

左側節境界設定時における名詞句語彙情報の影響

村岡 諭
(九州大学大学院)

キーワード：統語解析，左側節境界，格助詞，語彙情報，意味役割

1. はじめに

我々人間は時間軸に沿って連続して入力される記号列を処理し，その記号列によって伝達される情報を理解している．人間はそうした記号列の一部を語，句，節などの言語的な単位に基づく構成要素として処理し，構成要素間の関係を決定し，記号列全体がいかなる意味を示しているかを決定している．構成要素間の構造的関係を解析する解析装置がどのような解析過程を経て解析木を構築しているかについて様々な研究が行われてきた(坂本 1998 参照)．それらの研究の中で日本語の統語解析では主要部入力以前に解析を行う即時処理が行われているという主張があり(Inoue & Fodor 1995 等)，実験心理学的手法を用いた言語実験において即時処理を支持する結果が数多く存在する(Kamide & Mitchell 1999, Miyamoto 2002, Aoshima *et al.* 2004 等)．

本研究では日本語の統語解析において即時処理が行われているという仮説を受け入れた上で，主要部入力前に行われる解析過程のメカニズムに着目する．具体的な検証の対象として，主要部入力前に名詞句の連続が入力された場合に行われる左側節境界設定のメカニズムを取り上げる¹．日本語では，埋め込み節の始まりを示す標識が存在しない．処理中の記号列が複文構造になっていることが確定するのは，埋め込み節の主要部である補文標識や関係節主要部名詞句が入力されたときである．もし，それらが入力される前に左側節境界が設定さ

¹ 本研究では節境界に関して右側と左側という区別を行う．

(i) 太郎が [花子が本を買ったと] 知っていた．

左側節境界 右側節境界

以下，本研究では記号列を入力された順番に左側から並べていった場合，埋め込み節の始まりを示す節境界を左側節境界，埋め込み節の終わりを示す節境界を右側節境界と呼ぶ．

れるのであれば、埋め込み節の主要部が入力されていない段階で解析装置はどのような情報を利用して左側節境界を設定しているかを検証する必要がある。本研究は、左側節境界設定に関して解析装置がいかなる情報を利用しているかを明らかにすることを目的としている。そこで解析装置が利用する情報として格助詞の情報と、名詞句の語彙情報を取り上げ、それらの情報が解析過程に対してどのような影響を及ぼしているかに注目した。そして左側節境界の設定時に解析装置が語彙情報を利用するメカニズムを提案し、実験心理学的手法を用いてそのメカニズムを検証した。

2. 先行研究のまとめ

Miyamoto (2002)は文の主要部入力前に解析装置が左側節境界を設定するとして Local Assignment of Clause Boundaries (以下 LACB と略す) を提案した。

- (1) Local Assignment of Clause Boundaries (LACB):
Assign the left boundary of a new clause at the point of where it is first clear that this new clause is necessary for the interpretation of the sentence.
(Miyamoto 2002, p.322)

Miyamoto (2002)は、いかなる述部も項としてとることが出来ない名詞句の連続が解析装置に入力された場合に左側節境界が設定されると述べている。Miyamoto (2002)は、解析装置が名詞句の連続を項としてとりうる述語が存在するかどうかを判断する際に使用される情報として格助詞の情報のみを取り上げており、名詞句の語彙情報が影響を及ぼすか否かについて検証していない。Miyamoto (2002)では(2)が左側節境界設定の例として挙げられている。

- (2) a. おばさんが 年寄りを・・・
b. おばさんが 年寄りを 学生が・・・
c. おばさんが 年寄りを [学生が・・・ (Miyamoto 2002, p.322)

(2a)は「助けた」等の二項動詞が取りうる名詞句の連続である。しかし、(2b)に挙げられた三つの名詞句を同時に単文中の項としてとることの出来る動詞が日本語には存在しないため、解析装置は(2b)が二つ以上の節で構成されている文であると解析して、(2c)のように左側節境界を設定する。また、Miyamoto (2002)は解析過程における格助詞の影響に関してガ格名詞句に着目して、(3)のように述べている。

- (3) [I]t is likely that nominative NPs may be used to signal the beginning of a tensed clause. (Miyamoto 2002, p.340)

そして、ガ格名詞句は節境界標識(Clause Boundary Marker)である可能性を指摘し、主要部入力前であってもガ格名詞句が入力された時点で、解析装置は複文であると解析を行う可能性が高いと述べている。

一方、村岡・坂本(2003)は Miyamoto (2002)と異なる立場で、ガ格名詞句の解析について提案を行っている。村岡・坂本(2003)はガ格名詞句が節境界標識であると仮定すると説明できない実験結果を示し、「NP が」解析方略を提案した。

- (4) 「NP が」解析方略：
解析装置に「NP が」が入力されたら、解析木に IP node を構築せよ。
そして、その IP node の immediate daughter として「NP が」を結合せよ。(村岡・坂本 2003, p.142)

(4)は、(5)のように目的語の位置を占めるガ格名詞句(久野 1973)にも適用できる。

- (5) a. 僕がお金が欲しい。(久野 1973, p.49)
b. 僕が花子が好きだ。(久野 1973, p.49)

(5)では、意味的に目的語の役割を果たす名詞句「お金/花子」がガ格名詞句であらわれている。(3)のようにガ格名詞句が節境界標識としての機能を持つならば、(5)の解析過程で解析装置は誤った位置に左側節境界を設定してしまい、述部入力時に再分析を行うことが予測される。このように、ガ格名詞句が入力されても節境界は設定しないという(4)の特徴は、(5)のように単文中においても「NP が NP が」という連続が生じうる日本語において、より妥当な方略であると考えられる。

以下では、ガ格名詞句が左側節境界標識ではないという村岡・坂本(2003)の実験結果を踏まえて、左側節境界が設定される際の解析装置のメカニズムを提案する。

3. 格助詞の情報と意味役割の情報

3 節では節境界設定時に格助詞の情報と意味役割の情報との相互関係が解析

装置に与える影響について考察する。解析装置が統語解析を行っていく際に文の主要部入力以前に利用できる主要な情報は韻律情報を除けば二種類ある。一つは格助詞の情報である。この情報によってその名詞句が解析木上でどのような位置を占めているかを予測することが可能となる。村岡・坂本(2003)の「NPが」解析方略は格助詞の情報を利用している例といえる。もう一つは意味役割の情報である。解析装置は名詞句の語彙情報に基づき、名詞句が付与される意味役割を予測することで、ある名詞句と他の名詞句の関係性を分析して解析木における位置を決定することが可能となる。解析過程において名詞句の語彙情報が影響を及ぼす例としては、関係節を含む文の解析において主要部名詞句の語彙情報が解析の困難さに影響を及ぼすと結論付けた Hirose & Inoue (1998)などがある。以下では、解析装置が格助詞の情報と意味役割の情報の両方を使用する必要があるという点について議論する。

解析装置が処理する記号列において、ある名詞句に同じ格助詞が付与されていたとしても、その名詞句に付与される意味役割²が異なる場合がある。

- (6) a. 窓が_[Theme] 壊れた。
b. 太郎が_[Actor] 窓を_[Theme] 壊した。

(6a)では「窓が」は Theme の意味役割を付与されている。(6b)では「太郎が」は Actor が付与されて、「窓を」に Theme が付与されている。同じ格助詞が付与され、共に主語の位置を占める名詞句であっても、付与される意味役割に違いが生じている。よって解析装置は意味役割の情報にのみ基づいて、入力された名詞句が解析木においていかなる位置を占めているかを決定することはできない。

さらに、同じ格助詞が付与されている名詞句が構造上同じ位置を占めない場合もある。

- (7) a. スパイに_[Theme] 大統領が_[Actor] 会った。
b. スパイに_[Actor] 大統領が_[Theme] 殺せる。

(7a)でも(7b)でも「大統領が」は格助詞「ガ」が付与されているが、(7a)では動詞「会った」の主語の位置を占めており、(7b)では述部「殺せる(殺 s+eru)」

² 本研究では意味役割の種類について Jackendoff (1990)に依拠する。

内の動詞「殺_s」の目的語の位置を占めている³。このように解析木において異なる位置を占めていても同一の格助詞が付与されている場合がある。よって解析装置は格助詞の情報にのみ基づいて、解析木における位置を決定することはできない。

以上のように解析装置が格助詞または意味役割の情報のいずれか一方の情報のみで解析木を構築していくと仮定すると、日本語の解析過程において曖昧性が多く生じ、多くの再分析が必要になってしまう。しかし、この問題は解析装置がいずれか一方の情報のみを使用したとするならば、名詞句が解析木においてどの位置を占めるか決定できないというものであり、解析装置は文の主要部が入力されるまで解析木においてどの位置を占めるか決定出来ないという結論には至らない。1節で述べたように日本語の統語解析では即時処理が行われているという仮説が支持されていることから、利用可能な情報が複数利用されて統語解析が進められていると考えられる。

解析装置が文の主要部入力前に格助詞の情報と意味役割の情報の両者を利用して仮定した場合、両者が相互作用するメカニズムはどのようになっているかという問題が生じる。この問題に対する答えの一つとして、Sakamoto & Walenski (1998)が提案した Theta-checking strategy が挙げられる。

(8) Theta-checking strategy:

Assign a tentative theta-role using Case information, and check it using verb information. (Sakamoto and Walenski 1998, p.105)

Sakamoto & Walenski (1998)が提案した解析装置のメカニズムは以下の通りである。まず文の主要部が入力される前に入力された名詞句に対して解析装置は格助詞の情報に基づき「仮の意味役割(tentative theta-role)」を付与する。この際に付与される「仮の意味役割」の決定には、当該の名詞句が持つ語彙情報と付与される「仮の意味役割」との適合性も関係する。次に文の主要部が入力されると、名詞句間の「仮の意味役割」の関係に基づき構築された構造と、動詞の項構造(Argument structure)とを照らし合わせ、「仮の意味役割」が矛盾しないかを確認する。そして、矛盾が生じていた場合は動詞の項構造に関する情報をもとに再分析を行う。

以上のメカニズムは日本語の空主語文の解析に関する実験に基づいて提案されたものであった。しかし、Theta-checking strategy 自体は格助詞の情報と語彙

³ (7b)における構造については Kuroda (1978)の分析に依拠する。

情報に基づいて「仮の意味役割」を付与するというメカニズムであり、文の形式には無関係である。よって、左側節境界の設定時においても Theta-checking strategy が使用されていると考えることが可能である。

4. 仮の意味役割と左側節境界設定

4 節では、入力された記号列に「仮の意味役割」が付与される過程と、左側節境界が設定される過程、および主要部入力時に行われる左側節境界に関する再分析について論じる。

4.1 「仮の意味役割」の付与

解析装置が記号列から得ることが出来るのは名詞句の語彙情報と格助詞の情報である。3 節で示したように格助詞の情報から一義的に意味役割の情報が決定されないため、格助詞の情報のみで解析装置がいかなる「仮の意味役割」を付与するかを決定することはできない。さらに、付与される「仮の意味役割」と名詞句の語彙情報との適合性を参照したとしても、付与されうる「仮の意味役割」が複数ある場合が考えられる。この場合、解析装置は付与する「仮の意味役割」を決定する際に、意味役割の階層性を参照すると Sakamoto & Walenski (1998)では仮定されている。Jackendoff (1990)は(9)に示す意味役割の階層性を提案している。

- (9) Thematic Hierarchy (左側が階層的により高い)
Actor > Patient/Beneficiary > Theme > Location, Source, Goal

Sakamoto & Walenski (1998)は「仮の意味役割」の付与において、付与しうる「仮の意味役割」が複数ある場合は意味役割の階層性において上位のものが付与されると述べており、意味役割の階層性は「仮の意味役割」が付与されるメカニズム全般に対して作用するものであると考えられる。よって、左側節境界設定時にも意味役割の階層性が重要な働きをする。「仮の意味役割」が付与されていくメカニズムを示すために具体例としてガ格名詞句の例をあげる。

- (10) a. 旅行が・・・
b. 母親が・・・

(10a)のようにガ格名詞句の主要部が無生名詞であれば Actor は付与されず、Theme が付与される。一方、(10b)のようにガ格名詞句の主要部が有生名詞の場

合、「仮の意味役割」として Actor も Theme も付与されうる。そこで、解析装置はどの「仮の意味役割」を付与するかを決定する場合に、(9)の意味役割の階層性に基づき、階層的に上位を占める Actor を付与する。

4.2 左側節境界設定に関する二つの条件

名詞句が入力された際に、格助詞の情報を用いて解析装置が名詞句に「仮の意味役割」を付与するというメカニズムが左側節境界が設定される際にも利用されていると仮定すると、次にいかなる場合に解析装置は左側節境界を設定するかという問題が生じる。

Miyamoto (2002)の挙げた左側節境界設定時の条件は(11)である。

- (11) 格助詞に関する条件：
いかなる日本語の述部(動詞句など)も取ることができない名詞句(格助詞が付与されている名詞句)の連続が解析装置に入力される。

(12)に挙げる名詞句の連続に対して、その連続に含まれる名詞句全てに意味役割を付与して、それらの名詞句を項にとることが出来る動詞は日本語に存在しない。

- (12) a. NP が NP が NP に/を
b. NP が NP に/を NP が
c. NP が NP を NP を

(12)のような名詞句の連続が入力された際に(11)の条件が満たされる。しかし、本研究では(11)だけでは不十分であるという立場をとり、左側節境界設定時の条件として、(11)に加えて(13)があると主張する。

- (13) 「仮の意味役割」に関する条件：
既に入力された構成要素に対し「仮の意味役割 α 」が付与されていて、かつ「仮の意味役割 α 」が述部からチェックされていない状況において、「仮の意味役割 α 」と同じ種類の「仮の意味役割 α' 」が他の構成要素に付与される。

Berwick & Weinberg (1984)によって提案された「透明性の仮説」に基づくと、 θ 規準 (Chomsky 1981) に違反する解析木は構築されないと予測される。同じ意

味役割が二つ以上指定されている項構造を持つ述語は存在しないため、同一節中で意味役割が重複することはない。(13)が満たされる状況は「仮の意味役割」が重複する状況であり、同じ「仮の意味役割」が付与されている名詞句はそれぞれ異なる節の構成要素であると解析される。

つまり、左側節境界設定には格助詞に関する条件(11)と「仮の意味役割」に関する条件(13)が存在し、両者の条件がとも満たされた場合にのみ左側節境界が設定されるというのが本稿の主張である。(14)に左側節境界が設定される例を示す。

- (14) a. おばさんが 年寄りを…
b. おばさんが 年寄りを 学生が… (cf. (2))

(14a)において、「おばさんが」に付与されうる「仮の意味役割」は Actor と Theme であり、(9)に従い Actor が選択される。「年寄りを」に付与される「仮の意味役割」は Theme となり、(15)に示すように左側節境界が設定されない。

- (15) おばさんが_{Actor} 年寄りを_{Theme}

(14a)では入力された二つの名詞句に対して Actor と Theme というそれぞれ異なる「仮の意味役割」が付与されているため(13)は満たされない。しかし(14b)の段階では「学生が」に付与されうる「仮の意味役割」は Actor と Theme となり、(9)に従い Actor が選択される。ここで、(14a)で付与された「おばさんが」の Actor と「学生が」の Actor が重複しているため、(13)が満たされ、かつ格助詞に関して(11)も満たされるため、解析装置が(14b)の名詞句の連続の中に左側節境界を設定する。しかし、左側節境界の設定位置について、(16)に挙げる二つの可能性がある。

- (16) a. おばさんが_{Actor} 年寄りを_{Theme} [CP 学生が_{Actor}
b. おばさんが_{Actor} [CP 年寄りを_{Theme} 学生が_{Actor}

解析装置は最小修正(Minimal Revisions)⁴ (Frazier & Clifton, 1998)に従い、「おば

⁴ *Minimal Revisions*: Don't make an unnecessary revision. When revision is necessary, make the minimal revision consistent with the error signal, maintaining as much of the already assigned structure and interpretation as possible. (Frazier & Clifton 1998, p. 155)

さんが」と「年寄りを」について(15)の構造を保持している(16a)を選択する。

4.3 主要部入力時の再分析

4.3 節では 5.1.1 節で挙げる実験文の一部を用いて、名詞句の連続に対して解析木を構築した後に主要部が入力された場合に解析装置がいかなる解析を行うかを示す。

三つの名詞句「井上に 山口が 母親が」が入力された際に、4.2 節で示したメカニズムに基づくと(17)の構造が構築されることが予測される。

(17) 井上に_{Patient} 山口が_{Actor} [CP 母親が_{Actor}...

次に項構造として(Actor (Theme))が指定されている述部「好きだ」と補文標識「と」が入力された場合、構築可能な解析木の構造は(18)の四種類である。

- (18)⁵ a. 井上に_{Patient} [CP 山口が_{Actor} ~~[CP~~ 母親が_{Theme} ~~Actor~~ 好きだと]...
b. 井上に_{Patient} 山口が_{Actor} [CP 母親が_{Actor} ecTheme 好きだと]...
c. 井上に_{Patient} 山口が_{Actor} [CP ecActor 母親が_{Theme} ~~Actor~~ 好きだと]...
d. 井上に_{Patient} 山口が_{Actor} [CP1 母親が_{Actor} [CP2 ecActor ecTheme 好きだと]...

(18a)は「母親が」について主要部入力以前に付与された仮の意味役割について Actor から Theme へ再分析し、かつ(17)で設定した左側節境界の位置を再分析して「山口が」と「母親が」が同一節に属し、共に「好きだ」から意味役割を付与されると解析する。(18b)は仮の意味役割と既に設定した左側節境界について再分析を行わず、「好きだ」から Theme を付与される項は空範疇であると解析を行う。(18c)は既に設定した左側節境界について再分析は行わないが、「母親が」について主要部入力以前に付与された仮の意味役割について Actor から Theme へ再分析し、「好きだ」から Actor を付与される項は空範疇であると解析を行う。(18d)は既に設定した左側節境界"CP1"に加えて、新たに左側節境界"CP2"を設定して三重埋め込み文の構造を構築し、「好きだ」が意味役割を付与する項は全て空範疇であると解析する。

ここで、解析装置が(18)の中からどの構造を構築するかについて Aoshima *et al.*

⁵ 主要部からチェックされた仮の意味役割を"θ-role"のように下線付きで示し、主要部からチェックされていない仮の意味役割を"θ-role"のように下線無しで表記する。

(2003)で示されているメカニズムが作用すると考えられる。Aoshima *et al.* (2003)は前置された WH 句とその空所の依存関係の解析に関する実験を行い、その結果に基づき解析装置は既に入力されている名詞句に対して可能な限り多くの意味役割が付与される構造を構築するという結論に至っている。既に入力されている三つの名詞句に対して、(18a)では「好きだ」から意味役割が二つの名詞句に付与されているが、(18b,c)では一つの名詞句にしか付与されておらず、(18d)では三つの名詞句に一つも意味役割が付与されていない。よって Aoshima *et al.* (2003)に基づくと(18a)が選択される。

なお、(18)では Aoshima *et al.* (2003)が示したメカニズムが予測する構造(18a)と、最小修正が予測する構造(18b)の間に予測の違いが生じる。Aoshima *et al.* (2003)では、解析装置は、最小修正に基づいて予測される構造の構築よりも、より多くの名詞句に意味役割が付与される構造の構築を優先することが実証的に示されている。再分析の際に、最小修正と Aoshima *et al.* (2003)が示したメカニズムのどちらが作用するかという問題は、再分析の引き金になる要素の違いと関係がある。名詞句は述部から意味役割を付与される要素であり、述部は名詞句に意味役割を付与する要素である。述部入力前の段階で、(16)のように名詞句が再分析の引き金となった場合、意味役割を付与する要素（述部）が存在しない。よって、再分析の結果として構築される構造において「意味役割が付与される名詞句」は存在せず、(16)で挙げた再分析の際には、Aoshima *et al.* (2003)が示したメカニズムが作用しない。一方、(18)のように意味役割を付与する要素（述部）が再分析の引き金となった場合、再分析の結果として構築される構造の違いによって、意味役割が付与される名詞句の数に違いが生じる。よって、(18)で挙げた再分析の際には、Aoshima *et al.* (2003)が示したメカニズムが作用し、「意味役割が付与される名詞句の数」に基づいて、解析装置は構築する構造を決定する。

5. 実験

4 節において解析装置が Theta-checking strategy に従って名詞句の語彙情報を使用し、左側節境界を設定するメカニズムを提案した。5 節ではそのメカニズムが生み出す予測が正しいかどうかを検証する実験を提案し、左側節境界設定時の名詞句の語彙情報の影響について検証する。

5.1. 実験文

実験では(19)の実験文を使用して、名詞句の語彙情報の影響を検証した。

- (19) P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8
- a. 屋上で/山口が/母親が/好きだと/高田が/井上に/喋っていた/ .
 - b. 屋上で/山口が/旅行が/好きだと/高田が/井上に/喋っていた/ .
 - c. 井上に/山口が/母親が/好きだと/高田が/屋上で/喋っていた/ .
 - d. 井上に/山口が/旅行が/好きだと/高田が/屋上で/喋っていた/ .

(19a,c)と(19b,d)はP3におけるガ格名詞句が有生か無生かという点が異なり，(19a,b)と(19c,d)は主節の「NPに」と「Adv」の位置が異なる．これらの違いにより(19)は2要因2水準の実験デザインをなしている．P3における有生名詞句と無生名詞句の違いについて，文字数・モーラ数・単語親密度に関して統制を行った．全ての項目について独立したサンプルの検定を行った結果，いずれの項目においても有意差は認められなかった（文字数：有生名詞句($M=2.38$)・無生名詞句($M=2.08$) $t(46)=1.42, p=.16$ ；モーラ数：有生名詞句($M=3.83$)・無生名詞句($M=3.38$) $t(46)=1.54, p=.13$ ；単語親密度⁶：有生名詞句($M=6.11$)・無生名詞句($M=6.07$) $t(46)=0.34, p=.73$)．従って，異なる語彙であっても，ほぼ同じ語彙特性を持っていると考えられ，直接に比較検討することが可能である．

5.2. 三種類の予測

(19)においていかなる解析過程を経て左側節境界が設定されるかについて，格助詞に関する条件(11)と「仮の意味役割」に関する条件(13)に従えば，(20)の三種類の予測が可能である．

- (20) a. 格助詞に関する条件(11)が満たされた場合，左側節境界が設定される．
- b. 「仮の意味役割」に関する条件(13)が満たされた場合，左側節境界が設定される．
- c. 格助詞に関する条件(11)と「仮の意味役割」に関する条件(13)の両方が満たされた場合にのみ，左側節境界が設定される．

まず，(20a)の場合の予測を示す．この場合，格助詞に関する条件(11)が満たされる(19c,d)では左側節境界が設定されるが，心理動詞が項として取りうる名詞句の連続である(19a,b)では格助詞に関する条件(11)が満たされず左側節境界

⁶ 単語親密度については，天野・近藤 (1999)の文字単語親密度を使用した．

が設定されない．よって P3 入力時までには構築される構造は(21)となる⁷．

- (21) a. (屋上で) 山口が 母親が・・・
- b. (屋上で) 山口が 旅行が・・・
- c. 井上に 山口が [CP 母親が・・・
- d. 井上に 山口が [CP 旅行が・・・

述部「好きだ」と補文標識「と」が入力された際に(21a,b)では補文標識が入力されたため，左右節境界を設定して解析木を構築するが，(21c,d)では左側節境界の位置を再分析する必要が生じ，一旦構築していた左側節境界を破棄して新たに左右節境界を設定する．以上の解析過程を踏まえて(22)の構造が構築される．

- (22) a. (屋上で) [CP 山口が 母親が 好きだと]・・・
- b. (屋上で) [CP 山口が 旅行が 好きだと]・・・
- c. 井上に [CP 山口が _{f_{CP}} 母親が 好きだと]・・・
- d. 井上に [CP 山口が _{f_{CP}} 旅行が 好きだと]・・・

よって，左側節境界の再分析に伴うコストに基づき P4 における読み時間は(23)のように予測される．

- (23) (20a)の場合の P4 の読み時間の予測：
(19c) = (19d) > (19a) = (19b)

次に(20b)の場合の予測を示す．この場合，「仮の意味役割」に関する条件(13)が満たされる(19a,c)では左側節境界が設定されるが，(19b,d)では「仮の意味役割」が重複しないため「仮の意味役割」に関する条件(13)が満たされず左側節境界が設定されない．よって，P3 入力時までには構築される構造は(24)となる．

- (24) a. (屋上で) 山口が _{Actor} [CP 母親が _{Actor}・・・
- b. (屋上で) 山口が _{Actor} 旅行が _{Theme}・・・

⁷ 本研究では副詞句「屋上で」の解析過程については Frazier & Clifton (1996)の「Construal 仮説」に依拠し，副詞句は非一次的関係(non-primary relation)を担う要素として「Construal」という操作によって処理されると仮定する．

- c. 井上に Patient 山口が Actor [CP 母親が Actor]・・・
- d. 井上に Patient 山口が Actor 旅行が Theme ・・・

述部「好きだ」と補文標識「と」が入力された際に(24b,d)では補文標識が入力されたため左右節境界を設定して解析木を構築するが、(24a,c)では「母親が」に付与されていた「仮の意味役割」と左側節境界の位置を再分析する必要が生じる。よって「母親が」の「仮の意味役割」を Actor から Theme へ再分析し、一旦構築していた左側節境界を破棄して新たに左右節境界を設定する。以上の解析過程を踏まえて(25)の構造が構築される。

- (25) a. (屋上で) [CP 山口が Actor ~~fcp~~ 母親が Theme Actor 好きだと]・・・
- b. (屋上で) [CP 山口が Actor 旅行が Theme 好きだと]・・・
- c. 井上に Patient [CP 山口が Actor ~~fcp~~ 母親が Theme Actor 好きだと]・・・
- d. 井上に Patient [CP 山口が Actor 旅行が Theme 好きだと]・・・

よって、左側節境界と「仮の意味役割」の再分析に伴うコストに基づき P4 における読み時間は(26)のように予測される。

- (26) (20b)の場合の P4 の読み時間の予測：
 $(19a) = (19c) > (19b) = (19d)$

最後に(20c)の場合の予測を示す。この場合(19a,b)は格助詞に関する条件(11)を満たしていないため左側節境界が設定されず、(19d)は「仮の意味役割」が重複しないため「仮の意味役割」に関する条件(13)が満たされず左側節境界が設定されない。(19c)のみ格助詞に関する条件(11)と「仮の意味役割」に関する条件(13)の双方が満たされており、左側節境界が設定される。よって、P3 入力時までに構築される構造は(27)となる。

- (27) a. (屋上で) 山口が Actor 母親が Actor ・・・
- b. (屋上で) 山口が Actor 旅行が Theme ・・・
- c. 井上に Patient 山口が Actor [CP 母親が Actor]・・・
- d. 井上に Patient 山口が Actor 旅行が Theme ・・・

述部「好きだ」と補文標識「と」が入力された際に(27a,b,d)は補文標識が入力されたため左右節境界を設定して解析木を構築するが、(27a)は左右節境界設定

に加えて「仮の意味役割」を Actor から Theme へ再分析する。(27c)では「母親が」に付与されていた「仮の意味役割」と左側節境界の位置を再分析する必要が生じる。よって「母親が」の「仮の意味役割」を Actor から Theme へ再分析し、さらに構築していた左側節境界を破棄して新たに左右節境界を設定する。以上の解析過程を踏まえて(28)の構造が構築される。

- (28) a. (屋上で) [CP 山口が_{Actor} 母親が_{Theme} ~~Actor~~ 好きだと]…
 b. (屋上で) [CP 山口が_{Actor} 旅行が_{Theme} 好きだと]…
 c. 井上に_{Patient} [CP 山口が_{Actor} ~~CP~~ 母親が_{Theme} ~~Actor~~ 好きだと]…
 d. 井上に_{Patient} [CP 山口が_{Actor} 旅行が_{Theme} 好きだと]…

よって、左側節境界と「仮の意味役割」の再分析に伴うコストに基づき P4 における読み時間は(29)のように予測される。

- (29) (20c)の場合の P4 の読み時間の予測：
 (19c) > (19a) > (19b) = (19d)

5.3. 手順と結果

被験者：日本語を母語とする九州大学の大学生，大学院生 24 名。被験者は実験に際し一定の報酬が与えられた。

刺激：実験では 1 組 4 条件からなる 24 組の実験文を合計 92 文を使用した。実験ではラテン方格法を採用し，92 文の実験文を 4 つのリストに分け，1 人の被験者に対して 1 組につき 1 条件の刺激文のみ呈示した。各リストは刺激文 24 文の他に 36 文のフィラー文を含む 60 文で構成されており，刺激文はリスト内でランダムに呈示した。

手順：実験用プログラムは玄海堂社製"LinguaLab ver.4.02"を使用し，画面中央呈示方式で被験者ペースの読みの実験を行った。

実験結果：各文節の読み時間について反復測定による分散分析を行った。P1(基本語順「屋上で」，かき混ぜ語順「井上に」)では，語順の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$)，有生性の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$)，交互作用($F_1 < 1, F_2 < 1$)共に認められなかった。P2「山口が」では，語順の主効果は項目分析においてのみ有意傾向が認められたが($F_1(1, 23) = 2.75, p = .11, F_2(1, 23) = 3.06, p = .094$)，有生性の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$)と交互作用($F_1 < 1, F_2(1, 23) = 1.17, p = .29$)は認められなかった。

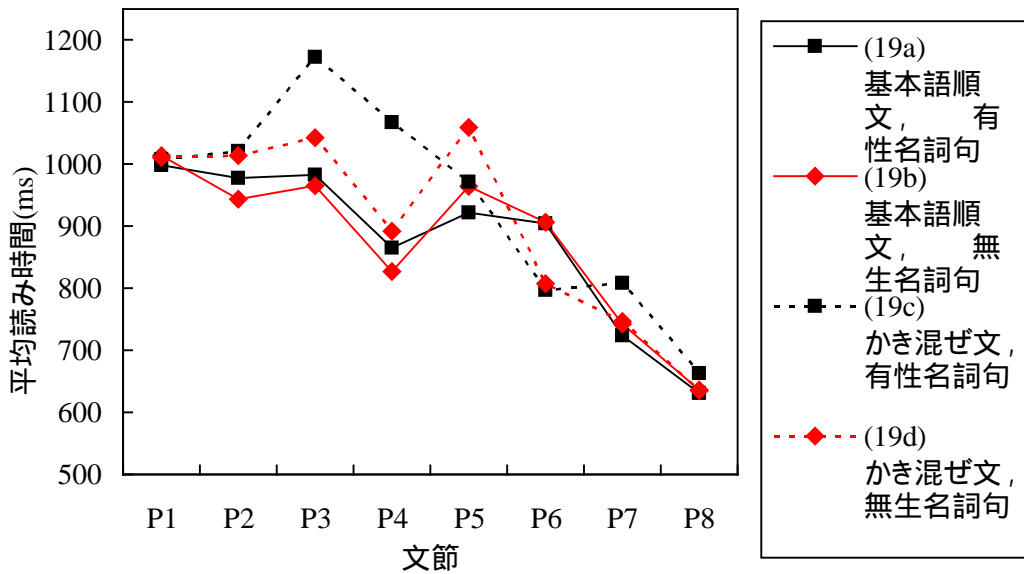


図1 各文節の平均読み時間

P3 (有生名詞句「母親が」, 無生名詞句「旅行が」) では, 語順の主効果が認められた($F_1(1, 23) = 9.71, p < .005, F_2(1, 23) = 45.92, p < .001$) . しかし, 有生性の主効果($F_1(1, 23) = 2.92, p = .10, F_2 < 1$)と交互作用($F_1(1, 23) = 1.56, p = .22, F_2 < 1$)は認められなかった . P4 「好きだと」では, 語順の主効果が認められ($F_1(1, 23) = 12.34, p < .005, F_2(1, 23) = 7.86, p < .05$) , 有生性の主効果も認められた($F_1(1, 23) = 14.33, p < .001, F_2(1, 23) = 10.36, p < .001$) . さらに交互作用については, 被験者分析では有意差が認められ($F_1(1, 23) = 6.99, p < .05$) , 項目分析でも有意傾向が認められた($F_2(1, 23) = 3.05, p = .094$) . 下位検定の結果, 有生名詞句における語順の単純主効果($F_1(1, 46) = 20.92, p < .001, F_2(1, 46) = 12.46, p < .001$)と ,かき混ぜ語順における有生性の単純主効果($F_1(1, 46) = 19.30, p < .001, F_2(1, 46) = 10.84, p < .005$)は認められたが 無生名詞句における語順の単純主効果($F_1(1, 46) = 1.95, p = .17, F_2(1, 46) = 1.51, p = .23$)と基本語順における有生性の単純主効果($F_1 < 1, F_2(1, 46) = 1.23, p = .27$)は認められなかった . P5 「高田が」では, 語順の主効果は被験者分析では有意傾向が認められ($F_1(1, 23) = 3.64, p = .067$) , 項目分析では有意であった($F_2(1, 23) = 6.71, p < .05$) . しかし, 有生性の主効果($F_1(1, 23) = 2.05, p = .17, F_2 < 1$)と交互作用は認められなかった($F_1 < 1, F_2 < 1$) . P6 (基本語順「井上に」,かき混ぜ語順「屋上で」)では, 語順の主効果が認められた($F_1(1, 23) = 12.39, p < .005, F_2(1, 23) = 10.02, p < .005$) . しかし, 有生性の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$)と交互作用($F_1 < 1, F_2 < 1$)は認められなかった . P7 「喋っていた」では, 語順の主効果は被験者分析でのみ有意であったが($F_1(1, 23) = 5.52, p < .05, F_2 < 1$) , 有生性の

主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$), 交互作用($F_1(1, 23) = 1.96, p = .18, F_2(1, 23) = 1.73, p = .20$)は認められなかった。P8「。」では, 語順の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$), 有生性の主効果($F_1 < 1, F_2 < 1$), 交互作用($F_1(1, 23) = 1.03, p = .32, F_2 < 1$)いずれも認められなかった。

5.4. 考察

5.2 節の三種類の予測と実験結果の関係について考察する。予測の違いが生じるのは P4 における読み時間においてである。

格助詞に関する条件(11)のみに基づいて左側節境界を設定していると仮定した場合の予測は(23)であった。

(23) (20a)の場合の P4 の読み時間の予測：
(19c) = (19d) > (19a) = (19b)

(23)は, かき混ぜ語順における有生性の単純主効果について正しく予測していない。次に「仮の意味役割」に関する条件(13)のみに基づいて左側節境界を設定していると仮定した場合の予測は(26)であった。

(26) (20b)の場合の P4 の読み時間の予測：
(19a) = (19c) > (19b) > (19d)

(26)は, 有生名詞句における語順の単純主効果について正しく予測していない。以上のように(23)と(26)の予測では実験の結果を説明することが出来ず, 格助詞に関する条件(11)と「仮の意味役割」に関する条件(13)の両方を満たした場合に左側節境界を設定すると仮定した場合の予測(20c)が支持される。格助詞の情報と「仮の意味役割」の双方に基づいて左側節境界を設定していると仮定した場合の予測は(29)であった。

(29) (20c)の場合の P4 の読み時間の予測：
(19c) > (19a) > (19b) = (19d)

両方の条件が満たされた場合にのみ, 解析装置が左側節境界を設定するのであれば, P4 入力以前に誤った位置に左側節境界が設定されているのは[かき混ぜ語順・有生名詞句]条件の(19c)だけである。P4 において(19c)のみが読み時間が長くなり, 無生名詞句における語順の単純主効果は認められず, 有生名詞句に

おける語順の単純主効果とかき混ぜ語順における有生性の単純主効果が認められたという結果は(29)の予測と一致する。しかし、(19a)と(19b)の読み時間について、(29)の予測と異なる結果も観察されている。予測では(19b)に比べ(19a)が読み時間が長いというものであったが、基本語順における有生性の単純主効果は認められなかった。この結果について二つの可能性が考えられる。まず、一つ目の可能性は「仮の意味役割」を再分析する際にコストは生じているが、そのコストが読み時間に反映されないという可能性であり、予測自体は正しいが実験方法の問題で検証できなかったという説明である。二つ目の可能性は「仮の意味役割」を再分析する際にコストがかからないため、(19a)と(19b)の間で読み時間の差が観察されなかったという可能性であり、そもそも「仮の意味役割」の再分析の有無は読み時間に影響を及ぼさないという説明である。この問題は、今後の研究において「仮の意味役割」の再分析のコストが顕在化するかどうかを検証する必要性を示唆していると思われる。

本研究の目的は左側節境界の設定時に解析装置が語彙情報を利用するメカニズムの解明であり、左側節境界の再分析に基づいて予測される読み時間の増加については、格助詞に関する条件と「仮の意味役割」に関する条件の両方を満たした場合に左側節境界を設定するという(29)の予測によってのみ正しく説明できる。

6. 総合考察

本研究の実験結果は左側節境界設定時の条件として格助詞に関する条件しか挙げていない Miyamoto (2002)の説明では不十分であるということを示している。よって、本研究では5節の実験結果に基づき、左側節境界設定に関する条件を以下のように定義する。

- (30) 初分析の段階において下の(11)と(13)の条件を共に満たす状況が生じた場合、解析装置は最後に入力された名詞句の左側に左側節境界を設定する。
- (11) 格助詞に関する条件：
いかなる日本語の述部(動詞句など)も取ることができない名詞句(格助詞が付与されている名詞句)の連続が解析装置に入力される。
- (13) 「仮の意味役割」に関する条件：
既に入力された構成要素に対し「仮の意味役割 α 」が付与されていて、かつ「仮の意味役割 α 」が述部からチェックされていない状況において、「仮の意味役割 α 」と同じ種類の「仮の意味役割 α' 」が他の構成要

素に付与される。

(30)は解析装置が左側節境界が必要であると解析した場合に左側節境界を設定するという点において (1)に示した Miyamoto (2002)の LACB との違いは無い。しかし(1)の LACB では解析装置が"this new clause is necessary for the interpretation of the sentence."と分析するための条件を明示的に示していないが、(11),(13)の定義では解析装置が左側節境界設定を行う際の条件を明示的に示している。よって、いかなる場合に左側節境界を設定するかを詳細に予測することが可能となった。

また、(11),(13)の条件に基づいて(30)に従って左側節境界が設定されるという説明は左側節境界設定の引き金がガ格名詞句以外の場合でも説明可能である。Miyamoto (2002)では、実験 1 として(31)の文を用いて被験者ペースの読みの実験を行い、(31b,c)では、「お茶を」が入力された時点で、解析装置は二重ヲ格制約に違反する解析木を構築できないため左側節境界を設定すると述べている。

- (31) a. オフィスで 職員が 係長に お茶を 出した 女性を 丁寧に紹介した。
b. オフィスで 職員が 係長を お茶を 出した 女性に 丁寧に紹介した。
c. オフィスで 係長を 職員が お茶を 出した 女性に 丁寧に紹介した。

本研究で提案した(11),(13)の条件、および(30)でも「お茶を」入力時に左側節境界が設定されるということは正しく予測可能である。「お茶を」入力時点で、NP が NP を NP を」という記号列になるため、格助詞に関する条件(11)は満たされる。また、「係長を」に付与された Theme と、「お茶を」に付与された Theme が共に述部からチェックされていない状態で重複するため、「仮の意味役割」に関する条件(13)も満たされる。よって、(30)に基づき「お茶を」の左側に左側節境界が設定されることが正しく予測される。このように、(11)、(13)の条件、および(30)は、ガ格名詞句の解析のみに関するものではなく、入力された要素間の関係を決定していく際に左側節境界設定を設定するというメカニズムとして提案されたものである。

さらに、本研究の実験結果は解析装置が主要部入力前に「仮の意味役割」を付与するというメカニズムの妥当性を支持するものでもあった。従来の統語解析の研究の多くは、構造的関係を示す心内表象（解析木）を構築する際に作用

するメカニズムに着目して進められてきた。もし、統語解析において構造的関係の解析のみが行われているとするならば、解析装置は入力された構成要素を名詞句や動詞句といった統語範疇に基づいて区別し、構成要素間の構造的関係を解析するだけで十分である。つまり、解析装置は有生名詞句でも無生名詞句でも共に「名詞句」という範疇であると解析し、名詞句の有生性に関する違いを区別せずに、解析木に「名詞句」を付加するだけのメカニズムということになる。この場合、解析木にその名詞句をどのように付加するかを決定することだけが解析装置の仕事であり、有生性などの名詞句の語彙情報が解析過程に影響を及ぼすとは予測されない。しかし、解析装置が入力された構成要素を単に範疇で区別していると仮定した場合、本研究の実験結果や Hirose & Inoue (1998)の実験結果は説明できない。従って、解析装置が入力された要素を解析木にどのように付加するかを決定する際に、名詞句の語彙情報を利用していると考えなければならない。解析装置が名詞句の語彙情報と「仮の意味役割」の適合性を計算し、その適合性に基づいて付与された「仮の意味役割」が要素間の構造的関係の解析に影響を及ぼすという仮説に基づくと、Hirose & Inoue (1998)の実験結果や本研究の実験結果を説明することが可能となる。よって、「仮の意味役割」を付与するというメカニズムの妥当性は高いといえる。

7. 今後の展望

解析装置が構成要素間の構造的関係の解析だけでなく、構成要素間の主題関係(thematic relation)の解析も行うメカニズムであると仮定した場合、「仮の意味役割」を付与するメカニズムが解析装置の中に存在するという仮説を立てる妥当性は高いといえる。構成要素間の主題関係を確定するには主要部の持つ項構造の情報が不可欠だが、主要部後置型言語の日本語では文の主要部である動詞は節の最後にしか出現しない。よって、動詞入力前の段階では解析装置は確定的な情報を利用できない状況で構成要素間の主題関係を解析することになる。つまり、解析装置は確定的な情報を利用できない状況で「仮の意味役割」の付与を行っていることになる。現段階では格助詞の情報、名詞句の語彙情報との適合性、および意味役割の階層性に基づいて「仮の意味役割」の付与が行われていると考えられるが、今後はそれらの情報がどのように相互に作用しているかをより詳細に述べる必要があるといえる。

謝辞

本稿を執筆するにあたりご指導いただいた九州大学の坂本勉先生、菅豊彦先生、稲田俊明先生、久保智之先生、上山あゆみ先生にお礼を申し上げたい。また広

島大学の玉岡賀津雄先生，酒井弘先生，筑波大学の Edson T. Miyamoto 先生，九州大学言語学研究室の大学院生各氏には様々な機会において親切な助言や暖かい励ましを頂いた．さらに二名の匿名査読者の方々には，多くの貴重なコメントや助言を頂いた．ここに記して感謝したい．無論，本論文中の不備や誤りは筆者の責任である．なお，本研究の一部は，九州大学大学院人文科学研究院附属言語運用総合研究センター(Center for the Study of Language Performance) [<http://www.lit.kyushu-u.ac.jp/~cslp/>]の補助を受けている．

参考文献

- 天野成昭・近藤公久 (1999) 『日本語の語彙特性 第1巻 単語親密度 (NTT データベースシリーズ)』 東京：三省堂．
- Aoshima, Sachiko, Colin Phillips and Amy S. Weinberg (2004) Processing filler-gap dependencies in a head-final language. *Journal of memory and language* 51: 23-54.
- Berwick, Robert C. and Amy S. Weinberg (1984) *The grammatical basis of linguistic performance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, Noam (1981) *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris Publications.
- Frazier, Lyn and Charles Clifton, Jr. (1996) *Construal*. Cambridge, MA: MIT press.
- Frazier, Lyn and Charles Clifton, Jr. (1998) Sentence reanalysis, and visibility. In: Janet D. Fodor and Fernanda Ferreira (eds.), *Reanalysis in sentence processing*, 143-176. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- 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 31*, 113-147. SanDiego, CA: Academic Press.
- Inoue, Atsu and Janet D. Fodor (1995) Information-paced parsing of Japanese. In: Reiko Mazuka and Noriko Nagai (eds.), *Japanese sentence processing*, 9-63. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jackendoff, Ray (1990) *Semantic structures*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kamide, Yuki and Don C. Mitchell (1999) Incremental pre-head attachment in Japanese parsing. *Language and cognitive processes* 14: 631-662.
- 久野暲 (1973) 『日本文法研究』 東京：大修館書店．
- Kuroda, Sige-Yuki (1978) Case marking, canonical sentence patterns, and counter Equi in Japanese (A preliminary survey). In: John Hinds and Irwin Howard (eds.),

- Problems in Japanese syntax and semantics*, 30-51. Tokyo: Kaitakusha. (Also in: Kuroda, Sige-Yuki (1992) *Japanese syntax and semantics: Collected papers*, 222-239. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers)
- Miyamoto, Edson T. (2002) Case markers as clause boundary inducers in Japanese. *Journal of psycholinguistic research* 31: 307-347.
- 村岡諭・坂本勉 (2003) 「解析装置と格助詞の情報」『日本英語学会第 21 回大会 Conference handbook 21』: 141-143 .
- 坂本勉 (1998) 「人間の言語情報処理」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)『岩波講座 言語の科学 11 言語科学と関連領域』: 1-55 . 東京: 岩波書店 .
- Sakamoto, Tsutomu and Matthew Walenski (1998) The processing of empty subjects in English and Japanese. In: Dieter Hillert (ed.), *Sentence processing: A crosslinguistic perspective. Syntax and semantics* 31, 95-111. SanDiego, CA: Academic Press.

Lexical Information and Processing Left Clause Boundaries in Japanese

Satoru MURAOKA
(Kyushu University)

The present study investigates the effects of lexical information in processing left clause boundaries in Japanese. Miyamoto (2002) proposed a mechanism in which the parser creates a left clause boundary before it processes a verb by using information of case-markers. I claim that the parser uses not only information of case-markers but also lexical information in processing left clause boundaries in Japanese. A self-paced reading experiment is conducted to verify this claim. The results are not easily reconcilable with a model that uses chiefly information of case-markers in processing left clause boundaries but fit with a model where left clause boundaries are created on lexical information in addition to information of case-markers.

As for a mechanism in which the parser uses lexical information, I claim that the parser refers to a tentative theta-role (TTR), which was proposed by Sakamoto & Walenski (1998), and the creation of a left clause boundary is restricted by the sequence of case-markings and TTRs. The parser creates a left clause boundary iff these two conditions are satisfied.