

## 論理的な分析と意味表記

公平 珠 躬

外国語教室  
(1969年9月5日受理)

## Logical Analysis and Semantic Representation

Tamami KIMIHIRA

Department of Foreign Languages  
(Received September 5, 1969)

It is perhaps going too far to say that semantic representation can be given in terms of logical analysis alone. It might be said, however, that, within the framework of contemporary linguistic theory, logical analysis may provide some basis for semantic representation. In this paper some considerations will be given to possible contributions of logical analysis to semantic representation. The paper concludes with E. Bach's observation that it should not be surprising that a system of universal base rules should turn out to be very close to logical systems, which are after all the result of analyzing the most basic conceptual relationships that exist in natural languages.

0. 論理的な分析なしには意味表記は与えられない、というのは極端であろう。しかし、変形生成文法理論の現在の枠組みのなかで、論理的な分析は意味表記に対してある種の手段を与えうる、とはいいうるとおもう。この小論では、論理的な分析の意味表記への貢献をめぐる、若干の考察を試みたいとおもう。

1. Chomsky (1965) の枠内で意味表記を位置づけてみよう。文法の基底部門 (base component) を構成するのはカテゴリー部門 (categorial component) と呼ばれる一群の規則一文脈自由 (CF) 型書き換え規則と文法特性を導入する下位区分化規則 (subcategorization rules) 一と辞書項目の集合である語いである。カテゴリー部門をとった結果はふつう分枝図 (tree diagram) (あるいは同価の標識つき括弧式 labeled bracketing) で示される句構造 (P-marker) であるが、その終端要素 (terminal element) は仮設記号 (dummy element)  $\Delta$  であらわされている。Chomsky (1968) にしたがって、この句構造を  $P_1$  であらわそう。

ついで、変形部門 (transformational component) にすすみ、まず行われることは、 $P_1$  の仮設記号 ( $\Delta$ ) を辞書項目で置きかえる、語い代入変形 (lexical insertion) である。この変形の順序は問題にはならないが、語いから ( $i-1$ ) 回の代入が行われ、 $P_1, P_2 \dots P_i$  という句構造がえられて、すべての  $\Delta$  が形成素で埋められたとしよう。この  $P_i$  はいわゆる generalized P-marker である

が、この  $P_i$  を深層構造 (deep structure) と定義する。 $P_i$  はさらに一連の語い代入以外の (non-lexical な) 変形をうけて、 $P_{j+i}$  ( $i \leq j < n$ ) に写像される。そしてできた最終派成句構造 (final derived P-marker)  $P_n$  を表層構造 (surface structure) と呼ぶわけである。この枠組みの中では、音声表記は  $P_n$  から音形規則によって、一方意味表記は  $P_i$  から意味解釈規則 (rules of semantic interpretation) によって決定される。

この標準理論 (standard theory) を修正して、Chomsky (1968) は、意味表記は  $P_i$  とともに  $P_n$  によっても影響をうけるとする。たとえば、文の焦点 (focus) とその文の前提 (presupposition) は文の意味の一部と考えられるが、焦点は表層構造におけるイントネーションの核 (intonation center) をふくむ句として、前提はその文の焦点を変項 (具体的には代用形 pro-form) で置きかえたものとして、 $P_n$  の性質から定められるという。そのほか、否定や限量記号 (quantifier) などの論理的要素の作用する範囲 (作用域 scope) 等においても、表層構造による意味への寄与を考慮にいれなくてはならないという。しかし、この種の「意味」はあとで述べるふつうの「意味」とはだいぶ異質のものであり、意味解釈規則 (投影規則) のはたらく基礎構造である文法関係 (grammatical relations) が深層構造  $P_n$  に表示されているということは、少なくとも依然として変らない。

2. 意味部門 (semantic component) は基底部門の

出力としての  $P_i$  を入力として受け入れて、意味解釈をほどこして、外にだす。ここで意味表記 (semantic representation) が与えられる。ある言語記号の意味表記は、Katz(1966) 流に言えば、その「読み」(reading) として表わされる。意味論的原子 (語や形態素のような最小の意味単位) の読みは *lexical reading* と名付けられた。しかし、この原子もさらに分解されて、一群の意味素性 (semantic markers) と選択制限 (selection restriction) という複記号 (complex symbol) よりなることとなった。

意味論的規則は低いレベルによる記号の読みを土台として、より高いレベルの構成要素の意味を合成的に得ようとする。意味部門は二つの部門、すなわち辞書 (dictionary) と投影規則 (Projection rules), より成りたつ。前者は原子たる語の読みを与え、後者は *lexical readings* を結びつけて、派生的読み (derived readings) を合成する。最終的には平叙文全体の派生的読みがえられるが、これが論理上の命題 (proposition) の意味表記となる。このように、投影法則は最小の (原子的) 意味を荷なり要素とそれらの要素間関係に働くのであり、その関係は深層構造によって決定されるのである。

3. この標準理論では、音声と意味との間に位する表層構造 ( $P_n$ ) と深層構造 ( $P_i$ ) の存在を前提にしている。ここでは音声表記と統辞構造 (syntactic structure) との関係にはふれないが、意味表記と統辞構造との間に介在する深層構造という考えを批判したものとして、McCawley ((1968) および (in press)) などをあげることができる。チョムスキーのいう「意味に基礎を置いた理論」(semantically based theory) の詳細な吟味をする余裕はないが、この点に関しての種々の提案に少しふれて、意味表記における論理的分析の関連性をみてみたい。

マコーレーは、標準的な深層構造を媒介としての統辞部門と意味部門との二分割に代えて、意味表記を種々の中間段階を経て音声表記に換える単一の規則体系を提唱する。ここで単一・等質な規則体系を考えて、意味表記と統辞表記とを根本的に異質なものとしない理由として、かれはレイコフにしたがって、意味表記と統辞表記との間の相違というものが、一般に考えられているより、ずっと小さいと主張する。

レイコフの主張は次節でも述べるが、それによると、基本的な統辞論上のカテゴリーと記号論理学上の原始語い (primitive terms) との間の対応関係も、基底部門の普遍者 (universals) と論理学の形成規則 (formation rules) との対応関係も、かなり正確なものだといふ。そこで、マコーレーは意味を記号論理 (あるいは、それを

言語記述に適するように修正したもの) を使って表記しようとする。最近の文献には、この方法を支持する傾向がみられる。

マコーレーは深層構造を認めず、論理的分析によってえられた意味表記が、変形によって、表層構造 (あるいは一足とびに、音声表記) に写像されるという。しかし、この場合の変形という概念は、従来の厳格な意味より、かなり広義に使われていることは事実であろう。また、McCawley (1968) の “respectively transformation” の例は Chomsky (1968) が反駁しているように、標準理論の枠内で説明可能であるかも知れない。ただここで確認しておきたいことは、論理的分析が意味表記 (の少くとも一部) として使われようという認識である。

4. Lakoff and Ross (1967) は意味解釈を述語論理の公式とみなせば、それと (深層) 統辞論との間には多くの共通点があるとする。すなわち、論理学上の命題は統辞論上の深層文 (deep sentences) に、述語 (関数) は動詞に、変項 (argument) は名詞句に対応する。深層統辞表記と述語論理の公式との間の相違は皮相的なものが多い。たとえば、後者には名詞に対応するカテゴリーはないが、そういえば、統辞論においても、N だけに関係して、NP には関係しない規則はない、といえるのではないか。また、VP にあたるカテゴリーの欠如も、VP に支配される (目的語の) NP を直接 S に支配させることによって、二項の述語論理に対応させ、解決される。記号論理の側の修正すべき点については、後で述べる。

論理的分析にかかると、“John runs.” も “John is a liar.” も “John is unhappy.” も、f (John) の形であらわされる。統辞論上異なるカテゴリーに属する VP (run), NP(a liar), AP(unhappy) がいずれも述語 f とみなされているのである。この点に関しても、“より深い” (deeper) レベルでの言語分析は論理的分析と一致すると Bach (1968) はいう。

伝統文法の名詞・動詞・形容詞を深いレベルで一つのカテゴリー (バックの内容詞 contentive) にまとめる試みはかなりあった。レイコフらは動詞と形容詞とをまとめて述詞 (predicate) となし、前者は [+V] の、後者は [-V] の特性 (feature) をもつとする (ロスは [-Adj] と [+Adj] で下位区分している)。そして、名詞と述詞を一つにまとめるために、バックは深層において名詞を関係詞節から導く。すなわち、名詞を主要部 (head) とする名詞句は動詞・形容詞を主要部とする名詞句に深層においては同じであるとみなされる。

このようにして、深層における文は名詞句で構成され

る項 (term) と述詞 (または内容詞) からなると考えられ、論理学上の変項と述語 (関数) に対応する。

Sentence  $\rightarrow$  Contentive + (NP<sub>1</sub>, NP<sub>2</sub>, ..., NP<sub>n</sub>)  
という書き換え式と、n 項の述語関数である命題 P,

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

の形成規則との相似は明らかである。

また、この書き換え式は Fillmore (1968) の格文法 (Case Grammar) における書き換え式を思いおこさせる。そこでは、

$$S \rightarrow M + P, P \rightarrow V + C_1 + C_2 \dots + C_n$$

と書き換えられる。(P は命題 proposition, M は様相 modality で、否定・時制・相などをふくむ構成要素。) すなわち、命題は述詞 V と C<sub>i</sub> という V に対して種々の関係 (格) をもった NP からなるとされるのである。

ちなみに、文を命題と様相の別々の成分に分け、時制などを命題から分離する傾向も、論理的分析の方向にそったものと思われる。Kajita (1968) によれば、時制 (tense) の地位は次第に向上しているという。Chomsky (1957) では VP に支配される V の姉妹成分であった Aux (時制などの、助動詞的成分) は、Lees (1960) ではほとんど VP と姉妹関係の地位に達し、Fillmore (1968) になると文の直接成分と目されるに至った。あまり過去のことなど扱わない論理学でも、“John went” を  $(\exists y) [go(John) \cdot Past(y)]$  として、時制を直接成分として分析するのが自然であろう。(McCawley (1967) は “John is sleeping” の深層構造を

$$[[[John\ sleep]_s]_{NP} [be]_{VP} [NP[Pres]_{VP}]_s]$$

として、Aux (ここでは Pres) を述語 (VP) と考え、この構造が “Vp-promotion” 変形によって、表層に写像されると考えている。)

5. これまで、言語の深いレベルでの分析がかなり論理的分析に接近しつつあることをみてきた。この節では、論理学からの自然言語の分析の例として、ライヘンバツの分析をとりあげてみたい。\*

Reichenbach (1947) は、論理実証主義者としては例外といつてよいであろうが、自然言語 (主として英語) の論理的分析を行なってみせている。そのなかから、興味のあるものを拾ってみよう。

かれは、言語の構造は明らかに多項の述語 (関数) に適しているにもかかわらず、伝統文法ではそのような関数を認めず、すべての文を主語・述語で書きあらわせる一項の述語と考えた誤りを、指摘する。すなわち、文法家たちは多項の述語を単項の述語の複合とみなしたので

\* 以下の論理記号にはライヘンバツ自身の使ったラッセル流の記号を使い、最近流行のゲンツェンのものなどは避けた。

ある。

かれは論理的分析の結果として、品詞の分類を試み、語を大きく三部門に分ける。すなわち、変項として用いられるもの、述語 (関数) として用いられるもの、論理的語である。

変項 (argument) として用いられる代表的なものは、固有名詞であるが、指示物 (referent) に対する固有名詞のない場合や、固有名詞自体が転化して、記述 (description) が使われる場合が多い。記述には、ラッセルのいう確定記述 (definite description)  $(\iota x) f(x)$  と不確定記述 (indefinite description)  $(\eta x) f(x)$ , カルナップの抽象 (abstraction) があげられる。 $(\iota x) f(x)$  は the x such that f(x) という関係文で規定される個体を決定し、 $(\eta x) f(x)$  は f(x) な性質をもつ不確定な一つの個体を記述し、 $(\lambda x) f(x)$  は f(x) で規定される集合を示す。これを使えば、the man は  $(\iota x) M(x)$  と記号化され、the x such that x is a man と解釈されるが、これは Bach (1968) の分析と一致する。同様に a man は  $(\eta x) M(x)$  とかける。the apple の二つの意味、すなわち、「そのりんご」と「りんごというもの」は、それぞれ  $(\iota x) Ap(x)$  と  $(\lambda x) Ap(x)$  で、a dog の二義性も、 $(\eta x) Dg(x)$  と  $(\lambda x) Dg(x)$  で区別される。確定記述をもちいた、やや複雑な例文をライヘンバツから引用すると、

The serpent that stung thy father now wears his crown. は、 $a = (\iota x) \text{father}(x, \text{thou})$  とおけば (すなわち、 $a = \text{thy father}$ ),  
 $\text{wear}[(\iota y) \{ \text{serpent}(y). \text{stung}(y, a) \}, (\iota z) \{ \text{crown}(z), \text{wear}(a, z) \}]$

となる。

さらに、限量記号と iota-作用子 (確定記述) 等を組み合わせれば、言語直観により即した直接成分構造の分析ができる。たとえば、記述を使わなければ、“A friend of a girl came.” という文は、 $(\exists x) (\exists y) \{ \text{girl}(y) \cdot \text{friend}(x, y) \cdot \text{came}(x) \}$  と分析される。すなわち、There was a girl who was a friend of somebody who came. と翻訳しているのであるが、これは直観的成分構造とは異なる。これを  $\eta$ -作用子を使って、適当に括弧にくくれば、

$\text{Came}[(\eta x) \text{friend}\{x, (\eta y) \text{girl}(y)\}]$  となり

$[[[a \text{ friend}] \text{of a girl}] \text{came}]$  という構造に対応する。語用論的構造 (pragmatic structure) により近い分析である。あとで問題になる、“The Queen of England was crowned.” という文も、 $(\exists x) \{ \text{Queen}(x, \text{England}) \cdot \text{crowned}(x). (u) [ \text{Queen}(u, \text{England}) \supset (u=x) ] \}$  と記号化されるが、より直観的理解に近い構造は、 $\text{crowned}[(\iota x) \text{Queen}(x, \text{England})]$  と記述を用い

て表わされる。

変項として使われるもう一つの重要な語群に, token-reflexive words と名付けられたものがある。

これは Russell (1940) が ego-centric particulars (自己中心の特殊語)と呼んでいるものに相当するもので, this, I, we, now, there などの語のほか, 特に重要なことは, 動詞の時制をあらわす形態素 ("present" "future" などの概念とともに)をふくむことである。これらの記号は, ラッセルによれば, "これ" (this あるいは this token)を原始語 (primitive term)として定義できる (たとえば, "I"は"これを経験している人間", "now"は"これが発せられる時")。ライヒェンバッハは, これらの記号は個々の発話行為そのものを指す (再帰する) 機能をもっているとする。たとえば, "My father is rich."において, myはこの文 (それを $\theta$ であらわす)を話している者を指しているから,

$rich[(ix)father\{x, (iy)speak(y, \theta)\}]$ とあらわされる。すなわち, この文の話者である者の父が金持なのだ。時制を表示する形態素は, 発話の時点を規準にして時を定める, 複雑な構造をもった token-reflexive signs である。

述語 (関数) の分類に移ると, おおまかにいって, 関数になりうる主なものは動詞・形容詞・名詞であり, 統辞論においても, 深層では, これらが似た行動をとることは, すでにのべた。変項の数 (単項であるか, 多項であるか) に始まって, いわゆる関係の論理学で述べられている関係の諸性質にもとづいて, 分類も可能であろう (たとえば, child を parent の逆の関係として,  $child(x, y) = parent(y, x)$  であらわしたり, 動詞 (形容詞) を symmetry や transitivity や reflexivity で分類して, marry を symmetrical, intransitive, irreflexive なクラスに分類したりする)。ここでは詳細に立ちいらない。

ライヒェンバッハの関数の分類のなかで, とくに重要と思われる区別に, thing-function と fact-function の区別がある。これは言語の "実在のきりとり方" というか, 状況 (situation) の分割の仕方に注目したものであるが, 統辞論中の名詞化変形 (nominalization) にも関係してくる, 興味ある問題である。

Queen Elizabeth was crowned. と The coronation of Queen Elizabeth took place. というほとんど paraphrase の関係による二文において, 前者では Queen Elizabeth (という広義の "thing") を主語としてきりとり, 述部に was crowned をもってきた (C=was crowned, E=Queen Elizabeth とおけば C(E) であらわせる) のに対し, 後者では C(E) という event の主語をとり, 述部に took place という単に存在の記号

と化した, ほとんど意味の "空の" 句を置いている。後者はふつう  $(\exists x)[C(E)]^*(x)$  の形であらわされる。ここで  $[C(E)]^*$  は "もの" の分割から, "事象" の分割への移行の結果うまれた形 (文法的には, nominalized form) で fact function と呼ばれる。命題 P に対する event は確定記述を使って,  $(iv)p^*(v)$  の形であらわせるわけだが, 英語で, 従属文を導く that は thing-分割から event-分割への移行のために使われ, that は iota-作用子として, 事象導入の役割を果たす。また, いろいろの nominalization suffixes (あるいは formatives) も作用子として, fact-function を作るのに寄与する。たとえば, the discovery of gold in California は  $(ix)[(\exists y)gold(y) \cdot d(y, California)]^*(x)$  であらわされる (d=was discovered in)。

存在記号 (existential operator) は論理学上は (少くとも, 実証主義の立場では) 物理的存在をあらわすのが本来の役目であるが, 実在と離れた虚構的存在を考えることは, 自然言語では欠かせない。ライヒェンバッハは  $(\exists x)f(x)$  と区別して,  $(\exists x)_f f(x)$  で特に虚構上の存在 (fictitious existence) を強調して, あらわそうとする。たとえば, 論理的存在 (logical existence) とは, その物理的存在が矛盾しないような存在である。そのほか興味あるのは, Russell (1940) が命題的態度 (propositional attitudes) と呼んだ, 言明にあらわれる虚構的実在である。

Peter believes that John was killed.

Peter knows that John was killed

という二つの文において, 前者にあっては John was killed. という命題 (Pとおく) の物理的実在は仮定されていない。すなわち, 虚構的実在であり, 後者においては P は実在していると考えられている。したがって, 前者は

$(\exists v)_f believe(Peter, v)P^*(v)$ , 後者は

$(\exists v)know(Peter, v)P^*(v)$  と存在記号において,

区別してあらわされる。日常言語では, 信念に関する言明が知識に関する言明と類似的に考えられ, この傾向が,  $(\exists x)f(x)$  に対して,  $(\exists x)_f f(x)$  を導入させるのである。(Kiparsky(1968) は目的節 (objective complement) が fact として前提されているか否かによって, factive な動詞と non-factive な動詞とに下位区分している。そして, factive complement の深層構造を  $[[fact][S]]_{NP}$ , non-factive complement の構造を  $[S]_{NP}$  としている。)

つぎに, John wishes to visit Japan. において, 埋めこまれた文 (embedded sentence) である

$[John\ visit\ Japan]_s$  は, 虚構的存在の一種である, 意図的実在 (intensional existence) をあらわしている

と考えられるから、

$(\exists v)_{in}[\text{visit}(\text{John}, \text{Japan})]^* (v) \cdot \text{wish}(\text{John} \cdot v)$   
と記号化すればよい。

文学の世界では、われわれは文学的存在 (literary existence)  $(\exists x)_{lit}f(x)$  の中にいる。さらに、ここでは、使われる固有名詞自体が虚構の実体の記述とみなされなければならないのであるが、日常言語の世界にとどまっているかぎり、その区別はふつう問題にならないであろう。

ラッセルの階型論 (theory of types) によれば、第  $n$  階の概念が主語 ( $S_n$ ) となるときの述語 ( $P_{n+1}$ ) は  $(n+1)$  階の概念であるから、その命題は  $P_{n+1}(S_n)$  であらわされることになる。ある文の述語が、新しい文の主語になることにより、一階だけ高い述語をもった文が次々にできていく場合、すなわち、一性質が他の性質によって記述される場合、Mori (1967) は (カルナップに従って) これを logical ascent と呼び、次のような例をあげている (下つき数字は階型を示す)。

The man is ignorant.  $P_1(S_0)$  / Ignorance is bliss  
 $P_2(S_1)$  / Bliss is a virtue.  $P_3(S_2)$  / Virtue is the  
opposite of vice.  $P_4(S_3)$  / Opposition is a kind of  
relation.  $P_5(S_4)$

高次の階型の関数は、副詞相当語句 (adverbials) の記述のためにも必要である。副詞はふつう述語 (関数) の性質を示すのであるから、"X<sub>1</sub> moves slowly." を move ( $x_1$ ) slow (movement) の形であらわす代りに、 $(\exists f)f(x_1) \cdot \text{move}(f) \cdot \text{slow}(f)$  のように、 $x_1$  のもつ性質として  $f$  を考え、その  $f$  の性質として slow を考えるので、高次関数が導入される。

モリス (Charles Morris) はその記号論 (semiotics) のなかで、構文論 (syntax)・意味論 (semantics)・語用論 (pragmatics) の有名な三分割を行なっているが、ライヒェンバッハは日常言語としての論理記号を、この観点からながめている。構文論の立場からは、変項を指示する記号として、名詞の語形変化や前置詞のように変項の場所を示すものと、変項をしめす代名詞 (ego-centric Particulars を除く)・関係代名詞などがある。接辞 *ly* や動名詞・不定詞の markers である complementizers (ing, to) は関数を指示する記号とみなされるのに対し、copula は変項と述語との関係を示す論理記号である ("is a" はクラスの所属関係、包摂関係を示す)。意味論的な論理記号としては、命題結合子としての接続詞 (□と同じ意味の imply, equivalent(=) などの語もふくまれよう)、all や there is などの限量記号などがあげられる。一方、語用論的論理記号は、記号を話者の道具にするものである。たとえば、断言・主張の記号としては、ピリオッドや下降調のイントネーション、yes と

か no とかいう語がある。(ラッセルは命題  $P$  が主張されていることを示すのに、トであらわした。) 動詞の法もこのグループにいられる。たとえば、仮定法は主張の欠如をあらわしている。次に疑問記号のグループがある。疑問詞や疑問符・語順変更などがふくまれる。これらは話者が聞き手から、返答をえようという欲求を表わしている点で、語用論的である。変項をもとめている wh-疑問文を  $(?x)f(x)$  であらわしてみると、 $f(x)$  は前提 (presupposition)、 $x$  の値が焦点 (focus) であると考えられる。 $(?x)$  は iota-作用子に似た、作用子と考えられるが、wh-疑問詞が一つの変項でなくて、"Who did what?" のように  $(?x)(?y)f(x, y)$  とあらわされるべき場合もあるはずである。さらに、変項として、述語や高次の関数をとる  $(?f)$  であらわされるべき作用子も考えられる。

wh-疑問文に対する yes-no 疑問文は、命題の真理値を問うているのであるから、 $?p$  であらわしう。以上の疑問文の分析を通常の言語分析における場合と比較してみると、深層における question marker  $Q$  が  $?x$  に、 $(?x)$  の  $x$  は wh が結びつく変項をあらわしていることが分かる。

他方、命令文を  $!p$  であらわすのは、カテゴリ規則、 $S \rightarrow \text{Imp} \cdot S$  に対応する (imp は imperative marker)。これの客観的表現は wish ( $I, p$ ) である。命令的意味のなかに、許可をあらわすものがあるが、これには二つの意味があり、 $\sim[(\exists x) \text{command}(x, \sim p)]$  と記号化されるもの、すなわち、 $P$  とは反対の命令がないという意味と、 $! \text{decide}(x, p)$ 、すなわち、 $P$  に関する自身の決定をなせという意味がある。感歎詞 (ouch, alas など) も語用論的記号である。これらが指示的 (客観的) でなくて、表出的であることは *I have a sad feeling.* と *alas!* とを較べてみれば分かる。

これまで考察した記号はすべて対象言語 (object-language) に属するものであった。日常言語には、これらの他に、メタ言語 (meta-language) に属する記号もある。"phrase" や "word" という語、あるいは、文法上のカテゴリーの名称などは構文論上のメタ言語であり、"denote", "analytic", "necessary" などは意味論上の、"assertion", "command", "question" などの語は語用論上のメタ言語に属する。

6. McCawley (in press) は、在来の論理的分析が意味表記にとってもっとも不十分と思われる点として、名詞句の論理表記をあげている。

The man killed the woman.

は時制等を考慮外におけば、ふつう、

$\text{kill}(x_1, x_2) \cdot \text{man}(x_1) \cdot \text{woman}(x_2)$

と分析される。ここでは、三つの命題が連言 (conjunction) としてあらわされているが、直観的意味から考えると、 $\text{man}(x_1)$  と  $\text{woman}(x_2)$  は  $\text{kill}(x_1, x_2)$  に従属しているとみるべきものである。それは、

I deny that the man killed the woman

と全文を否定してみると、これは

$\sim[\text{kill}(x_1, x_2) \cdot \text{man}(x_1) \cdot \text{woman}(x_2)]$

を意味しているのではなくて (それは三つの原子命題のいずれか一たとえば、 $\text{woman}(x_2)$ ) が偽であれば成立

$[[x_1 \text{ killed } x_2]_{\text{Proposition}}[\text{man}]_{\text{NP}(x_1)}[\text{woman}]_{\text{NP}(x_2)}]_S$

となる。

そもそも、指標 (詳しくは、referential index) の使用は、Chomsky (1965) 等によって、代名詞化変形、等価名詞句削除 (equi-NP-deletion)、関係節変形などに欠きえないものとして提案されたものであった。たとえば、"A man killed a man." と "A man killed himself"

$[[x_1 \text{ want}[x_1 \text{ marry } x_2]_P[\text{John}]_{\text{NP}(x_1)}[\text{a Japanese}]_{\text{NP}(x_2)}]_P$  と

$[[x_1 \text{ want}[[x_1 \text{ marry } x_2]_P[\text{a Japanese}]_{\text{NP}(x_2)}]_P[\text{John}]_{\text{NP}(x_1)}]_S$

によって区別される。すなわち、 $\text{a Japanese}(x_2)$  が一番上 (主文) の構成要素であるか、挿入文の構成要素であるかの相違によるわけである。

マコーレーが指標を固定記号 (constant) として NP に

$(\text{qx})[x \text{ has a big bank account} \cdot \text{She wants to marry } x]$

(彼女が結婚したいと思う、多額の銀行預金をもった男がいる) と、

$\text{She wants}[(\text{qx})[x \text{ has a big bank account} \cdot \text{She marry } x]]$

(彼女は多額の銀行預金を持った任意の男と結婚したい) とに分析する。

よく知られていることであるが、限量記号の位置・順序によって意味は変化する。たとえば、 $(x)\text{love}(x, x)$  は  $\text{Everyone loves himself.}$  の意味表記と考えられるが、 $(x)(y)\text{love}(x, y)$  と  $(y)(x)\text{love}(x, y)$  は "Everyone loves everyone." の二義性をあらわす。

McCawley(1967) の例をとると、限量記号を使えば、"Those men saw themselves in the mirror." の二つの意味、すなわち、男たちが一人一人鏡でみた場合と一緒にみた場合を、

$(x)[\text{Man}(x) \cdot \text{Saw}(x, x)]$  と

$\left\{ \left[ \left[ \text{students}[\text{students expect}[\text{it}[\text{students will die}]]] \right] \right]_{\text{NP}} \left[ \text{every} \right]_{\text{VP}} \right\}_S$

となる。同様に、

$\text{John lost all the money. } (x)[\text{money}(x) \cdot \text{lost}(\text{John}, x)]$

の深層構造は、

$\left\{ \left[ \left[ \left[ \text{the money} \right] [\text{John lost the money}] \right] \right]_{\text{NP}} \left[ \text{all} \right]_{\text{VP}} \right\}_S$  である。

するのだが、 $\sim\text{kill}(x_1, x_2)$  を意味していることから、わかるのである。すなわち、否定文は、

$\sim\text{kill}(x_1, x_2) \cdot \text{man}(x_1) \cdot \text{woman}(x_2)$

を一義的に意味している。名詞句は、会話者のあいだで、いわば公理のように前提として受けいれられているのである。そこで、発話の意味表記として、発話を命題と名詞句のつながりに分け、後者は命題中の指数(index)を定めるのに使われる材料を提供しているとみなす。そこで、上記の文の構造は、

は、

$[[a \text{ man}]_{\text{NP}(x_1)}[\text{kill}]_V[a \text{ man}]_{\text{NP}(x_2)}]_S$  と

$[[a \text{ man}]_{\text{NP}(x_1)}[\text{kill}]_V[a \text{ man}]_{\text{NP}(x_1)}]_S$  として区別される。マコーレーの命題と指標つき名詞句の分離の方法を使えば、

$\text{John wants to marry a Japanese.}$  の二義性は

ついたものとして考えているのに対し、バックは変項としての指標をあつかっている。かれは、"She wants to marry a man with a big bank account." の二つの意味を

$(x)(y)[\text{Man}(x) \cdot \text{Man}(y) \cdot \text{saw}(x, y)]$

とであらわせる。

限量記号は述語論理では、特別な位置をしめる作用子一種であるが、統辞論ではふつう前限定詞(pre-determiner)として分析される。Lakoff-Ross (1967) は限量記号 every を次のように分析する。

Every student expects to die. において、every を一種の述詞とみて、深層においては一番上の S に直接支配される VP と考える。すなわち、その構造はほぼ、

この構造を表層に移す変形は、ロスのいう "it-replacement" (に類似した) 変形で、

$[[[\text{John}]_{NP}[\text{lost}]_{VP}[[\text{all}]_{VP}[\text{the money}]_{NP}]_{NP}]_{VP}]_S$   
がえられる。

次に、否定 (negation) も同様にあつかえる。すなわち、not を述詞と考えて、

John does not love Mary. の構造を

$[[[\text{John}]_{NP}[\text{love Mary}]_{VP}]_{NP}[\text{not}]_{VP}]_S$

と考えれば、論理構造  $\sim\text{love}(\text{John}, \text{Mary})$  に対応させられる。

指標に関する従来の理論の不備を補うものとして、Lakoff (1968) の提案は興味あるものである。すこし長い例文を引用すると、"You think that *a* and *b* are different people and that *they* will campaign against each other and one of *them* will lose, but I think that *a* and *b* are the same person and that *he* will win." ここでは、話し手の信念の世界と聞き手の信念の世界 (あるいは、universe of discourse) という二つの "可能な世界" (possible worlds) があり、後者の世界では、二人の区別された人間 (*a*, *b*) がおり、かれら (*they*) という複数代名詞が二人を指すのに使われて

$(\exists x)(\exists y)(\exists a)(\exists b)(\exists c)[(W_x \cdot W_y \cdot I_{ax} \cdot I_{by} \cdot I_{cy} \cdot (\text{you think}(A_x \cdot (a \neq b) \cdot (a \text{ will campaign against } b) \cdot (b \text{ will campaign against } a) \cdot (\sim a \text{ will win } \vee \sim b \text{ will win})) \cdot (I \text{ think}(A_y \cdot C_{ac} \cdot C_{bc} \cdot (c \text{ will win})))]$

ここにも、いくつかの primitive terms としての記号表示法 (notation) が与えられれば、限量記号や結合子などの論理表記を使って、原子文の読み (readings) から、複雑な (虚構の世界をふくめての) 文の派生的読み、すなわち、文の意味解釈を示す意味表記をえるのに、論理的分析が役に立つさまが、うかがわれるのである。

7. これまで、深いレベルでの表記 (従って意味表記) にみられる、論理的分析への接近にふれてきた。もとより、言語の論理的分析は古典的哲学以降重要な役割を果たしてきたものである。ここでは、現代の記号論理的分析にかぎって、天才の世紀以降の、チョムスキーのいう Cartesian linguists の貢献については、直接ふれる機会はなかった。

形式論理では、文を主部・述部のパターンで把握するが、おおざっぱにいうと、これは文の表層構造の分析であった。記号論理的体系のなかでは、文は述語論理とくに関係の論理としてとらえられ、文の表層的構造は深い構造とは一致しないという認識がある。

論理実証主義者たちの自然言語一般に対する分析の不十分さ、人工言語 (すなわち、記号論理) と自然言語の対応関係の欠如などの批判がなされている。記号論理を武器とした分析哲学者が、自然言語そのものに対して

いる。前者 (話し手) の世界では、一人の人間 (それを  $a-b=c$  であらわそう) しかおらず、それを指すのにかれ (*he*) という単数代名詞が使われている。このような二つの世界を、従来の指標の理論では区別してあらわしえない。それは指標というものが、話し手という一人の人間の立場からのみの指示の同一性を示そうとするからである。こういう状況を扱える論理として、レイコフは D. Lewis の "Counterpart Theory and Quantified Modal Logic" を援用する。

在来の様相論理学では可能な世界について語ることはあっても、同じ "もの" がすべての可能な世界に現われるように要請されている。D. ルイスの体系は、様相結合子 (必然をあらわす  $\square$  や、可能をあらわす  $\diamond$  など) を使わない述語論理で、primitive terms とそれらの間の関係として、

$W_x = X \text{ is a world} \quad I_{yx} = y \text{ is in } x$

$A_x = X \text{ is actual} \quad C_{zy} = Z \text{ is a counterpart of } y.$

を考える。今聞き手の世界を  $x$ 、話し手の世界を  $y$  とおけば、 $C_{ac}$  および  $C_{bc}$  がなりたつから、引用文には次のような意味表記が与えられる。

十分分析的であったとはいえないかも知れない。だからといって、論理的分析そのものが言語分析に与えてくれる洞察は否定してしまえないだろう。

少くとも、論理表記が意味分析の有力な手段となる分野が自然言語にあるとはいえるのではなからうか。(さしあたって、知的な意味 cognitive meaning がその対象となろう。) Bach (1968) はいう。「普遍的基底規則 (universal base rules) の体系が論理的体系に非常に近いものとなっても驚くにあたらない。何故なら、論理的体系そのものが結局は自然言語に存在するもっとも基本的概念の関係を分析してえた結果なのだからである。」

#### References

- Bach, E. (1968) "Nouns and noun phrases" in E. Bach and R. T. Harms (eds.) *Universals in Linguistic Theory*, New York
- Chomsky, N. (1957) *Syntactic Structures?* the Hague
- (1965) *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Mass.
- (1968) "Deep structure, surface structure, and semantic interpretation" Duplicated
- Fillmore, C. J. (1968) "The case for case" in E. Bach and R. T. Harms (eds.) *Universals in Linguistic Theory*, New York

- Kajita, M. (1968) *A Generative-transformational Study of Semi-Auxiliaries in Present-day American English*, Tokyo
- Katz, J. (1966) *The Philosophy of Language*, New York
- Kiparsky, P. and Kiparsy, C. (1968) "Fact" Duplicated
- Lakoff, G. (1968) "Counterparts, or the theory of reference in transformational grammar" Duplicated
- Lakoff, G. and J. R. Ross (1967) "Is deep structure necessary?" Duplicated
- Lees, R. B. (1960) *The Grammar of English Nominalizations*, Indiana
- McCawley, J. D. (1967) "Meaning and the description of languages," in *Kotoba no Uchu* vol. 2, nos 9, 10, and 11. Tokyo
- (1968) "The role of semantics in a grammar," in E. Bach and R. T. Harms(eds). *Universals in Linguistic Theory*, New York
- (in press) "Where do noun phrases come from?" in R. Jacobs and P. Rosenbaum (eds.) *Readings in English Transformational Grammar*
- Môri, Y. (1967) "The speaker and the sentence-subject-an essay toward pragmatial semantics-" in *Studies in English Literature* English number 1967 Tokyo
- Reichenbach, H. ((1947) *Elements of Symbolic Logic*, New York
- Russell, B. (1940) *An Inquiry into Meaning and Truth*, London