意味的バイアスを持つ日本語両義文の処理に及ぼす カンマの影響¹

新国 佳祐² 邑本 俊亮 東北大学

Effects of punctuation on the processing of syntactically ambiguous Japanese sentences
with a semantic bias

Keiyu Niikuni and Toshiaki Muramoto (Tohoku University)

This study explored the effects of a comma on the processing of structurally ambiguous Japanese sentences with a semantic bias. A previous study has shown that a comma which is incompatible with an ambiguous sentence's semantic bias affects the processing of the sentence, but the effects of a comma that is compatible with the bias are unclear. In the present study, we examined the role of a comma compatible with the sentence's semantic bias using the self-paced reading method, which enabled us to determine the reading times for the region of the sentence where readers would be expected to solve the ambiguity using semantic information (the "target region"). The results show that a comma significantly increases the reading time of the punctuated word but decreases the reading time in the target region. We concluded that even if the semantic information provided might be sufficient for disambiguation, the insertion of a comma would affect the processing cost of the ambiguity, indicating that readers use both the comma and semantic information in parallel for sentence processing.

Key words: sentence comprehension, punctuation, syntactic ambiguity, semantic information.

The Japanese Journal of Psychology

2014, Vol. 85, No. 2, pp. 210–216

J-STAGE Advanced published date: June 1, 2014, doi.org/10.4992/jjpsy.85.13311

言語理解においては通常、聴き手または読み手は次々に入力される語の連鎖に対して最終的に適切な一つの統語構造を付与する必要があるが、文にはしばしば2通り以上の統語構造を付与することが可能な場合がある。例えば、「太郎は次郎と花子を励ました。」という文は、「励ました」の主体が「太郎」だけなのか、それとも「太郎と次郎」なのかが曖昧であるという両義性を持つ。しかしながら、聴き手あるいは読み手は通常、このような両義文を処理する場合でも、多くの場合その両義性を意識することさえなく一つの統語構造を導く（金子, 1987）。その理由の一つは、言語には両義性を解消する手がかりとなりうる情報が数多く含

まれていることであるが、そのような手がかりとして直接的かつ強力な情報が、音声言語であれば韻律（prosody）情報、書記言語であれば読点（カンマ）である。前述の例文で言えば、「太郎は」、あるいは「次郎と」の直後にポーズやピッチ変化で示される韻律境界（prosodic boundary）もしくはカンマが置かれることにより、文の両義性はほぼ消失すると言える。しかしながら、文処理における韻律情報の役割についての知見の蓄積はみられるものの（Kjelgaard & Speer, 1999; Speer, Kjelgaard, & Dobroth, 1996）、カンマが文処理に及ぼす影響を調べた研究は少数であり（Hill & Murray, 2000; Steinhauer, 2003; Steinhauer & Friederici, 2001）、特に日本語の文処理におけるカンマの役割を調べた研究はほとんど見受けられない。そのなかで、新国・邑本・深谷（2012）は、Misono, Mazuka, Kondo, & Kiritani（1997）が用いた以下（1）および（2）のような意味的バイアスを持つ両義文を材料として用いることにより、カンマが両義文の処理に及ぼす影響、およびそのプロセスについて検討した。以降、Misono et al.（1997）に従い、（1）

Correspondence concerning this article should be sent to: Keiyu Niikuni, Graduate School of Information Sciences, Tohoku University, Aramaki, Aoba-ku, Sendai 980-8579, Japan (e-mail: keiyu@cog.is.tohoku.ac.jp)

¹ 本研究の一部は平成 25 年度科学研究費補助金（特別研究員奨励費 25・6600）の助成を受けた。

² 日本学術振興会特別研究員

を main-clause-biased sentence (MB 文), (2) を embedded-clause-biased sentence (EB 文) と呼ぶ。

- (1) ^(R1) 父親は # ^(R2) 酔っ払って % ^(R3) 寝ている ^(R4) 赤ん坊を ^(R5) お風呂に入れようとした。
- (2) ^(R1) 母は % ^(R2) 勉強に飽きて # ^(R3) テレビをみて ^(R4) 弟を ^(R5) 叱りつけた。

MB 文, EB 文は, 構造上は共通して R2 の動詞句の主体が R1 の名詞句であるか, または R4 の名詞句であるかという点で両義性を持つが, 意味的な情報によって可能な二つの解釈への選好性が異なる。すなわち, MB 文では“酔っ払って”の主体を“赤ん坊”よりは“父親”と解釈する方が意味的に自然であり, EB 文では“勉強に飽きて”の主体を“母”よりは“弟”と解釈する方が自然である。新国他 (2012) では, このような意味的なバイアスと一致する位置 (% 位置) および意味的バイアスと不一致の位置 (# 位置) にカンマを挿入した場合の文の解釈パターンの変化, および文全体の読み時間を調べた。その結果, # 位置にカンマを挿入して文を呈示した場合, カンマを一切挿入せずに文を呈示した場合と比較して, 意味的バイアスに反する解釈, すなわち, MB 文であれば“酔っ払って”の主体を“赤ん坊”とする解釈, EB 文であれば“勉強に飽きて”の主体を“母”とする解釈が有意に増加することを示した。このカンマの影響は, Misono et al. (1997) により, 同様の文材料が聴覚呈示された場合の, # 位置に置かれる韻律境界による解釈への影響と一致していた。また, 文の読み時間についても, # 位置に挿入されるカンマによって有意に増加することが示された。以上のような結果より, 新国他 (2012) では, たとえ両義文がその両義性を解消するのに十分な意味的情報を持っていても, 音声言語における韻律情報 (Misono et al., 1997) と同様にカンマが文の最終的な解釈に一定の影響を及ぼし, かつ意味的なバイアスとカンマとの葛藤が文の処理負荷の増加として現れることが示された。なお, 新国他 (2012) では, 以上のようなカンマの影響が, 文の読み中に無意味な音を連続して発声させることにより, 心内での刺激文の音韻化 (phonological recoding) を妨害した場合には現れないことが確認されたことから, カンマが文字情報の内的な音韻化の過程において潜在的に韻律的な情報を喚起することにより文処理に影響している (Steinhauer, 2003; Steinhauer & Friederici, 2001) という仮説の妥当性を主張している。

しかしながら, 新国他 (2012) においては, 意味的バイアスと一致する位置, すなわち (1), (2) における % 位置に挿入されるカンマの影響については, 文の解釈, および読み時間両指標において確認されなかった。文の解釈への影響が確認されなかった点については, 意味的バイアスによる天井効果が原因であると考えられるが, 文の読み時間に関してもカンマの影

響が確認できなかったことから, 文がその両義性を解消するのに十分な意味的情報を有している場合, その意味的情報と重複するようなカンマは処理に利用されない可能性が示唆される。しかしながら, 我々が文を産出する際にカンマを挿入する位置は, 特殊な場合を除いて, % 位置のように文の持つ意味的な情報と一致する位置である。仮に, この意味的な情報と重複するカンマが文処理に何ら影響を及ぼしていないとするならば, 我々は文中に余分な情報を付加していることになる。ここで, 新国他 (2012) において, 意味的な情報と重複するカンマの影響を検出できなかった原因の一つとして, 文全体の読み時間を指標として用いた点が挙げられる。Hill & Murray (2000), Ren & Yang (2010) など, 眼球運動を測定することによりカンマの文処理への影響を調べた研究においては一貫して, カンマ挿入位置における一時的な眼球運動の停滞が起こることが確認されている。さらに, Steinhauer & Friederici (2001) は, 文字情報の内的な音韻化の過程においてカンマが潜在的な韻律情報 (ポーズ) を喚起することを示しており, この場合, カンマの挿入により, このポーズを反映した一時的な読み時間の増加が起こると考えるのが自然である。したがって, カンマ挿入位置以降で読み時間の減少が起こっていたとしても, 文全体の読み時間の測定を行った場合, カンマ挿入位置における読み時間の増加と相殺され, 結果的にカンマの影響を検出できない可能性が指摘できる。

そこで, 本研究では, 刺激文を (1), (2) に示される領域 (R1—R5) ごとに呈示し, 各領域における読み時間を測定することにより, 意味的なバイアスと重複するカンマが文処理に与える影響についての再検討を行う。MB 文, EB 文において初めて意味的なバイアスが生じるのは, R4 の名詞句が入力される時点である。したがって読み手は, R4 が入力された時点で, 意味的な情報を用いて可能な左側節境界位置のいずれかを選択し, 統語構造の決定 (両義性の解消) を行うと考えられる。もし, この両義性の解消に際して, 意味的な情報のみを用いられ, それ以前に入力されるカンマが処理に利用されていないのならば, カンマの有無にかかわらず, R4 の読み時間は一定であることが予測される。逆に, 両義性を解消するのに十分な意味的情報があるのにもかかわらず, カンマが両義性の解消を行う際の処理に影響を及ぼしているならば, 意味的なバイアスによって選好される節境界位置と一致する % 位置に挿入されるカンマは R4 の読み時間を減少させることが予測される。

方 法

実験参加者 日本語を母語とする大学生・大学院生 24 名が実験に参加した。

材料 新国他 (2012) において使用された MB 文,

EB 文各 24 文からランダムに抽出した MB 文, EB 文各 16 文をターゲットの刺激文として使用した。残りの各 8 文については, 新国他 (2012) と実験状況を同一にするために, 分析には含めないが, 意味的バイアスとは不一致である # 位置にカンマを挿入し, フィラー文に含めた。これらの文材料はすべて, 新国他 (2012) の予備調査によって, 十分な意味的バイアスを持つことが確認されていた。この予備調査とは, 質問紙により, MB 文, EB 文を呈示し, 第 1 動詞句 (“酔っ払って” / “勉強に飽きて”) の主体を主節主語 (“父親” / “母”) と従属節主語 (“赤ん坊” / “弟”) のいずれと解釈したか, およびその確信度を尋ねるものであった。加えて, 新国他 (2012) と同様に, MB 文, EB 文と構造は同一であるが, 可能な統語構造に関して意味的なバイアスを持たない中立文 (例: “少年はずぶぬれになってかけまわる子犬を追い回した。”, Misono et al., 1997) 12 文を含むフィラー文 46 文を用意した。フィラー文にはその半数に文中にカンマが挿入されており, 残りの半数にはカンマが一切挿入されていなかった。

刺激文にはすべて, 選択式の理解問題を付した。理解問題は, MB 文, EB 文, および中立文に関してはすべて R2 の動詞句の主体を R1 の名詞句と解釈した (以下, 主節解釈とする) か, R4 の名詞句と解釈した (以下, 関係節解釈とする) かが判断できるものであり, 例えば, (1) の刺激文に関する理解問題の例は “父親が酔っ払った。” という文が, 先に呈示される刺激文に関する自分の解釈と合致しているか否かを問うものであった。この例に関して言えば, “合致している” を選択すれば主節解釈, “合致していない” を選択すれば関係節解釈を行ったものと判断した。反対に, “赤ん坊が酔っ払った。” に対して “合致している” を選択すれば関係節解釈, “合致していない” を選択すれば主節解釈を行ったものと判断された。それ以外のフィラー文の理解問題も同様に, 刺激文の呈示後に現れる短文が, 刺激文に対する自分の解釈と一致しているかを問うものであった。

装置 刺激はすべて Lenovo 社製 ThinkPad X220 の 12.5 インチ液晶ディスプレイの中央に呈示した。実験の制御と反応の記録には, Cedrus 社製 SuperLab ver.4.5 を用いた。

実験デザイン 本実験のデザインは, カンマの有無を要因とする 1 要因被験者内計画であった。カンマ有り条件においては, MB 文, EB 文のそれぞれ % 位置にカンマを挿入して文を呈示した。すなわち, カンマ有り条件では, MB 文では R2, EB 文では R1 の文節末にカンマが付されていた。カンマ無し条件では, 刺激文はカンマが一切挿入されなかった。

手続き ターゲットの刺激文については, カンマの有無を半数ずつで入れ替えることによりカウンターバ

ランスをとった二つの呈示リストを作成し, 参加者の半数ずつを各リストに割り当てた。したがって, 各参加者はカンマ有り条件, カンマ無し条件のいずれかに割り当てられた刺激文を一度だけ経験した。刺激文はすべて R1—R5 の領域ごとに, 非累積式の移動窓自己ペース読文法 (Just, Carpenter, & Woolley, 1982) により呈示した。文の呈示順序はフィラー文も含めてランダムであった。文の読みに際して, 参加者は PC のキーボード上のスペースキーを押すことにより文を読み進め, 当該領域が呈示されてから参加者がスペースキーを押すまでの時間がその領域における読み時間として記録された。刺激文の呈示後には, 画面は一度消去され, その文に関する理解問題の画面が現れ, 参加者はあらかじめ指示された通り, PC のキーボード上の “1” または “2” のキーを押すことによりこれに回答した。実験に先立って, 参加者は実験の手順についての説明を受けた後, 12 試行の練習試行を行った。一人の参加者が実験全体に要した時間は 30 分前後であり, 実験後には実験参加に対する謝礼が支払われた。

結 果

分析 読み時間の分析に先立って, 理解問題において, MB 文に対する主節解釈, EB 文に対する関係節解釈を選択した割合が著しく低かった (56.3%) 参加者 1 名の全データに関して, 意味的な情報 (バイアス) を適切に認知していなかったものとして分析から除外した。したがって, 最終的に分析の対象とされたのは残りの 23 名分のデータであった。次に, 200 ms 以下の極端に短い読み時間, もしくは 6,000 ms 以上の非常に長い読み時間を要した領域が含まれる試行のデータに関して, キーボードの操作ミス等が疑われるものとして分析から除外した。これらは, 全データの 1.3% であった。なお, 同パラダイムを用いた井上 (2012) などは除外の上限を 4,000 ms に設定しているが, 本研究ではそれらの先行研究とは異なり, 2 文節 (例えば, “勉強に飽きて”) から成る領域が含まれていたため, 上限を先行研究よりやや長い 6,000 ms とした。さらに, 読み時間の分析には, 理解問題において, MB 文であれば主節解釈, EB 文であれば関係節解釈が選択された試行のデータのみを用いた。これらは, 全データの 89.9% であった。

読み時間の分析には, 神長・井上・新井 (2012) や井上 (2012) を参考に, 線形混合モデル (linear mixed effects model) を用いる方法を採用した。固定因子はカンマの有無, ランダム因子は参加者と刺激文であり, 各領域に含まれる語のモーラ数の合計を共変量の固定因子としてモデルに加えた。カンマの有無については, カンマ有りを 1, カンマ無しを 0 にコード化した。モーラ数については, 値の平均が 0 となるように中心化した。なお, 混合モデル分析には, プログラミング言語

Table 1

Parameters of the final linear mixed regression model for reading times for MB sentences in the target region (R4)

	β	SE	t	
Intercept	1262.59	132.36	9.54	
Comma	-281.22	124.33	-2.26	$p < .05$
Number of Mora	-9.19	40.89	-0.23	ns

R (R Core Team, 2012) の lme4 パッケージ (Bates, Maechler, & Bolker, 2012) における lmer 関数を用いた。

最終的なモデルの選択にあたっては、参加者と刺激文の両ランダム因子について切片と因子内比較の固定因子のスロープの変動を仮定する最も複雑なモデルから始めて、複雑なモデルと、そこからランダムスロープ項を削除して単純化したモデルとの尤度比検定 (likelihood ratio test) による比較を繰り返し、検定の結果対数尤度 (log-likelihood) が有意に低くなる手前のモデルを最終モデルとして採用した (神長他, 2012)。なお、lme4 パッケージでは、各推定値についての p 値が出力されないため、神長他 (2012) および Barr, Levy, Scheepers, & Tily (2013) に従い、最終モデルと、そこから固定因子 (カンマの有無) を削除したモデル (ランダム因子の構造については同一) の適合度を尤度比検定により比較し、この検定の結果が有意であった場合、カンマの有無の効果が有意であるものとみなした。したがって、以降で報告する p 値は、この尤度比検定における p 値である。

以上の分析方法を用いて、MB 文、EB 文それぞれについて、領域 (R1—R5) ごとの読み時間の分析を行った。なお、前述のように、分析の主眼は、意味的バイアスが認知され、両義性の解消が行われると考えられる領域 R4 であった。

Figure 1. Mean reading times for MB sentences by region for each experimental condition. Error bars show the standard error of the mean by participant.

Table 2

Parameters of the final linear mixed regression model for reading times for EB sentences in the target region (R4)

	β	SE	t	
Intercept	1024.45	78.98	12.97	
Comma	-118.10	56.40	-2.09	$p < .05$
Number of Mora	38.67	28.17	1.37	ns

MB 文 MB 文の各領域における条件ごとの読み時間の平均値を Figure 1 に、また、R4 における線形混合モデル分析の結果を Table 1 に示す。Figure 1、および Table 1 から分かるように、R4 におけるカンマの有無の主効果が有意であったことから、MB 文では、カンマ無し条件よりもカンマ有り条件で R4 の読み時間が短くなることが示された。R4 は、意味的なバイアスを認知し、それをもとに両義性の解消が行われると考えられる領域であり、この領域において、カンマの挿入によって読み時間が短くなるという結果は、意味的なバイアスと一致する位置に挿入されるカンマによって、両義性の解消にかかる処理負荷が減少することを示している。

さらに、他の領域について見ると、R2 および R5 におけるカンマの有無の主効果が有意 (R2: $\beta = 228.94$, $SE = 72.44$, $t = 3.16$, $p < .01$; R5: $\beta = -309.51$, $SE = 145.82$, $t = -2.13$, $p < .05$) であり、R5 では R4 と同様に、カンマ無し条件よりもカンマ有り条件の読み時間が短いのに対して、カンマの挿入される領域である R2 ではカンマ無し条件よりもカンマ有り条件の読み時間が長くなることが示された。

なお、R1—R3 においては参加者、刺激文ともに切片のみを仮定するモデルが最終モデルとして採択された。また、R4 においては参加者については切片とカ

Figure 2. Mean reading times for EB sentences by region for each experimental condition. Error bars show the standard error of the mean by participant.

ンマの有無のスロープ、刺激文については切片のみを仮定するモデル、R5 においては参加者、刺激文ともに切片とカンマの有無のスロープを仮定するモデルが最終モデルとして採択された。

EB 文 EB 文の各領域における条件ごとの読み時間の平均値を Figure 2 に、また、R4 における線形混合モデル分析の結果を Table 2 に示す。Figure 2、および Table 2 から分かるように、R4 におけるカンマの有無の主効果が有意であったことから、EB 文においても MB 文と同様に、カンマ無し条件よりもカンマ有り条件で R4 の読み時間が短くなることが確認された。したがって、EB 文においても、意味的なバイアスと一致する位置に挿入されるカンマによって、両義性の解消にかかる処理負荷が減少することが示唆された。

さらに、他の領域について見ると、R1、および R3 におけるカンマの有無の主効果が有意 ($R1: \beta = 189.28, SE = 64.41, t = 2.94, p < .01$; $R3: \beta = -204.07, SE = 67.55, t = -3.02, p < .01$) であり、MB 文の場合と同様に、カンマが挿入される領域である R1 の読み時間がカンマ有り条件で長くなることが示された。また、MB 文とは異なり、カンマの挿入によって R3 の読み時間が短くなることが示された。

なお、R1、R2、R4、R5 においては参加者、刺激文ともに切片のみを仮定するモデル、R3 においては参加者については切片とカンマの有無のスロープ、刺激文については切片のみを仮定するモデルが最終モデルとして採択された。

考 察

本研究の目的は、2 通りの統語構造を付与することが可能であり、かつその 2 通りの構造への選好性について意味的なバイアスを有する両義文の読みにおいて、意味的なバイアスと一致する位置に挿入されるカンマが両義性の処理に与える影響を、読み時間を指標として検討することであった。実験によって得られた結果は、主に文の持つ意味的なバイアスが認知され、それをもとに両義性が解消されると考えられる領域において、文処理へのカンマの影響が現れるであろうという予測と一致するものであった。

まず、MB 文について見ると、カンマが挿入される領域である R2 においては、カンマの挿入によって一時的に読み時間が増加するものの、注目すべき領域であった R4、加えて後続の R5 においては、文の持つ意味的なバイアスと一致するカンマが挿入されることにより、読み時間が有意に短くなった。R5 における読み時間の減少は、R4 での読み時間の減少が持続したのと考えられる。さらに、EB 文についても同様に、カンマが挿入される領域である R1 での読み時間がカンマの挿入によって増加するものの、以降の領域 (R3、R4) では、カンマの挿入によって読み時間が減少す

ることが確認された。したがって、意味的なバイアスと一致するカンマの読み時間への影響を検出できなかった新国他 (2012) の結果は、カンマ位置における一時的な読み時間の増加と、以降の領域における読み時間の減少が相殺されたことによるものであった可能性が高い。文の両義性に関わる意味的な情報が認知され、それを手がかりとして両義性の解消が行われると考えられる領域である R4 において、意味的なバイアスと一致するカンマの挿入による読み時間の減少を確認した本研究の結果から、文の持つ意味的な情報と重複する場合においても、カンマが両義性の解消にかかる処理負荷を減少させるはたらきをもつことが明らかとなった。このことは、両義文が、その両義性を解消するのに十分な意味的な情報を有しているにもかかわらず、カンマが両義性の解消における処理に利用されていることを示す。したがって我々は、文構造の解析過程において、単一の情報のみを用いるのではなく、複数の情報を並列的に用いて処理を行うと考えることが妥当であり、意味的な情報と重複するカンマについても決して余分な情報ではなく、文の構造解析にかかる認知的負荷を軽減し、読み手によりスムーズな文処理を実現させる役割を持っていると言える。

では、より具体的に、文処理においてカンマと意味的なバイアスという異なる 2 種の情報は文の構造解析にどのように影響しているのだろうか。カンマが視覚的あるいは音韻的 (新国他, 2012; Steinhauer, 2003; Steinhauer & Friederici, 2001) に境界の位置を直接的に示す手がかりであるのに対して、意味的なバイアスを両義性解消の手がかりとして用いるためには、ある行為 (例えば、“酔っ払って”) の主体としていずれの行為者 (“父親” もしくは “赤ん坊”) が妥当であるかを判断しなければならないが、これは一般的な知識の検索を伴うより高次の処理であると考えられる。このように、処理水準の異なる二つの情報がそれぞれ両義性の解消に寄与しているとすれば、我々はどういうような過程を経て文の統語構造の決定を行っているのが妥当であろうか。ここで注目すべきは、EB 文における R4 以前の領域におけるカンマの影響である。本実験では、EB 文では関係節主要部の R4 だけでなく、関係節動詞を含む R3 の段階ですでにカンマによる読み時間の減少が確認された。動詞が文の終末に置かれる日本語文の構造においては、動詞が出現した時点で文の構造を完結させ、文全体の意味をまとめ上げるような処理が行われると考えられる。一方で、あらかじめ関係節構造が予測されていた場合、たとえ動詞が出現しても構造を完結させず、後続する関係節主要部の入力を求めて処理が継続されると考えられる。関係節動詞を含む R3 における読み時間の減少は、このような関係節構造の予測が促された結果と解釈するのが妥当であろう。したがって、MB 文においては関係節主

要部 (R4) まで読み進めた時点で初めてカンマが両義性の解消に寄与するのに対して、EB 文では、カンマの挿入によって関係節主要部入力以前の段階で関係節構造が予測される確率が高まった可能性が高い。EB 文は MB 文と異なり、R1 の名詞句 (例えば、「母」) が R2 の動詞句 (「勉強に飽きて」) の主体として不自然である。そのため、関係節主要部である R4 入力以前の段階で意味的な判断による関係節構造の予測可能性が高いと言える。ゆえに、本研究の結果から推察できるのは、構造の予測に寄与する意味的な情報がすでに得られている場合に限り、カンマは両義性の解消が行われる時点で先立って文構造の予測に関与することである。類似の知見は、適切な視覚的文脈情報が与えられた場合にのみ韻律情報が関係節構造の予測に寄与することを示した Nakamura, Arai, & Mazuka (2012) 等に見ることができる。したがって、文中の境界を直接的に示すカンマおよび韻律情報のような処理水準の低い情報を用いた処理、とりわけ統語構造の予測は、意味的、談話的情報といったより高次の情報に規定される可能性が指摘できる。言い換えれば、我々の文処理機構は、低次から高次へと一方向的に処理を進めるのではなく、高次処理の結果に基づいて低次の処理が行われるという側面を持つ相互作用的なシステムであることが示唆される。聴覚言語処理における韻律情報とそれ以外のより高次の情報との相互作用を示す研究はいくつか見受けられるが (Engelhardt, Ferreira, & Patsenko, 2010; Itzhak, Pauker, Drury, Baum, & Steinhauer, 2010; Nakamura et al., 2012), 視覚言語処理の際のカンマと、文自体が含む意味的情報との関係をオンラインで検討した研究は本研究のみであり、今後特に視覚モダリティにおいて統語処理に影響を及ぼす情報についてのさらなる検討が望まれる。

引用文献

- Barr, D. J., Levy, R., Scheepers, C., & Tily, H. J. (2013). Random effects structure for confirmatory hypothesis testing: Keep it maximal. *Journal of Memory and Language*, **68**, 255–278.
- Bates, D., Maechler, M., & Bolker, B. (2012). *lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and Eigen++*. R package, version 0.999999-0.
- Engelhardt, P. E., Ferreira, F., & Patsenko, E. G. (2010). Pupillometry reveals processing load during spoken language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **63**, 639–645.
- Hill, R. L., & Murray, W. S. (2000). Comma and spaces: Effects of punctuation on eye movements and sentence parsing. In A. Kennedy, R. Radach, D. Heller, & J. Pynte (Eds.), *Reading as a perceptual process*. Oxford: Elsevier. pp. 565–590.
- 井上 雅勝 (2012). 固有名詞の識別性に基づく文の構造的曖昧性の処理 武庫川女子大学紀要 (人文・社会科学), **60**, 71–79.
- (Inoue, M. (2012). The effect of distinctiveness of proper nouns on processing structural ambiguity in comprehending Japanese sentences. *Bulletin of Mukogawa Women's University. Humanities and Social Science*, **60**, 71–79.)
- Itzhak, I., Pauker, E., Drury, J. E., Baum, S. R., & Steinhauer, K. (2010). Event-related potentials show online influence of lexical biases on prosodic processing. *NeuroReport*, **21**, 8–13.
- 神長 伸幸・井上 雅勝・新井 学 (2012). *t* 検定・分散分析から混合モデルへ——文理解研究の導入事例から学ぶ—— 日本認知科学会第 29 回大会発表論文集, 34–39.
- (Jincho, N., Inoue, M., & Arai, M. (2012). Shift from *t*-tests and ANOVAs to mixed effects models: Practical applications in psycholinguistic research. *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 34–39.)
- Just, M. A., Carpenter, P. A., & Woolley, J. D. (1982). Paradigms and processing in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, **111**, 228–238.
- 金子 康朗 (1987). 構造上の両義文の解釈上の偏りと文処理過程——日本語の場合—— 基礎心理学研究, **6**, 1–10.
- (Kaneko, Y. (1987). Biases in the interpretations of structurally ambiguous sentences and the human sentence processing. *Japanese Journal of Psychonomic Science*, **6**, 1–10.)
- Kjelgaard, M., & Speer, S. (1999). Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity. *Journal of Memory and Language*, **40**, 153–194.
- Misono, Y., Mazuka, R., Kondo, T., & Kiritani, S. (1997). Effects and limitations of prosodic and semantic biases on syntactic disambiguation. *Journal of Psycholinguistic Research*, **26**, 229–245.
- Nakamura, C., Arai, M., & Mazuka, R. (2012). Immediate use of prosody and context in predicting a syntactic structure. *Cognition*, **125**, 317–323.
- 新国 佳祐・邑本 俊亮・深谷 優子 (2012). 統語的曖昧文の処理におけるカンマの音韻的役割 心理学研究, **83**, 193–201.
- (Niikuni, K., Muramoto, T., & Fukaya, Y. (2012). The role of punctuation in implicit phonological processing during reading. *Japanese Journal of Psychology*, **83**, 193–201.)
- R Core Team (2012). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<http://www.R-project.org/>>
- Ren, G., & Yang, Y. (2010). Syntactic boundaries and comma placement during silent reading of Chinese text: Evidence from eye movements. *Journal of Research in Reading*, **33**, 168–177.
- Speer, S. R., Kjelgaard, M. M., & Dobroth, K. M. (1996).

- The influence of prosodic structure on the resolution of temporary syntactic closure ambiguities. *Journal of Psycholinguistic Research*, **25**, 249–271.
- Steinhauer, K. (2003). Electrophysiological correlates of prosody and punctuation. *Brain and Language*, **86**, 142–164.
- Steinhauer, K., & Friederici, A. D. (2001). Prosodic boundaries, comma rules, and brain responses: The closure positive shift in ERPs as a universal marker for prosodic phrasing in listener and readers. *Journal of Psycholinguistic Research*, **30**, 267–295.
- 2013. 7. 24 受稿, 2013. 11. 9 受理 ———