音声言語情報処理 2－7
（1994. 7. 8）

言語理解過程への心理実験手法からのアプローチ

馬塚れい子

デューク大学心理学科

人の文理解過程を心理言語学の側面から研究する際には、人がうまく出来ないことを分析することが有効である。本稿では人が特に理解しにくい文の中でガーデンパスと呼ばれる文について検討する。これまで英語ではどの様な文がガーデンパスになるかが広く研究されてきたが、最近は日本語でもガーデンパス文の研究がすすめられている。今回の Tutorial ではこの 2 言語におけるガーデンパス文の研究を例にとり、心理実験的手法を用いた言語理解過程の研究を紹介する。特に、視覚提示すればガーデンパスになる文がプロソディーをともなった聴覚提示ではガーデンパス効果が避けられるという現象を利用して、言語理解過程におけるプロソディーの役割についての研究を紹介する予定である。

Psycholinguistic Approach to the Mechanisms of Natural Language Comprehension

Reiko Mazuka

Duke University
Department of Psychology-Social & Health Sciences

In order to investigate the psycholinguistic mechanisms of human sentence processing, it is useful to study what humans *cannot* do well. We will discuss what are called "Garden-Path" sentences, which are one of several constructions that are known to cause processing difficulties. To date, many researchers have investigated under what conditions a sentence becomes a "garden-path" in English. Recently, garden-path phenomena in Japanese have also gained the interest of psycholinguists. In this tutorial we will discuss psycholinguistic approaches to natural language comprehension, taking as an example the investigation of garden-path phenomena in the two languages. In particular, we plan to discuss recent research into the role that "prosody" plays in language comprehension, where researchers are taking advantage of the fact that sentences which cause garden-path effects when presented visually will not cause such effects when the same sentences are presented auditorily and with proper prosody.

1. はじめに

我々が文を理解するためには、その言語がどのような構造を持つかという知識、すなわち言語知識を有していなければなければならないが、それだけでは十分ではなく、その知識を実際に今聞いている文を理解するためにどう使うか、すなわち言語知識を運用する方略を持たなければならない。筆者らは日本語の文理解過程の心理言語学的モデルの構築を目指しているが、今回は一般にガーデンパスと呼ばれる、一読したときに間違えて理解してしまい、後になって理解を修正し直さなければならない文を検討し、従来の英語における研究との比較から日本語と英語とにおける文理解過程の違いについて考察する。

2. 背景

人の言語理解過程のモデルは、人が言語理解の過程で示す行動を反映したものでなければならない。そのような行動には以下の３種が考えられる。

1) 人の言語理解過程は非常に高速、かつ効率的である2) 人の言語理解過程は通常は効率的であるが、特定の文型に限っては理解が困難になるものがある。3) 世界の言語にはさまざまな構造を持つものがあるが、その言語を母国語とする者には等しく高速、かつ効率的理解が可能である。このうち、第２の特徴は特に人間的なものであり、この特徴を詳細に検討することによって、人の言語理解過程の解明に重要な情報を得ることができると考えられる。理解を困難にするのはどの様な文かの研究も進んでおり、例えば(1)や(2)のような二重埋め込み文は様々の言語で理解が困難になることがわかっている[1,2]。本稿では理解が難しくなる文の１タイプであるガーデンパス文について検討する。

(1)The rat the cat the boy kept chased escaped.
(2)洋子が弘が貴子が書いた原稿を書き直した書類をタイプした。

3. 英語におけるガーデンパス文

Pritchett [3] は英語に於けるガーデンパス文を以下のような５種類に分類している。

(a) NP/PP-NP/S Ambiguity
(3) Without her donations to the charity failed to appear.
(b) NP/VP-NP/S Ambiguity
(4) Mary warned her mother hated her.
(c) Main Clause-Relative Clause Ambiguity
(5) The horce raced past the barn fell.
(d) Complement Clause-Relative Clause Ambiguity
(6) The patient persuaded the doctor that he was having trouble with to leave.
(e) Double Object Ambiguity
(7) I gave the boy the dog bit a bandage.

一般に文理解は左から右へ順次、高速で解釈が進むと考えられている。英語におけるガーデンパス文はこの過程で、始めに与えられた解釈が後になって間違っていたことが分かり、後戻りして再解釈し直さなければならないことが原因だと考えられている。たとえば上の例文(7) では、始め "the boy the dog"は動詞"give"の間接目的語と直接目的語であると解釈される。ところが、その後で "bit a bandage"が続くことが分かったとき、始めの解釈では後の部分がつながらない。そこで "the boy"まで戻って、それ以降を "[the boy whom the dog bit][a bandage]"と解釈し直すのである。この説明の背景には、文理解の過程は以下の特徴を持つという仮定がある。

1) 左から右へ順次高速で解釈が進む。
2) どの解釈が正しいかを確定するために必要な情報が全部揃わないうちに解釈を進める。
3) 始めの解釈が間違っていて再解釈が必要になった場合には文理解が困難になる。

4. 日本語の特徴

日本語でも英語と同様、再解釈を必要とする文は理解が困難になるであろうか。日本語は基本的に左枝分かれ型(left-branching), 主要語後置型(head-final)言語であり、右枝分かれ型(right-branching), 主要語前置型(head-initial)言語である英語とは対照的である。このため、文構造を決定する上で重要な情報を持つ主要語が節や句の最後に来ることになる。さらに、日本語は主語や目的語などを落とした文が可能であるのに加えて、名詞句の語順が比較的自由である。日本語はこのような文法上の特徴を持つために、文を聞いたとき左から右に順次解釈を進めようとすると、最も単純な文でさえ多数の再解釈なしには理解できないことになる [4,5,6,7]。もし、あらゆる再解釈が文の理解を困難にするとすれば、日本語では最も単純な文でさえガーデンパス文になってしまう。これは明らかに事実に反する。

5. 日本語ではガーデンパスにならないガーデンパス文

それでは、日本語ではどのような文型がガーデンパス文になり得るのであろうか。以下では日本語において文理解がどのように進められるかのいくつかの可能性を検討し、それぞれの場合に予測される再解釈がガーデンパス効果を示すかどうかを調べる。

5.1主要語以外の情報を使って解釈する。

日本語には句の主要語以外にも文の構造を解釈するのに有用な情報がある。たとえば、格助詞の組み合せによって従属節の存在が明らかになることがある。「太郎が次郎が」と続けば、「好き、嫌い」等の限られた述語を除いて両方の名詞句が同じ節に入らないことがわかる。日本語では、このような情報を使って文理解を進める。もし、この方略が正しいとすると、このような情報が存在するため誤った解釈を避けることのできる(8)のような文型に比べると、(9)のように誤った解釈をとりやすい文型は難しくなるはずである。しかし、この２文を比較すると、(8)の方が抵抗があると感じる人はあっても(9)が理解困難だと感じる人は少ないだろう。

(8) 老人が公園で子供が呼んだ女性と話しをした。
(9) 老人が公園で子供を呼んだ女性と話しをした。

さらに、下の(10)や(11)のように名詞句がその動詞の構成素とはなりえないことが格助詞によって示されている文では動詞を聞いたときにびっくりする様な印象を与える場合がある。このような印象を Surprise Effect と呼ぶ[8]。

(10) 老人が子供に呼んだ人が向こうにいるといった。[9]
(11) ボブがメアリーにりんごを食べた犬をあげた。[10]

5.2 主要語が来るまで待って解釈する。
日本語は主要語後置型言語であるから、それ以前は解釈をせず、主要語がくるのを待って一気に解釈する。もし、この方略が正しいとすると、主要語が来て一旦その情報を使って文をそこまで解釈したら、それを再解釈しなければならなくなった場合は、理解が困難になると予測される。上の例文(9) では、従属節の主要語である動詞「呼んだ」が来た段階では「老人が子供を呼んだ」という単文として誤って解釈しやすい。したがって、後になって「子供を呼んだ」を関係節として再解釈しなければならない。これに対して (8)では、２つの名詞句が両方とも主格であるため、両方の名詞句を「呼んだ」の主語と解釈することはない。したがって、(9)の方が (8)より理解が難しいはずである。しかし、(8)と比較して(9)の文で特に再解釈を必要とするという印象はないことは上に述べた。

5.3 文理解は主題関係を解釈することで進められる
文の理解には主要語(head)と補助部(complement)という統語的関係のみでなく、主題関係(thematic relation) を決定することが必要である。したがって、文の再解釈は主題関係を改める必要のあるときのみ理解が困難になる。もし、この方略が正しいとすると、一旦解釈された主題役 (thematic role)を後になって変更しなければならない文は理解が困難になるはずである。

(12) 弘が洋子にセーターをプレゼントした。
(13) 弘が洋子にセーターをプレゼントされた。
(14) 弘が洋子にセーターをプレゼントさせた。

もし、主題役が格助詞等を使って動詞を待たずに解釈されるとすれば、例文(13) や(14) のように、使役や受動の助動詞によって名詞句の主題役が変更されなければならない場合には文は理解が困難になるはずである。しかし、(13) や(14) が(12)に比べて再解釈を必要とするという印象はない。また、主題役は動詞を待って解釈されるというのであれば、(15)のように主節の動詞「来てくれた」が来て初めて文頭の「友人が」が「入院していた」の主語でないことが分かる文は難しいはずである。しかし、(15)のような文も英語の話者がガーデンパス文を聞いた時のような難しさは経験しないようである [1]。同様に、(16)では、最初「酔っぱらった」のは「クラブの新入部員」であると解釈されると考えられるが、「送ってくれた」という主節の動詞によって「酔っぱらった」のは「私」で、「送ってくれた」のが「新入部員」だったことがわかる。この文も特にガーデンパスの印象は与えない。

(15) 友人が盲腸で入院していたとき病院に見舞いに来てくれた。
(16) クラブの新入部員がコンパで酔っぱらった時家まで送ってくれた。

以上のように見てみると、日本語は左枝分かれ、主要語後置型言語であるために、左から右へ高速で解釈を進めようとすると再解釈が必要になると考えられる場合が多い。しかし、これらの再解釈は文の理解を特に困難にしないようである。これは、英語の話者が例文の (3)(4)(5)(6)(7)等を聞いたとき意識的に難しいと感じるのと対照的である。

6. 日本語でもガーデンパスになるガーデンパス文

それでは日本語にはガーデンパスになる文が無いのであろうか。しかし詳しく調べて見ると日本語にもガーデンパスと考えられる文型があることが分かる[8]。

6.1 動詞の主語と目的語の再解釈によってガーデンパスになる文

(17) 老人が公園で子供を呼んだ救急車に乗せた。

(17)は関係節の動詞「呼んだ」までは上の例文(9)と全く同じである。しかし「救急車」が来たところで再解釈が必要となり、この段階でガーデンパスの印象をもつ。下の(18)(19)も同様に関係節に修飾されている名詞が来たところでガーデンパスの印象を残す文である。

(18)やくざの幹部が若い子分を捜し出した拳銃で撃ち殺してしまった。
(19)八月になってから山下が友人を訪問した会社で見かけた。

(20)もガーデンパスの印象を残す文であるが、上の(17),(18),(19)と異なる点は、関係節が修飾している名詞の「喫茶店」が来たときではなく、主節の動詞「待たせた」が来たとき初めて再解釈の必要が起こることである。この例は、再解釈を示唆するものが名詞句であっても動詞であってもガーデンパスの効果が現れる事を示している。

(20)金曜の夕方古橋が由美子を呼び出した喫茶店に長いこと待たせた。

これらの文と上の(9)のようにガーデンパスにならない文との違いは、(9)では再解釈されなければならない名詞句は主語だけであったのに対し、(17),(18),(19),(20)では主語目的語共に再解釈されていると言うことである。しかし、同様の文型がすべてガーデンパスの印象を残す文になるわけではない。

(21)コンサートの時章雄がアイドル歌手を隠したカメラで撮った。

(21)では、最初の動詞が来た段階で「章雄がアイドル歌手を隠した」と言う単文として取れるため、「カメラで」が来た段階で「章雄が」と「アイドル歌手を」の両方を再解釈しなければならないはずであり、これは上の例文(17),(18),(19)と同じで

ある。しかしこの文はガーデンパスの印象を残さない。この違いが現れる理由にはいくつかの可能性があるが、一つは、「隠した」という動詞と「アイドル歌手を」という目的語の意味的なつながりがどれだけ強いかという個々の動詞の意味やpragmaticsの情報が影響を及ぼしていると考えられる。

さらに、同じ語彙を用いても、(22)のように目的語を主語の前に出したり、(23)のように主語を落としたりするとガーデンパスの印象が無くなる場合もある。(22)は目的語の「子供を」が前置されている以外は上のガーデンパスになる例文(17)と全く同じ文である。しかしこの文は全体を通して読んだ後分かりにくいという印象を与えることはあっても「救急車」のところでガーデンパスの印象を与えることはない。(23)は主語の「古橋が」が省略されている以外は上の例文(20)と全く同じ文である。この文もガーデンパスの印象は与えない。これらのことから上の(17)から(20)の文がガーデンパスになるのは単に目的語を再解釈する必要があるからというのではなく、主語と目的語と動詞との意味的なつながりが明かで尚それらが両方同時に再解釈を必要とするという条件も含まれていると考えられる。

(22) 子供を老人が公園で呼んだ救急車に乗せた。
(23) 金曜の夕方由美子を呼び出した喫茶店に長いこと待たせた。

6.2 同音異義語を含むガーデンパス文

同音異義語を用いると更にガーデンパスの印象が強い文ができる。

(24) 向こう側をおすとめすの日本猿の写真が出ます。
(25) 向こう側をおすとめす１ぴきずつの日本猿の小屋にしています。

(24)では「おすとめす」が始め並列の名詞句と解釈され、それが後になって「おす」は動詞で「めす」とは別の節の動詞であることがわかる。「おすとめす」の解釈が正しい(25)との違いに注意されたい。

(26) 舞台の上から紙吹雪をまくがゆっくり上がると同時に降らせる。
(27) 舞台の上から紙吹雪をまくがゆっくりやらないと雪に見えない。

上の(24)は動詞が名詞と間違えられたケースであったが、(26)は本来は名詞と解釈されるべきところを動詞と取ったために起こったガーデンパスである。(27)との違いに注意されたい。これらの文ではガーデンパスはa) ２つの同音異義語の混同 b) 動詞と名詞という品詞の混同 c) 動詞と目的語との関係の再解釈、という３つの要因が混在している。そのためこれらの文からだけではどの要因がガーデンパスの効果を引き起こしているのかを特定できない。

(28) 銀行の取締役についたばかりの速達を渡した。
(29) 洋子が母親ににている魚の味を見てくれるように頼んだ。

(28)と(29)は同じ動詞間での同音異義語であるが間違った動詞だと解釈したために目的語を再解釈しなければならない文である。これらもガーデンパスの文である。直

感的にはガーデンパスの印象は上の(19)や(21)ほど強くない。しかし(30)や(31)のように目的語と動詞の関係を再解釈する必要の無い同音異義語の場合、また、(32)や(33)のように単に動詞と名詞との混同が起こる場合には、ガーデンパスの印象は起こらないように思われる。したがって、ガーデンパスの効果は、必ずしも品詞を混同しなくても起こると考えられるが、同音異義語が品詞を越える場合にはガーデンパスの効果がより一層強まることが考えられる。さらに、再解釈を含まない同音異義語間の混同、及び単に品詞間の混同のみではガーデンパスの印象を残すことが無いことから、ガーデンパスの印象は文理解過程での再解釈の必要性と強く結び付いていると考えられる。

(30) 以前チョムスキーをよんだことのある教授が今度の国際会議にも又よびたいと考えた。
(31) 以前チョムスキーをよんだことのある教授が彼の新しい本も早速よんだ。

(32) 佐々木は今度の芝居では泣き、笑い、苦しむ役どころだ。
(33) 佐々木は今度の芝居では泣き、笑いを上手に役に取り入れている。

7. 考察

以上において、英語ではガーデンパスを起こす類の再解釈でも、日本語ではガーデンパスの印象を残さない文がある一方、日本語でもガーデンパス効果を起こす文があることを見てきた。この現象は、英語のみに基づいた文理解のモデルでは適切に説明され得ない。しかし、一方では、上の「背景」の中で示した様な文理解の特性は日本語にも見られることが分かる。日本語でもガーデンパスの印象を残す文が存在するということは、文理解が高速で右から左へと逐次積み重ねられていくなかで、解釈の判断が、その判断を間違いなく行うために必要な情報が総て揃わないうちになされているということを示している。

しかし、これまでの考察は例にあげた文に対する筆者らの直感的印象を基にしている。このデータから、日本語の文理解過程は、文末まで何も解釈しないで待っているわけではないことは言えるが、直感的に再解釈をしたと言う印象がないからといって聞き手が再解釈をしていないとは断定できない。我々の認知の過程では意識にはのぼらない作業が心理的に測定可能な負荷をもつことがある。多義性の非常に高い日本語の文は意識にのぼらない程度の軽い負荷をもつ再解釈を繰り返しながら理解されている可能性がある。

この可能性を検証するには、条件を厳密にコントロールした心理実験が必要である。言語心理学実験では文理解過程を逐次的に検討するために、眼球運動、ERP、Cross-Modal Priming Paradigm　等種々の手法が工夫されている。Tutorial においてはこれらの手法を用いた英語と日本語の研究を紹介する。

また、どのような文がガーデンパスになるかという研究と表裏一体をなすのが、どういう条件ではそれが避けられるのかという研究である。構文的にはガーデンパスになりうる文でも、先行する文脈、一般的な知識、特定の語彙についての知識など

によってガーデンパスを避けることができることが知られている。今回の Tutorial では特に Prosody の持つ情報がこのような文理解の過程に及ぼす影響について検討した研究を紹介する予定である。

参考文献

[1] Mazuka R, Itoh K, Kiritani S, Niwa S, Ikejiri K, Naitoh K(1989)."Processing of Japanese gargen path, center-embedded, and multiply left-embedded sentences", Ann Bull RILP 23,187-212.

[2] Mazuka, R. (1991) The processing of Center-Embedded sentences in Japanese. A poster presented at the annual meeting of LSA. Chicago.

[3] Pritchett, B.(1988) Garden path phenomena and the grammatical basis of language processing. Language, 64, 539-576.

[4] 馬塚(1988)."日本語と英語のパージング：パージング方略のパラメータ化の可能性".学習と対 話 88-1(5),29-38.

[5] Mazuka, R., & Lust, B. (1988) Why is Japanese not difficult to process? NELS, 18,333-356.

[6] Mazuka R, Lust B(1989)."On parameter setting and parsing: Predictions for cross-linguistic differences in adult and child processing", Frazier L, de Villiers J(eds)Language Processing and Language Acquisition.Kulwer Press.

[7] Mazuka, R. (1991) Processing of empty categories in Japanese. Journal of Psycholinguistic Research, 20, 215-232.[8] Mazuka, R. & Itoh, K. (to appear) Can Japanese be led down the garden path? In Mazuka & Nagai (eds.) Japanese Syntactic Processing, LEA.

[9] 馬塚、伊藤 (1991)　日本語における文理解過程についての言語心理学的アプローチ：難解文の理解過程について　平成３年日本認知科学会発表論文集.

[10] Inoue, A. & Fodor, J.D. (to appear) Information paced parsing of Japanese. In Mazuka & Nagai (eds.) Japanese Syntactic Processing, LEA.