：10435662

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、言語コミュニケーションに伴う神経活動を脳波計測により考察し、対人相互作用に特化した神経活動の検出を試みようとした。しかし、コロナ禍により実験が不可能になったため、「日本語版対人反応性指標」によって実験参加者の社会性を評価し、質問紙調査による文理解判断ならびに既存脳波データと参加者の社会性の相関を解析した。結果、行動指標、神経活動の両者について個々人の性別と社会性に応じた規則性が示された

研究成果の学術的意義や社会的意義

コミュニケーション能力に社会的関心が集まる一方で、その実態は不明である。特に教育場面において、コミュニケーション能力への関心が混乱を招いている面もある。コミュニケーション能力の詳細を神経科学的手法によって科学的に明らかにすることで、コミュニケーション能力の正確な理解を深め、コミュニケーション能力養成に貢献することで学生ならびに指導者の不安を解消することができる可能性があると考えている。

研究成果の概要(英文)：The study was intended to find the neural activity specific to the interpersonal interaction by examining the electroencephalogram associated with verbal communication. However, we performed a questionnaire study to analyze the correlations between the sociality of participants evaluated by the Japanese version of interpersonal reactivity index (IRI) and their verbal behaviors and neural activity we observed in the previous experiments because we could not perform a new experiment due to the pandemic. The results showed that the individual differences in language use, which were generally regarded as noise, had regularity according to the subscores of IRI of each individual. The results also suggested that the neural activity associated with verbal communication varied according to their gender and individual social differences.

研究分野：実験心理学

キーワード：実時間相互作用 脳波 言語コミュニケーション

1. 研究開始当初の背景

現代の脳研究では人間の社会的相互作用に大きな関心が向けられている。言語コミュニケーションは人間の社会的相互作用において中心的な役割を果たすが、言語を材料とした相互作用課題は言語の特性をよく反映しているとは言えない。すなわち、これまでに用いられてきた課題は、動画の視聴など言語コミュニケーションとしては話者の関わりが受動的で間接的だし、また言語の生産性を反映していない。また、実時間コミュニケーションのメカニズムを考察するにあたって、血流量の増減を反映する fMRI の知見は、実時間相互作用の指標としては時間精度に不安がある。加えて、文処理の脳内メカニズムについては既にいくつかの提案があるが (Friederici, 2012)、実談話あるいは言語協調行動を念頭に置いた神経言語学的モデルは前例が無い。

2. 研究の目的

本研究は、実時間社会的相互作用としての言語コミュニケーションの神経基盤を二名同時の脳波計測によって考察することを目的とするものであった。これまでの相互作用実験課題が言語の生産性をよく反映していないことに鑑み、言語の生産性・文脈依存性を捉えた協調課題 (制限時間内でのしりとり・川柳の創作) を二名の実験参加者に課し、個々の参加者から同時に脳波を計測する。そして、参加者脳内・脳間の同期的神経活動を解析することで、実時間言語コミュニケーションにおける対人相互作用に特化した神経活動の検出を試みようとしていた。しかしながら、コロナ禍の影響で脳波計測実験を行うことが不可能になったため、言語理解における対人相互作用を検討する目的で、質問紙を用いたオンライン実験を行い、文理解判断と「日本語版対人反応性指標」を用いた実験参加者の社会性との相関を解析することにより、言語行動の社会的側面を考察した。

3. 研究の方法

質問紙調査は、オンライン上で実施した。

社会的上下関係を反映する日本語敬語文 (例(1),(2)) を実験文とし、IRI (Interpersonal Reactivity Index : 対人反応性指標) の下位得点ならびに性差と文の正誤判断との相関を解析した。

(1) 尊敬語

正文 会長は今後の計画を私におっしゃいました。

非文 私は今後の計画を会長におっしゃいました。

(2) 謙譲語

正文 私は来月先生の演奏会に参ります。

非文 先生は来月私の演奏会に参ります。

4. 研究成果

敬語文の正誤判断について決定木分析を行った結果、以下が明らかになった。(1) 男性の方が女性よりも非典型的使用例について寛容である、(2) 女性の場合、他者の視点を取得する傾向の強弱に応じて、敬語使用例に対する正誤判断が変化する、(3) 男性の場合、他者の心情に共感する傾向の強弱に応じて、敬語使用例に対する正誤判断が変化する。この結果は、一般にノイズと見られることの多かった、言語使用における個人差に、個々人の社会性に依じた規則性があることを示している。

さらに、他者視点の取得に伴う神経基盤を考察した過去の脳波実験データについて、実験参加者の社会性を「自閉スペクトラム症指数」(AQ) で評価し、AQ (下位) 得点と神経活動の相関を考察した。他者への視点の移動を含む文ならびに視点の矛盾を含む非文について、正誤判断ならびに神経活動と AQ (下位) 得点の相関を解析した。文の正誤判断についての決定木分析の結果、AQ 下位得点の「コミュニケーション」で自閉的傾向が強い、または弱い話者は非文の排除率が高いことが示された (図1)。さらに、統制非文ならびに視点取得に伴う事象関連電位 (ERP) の振幅ならびに頂点潜時を従属変数とした重回帰分析の結果、AQ 下位得点、性別、年齢は、前頭部、頭頂部の ERP と異なる重み付けで相関していること、また、AQ 下位得点の効果は正負、両方向であることが示された (図2)。さらに、AQ の社会的側面 (AQ-Social) と注意配分の側面 (AQ-Attention) は神経活動に対する影響が正負逆であることが多かった。

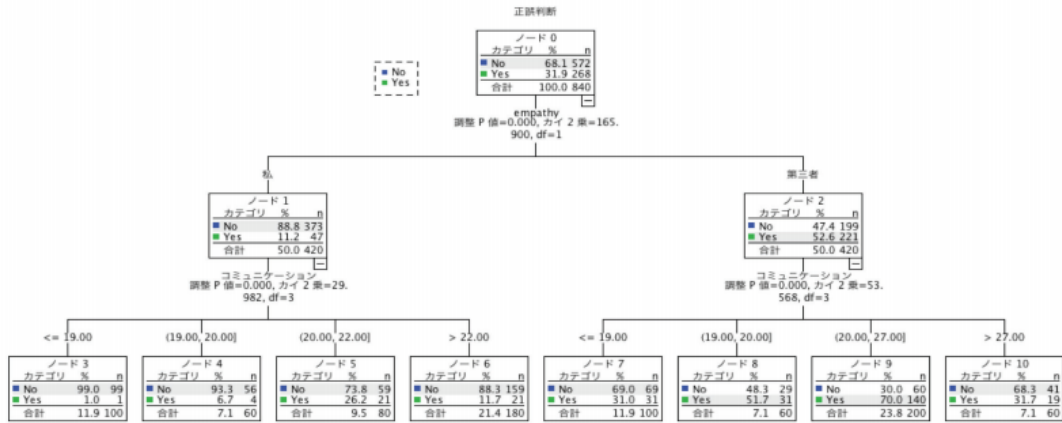


図 1. 統制文の正誤判断についての決定木

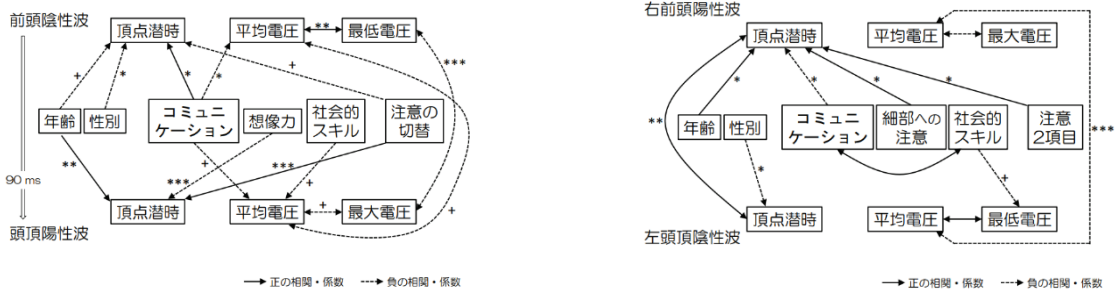


図 2. (左) 統制文 (視点の矛盾を含む文) の ERP と年齢、性別、AQ 下位得点についてのパス図、(右) 非過去・視点移動文 ERP (600-700ms) についてのパス図

<引用文献>

Tokimoto, S., & Tokimoto, N. (2018). Perspective-taking in sentence comprehension: Time and empathy, *Frontiers in Psychology*, 9, 1574.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Tokimoto Shingo, Miyaoka Yayoi, Tokimoto Naoko	4. 巻 12
2. 論文標題 An EEG Analysis of Honorification in Japanese: Human Hierarchical Relationships Coded in Language	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 549839
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2021.549839	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 Shingo Tokimoto, Yayoi Miyaoka & Naoko Tokimoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Functional Linking Between Negative and Positive ERPs for Syntactic Processing in Japanese: Mutual Enhancement, Syntactic Prediction, and Working Memory Constraints.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2019.02744	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Shingo Tokimoto and Naoko Tokimoto	4. 巻 9
2. 論文標題 Perspective-taking in sentence comprehension: Time and empathy.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2018.01574	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件／うち国際学会 4件）

1. 発表者名 Naoko Tokimoto & Shingo Tokimoto
2. 発表標題 Self-image in a mirror enhances EEG oscillation in theta and alpha bands in linguistic judgment.
3. 学会等名 26th Annual Meeting of the Organization of Human Brain Mapping.（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shingo Tokimoto, Yayoi Miyaoka & Naoko Tokimoto
2. 発表標題 Absence of trade-off between negative and positive ERPs indicates syntactic processing.
3. 学会等名 25th Annual Meeting of the Organization of Human Brain Mapping (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shingo Tokimoto and Naoko Tokimoto
2. 発表標題 Electroencephalogram for context retrieval and temporal processing in understanding the implicit intention of a speaker in discourses.
3. 学会等名 The 48th annual meeting of Society for Neuroscienc (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shingo Tokimoto and Naoko Tokimoto
2. 発表標題 Perspective-taking in Japanese sentence comprehension: Linguistic empathy and temporal information processing.
3. 学会等名 第 41 回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shingo Tokimoto and Naoko Tokimoto
2. 発表標題 Perspective-taking interacts with temporal information processing in sentence comprehension.
3. 学会等名 The 47th annual meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 時本真吾・時本楠緒子
2. 発表標題 視点取得を伴う日本語文の理解と自閉的傾向との関わり
3. 学会等名 日本基礎心理学会 第 37 回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shingo Tokimoto and Naoko Tokimoto
2. 発表標題 N400, Late Positive Component, and Verbal Working Memory Constraints
3. 学会等名 第 4 回坂本勉記念神経科学研究会
4. 発表年 2019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

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