記号論理における一表現形態について

遠　藤　貞　一

1．はじめに

現代数学の更に基本的な分野に記号論理学がある。この学の立場を要約すると，わかり易い表現として，次の5つの項目で表現することもで出来る。

（2）　日常語について

日常語はおゝむね「歴史的な偶然によって，今日のような言語になった。この言語は幾多の多義性と非斉合性をもつ。このことは多くの点で有利であるかも知れない。しかしこのことは論理学にとっては欠陥である。従って我々は言語の論理的分析や精密化を行って言語を醇化しなければならない。

（2）　記号論理学について

論理学は長い歴史によって，言語の醇化につとめて来た。そして現代に到って，論理学の現代的形態は，記号論理学であるということが出来る。この記号論理学の命題の，論理的構造を明らかにしてくれたものは「構文論的範疇」の分析であった。この構文論的範疇とは次のことを云う。

（3）　構文論的範疇　Syntaktische　Kategorie

体形Sがあって，次のような表現の集合，即ち集合内の任意の表現を，同じ集合内の任意の表現で，体形Sのすべての表現において「置換」しても，この置換によって作られた表現が　再び体系Sの表現である，という関係にある表現の集合。

そしてこの中の置換とは次のことを云う。

（4）　置換　　Substitution

「cにおいてaにcを」または「cにおいてaをbで」置換するとは，「cと完全に同型である表現d－たゞしcにおけるaに対応する箇所に，dにおいては，bと同型な表現が見出される点が異る－を作る」こと

（5）　形式化と計算化　Fomalisierung & Kalkiilisierung

かくて記号論理学はとりわけ「その形式化，即ちそれは個々の表現の内容的意義でなくそれの構文論的範疇とその構造上の関係のみを考慮する。そしてそれの計算化，即ち表現は確固とした規則に従って，純粋に変形されうるものであり，規則で論理的に計算することが出来る」を行うものである。

このような記号論理学の初めの基礎的な部分に，（a）基本表現，（b）書き方の規則，があり、その実質的部分に、（c）真理値関数詞，などがあり展開が開始される。

こゝではこのような記号論理学の展開の（ａ）及び（ｂ）の部分に対して，次の様な新らしい表現の基礎を導入することによって，システム表現の思惟経済化を研究する。

こゝでこの導入による表現を「特殊システム・シンボルによる表現」として「巨大システム論展開の基礎」とする。これをここでは署して「ＳＳ記法」と名付ける。

こゝではこの様な研究のほんの１部として，そのような記号論理学の１部がどのようにして，更に短縮されるかについて，１，２の実例をもって紹介する。

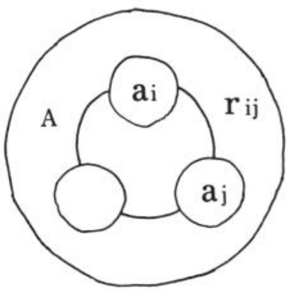
２．ＳＳ記法の基礎について—表現の基礎—そのⅠ

（２・１）　記法の基礎の考え方に次の２つをおく

（イ）　記法は図柄的であること。

（ロ）　システム表現に便利であること。

（２・２）　以上からその表現の基本形を次の図柄におく



第　Ⅰ　図

基本形（Ｆ－１）

ｉ，ｊ＝１，２，３，…………

（２・３）　ここに１つの思想Ａが存在する。それは囲いで囲まれた形で表現されるものとする。囲いは自由な単一閉曲線とする。

（２・４）　この思想Ａはいくつかの要素思想 a_i の集合 $\{a_i\}$ から成るものとし，その a_i はまた囲いで囲まれる。

（２・５）　この要素思想は互いにある意味 r_{ij} で関係しているものと考える。この関係をこの図柄的表現では１つの連絡線 r_{ij} で連絡する。そしてこの連絡線は，それぞれ異った関係意味を代表した連絡線とする。そしてその関係意味は、その連絡線に説明または符号をつけて，その内容を定める。

連絡線は長，短，斜，彎曲自由とする。

その囲いから連絡線が発着する所には結びを入れる。囲いや連絡線が交錯した所に結びがない所は交はらないものと定める。また交はる所には結びを入れる。

（２・６）　１つの思想がこのような表現に今析されて構成されることを，その思想の分像化と云い，その得られたものを分像という。また a_i を分像要素または個分像という。

（２・７）　幾つかの分像化された分像は，また分像化され，また囲いと連絡線によって関係

付けられることが出来る。そしてその連絡線 r_{ij} を結素とも名付ける。

（2・8）　逆に幾つかの分像を結素で結び，またはそのまゝで囲いをして，1つの思想として表現することを，分像の合像または合成という。

（2・9）　こゝでは以上の方式で，色々の思想を分像化し，囲ひ，連絡し，合像化して，色色の思想を表現する。

こゝでは思想が分析されて構成される内容によって，異なる分像化が得られるが，これについては，Aは $\{a_i\}$ と $\{r_{ij}\}$ によって規定されたものと表示する。

（2・10）　こゝでは特にシステムの図柄的表現を進展させる。

3．表現の基礎－その2

こゝではその表現の基礎－その1に使用する記号を次のように定める。

（3・1）　現代数学の記号そのまゝを使用し得るものとする。

（3・2）　記号論理学の記号そのまゝを使用し得るものとする。

（3・3）　前2者の記号の学者による差異は暫定として或る約束で定める。

4．表現の基礎－その3

こゝで表現の基礎－その1とその2を使用して、その上でシステム表現として，更に便利にしたい新らしい記号と記法を追加することが出来る。この記号はとくに現用の現代数字と記号論理学記号と混用しても，明確にまぎらはしくないものとする。

これの研究は長い実際的な経験を土台として，色々に工夫取捨されることになるが，こゝではその中の数個を拾って，現在の記号論理中のある表現を例として短縮してみる。

5．表現短縮の2つの表現例について

第1例としてボヘンスキー型「置換」を短縮する。

$$\left[\left\{\begin{array}{cc} c & \backsim \\ \cdot\cdot & \\ a & \backsim \end{array}\right\}\begin{array}{c} d \\ \cdot\cdot \\ b \end{array}\right] b \equiv a \xrightarrow{\text{subs}} b \equiv \text{置換}$$

$$\left[\begin{array}{l} c \backsim d \equiv c\ \text{相似}\ d \\ c : a \equiv c\ \text{対応}\ a \\ \{c\}\ b \equiv c\ \text{は}\ b\ \text{の説明である} \\ \qquad \equiv b\ \{c\} \end{array}\right]$$

訳：　c と完全に同型である d

a と完全に同型である b

c における a と d における b は対応している

以上の関係はｄ：ｂの説明である。

そして以上全体で説明されるｂが

ｃにおいてａにｂを，またはｃにおいてａをｂで置換することである。

それを　$a \xrightarrow{\text{subs}} b$ と書き表はす。

この訳文の内容は　１　の（４）の置換の説明と合く同様である。

第２例として「構文論的範疇」を短縮する。

S.K.≡　　　　　　≡beliebiger Ausdruck≡ ≡System

$S \supset \overline{\{Y\}}(\forall Y(\overline{\{Y\}}(\subset S \xleftarrow[\text{subs}]{} \{X\}(\subset S))))$

訳：体系Ｓの任意の表現と説明された集合 {X} がある

同じくＳ内の　　〃　　集合 {Y} がある

{X} を {Y} で置換したすべてのＹで説明された {Y} がある

このＹの集合 {Y} が再びＳの表現である {Y} を「 S.K. 」≡構文論的範疇という。

［ $\overline{\underline{X}}$ アッパーラインとアンダーライン（括孤の一種）から，連絡線を出すことが出来る ］

この訳文の内容は　１の（３）の構文論的範疇の説明と全く同一である。

このようにＳＳ記法の基礎を導入すれば，それに２次的の僅かな規約をすれば，この例のように，極めてすっきりと短縮することが出来る。

而もその表現は、文章で示すよりも「視覚的で＝図柄的」で，はるかに明確に頭脳に映ずることが出来る。これは１度読んだものを読み直すときに，そのスピードを数倍に上げ，ちらっと見ただけで理解する実験においても証明せられる所である。

このアイデアは極めて基礎的な示唆を与え，この労作研究は極めて興味あるものである。

筆者はこのような観点から既に数年に亙る研究によって，記号論理学，現代数学，コンピュータ言語等の書きかえを試みており，それによって科学文の書き換えを行っている。そしてその多くが，殆ど数分１頁に短縮することを見出している。そして訓れゝば，その表現の方が遙かに解かり易いものとなっている。

併しこの研究の本筋は「巨大システム論」の展開であって，対象を具体的に地球と定め，その上の生物生態学をベースとして，自然と人間，人間の社会現象などを一連のシステム論として，その本質と構造，計画論の解明えと移っている。

筆者はアポロ着月の頃より、ＳＡシステムズアナリシス，ＰＰＢＳの研究に着手し，コンピューター科学と共に進むうち，次第に巨大システム論の研究に移って来た。こゝに多くの研究の同志を期待するものである。

こゝに簡単な感想を付して１つのさゝやかな報告とする。