

関係節に伴う文の読み時間における文脈と潜在的韻律の効果

The Effects of Contexts and Implicit Prosody on the Comprehension of a Relative Clause

天谷 晴香[†], 中村 真之介[†], 久保田雅弘[†], 広瀬友紀[†]
Haruka Amatani, Shinnosuke Nakamura, Masahiro Kubota, and Yuki Hirose

[†]東京大学大学院総合文化研究科

Graduate School of Arts and Sciences, University of Tokyo

alameda_pitseleh@hotmail.com, shinnosuke.nakamura@me.com, kubota@phiz.c.u-tokyo.ac.jp,
hirose@boz.c.u-tokyo.ac.jp

Abstract

This study investigated the effects of two non-syntactic factors on the resolution of the syntactic ambiguity imposed by a relative clause in Japanese, i.e. the ambiguity between subject reanalysis (SR) and subject and object reanalysis (SOR). One factor was the discourse bias provided by the preceding context. The other was the effect of implicit (as in silent reading) prosody within the sentence that includes a relative clause. In the present self-paced reading experiment, these two factors were manipulated. First, each target relative clause sentence either as SR or SOR. Second, the length of the sentence-initial matrix subject NP was either long (two conjoined proper names) or short (one proper name), with recourse to the earlier finding that the former case facilitated the SR-type reanalysis while the latter facilitated the SOR-type. We found the significant main effect of the preceding discourse in the sentence-final region immediately following the critical SR-/SOR disambiguation region. The main effect of implicit prosody did not reach significance and neither did the interaction between the two factors. The nature of the roles of context and prosodic phrasing in human sentence comprehension was discussed in detail with reference to the outcome of the current experiment as well as previous studies.

Keywords — Prosody, Discourse, Relative Clause, Reading Time

1. 問題

1.1 関係節開始点の曖昧性と解釈傾向

主要部後置言語の日本語は、関係節の節頭にマーカーがなく一時的な曖昧性が生じる。この一時的曖昧性とは、関係節のある文で、関係節が修飾する名詞が出てくるまでは、関係節として読まず、単節の文として読む可能性があるため生じる曖昧性である。関係節の head noun (ここでは「友人」) の入力により関係節の存在が明らかになった段階でも、関係節の始まりが早い解釈 (1a) と遅い解釈 (1b) がありえ、さらなる曖昧性が生じる。

(1) a. 森下が [新薬を 心から 信頼した 友人に] 会った。

b. 森下が 新薬を [心から 信頼した 友

人に] 届けた。

[1]によると、関係節の存在に気づいた時 (1a) は主語だけを現在処理中の節内でなくその外側の要素として再解析すればよいが、(1b)では主語と目的語を再解釈する必要がある。このような理由から、再解釈する要素の少ない(1a)の方が再解析コストが低く、読み易いとされている[1]。(1a)のような解釈はSR (Subject Reanalysis)、(1b)のような解釈はSOR (Subject and Object Reanalysis) と呼ばれている。

1.2 潜在的韻律情報の統語解析への影響

黙読時の統語理解に潜在的な韻律情報が貢献するという仮説(Implicit Prosody Hypothesis) [2] は日本語の読み実験 [3] においても証明されている。音韻研究においては [4]、韻律句 Minor Phrase (MinP) が1つ以上集まって、韻律階層においてひとつ上の階層にあたる Major phrase (MajP) を形成する。その時、MinP が2つ集まるのが MajP を形成するのに最も最適な数であるというサイズ制約 [5] が提案されている。このサイズ制約に従って、以下の箇所に韻律句境界を予測することができる。

(2) a. {[森下が MinP] [新薬を MinP] MajP} {[心から] [信頼した]} {[友人に] . . . }

b. {[細川と MinP] [森下が MinP] MajP} {[新薬を] [心から]} {[信頼した] [友人に]} . . . }

MajP 境界を統語解析に利用すると、(2a) のように MajP 境界が目的語名詞句 (「新薬を」) の直後にできる場合は SOR の解釈に、(2b) のように MajP 境界が主語名詞句 (「細川と森下が」) の直後、目的語名詞句の前にできる場合は SR の解釈になりやすくなる [3]。

1.3 先行文脈による解釈のバイアス

[3] では単独で提示された文の読み時間を計測している。しかし先行する文章によって文脈が与えられた場合、関係節の解釈にも影響が出るはずである。本実験では、刺激文の関係節を SR の解釈で読みやすくなる文脈と SOR の解釈に読める文脈を用意する。

先行文脈による関係節の解釈への影響は、英語の実験 [6] などで証明されている。読み手は関係節が2つの解釈可能性を持つ時、先行文脈に合った解釈を選びやすい。

1.4 語用論的バイアスと韻律バイアス

潜在的韻律句ではなく、顕在的韻律句の操作と意味的・語用論的もってもらしさを対立させた聞き取りの実験として [7] がある。これはオンラインの実験ではなく、音声で文刺激を聞かせ、最終的な解釈を問う実験である。結果として、韻律句と語用論的バイアス、どちらも優位に効果があり、これらに対立する文では相互作用も見られたが、効果の強さとしては語用論的バイアスの方が強かった。(ただし、読み時間を測っていないので、読み時間で差があった可能性はある。) このことから、本実験においては、先行文脈による語用論的バイアスが潜在的韻律句によるバイアスよりも強いことが予測される。

2. 実験

2.1 被験者

被験者は 36 名の大学生である。

2.2 材料

刺激文は 16 文で、すべて最終的に SR の解釈が正しくなる文である。刺激文の前に先行文脈を呈示した。条件は 2 要因 2 水準の 4 条件である。一つの要因は韻律句のサイズで、主語 NP が 1 MinP の short 条件と 2 MinP の long 条件とした。[3] では、short 主語条件では韻律句境界によって SOR の解釈にバイアスがかかり、long 主語条件では SR の解釈にバイアスがかかることが報告されており、これを韻律句によるバイアスとして用いる。他方の要因は先行文脈によるバイアスで、SOR の解釈を促す条件と SR の解釈に導く条件である。組み合わせは以下 (3) に示す。(3) 内の①～⑩は呈示時の区域を表す。

(3) a. SOR 文脈 / short 主語 NP

b. SOR 文脈 / long 主語 NP

(SOR 文脈)

新人サラリーマンの吉本 (short) [と竹下 (long)] は、新しい企画のアイデアを提出した。直属の上司は目立たない存在だったが、最近、大プロジェクトを成功させた。① /

(刺激文)

吉本 [と竹下] が② / 原案を③ / この頃④ / 見直した⑤ / 上司に⑥ / いさんで⑦ / 報告書を⑧ / 出した⑨ / 。⑩ /

c. SR 文脈 / short 主語 NP

d. SR 文脈 / long 主語 NP

(SR 文脈)

新人サラリーマンの吉本 (short) [と竹下 (long)] は、新しい企画のアイデアを提出した。直属の上司は当初興味を示さなかったが、最近、考えを変えたようだ。① /

(刺激文)

吉本 [と竹下] が② / 原案を③ / この頃④ / 見直した⑤ / 上司に⑥ / いさんで⑦ / 報告書を⑧ / 出した⑨ / 。⑩ /

2.3 手続き

Linger を使った移動窓法によるセルフペースの読み実験を行った。

文脈部分全体を第 1 区域とし、刺激文を第 2 ～ 10 区域に区切って提示した。区切りは (3) で斜線で記したの通りで、long 主語の場合のみ 2 文節がひとつの区切り内に、あとはすべて 1 文節でひとつの区切りに入っている。再解析の必要性が明らかになる第 6 区域、統語解析の曖昧さが除去されると考えられる第 8 区域 (2 番目の対格名詞)、および文が完結する第 9 区域の読み時間に注目する。一番の興味の焦点は第 8 区域 (ここでは「報告書」) である。読み手が第 6 区域から第 7 区域にかけてたてる予測、そこでの選好に上記の要因があたえる影響を第 8 区域で捉えることができるかに注目する。またスピルオーバーを考慮し直後の第 9 区域にも注目する。

2.4 予測

先行研究 [1] から関係節を含む文では、主語再分析となる文のほうが目的語再分析となる文よりも処理コストが低いことが知られている。しかし、先行文脈や潜在的韻律句など統語的な情報以外の言語情報が存在することによって、関係節再分析の処理コストに影響があることも先行研究からは分かっている。よって、本実験では、

1. 最終的に主語再分析となる文でも、目的語再分析の選好を導く言語情報があれば最終的な処理コストを高めるのか
2. 先行文脈と潜在的韻律句という二つの言語情報がある場合に、処理コストにはどのような影響があるのか

の二点について検証することを目的とする。具体的には、最終的に主語再分析か目的語再分析かの判断を下す第 8 区域および第 9 区域の読み時間に注目する。また、単節ではなく関係節であることが分かる第 6 区域の名詞句にも着目する。

まずは、主節の動詞句 (第 8, 9 区域) の読み時間について以下の 4 つのパターンで予測を考える。

1. 文脈の効果によって、特定の関係節を予測できてしまい、韻律句の操作は影響しない (主効果のみ予測) とすると、韻律句 (主語の長さ) に関係なく、SOR 文脈パターンと SR 文脈パターンで第 8、9 区域の読み時間に有意差 (SOR 文脈パターンで読み時間が長い) が生じるはずである。* 第 8 区域 (SR 関係節への再分析が必要)、第 9 区域 (主節述部動詞)

2. 韻律句の効果によって、特定の関係節を予測できてしまい、文脈の操作は影響しない (主効果のみ予測) とすると、Short 主語 (xx が...) (SOR 読み選

好)とLong主語(xxとxxが...) (SR読み選好)の間で、第8、9区域の読み時間に有意差(Short主語で読み時間が長い)が生じるはずである。

3. 文脈の効果によって、特定の関係節を予測できてしまい、韻律句の操作は二次的に影響する(相互作用を予測)とすると、SOR文脈の(3a,b)とSR文脈の(3c,d)では(3a,b)の方が長くなる(第8、9区域の読み時間に有意差)。さらに、SRO文脈の(3a)と(3b)を比較すると韻律句がSORバイアスの(3a)の方が読み時間が長くなるか、SR文脈の(3c)と(3d)を比較すると韻律句がSORバイアスの(3c)の方が読み時間が長くなるか、どちらかの効果が見られるはずである。

4. 韻律句の効果によって、特定の関係節を予測できてしまい、文脈の操作は二次的に影響する(相互作用を予測)とすると、韻律句がSORバイアスの(3a,c)とSRバイアスの(3b,d)では(3a,c)の方が長くなる(第8、9区域の読み時間に有意差)。さらに、韻律句がSORバイアスの(3a)と(3c)を比較するとSOR文脈の(3a)の方が読み時間が長くなるか、韻律句がSR文脈の(3b)と(3d)を比較するとSOR文脈の(3b)の方が読み時間が長くなるか、どちらかの効果が見られるはずである。

3. 結果

被験者 36 人の読み時間を分析対象とした(図1参照)。

第1区域における文脈タイプの効果がみられるか一元配置分散分析を行った。これは、文脈タイプによって、文脈部分(ひいては文全体)の読みやすさが違ったのではないかという解釈がありえるからである。結果は $F_1(1, 35) = 0.30, p > .05, F_2(1, 15) = 0.2505, p > .05$ であり、第1区域において文脈タイプの効果は認められなかった。文脈部分の読みやすさが条件によって違ったという解釈は排除される。

第6・8・9区域の読み時間に対して、文脈と韻律句を要因とする二要因分散分析を行った。第9区域でのみ、文脈の主効果があり、被験者分析、アイテム分析ともに有意であった $F_1(1, 35) = 6.1571, p = .01804, F_2(1, 15) = 23.808, p = .0002$ (図2参照)。第6区域では被験者分析において文脈の主効果の有意傾向が見られたものの $F_1(1, 35) = 3.847, p = .058, F_2(1, 15) = 1.0933, p = .312$ 、有意とはならなかった。また、第8区域にも文脈の主効果はなかった。韻律句の主効果に関しては3つの区域すべてで有意差がなく、文脈と韻律句の交互作用に関しても3つの区域すべてで見られなかった。

Plot of Means

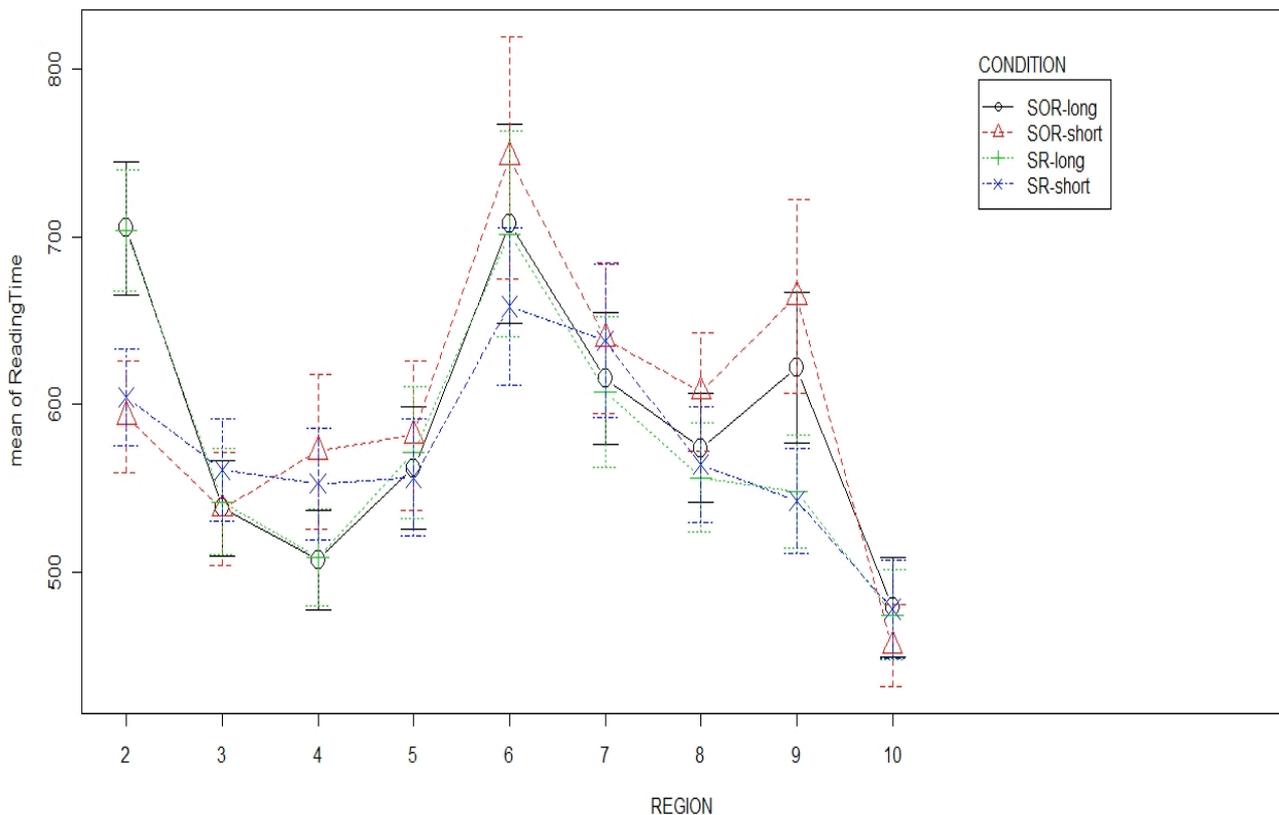


図.1 各区域における条件ごとの読み時間平均

文脈と韻律句に基づくフレーム8読み時間のプロット

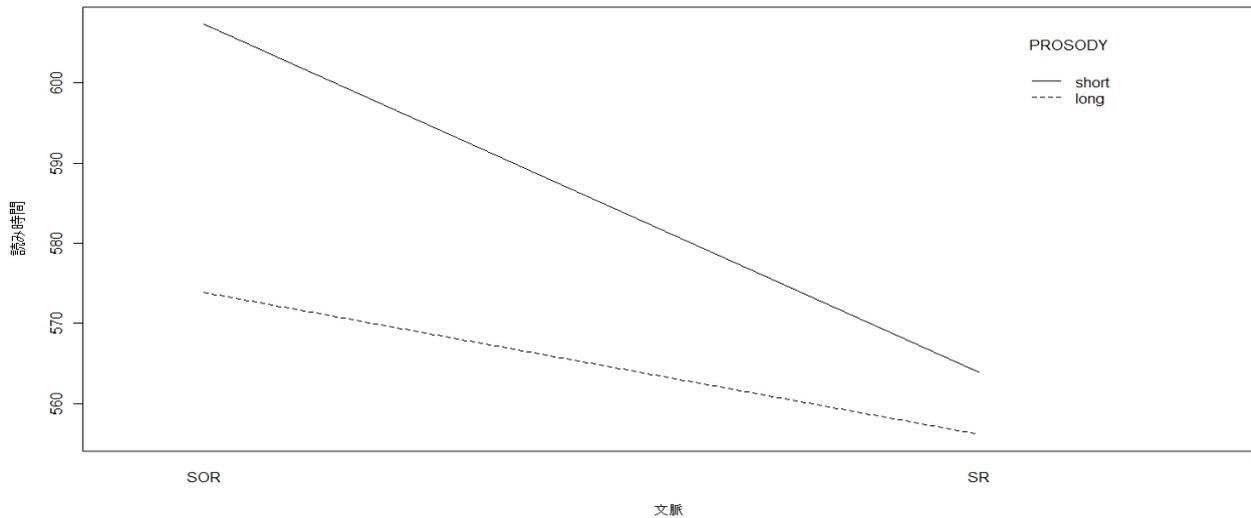


図.2 文脈と韻律句に基づく第8区域の読み時間のプロット
(SOR/SRは文脈のタイプを、short/longは主語すなわち韻律句のタイプをそれぞれ表す。)

4. 考察

本実験で最も注目すべき第8、9区域での読み時間を計測し統計分析を行なった結果、第8区域では先行文脈および韻律句操作のどちらの主効果も見られなかったが、第9区域では先行文脈の主効果が被験者・アイテム分析ともに有意に現れた。主語目的語関係節としての再解析が必要となる第8区域で主効果が現れなかったにしろ、曖昧性が解消される第9区域で主効果が現れたことは、文脈が関係節の選好に影響することを示していると言えるだろう。

文脈情報が再分析以前の初期分析に影響することについては我々が調べた限り異論の余地はないなさそうだ[6][8]¹。一方で、韻律情報は、顕在的韻律であっても、初分析に影響することもあるが[9]、再分析に限定されることもある[10]。さらに、潜在的韻律情報に関しては再分析に利用される[3]というのが今日までの見解である。今回の実験は、潜在的韻律情報も積極的に文の初分析に利用されるのではないかという予測のもとに、初分析に影響をもたらすとされる文脈情報と組み合わせることで、文脈

情報と韻律情報ではどちらがより強く統語解析に影響するかを明らかにするのが目的だった。結果としては、韻律句操作による主効果および文脈情報との交互作用は期待する文節では現れなかったため、韻律情報が積極的に初分析に利用されるとは言えない。しかしながら、文脈情報が常に韻律情報よりも先に提示されている今回の実験では、韻律情報が全く初分析や再解析に利用されていないとは断定できないと思われる。

先行研究が示唆しているように韻律句が関係節再解析において選好要因となりうるならば、なぜその主効果および文脈情報との交互作用が出なかったか。考えられる原因としては、まず韻律句が関係節の再分析に与える選好度は非常に限定的なものであるという可能性が考えられる。もう一つの可能性は文脈と韻律句のうちどちらが最初に与えられる情報であるかということではないだろうか。つまり、元々かなり強い(少なくとも韻律句よりは強いと思われる)選好要因である文脈が情報としては先に韻律句より与えられているこの実験では、韻律句の選好要因にある程度の効果があったとしても、多分に文脈に強い効果を与えてしまう。文脈と韻律句(主語)の関係性を見た場合、韻律句を先の情報として与えることは難しいので検証は困難だが、選好要因が与えられる順序そのものが大きな要因となっていることも考えられる。

5. まとめ

文脈効果は韻律句の効果よりも優先的に関係節の解釈に影響した。読者が次に出てくる内容を予測しながら文を読んでおり、その予測は統語解析にも影響していると考えられる。一方で、韻律句操作の主

¹ 文脈情報は次の文の意味内容の予測に用いられ、そのため次の文の統語構造の理解にも活用される。この予測を生むためのひとつの方法が、文産出システムを文理解に活用することである。文理解では意味処理が最終段階となるが、文産出では意味処理は最初に行われるため、文産出システムを活用すれば意味的・語用論的処理(文脈処理を含む)が初期段階に行なわれるという説明が成り立つ。文産出システムの文理解への活用については[11]で詳しく考察されている。

効果および文脈情報との交互作用は見られなかった。本実験では韻律については語彙アクセント等に注意して刺激文を作成したが、文脈作成については指標が明確でない点があった。今後は、先行文脈として作成した文が本当に主語再解析関係節 (SR) や主語目的語再解析関係節 (SOR) の選好を持つのかどうかを精査し、確かな効果のある材料を用いることで文脈が関係節に与える影響を再度検討していきたい。

参考文献

- [1] Mazuka, R. and Itoh, K. (1995). Can Japanese speakers be led down the garden path? In R. Mazuka and N. Nagai (Eds), *Japanese sentence processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [2] Fodor, J.D. (1998). Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research* 27(2), 285-319.
- [3] Hirose, Y. (2003). Recycling prosodic boundaries. *Journal of Psycholinguistic Research* 32(2), 167-195.
- [4] Selkirk, E. O. (1986). *Phonology and Syntax*. The MIT Press: MA.
- [5] Selkirk, E. O. (2000). The interaction of constraints on prosodic phrasing. In B. Gosta and M. Horne (Eds.), *Prosody, theory and experiments*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- [6] Spivey-Knowlton, M. J., Trueswell, J. C., and Tannenhaus, M. J. (1993). Context effects in syntactic ambiguity resolution: Discourse and semantic influences in parsing reduced relative clauses. *Canadian Journal of Psychology* 47, 276-309.
- [7] Misono, Y., Mazuka, R., Kondo, T., and Kiritani, S. (1997). Effects and limitations of prosodic and semantic biases on syntactic disambiguation. *Journal of Psycholinguistic Research* 26(2), 229-245.
- [8] Binder, K. S., Duccy, A. Z., and Rayner, K. (2001). The effects of thematic fit and discourse context on syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language* 44, 297-324.
- [9] Kjelgaard, M. M. and Speer, S. R. (1999). Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity. *Journal of Memory and Language* 40, 153-194.
- [10] Pynte, J. and Prieur, B. (1996). Prosodic breaks and attachment decisions in sentence parsing. *Language and Cognitive Processes* 11, 165-192.
- [11] Pickering, M. J. and Garrod, S. (2007). Do people use language production to make predictions during comprehension? *TRENDS in Cognitive Science* 11(3), 105-110.