

付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限に関する事象関連電位を用いた研究*

石田 尊[†]・福盛 貴弘^{††}・桐越 舞^{††}

【要旨】本研究の目的は、節内に主格要素をもつ非文法的な付帯状況ナガラ節を含む文を刺激とした場合に得られる事象関連電位を測定し、それがナガラ節における主格要素の出現制限に対しどのような含意をもつかを検討することである。実験の結果、非文法的な付帯状況ナガラ節に対しては統語的逸脱が惹起するとされる P600 成分が現れたため、付帯状況ナガラ節の主格要素の出現制限は統語的な制限であるという分析が支持される。ただし、P600 成分は対応する文法的なナガラ節文が刺激文として示される群でのみ現れ、対応する文法的な刺激文が提示されない群では現れなかった。電位量についても、有意差が得られたのは対応する刺激文間のみであった。このことから、文法的な対の刺激文を提示した方が、非文法的な刺激文の統語的逸脱が把握しやすくなり、P600 効果が積極的に得られることが確認できた。

キーワード： 従属節、A 類節、統語的逸脱、事象関連電位、P600

1. はじめに

1.1 問題の所在

日本語の従属節のうち、A 類節(南 1974)に分類されるナガラ節やツツ節などの従属節には、(1)(2)で確認できるように、時制要素とともに主格要素も現れないとされる。このことは、主格要素が時制要素により認可されるとする Takezawa (1987) の一般化にも合致するものであり、時制要素を持たないという A 類節の統語構造上の特徴が、A 類節内に主格要素が出現しないことを決定していると考えることが可能である。

- (1) a. 一人の女がタバコを飲みながらしゃべっていた (南 1974: 118)¹
b. 船は汽笛を慣らしつつ岸壁を離れた (南 1974: 122)
- (2) a. *一人の女がタバコを飲みながらこどもがしゃべっていた
b. *船はブラスバンドがファンファーレを演奏しつつ岸壁を離れた

*本稿は、日本実験言語学会第 10 回大会において行った口頭発表 (石田・福盛・桐越 2017) をもとにしている。席上有益なコメントをくださった城生侑太郎、上野善道、池田潤の各氏に感謝申し上げます。また、本研究の構想、および刺激文の作例に際しては、阿部二郎、井本亮、田川拓海、橋本修、茂木俊伸の各氏はじめ現代日本語文法研究会のメンバーにご助言いただき、石田・福盛 (2014) においても有益なコメントを得た。記して御礼申し上げます。本研究は、筑波大学人文社会系研究倫理審査委員会による審査を受け、承認されている (期間：2015 年 3 月 25 日～2017 年 3 月 31 日)。

[†]筑波大学人文社会系

^{††}大東文化大学外国語学部

¹引用する例文の表記は変更する場合がある。また特に断りのない場合、下線は発表者によるものである。

ただし興味深いことに、ナガラ節には節内に主格要素の出現を許すタイプも存在する。たとえば、(1)aのように付帯状況の解釈をもつナガラ節(以下、付帯状況ナガラ節)ではなく、逆接の解釈をもつナガラ節では、(3)bのように節内に主格要素が現れ得る。南(1974)は逆接用法のナガラ節についてはB類節に分類している²。

- (3) a. せっかく八合目付近までのぼりながら登頂はあきらめた (南 1974: 115)
 b. 妻子というものがありながら、彼はろくに家に帰らない

このことは、(1)aのような付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限について、(4)aと(4)bの二つの可能性が考えられることを意味する。つまり、付帯状況ナガラ節がA類節の特徴をもつように見えるのは、実際にそれがA類節レベルの構造をもつためである可能性も当然あるが、そうではなく、逆接用法のナガラ節とともに統語構造上は主格要素の出現を許す構造をもつものの、別の要因によって主格要素の出現が制限されているという可能性も残されているのである。

- (4) a. A類節であるとされる付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限は、時制要素が現れないというナガラ節の統語的な環境に由来する統語的な制限である。
 b. A類節であるとされる付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限は何らかの非統語的な制限に由来するものであり、ナガラ節自体は主格要素の出現を許す統語的な環境となっている。

この問題を検討するために、本研究では主節とともにナガラ節にも主格要素を組み込んだ、非文法的な、つまり統語的にせよ意味的にせよ何らかの逸脱のある付帯状況ナガラ節文を刺激文として用いる。付帯状況ナガラ節内の非文法的な主格要素に対して得られる反応が、統語的逸脱に対して現れる事象関連電位(ERP)であれば(4)aが、意味的逸脱のそれであれば(4)bが正しい(あるいは、(4)aが正しくない)という蓋然性が高まる。

1.2 統語的逸脱に対するERP成分

1.2.1 P600とは

P600成分は、言語と関わりがあるERP成分で、文法的誤用および統語的例外(syntactic anomalies)を読んだり聞いたりした時に惹起すると言われている。P600成分は、Osterhout & Holcomb (1992)によるガーデンパス文による実験での報告を嚆矢とする。Osterhout & Holcomb (1992)では、例えば“The broker persuaded”の後に、(a)“the man to sell the stock.”と(b)“to sell the stock was sent to jail.”を提示した。(a)は、「ブローカーは男に在庫品を売るようにうながした。」、(b)は「在庫品を売ることをうながしたブローカーは入獄した。」となる。“Persuaded”から予測できる解釈がくつがえされることによって、P600効果が得られたという報告であった。

P600成分の波形は、500ms近傍から陽性方向に向かっていき、600ms近傍で頂点をむかえ、その後数百msぐらい続いて出現する。発生源については種々の議論があるが、Service et al.

²ナガラ節の用法の違いと付加される位置の違いについては、佐藤(1997, 1998)が検討を行っている。本稿では、付帯状況ナガラ節の内部構造と主格要素の出現制限に関する検討を主たる課題とするため、ナガラ節自体の出現位置や従属節階層上の位置づけについては今後の課題とする。

(2007) による脳磁図 (MEG: Magnetoencephalography) を用いた研究では、ウェルニッケ野の後方にあたる後側頭部で出現するとされている。

P600 成分が P300 成分とは別物であるということについては、Osterhout (1999) において、統語的逸脱に対する ERP 反応は文法的逸脱を含まない予期せぬ逸脱に対する ERP とは異なるから区別すべきとした。また、Frisch et al. (2003) では、失語症患者を対象として大脳基底核損傷のグループと側頭頂部損傷のグループに対してそれぞれにオドボール課題を課した結果、両グループで P300 は惹起したが、P600 は側頭部損傷のグループのみであった。この点から、大脳基底核が P600 成分の惹起に対して重要な役割を担っていることを指摘し、P300 と P600 は異なる成分であることを示した。

1.2.2 統語的 ERP としての P600

P600 は言語と関わりがある点から、もともとは統語的 ERP (Coulson et al. 1998, Hagoort et al. 1999, Friederici & Weissenborn 2007 など) と呼ばれていた。そして、統語的逸脱に対して惹起する P600 成分が意味的逸脱に対して惹起する N400 と別物であるということは、多くの研究で検証されてきた³。

Guntkr et al. (1997) では、意味的逸脱では N400、構文の複雑さの処理では早期陰性波 (150ms, 350ms) と P600 が出現し、意味的 ERP と早期統語 ERP には相互干渉はないとした。また、P600 が統語的複雑性の再分析に対応すると述べている。

Deutschf & Bentin (2001) では、ヘブライ語における主語述語での性の一致を課題とした。結果、P600 は有標の述語でのみ出現し有生性とは関わらないため、形態論に依拠していると、N400 は有生条件でのみ出現し有標と関わらないため、性の意味に依拠していると解釈した。

Allen et al. (2003) では、テンスの逸脱に対する ERP 実験を行なった。結果、不規則動詞における語彙の頻度と文法性の間に相互作用があり、高頻度の形 (*will stood) におけるテンスの逸脱で、低頻度の形 (*will knelt) より早い P600 反応が惹起したと報告した。

Hagoort et al. (2003) では、オランダ語の文に対する統語的逸脱と意味的逸脱に関する実験を行なった。全ての統語的逸脱は、語彙範疇 (word category) の逸脱で、前頭部の両側で分布する 300-500ms での早期陰性波 (Anterior Negativity) が出現した後に、約 600ms で P600/SPS が惹起した。意味的逸脱に対しては N400 効果を惹起した。AN の分布はいわゆる N400 よりは前寄り、AN と N400 の発生源 (generator) は重複していないと報告した。

Balconi & Pozzoli (2004) では、イタリア語における実験で、文コンテキストの不一致に N400 が、主語述語の文法的不一致に P600 が出現し、両者は区別されると報告した。これは視覚刺激、聴覚刺激の両刺激で同じ結果が得られ、この結果が通言語的に利用できると述べている。

大石・坂本 (2004) では、主節動詞の補部として格助詞「に」を目的語とする「に格目的語動詞」(知美が太郎にととても素直に従った)、「に」を補部として節をとる「に格主語動詞」(知美が太郎にととても素直に思えた) といったような主節動詞のみが異なる最小対の文を用いて、即時処理モデルか遅延処理モデルかを検証するための ERP 実験を行った。結果として、惹起した P600 は「に格主語動詞」で再分析が行われていると解釈し、即時処理モデルが妥当であると結論付けた。

Barber & Carreiras (2005) では、スペイン語の性と数の一致における統語的処理に対する ERP 実験を行なった。結果、単語のペアとして、名詞-形容詞の順で提示した場合に不一致であっ

³本稿 1.2.2 および 1.2.3 で取り上げる先行研究はすべて、視覚刺激による実験に基づくものである。

た時に N400 効果があり、冠詞一名詞の順で提示した場合に不一致であった時に LAN (left anterior negativity) 効果があった。また、文に挿入された語が逸脱する場合は、LAN-P600 が出現した。

Rossi et al. (2005) では、語彙範疇と形態統語論といった 2 つの異なる統語情報の関係に関して、性に関する語彙範疇と主語－述語の一致における 2 種の違反を含んだ文を聴覚刺激で呈示した ERP パターンと単純な逸脱に対する反応とを比べた。結果、一致の違反、形態統語論的エラーについては LAN が、再分析過程を反映した P600 に続いて現れると報告した。

小林他 (2007) では、二格名詞、ヲ格名詞と動詞の組み合わせによる格違反文の容認性判断課題を行ない、いずれの格違反文でも N400 と P600 が観察された。この N400 はレキシコンに記憶された語彙情報の検索を介して検知される処理を反映し、語彙情報の関わる格違反と、統語演算の関わる格違反で、異なる脳内処理が関与することを示唆した。

Wakabayashi et al. (2007) では、第二言語上級学習者における形態素の問題を扱った。日本語母語話者の非文法性に対する感覚は、L2 英語における主語述語の一致の欠如に起因するとの仮説から、主語と述語における人称および数の一致を課題とした。結果、人称の不一致には P600 が出現し、数の不一致には P600 が出現しなかった。これらをふまえて、形態素の正しい使い方の困難性については、統語から意味へのマッピングに原因があるのではなく、演算の仕方に問題があると考察した。人称と数の非対称性は 2 つの素性の違いに起因し、人称は固定的なので学習者の第一言語に役立ち、数は付属的なので役に立たないと結論付けた。

Severens et al. (2008) では、オランダ語における主語述語の数の一致に関する実験をおこなった。結果、修飾語の名詞が単数のとき、不一致動詞では 350-400ms で陰性波が惹起され、修飾語の名詞が複数のとき、不一致動詞では 600-650ms で陽性波が惹起された。これらをふまえて、修飾語が単数名詞となる文では表面的な分析、修飾語が複数名詞となる文では深い分析であると区別した。

備瀬 (2011) では、否定呼応要素の認可が文処理においてどのような過程を経るかについて、否定呼応の逸脱文の理解過程で惹起される ERP を、否定呼応の適格文の理解過程で惹起される ERP と比較し、逸脱を反映する成分を同定することで検証した。刺激文としては「シカナイ構文」が用いられている。結果として、逸脱文に対しては N400 と P600 が確認され、意味的处理と統語的处理の両方が関わっていると結論付けた。

立山 (2015) では、前出要素 X の入力から後出要素 Y の入力までの間における依存関係の構築処理に依存関係の性質による違いが見られるか、またどのような違いが見られるかについて、filler-gap 依存関係とタトエ-テモ依存関係との処理の違いを ERP 実験で検証した。結果として、filler-gap 依存関係において gap 直後の動詞に P600 が惹起したので、この成分は統合処理を反映する P600 であると結論付けた。

以上のように、統語的 ERP としての P600 成分の報告については、枚挙にいとまがない。これらの報告から、必ずしも統語的逸脱だけではなく、統語処理において負荷がかかる刺激文に対しても P600 が惹起していることが確認できる。

1.2.3 意味的 ERP としての P600

これらの P600 が統語的 ERP であるという指摘に対し、それらの研究と並行して意味的 ERP の報告もなされた。

Kim & Osterhout (2005) では、例えば “The meal was devouring” という文に対して、主題の解釈は主動詞に意味的逸脱 (meals do not devour things) を与え、逆に動作主の解釈は主動詞に統

語的逸脱（その解釈として、-ing より -ed の方が構文的には適当）を与える。結果、この実験で出現した P600 は統語的逸脱ではなく、意味的逸脱に対するものと報告した。

Herten et al. (2005) では、“The cat that fled from the mice.”（ねずみから逃げる猫）などの統語的に正しいが意味的に逸脱して多義にはならない文を用いて ERP 実験を行なった。被験者はもっともらしいストラテジーで “The mice were fleeing from the cat.”（ねずみが猫から逃げる）と解釈すると推定した。結果、この逸脱によって P600 が惹起された。

以上のように、P600 成分は統語的逸脱に限らないということが諸家の見解によって議論されている。ただし、上述の研究では統語的逸脱ではないとは断言できない要因が残されており、単純に意味的 P600 と位置付けるには問題がある。福盛 (2006) では、「パン{が/を}〇った」という範型に従い、統語的にも意味的にも適格な「パンがあった」「パンをかった」などの O-O 群、統語的には適格だが意味的には逸脱している「パンがかった」「パンがとった」などの O-X 群、統語的にも意味的にも逸脱している「パンをあった」「パンをたった」などの X-X 群という刺激文を作成した。これらを聴覚刺激として被験者に聞かせた。結果として、P600 は逸脱に対して有意差がある反応が出現せず、X-X 群において、O-O 群と O-X 群に対して有意差がある N400 が出現した。この結果をもとに統語的逸脱と意味的逸脱は切り離せるのかという問題提起をしている。

1.3 目的

本研究の目的は、ナガラ節内の主格要素に対して得られる統語的逸脱に対して惹起される ERP 成分が P600 であるのかを検証するとともに、その結果からナガラ節内の主格要素に対して得られる統語的逸脱における実験言語学的蓋然性を検証することにある。

2. 方法

2.1 被験者および実験装置

被験者は、説明後に同意書に署名した 20 代かつ右利きの 14 名である。うち 2 名は有効な波形が得られなかったため除外したので、解析対象は 12 名分である。脳波の記録には、増幅器：NEC 社製 BIOTOP 6R12 型、加算器：キッセイコムテック社製 EPLYZER II (フィルタ 0.5Hz ~60Hz、感度 50 μ V/fs) を用いた。基準電極は Fpz、同側耳朶法で、国際 10-20 法に従った F3、F4、C3、C4、P3、P4、O1、O2、F7、F8、T5、T6、Fz、Cz の 14 チャンネルから標本化 500Hz、プレトリガ-100ms、取込時間-100~1000ms で導出した。電極の装着には Electro-Cap International 社製エレクトロキャップを使用し、同エレクトロキャップを被せた上で同社製の electro-gel を注入した。また、耳朶には同社製 Ten20 Paste を塗付して基準電極を導出した。

刺激発生装置には Cedrus 社製 SuperLab ver.4.5.4 を使用し、Dell 社製 PC 上にて実行した。被験者への提示は、IIYAMA 社製 19LE1-B 型ディスプレイを介して行った。なお、トリガは矩形波によるデジタルトリガで、刺激発生用コンピュータから収録用のコンピュータへ直接送られた。

2.2 刺激文について

すでに述べたようにナガラ節には複数の用法がある。本研究の対象は付帯状況ナガラ節および当該ナガラ節に主格要素を組み込んだもののため、以下の点に留意して刺激文を作成した。

- (5) a. 従属節事態が主節事態に先行しないこと

- b. 従属節事態と主節事態とが同一場所で生起する解釈となっていること
- c. 従属節事態が瞬間的なものでなく一定の時間幅を有するものであること
- d. 従属節事態と主節事態とが一つの複合的な事態を構成する対等な下位事態どうしとして解釈されないこと

(5)a と(5)b は、逆接のナガラ節となる刺激文を排除するためのものである。従属節と主節との時間関係が継起的である場合逆接の用法になることが、和田 (1998, 2013) において指摘されており、そうした条件に合致するものは除外する。また、典型的な付帯状況ナガラ節の文では、従属節事態と主節事態とが同一場所で生起することが松田 (2000) において指摘されている。このことから、刺激文の文頭に「キッチンで」のような場所句を配置し、二つの事態が同じ場所で展開するという読みを強制することで、逆接用法のナガラ節と解釈される可能性を低減する。

(5)c については、付帯状況ナガラ節の述語については「過程」や「継続性」が要求されることへの対応である (三宅 1995、和田 2013 他)。(5)d は、複合的な事態を構成する下位の事態どうしのように、二つの事態が並立的な関係を構成する場合、典型的な付帯状況ナガラ節とは異なる等位接続的な例となるため、それを除外するものである⁴。このタイプの分類および主格要素の認可の様式についての議論は割愛するが、(6)のように非逆接の解釈でありながら節内に主格要素の出現を許す場合があり、本研究の刺激文としてはふさわしくない。

- (6) a. チェロが低音を支えながら、ヴァイオリンが美しい旋律を歌う (堀川 1994: 35)
- b. 全体が成長しながら一部が複雑化してゆく

なお、(5)の各項目は非文法的な刺激文についても適用されており、従属節事態と主節事態の関係が文法的な刺激文の場合と変わることがないように留意されている。これにより、非文法的な刺激文の非文法性が付帯状況ナガラ節の文の意味上・解釈上の問題に由来してしまう可能性を低減し、可能な限り純粋に主格要素の出現に由来する問題のみを測定できるようにする。

以上の条件に合わせて以下 4 群の刺激文を各 30 例ずつ作成した。ナガラ節と主節の動詞については、自動詞・他動詞の偏りが出ないようにコントロールした。各群から 4 例ずつ示す。

- (7) 逸脱あり、ペアあり群
 - a. キッチンで 夏子が コーヒーを いれながら 冬美が 愚痴を こぼしている
 - b. キッチンで 夏子が 玉ねぎを 刻みながら 冬美が しくしく 泣いている
 - c. リビングで 夏子が ソファに 寝ころびながら 涼子が テレビを 見ている
 - d. 教室で 夏子が 大声で 泣きながら 涼子が 怒り狂って 暴れている
- (8) 逸脱なし、ペアあり群
 - a. キッチンで 夏子が コーヒーを いれながら 冬美に 愚痴を こぼしている
 - b. キッチンで 夏子が 玉ねぎを 刻みながら 一人で しくしく 泣いている

⁴(6)の例を「等位接続的」とするのは、以下(i)のように主節と従属節の事態を入れ替えても文が問題なく許容されるためであり、このことと、ナガラ節内に主格要素がありながら非逆接的な解釈が許されるという特徴とをもって、ナガラ節の一用法として認めるべきものとする。逆接のナガラ節とともに、こうした例における主格認可の様式については、今後の課題となる。

(i) a. ヴァイオリンが美しい旋律を歌いながらチェロが低音を支える cf. (6)a
 b. 一部が複雑化しながら全体が成長してゆく cf. (6)b

- c. リビングで 夏子が ソファに 寝ころびながら のんびり テレビを 見ている
 - d. 教室で 夏子が 大声で 泣きながら 一人で 怒り狂って 暴れている
- (9) 逸脱あり、ペアなし群
- a. リビングで 夏子が 音楽を 聴きながら 冬美が 絵を 描いている
 - b. 洗面所で 夏子が 歯を 磨きながら 涼子が 隣で にやにやしている
 - c. ステージで 夏子が かっこよく 踊りながら 涼子が 歌を 歌っている
 - d. リビングで 夏子が ソファに 寝そべりながら 妹が 楽しげに 話している
- (10) 逸脱なし、ペアなし群
- a. リビングで 夏子が 飴を なめながら 酸っぱそうに 顔を しかめている
 - b. リビングで 夏子が 売り上げを 計算しながら がっくりと 残念そうに うなだれている
 - c. ゲレンデで 夏子が がたがた 震えながら 一人で 救助隊を 待っている
 - d. プールで 夏子が にこにこ 笑いながら 犬かきで 元気に 泳いでいる

刺激文はラテン方格法に基づいてランダムに提示され、ディスプレイに文節ごとに提示された。1文につき7900ms、1セッション30文で3分57秒、総時間は説明と休憩を含めて1時間以内であった。また各群とも、5文節目の表示(5500ms)をトリガーとして事象関連電位の測定を行った。実験開始時、被験者には「文節ごとに提示される文がいくつも画面に表示されますので、それを見ていてください。すでに表示が終わった文について深く考えることはせず、次の文を見ることに集中してください」と指示をした。

2.3 解析方法

解析は、キッセイコムテック社製 EPLYZER II を用いた。加算平均法で算出した ERP 波形より最も電圧が大きい P600 成分が観察されたのが F7 であったため、統語的逸脱に対しては P600 成分を指標とし、F7 で惹起した 500~700ms における P 極の面積を計測して統語的逸脱に対する P600 効果を検証した。

3. 結果

3.1 グランドアベレージによる波形の目視

図1にF7におけるグランドアベレージの波形を示す。図中、(7)逸脱あり、ペアあり群において、顕著なP600が出現している。

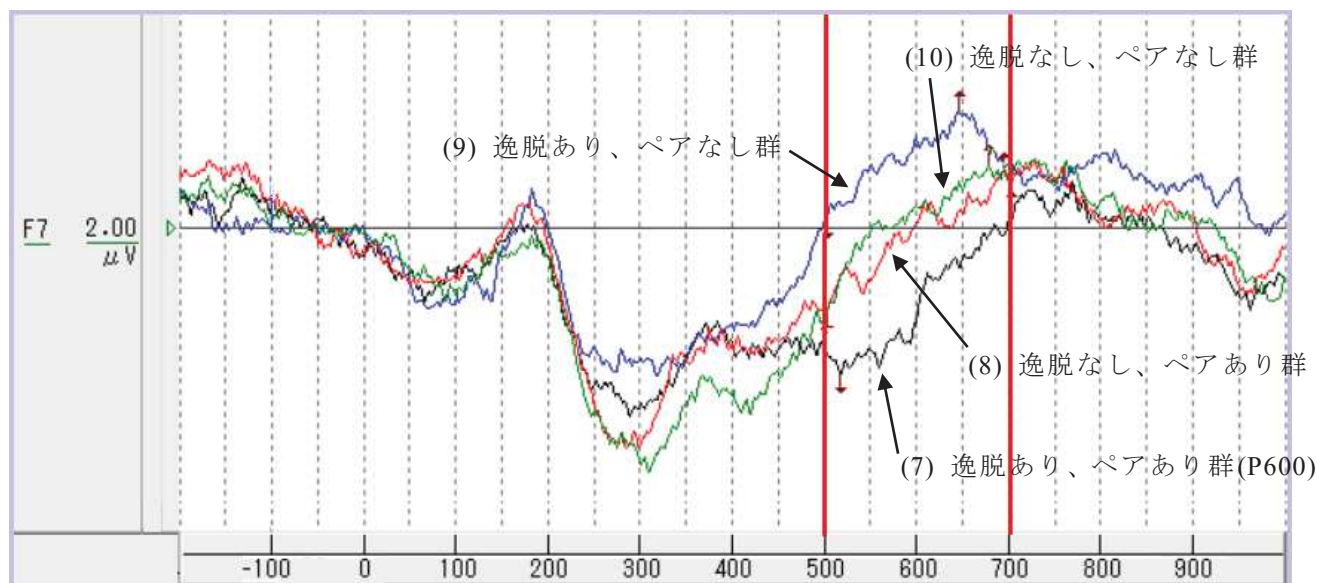


図 1: F7 における GA 波形

3.2 電位量の比較

表 1 に F7 における電位量の平均値を示す。

電位量については、Tukey 法による検定の結果、(7)群 > (8)群においてのみ有意差が検出され、その他の群については有意差は検出されなかった。

表 1: 総電位量の平均値 (単位 $\mu\text{V} \cdot \text{ms}$)

F7	(7)	(8)	(9)	(10)
M	394.1	75.1	292.9	159.6
SD	± 260.3	± 91.9	± 348.5	± 187.7

4. 考察

今回、ナガラ節内に主格要素がある(7)逸脱あり、ペアあり群において P600 が出現したこと、および(7)~(10)の各群で意味的逸脱により惹起するとされる N400 が認められなかったことは、付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限が意味的な制限ではなく、統語的な制限であることを意味するものと考えられる。1.2.3 節で確認したように、P600 には意味的 ERP としての側面も指摘されるが、本実験においては意味的逸脱により惹起する N400 の波形は観察されず、唯一(7)群において、N400 を伴わない P600 が観察されたからである。しかし、同じく統語的な逸脱を含むはずの(9)逸脱あり、ペアなし群において有意差が得られなかったことは問題となる。以下、トリガー時の逸脱の有無の未決定性と記憶の関与の 2 点から考察を行う。

4.1 トリガー時の逸脱の有無の未決定性

本実験では刺激文は(2 文節を納めた最後の表示を除き)文節ごとに 7 回に分けて表示された。(7)群や(9)群では 5 文節目の表示において 2 つ目の主格要素が現れ、この時点でナガラ節内に主格要素があることが確定する。つまり逸脱のある刺激文では、5 文節目の主格要素((11)a では「冬美が」)の出現により、2 文節目に与えられていた主格要素(「夏子が」)がナガラ節内の主格要

素だったのだという解釈が強制されることになる。事象関連電位の測定も、この 5 文節目が表示されるタイミングをトリガーとしている。

- (11) a. キッチンで 夏子が コーヒーを いれながら 冬美が ((7)a の途中まで)
 b. キッチンで 夏子が コーヒーを いれながら 冬美に ((8)a の途中まで)

一方逸脱のない(8)群・(10)群では、(11)b のように 5 文節目の表示が現れても 2 文節目の主格要素の解釈は変わらず、引き続きナガラ節外(今回の刺激文では主節)の要素として解釈される。

刺激文作例の段階では、主節末の述語までを見た上で、(5)のような観点から刺激文としてのふさわしさを判定した。この作業により、(7)~(10)に一部示した刺激文(全 120 例)が作成されたが、三宅 (1995) においても指摘されるように、ナガラ節文の文法性は従属節と主節それぞれの述部のアスペクトの相対的な関係にも影響される場合があるため、作例段階で主節末の述語の特性までを考慮することは、方法としては間違いとは言えない。(12)に示すように、従属節事態は主節事態と比して相対的に長い過程を有していると解釈される必要がある。

- (12) a. *立ち上がりながら、本を読んだ (三宅 1995: 444, (12))
 b. 本を読みながら、立ち上がった (同上)

しかし実験において測定されたのは 5 文節目までの刺激に対する事象関連電位であり、6 文節目以降の刺激に対する反応は測定されていない。したがって、主節末までを読んでではじめて把握されるような刺激文の非文法性は、実験結果には反映されない。

このことは、以下のいくつかのことがらを意味する。

- (13) a. 得られた事象関連電位は(11)のような部分的な刺激に対して惹起したものであり、厳密には(7)~(10)の各刺激文全体に対するものとは言えない。
 b. 主節末までの表示を見た結果、付帯状況ナガラ節文として解釈されても、あるいは等位接続的なナガラ節の文として解釈されても、実験結果には直接影響しない。
 c. 等位接続的なナガラ節や埋め込み構造の存在を考慮すると、(7)群・(9)群の例においても第 5 文節の時点で統語的逸脱の存在が確定するとは言えない。

今回の刺激文については、(5)a, b に留意した結果、(11)のような部分的な刺激として考えても、逆接用法のナガラ節文と解釈される可能性はほぼないと考える。しかしナガラ節には付帯状況ナガラ節の他に(6)に示した等位接続的なナガラ節の用法もあり、この場合は節内に主格要素が出現可能である。作例段階においては特に(5)d により等位接続ナガラ節の用法を排除するよう留意したが、これも主節末までを考慮した上での排除であり、測定を行った第 5 文節目までの段階では、等位接続のナガラ節として解釈される可能性を排除できていない。

- (14) a. ステージで 夏子が かつこよく 踊りながら 涼子が 歌を歌っている =(9)c
 b. ステージで 夏子が かつこよく 踊りながら 涼子が モップをかけている

(14)a は実際に用いられた刺激文だが、等位接続的なナガラ節の用法を排除するという目標からすれば、必ずしも成功しているとは言えない例であり、従属節と主節の事態が一つの複合的

事態(ステージ上でのパフォーマンス等)を対等に構成している等位接続のナガラ節として読み得る点は作例上の失敗として認めなければならない。ただし、事象関連電位として測定したのは第5文節の表示をトリガーとしたもの、つまり(14)下線部までの刺激に対する反応であり、仮に(14)bのような等位接続的には解釈しにくい主節末であったとしても、測定結果には直接の影響はないのである⁵。

さらに、今回の刺激文には別種の問題もある。

- (15) a. キッチンで夏子がコーヒーをいれながら[冬美が帰ってくるの]を待っている
 b. キッチンで夏子がコーヒーをいれながら[冬美がくれたクッキー]をかじっている

(15)のように埋め込み構造を伴う文の場合、第5文節にあたる位置に主格要素(「冬美が」)が現れても文の文法性には問題が生じない⁶。120文の刺激文すべてにおいてこうした構造の文は排除したため、実験協力者においては特に意識・予測されなかった可能性もあるが、こうした例も考慮すると、本研究が「逸脱あり」とした(7)や(9)の刺激文も、第5文節が提示された段階では逸脱の有無が確定しなかった可能性がある。

以上のように、本研究の実験で得られた事象関連電位は(13)aのような注意すべき特徴をもつものであり、(13)bに記したように、主節末までを確認してはじめて把握されるような解釈・用法上の異なりは、実験結果には直接反映されない。さらに、第5文節として提示された主格要素を埋め込み構造中の主格要素として解釈する可能性が原理的には排除できていないことも考慮すると、(13)cのような帰結が得られることになる。

以上のような、主に刺激文の提示方式に起因する実験上の問題にも関わらず、本研究の結果は(7)群においてP600が顕著に認められ、かつ(7)群>(8)群で有意差が得られた。この理由について最後に検討を行う。

4.2 実験実施中の記憶の関与

統語的逸脱のある(7)群と(9)群との異なりは、ペアとなる類似した刺激文が提示されるか否かである。(7)群には第5文節のみを異にする、逸脱を含まない(8)群が存在するが、(9)群には直接のペアは存在しない。この違いが、本研究の結果に反映している可能性がある。

⁵(9)逸脱あり、ペアなし群の容認性については、石田・福盛・桐越(2017)の質疑において、自然すぎるのではないかという趣旨の指摘が上野善道氏よりあった。2.2節で触れたように、本実験では、刺激文は(7)群・(9)群ともに、ナガラ節内の主格要素以外に起因する非文法性は生じないように留意する必要があった。そのため、第1文節が示す場所で十分起こり得る状況となるよう、意味上・解釈上の問題が生じないように調整した。このため、ナガラ節内の主格要素に対する「引っかかり」を無視すれば、意味的には解釈可能な刺激文が多くを占めることになったのも事実である。念のため、(7)群と(9)群の例を4例ずつ追加して示しておくが、P600が現れた(7)群と現れなかった(9)群とで、刺激文の自然さに特段の異なりがあったわけではないことを確認されたい。(i)が(7)群の、(ii)が(9)群の例である。

- (i) a. リビングで 夏子が 晩ご飯を 食べながら 健太が DVD を 見ている
 b. リビングで 夏子が マンガを 読みながら 健太が ソファで ごろごろしている
 c. リビングで 夏子が 部屋着で くつろぎながら 冬美が 雑誌を 読んでいる
 d. ステージ上で 夏子が 大喜びで はしゃぎながら 冬美が ぴよんぴよん 飛び跳ねている
 (ii) a. リビングで 夏子が 鼻歌を 歌いながら 健太が ダンスを 踊っている
 b. キッチンで 夏子が 煮物を 煮ながら 冬美が 機嫌良さそうに ハミングしている
 c. 砂浜で 夏子が 元気にはしゃぎながら 冬美が 腕を 振り回している
 d. 公園で 夏子が 自転車に 乗りながら 涼子が 噴水に 飛び込んでいる

⁶埋め込み構造中の主格要素を伴う例の問題については、石田・福盛・桐越(2017)の質疑において池田潤氏より指摘があった。

実験において刺激文はランダムに提示されたため、(7)群のある刺激文が、ペアとなる(8)群の刺激文より先に提示される場合と、逆の提示順序となる場合とがほぼ同数となる。つまり(7)aと(8)aでは(7)aが先、(7)bと(8)bでは(8)bが先の順で表示される、といったことが、ほぼ同様の確率で起こる。このうち統語的逸脱を含む(7)群の刺激文が、ペアとなる、逸脱を含まない(8)群の対応刺激文よりも後に示されたケースでは、先に提示された(8)群ペア刺激文の記憶が、(7)群刺激文の統語的逸脱への反応に貢献した可能性がある。

(7)群の約半数は(8)群より先に提示され、(9)群はペアとなる類似した刺激文は提示されない。ゆえに刺激文の解釈に貢献するような記憶は実験中には与えられていない。こうした、特に前提となる記憶がない場合、4.1節(13)にまとめたような事情から刺激文中の統語的逸脱に対する反応が得にくいとすれば、(9)群において有意な結果が得られなかった理由は理解できる。

問題となるのはむしろ(7)群をめぐる測定結果だが、これも(7)群の約半数の例において、実験中に与えられた(8)群の刺激文に関する記憶が前提となって、ナガラ節内の主格要素という統語的逸脱に第5文節が表示された段階で反応することが可能になったのだと考えれば、同じく統語的逸脱を含むはずの(7)群と(9)群とで異なる結果になったことについては理解できる。

以上から、本研究の成果をまとめると以下(16)のようになる。

- (16) a. 本研究の実験結果は、付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限が統語的な制限であるとする分析を支持する。
- b. 本研究の実験方法では、対となる逸脱を含まない刺激文についての記憶が与えられている場合に、統語的逸脱に対する事象関連電位が積極的に測定されるものと推定される。

5. 結び

(16)aは本研究当初の課題設定である(4)に対する本研究の直接の回答であり、(16)bは本研究が扱ったような刺激文で事象関連電位を測定する際の実践的な知見に関する成果である。2.2節、および注4でも関連することを述べたように、本研究の非文法的な刺激文は、付帯状況ナガラ節内に主格要素があるという統語的逸脱を除き、意味上・解釈上の逸脱等は含まないよう調整されていた。このため、意味的にも統語的にも逸脱を含むような、あからさまに非文法的な刺激と比べ、逸脱に対する反応が現れにくいという問題があったと言える。しかし、対となる文法的な刺激文を提示した(7)群でN400を伴わないP600が出現し、かつ対となる(7)群と(8)群の間で有意差も認められたことは、統語的な制約か否かというような精密な検証作業が求められる課題について、事象関連電位を用いた実験的な手法でアプローチすることが可能だということを示せたものと考ええる。

もちろん(16)bに関しては、本研究の実験の設計について再考の余地があることもすでに明確になっている。実験実施中の記憶の関与の問題は重大であり、これについてはたとえば統語的逸脱のない対の刺激文を常に先行して示した上で逸脱のある刺激文を示す場合と、その逆の順序となる場合というように、被験者に対する刺激文の提示順序を統制した上で得られる事象関連電位の差を測定すれば、今回の(16)bの妥当性をより明確にすることができると思われる。

また、実験の手順をもう少しさかのぼって、第5文節にあたる部分と主節末とを同時に提示することができるような実験の手法が考案できれば、(13)に述べたいくつかの問題は解消され、(16)bの記憶の関与・影響の問題も相対的に小さくすることができるはずである。こうした点に

についての改善、および本研究では扱えなかった聴覚刺激を用いた実験による検証等は、今後の課題としたい。

【参考文献】

- 石田尊・福盛貴弘・桐越舞 (2017)「付帯状況ナガラ節における主格要素の出現制限に関する事象関連電位を用いた研究」日本実験言語学会第10回大会(於専修大学)口頭発表.
- 石田尊・福盛貴弘 (2014)「継続ナガラ節構文における事象関連電位を用いた研究」第11回現代日本語文法研究会(於大東文化大学)口頭発表.
- 大石衡聴・坂本勉 (2004)「統語解析の即時・遅延性の検証—P600を指標として—」『認知科学』11(4): 311-318. 日本認知科学会.
- 小林由紀・金丸一郎・杉岡洋子・伊藤たかね (2007)「日本語格違反の処理に関わる事象関連電位研究」『電子情報通信学会技術研究報告. TL, 思考と言語』107(138): 45-50.
- 佐藤直人 (1997)「日本語のナガラ節の意味と位置の相関」『言語科学論集』1: 63-74. 東北大学.
- 佐藤直人 (1998)「「二つの」ナガラ節」平野日出征・中村捷(編)『言語の内在と外在』335-352, 東北大学文学部.
- 立山憂 (2015)「依存関係の性質による構築処理の差異について: 依存関係を形成する要素間の領域に着目して」『九州大学言語学論集』35: 1-50. 九州大学大学院人文科学研究院言語学研究室.
- 備瀬優 (2011)「否定呼応に関する心理言語学的考察: シカナイ構文の検討」『九州大学言語学論集』32: 1-30. 九州大学大学院人文科学研究院言語学研究室.
- 福盛貴弘 (2006)「「ガ格」「ヲ格」における統語および意味的逸脱に対する実験言語学研究—ERPにおけるN400・P600を指標として—」矢澤真人・橋本修(編)『現代日本語文法 現象と理論のインタラクション』47-67. ひつじ書房.
- 堀川智也 (1994)「文の階層構造を考えることの意味」『日本語・日本文化研究』4: 31-44. 大阪外国語大学日本語講座.
- 松田真希子 (2000)「ナガラ節の状態修飾性をめぐって」『日本語・日本文化研究』10: 37-48. 大阪外国語大学日本語講座.
- 南不二男 (1974)『現代日本語の構造』大修館書店.
- 三宅知宏 (1995)「～ナガラと～タママと～テ」宮島達夫・仁田義雄(編)『日本語類義表現の文法(下)—複文・連文編』441-450. くろしお出版.
- 和田礼子 (1998)「逆接か同時進行かを決定するナガラ節の аспекトについて」『日本語教育』97: 94-105. 日本語教育学会.
- 和田礼子 (2013)「従属節における аспекトの研究」博士学位論文、熊本県立大学.
- Allen, Mark, William Badecker & Lee Osterhout (2003) Morphological analysis in sentence processing: An ERP study. *Language and Cognitive Processes*. 18(4): 405-430.
- Balconi, Michela & Uberto Pozzoli (2004) N400 and P600 or the Role of the ERP Correlates in Sentence Comprehension: Some Applications to the Italian Language. *The Journal of General Psychology*. 131(3): 268-303.
- Barber, Horacio & Manuel Carreiras (2005) Grammatical Gender and Number Agreement in Spanish: An ERP Comparison. *Journal of cognitive neuroscience*. 17(1): 137-153.
- Coulson, Seanna, Jonathan King & Marta Kutas (1998) Expect the unexpected: event-related brain response to morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes* 13 (1): 21–58.

- Deutschf, Avital & Shlomo Bentin (2001) Syntactic and semantic factors in processing gender agreement in Hebrew: Evidence from ERPs and eye movements. *Journal of Memory and Language*. 45(2): 200-224.
- Friederici, Angela D., & Jurgen Weissenborn (2007) Mapping sentence form onto meaning: the syntax-semantic interface. *Brain Research* 1146: 50–58.
- Frisch, Stefan, Sonja A Kotz, D, Yves von Cramon & Angela D Friederici (2003) Why the P600 is not just a P300: the role of the basal ganglia. *Clinical Neurophysiology*. 114(2): 336-340.
- Guntkr, Thomas C., Laurie A. Stowe & Gusbertus Mulder (1997) When syntax meets semantics. *Psychophysiology*. 34(6): 660-676.
- Hagoort, Peter, Colin Brown & Lee Osterhout (1999) The neurocognition of syntactic processing. *The Neurocognition of Language*. New York: Oxford University Press.
- Hagoort, Peter, Marlies Wassenaar & Colin M. Brown (2003) Syntax-related ERP-effects in Dutch. *Cognitive Brain Research*. 16(1): 38-50.
- Herten, Marieke van, Herman H.J. Kolk & Dorothee J. Chwilla (2005) An ERP study of P600 effects elicited by semantic anomalies. *Cognitive Brain Research*. 22(2): 241-255.
- Kim, Albert & Lee Osterhout (2005) The independence of combinatory semantic processing: evidence from event-related potentials. *Journal of Memory and Language* 52 (2): 205-225.
- Osterhout, Lee (1999) A superficial resemblance does not necessarily mean you are part of the family: Counterarguments to Coulson, King and Kutas (1998) in the P600/SPS-P300 debate. *Language and Cognitive Processes*. 14(1): 1-14
- Osterhout, Lee & Phillip J. Holcomb (1992) Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Language and memory and language* 31: 785-806.
- Rossi, Sonja, Manfred F. Gugler, Anja Hahne & Angela D. Friederici (2005) When word category information encounters morphosyntax: An ERP study. *Neuroscience Letters*. 384(3): 228-233.
- Service, Elisabet, Paivi Helenius, Sini Maury & Riitta Salmelin (2007) Localization of syntactic and semantic brain responses using magnetoencephalography. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19 (7): 1193–205.
- Severens, Els, Bernadette M. Jansma & Robert J. Hartsuiker (2008) Morphophonological influences on the comprehension of subject–verb agreement: An ERP study. *Brain Research*. 1228: 135-144.
- Takezawa, Koichi (1987) A configurational approach to Case-marking in Japanese. Ph.D. Dissertation, University of Washington.
- Wakabayashi, Shigenori, Kazuhiko Fukuda, Masanori Bannai & Shoichi Asaoka (2007) Japanese speakers' sensitivity to third person singular-s in English : Arguments based on ERP data. *Second Language*. 6: 19-46.

An ERP study of the ungrammaticality P600 effect elicited by nominative NP in *NAGARA* clause

Takeru ISHIDA[†], Takahiro FUKUMORI^{††}, Mai KIRIKOSHI^{†††}

The purpose of this research is to (1) measure event-related potential (ERP) obtained when a sentence including a non-contradictory reading *Nagara* clause with a non-grammatical nominative noun phrase (NP) is used as a stimulus and (2) investigate the implications of the measured ERP on the distribution restriction of the nominative NP in the *Nagara* clause. Since the P600 component, which is said to cause a syntactic deviation, appeared in the results of the experimentations, the analysis that the distribution restriction of nominative NP in a non-contradictory *Nagara* clause is a syntactic restriction is supported. However, the P600 component appeared only in the group in which the corresponding grammatical *Nagara* clause sentences were shown as stimulus sentences and not in the group in which the corresponding grammatical stimulus sentence was not presented. Regarding the amount of potential, only the corresponding stimulus sentences could obtain a significant difference. From these results, it was confirmed that cases presenting grammatical pairs of stimulus sentences were more likely to grasp syntactic deviations of non-grammatical stimulus sentences, and that the P600 effect could be obtained positively.

[†]*Faculty of Humanities and Social Sciences*

University of Tsukuba

1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8571, Japan

E-mail: ishida.takeru.ft@u.tsukuba.ac.jp

^{††}*Faculty of Foreign Languages*

Daito Bunka University

1-9-1 Takashimadaira, Itabashi, Tokyo 175-8571, Japan

E-mail: ICG01649@nifty.com

^{†††}*Faculty of Foreign Languages*

Daito Bunka University

1-9-1 Takashimadaira, Itabashi, Tokyo 175-8571, Japan

E-mail: mkiri6pp@yahoo.co.jp