

## 二格動詞を含む関係節における処理負荷を増大させる原因について

坂本 勉<sup>†</sup> 安永 大地<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>九州大学大学院人文科学研究院 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1

<sup>‡</sup>九州大学大学院人文科学府 (日本学術振興会) 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-19-1

E-mail: <sup>†</sup> sakamoto@lit.kyushu-u.ac.jp, <sup>‡</sup> daichi@lit.kyushu-u.ac.jp

あらまし 本研究では、二格名詞句を目的語にとる他動詞（二格動詞）を含む関係節を用いた読み時間測定実験を行い、関係節処理の負荷を増大させる要因についての考察を行った。実験の結果、二格動詞を用いた先行研究と同様に、関係節内の空所と関係節主要部名詞句との構造的な距離が長くなることで処理負荷が増大することが明らかとなった。

キーワード 関係節、二格動詞、三格動詞、構造的距離仮説

## The processing load of the relative clause including the dative verb

Tsutomu SAKAMOTO<sup>†</sup> Daichi YASUNAGA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Faculty of Humanities, Kyushu University 6-19-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka, 812-8581 Japan

<sup>‡</sup> Graduate School of Humanities, Kyushu University (JSPS) 6-19-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka, 812-8581 Japan

E-mail: <sup>†</sup> sakamoto@lit.kyushu-u.ac.jp, <sup>‡</sup> daichi@lit.kyushu-u.ac.jp

**Abstract** In this research, we investigated the factors that increase the processing cost of relative clauses which contain a dative verb. The results of the reading time experiment revealed that the structural distance between the filler (relative head) and gap (extracted site) determines the processing load of relative clauses, which is consistent with the results from previous studies on relative clauses with an accusative embedded verb. This finding confirms the validity of Structural Distance Hypothesis.

**Keyword** relative clause, accusative verb, dative verb, Structural Distance Hypothesis

### 1. はじめに

連体修飾表現である関係節は、どの言語においても主要部に先行するか後続するかのどちらかである。主要部前置 (SVO) 言語においては、後置関係節を持つのが普通であるのに対し (例: 英語、ドイツ語などのインド・ヨーロッパ諸語)、主要部後置 (SOV) 言語においては、前置関係節のほうが普通である (例: 日本語、韓国語など)<sup>1</sup>。また、主要部名詞句と関係節内の動詞との関係において、少なくとも二つの種類の関係節に分類することができる。抽出した要素の元位置が節内の動詞の主語位置を占める場合は主語関係節 (Subject Relative Clause, SR)、目的語位置を占める場

合は目的語関係節 (Object Relative Clause, OR) と呼ばれる。

#### (1) 英語 (SVO 言語、後置関係節)

a. SR: The reporter<sub>i</sub> that [*gap*<sub>i</sub> attacked the senator] admitted the error.

b. OR: The reporter<sub>i</sub> that [the senator attacked *gap*<sub>i</sub>] admitted the error.

#### (2) 日本語 (SOV 言語、前置関係節)

a. SR: [*gap*<sub>i</sub> 議員を攻撃した] 記者<sub>i</sub>が 過ちを認めた。

b. OR: [議員が *gap*<sub>i</sub> 攻撃した] 記者<sub>i</sub>が 過ちを認めた。

抽出した要素の元位置の要素 (gap) と主要部名詞 (filler) の間の依存関係 (filler-gap dependency) を処理する際、主要部前置言語と主要部後置言語のどちらにおいても、SR よりも OR の方が処理負荷が大きいことが先行研究で報告されている。では、OR において

<sup>1</sup> しかし、中国語は SVO 言語であるにもかかわらず、その関係節は修飾する主要部名詞の前に出てくる。Hsiao and Gibson (2003 [1]) や Lin and Bever (2006 [2]) などを参照。ただし、中国語に関してはここでは扱わない。

処理負荷を増大させる原因は何であろうか？関係節処理における処理負荷に対する説明としては、従来、以下の2つの仮説が提唱されてきた。

- (3) a. 線形的距離仮説 (Linear Distance Hypothesis: LDH)  
filler と gap の間にある語の数が処理負荷に影響を与える (Warren and Gibson, 2002 [3]) 。
- b. 構造的距離仮説 (Structural Distance Hypothesis: SDH)  
filler と gap の間の節点の数が処理負荷に影響を与える (Hawkins, 1999 [4]) 。

本研究では、この2つの仮説の妥当性について、新たな実験的知見を加えて考察する。特に、二格名詞を目的語に取る二格動詞（「嫉妬する」、「挨拶する」など）を用いた関係節の処理プロセスに注目する。

## 2. 先行研究

これまでに、英語の関係節処理については多くの研究が行われてきた。例えば、King and Just (1991 [5]:読み時間実験)、King and Kutas (1995 [6]:ERP 実験)、Traxler *et al.* (2002 [7]: 眼球運動実験)などである。また、日本語に関しても、Miyamoto and Nakamura (2003 [8]:読み時間実験)、Ishizuka (2005 [9]:読み時間実験)、Ueno and Garnsey (2008 [10]:ERP 実験)、Sato *et al.* (2009 [11]:読み時間実験)などがある。こうした実験の中から、英語と日本語の実験例をそれぞれひとつずつ取り上げて概観する。

### 2.1. 英語の関係節文処理

King and Just (1991 [5])は、英語母語話者の被験者を記憶容量によって二つのグループに分け、(4)の実験文を用いて被験者ペースの読み実験を行った。ここでは、SR と OR の間の直接比較は行われなかった。

- (4) a. SR: The reporter<sub>i</sub> that [gap<sub>i</sub> attacked the senator] admitted the error.
- b. OR: The reporter<sub>i</sub> that [the senator attacked gap<sub>i</sub>] admitted the error.

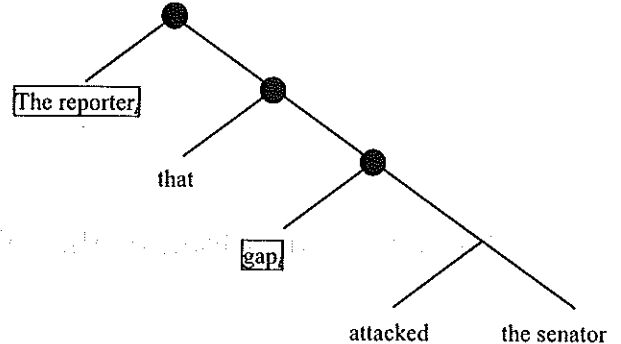
結果は、記憶容量の低い被験者における OR の処理時間が記憶容量の高い被験者より長く、再認課題の正答率が低いというものであった。それに対し、SR の処理時間では有意差が出なかった。すなわち、記憶容量に一定の制限がある場合、OR にのみ処理の困難さが現れるのである。

ここで注意すべきは、filler と gap の間の線形的距離も構造的距離も、SR よりも OR の方が長いということである。filler と gap の間に、SR の方は1つの単語し

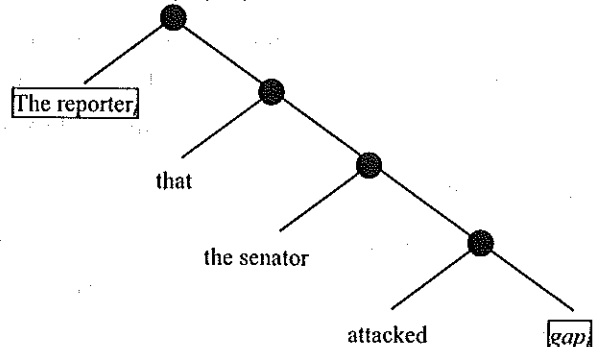
かないのに対し、OR の方は4つの単語が介在するので、線形的距離仮説によると、OR の方が記憶の負荷が大きく、その結果、処理時間がかかることになる。また、以下の図に示すように、filler と gap の間に、SR の方は3つの節点しかないのに対し、OR の方は4つの節点が生じるので、構造的距離仮説によると、OR の方が filler-gap dependency が複雑となり、処理負荷が大きくなる。

### (5) 英語における OR と SR の比較

#### a. 主語関係節 (SR)



#### b. 目的語関係節 (OR)



このように、英語においては、2つの仮説は、ともにSRよりORの処理負荷が大きいことを予測するので、(3a)と(3b)のどちらの仮説が妥当かを判断することはできない。ところが、日本語などの関係節前置型の処理プロセスを検討することによって、それが可能となる。

### 2.2. 日本語の関係節文処理

Miyamoto and Nakamura (2003 [8])では、(6)に示すような文を使って読み時間の計測が行われた。主要部の「女の子」の直後には助詞「は」、「が」、「を」が後続する文が出てくる。結果は、関係節の主要部である「女の子」の読み時間は、主節での役割に関わらず、SRよりORの方が長いというものであった。

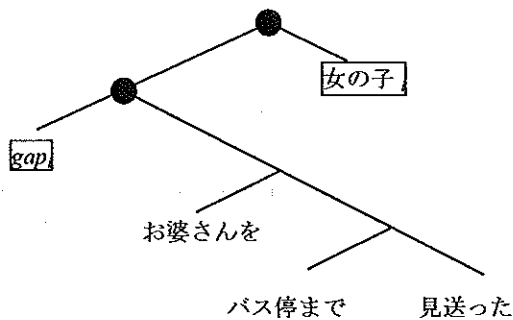
- (6) a. SR: [gap<sub>i</sub> 年寄りの お婆さんを バス停まで 見送った] 女の子 (は/が/を) …

b. OR: [年寄りの お婆さんが gap<sub>i</sub> バス停まで 見送った] 女の子 (は/が/を) …

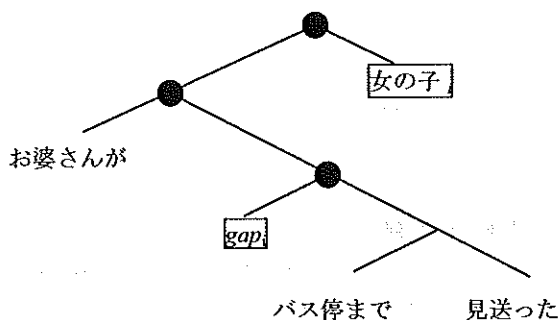
日本語の OR は、線形的距離は SR よりも短い、以下に示すように、構造的距離は SR よりも長い。

### (7) 日本語の SR と OR の比較

#### a. 主語関係節 (SR)



#### b. 目的語関係節 (OR)



主要部 (filler) である「女の子」と gap の間に介在した節点は、SR は 2 つであり、OR は 3 つである。よって、filler-gap の依存関係を処理する際、OR の方が負荷が大きいという結果を導くことができる。

英語と日本語の結果が示しているのは、主要部と空要素を関係付ける際、SR より OR の方が時間がかかるという点である。この 2 つの言語のデータから見て、filler と gap の間の節点数が多いほど構造が複雑になり、処理コストがかかるという「構造的距離仮説」を用いれば統一的に説明できる。

さて、日本語の動詞には、目的語としてヲ格名詞句を取る（「見送る」、「歓迎する」、など）ものとニ格名詞を取るもの（「嫉妬する」、「挨拶する」など）がある。『日本語語彙体系』(NTT コミュニケーション科学基礎研究所, 1999) においては、大規模日本語データベースをもとに、最終的には編者らによって「ヲ格動詞」と「ニ格動詞」のそれぞれが決定されている。また、荒生・諏訪園・坂本(2003 [12])では、これら 2 種類の動詞が、心的辞書において使い分けられていることが

心理実験的に確かめられている<sup>2</sup>。

ニ格動詞を含む関係節の処理がヲ格動詞を含む関係節の処理と同じように OR の方が SR よりも処理負荷が大きいかどうかは、従来の研究ではまだ検証されていない。そこで本研究では、これまでの研究では取り扱われなかったニ格動詞を含む関係節についての検証を行った。

## 3. 実験

### 3.1. 実験の目的と予測

ヲ格動詞を含む SR と OR、ニ格動詞を含む SR と OR の 4 条件間で読み時間を比較し、ヲ格関係節の処理にかかる負荷とニ格関係節にかかる処理負荷は平行的であるのかを調査する。ニ格動詞を用いた関係節は、filler と gap の線形的な距離も構造的な距離もヲ格動詞を用いた関係節と同じである。Miyamoto and Nakamura (2003 [8])をはじめとする先行研究では、SR よりも OR のほうが処理負荷が大きいという結果が得られたが、これが正しければ、関係節内がニ格動詞の場合でも同様に、SR よりも OR のほうが読み時間が長くなると予測される。しかし、ヲ格関係節とニ格関係節の間に差が確認されれば、gap となる要素の性質あるいは関係節内の動詞を持つ情報が影響している可能性が考えられる。

### 3.2. 予備実験

実験を行う際に、実験文の自然さにばらつきがあり、それが原因で文の読み時間に差が出るという可能性が考えられる。そこで、本実験で使う実験文の自然さを統一し、より自然な実験文を作るために、予備調査として文の自然さを調べるアンケート調査を行った。

#### 3.2.1. 実験文

予備実験では、本実験で用いる実験文（後の、(10)、(11)を参照）の、関係節部分の抜き出しを行う前の文を実験文として用いて、2 要因 (2×2 計画) の実験を行った。

- (8) a. ヲ格動詞文 (SR 用) : 青年が女性を介抱した。  
b. ヲ格動詞文 (OR 用) : 女性が青年を介抱した。
- (9) a. ニ格動詞文 (SR 用) : 青年が女性に嫉妬した。  
b. ニ格動詞文 (OR 用) : 女性が青年に嫉妬した。

<sup>2</sup> もちろん、目的語としてヲ格とニ格のどちらを取るのかに関しては個人差などがある。例えば、「喝采する」はヲ格目的語を取るという判断を示す被験者も見られた。

### 3.2.2. 実験方法

実験方法は、5段階評定による質問紙法を用いた。各文をそれぞれ100文、計400文を作成した。ラテン方格法に基づき、質問紙は4セット作った。1セットは、各条件から25文ずつ、計100文の実験文と、フィラー文48文の合計148文で構成された。それぞれの文の自然さを次の5段階で評定してもらった。この方法では、被験者は文を読むのに時間的な制約は受けない。

- 1 → 何度読み返しても状況が想起できない、まったく不自然な文。
- 2 → 何とか状況は想起できるが、不自然な文。
- 3 → どちらともいえない。
- 4 → 状況が想起しやすい、文として自然な文。
- 5 → 一回読んだだけで状況が想起できる、まったく自然な文。

### 3.2.3. 被験者

被験者は日本語を母語とする九州大学の学生、計60名（男性8名、女性52名）であった。被験者の平均年齢は20歳10ヶ月であった。被験者には報酬として授業の単位の一部が与えられた。

### 3.2.4. 結果

自然さに大きな差がある文をオンライン実験で用いると、その差が読み時間に影響を及ぼす可能性がある。その可能性を排除するため、オフライン実験の結果から、4条件間で自然さに大きな差が見られなかった48組を選び出した。この48組における実験文の平均評定値は、SR用ヲ格動詞文(8a)が4.415、OR用ヲ格動詞文(8b)が4.401、SR用ニ格動詞文(9a)が4.361、のOR用ニ格動詞文(9b)が4.349であった。これらの平均評定値について分散分析を行った結果、被験者分析( $F_1$ )、項目分析( $F_2$ )共に有意な差は見られなかった( $F_1(1, 59) = 0.78, p = 0.85, F_2(1, 47) = 0.54, p = 0.91$ )。以上の予備実験の結果から、オンライン実験で用いる文の自然さに差はないということが言える。それゆえに、本実験で読み時間に差が出たならば、それは文の自然さの違いが起因したとは言えず、それ以外の要因の影響である可能性が高いと言える。

### 3.3. 実験文

実験では、予備実験で選抜した単文を基に作成した関係節を含む複文を被験者に呈示し、2要因(2×2計画)の実験を行った。

- |                 | R1                          | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 |
|-----------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| (10) a. ヲ格 SR : |                             |    |    |    |    |    |
|                 | 女性を介抱した青年は 犬が 嫌いだと 言っていた。   |    |    |    |    |    |
| b. ヲ格 OR :      |                             |    |    |    |    |    |
|                 | 女性が 介抱した 青年は 犬が 嫌いだと 言っていた。 |    |    |    |    |    |
| (11) a. ニ格 SR : |                             |    |    |    |    |    |
|                 | 女性に 嫉妬した 青年は 犬が 嫌いだと 言っていた。 |    |    |    |    |    |
| b. ニ格 OR :      |                             |    |    |    |    |    |
|                 | 女性が 嫉妬した 青年は 犬が 嫌いだと 言っていた。 |    |    |    |    |    |

各文をそれぞれ48文、計192文を作成した。実験文に使用したヲ格動詞・ニ格動詞は単語頻度と文字単語親密度をCD-ROM版NTTデータベース『日本語の語彙特性』(Easy Search Version 1.03, 三省堂, 2000)を用いて調査し、 $t$ 検定を行った結果、頻度や親密度の統制がとれていることが確認された(単語頻度: $t(11) = 2.20, p = 0.21$ , 文字単語親密度: $t(11) = 2.20, p = 0.39$ )。被験者にはラテン方格法に基づき、各条件から12文ずつ、計48文の実験文と、フィラー文48文の合計96文が呈示された。これらは全てランダムサイズして呈示された。被験者は日本語を母語とする九州大学の学生、計64名(男性24名、女性40名)であった。被験者には謝金が支払われた。

### 3.4. 実験の手続き

刺激の呈示には玄海堂(<http://www.genkaido.jp>)製の実験ソフトLinguaLabを用いた。刺激文の呈示方法としては、最初に画面の中心に「★」マークが呈示され、その後続く文節を被験者のペースで読み進めてもらうというような、被験者ペースの読みの実験を行った。各刺激文の後には、文の内容に関する質問文を呈示した。被験者は、スペースキーを押しながら文を読み進め、質問文が刺激文の内容と合致しているかどうかを判断し、マウスの左右ボタンをクリックして回答するよう教示された。

被験者には実験文とダミー文を合わせた96文を3つのセクションに分け、32文ずつ呈示した。被験者の集中力を保つために、1つのセクションが終わるごとに自由に休憩をとってもらった。実験の教示から、全ての試行を終えるまでにかかる時間は約40分であった。

### 3.5. 結果と考察

実験で得られたデータ中から正答率が70%以下の被験者12名を除外し、残った52名のデータを分析に使用した(男性15名、女性37名、平均年齢20歳10ヶ月)。また、被験者ごとに、各条件における平均に標準偏差の2.5倍を加えた上限値以上のデータと、平均

から標準偏差の 2.5 倍を引いた下限値以下のデータははずれ値として、それぞれの平均値に置き換えた。はずれ値は全体の 3.3% だった。以上の処理を行ったデータについて、平均読み時間をグラフにすると、次のようになる。

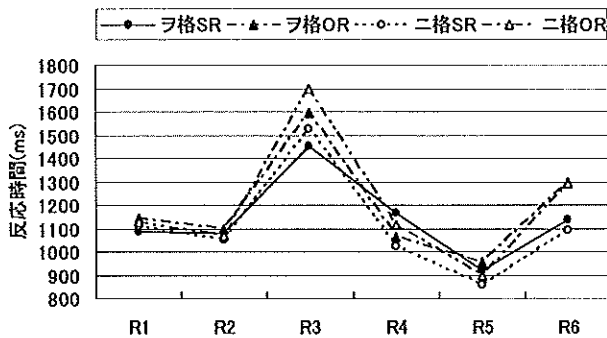


図 1. 平均読み時間の推移

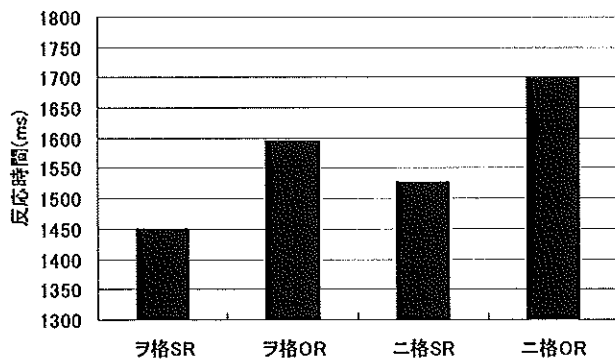


図 2. 関係節主要部名詞句(R3)における平均読み時間

図 1 は各文節の平均読み時間の推移を、図 2 は関係節主要部名詞句 (R3) における各条件の平均読み時間を示している。図 2 に示した R3 の平均読み時間は、一格 SR(8a)が 1450ms、一格 OR(8b)が 1595ms、二格 SR(9a)が 1526ms、二格 OR(9b)が 1699ms であった。R3 の平均読み時間についての分散分析を行ったところ、文タイプの主効果が確認された ( $F_1(1, 51) = 12.83, p < 0.01$ ,  $F_2(1, 47) = 17.13, p < 0.01$ )。しかしながら、格助詞の違いによる主効果は確認されなかった ( $F_1(1, 51) = 0.38, p = 0.53$ ,  $F_2(1, 47) = 4.48, p < 0.05$ )。また、交互作用は確認されなかった ( $F_1(1, 51) = 0.10, p = 0.75$ ,  $F_2(1, 47) = 0.13, p = 0.71$ )。

関係節主要部名詞句の位置で、OR のほうが SR よりも読み時間が長かったことから、この領域での SR と OR の処理負荷に差があったといえる。そして、関係節内の動詞が二格動詞か一格動詞かという違いによる

読み時間に差はなかった。このことから、関係節内の動詞の種類に関わらず、SR よりも OR のほうが処理負荷が大きいと言える。これは、日本語の関係節処理に関する先行研究で報告されている結果と一致している。そしてこの結果は、構造的距離仮説 (SDH) では説明できるが、線形的距離仮説 (LDH) では説明できない。

#### 4. まとめ

関係節処理の負荷を増大させる要因を説明する仮説として、SDH (構造的距離仮説) と LDH (線形的距離仮説) の 2 つが主張されている。そこで、本研究では、これまでに行われてきた研究では対象とされなかった、二格動詞を含む関係節を用いて実験を行った。そこから得られた結果は SDH で説明できるものであった。本研究では、関係節処理の負荷を説明する仮説として、上記の 2 つのみを取り上げたが、Miyamoto and Nakamura (2003 [8]), Ishizuka (2005 [9]), Sato *et al.* (2009 [10])において、日本語では入力される格助詞によって次に出現する要素の予測のパターンが異なっており、そのことが関係節の処理負荷に影響を与えている可能性が示唆されている。また、本研究では 2 項動詞のみを取り上げたが、3 項動詞を用いた関係節の処理など、今後検討すべき問題が残されている。

#### 謝辞

本研究で報告した実験データの収集には、是枝明日香氏 (九州大学文学部平成 20 年度卒業) の協力を得た。ここに記して感謝する。

本研究の一部は、科学研究費補助金 基盤研究(B) 課題番号 20320061 (研究代表者: 坂本勉)、および、日本学術振興会特別研究員研究奨励費 課題番号 07J11280 (研究代表者: 安永大地) の補助を受けている。

#### 文 献

- [1] Hsiao, Franny and Edward Gibson (2003) Processing relative clauses in Chinese. *Cognition*. 90:3-27.
- [2] Lin, Chien-Jer Charles and Thomas G. Bever (2006) Subject Preference in Processing of Relative Clauses in Chinese. In Donald Baumer, David Montero and Michael Scanlon (eds). *Proceedings of the 25th West Coast Conference on Formal Linguistics*. 254-260. Somerville, MA: Cascadilla.
- [3] Warren, Tessa, and Gibson, Edward (2002) The influence of referential processing on sentence complexity. *Cognition* 85: 79-112.
- [4] Hawkins, John A. (1999) Processing complexity and filler-gap dependencies across grammars. *Language* 75: 244-285.

- [5] King, Jonathan, and Marcel Adam Just. (1991) Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language* 30: 580-602.
- [6] King, Jonathan and Marta Kutas (1995) Who did what to when?: Using word- and clause-level ERPs to monitor working memory usage in reading. *Journal of Cognitive Neuroscience* 7: 376-395.
- [7] Traxler, J Matthew, Robin K Morris, and Rachel E Seely (2002) Processing subject and object relative clauses: Evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language* 47: 69-90.
- [8] Miyamoto, Edson T. and Michiko Nakamura (2003) Subject/object asymmetries in the processing of relative clauses in Japanese. In: Gina Garding and Mimu Tsujimura (eds.), *Proceedings of the 22nd West Coast Conference on Formal Linguistics*: 342-355. Somerville, MA: Cascadilla Press.
- [9] Ishizuka, Tomoko. (2005) Processing relative clauses in Japanese. *UCLA Working Papers in Linguistics*, 13: 135-157.
- [10] Ueno, Mieko and Susan Garnsey (2008) An ERP study of the processing of subject and object relative clauses in Japanese. *Language and cognitive processes* 23: 646-688.
- [11] Sato Atsushi , Barış Kahraman, Hajime Ono and Hiromu Sakai (2009) Expectation driven by case-markers: Its effect in Japanese relative clause processing. presented at TCP2009, March 13.
- [12] 荒生弘史・諏訪園秀吾・坂本勉 (2003) 「心的辞書における統語的側面—文の自然さ評定による日本語他動詞の格選択特性の解析—」.『人文科学研究』. 113: 1-14. 新潟大学人文学部.