

電子情報通信学会技術研究報告目次

CONTENTS

〔 思考 と 言語 〕

[Thought and Language]

一人間における言語と思考のソフトウェア・ハードウェアー

(1) TL 97-6

人間の言語情報処理/心理言語学の観点から……………1

坂本 勉 (九大)

(2) TL 97-7

精神分裂病の思考障害……………17

福田正人 (東大), 畑 哲信・中込和幸・岩波 明 (昭和大), 丹波真一
(福島県立医科大), 伊藤憲治 (東大)

人間の言語情報処理

心理言語学の観点から

坂本 勉

九州大学文学部

〒 812 福岡市東区箱崎 6-19-1

TEL/FAX: 092-642-2414

sakallm@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

あらまし そもそも「何のための言語研究」なのかを問うという、根本的な問題意識への回帰から本稿を始める。心理言語学においては、「ことば」を通して「こころ」を探り、最終的には人間とは何かという問題にひとつの答えを与えることを目標としている。心理言語学における言語理解の研究例として、ソーセージ・マシーンと最少付加（知覚の方略のひとつ）に関する提案を概観した。これらは、人間の文解析のシステムのハードウェアとソフトウェアとして提案されたものである。さらに、空主語 (empty subject) を含む文の統語解析 (parsing) に関する心理言語学的な実験結果を報告し、解析装置と言語知識とは透明な関係にあり、解析装置は言語知識からの情報を利用してながら文処理を行うということを主張した。

キーワード

Processing of linguistic information by human parser

From the viewpoint of psycholinguistics

Tsutomu Sakamoto

Faculty of Letters, Kyushu University

Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka, 812

TEL/FAX: 092-642-2414

sakallm@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

Abstract First of all, the very fundamental question, "why are we concerned with questions of language?", is asked. One of the most important purposes in answering this question is to shed light on our understanding of human nature. Throughout the course of psycholinguistic investigation, researchers have been interested in the relationship between the mental grammar and the actual parsing mechanism. As a model of human information processing, Frazier and Fodor's model (1978) is introduced. Basically, they proposed the "Sausage Machine" for the hardware and the "Minimal Attachment" (which is one instance of "Perceptual Strategy") as a software. The experimental results on gap-filling constructions in Japanese presented here support the claim that the parser makes use of information specific to a linguistic module. That is, the relationship between the parser and the grammar is supposed to be "transparent" in the sense that they are able to "see" each other. Based on this transparency, it becomes possible to clarify our linguistic knowledge through the investigation of the human parsing mechanism.

key words

Note: The articles in this publication have been printed without reviewing and editing as received from the authors.

人間の言語情報処理：心理言語学の観点から

九州大学文学部
坂本 勉

1 問題意識

「ことば」を対象とする研究分野は多岐にわたるが、その中でも、「言語学」は主要・重要な学問分野であることは誰でも認めるであろう。いうなれば、言語学は「言語とは何か」を知るために言語を研究するものである。確かに、これは言語学の正しい定義ではある。しかし、正しい説明であるとは言い難い。言語学における言語研究とはどのようなもの（であるべき）なのかを説明するために、ここで、敢えて、そもそも、「何のために」言語を研究するのかを問うてみたい。ひとつの（そしておそらく最も重要な）答えは、「ことば」を通して「こころ」の仕組みを探るためであるということである。そして、この「心の探究」は、最終的には、「人間とは何か」という問いに答えることである。すなわち、"What contribution can the study of language make to our understanding of human nature?" (Chomsky, 1972) という問題意識が言語研究の動機となっているのである。

「ことばを通して人間を知る」という目的のためには、少なくとも次の3つのことを明らかにしなければならない。(i) 人間の言語システムはどのようなものか。(ii) その言語を人間はどのようにして習得するのか。(iii) その言語を人間はどのようにして使用するのか。すなわち、言語能力 (competence) ・言語習得 (acquisition) ・言語運用 (performance) である。本稿では、言語運用 (使用) の主要な研究分野である人間の言語理解に関する心理言語学的アプローチについて考察する。

2 言語理解

人間の言語情報処理とは、時間軸に沿って連続的に入力された情報（音声や文字）を取り入れて、時間的制約から独立した、ある種の構造を出力することである。この出力構造は最終的には、情報発信者（話し手・書き手）の意図を理解することにつながるものでなければならない。入力から出力までのプロセスは次のようにモデル化できるであろう。

[入力情報] → ①音声（文字）処理 → ②単語処理 → ③統語解析 → ④意味解析 → ⑤文脈解析 → [出力 (=理解)]

ここでは、入力から出力までを5つの段階的なレベルに分けて直列的 (serial) に並べたが、これはあくまで便宜的なものに過ぎない。また、人間の言語処理がこ

のような時系列的な順序に従って行われるのかどうかについては、議論の分けられるところである。実際には様々な情報が相互に作用しながら最終的な理解に至るものと思われる。しかし、後述べるように、言語情報の処理はいくつかの下位部門（モジュール）の内部で自律的・独立的に行われるという見方もある（第5節参照）。

音声（文字）処理のレベルでは、音声（文字）の聴覚的（視覚的）処理が行われる。単語処理のレベルでは、語の認識や心内辞書 (mental lexicon) へのアクセスが行われる。統語解析では、語と語の関係を計算して文構造が作られる。意味解析とは、統語構造に対応する意味解釈を与えることである。文脈解析では、語用論的知識や世界に関する知識などを用いて、もっとも適切な解釈を選び出し、話し手の意図を推定することが行われる。

言語情報処理とは結局、人間にとっては言葉を理解することであり、それは我々が言語使用において日常的に行っていることである。心理言語学においては、言語理解に際しての人間の認知モデルを構築することを目的とした研究が行われてきた。一方、人間が行っている言語情報処理を機械に代行させることは、情報工学や計算機科学の分野において、音声認識や機械翻訳等の問題として扱われてきた。最近では、言語に関する様々な分野の研究が認知科学 (Cognitive Science) の観点から統合的に研究されている。

ここでは、人間の言語理解における「統語解析 (parsing)」の問題を心理言語学的な観点から考察していく。統語解析とは、語と語の関係を処理（計算）するシステムによって文に構造を与えていくプロセスのことである。統語解析研究の重要な目的は、我々の「言語知識 (linguistic knowledge)」がどのように「心/脳 (mind/brain)」に表示（表象）されているのかを明らかにすることである。次の節では、この抽象的な言語知識のシステムと具体的な統語解析に関する研究を、文法理論の展開を踏まえて概観する。

3 言語知識・統語解析・文法理論

心理言語学における言語理解の研究の歴史は、おおまかに3つの時期に分けられるであろう。まず、1960年代に提唱された「派生による複雑度の理論 (Derivational Theory of Complexity, DTC)」は、ある文法理論（変形生成文法の初期理論）の提案する文操作のプロセス（受動変形、疑問変形等）が人間に備わった解析装置 (parser) の心的な文処理のプロセスと基本的に同一であると仮定した。しかし、変形操作の数の多寡と文の理解の困難さとの間に直接的な関係があるという主張が心理言語学的な実験によって確認されることはなかった。次の例文を考えてみよう。

(1) The thief stole the treasure. (泥棒が宝物を盗んだ。)

(2) The treasure was stolen by the thief. (宝物が泥棒によって盗まれた。)

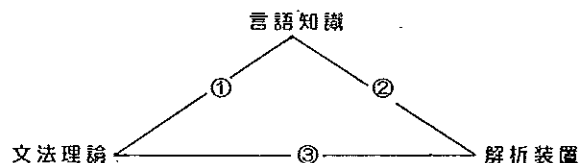
(3) The treasure was stolen. (宝物が盗まれた。)

(1)に受動変形がかかって(2)が派生されたたすると、(2)は(1)よりも理解が困難であると考えられる。そして、一般にこのことは正しいようである。さらに、(3)では(2)の文の前置詞句を消去するという、消去変形がかかっているの、(2)よりも(3)の方が理解が困難なはずである。しかし、これを支持する実験結果は得られなかった (Koss: 1992, p.114)。ここでは、変形操作の数の多少と文の理解の困難さとは直接結びついてはいないということが示されている。

DTCの理論的背景を形成した生成文法の理論は、文法を「規則の体系 (a system of rules)」としてとらえるものであった。ある文法理論によって提示された文法モデルをそのまま文理解のモデルとみなすことには問題があると思われる。生成文法理論は、母語話者の「心/脳」に内蔵された言語知識である言語能力のモデルを提案する。しかし、その能力自体と、その能力を実際の文理解の過程でどのように使用するかという言語運用とはまた別の問題である。もちろん、言語能力と言語運用との間には密接な関係があると考えるのは自然である。そこで、DTCのように、ある文が別の文よりも複雑である(処理するのが困難である)という心理的現象を文法的操作の観点から捉えようとする試み自体は、Miller and Chomsky (1963) や Pritchett and Whitman (1995) でも追究されている。

1970年代になると、聞き手(読み手)が受け取った入力文を解析するために用いる操作の手順としての「知覚の方路 (Perceptual Strategy)」の考えが生まれてきた。DTCの理論偏重に対する一種の反動として、文法理論との直接的な関わりを避けて、解析装置そのものが持つ特質と一般的な認知的方路との関連で文処理プロセスの説明が試みられた。その結果、解析装置のハードウェア的な「仕組み」と解析装置が使用するソフトウェア的な「方路」に関する研究は大きく進展した。この点に関して次の節で具体例を挙げながら詳しく論じる。

心理言語学的な観点からすると、言語知識がどのように我々の心/脳に表示されているのかを明らかにすることが統語解析の研究の目的となるわけだが、この言語知識はもちろんわれわれの目に具体的に見えるわけではない。そこで、DTCはある文法理論に基づいたモデルを解析装置の心的プロセスと基本的に同一であるとみなして研究を進めた。一方、知覚の方路は、解析装置が行う実際の解析操作は言語知識とは無関係な独立したものであるという考えを前提としている。ここで次の図を見ていただきたい。



文法理論は我々の言語知識を記述したモデルを提示する。DTCがこのモデル

を中心にしていたことに対するある種の反動として、知覚の方路はどちらかという文法理論の問題にはふれずに、解析装置そのものの特質を説明しようとしてきた。たしかに、方路だけを用いた言語理解は可能かも知れない。論理的には、言葉の理解は言葉の構造そのものとは無関係に成立することができる。しかし、もし、これが正しいとすれば、いくら「言語知識」を研究しても「われわれが言葉を理解できるのはなぜか?」という疑問に答えられないということになる。そこで、1980年代には、解析装置と言語知識とは透明な関係にあると主張されるようになってきた。ここで言う「透明」とは解析装置と言語知識が互いに相手にアクセスできる状態にあるということである(上の図の②を指している)。この「透明性の仮説 (Transparency Hypothesis)」によると、解析装置の動きを観察することによって、そこに反映された言語知識の性質を研究していくことが可能になる。また一方で、文法理論は言語知識を明示的にモデル化したものである(上の図の①を指している)。ここで、解析装置の動きをモデルによって説明できれば(上の図の③を指している)、それは理論から導き出されたモデルと実際の解析装置の動きが共に人間の持つ可能な「言語知識」の姿を示していることになり、言語知識・統語解析・文法理論の三位一体となった言語理解の研究が可能となる(坂本, 1995cを参照)。透明性の仮説に関しては、第5節で具体例を挙げて更に詳しく考察する。

4 統語解析のハードウェア・ソフトウェア

Frazier & Fodor (1978) は、解析装置のハードウェア的な仕組みそのものと解析装置が使用するソフトウェア的な方路を分け、それぞれを簡潔で一般性の高いモデルとして示した。すなわち、(i) 入力情報は2段階で処理される。(ii) 処理の原則は出力構造をなるべく単純にするように働く。この2つの側面について以下で概説する。

彼女たちの提唱する統語解析のモデルでは、「予備的句包装器 (Preliminary Phrase Packager, PPP)」と「文構造管理者 (Sentence Structure Supervisor, SSS)」の2段階で文の処理が行われる。PPPでは、数語(7±2語程度)をまとめて句ごとに包装して句の連鎖を作っていく。これらの句のまとまりはSSSへと送られ、そこでより大きな句や節にまとめられ、文レベルの処理が行われる。このように、PPPの出力がひとつのまとまりごとにソーセージのように連なっていることから「ソーセージ・マシン (Sausage Machine)」という名前が付いた。ソーセージ・マシンとは本来、PPPのことを指すのであって、統語解析モデル全体のことを表現したものではない。しかし、通称としてこの2段階処理のモデル全体を指してソーセージ・マシン・モデルと呼ぶ。

このモデルでは、統語処理そのものが2段階で行われるのであって、統語処理と意味処理とで2段階を成すという意味ではない。第1段階のPPPは、一度に扱える数量が制限されているために近視眼的な (shortsighted) 間違いを起こす可能

性がある。例えば、袋小路文や中央埋め込み文等の知覚上の困難さは PPP に課せられた制約が原因であると考えられている。すなわち、PPP は句（または節）のパッケージを作ることのみに関心があり、処理した結果の構造が適格であるかどうかには関与しない。これに対し、第 2 段階の SSS は、PPP で作られた句（節）をどのように結びつけるのかに関わる。すなわち、要素間の「局所的依存関係 (local dependency)」や WH 疑問文のような「長距離依存関係 (long distance dependency)」などを処理する。この SSS の働きによって、PPP では扱えないような長い文も適切に処理することができる。人間の行う統語解析が近視眼的間違いを犯すということと、それにも関わらず WH 疑問文のような長距離にわたる依存関係を処理できるという 2 面性を持つのは、解析装置が PPP と SSS の順序で 2 段階で処理を行うからであると主張されている。

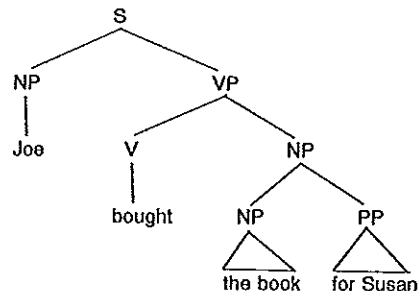
この 2 段階モデルを提案する動機となっているのは、人間の作業記憶 (working memory) が一度に扱える数量には制限があるという事実である。処理のレベルがひとつだけだとしたら、解析装置は句構造を作りかつ文全体の構造をつくるためにそれらの句を記憶に保持しておかなければならない。これでは、次々に入力される情報を処理するための作業領域がすぐに不足してしまう。2 段階で処理が行われるとすれば、一定量の処理が終了したら次の段階へと処理済みの要素を渡して、記憶領域をクリアできる。

ソーセージ・マシン・モデルは解析装置の構造そのもの、すなわち、ハードウェア的なモデルを提示している。この点が、次に述べるソフトウェア的な方略との違いである。新しく入ってきた要素を既存の解析木に結合するためのソフトウェア的な方略として、Frazier & Fodor は「最少結合 (Minimal Attachment)」の方略を提案した。これは、要素を結合する際には、その結合節点の数なるべく少なくなるようにせよという方略である。例えば、次の文を考えてみよう。

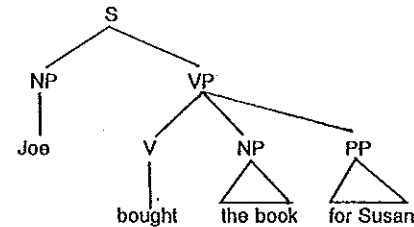
(4) Joe bought the book for Susan.

この文の前置詞句 "for Susan" は、動詞 "bought" あるいは名詞句 "the book" のどちらとも結合する可能性があるため、次の 2 つの統語構造が可能である。

(5) ジョーはスーザン向きの本を買った。



(6) ジョーはスーザンのためにその本を買った。



最少結合の方略は、結合節点の数をなるべく少なくしようとするので、名詞句と前置詞句を共に動詞に直接結びつける (6) の方が優先されると予測する。なぜならば、(5) の枝分かれ節点の数は 3 個 (S, VP, NP) であるのに対し、(6) では 2 個 (S, VP) だからである。Frazier & Fodor は、最少結合が予測するように (6) の解析のほうに母語話者に好まれると述べている。

Frazier & Fodor は、人間の文処理は受け取るものを順次処理していただくだけでなく、何を受け取ることになるのかに関する予測を立てながら効率よく行われていると主張する。その根拠は、適格性条件 (well-formedness condition) が句構造規則の形で心内に表示されているからであるとされている。すなわち、 $S \rightarrow NP VP, VP \rightarrow V NP$ といったような規則に心理的実在性を認めているのである (Frazier & Clifton, 1996 を参照)。ならば、こうした規則に基づいたトップダウン的解析装置を彼女たちが想定しているかと言うとそうでもない。というのも、PPP は語彙項目のすぐ上の節点しか作らないというボトムアップ的性質を持っているからである。しかし、SSS と PPP という解析機構そのものの内部では時間的順序に縛られることはないため、トップダウンでもボトムアップでもない彼女たちは述べている。

構造決定のための十分な手がかりがないのに PPP に課せられた記憶の限界という制約のためになんらかの決定を行わなければならない時、最少結合は非常に合理的な方略であると Frazier & Fodor は主張する。その理由は次の 3 つである。(i) まず、記憶に負担がかからない。(ii) 次に、間違った時の修正方法が統一されている。すなわち、最少ではない構造へと変更するためには節点を増やしていけば良い。(iii) 最後に、規則へのアクセスが最低限で済む。例えば、文頭の NP を受け取ったら、 $S \rightarrow NP VP$ が最も単純で最低限の規則である。ただし、これは、前述したように、適格性の条件が句構造規則の形で心理的に表示されているという前提を必要とする。

最少結合の方略は、解析装置から独立したものではなく、人間の解析装置に課せられた条件から必然的に導き出されるものであると彼女たちは主張する。解析装置が仮定する最初の構造的仮説は、この装置が認識する最初の仮説である。解析装置は、次から次へと入力されるものをすばやく遅延なく処理していかねばならないから、最初に使えるものを使うというのは当然である。これは、記憶に貯

蔵し易いとか、もし正しくなければ修正し易いとかに関わらずそうである。彼女たちはさらに、この方略を仮定すれば、直列処理と並列処理の区別を考慮する必要がないと述べている。なぜなら、文中の次の語が処理されようとしている時、唯一可能な選択は最初にアクセスしたのだけなので、別の可能な構造を並行的に保持していることができないからである。

このように、Frazier & Fodorは、人間の行う統語解析はソーセージ・マシンと最少結合の2つの側面から特徴付けられると主張する。そこで、この2つの観点から次の袋小路文について考察してみよう。

(7) The horse raced past the barn fell.

(納屋の向こう側へ走らされた馬が転んだ。)

(The horse [which was raced past the barn by someone] fell.)

まず、PPPは一度に扱える要素の数に限度があるので、とりあえず "the horse raced past the barn" という6語をひとまとめにしてSSSへ送り込む。SSSは、このひとまとまりが、ひとつの文なのか、または、関係節を伴った名詞句なのかを判断しなければならない。ここで、最少結合の方略によると、このまとまりが文であるとする方を選択することになる。なぜならば、関係節に名詞句を加えた節点の数は2つであり、文ひとつの節点の数より多いからである。そして、ソーセージ・マシンが次の語 "fell" を入力として受け取った時、先ほどの選択が誤りであったことが判明し、再分析をおこなわねばならなくなる。この再分析にかかるコストが袋小路現象の原因であると説明される。

しかし、このように、PPPは一度に処理できる語数(例えば6語)が限定されていて、その限度内であれば袋小路現象は現れず、その限度を越えるとこの現象が現れると考え、説明できない例が出てくる。例えば、次の文は6語以内から成っているが袋小路現象を示している(Pritchett, 1992)。

(8) Without her contributions would be impossible.

(彼女がいなければ、寄付(金)を集めることは不可能だろう。)

(Without her, obtaining contributions would be impossible.)

ここでは、ほとんどの母語話者は、"without her contributions" 「彼女の寄付(金)がなければ」という誤分析を行い、その結果袋小路現象が現れるのである。逆に、次の文は6語以上から成っているが袋小路現象は起こらない。

(9) Rex saw the little red train drive off the track.

(レックスはその小さな赤い汽車が脱線するのを見た。)

ここでソーセージ・マシン(正確には、PPP)は、"Rex saw the little red train" までで「レックスはその小さな赤い汽車を見た」という解釈を行い、次の "drive" が入

力された時に袋小路現象が起こることを予測するが、実際はそうではない。

このように、ソーセージ・マシンと最少結合の組み合わせでは、説明できる例もあれば、そうでない例もあるということになろう。個々の具体例について詳細な検討が為されなければならないのはもちろんだが、Frazier & Fodorが人間の行う統語解析に対して、ハード/ソフトの両面において一般性の高いモデルを提示したことの意義は大きい。この論文は心理言語学的な統語解析の研究のその後の発展に大きな影響を及ぼした。

5 見えないモノを見る？！

我々は、日常的に膨大な量の文を聞いて(読んで)それを理解しているわけだが、その理解は自動的・無意識的に行われ、ほとんど困難を感じることはない。心理言語学ではこうした無意識的な言語理解の過程を様々な手段を用いて明らかにしていくことを目的としている。1980年代以降の統語解析の研究において、頻繁にとり上げられる問題のひとつに、目に見えない要素(空範疇と呼ばれるもの)を処理する時にどのようなメカニズムが働いているのかに関する議論がある。ここでは、日本語の「空主語(empty subject)」という目に見えない要素との関連で言語理解の問題を考察してみたいと思う。

5・1 空主語文

まず、次の例を見ていただきたい(主語は「白又キ」文字、目的語は「中又キ」文字で表示する)。

(10) **太郎**が 花子に 東京へ 行く こと を _____。

この例では、文末の動詞が与えられていない。文末にどのような動詞を補うと適切な文になるかを考えてみると、それは、基本的に次の2種類の動詞であることが分かる。まずひとつは、「白状する」・「自慢する」・「打ち明ける」のような動詞で、「自分の行為を相手に知らせる」という意味的特徴を持っている。これらの動詞を「主語指向(Subject Oriented)」動詞と呼ぶことにしよう。もうひとつのは、「命令する」・「頼む」・「勧める」などの動詞で、「相手に何らかの行為を求める」という意味的特質を示す。これらの動詞を「目的語指向(Object Oriented)」動詞と呼ぶことにしよう。

この2種類の動詞の違いは、上述したように、話し手・聞き手の行為にかかわる「世界に関する知識(world knowledge)」から出てくる可能性があるようにも思えるが、以下に述べるような統語的分布の違いから見ると、やはり、この違いはわれわれの文法的知識の中に入っていると考えるのが妥当である。(主語指向に関連していると思われる要素は「白又キ」文字、目的語指向に関連していると思われる要素は「中又キ」文字で表示する)。

- (11) a. 太郎が 花子に 東京へ 行きたい と 白状した。
 b.* 太郎が 花子に 東京へ 行きたい と 命令した。

- (12) a.* 太郎が 花子に 東京へ 行け と 白状した。
 b. 太郎が 花子に 東京へ 行け と 命令した。

- (13) a. 太郎が 花子に 東京へ 行く と 白状した。
 b.* 太郎が 花子に 東京へ 行く と 命令した。

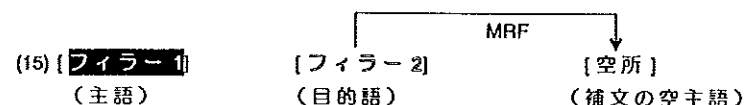
- (14) a.* 太郎が 花子に 東京へ 行く ように 白状した。
 b. 太郎が 花子に 東京へ 行く ように 命令した。

(11) では、補文のモダリティが願望を表すような時（「行きたい」）には主語指向動詞とは共起するが、目的語指向動詞とは共起しないことを示している。一方、(12) では、補文のモダリティが命令を表すような時（「行け」）には目的語指向動詞とは共起するが、主語指向動詞とは共起しないことを示している。また、(13) では、補文標識の「と」は主語指向動詞とは共起するが、目的語指向動詞とは共起しないことを示している。一方、(14) では、補文標識の「ように」は目的語指向動詞とは共起するが、主語指向動詞とは共起しないことを示している。このように、2種類の動詞の違いは、少なくとも、補文のモダリティと補文標識に関する文法的な違いを反映している。これらの動詞が、英語等で見られる「主語コントロール (Subject Control)」と「目的語コントロール (Object Control)」との違いに相当するかどうかは議論の分かれるところである。詳しくは、坂本 (1995b) や Sakamoto (1995, 1996) を参照していただきたい。

5・2 (不)透明性の仮説

さて、(11) から (14) で考察した例では、補文の主語が明示されておらず、その解釈は主文の主語または目的語に依存している。すなわち、ひとつの「空所 (gap)」に対して2つの「フィラー (filler)」が存在するわけである。この2つのフィラーのうち、どちらを適切なフィラーとして選ぶかに関して、Frazier, Clifton, and Randall (1983, p.196) は「最も近いフィラー (Most Recent Filler, MRF)」の方略と呼ばれるものを提案した。それは、次のように述べられている: "During language comprehension a detected gap is initially and quickly taken to be co-indexed with the most recent potential filler."

今まで考察してきた例は、次のような構造を成しており、MRFの方略に従えば、目的語指向文の方が理解しやすい文であることになる。



さて、ここでもし、主文の主語と目的語を入れ替えたなら、どのようなことが起こるのであろうか？2つのフィラーの位置が入れ替わっている次の構造を見ていただきたい。



ここで、この構造を解析するという事は、結局、空所をどの要素で埋めるのかという問題に関わってくる。その時に、「痕跡 (trace)」を可能なフィラーとして認めるか否かということがまず問題になる。解析装置は痕跡を可能なフィラーとはみなしていないという立場に立てば、「**語彙的フィラー専択 (Lexical Filler Only, LFO)**」の仮説を支持することになる。一方、解析装置は痕跡 (空範疇) を空主語のフィラーとして認めるということであれば、「**空のフィラー同択 (Empty Filler Also, EPA)**」の仮説を支持することになる。ただし、これらの仮説は、最も近いフィラー (MRF) の方略が正しいという前提に立っている。もし、距離的遠近による方略ではなく、文法機能によってフィラーの選択が行われるのであれば、「主語優先 (Subject Filler Preference, SFP)」の方略か、「目的語優先 (Object Filler Preference, OFP)」の方略の2つが考えられる。ここで考慮しなければならないのは、言語運用に関わる解析装置と言語知識との関係である。この点に関して、次の3つの可能性がある。(i) 言語に特有のモジュールは存在せず、文の解析は一般的な認知プロセスのみによってなされる。(ii) 言語モジュールは存在するが、解析装置はそれとは無関係に働く。(iii) 解析装置は言語モジュールからの情報を利用して解析を行う。(iii)を「透明性の仮説 (Transparency Hypothesis)」と呼ぶ。この仮説に関しては、Berwick and Weinberg (1984), Fodor (1988), Sakamoto (1995), 坂本 (1995a) 等を参照。

5・3 実験

これから、空主語を含む文の統語解析に関する2つの実験の結果を報告する。実験方法の概要などについては、坂本 (1995a)、Sakamoto (1996) を参照していただきたい。

実験 1

この実験で用いられた文は、「主語 - 目的語 - [< 空主語 > 動詞] - 指向動詞」という要素の配列になっている。例文は以下の通りである。

(17) 主語指向文

俊男が おととい 順子に [< 空主語 > 東京行き] を 手紙で 白状した。

(18) 目的語指向文

俊男が おととい 順子に [< 空主語 > 東京行き] を 手紙で 命じた。

予測： もし、MRF の方略が正しければ、ここで予測されるのは、(17) は (18) よりも処理が困難であるということである。何故ならば、(17) では空主語は主文の主語と同一であり、それは目的語よりも遠い位置にあるからである。すなわち、(17) は MRF の方略に合致しないが、(18) は合致するのである。

結果と考察： 実験の結果は次のようにまとめられる（被験者分析 (subject analysis) の結果を F1、項目分析 (item analysis) の結果を F2 とする）。なお、一致率とは、それぞれの指向文のタイプに合致した答えであるか否かの割合である。正答率と言っても差し支えないであろうが、この場合何をもちて「正答」とするののかについては言語学的な議論が必要である（Sakamoto, 1996 を参照）。

表 1： 実験 1 での全体の「反応時間」と「一致率」

	文 型		差
	主語指向文	目的語指向文	
反応時間 (msc)	666	607	59 ^a
一致率 (%)	86.9	90.2	1.3 ^b

a: F1 (1, 22) = 6.23, p < .05, F2 (1, 23) = 6.87, p < .05

b: F1 (1, 22) = .491, p > .4, F2 (1, 23) = .183, p > .6

被験者と項目に関してそれぞれの平均反応時間の分散分析 (ANOVA) を行った。結果は、MRF の方略から予測される通りに、目的語指向文の方が処理に要する時間が有意に短いということになった。ただし、一致率に有意差はなかった。しかし、この結果の解釈には、少なくとも次の 4 通りの可能性がある。(i) 言語モジュールは存在せず、一般的な「中央系 (central system)」の認知プロセスのみによって目的語指向文が好まれる。(ii) 言語モジュールは存在するが、それとは一切無関係にただ単に距離的な遠近の情報に依存した MRF の方略を用いる。(iii) MRF の方略を使う時、言語的情報を参照しながら最も近い要素を決定する。(iv) 解析装置は、距離的な遠近の情報とは無関係に目的語が目的語であるから選

択する。これらの 4 つ可能な解釈の妥当性を検証するために、主文の主語と目的語を入れ替えた文で同様の実験を試みた。その結果を次節で報告する。

実験 2

この実験で用いられた文は、「目的語 | - 主語 - [痕跡] - [< 空主語 > 動詞] - 指向動詞」という要素の配列である。例文を以下に示す。

(19) 主語指向文

順子に おととい 俊男が [痕跡] [< 空主語 > 東京行き] を 手紙で 白状した。

(20) 目的語指向文

順子に おととい 俊男が [痕跡] [< 空主語 > 東京行き] を 手紙で 命じた。

予測： この実験結果に対しては、次の 4 つの予測が可能である。(i) 言語モジュールは存在しないという仮説に立てば、フィルターを決定するための方法としては、「後入れ先出し (last-in-first-out)」の方略のような「汎用解決装置 (General Problem Solver)」を想定することになる。すると、直前の要素がフィルターとして選ばれ、主語の優先が予測される。(ii) MRF の方略が適用され、かつ、LFO の仮説が正ければ、主語が優先される。(iii) もし、MRF の方略を用い、EFA の仮説が正しければ、目的語の優先が予測される。(iv) 最後に、解析装置が、目的語が持つ格情報または意味役割情報によって目的語を選んでいるとすれば、当然、目的語が優先的に好まれることになる。

結果と考察： この実験の結果は、次のようにまとめられる。

表 2： 実験 2 での全体の「反応時間」と「一致率」

	文 型		差
	主語指向文	目的語指向文	
反応時間 (msc)	749	648	101 ^a
一致率 (%)	84.4	90.8	6.4 ^b

a: F1 (1, 16) = 7.93, p < .05, F2 (1, 23) = 14.23, p < .01

b: F1 (1, 16) = 3.01, p > .1, F2 (1, 23) = 6.13, p < .05

この結果が示すことは、語順を入れ替えても、目的語指向文の方が有意に反応時間が早いということである。主語指向文と目的語指向文の一致率の差に関しては、被験者分析では周辺の有意差に近く、項目分析においては有意差が見られた。すなわち、上の、(i)(ii) の予測は支持されなかったということになる。ここで、もし、MRF の方略が正しいとすれば、解析装置は「痕跡」という言語的な情報

を利用していることになる。つまり、(iii)の予測に合致した結果であるという事である。一方、もし、MRFの方略が正しくないとする、解析装置は「目的語」という言語的な情報を利用していることになる。つまり、(iv)の予測を支持する結果である。この時、その原因には(少なくとも)2つの可能性がある。ひとつは、目的語が「目的格 (Accusative or Dative)」という格情報を持つからである。もうひとつは、目的語がある特定の「意味役割 (θ -role)」を担うからである。今のところ、どちらの情報に関与的かは不明である。いずれにしても、言語に特有の情報であることに違いはない。

(iii)と(iv)のいずれが正しいにしても、解析装置は、一般的な方略や距離的遠近の方略ではなく、文法的な情報を利用しながら文の解析を行っていることが明らかになった。

ここで報告した実験の結果は、解析装置には文法が見えているという「透明性の仮説」を支持するものであった。これは当然、「言語知識」という言語に特有のモジュールが心理的に実在することを意味する。なぜならば、言語的な知識が存在しなければそれを見るということはできないからである。言語モジュールがFodor (1983)の言う「中央系」とは独立したものであることは判明したとしても、両者の関係がどのようなものであるのかについての議論も必要であろう。さらにまた、他の認知システム(記憶・学習・思考・推論・意志決定など)と言語モジュールとの関係についても今後の研究が必要である。

6 おわりに

心理言語学における言語理解研究の目的は「人間」を解明するための多くの試みのひとつであることを述べた上で、言語知識の心内表示に関わる問題を中心に、いくつかの研究を概観した。特に、知覚の方略と透明性の仮説に関しては具体例を挙げて議論した。

言語学者は、言葉の研究だけで「こころ」の仕組み全体が明らかになると主張しているわけでは決していない。様々な研究分野の交流を通して「こころ」の仕組みに関する知見が蓄積され、人間、すなわち、我々自身を理解するための手がかりとなっていくものと思われる。

[文献]

- Berwick, R. and A. Weinberg (1984). The Grammatical Basis of Linguistic Performance. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, N. (1972) Language and Mind. New York: Harcourt Brace Jovanovich
- Fodor, J. D. (1988) "On modularity in syntactic Processing." Journal of Psycholinguistic Research, 17. 125 - 168.
- Fodor, J. A. (1983) The Modularity of Mind. Cambridge: MIT Press.
- Frazier, L. and C. Clifton (1996) Construal. Cambridge, MA: MIT Press.
- Frazier, L., C. Clifton and J. Randall (1983). "Filling gaps: decision principles and structure in sentence comprehension." Cognition, 13. 187 - 222.
- Frazier, L. and J. D. Fodor (1978) "The sausage machine: A new two-stage parsing model." Cognition, 6. 291 - 325.
- Kimball, J. (1973) "Seven principles of surface structure parsing in natural language." Cognition, 2. 15 - 47.
- Kess, J. F. (1992) Psycholinguistics. Amsterdam: John Benjamins.
- Mazuka, R and N. Nagai (eds.) (1995) Japanese Sentence Processing. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Miller, G. A. and N. Chomsky (1963) "Finitary Models of Language Users." in Luce, R. D., R. R. Bush, and E. Galanter (eds.) Handbook of Mathematical Psychology. New York: John Wiley and Sons, INC. 419 - 491.
- Pritchett, B. L. (1992) Grammatical Competence and Parsing Performance. Chicago: The University of Chicago Press.
- Pritchett, B. L. and J. Whitman (1995) "Syntactic Representation and Interpretive Preference." in Mazuka, R. & N. Nagai (eds.), 65 - 76.
- Sakamoto, T. (1995) "Transparency between Parser and Grammar: on the processing of empty subjects in Japanese." in Mazuka, R. & N. Nagai (eds.), 275 - 294.
- Sakamoto, T. (1996). Processing Empty Subjects in Japanese: Implications for the Transparency Hypothesis. Fukuoka: Kyushu University Press.
- 坂本 勉 (1995)a. 「構文解析における透明性の仮説—空主語を含む文の処理に関して」『認知科学』第2巻・第2号. pp.77-97.
- 坂本 勉 (1995)b. 「日本語の制御文に関する覚え書き」『人間科学』九州大学文学部人間科学科編 pp.31-41.
- 坂本 勉 (1995)c. 「統語解析」大津由紀雄(編)『認知心理学 3 言語』pp.145-158. 東京大学出版会