

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22531063

研究課題名（和文）言語指導のための事象関連電位記録による吃音児者の言語処理特性の解明

研究課題名（英文）An Event-Related Potential Study of Stutterers' Language Processing

研究代表者

村瀬 忍（MURASE SHINOBU）

岐阜大学・教育学部・教授

研究者番号：40262745

研究成果の概要（和文）：成人吃音者の言語処理特性について、事象関連電位記録（ERP）の方法を用いて検討した。被験者は成人吃音者 15 名（男性 11 名、女性 4 名）と成人の非吃音者 15 名（男性 9 名、女性 6 名）であった。意味が逸脱した標的語を文末に配置した逸脱文 60 文とそれに対応する正文 60 文とを、刺激文としてパソコンのモニター上に提示し、標的語に生じる脳波を記録した。その結果、吃音者は非吃音者に比較して N400 に減衰が観察された。P600 においては、吃音者は 600 ミリ秒以降の脳波の振幅に増加がみられた。これらの結果から、発語を伴わない場合でも、吃音者は非吃音者と異なった言語処理をおこなっていることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to investigate language processing abilities among adults who stutter by event-related brain potentials(ERP). Subjects were 15 adults who stutter (AWS) (11 males and 4 females) and 15 adults who do not stutter (AWNS) (9 males and 6 females). The event related potential (ERP) effects of language processing were compared for the two groups. AWS and AWNS showed following substantial differences in P600 and N400, even though the two groups did not differ in the accuracy of sentence judgment observed in the button press task: 1) AWS exhibited decreased amplitude of N400. 2) AWS exhibited increased amplitude of P600. This study, therefore, revealed language processing differences between AWS and AWNS, even when no speech production was required.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：吃音、事象関連電位、言語処理、N400、P600

1. 研究開始当初の背景

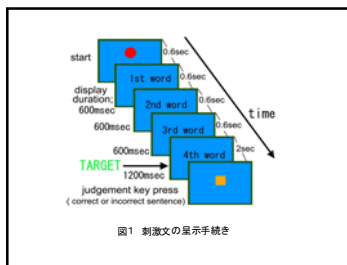
脳の言語処理機能を調べる方法に事象関連電位（ERP）の記録がある。ERPとは特定の事象に生じる脳電位で、言語処理に特有な成分として、刺激から400ミリ秒で生じる陰性電位のN400や、600ミリ秒で生じる陽性電位のP600などが知られている。吃音者のN400もしくはP600を検討した研究は日本にはなく、欧米でもWeber-Foxら(2008)の報告があるのみで、先行研究の結果の慎重な追試が必要である。

2. 研究の目的

吃音は発話運動の問題であるが、吃音者には知覚的な言語処理にも異常が報告されてきた。しかしその特徴や発達的变化の実態は明らかではない。吃音者の言語処理の異常の解明は、吃音の原因解明や有効な言語支援の開発に不可欠な課題であることから、本研究では、事象関連電位記録の手法を用いて吃音児者の言語処理の特性を明らかにする。

3. 研究の方法

被験者は日本語を母語とする成人で、吃音者15名（男性11名、女性4名）、非吃音者15名（男性9名、女性6名）であった。刺激文は4語で構成された日本語の文章（表1）120文で、語尾の動詞を標的語とした。標的語は75種類で、それらが文脈に合致しない場合を逸脱文、文脈に合致する場合を正文とした。刺激文を一語ずつパソコンのモニター上に提示し（図1）、標的語に生じる脳波を記録した。記録には表面電極を利用し、記録電極はFz,Cz,Pz,F3,C3,P3,F4,C4,P4,T3,T4,T5,T6の13電極であった。



分析はFz,Cz,Pz,F3,C3,P3,F4,C4,P4の9電極を対象に、被験者、電極部位、半球を要因とする分散分析をおこなった。

Condition	Example of Sentences
Correct	庭に 私は 木を 植える
	"In the garden, I plant trees."
Incorrect	朝食に 私は 卵を 植える
	"At breakfast, I plant eggs."

表1 刺激文の例

4. 研究成果

【結果】

①行動観察の結果

被験者には、提示された文章の正誤判断を要求した。被験者は標的語の表示から2秒後に提示される合図の後、文章が誤っていると思った場合にのみ反応ボタンを押すように指示した。ボタン押しの反応エラー数の平均は、吃音者5.3回、非吃音者4.8回であった。t検定の結果、反応エラーの数に有意差は認められなかった ($t = .253$ $p > .05$)。

②ERPの結果

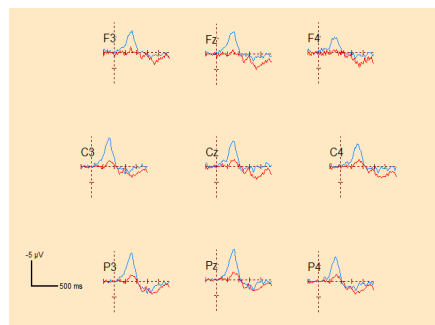


図2 逸脱文と正文のそれぞれの加算波計の差を示す波計（サブトラクション波形）（赤が吃音者、青が非吃音者）

図2は逸脱文と正文における反応の差である。反応の差とは、逸脱文の反応から正文の反応を差し引くことで算出した。

(1) N400について

吃音者および非吃音者のサブトラクション波形を対象に、潜時200-400ミリ秒のピーク電位とピーク電位における潜時を測定した。

各電極における平均ピーク電位とその潜

時を図 3、図 4 に示す。被験者、電極、半球を主要因とする 3 要因 (2 × 3 × 3) の分散分析の結果、ピーク電位においては被験者の主効果が有意であった (F (1, 28) = 10.717, P < .05) ピーク潜時においては、有意差はみとめられなかった。

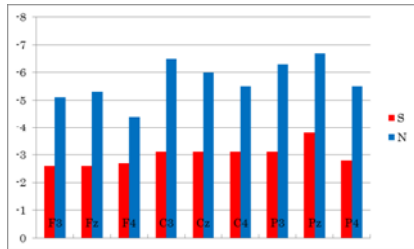


図 3 各電極における平均ピーク電位 (赤が吃音者、青が非吃音者)

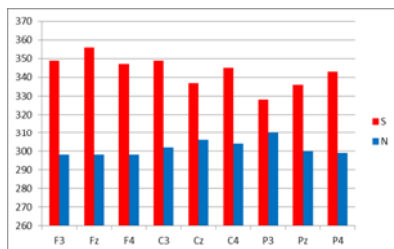


図 4 各電極におけるピーク電位の潜時 (赤が吃音者、青が非吃音者)

(2) P600 について

吃音者および非吃音者のサブトラクション波形を対象に、潜時 600-900 ミリ秒の平均電位を測定した。各電極における平均電位を図 5 に示す。被験者、電極、半球を主要因とする 3 要因 (2 × 3 × 3) の分散分析の結果、被験者の主効果が有意であった (F (1, 27) = 4.617, P < .05)

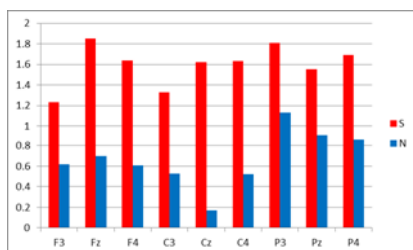


図 5 各電極における平均電位 (赤が吃音者、青が非吃音者)

【考察】

分析の結果、吃音者では潜時 400 ミリ秒付近にあらわれる N400 に減衰が観察された。一方で、600 ミリ秒以降の P600 と考えられる成分に増加がみられた。P600 については、増幅した反応が、非吃音者に比較して持続していることも明らかになった。

N400 とはことばの意味処理に関連した脳電位であることが知られている。吃音者において N400 が減衰し、代わりに P600 が増幅していることから、吃音者はことばの意味処理が遷延化している可能性が示唆された。このように、本研究の結果、吃音者においては、発語の伴わない言語処理においても、非吃音者とは異なった処理過程があることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 5 件)

① Language Related Brain Potentials in Adults who Stutter Shinobu Murase, Takashi Kawashima, Hirotaka Satake, Seiichi Era, Poster presented at the 35th annual meeting of Japan Neuroscience Society, 2012、名古屋国際会議場

② Late Event Related Potentials differences between stutterers and nonstutterers for visual presentation of Japanese sentences of semantic thematic errors, Takashi Kawashima, Shinobu Murase, Hirotaka Satake, Seiichi Era, Poster presented at the 42th Annual meeting of Society of Neuroscience, 2011、Washington, D.C. (アメリカ)

③ An Event-related Potential Study of Stutterers' language processing, Shinobu Murase, Takashi Kawashima, Hirotaka Satake, Seiichi Era, Poster presented at the 33th Annual meeting of Japan Neuroscience Society, 2010、神戸

④ A typical language processing in adults who stutter: Evidence from event-related potentials, Shinobu Murase, Takashi Kawashima, Hirotaka Satake, Seiichi Era, Poster presented at the 29th International Congress of Clinical Neurophysiology, 2010、神戸

⑤ A Preliminary Study of Stutterers' Language Processing Using Event Related Potentials, Shinobu Murase, Takashi Kawashima, Hirotaka Satake, Seiichi Era, Poster presented at the 28th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics, 2010, Athene(ギリシャ)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村瀬 忍 (MURASE SHINOBU)
岐阜大学・教育学部・教授
研究者番号：40262745

(2) 研究分担者

川島 卓 (KAWASHIMA TAKASHI)
岐阜大学・医学系研究科・准教授
研究者番号：90161314