

解 説



● 機械翻訳という観点から見た最近の言語理論†

郡 司 隆 男††

1. はじめに

機械翻訳の特集号の中で言語理論の解説を行うということは決してやさしいことではない。そもそも機械翻訳という工学的技術が言語理論の応用として位置づけられるものかどうか筆者には分からない。筆者は現在勤務先で英語を教えているが、学生の実力を見るには、確かに英文和訳でもさせてみればよく分かる。しかし、彼らの英語の実力を上げるためには、最新の言語理論を教えるだけでも無駄である。英文和訳が上達するにはそのためのノウハウがあるし、そういうノウハウはおそらく、言語理論がどう発展してきているのかとは無関係に開発されてきているのだろう。本稿の読者の中には、長年機械翻訳に携わってきて、翻訳に関してはベテランの方が多いと思うが、残念ながら筆者は実務の現場にはいない。最近の言語理論の一端を紹介するという趣旨の本稿が釈迦に説法にならないければ幸いである。

現在の言語学の形式的な側面の完成度に照らしてみると、コンピュータに人間の言葉を理解させる、さらには一つの言葉から別の言葉に訳させるなどということ、ある面では少々高い理想を追っているように見える。これは、言語学の方の「形式化」が遅れているということもあるが、そもそも、現在のコンピュータが形式化しすぎていて、一言で言えば「人間らしさ」がないということの方にも責任があるのかもしれない。コンピュータが人間らしさを獲得するにはまだ少なくとも数十年はかかりそうだから、現在は一般に人間のやる学問が形式化を増すという形をとって計算機に歩みよっている。言語学も、分野によりはするが、構文論、意味論などでは形式化の進み具合を、理

論のよしあしを計る尺度にしている場合もある。こういう評価基準がよいかどうかは一概には言えないが、機械翻訳というような言語学の応用の立場から見れば、形式化の進んだ理論の方が望ましいのではないだろうか。

そこで、ここでは多少なりとも形式化に重点を置いて言語理論を検討するが、一つだけ注意しておきたいことがある。よく、「機械翻訳向きの文法」という言い方を聞くが、これは実は相当に機械に肩入れした発想法である。本来、「機械のための」とか「コンピュータ向きの」とかいうものは存在すべきではないだろう。現在のコンピュータはまだ開発途上の未完成な機械である。そういうものに向く理論というものはず眉唾ものと思ってよい。計算機科学とは、つまるところ、いかにして将来の理想のコンピュータを完成させるかという研究と、それまでの間、いかにして現在の未熟なコンピュータを活用するかという研究となると思う。「機械翻訳」は後者に属するが、前者からの支援がなくてはできるものに限りがあるだろう。理論の形式化を待つよりもコンピュータの発達を待つという立場もありうるのだということを忘れたくない。

本稿ではこういう前置きをおいた上で、機械に言語を理解させようという研究の言語学への影響を、できるだけ肯定的に眺めてみたいと思う。はじめに言語学の基本的な考え方を概説したあと、最近の傾向を、具体的な理論の詳細は省いてスケッチしたあと、最近の言語理論の中から筆者にとって興味深い2、3のものを取り上げて比較してみることにする。やや古くなるが、本誌の以前の特集号 (Vol. 19 (1978), No. 10, Vol. 20 (1979), No. 10) などにも言語学の解説があるので重複はさけ、1980年代の動きにしばらくすることに

† Recent Linguistic Theories from the Viewpoint of Machine Translation by Takao GUNJI (Department of Linguistic Technology, Faculty of Language and Culture, Osaka University).

†† 大阪大学言語文化部言語工学部門

2. 言語学の目的

言語学は言語というものを対象にして何を説明しよ

うとしているのだろうか。この質問に答えるのはやさしくないし、人によって答えも違うだろう。筆者の考えでは、言語学は人間の知的活動の一環である言語というものを分析し、その一般的な構造を解明することにより、人間というものをよりよく理解する学問である。さらに、筆者が個人的に興味があるのは、そうすることによって人間の行動の裏にある規則性を抽出することである。この点、手法はともかく、目的においては人工知能の研究とそう違わない。

言語というものは、人間の行動に規則性、再現性、合理性などがなければ存在しえない。この観点から見ると、必ずしも合理性をもっているとは限らないが、規則性、再現性においては優れているコンピュータが、ある種の「言語」（プログラム言語）で動くように設計されてきたことは言語というものの性質をよく表していて興味深い。

ただ、人間は規則性と再現性のみの存在ではないので、人間の使っている言語はそれ特有の複雑さを加えている。人間の言語活動の中には、よく考えれば合理性のある説明ができるが、一見したところ、規則的ではないような振舞いがある。そのためにかえって自然言語は、人間にとって使いやすくなっているのだが、これは必ずしも機械にとっての使いやすさとは一致しない。これが、プログラム言語の研究に比べて、人間の言語の研究の形式化が遅れている原因の一つでもある。

そういう（自然）言語学でも、形式化しやすい部分としにくい部分とがある。コンピュータが人間の言葉を完全に理解するようになるためにはまず形式化しやすい部分から手をつけるのが普通だが、長期的には、今のところ形式化されずに残っている部分の研究をもっと進める必要があるだろう。この点については後に触れる。

3. 言語学の方法論

言語学の研究のためにはどこからかデータをとってこなくてはならないのは他の科学、特に自然科学の場合と同様である。一時期の言語学では、科学性・客観性ということを拘り定規に解釈するあまり、データとして使用してよいのは実際に使われた言語資料に限るという考え方もあった。つまり、文字として記録されたものか、現地調査して書き取りか録音かしたものしか使ってはいけないというのである。

1950年代の半ばから Chomsky が生成文法という方

法論を提唱しはじめた^{6), 7)}。これは従来の言語学の方法論を根底からくつがえすもので Chomsky の革命とも言われる⁴⁷⁾。特に革命的なのは、文法というものをある言語に属するものとそうでないものとを区別する形式的な手続きであると規定したことである。つまり、文法とは一つの言語に属する文を、そしてそういう文のみを、生成する手続きである。したがって、ある文法理論の正しさを論じる際には、任意のその言語に属する文が生成できるだけでなく、その言語に属さないことがわかっている文（これを非文という）がその文法では決して生成されないことも証明しなくてはならない。

ここで方法論上の問題が生じる。非文というものはまず印刷ミスなどを除いては文字として記録されていることはない。音声の場合には「言い間違い」の確率は高くなるが、そうそう問題の文法理論のよしあしの決め手となるような「言い間違い」が記録されているわけではない。つまり、非文を生む言語データの中からとってくるのは現実的には不可能なのである。ところが、ある言語を母国語とする人ならば誰でも、ある文が非文であるかないかは直ちに判断できる。生成文法では、ある言語の文法はその言語に対する知識として話し手が頭の中に蓄えていると考える。したがってその言語を母国語とする人間ならば誰でも、仮に文法の具体的な形は自覚していないにしても、実際にその文法を使用することができるはずである。そうすると、言語の話し手そのものを、言語学にとってのデータとして使用することができる。記録されていない文や非文はその場で作ってもよく、それを（研究者本人も含めた）その言語の話し手に判断させればよい。こうして、Chomsky の革命は必然的に方法論の革命を伴うこととなった。いわば、研究者自身の「直観」を活用してもよかったのである。

これは、言語学者が無限のデータを手にすることを可能にした半面、データの選択の範囲に恣意性を許すことにもなった。実際、一人の人間が、一つの言語のあらゆる現象を分析するということは不可能であるので、それぞれが自分の興味と能力に応じて、適当に守備範囲を決めるしかない。そして、通常、データはその範囲の中のものを捜すか、作るかする。したがって、機械翻訳のようなプロジェクトでは文法も包括的なものでなくてはならないだろうから、既成の文法の中にはそのまま「機械翻訳のための文法」となるような都合のよいものはないというべきであろう。文法の

調達には既成品を買ってくるわけにいかず、特注品を頼むか苦勞して自家製のものをこしらえるしかない。いずれにしても、複数の言語学者に現場で協力してもらう態勢が望まれる。

4. 最近の言語理論の傾向

しかし、まったくゼロから始めるよりは、少しの手直しで、機械翻訳にも使えるような言語理論があれば、それに越したことはない。そういう観点から、1980年ごろからの最近の言語理論、特に文法理論を中心にいくつか検討してみたい。

初めに、最近の言語学に見られる大きな流れといったようなものをいくつか拾い上げて整理してみる。もとより、包括的なものではなく、筆者の興味に大分左右されるが、本特集号の趣旨に沿うと思われるものを中心に取り上げることにする。

4.1 意味論の取り込み

まず、最近顕著なのは、生成文法の中でもなんらかの意味で意味論的な機構を組み込んだ理論が多くなってきているということである。そもそも生成文法の歴史を通じて、構文論に比べて意味論の取り扱い是不十分なものであった。特に、生成文法の中心に長いこといた変形文法では意味論はまったくないといってもよいものであった。

したがって、構文論と同程度に形式化の整った意味論は生成文法とは別の伝統から提供された。論理学である。記号論理学では、論理式を操作して推論を行う構文論の方法と、一つ一つの論理式とそれが表すものの規則的な対応をつける意味論の方法とが並行して研究されてきていた。自然言語にも同じ手法が適用されないかと考えたのが論理学者 Montague である²⁶⁾。彼が初めに提唱した理論は後に「Montague 文法」と呼ばれるようになったが、変形文法と対照的に、この理論は文法と呼ぶには構文論が貧弱なものであった。

Montague が採用したのは基本的には文脈自由文法と等価な範疇文法だが、その記述能力の不足を補うために、変形まがいのものまでも導入されていて、いかにも素人の作った文法という感じが否めなかった。しかし、一部の論理学者・言語学者はこの文法理論を見捨てなかったばかりか、改良にも着手し^{27), 28), 30)}、Montague の意味論は過去 10 年ぐらいの間に、言語学的な理論としてすっかり定着してきたと言ってもよい。

論理学の貢献でいちばん大きいのは論理式そのもの

よりも、関数(述語)と引数との関係を明確に示せるということである。そのため、後に述べる LFG や、本稿では解説しないが、Farmer のモジュラー理論¹¹⁾、長谷川の語彙解釈理論²²⁾などの、語彙に重きをおいた文法では、辞書項目の記述に関数-引数関係を表す部分が伴っていて、それが、文全体の意味の決定に大きな役割をもつなど、理論の中で重要な位置を占めている。そして後で解説する GPSG は意味論に関しては Montague の理論を言語学的に発展・洗練させたものとなっている。

4.2 人間の認知活動との関連

次に顕著なのは、これは、生成文法の初期から関心をもたれていたことだが、言語は人間が使用しているものであるから、人間の認知活動との関連で考えなくてはならないという意識がますます明確になってきたということである。生成文法は一時期、理論の形式化ばかりを追求した結果、議論が実際の現象と離れて行われ、空疎化したきらいもあったくらいだが、最近またデータを地道に見るようになってきたと言える。そして、1980年代になって、認知科学の勃興などもあり、生物としての人間の知的活動の一環として言語活動が論じられることが多くなった。

そうした中で、人間にとって可能な言語とはどういうものかという議論が盛んになっている。今日の変形文法では、昔のように、生成能力に関する Chomsky の階層にてらして、変形文法が生成する言語のクラスを規定するという議論はあまり行わず、変形文法では可能な文法の数が有限個になるので、どの人間の子どもでもその中から一つを選ぶことができるのだという、興味深い主張をしている。また一方では、GPSG のように、文脈自由文法のような生成能力の限られた文法が習得にも容易だと考え、この文法の精密化に力を注いでいる理論もある。いずれにしても、地球人の子どもは、どの子ども、生まれた環境で話されている言語を自然に覚えるという、よく考えれば不思議な事実を説明できるような理論が望まれているのである。

4.3 計算機科学者との共同

さらに、言語学も学問の学際化の流れと、コンピュータに代表される、技術革新の流れとに無関係ではない。大量のデータを整理するにも、またアルゴリズムとして形式化された言語理論のモデルの検討にも、コンピュータは便利な道具であるし、これらの目的のためならば、現在の程度の機械で十分でもある。そのため、計算言語学者が言語学に興味を示すのみなら

ず、最近、(少なくとも欧米の)言語学者がコンピュータに興味を示すようになってきた。その一例として、アメリカのACL (Association for Computational Linguistics) の年次大会への言語学者の参加が年々多くなってきていることを指摘することができる。日本はその点まだまだ学際交流が少なく、計算言語学会すらないが、それでも、日本認知科学会は言語学を大きな柱の一つとしているし、言語学者も決して多いとは言えないまでも何人か参加している。雑誌『言語』の1985年6月号でも認知科学を中心にした記事が載るなど、状況は少しずつよくなってきていると言えるだろう。

5. 最近の主な言語理論

以下、最近の主な文法理論を前章で見た傾向に即して比較検討してみよう。なお、日本電子工業振興協会の『機械翻訳システムの調査研究』(59-C-486, 1984年3月)という報告書に、ここに取り上げていないものも含む、いろいろな言語理論のもう少しページ数をさいた解説があるので参考になると思う。

5.1 変形文法⁹⁾

生成文法は50年代からごく最近まで一貫して変形文法という枠組によってきた。これは、文を生成するのに、句構造規則というものと、変形規則というものの二段構えでいく文法である。もう30年近い歴史がある変形文法であるが、その主唱者 Chomsky は最近になってその理論を大きく変えた。彼の1980年前後からの理論はふつつ「統率 (government) と束縛 (binding) の理論 (GB 理論)」と言われている。

変形文法では、一つの文に句構造規則の出力である深層構造と変形規則の出力である表層構造という2つの構造を設定し、それぞれが果す役割を分担させている。各々の役割はいろいろと変遷があったが、今日のGB理論では、深層構造は主語、述語などの基本的な文法関係を規定し、表層構造は現実になれわれが発する文の語順に対応するだけでなく、その文の意味をも基本的に規定するとされている。昔の理論では意味は深層構造が規定するとされていたが、表層の語順が意味を決めることがあることが知られてからは、表層構造に深層から引き継がれてきた情報を痕跡の形で残すようになり、意味解釈は、この表層構造をさらに論理構造 (LF) というものに変換したのちに行うとされている。この3つの構造間の変換は変形規則が行うが、これも今日では「任意の範疇 (構成素) を任意の

場所へ動かす」という唯一のものがすべてをまかなっている。

「統率」とか「束縛」とかの概念の詳細は複雑になりすぎるのでここでは説明しない。一般的には、GB理論は昔の変形文法のように各々の文法現象を個別の変形規則で説明する方針を捨て、前述の一般的な変形規則と、その適用を制限するさまざまな原則との相互作用ですべての文法現象を説明しようとしている。

ここで注意すべきことは、これらの概念はまったく構文的な構造に基づいて定義されるにもかかわらず、こういう概念を用いて説明しようとしていることは、代名詞などの指示物の決定など多分に意味論的な現象であるということである。生成文法の中でもChomskyの学派は意味論を一つの独立した部門として確立することに昔から不熱心だった。そのために端から見ると、どうしても構文論でなにかも説明しようとする傾向がある。結果として、文法は精緻・複雑を極め、基本的な「統率」の定義も一冊の本の中で(そしてその本の出版後の数年間)何度も改訂していくことになるが、前述の最近の意味論的な機構を備えた理論の枠組の立場から見ると隔靴搔痒の感を免れない。

GB理論では、その枠組そのものが理論的に有限個の文法しか許さないと主張している。その結果、人間にとって可能な文法は有限個しかないという、非常に大胆な仮説を提供している。つまり、各々の個別言語の文法は同じ普遍文法のパラメータの値を変えたものにすぎないという仮説である。そして人間の子どもは、普遍文法に対応する機構をもって生まれてきて、その子が2歳ぐらいまでにすることはそのパラメータの値を固定することにすぎないとする。これは、人間がなぜ言語を習得できるのかということに対する一つの興味深い仮説ではあるが、GB理論そのものの形式化が不十分であり、ましてや、言語の習得とはどういうことかが形式化されていないので、まだ、数学的にその主張の正しさを論じる段階にはない。

機械翻訳という観点から見ると、現在のGB理論はコンピュータでただちに動かせるほど明示的ではない。また、仮にコンピュータに現在のGB理論をすべてプログラムできたとしても、一つの言語のさまざまな現象の包括的な記述としては、こぼれ落ちている部分がいっぱいあるだろうと思われる。そして、どの部分に落ちこぼれが多くでてくるかが、素人には一目では分からないというややこしさもある。この理論

は後述の理論と同様、まだ開発途上の理論であり、一部の言語学者の天才的な頭脳の働きによるところが大きすぎると言える。機械にも理解できるようになり、現実的な応用が考えられる時期がくるのはまだ先のことだろう。

さらに、変形文法の研究者は日本にも多いが、彼らはたいいてい英語の分析に従事していて、日本語について書かれた論文は非常に少ない。この理論が日本語の分析にも使えるのかどうかの検討、および、もし使えるのならば具体的に包括的な日本語文法をこの枠組で書いてみる、この二つは将来の大きな課題として残されている。機械で翻訳しようとする言語のうちの片方はまず日本語だろうから、この点もこの理論をもう一つ魅力のないものにしてはいる。

もう一つ、変形文法の問題点は、**計算量の大きさ** (computational complexity) の問題である。昔から変形文法は**帰納的に可算な集合**を生成する能力があることから強力すぎる点が指摘されていたが²⁹⁾、最近の GB 理論が昔より限定された理論なのかどうかはまだ分かっていない。GB 理論のいくつかの仮定を省略した簡易版では**帰納的な集合**しか生成しないとの証明があるが⁴⁾、それでもまだかなり強力な文法である。一般に文法が強力であればあるほど、その機械化の効率は悪くなるから、機械翻訳のためには文法は強力でない方がよいと言える。その点、GB 理論はまだまだ強力すぎるのかもしれない。

5.2 語彙機能文法 (Lexical Functional Grammar-LFG)³⁾

これも 1980 年前後から提唱されてきているが、変形文法に比べて、**変形規則を一切使わない**という点に特徴がある。つまり、文法規則としては句構造規則があるのみである。しかし、この理論を後述の他の同様に変形を用いない理論である GPSG と区別する特徴は、一つの文に対応する構造として句構造 (これを LFG では **e-構造** という) のほかに、文法関係や意味的な関数-引数関係を表現した機能構造 (**f-構造**) というものを用いるという点である。これは、変形文法の深層構造や LF がすべて構文的な構造とされているのに比べると、構文構造からは分離独立していて意味的な構造に近く、**e-構造**と意味との中継ぎをしている。

表層の句構造とは別の構造を中間的な構造として設定することは、計算機科学ではよくあることである。機械の内部表現は機械に都合のよい形で一向に構わな

い決して本質的な存在ではない。ところが、LFG にとっての **f-構造**は理論内部の要請からでてくる本質的なものであって中間表現的なものでないことが LFG の提唱者たちによって強調されている²³⁾。実際、彼らの **c-構造**の生成規則は非常に大まかなもので、そのままでは非文を排除できない。**f-構造**がフィルタとして働くことによって初めて、文と非文との区別がつけられるのである。

この **f-構造**が意味解釈機構の入力となって、Montague の意味論に準じた形で意味が決定されるとされている²¹⁾。したがって LFG は変形文法とは違って意味解釈のために余計な補文構造や、見えない痕跡などを設定する必要がなく、構文論はすっきりしている。

しかし、LFG は変形文法に比べて必ずしも決定的に優位にあるとは言えない。LFG の生成能力がどれくらいなのか、つまり、この文法はどのくらい強力なのかという問題に議論があるからである。**c-構造**の生成規則だけでは文脈自由文法におさまることは自明であるが、**f-構造**への変換規則も含めた**文法全体の生成能力**は必ずしも簡単には評価できない。提唱者たちの主張では、LFG はせいぜい**文脈依存文法**程度の生成能力しかないとされているが²³⁾、その証明は完全ではないし、いくつかの一般性の疑わしい仮定に基づいている¹⁸⁾。仮に LFG が文脈依存文法でおさえられたとしても、それでもまだ、人間にとって広すぎるクラスではないのかという疑問が残る。GB 理論が規定されている帰納的な集合のクラスよりはずっと狭いクラスであるにしても、文脈依存文法には一般に高速の構文解析 (parsing) アルゴリズムは知られていないので、人間の認知論的なモデルとしての適格性に問題が残るだろう。もちろん、コンピュータ上で現実のシステムをつくる場合には **c-構造**と **f-構造**とをうまく活用した構文解析法が開発されているわけで、人間も同じようにうまく解析を行っているのかもしれない。

機械翻訳という観点から見ると、**c-構造**と **f-構造**という 2 つの構造を扱わなければならないこと自体は機械化にとって大きな障害となるとは思えない。1 つの構造でいくべきか、2 つ以上の構造を立てる必要があるのかという言語学内部の議論には立ち入らないとすれば、コンピュータ上での実現の容易さだけが問題だろう。この点、LFG の GB 理論との大きな違いは、この文法理論の開発には**計算機科学者**も関わってきていることで、**機械化への見通し**も初めからよかったよ

うである。c-構造からf-構造への変換の機械的な手続きもすでに存在する²⁹⁾。日本でも ICOT などですでに計算機化の試みがあった^{37) 38)}。

5.3 一般化句構造文法 (GPSG)

GPSG (Generalized Phrase Structure Grammar) も 1980 年前後に初めて提案されたものである。すでに述べた 2 つと同様にまだ非常に若い理論で、これからどんどん改良されていく可能性があるが、現在の段階でも機械翻訳の観点から見て興味深い主張をしている。それは、人間にとって可能な文法という観点から、文法の生成能力はできるだけ小さく抑えたいが、そのためには文法の形がどうあらなければならないかということに関する明確な主張である。

GPSG の初期の論文では、自然言語の句構造規則としては文脈自由文法で十分だということを強く打ち出していた^{14), 15)}。これは現在の理論¹⁷⁾でも踏襲されているが、自然言語の中には文脈自由文法では記述できない現象があることが分かるようになり^{10), 32), 35)}、最近の理論の定式化はもっと一般的な文法記述方式をも可能にするようになっている³⁰⁾。GPSG で仮定している文脈自由文法ないしはそれに近い文法の特徴は構文解析の計算量が指数関数的に発散することなく、**文の長さの多項式関数で押さえられる**ということである。文脈自由文法のこういう性質は昔から知られていたのだが、このように制限された文法では逆に自然言語の文法としては生成能力が弱すぎるのではないかというのが一般の受け取り方だった。

GPSG のこれに対する解答は、文脈自由文法でも生成能力は十分であるということであり³¹⁾、問題は単に記述の簡潔さ、一般性の度合いにすぎないということである。そして記述能力に関しても文脈自由文法で十分であるということをも具体的に示すことができた。そのためには 2 つの道具立てが必要となる。一つは構文規則の記述に**文法素性**を駆使することであり、もう一つは**論理的概念に基づいた意味論**を採用することである。このどちらも本来は GPSG の発明ではないが、それを組み合わせて一つの文法理論にしたところに GPSG の新しさがあると言える。

文法規則に文法素性を導入することは、実質的に一つの規則により多くの情報をのせることになり、結果的に規則の数を減らすことになる。実際、現在 Hewlett-Packard で開発中の HPSG という GPSG に基づいたシステムでは、英語の多様な現象をわずか 12 の規則で記述している。規則の数が減るということは、機械化にとっても幸いだろうが、言語学内部の問題としても大事である。さまざまな現象に一般的な説明を与えるのが言語学の目的であるから、一つの規則がより多くの現象を説明できれば、それはそれだけ理論に一般性があるということになる。個々の現象に別々の説明を与えていたのでは理論として弱いのである。変形文法でも、長い変遷を経て、GB 理論では変形規則が一つだけになったのも同じ動機によっている。ただし、規則が一般的になればなるほど、その解釈や具体化に多様性がでてくるわけで、機械処理には負担がかかるようになることがあるかもしれない。現に、HPSG は遅いのでは有名なシステムだという。しかし、言語学的に一般的な記述と、機械処理のしやすさと、どちらか一方をとらざるを得ないとしたら、長い目では前者をとるべきであろう。機械というものはこれからもどんどん速くなるものであり、一つの一般的な理論の方が、ある時代の特定の方式の機械よりもずっと長い寿命を持つものである。

一方、意味論については、さきほど Montague の意味論が最近の言語学における意味論の整備の先駆けをなしたことに触れたが、GPSG では半ば自然の成り行きとして、彼の理論を採用しかつ洗練させた。このことはさらに、構文論を文脈自由文法ですますことを一層やりやすくした。たとえば LFG の f-構造が担っている役割は、GPSG では構文論の文法素性と意味論とに分担して吸収され、変形文法や LFG と違って、一つの文にただ一つの構造を設定すればよくなった。意味論で対象にする論理的な構造は句構造から自動的に導出されるから²⁹⁾、独立の構造ではない。

さきほど、Hewlett-Packard のシステムについて触れたが、GPSG の計算機化のプロジェクトは数多く、とても述べきれないほどである¹⁶⁾。この文法の場合は、理論の提唱者はみな、言語学者だったが、計算機科学者の反応も素早く、また、言語学者からの計算機への接近も活発だったために、学問の境を越えた研究体勢が世界各地で生まれている。日本も例外ではなく、ICOT にも言語学者・計算機科学者を交えたプロジェクトがある。機械化という観点からは Montague

* LFG を日本語に適用する場合、c-構造がきちんと決まらないう、f-構造への変換もできないが、その場合、代名詞 (省略も含む) などの扱いがきちんとできている必要があることは後述の GPSG と同様である。また f-構造は基本的な文法関係を記述しているが、これも格助詞などの情報のみから決定できなければならない。この問題に ICOT のシステムでは、格助詞そのものを文法関係の名にするという方向で対処しているが、格と格助詞を同一視するという立場もそれなりに合理性のある立場かもしれない³⁹⁾。

の意味論が適切かどうかという点について疑問があるが、このことについては、節を改めて触れることにする。

5.4 状況意味論

以上の3つは主に構文論の形式化を確立しようとしている言語理論だが、特に意味論の新しい枠組を確立しようとする動きもある。論理学の意味論は、普通モデル意味論という枠組によっているが、Montagueの理論では特に可能世界意味論というものに基づいている。この意味論では文(命題)の意味はその文が真となる可能世界の集合である。これは逆に言えば、一つの可能世界ではあらゆる文の真偽が常に確定していることを前提としている。これに対し、1980年ごろから、可能世界を基本にとるのではなく、もう少しゆるい概念である「状況(situation)」というものを基本にとる状況意味論というものがある²¹⁾。ここでは、あらゆる文の真偽が隔々まで細かく規定されている可能世界の代わりに話者、聞き手、発話の場所・時間などといった発話の状況のみを考えて文の真偽を決定する。これは、われわれの直観的な文の理解により近いモデルと言えるかもしれないが、理論の詳細の変遷が激しく、まだ、一つの確立した言語理論とは言えないように見える。また、自然言語のさまざまな現象のうち、この理論で効果的に説明される部分はまだ少ないのではないかと思う。とは言え、Montagueの意味論をそのままコンピュータにのせるのは記憶容量と計算時間の点で将来のコンピュータでもあまり現実性はないので、それに代わるものとして将来期待できるかもしれない。

6. おわりに

以上で、最近の主な理論的枠組の中から、筆者個人の好みと知識の限界内で特に目立ったものを取り上げてみた。もちろん主なものすべてに触れたわけではない。たとえば、日本の機械翻訳システムでよく使われていた(いる?)「格文法」については一言も触れなかった。しかし、この理論は1980年代になってからは目立った動きがなく、文法理論としてはもう寿命を終えたと言ってもよいのではないかと思う。日本語の構造の中に「格」という概念を持ち込むことは意味のあることかもしれないが、そのことと「格」という概念を文法理論の中心に据えることは別のことである。LFGのf-構造でも、GPSGの索性でも、格は扱うことができるし、GB理論でも、多少意味は違いますが、「格

理論」というのが一つの重要な柱になっていいる。「格文法」はこういう最近の文法理論と比べると、形式化に徹しきれず、構文論・意味論の形式化の発達というを中心に据える最近の言語理論と同列に論じられるようなものではない。現実のシステムをかいま見ても、厳密な意味でFillmoreの提唱した「格文法」²²⁾に基づいたシステムというよりは、日本語の格助詞に着目してその上で計算機内部の中間表現として「格構造」というものを設定するシステムといった趣のものが多くある。これは要するに概念構造であり、文法とは独立の構造である。

構文論・意味論が現在の研究方向でいたい目途がたつたとして、将来の課題として残り、最近の理論がどれも正面からは取り組みあぐねているのが、言語とその意味とその使用者との関係の理論、すなわち、運用論(語用論)の形式化の問題である。人間は周知のように、言葉を文字どおりに使うとは限らない。言語行為(speech act)という言葉で呼ばれる、言語の実際の場面での使用に関するさまざまな効果は言語哲学者たちが初めて非形式的な形で提唱して以来、20年にもなる^{11, 33)}。その後、特に、要求、懇願、脅迫などの間接的言語行為と呼ばれるものの重要さがますます認識されてきているが、その形式化はあまり進んでいない。(ただし、最近、一種の論理学として形式化しようとする試みがある³⁴⁾。)また、言葉の使用には、あることが前提(presupposition)となっていたり、言外の意味(implicature)を担っていたりすることがよくあるが、これも、言語哲学者の包括的な提唱以来¹⁹⁾、目立った形式化の進展はない。(ただし、いくつかの試みがなかったわけではない^{13), 20), 24)}。)

運用論が扱いにくいのは、そこにどうしても人間が絡むからである。はじめに述べたように、コンピュータは人間的なものを全然持ち合わせていない。運用論を完全に取り入れるには、今のコンピュータにもっと人間的な要素を導入することも考える必要があるのかもしれない。これは第五世代までのコンピュータでは無理で、1968年の映画『2001年宇宙の旅』のHAL 9000シリーズや1977年の映画『スターウォーズ』のC3POとR2D2のコンビのような次の段階(後者は時代は大昔という設定だが)のコンピュータに期待すべきなのかもしれないが。

ただし、第五世代までの今の段階のコンピュータを使った研究にもそれなりの利点はある。それは、運用論を苦勞して取り込もうとする過程で、理論の形式化

への見通しが開けてくるかもしれないということである。この観点からは、哲学者によって提唱された、言語行為・前提・言外の意味などの研究を引き継いで発展させるべきなのは、紙とペンしか用いない伝統的な言語学者よりも、近代的な装備を活用する能力のある計算言語学者なのかもしれない。現在のコンピュータを熟知している研究者が哲学者の粗いスケッチに肉付けをして、一つの新しい理論を完成させてほしいものである。

参 考 文 献

- 1) Austin, J. L.: *How to Do Things with Words*, Cambridge, Mass., Harvard University Press (1962).
- 2) Barwise, J. and Perry, J.: *Situations and Attitudes*, Cambridge, Mass., The MIT Press (1983).
- 3) Bennett, M.: *Some Extensions of a Montague Fragment of English*, Ph. D. Dissertation, University of California, Los Angeles (1974).
- 4) Berwick, R. C.: Strong Generative Capacity, Weak Generative Capacity and Modern Linguistic Theories, *Computational Linguistics*, 10, pp. 189-202 (1984).
- 5) Bresnan, J. ed.: *The Mental Representation of Grammatical Relations*, Cambridge, Mass., The MIT Press (1982).
- 6) Chomsky, M.: *Syntactic Structures*, The Hague, Mouton (1957).
- 7) Chomsky, N.: *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Mass., The MIT Press (1965).
- 8) Chomsky, M.: *Lectures on Government and Binding*, Dordrecht, Foris (1981).
- 9) Cooper, R.: *Montague's Semantic Theory and Transformational Syntax*, Ph. D. Dissertation, University of Massachusetts. Amherst (1975).
- 10) Culy, C.: The Complexity of the Vocabulary of Bambara, *Linguistics and Philosophy*, 8, pp. 345-351 (1985).
- 11) Farmer, A. K.: *Modularity in Syntax: A Study of Japanese and English*, Cambridge, Mass., The MIT Press (1984).
- 12) Fillmore, C. J.: The Case for Case, in Bach, E. and Harms, R. T. eds. *Universals in Linguistic Theory*, New York, Holt, Rinehart and Winston, pp. 1-88 (1968).
- 13) Gazdar, G.: *Pragmatics*, New York, Academic Press (1979).
- 14) Gazdar, G.: Unbounded Dependencies and Coordinate Structure, *Linguistic Inquiry*, 12, pp. 155-184 (1981).
- 15) Gazdar, G.: Phrase Structure Grammar, in Jacobson, P. and Pullum, G. K. eds., *The Nature of Syntactic Representation*, Dordrecht, D. Reidel (1982).
- 16) Gazdar, G.: Recent Computer Implementations of Phrase Structure Grammars, *Computational Linguistics*, 10, pp. 212-214 (1984).
- 17) Gazdar, G., Klein, E., Pullum, G. and Sag, I. A.: *Generalized Phrase Structure Grammar*, Oxford, Basil Blackwell (1985).
- 18) Gazdar, G. and Pullum, G. K.: Computationally Relevant Properties of Natural Languages and Their Grammars, to appear in *New Generation Computing* (1985).
- 19) Grice, H. P.: Logic and Conversation, in Davidson, D. and Harman, G. eds. *The Logic of Grammar*, Encino, Dickenson (1975).
- 20) Gunji, T.: *Toward a Computational Theory of Pragmatics*, Ph. D. Dissertation, The Ohio State University (1981).
- 21) Halvorsen, P.-K.: Semantics for Lexical-Functional Grammar, *Linguistic Inquiry*, 14, pp. 567-615 (1983).
- 22) Hasegawa, N.: *A Lexical Interpretive Theory with Emphasis on the Role of Subject*, Ph. D. Dissertation, University of Washington (1981).
- 23) Kaplan, R. M. and Bresnan, J.: Lexical-Functional Grammar: a Formal System for Grammatical Representation, in Bresnan, J. ed, *The Mental Representation of Grammatical Relations*, Cambridge, Mass., The MIT Press, pp. 173-281 (1982).
- 24) Karttunen, L. and Peters, S.: Conventional Implicature, in Oh, C.-K. and Dinneen, D. A. eds., *Syntax and Semantics vol. 11: Presupposition*, New York, Academic Press, pp. 1-56 (1979).
- 25) Klein, E. and Sag, I. A.: Type-Driven Translation, *Linguistics and Philosophy*, 8, pp. 163-201 (1985).
- 26) Montague, R.: The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English, in Hintikka, J., Moravcsik, J. and Suppes, P. eds., *Approaches to Natural Language*, Dordrecht, D. Reidel, pp. 221-242 (1973).
- 27) Newmeyer, F. J.: *Linguistic Theory in America*, New York, Academic Press (1980).
- 28) Partee, B. H.: Some Transformational Extensions of Montague Grammar, in Partee, B. H. ed. *Montague Grammar*, New York, Academic Press, pp. 51-76 (1976).
- 29) Peters, P. S. and Ritchie, R. W.: On the

- Generative Power of Transformational Grammars, *Information Sciences*, 6, pp. 49-83 (1973).
- 30) Pollard, C. J.: *Generalized Phrase Structure Grammars, Head Grammars and Natural Language*, Ph. D. Dissertation, Stanford University (1984).
- 31) Pullum, G. K. and Gazdar, G.: Natural Languages and Context-Free Languages, *Linguistics and Philosophy*, 4, pp. 471-504 (1982).
- 32) Sadock, J. M. and Zwicky, A. M.: A Note on xy Languages, *Linguistics and Philosophy*, 8, pp. 229-236 (1985).
- 33) Searle, J. R.: *Speech Acts*, Cambridge, Cambridge University Press (1969).
- 34) Searle, J. R. and Vanderveken, D.: *Foundations of Illocutionary Logic*, Cambridge, Cambridge University Press (1985).
- 35) Shieber, S. M.: Evidence Against the Context-Freeness of Natural Language, *Linguistics and Philosophy*, 8, pp. 333-343 (1985).
- 36) Thomason, R. H.: Some Extensions of Montague Grammar, in Partee, B. H. ed. *Montague Grammar*, New York, Academic Press, pp. 77-117 (1976).
- 37) Yasukawa, H.: LFG in Prolog. *Proc. of COLING 84*, Stanford, California pp. 358-361 (July. 1984).
- 38) 三吉秀夫, 安川秀樹, 平川秀樹, 向井国昭, 田中裕一, 横井俊夫: 状況意味論に基づく談話理解システム DUALS——そのインプリメンテーション——, 情報処理学会自然言語処理研究会資料, No. 50-7 (1985).

(昭和 60 年 6 月 5 日受付)