

フレーゲにおける間接話法の問題

木戸正幸

はじめに

フレーゲ (G. Frege) は言語表現の意義 (Sinn) と指示体 (Bedeutung) を区別し、指示体についてはさらに対象 (Gegenstand) と関数 (Funktion) を区別した。だがこの区別があいまいになる場合がある。ひとつは、「馬というかの概念」(der Begriff *Pferd*) という表現が、概念を指示しようとしながらも、固有名であるために対象を指示してしまうとされる場合であり、これについては筆者も以前に論じたことがある²⁾。いまひとつは、間接話法の副文においては通常は意義であるはずの思想が指示体となるように、ある場合には意義であるものが別の場合には指示体になることがある、と考えられているという点である。上述のようにわたくしはかつて前者の問題を取り上げたことがあり、また意義の問題についても論じたことがある³⁾。そこで小論においては、わたくしのこれらの既発表の考察を基礎に置きつつ、フレーゲによる間接話法のとりあつかいに関する問題を考えてみたい。

表現・意義・指示体

まず、表現と意義と指示体の関係についてのフレーゲの考えのいくつかのポイントを、原則という形にまとめておこう⁴⁾。

- I. 複合的表現全体の指示体は部分表現の指示体によって決まる。
例：‘ $F(a)$ ’の指示体は、‘ $F(\xi)$ ’の指示体と‘ a ’の指示体により決定する。
- II. 複合的表現全体の指示体は論理的に単純である。
例：‘ $F(a)$ ’の指示体は、‘ $F(\xi)$ ’の指示体と‘ a ’の指示体の複合体ではなく、関数である前者がアーギュメントとしての後者にたいしてもつ値となる対象である。
- III. 複合的表現全体の意義は部分表現の意義によって決まる。
例：‘ $F(a)$ ’の意義は、‘ $F(\xi)$ ’の意義と‘ a ’の意義により決定する。
- IV. 複合的表現全体の意義は、部分表現の意義を部分としてもつ。
例：‘ $F(a)$ ’の意義は、‘ $F(\xi)$ ’の意義と‘ a ’の意義からなる複合体である。

V. 意義は指示体を決定する。

複合的表現の意義や指示体は、原則Ⅰ、Ⅲにしたがって、その部分表現の意義や指示体から決まるが、その決定のためには非複合的で単純な表現の意義や指示体が必要になる。この指示体を原則Ⅴにしたがって決定する意義とはなにか。単純な表現といっても二種類ある。ひとつは定義によって導入された記号であり、もうひとつは原初的記号である。前者の場合には、定義項が複合的であって、単純な被定義項の意義は定義項の意義と同一であり、複合的である。⁶⁾では、他の記号によって定義されることのない絶対的に単純な記号である原初的記号についてはどうか。『算術の基本法則』でフレーゲは次のように書いている。⁷⁾

われわれの8個の原初的な名前は指示体をもっており、それらの名前から適正に構成された名前もまたすべて指示体をもつといえる。だが、われわれの記号から適正につくりあげられたすべての名前には、指示体だけではなく意義もある。

これは、原初的な名前には指示体だけがあって意義はない、ということ述べているのであろうか。だが概念記法においては複合的表現はすべて原初的表現に還元可能であるから、もしそうであれば、原則Ⅲによって複合的表現全体の意義は決定できず、また原則Ⅳによって複合的表現の意義を構成すべき意義がなくなってしまう、複合的表現全体はそもそも意義を持たなくなってしまうであろう。そして、原則Ⅴによって意義から指示体を決定することもできなくなってしまうであろう。したがって、原初的な名前も意義をもたなければならない。そこで、「適正につくりあげられたすべての名前には、指示体だけではなく意義もある」という上の言葉は、「原初的な名前には意義がない」ということではなく、「指示体とは別の意義はない」すなわち「指示体と意義は同一である」ということを言おうとしていると理解すべきではないか。そこで次のような原則を置く。

VI. 原初的表現の意義はその指示体と同一である。⁸⁾

すると、意義は究極的には原初的な要素表現の指示体の複合体と考えられる。したがって、原則Ⅴにおける指示体の決定の方法は原則Ⅰにおける決定方法と同じく「関数とアーギュメントからその値へ」という方法であり、複合から単純へ向かっていく。

フレーゲの記号言語である概念記法 (Begriffsschrift) を言語 L_0 と呼び、それに対応して、指示体の集合を $Bedeutung_0$ 、対象の集合を $Gegenstand_0$ 、関数の集合を $Funktion_0$ 、原初的記号の指示体の複合体だけからなる狭義の意義の集合を $Sinn'_0$ 、原初的記号の指示体をも含む広義の意義の集合を $Sinn''_0$ 、⁹⁾とすると、これらの間には次のような関係が成立する。¹⁰⁾

$$Bedeutung_0 = Gegenstand_0 \cup Funktion_0$$

$$Gegenstand_0 \cap Funktion_0 = \emptyset$$

$$Bedeutung_0 \cap Sinn'_0 = \emptyset$$

$$Sinn'_0 \subset Sinn''_0$$

だが言語の実際の使用のさいには、すべての表現が原初的記号にまで還元されるわけではなく、原初的ではない単純記号も、あたかも絶対的に単純であるかのように使用されることがあるだろう。その場合、そうした記号を部分として含む複合的表現の意義は、先の「単純な」表現の指示体を部分として持つ複合体と考えてよいのではないか。つまり、原初的表現の指示体以外の対象およびその複合体も、場合によっては意義と考えてよいのではないか。¹¹⁾ 概念記法の場合にはすべての表現を原初的記号にまで還元することが少なくとも可能ではあるが、自然言語の場合には原初的記号を根底とする体系をもっておらず、一定の原初的表現が定まっているわけではない。だが、表現全体の指示体を決定するには部分表現の指示体が必要である。したがってこうした言語の意味論を概念記法の場合と同様に考えようとするなら、その表現が単純であって、しかも定義の省略とも考えられていない場合には、その指示体を意義としてよいのではないか。

Ⅶ. 意義は指示体の複合体である。

説明：原初的表現の指示体の複合体が狭義の意義であり、原初的記号の指示体そのものをも複合体の極限的事例として含めれば広義の意義である。さらに指示体の複合体一般をも意義に含めて考えることもできる。

間接話法の問題

いま、二郎と三郎は兄弟であって彼らの父親は太郎という同一人物である、と仮定しよう。すると、たとえば

(1) 「一郎は、二郎の父は医者である、と信じている」

という間接話法の副文である

(2) 「二郎の父は医者である」

を

(3) 「三郎の父は医者である」

に置き換えて、次の(4)を作る。

(4) 「一郎は、三郎の父は医者である、と信じている」

すると、(2)と(3)の指示体である真理値は仮定により同一であるにもかかわらず、(1)と(4)の真理値は異なることがありうる。これは原則Ⅰに反する。原則Ⅰによれば、表現の一部をそれと同じ指示体を指示する別の表現に置き換えても、全体の指示体は変わらないはずであるから、(2)と(3)の指示体は真理値ではありえない。そこでフレーゲは、この指示体を間接的指示体 (*ungerade Bedeutung*) とよび、それを通常は意義である思想 (*Gedanke*) だと考えた。(2)と(3)の意義は異なっているから、これらの意義が間接的指示体であれば、(1)と(4)の指示体が異なっても原則Ⅰに反することにはならない。これは(2)の構成部分である表現についても同様であって、(4)は(1)の「二郎の父」を「三郎の父」に置き換えたものであり、これら二つの表現は指示体は同一であるにも

かかわらず意義が異なっているために、(1)と(4)の指示体は異なることがある。したがって、この「二郎の父」の指示体も間接的指示体でなければならない。

「一郎は…と信じている」という述語の特殊性によって、アーギュメントとしての文がこの場所では通常の指示体ではなくて間接的指示体を持つてしまうのであろうか。だが、たとえば「一郎は、きのう二郎から聞いたあのことを今日もまだ信じている」とか「一郎は、二郎の知っていることはなんでも知っている」といった文におけるように、文以外のものがアーギュメントになることもあるであろう。そしてその場合「きのう二郎から聞いたあのこと」といった表現は、この文脈の外においても同じものを指示するようにおもえる。(1)においては、「一郎は…と信じている」などの述語のアーギュメントとして直接的に「二郎の父は医者である」という文が入っているのではなく、「二郎の父は医者であるということ」とか「二郎の父は医者であるという思想」などのような思想を指示体とする表現が入っているのであり、この段階で思想を指示体とする表現が得られているのであって、問題はこれらの表現の方にあると考えられる。¹³⁾

「二郎の父は医者である、という思想」は、「二郎の父は医者である」というの文の意義を指示しようとする固有名である。だがこの表現は思想を指示しそこなって対象を指示してしまっているのではないか。「概念馬 (der Begriff Pferd)」に関しても同様のことがあり、概念を指示しようとしながらある種の対象(対象化した概念)を指示してしまっていると考えることができた。これと同じようにここでも、思想そのものではなくて、対象化された思想を指示してしまっているのだと考えることができるのではないか。そうすると、間接話法を含む拡張された言語に関しては、対象化された「思想」が新たに導入されるのであるから、対象の集合は $Gegenstand_0$ ではありません、より大きな集合であるはずである。ところで、フレーゲにおいては第1階の関数の定義域はすべての対象の集合でなければならない、どの対象がアーギュメントになった場合にもその値が同一であるとき二つの関数は同一であるとされる。ところが、思想が対象化し、 $Gegenstand_0$ のメンバーとして付加された場合には、関数の定義域が L_0 の関数の場合より大きくなっているのので、 $Funktion_0$ のメンバーは新しい対象領域を持った拡張された言語の関数ではありえない。この拡張された言語を L_1 とし、その指示体の集合を $Bedeutung_1$ 、対象の集合を $Gegenstand_1$ 、関数の集合を $Funktion_1$ 、狭義の意義の集合を $Sinn'_1$ 、広義の意義の集合を $Sinn''_1$ とし、 L_0 の思想の集合を $Gedanke_0$ と表記すると

$$Gegenstand_0 \cup Gedanke_0 \subseteq Gegenstand_1$$

$$Bedeutung_1 = Gegenstand_1 \cup Funktion_1$$

$$Gegenstand_1 \cap Funktion_1 = \emptyset$$

$$Bedeutung_1 \cap Sinn'_1 = \emptyset$$

間接的指示体としての思想は $Sinn''_1$ のメンバーではなく、 $Sinn'_0$ のメンバーであり $Gegenstand_1$ のメンバーである。

意義の対象化

「……ということ」とか「……という思想」といった表現の指示体は、思想から対象化された思想への関数であろうか。もしそうなら、関数のアーギュメントとして意義（思想という複合的な意義）がはいることになってしまう。これでは問題を一段階さかのぼらせただけである。ではこのアーギュメントはなにか。

ここで一般に、言語 L_n の固有名、関数名の意義と指示体を次のように表記することに¹⁴⁾する。

表現	' a '	' $F(\xi)$ '	' $G(\xi, \zeta)$ '
意義	\bar{a}^n	$\langle \overline{F(\xi)}^n () \rangle$	$\langle \overline{G(\xi, \zeta)}^n (), () \rangle$
指示体	\bar{a}^n	$\langle \overline{F(\xi)}^n () \rangle$	$\langle \overline{G(\xi, \zeta)}^n (), () \rangle$

「 ϕ という関数」にあたる ' $Funk_\beta(\phi(\beta))$ ' と、「 ζ が ξ であるということ」にあたる ' $Z(\xi, \zeta)$ ' という二つの関数記号を原初的の記号として言語 L_0 に導入し、この新しい言語を L_1 としよう。前者の指示体は

$$\langle \overline{Funk_\beta(\phi(\beta))}^1 | () \rangle$$

という第2階の関数であり¹⁵⁾、たとえば $\langle \overline{G(\xi)}^1 | () \rangle$ をその空所に入れると $\langle \overline{Funk_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle$ となり、その値は $\langle \overline{G(\xi)}^0 | () \rangle$ である¹⁶⁾。また後者の指示体は

$$\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | (), () \rangle$$

である¹⁷⁾。この関数記号の導入に伴って、新しい対象も導入される。' $Funk_\beta(G(\beta))$ ' は $Funktion_0$ のメンバーを指示する固有名であり、その指示体は $Gegenstand_1$ のメンバーである。' $Z(Funk_\beta(G(\beta)), a)$ ' は、「 $G(a)$ という思想」にあたる表現であり、 $Sinn'_0$ のメンバーを指示する固有名であり、この指示体は $Gegenstand_1$ のメンバーである。

ではこの L_1 において表現の意義と指示体がどのように考えられるかを、具体的に見てみよう。たとえば「一郎は、太郎が医者であると信じている」という文において、「太郎が医者である」という文あるいはそれを構成している各表現の意義は何であろうか。さらに「二郎は、一郎は太郎が医者であると信じている、と信じている」のような文の場合には、「太郎が医者である」という文あるいはそれを構成している各表現の意義と指示体はどうなるのか。「太郎」を ' a '、' ξ は医者である」を ' $G(\xi)$ ' とする。また $W[\xi]$ は L_1 自体には属さない関数であり、 $W[a]$ は a が関数とアーギュメントの複合体である場合にはその関数のそのアーギュメントに対する値を値として持つ。 a が関数とアーギュメントの複合体以外のものであれば、 a 自体が値となる。また a が関数とアーギュメントの複合体を入れ子状に持っている場合には、すべての関数とアーギュメ

ントの複合体に $W[\xi]$ が適用されるものとする。

表現 1 : $G(a)$ (「太郎は医者である」)

$$\begin{aligned} \text{意義} : & \overline{G(a)}^1 \\ & = \langle \overline{G(\xi)}^1 | \bar{a}^1 \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{指示体} : & \overline{G(a)}^1 \\ & = W[\langle \overline{G(\xi)}^1 | \bar{a}^1 \rangle] \\ & = \text{真理値} \end{aligned}$$

表現 2 : $Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)$ (「太郎は医者である、ということ」)

$$\begin{aligned} \text{意義} : & \overline{Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)}^1 \\ & = \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{指示体} : & \overline{Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)}^1 \\ & = W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle] \\ & = W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle], \bar{a}^1 \rangle] \\ & = W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^0 | () \rangle, \bar{a}^1 \rangle] \\ & = \langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle \quad (\text{なぜなら } \bar{a}^0 = \bar{a}^1 \text{ であるから}) \end{aligned}$$

この $\langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle$ が対象化した思想であり、 $\langle \overline{G(\xi)}^1 | \bar{a}^1 \rangle$ という思想との間に対応関係はあるが、別のものである。前者は L_1 の固有名の指示体であって、複合体ではない。 $\langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle$ のように複合体であるかのような表記法をとっているのは、 L_0 の思想との関係を明示するためであるにすぎない。

ここで「 ξ は ζ を信じている」を ' $H(\xi, \zeta)$ '、「一郎」を ' b ' とすると

表現 3 : $H(b, Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a))$ (「一郎は、太郎は医者であると信じている」)

$$\begin{aligned} \text{意義} : & \overline{H(b, Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a))}^1 \\ & = \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{b}^1, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{指示体} : & \overline{H(b, Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a))}^1 \\ & = W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{b}^1, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle \rangle] \\ & = W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{b}^1, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle], \bar{a}^1 \rangle \rangle] \\ & = W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{b}^1, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^0 | () \rangle, \bar{a}^1 \rangle \rangle] \\ & = W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{b}^1, \langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle \rangle] \\ & = \text{真理値} \end{aligned}$$

この分析によれば、フレーゲのいう「間接的指示体」は $\langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle$ であり、「間接的意義」は $\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle$ である。そして、この「間接的意義」から「間接的指示体」が決定されることもわかるであろう。

さらに「二郎」を‘c’として、次のような二重化した間接話法の文も考えてみよう。

表現4： $H(c, Z(Z(\text{Funk}_\beta(H(\beta, \zeta)), b), Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)))$
 (「二郎は、一郎が、太郎は医者だと信じている、ということを知っている」)

意義： $\overline{H(c, Z(Z(\text{Funk}_\beta(H(\beta, \zeta)), b), Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)))}^1$
 $= \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \beta, () \rangle \rangle \rangle, \bar{b}^1 \rangle, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle \rangle \rangle$

指示体： $\overline{H(c, Z(Z(\text{Funk}_\beta(H(\beta, \zeta)), b), Z(\text{Funk}_\beta(G(\beta)), a)))}^1$
 $= W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \beta, () \rangle \rangle \rangle, \bar{b}^1 \rangle, \langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle \rangle \rangle]$
 $= W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \beta, () \rangle \rangle \rangle, \bar{b}^1 \rangle] W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{\text{Funk}_\beta(\phi(\beta))}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^1 | \beta \rangle \rangle, \bar{a}^1 \rangle] \rangle \rangle]$
 $= W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | (), \zeta \rangle, \bar{b}^1 \rangle, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{G(\xi)}^0 | () \rangle, \bar{a}^1 \rangle] \rangle \rangle]$
 $= W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, W[\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | \bar{b}^0, () \rangle, \langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle \rangle \rangle]$
 $= W[\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^1 | \bar{c}^1, \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | \bar{b}^0, \langle \overline{G(\xi)}^0 | \bar{a}^0 \rangle \rangle]$
 =真理値

二重に間接的な指示体と一重に間接的な指示体との関係についてもいろいろな解釈があるが、以上のようなわたくしたちの分析によれば二重に間接的な指示体と意義はそれぞれ一重に間接的な指示体と意義と同一になる、ということがわかるであろう。

注

- 1) 概念や関係は関数の一種であるとされる。
- 2) 木戸正幸「フレーゲをめぐる二つのパラドクスについて—der Begriff Pferdのパラドクスとラッセルのパラドクス—」, 『立命館文学』第478-480号, pp. 499-532, 1985
- 3) 木戸正幸「フレーゲにおける Sinn とはなにか—関数とアージュメントの複合体としての Sinn—」, 『立命館哲学』第5集, pp. 37-54, 1992.
- 4) ここでは、意義と指示体の区別を明確におこなうようになった1891年以降のフレーゲの理論についてみていく。したがって、記号言語としての概念記法について論じるさいにも、*Grundgesetze der Arithmetik*, 2 Bde. 1893, 1903 を念頭においている。なおフレーゲの思想の基本的な事柄については、注2, 注3に示したわたくしの論文や、いくつかのフレーゲ解説書を参照されたい。
- 5) ξ は関数記号の空所を示している。
- 6) 被定義項である単純な記号の意義が定義項である複合的表現の意義と同一であることについては、「Logik in der Mathematik」1914, in *Nachgelassene Schriften* 2. Aufl., 1983, S. 224 を参照。
- 7) *Grundgesetze der Arithmetik*, 2 Bde. 1893, 1903 §32, S. 50.
- 8) 注3の論文でわたくしは、原初的記号の意義について二つの考え方を提案したが、これはそのうちのひとつである。
- 9) フレーゲは一般にすべての表現に意義があるかのように述べているので、この広義の意義を通常「意義」と言われているものと考えてよいであろう。

- 10) フレーゲが対象と関数（概念，関係）を峻別することは周知のとおりである。
- 11) “Logik in der Mathematik” 1914, in *Nachgelassene Schriften* 2. Aufl., 1983, S. 224 を参照。
- 12) フレーゲにおいて，文は固有名の一種であり，その指示体は真理値という対象である。
- 13) フレーゲはラッセルあての書簡では，このような形で間接的指示体の問題について論じている。
- 14) 注 2，3 の筆者の論文を参照。なおここでは，これら両論文の表記法を折衷かつ改訂している。
- 15) 空所（ ）は ϕ に対応した空所である。
- 16) $\langle \overline{G(\xi)}^0 | () \rangle$ のように空所があるのは， L_0 の関数であることを示すためであって， L_1 において
は対象化されていて空所はない。
- 17) 2つの空所は順に ξ, ζ に対応した空所である。
- 18) $\langle \overline{Z(\xi, \zeta)}^1 | \langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | (), \zeta \rangle, \bar{b}^1 \rangle$ において $\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | (), () \rangle$ ではなく $\langle \overline{H(\xi, \zeta)}^0 | (), \zeta \rangle$ となっているのは， \bar{b}^1 が入るべき位置は第一の空所（ ）であって第二の空所 ζ ではない，ということを示すためである。