九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

後続する要素の予測に助詞「の」が与える影響について

安永, 大地
日本学術振興会 | 九州大学大学院人文科学府

https://doi.org/10.15017/16407

出版情報：九州大学言語学論集. 30, pp.91-106, 2009-12. 九州大学大学院人文科学研究院言語学研究室
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

『九州大学言語学論集』第30号(2009.12),91-106

後続する要素の予測に助詞「の」が与える影響について

安永 大地
（九州大学大学院人文科学府/日本学術振興会）
daichi@lit.kyushu-u.ac.jp

キーワード：文処理　予測　関連付け　助詞　事象関連電位

1. はじめに

我々人間は様々な場面において「ことば」を使用しての情報伝達を行っている。情報発信者から発される「ことば（文）」は、表面上は単なる記号（音あるいは文字）の連続体にすぎない。そこから情報受信者が文を理解する過程の一つとして(1)が提案されている。

(1)　言語情報の理解過程（cf. 坂本, 1998; Townsend & Bever, 2001）

音（文字）連続の入力

i. **連続体の分節**
記号列に含まれる要素の入力順序の分析、範疇の決定をする。

ii. **要素間の関係の決定**
要素が持つ形態的な情報・語彙的な情報・意味的な情報・文脈的な情報・統計的な情報などを利用し、要素同士が他とどのような関係にあるかを表示する言語構造体を構築し、文が表す事態を決定する[1, 2]。

---

[1] 「形態的な情報」とは要素の統語範疇、要素に付された助詞、活用の形態に関する情報だと仮定する。「語彙的な情報」とは、その要素が指し示す概念に関する情報（有生性に関する情報など）だと仮定する。「意味的な情報」とは形式意味論におけるタイプ理論のタイプに関する情報だと仮定する（タイプ理論に関する詳細な解説は白井, 1985 などを参照）。「文脈的な情報」とは、いわゆる世界知識に関する情報、「統計的な情報」とは要素の頻度、あるいは要素同士の共起頻度などの数理的に記述できる情報だと仮定する。これらの情報は利用される優先順位はなく、ある処理時点において利用可能なものは並行的に利用されると仮定する。

iii.**意味の決定**

(1-ii)の出力に基づき、構造体に対応する意味を出力し、理解可能な状態にする。

理解

人間は、非常に高速に、しかも無意識のうちに(1)の過程を経て、要素間の関係を決定し、理解につなげていると考えられる。このときに、どのようにして要素間の関係が決定されるかを明らかにするのが文処理研究の目的の一つである（坂本, 1998）。しかしながら、一口に「要素間の関係を決定する」といっても、無秩序に要素間の関係を結ぶだけでは文の意味は成立せず、理解することができない。たとえば、(2)の文を理解するためには、概略(3)に示すような要素がそれぞれ他とどのような関係にあるかが決定され、(4)のように一つの構造体が構築される必要がある。

(2) 白い砂浜で青い空の下太郎が日光浴をのんびりと楽しんだ。
(3) 白い 砂浜で 青い 空の 下 太郎が 日光浴を のんびりと 楽しんだ
(4) [[白い砂浜で][[青い空]の下][太郎が日光浴をのんびりと楽しんだ]]

しかし、(3)の要素をやみくもに結びつけるだけで(4)の構造体を得られるわけではない。少なくとも(5)に示す要素同士は結びつけられる必要がある関係だと考えられる。

(5) (2)にとって必要な決定
a. 白いー砂浜で　　c. 青い空のー下
b. 青いー空の　　d. 太郎がー日光浴をーのんびりとー楽しんだ

一方、(6)は文処理装置によって決定される必要は必ずしもない関係だと考えられる。

---

[2] 本稿ではここに示す通り、統語的処理が完了し、文全体の要素間の関係が決定されてしまうことで文全体の意味が決定でき、理解が可能となると仮定する。統語的処理を完了させるために個々の語彙に関する情報が利用される。そしてそのときには、語彙レベルで考えると、範疇情報や語彙情報、統計的な情報などその場で利用可能な範囲においてあらゆる情報が同時並行的に利用可能であると考える。統語的処理までの時点で、共起した語それぞれが持つ情報から、文が表す事態についての状況を人間は想起できると仮定している（cf. "likely meaning": Townsend & Bever, 2001）。

(6)　(2)にとって必要不可欠とはいえない関係
　　a.　白い - 青い　b.　砂浜 - 下　c.　青い - 太郎が

文の意味を決定するためには、まずなにより、(5d)のように文に含まれる述語を中心とした要素間の関係が決定されなければならない。この関係は、文の述語になる要素を主要部とし、それに係る要素（連用要素：項名詞句、副詞句；庵他, 2001 参照）との関係を表示するものである。さらに、文全体の意味を決定させるためには、非常に多くの場合において、(5a, b, c)のように文中の名詞句を中心とした要素間の関係を決定する必要がある。この関係は、名詞を主要部とし、それに係る要素（連体要素：形容詞、連体詞；益岡・田窪, 1992 参照）との関係を表示するものである。一方で、(6)の関係を決定することは必要不可欠とはいえない。このように、文中の要素が他とどのような「述語を中心とした関係」や「名詞句を中心とした関係」にあるかを時間軸上で決定する操作のことを「関連付け処理」と呼ぶ（cf. 安永, 2007; Yasunaga & Sakamoto, 2007）。

本稿は、文処理装置が関連付け処理を行う際に、入力される要素のどうような情報が文処理に影響を与えるのかについての小論である。特に、要素に付された助詞の情報の違い、具体的には、助詞が付されているかどうかという「有無」に関する違いが、関連付け処理にどう影響するかについて考察した。

2. 先行研究とその問題点

2.1. 関連付け処理の概要

1 節でも述べたように、要素間の関係を決定し、その文の意味を決定するために必要な構造体を出力する過程を関連付け処理と呼ぶ。安永(2007)は、数量詞を含む文において、どのような処理手順を経て、数量詞とそれが修飾する名詞句（host-NP）との関係が決定されるかを事象関連電位（Event-Related brain Potentials: ERP）を用いた実験で検討した[3]。

---

[3] 事象関連電位とは、光や音など外的事象の知覚や，刺激の意味に対する注意，判断など内的事象に対応して時間的に関連して生じる脳の電気活動のことである（入戸野, 2005）。人間の脳内で生じる電位変化に対して時間的に非常に敏感であり、数ミリ秒単位での変化を記録することができる。事象関連電位を用いた人間の言語活動に関する研究については Stemmer & Whitaker (2008)などの解説がある。

具体的には、(7)のように、数量詞（「3 冊」）が入力されてから host-NP（「雑誌を」）が入力される語順で各文節が呈示された際の日本語母語話者の ERP を分析した。

(7)　　R1　R2　R3　R4　R5　R6　R7　R8
a. 大学生が 3 冊 近所の 新しい コンビニで 雑誌を 買った 。
b. 大学生が 昨日 近所の 新しい コンビニで 雑誌を 買った 。

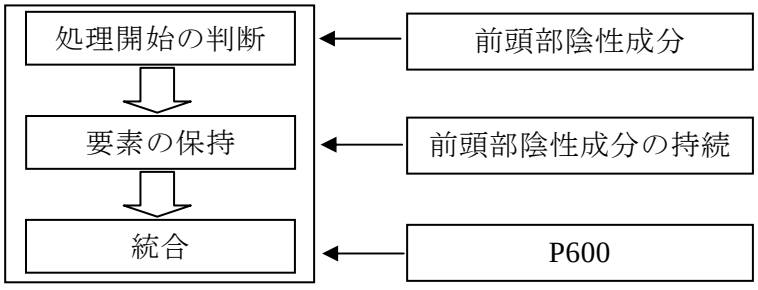
分析の結果、(7b)と比較して(7a)において、①R2 入力後 300ms 後から前頭部で陰性成分が観察され;②その陰性成分は R6 が入力されるまで持続した ; ③R6 入力時に P600 が観察された。

また、(8)のように、host-NP が入力されてから数量詞が入力される語順で各文節が呈示された際の ERP を分析したところ、(8b)と比較して(8a)において、①R6 入力後 300ms 後から前頭部で陰性成分が観察されたが、その陰性成分は持続しなかった ; ②陰性成分に後続して P600 が惹起されたという結果が得られた。

(8)　　R1　R2　R3　R4　R5　R6　R7　R8
a. 大学生が 雑誌を 近所の 新しい コンビニで 3 冊 買った 。
b. 大学生が 雑誌を 近所の 新しい コンビニで 昨日 買った 。

以上の結果から、安永 (2007)は、関連付け処理は(9)のような 3 つの過程を経ていると結論付けた。

(9)　関連付け処理



まず、文処理装置は入力された要素が、それまでに構築した「述語/名詞を中心とした関係」のいずれにも該当しない要素であった場合に、新たに「述語/名詞を中心とした関係」を構築するために関連付け処理を開始

する（「処理開始の判断」）[4]。さらに、関連付ける相手が判明していない場合は、その相手が判明するまでその要素を保持する(「要素の保持」)。そして、関連付けることが可能な要素が出現した時点で、2 つの要素の結びつけを行い、関連付け処理を終了させる（「統合」）。さらに、「処理開始の判断」を反映し、前頭部陰性成分が惹起される。そして、「要素の保持」を反映し、保持が行われていると想定される間、その陰性成分が持続する。最後に「統合」を反映して P600 が惹起されるというように、それぞれの操作に対応した ERP 成分が観察されると述べている。これらの ERP 成分については、日本語のかき混ぜ文を処理する際や、形容詞と名詞句との統合を処理する際にも観察されることが報告されている（Ueno & Kluender, 2003; 楠部他, 2009 など）[5]。また、ドイツ語などの他言語においても wh 語を含む文を処理する際にも同様の成分が観察されることが報告されている（Fiebach *et al*., 2002）[6]。

2.2. さらに検証が必要な点

安永 (2007)では、「処理開始の判断」は、入力された語が持つ、語彙情報、形態的情報、語と語の共起頻度に関する情報（Tamaoka & Tanaka, 2005）などに基づいて行われると仮定している。しかし、具体的にどのような情報が重要なのかについては明らかにされていない。

ここで、一連の関連付け処理を考えると、「未統合の要素の保持」および「要素間の統合」という処理が行われるためには、「処理開始の判断」が必要である。つまり、「処理開始の判断」の過程を経ないと、「要素の保持」も「要素間の統合」も行われない。そこで、まずは「処理開始の判断」時点を検討することで、その後の「要素の保持」および「要

---

[4] したがって、文頭で「NP が」が入力された時点で「述語を中心とした関係」の構築が始まっているので、次に副詞が入力されたとしても、新たな関係の構築が始まるわけではない。そのため、(7b)や(8b)の場合には「処理開始の判断」が行われないと想定される。

[5] かき混ぜ文の処理が本研究の「述語を中心とした関係」に相当すると考えられ、形容詞と名詞句との統合が「名詞を中心とした関係」に相当すると考えられる。

[6] 要素の保持を反映しているとされるこの陰性成分は、種々の研究において頭皮上分布がやや異るが、いずれにおいても前頭部の振幅が大きくなる点で共通する（Fiebach *et al*., 2001, King & Kutas, 1995; Rösler *et al*., 1998）。頭皮上分布の相違については議論の余地があるが、本研究では、Ueno & Kluender (2003)に倣い、後頭部、中心部ではなく前頭部の振幅が大きくなるという共通点を重視する。

素間の統合」において影響を与える要因の検討が可能となり、関連付け処理モデルの精緻化が可能になると考えられる。

本稿では、入力される語が持つ情報の違い、特に助詞が名詞的要素に付されているかそうでないかという形態的情報によって、「要素の保持」より以前の段階の処理がどのように異なるかを考察した。

3. 日本語文処理における形態的情報

日本語では、要素間の関係を決定するのに重要な情報を与える述語が入力、項となる名詞句よりも後から入力される。しかし、これまでの研究において、述語入力以前であっても、様々な情報を利用して処理を進めていることが示されている（Kamide, 2006）。その中でも、名詞句に付された格助詞が処理に強い影響を与えることが多くの研究によって示されている[7]（Yamashita, 1997; 村岡, 2008 など）。

しかし、日本語には格助詞以外にも様々な助詞があり、それらによっても、文中の要素間の関係が明示される[8]。これまでの文処理研究において、格助詞が文処理に与える影響については多くの関心が寄せられていたが、格助詞以外の助詞についての検討がまだ少なく、形態的な情報が文処理に及ぼす影響についての考察が十分だとは言えない（cf. 祐伯 ,2008）。しかし、日本語では助詞が文処理に様々な影響を与えていると多くの先行研究が主張していることからも、格助詞以外の助詞が与える影響についても知見を積み重ねる必要がある。

益岡・田窪 (1992)は、日本語の「の」は接続助詞であり、(10a)のように名詞と名詞、あるいは(10b)のように節と名詞を接続する働きがあると述べている。

(10) a. 日本語の本 [MT51(14)][9]
b. どちらを探るかの問題 [MT51(イ)]

---

[7] 本稿で「格助詞」という用語を使う場合、益岡・田窪 (1992)にならい、「が、を、に、から、と、で、へ、まで、より」の 9 種類の助詞を指すことにする。

[8] 益岡・田窪 (1992)では、格助詞以外の助詞について、提題助詞・取り立て助詞・接続助詞・終助詞の 4 種類を挙げ、あわせて 5 種類に分類している。

[9] [MT51(14)]という表記は、益岡・田窪 (1992)の 51 ページ、例文番号(14)からの引用であることを示す。

さらに、(11)に示すように、名詞あるいは数量詞に「の」が付されると、その語は修飾機能を持つようになると分析しており、「名詞 1+の+名詞 2」の構造においては、「名詞 1+の」は名詞 2 を限定修飾する機能があると述べている。

(11) a. 私の本 [MT158(5)]
b. 3 冊の本 [MT158(6)]

ここで、接続助詞「の」が文処理に影響を与えると考えられる現象が、数量名詞を含む文において観察される。「数量詞+の」の場合、(12)のように文中に音形を持つ host-NP が必要である。一方、「の」が付されていない場合は、(13)のように host-NP が音形を持つ必要はない[10]。

(12) ランナーが練習中に 2 杯の{水を/*pro}飲んだ。
(13) ランナーが練習中に 2 杯{水を/pro}飲んだ。

このことから、「の」の有無という違いによって、文処理に違いが生じる可能性がある。「数量名詞＋の」が出現した場合、音形のある host-NP が必ず存在することを予測して処理を進めることができる。一方、数量名詞単独の場合、host-NP が音形を持つかどうかが曖昧なまま処理を進める必要がある。つまり、「の」の有無によって、必ず音形のある要素を予測した状態で処理を進めるのか、それとも音形があるかどうかが曖昧な状態で処理を進めるのかという違いが生じると考えられる。本研究では、同じ数量名詞であっても、助詞「の」が付されている場合と、そうでない場合とで処理が異なるのかどうかを検討した。

4. 実験

4.1. 条件間の処理の違い

本研究では、助詞「の」の有無に着目し、そのことによって処理がどのように異なるかを検討した。(14a)「数量名詞＋の」の場合、「2 杯の」が入力された時点で、音形のある host-NP が必ず存在するということを

[10] (13b)に示す通り、この場合でも動詞「飲む」の項構造を満たすために目的語位置には音形のない名詞句が存在すると仮定する。

認識した状態で処理を進めることができる。一方で、(14b)のように数量名詞単独の場合、この時点では、その後に入力される要素の中にあると予測される host-NP が音形を持っているかどうかについては曖昧なままで処理を進めるしかない。

(14) a. セレブが 2 杯の ・・・
b. セレブが 2 杯 ・・・

本研究では、上述のように後続する要素の曖昧さの度合いが異なる場合に、関連付け処理の開始、およびその後の処理にどのような影響があるのかを考察した。実験では、(15)のような文のペアを実験参加者に視覚呈示した。

(15) 実験文

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
a.	セレブが	2 杯の	ソムリエが	推薦した	ワインを	試飲した	。
b.	セレブが	2 杯	ソムリエが	推薦した	ワインを	試飲した	。

4.2. 脳波の記録および手続き

実験は、日本語母語話者の大学生および大学院生 12 名（男性 5 名，女性 7 名，平均年齢 21.2 歳）を対象に行われた。実験参加者は全員が右利きで正常な視力を有していることが確認された（矯正を含む）。脳波の記録には日本光電製 MEB-5504 が用いられた。頭皮上の 7 箇所（Fz, Cz, Pz, F3, F4, P3, P4）に銀-塩化銀電極を配し、両耳朶結合を基準電極とした。接地電極は Fpz に配した。左眼下の電極から眼球運動を監視し、40μV 以上の電位が記録された場合はその試行を加算対象から除外した。電極間抵抗値は全て 5kΩ以下に設定された。低域、高域遮断周波数は 0.01Hz 以下、100Hz 以上、サンプリング周波数は 200Hz とした。刺激は TFT モニタの中央に 1 文節ずつ呈示された（SOA; 700ms, ISI; 100ms）。刺激呈示の統制には LinguaLab（玄海堂製）が用いられた。

また、各刺激の呈示後に文の内容を二者択一で回答させる正誤判断課題を課した。刺激文は(15a-b)を 60 組作成し、ラテン方格法に基づき、各条件 30 文ずつとダミー文 180 文の合計 240 文を 1 人に呈示した。実験では約 5 分間脳波を記録するごとに 3-5 分の休憩をとった。実験を開始する前には練習試行を設け、参加者が実験手順に関して十分に理解した上

で本試行が行われた。すべての参加者から書面による同意を得た。また、参加者には謝礼が支払われた。

4.3. 実験の結果

視診に基づいて分析区間を設定し、正中線（Fz, Cz, Pz）と傍矢状胴部（F3, F4, P3, P4）に分けて、平均電位量についての反復測定の分散分析を行った。R2 の呈示後 300ms から 500ms 間における(15a)「2 杯の」と(15b)「2 杯」の比較において、正中線では文タイプ*電極部位の交互作用が有意で、電極部位の単純主効果が Fz で認められた（交互作用: F=3.21, p<.05; Fz: F=4.09, p<.05）。傍矢状胴部では文タイプ*前後*左右で分析し、文タイプ*前後の交互作用が有意であり、F3, F4 で文タイプの効果が認められた（交互作用: F=2.87, p<.05; 単純主効果 F3: F=3.78, p<.05; F4: F=3.68, p<.05）。この結果から、(15b)「2 杯」と比較して(15a)「2 杯の」において、前頭部での陰性成分が惹起されることが示された（図 1 参照）。

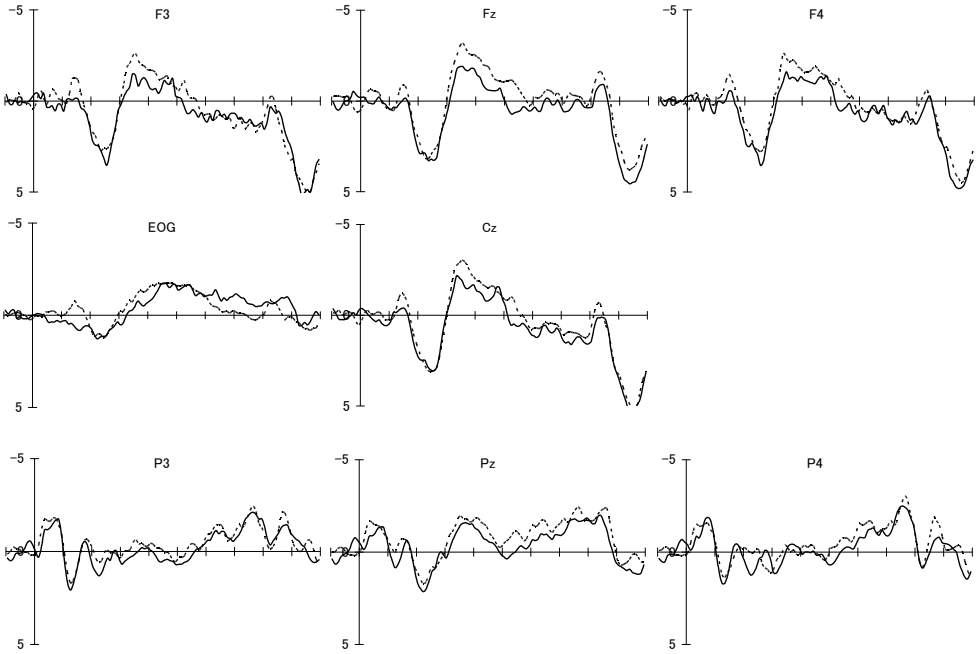


図 1. (15a)「2 杯の」（破線）および(15b)「2 杯」（実線）の呈示後-100～1000ms の ERP。横軸は 1 目盛りが 100ms、縦軸は 1 目盛りが 5μV に相当する。陰性方向が上向き。

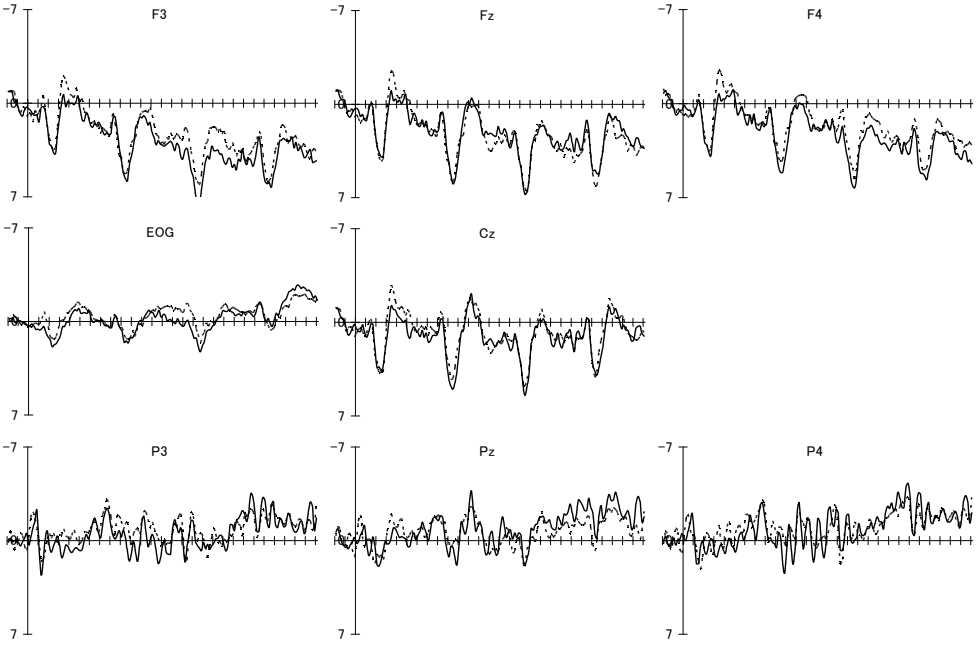


図 2. (15a)「2 杯の」（破線）および(15b)「2 杯」（実線）の呈示後-200～2800ms 間の ERP。(15a)「2 杯のソムリエが推薦したワインを」と(15b)「2 杯ソムリエが推薦したワインを」に相当する。横軸は 1 目盛りが 100ms。縦軸は 1 目盛りが 7μV。陰性方向が上向き。

また、R3「ソムリエが」、R4「推薦した」、R5「ワインを」を呈示した後の短潜時 ERP（それぞれの刺激呈示から 1000ms 間）、および R2 の呈示から R6「試飲した」の呈示の瞬間までの長潜時 ERP（R2 呈示から 2800ms 間）のいずれも 2 条件間で有意な差は観察されなかった（図 2 参照）。

5. 考察

本研究では、接続助詞「の」の有無に着目し、そのことによって文処理装置が行う処理がどのように異なるかを検討する ERP 実験を行った。具体的には(16)のように数量名詞に「の」が付されているかどうかで、後続の host-NP が音形を持つかどうかの点に関して曖昧性の違いがある場合に、処理がどのように異なってくるかという点に注目した。

(16)　　R1　　R2

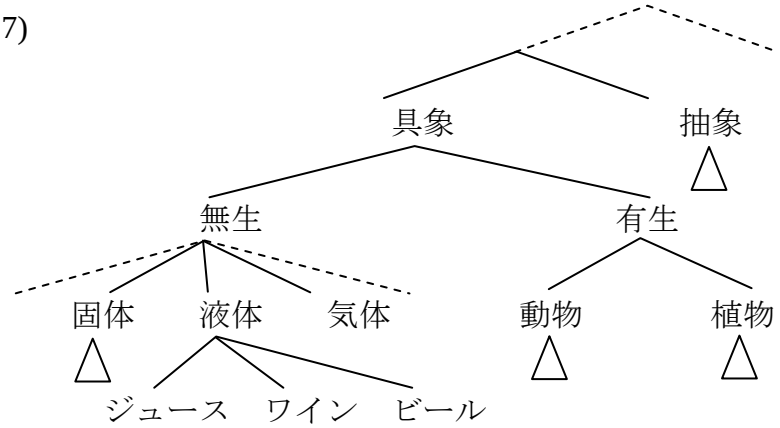
a. セレブが　2 杯の　・・・

b. セレブが　 2 杯　 ・・・

実験の結果、R2「2 杯の/2 杯」が呈示された時点でのみ、条件間の ERP に有意な差が観察され、(16b)と比較して(16a)で R2 呈示後 300-500ms 間において、前頭部での陰性成分が観察された。この結果から、「の」の有無は数量名詞を含む文の処理において、関連付け処理の開始時点、つまり、「処理開始の判断」の時点でのみ異なる処理が行われていることが示された。以下では、名詞の語彙情報に関する階層性の点から、本実験で得られた結果に対する可能な説明を与える。

一般に名詞と呼ばれる範疇に属する要素は、その語と対応する概念によって分類される。また、各分類に対しては、その分類の上位概念および下位概念と関係づけられることによって(17)のような樹形図として示すことができる（cf. Chomsky, 1965）。一般的には、階層が上に行けばいくほど、語と対応する概念が抽象的になり、階層が下に行けばいくほど、概念が具体的になる。さらに、このような名詞の概念の分類および階層性が人間の文処理に影響を与えていると考えられる場合があり、日本語の関係節を処理する際に生じる再分析処理の負荷の大小や、同格連続文の処理における節境界設定時に生じる曖昧性の大小などに影響を与えることが報告されている（Hirose & Inoue, 1998; 坂本・安永, 2009 など）。

(17)



「の」が付されていない数量名詞が入力されると、文処理装置は host-NP を要求し、新たに名詞を中心とした関係を構築するために関連付け処理を開始する。ただし、host-NP が音形を持つかどうかは曖昧であるために、文処理装置は助数詞「杯」が修飾しうる名詞の集合を予測する処理までしか行わない。(17)で考えると、「の」が付されていない場合だと、文処理装置は「・・・→具象→無生→液体」の地点までしか host-NP に関する予測を行わないことになる。その一方で、「の」が付された数量名

詞が出現した場合を考えると、この場合でも文処理装置は host-NP を要求し、関連付け処理を開始する。ただし、host-NP が必ず音形を持つことが予測されるので、助数詞が修飾しうる名詞の集合を予測するだけでなく、さらに、その集合の中から具体的な音形を持つ名詞を絞込む処理までも行う。つまり、(17)で考えると、「の」が付された場合には、文処理装置は「・・・→具象→無生→液体→・・・→ジュース, ワイン, ビール」のように、「の」が付されていない場合よりも少なくとも一つ深い階層の地点まで host-NP に関する予測処理を行うということになる。この解釈は、格助詞の種類あるいは入力順序の違いによって、動詞の種類を絞り込む際の予測の広さが異なるという事実に着想を得ている（村岡, 2008; 安永・坂本, 2008）[11]。以上のように、数量名詞に「の」が付された場合とそうでない場合とで後続する名詞の予測の範囲を絞り込む作業の量が異なったために、「の」が付されている場合の方がより具体的な点まで絞り込みを行う必要が生じ、その結果として「関連付け開始の判断」の時点で行われる処理に違いが生じ、ERP の振幅に反映されたと考えることができる。

また、(16a)「2 杯の」によって惹起された前頭部陰性成分はその後 R3 以降 host-NP の入力まで持続することはなかった。数量表現が「2 杯の」であっても「2 杯」であっても、それと関係を結ぶ要素（host-NP）は存在するので、音形を持つかどうかの必要性に関わらず、保持は必ず行われるべきである。両条件ともに保持し続ける負荷に差がなかったために有意な差が認められなかったと考えることで説明可能である。また、R5 において host-NP となる名詞句が入力された時点での 2 条件間の ERP に差が認められなかった点についても、同様である。いずれの条件であっても、数量詞と host-NP とを統合する操作が行われるという点においては共通しているので統合の負荷量の指標となる P600 成分に対して有意な差が生じなかったと考えることができる[12]。最後に R3 の比較において

---

[11] 査読者にご指摘いただいたように、予測の範囲を絞り込む「深さ」によって処理負荷が異なるのかどうかについてのさらなる検証が必要である。

[12] 統合を反映した P600 が処理負荷量の関数とは言えない可能性を示唆する研究として Fiebach *et al.* (2001)が挙げられる。Fiebach *et al.*では wh 句と空所の依存関係の構築処理において作動記憶容量の大小によって P600 の振幅が増減することはないという事実から作動記憶にかかる負荷によって統合にかかる負荷に影響が及ぼされるとは言えないということを示唆している。

条件間で差が認められなかった結果についてである[13]。(15a)「2 杯の」の直後に「ソムリエが」と入力される場合、(15b)「2 杯」の直後に「ソムリエが」と入力される場合よりも処理が困難になる可能性がある。これは、「2 杯の」が入力されたことによって直後にそれが修飾する要素が入力されることを期待しているが、実際に入力された「ソムリエ」では関連付けることができないことに起因する困難さである。この点について本研究の段階では、(15)の 2 条件間いずれにおいても数量詞と直後の名詞のミスマッチに起因する負荷が生じ、両条件ともに同様の成分が惹起され、あたかも何の成分も惹起されていないかに見える結果だと考える。ただし、「の」の有無により、直後に入力される名詞に対する期待が変化する可能性は考えられるので、数量詞が入力されて最初に名詞句が入力されるまでの間に形容詞句などを介在させることで数量詞と名詞句との距離を変数にした研究を行うことで、「の」の有無による後続する要素に関する予測の内容に関する重要な知見が得られると考えられる。

6. まとめ

本研究では、数量名詞と host-NP との関連付け処理を行う際に、入力された要素が持つ形態的な情報量の違いが処理にどのような影響を与えるかについて考察した。具体的には、「数量名詞+の」のようにこれ以降に音形を持つ host-NP の存在が明らかな場合と、数量名詞のみが入力され、これ以降に入力される host-NP が音形を持つかどうかが曖昧な場合とを比較する ERP 実験を行った。その結果、「の」が付されていた場合のほうがそうでない場合よりも処理負荷が大きいということが示された。この結果から、「の」の有無によって、後続する名詞句の予測の絞り込みの度合いが異なってくること、さらに、より深い階層まで名詞句の絞り込みが可能である「数量詞+の」の場合において処理負荷がより大きくなった可能性があることの 2 点が示唆された。

謝辞

本稿は日本認知科学会第 25 回大会（2008 年 9 月、同志社大学）において発表した内容に加筆、修正を施したものです。本稿の執筆にあたり、学会参加者の先生方、また、匿名査読者の方からは大変貴重なご意見を

[13] 査読者のご指摘による。

いただきました。ここに記して感謝を申し上げます。最後に、長時間にわたる実験を快く引き受けてくださった実験参加者の皆様にもお礼を申し上げます。無論、本稿における議論の不備や誤りの責任は筆者にあります。本研究の一部は、科学研究費補助金 特別研究員奨励費 課題番号19･11280（代表者：安永大地）の補助を受けています。

参考文献

Chomsky, Noam (1965) *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.

Fiebach, Christian J, Matthias Schlesewsky and Angela D. Friederici (2002) Separating syntactic memory costs and syntactic integration costs during parsing: The processing of German WH-questions. *Journal of Memory and Language* 47 250-272.

Hirose, Yuki and Atsu Inoue (1998) Ambiguity of reanalysis in parsing complex sentences in Japanese. In: Dieter Hillert (ed.), *Sentence processing: A crosslinguistic perspective* (*Syntax and Semantics* Volume 31) 71-93, San Diego, CA: Academic Press.

庵功雄, 高梨信乃, 中西久実子, 山田敏弘 (2001) 『中上級を教える人のための日本語文法ハンドブック』, 白川博之 (監修), 東京: スリーエーネットワーク.

Kamide, Yuki (2006) Incrementaity in Japanese sentence processing. In: M. Nakayama, R. Mazuka, Y. Shirai (eds.), *The Handbook of East Asian Psycholinguistics: Volume Ⅱ, Japanese*, 249-256. New York. Cambridge University Press.

King, Jonathan W. and Marta Kutas (1995) Who did what and when? Using word- and clause level ERPs to monitor working memory usage in reading. *Journal of Cognitive Neuroscience* 7: 376-395.

楠部与誠, 小林由紀, 広瀬友紀 「日本語の形容詞句付加における構成素の長さ効果 ～ 事象関連電位を用いた検証 ～」信学技報 109: 33-38,

益岡 隆志, 田窪 行則 (1992) 『基礎日本語文法 -改訂版-』, 東京: くろしお出版.

村岡 諭 (2008) 「日本語における述語の絞込み処理と左側節境界の設定」博士論文, 九州大学.

入戸野宏 (2005) 『心理学のための事象関連電位ガイドブック』 京都: 北大路書房.

Rösler, Frank, Thomas Pechmann, Judith Streb, Brigitte Röder and Erwin

Hennighausen (1998) Parsing of sentences in a language with varying word order: Word-by-word variations of processing demands are revealed by event-related brain potentials. *Journal of Memory and Language* 38: 150–176.

坂本勉 (1998) 「人間の言語情報処理」 『岩波講座 言語の科学 11 言語科学と関連領域』, 大津由紀雄・郡司隆男・田窪行則・長尾真・橋田浩一・益岡隆志・松本祐治（編） 1-55, 東京: 岩波書店.

坂本勉, 安永大地 (2009)「ガ格三連続文の処理に有生性が及ぼす影響について」, 日本言語学会第 138 回大会予稿集: 276-281.

白井賢一郎 (1985) 『形式意味論入門 言語・論理・認知の世界』 東京: 産業図書.

Stemmer, Brigitte and Harry A. Whitaker (Eds.) (2008) *Handbook of the Neuroscience of Language*, Academic Press.

Tamaoka, Katsuo and Jun-Ichi Tanaka (2005) Effects of collocation frequencies on the processing on noun phrases and active sentences. *IEICE Technical Report*: 23-27.

Ueno, Mieko and Robert Kluender (2003) Event-related brain indices of Japanese scrambling. *Brain and Language* 86: 243-271.

Yamashita, Hiroko (1997) The effects of word -order and case marking information on the processing of Japanese, *Journal of Psycholinguistic Research* 26: 307-347.

安永大地 (2007) 「言語要素間の関連付け処理を構成する下位処理について -数量詞と名詞句との関連付けに着目した研究-」,『九州大学言語学論集』第 28 号: 1-38.

Yasunaga, Daichi and Tsutomu Sakamoto (2007) "Dependency establishment process: Numeral quantifier and its host-NP in Japanese," International Conference on Processing Head-final Structures, September 21, 2007, Rochester Institute of Technology.

安永大地, 坂本勉 (2008)「格助詞の入力順序が文末動詞の予測におよぼす影響について」 日本心理学会第 72 回大会予稿集: 976.

祐伯敦史 (2008) 「ガ・ノ交替の心理言語学的分析 -self-paced reading method を用いた即時処理モデルに基づくノ格主語構文の処理の研究-」, 日本言語学会第 137 回大会予稿集: 124-129.

The effect of genitive marker "*no*" in predicting subsequent elements

Yasunaga, Daichi
(Graduate School of Humanities, Kyushu University/ Japan Society for the Promotion of Science)

The genitive marker "*no*" in Japanese simple sentences often behaves as a conjunctional marker, connecting nouns ("[$_{N}$ *nihongo*]-*no* [$_{N}$ *hon*]") or a clause and a noun ("[$_{S}$ *dochira-o saguru-ka*]-*no* [$_{N}$ *mondai*]"). Therefore, when the sentence processor encounters "*no*", it can predict the subsequent appearance of a phonetic entity representing a noun. This study investigates the effect of "*no*" in predicting subsequent nouns within sentence processing. Especially, the effect of the difference between a "*no*" that follows a numeral quantifier and one that does not was investigated in predicting processes to be input subsequently. The results of the ERP experiment suggest that "*no*" induces the sentence processor to predict the noun which has a specific or concrete referent.

(初稿受理日　2009 年 3 月 11 日　　最終稿受理日　2009 年 11 月 2 日)