

【論文】

# PIC シンボル・プロセッサの 実現と視覚記号の言語学

高橋 亘, 柳内 英二, 池田 茉莉子

---

Development of a PIC Symbol Processor and the Linguistics of Visual Codes

Wataru Takahasi, Eiji Yanagiuchi and Mariko Ikeda



2010年3月

総合福祉科学研究

Journal of Comprehensive Welfare Sciences

【論文】

# PIC シンボル・プロセッサの実現と視覚記号の言語学

高橋 亘\*, 柳内 英二\*\*, 池田 茉莉子\*\*

Development of a PIC Symbol Processor and the Linguistics of Visual Codes

Wataru Takahasi, Eiji Yanagiuchi and Mariko Ikeda

## 要 旨

二語文脈のメッセージを構成するシンボル・プロセッサの新しい機能の構築が押し進められた。新しい機能の一つは、想定される二語文脈のデータベースを視覚的に編集する機能である。このデータベースはメッセージ編集のための候補となる PIC シンボルの表示を制御するものである。この機能は PIC シンボルの視覚的記号としての自然な接続を観察するための重要な機能である。

もう一つの新しい機能は一つのカテゴリに属するシンボルの分類記号についての再記号化機能である。この機能は優先順位の高いシンボルを前に持ってくるのに重要である。

二つの新しい機能の活用は、視覚記号の表現と接続に関連する言語学の問題の観察を容易にする。名詞と動詞、形容語と名詞などの接続の性質、副詞や固有名詞の表現、機能語が少ない記号体系における時間発展の叙述の方法などについて視覚記号の言語学に関する新しい知見が述べられる。

## Abstract

New functions for our PIC symbol processor with which we are able to make two-term descriptions have been developed.

First a visual editorial interface for the database of possible two-term contexts is constructed. The database controls the systematic exhibition of the candidate PIC symbols for the messages. This function is very important for observing the natural connective aspects of the PIC symbols as visual codes.

Second a recoding function for the PIC symbols in the same category is constructed. This function is important for rearranging the order of symbols in according to priorities.

Adopting the new functions, we are able to obtain new knowledge about the linguistic properties of visual codes. The connective properties of noun on verb and of adjective on noun are considered. The techniques for representing the adverbs or the proper nouns and describing temporal developments with code systems using fewer functional words are discussed.

● ● ○ **Key words** 知的障害児 mentally retarded children / 自閉症児 autistic children / コミュニケーション支援 communication support / PIC シンボル PIC symbol / シンボル・プロセッサ symbol processor / 表象性 representational ability / 含意性 implicative ability / 階層型データベース hierarchical database / M 言語 M language / 二語表現 two-term description

\* 関西福祉科学大学 社会福祉学部 教授 / \*\* 関西福祉科学大学大学院 社会福祉学研究科 臨床福祉学専攻 学生

## 1. はじめに

知的障害児や自閉症児の中には日常的な言葉に興味をほとんど示さない児童がしばしば観察される。言葉はコミュニケーションの手段を与えるだけでなく、思考の手段を与え、認知の根幹をなす重要なものである。言葉に興味を示さない子供たちの中に、ものの形や色に興味を示す人がいることに着目して、我々は近年 PIC シンボルによって意思表示が可能なシンボル・プロセッサの開発に取り組んできた。

PIC (Pictogram Ideogram Communication) とは、ピクトグラム (Pictogram) と呼ばれる具象的なシンボルとイデオグラム (Ideogram) と呼ばれる抽象的なシンボルで構成され、拡大代替コミュニケーション AAC (Augmentative and Alternative Communication) の一つとして S. C. Maharaj (1980; Canada) によって開発されたものである。現在、約 1600 シンボルが世界的に普及している。PIC シンボルのような表象記号によるコミュニケーションが近年、知的発達障害者のコミュニケーション支援に特に有用であると考えられている。<sup>[1]</sup>

AAC ツールには、絵カード、コミュニケーションボード、コミュニケーションブックなどがあるが、それらを導入した動機は頷けるものの、これらを知的障害児や自閉症児に適用するには多くの難点を持っている。絵カードは、必要なカードを探し出すのに多くの労力がかかるという難点があり、コミュニケーションボードは、選択対象として提示できるシンボルの数量が物理的に限られているという欠点を抱えている。また、コミュニケーションブックは、シンボルの数量をある程度確保できるものの、必要とするシンボルを探し出すのにページを繰らなければならない困難が生じる。また、記号が同時に提示されないことによって、数語の言葉を表現しようとするとき、始めに選んだ言葉を頭の中で保持できず、次のシンボルを探している間に何を伝えようとしたのか忘れる場合が少なくないといった記号接続の難度を高くする欠点を持っている。

こうした欠点を是正するためにはやはり情報機器の導入が避けられない。我々はコンピュータを活用して PIC シンボルを系統的に表示するシステムの開発をすることにした。日本語に興味を示さない児童に PIC シンボルで言語感覚を芽生えさせるために、我々は当初

から二語文を構成できるシンボル・プロセッサの開発を目指した。二語文の形成が児童に文法習得の一步となるという認識からである。児童に言語感覚を誕生させるには、発生した言語感覚が無理なく高次の言語感覚に結びつけられるものでなければならない。我々は M 言語による階層型データを活用して二語文脈を制御するシステムを考案した。<sup>[2,3]</sup>

もちろん知的障害者の発達段階には個人差がある。ピアジェ (Piaget, J.) の発生的認識論を、知的障害者に適用したインヘルダー (Inhelder, B.) の発達理論によれば、知的障害者の発達段階は、次の通りである。重度・最重度レベルは感覚運動的知能段階、中度レベルは前操作段階、軽度レベルは具体的操作段階にあたる。中でも感覚運動的知能段階では表象段階に達しているか否か、前操作段階では、象徴機能が発達しているかどうかの区切りが重要な意味を持っていると考えられる。<sup>[4]</sup> 各段階について発達段階に即応したツールの開発が非常に大切である。

開発が進むにつれて、現在日本で使用されている PIC シンボル自体に多くの言語学の問題がみつき、PIC シンボルの言語学的記号としての進化が必要であると考えられるようになった。日本語に興味を持たない児童にとっては、PIC シンボル自体が日本語に取って代わりうる言語にならなければならない。象徴機能が発達している児童にとってこのことが重要なばかりでなく、象徴機能が十分に発達していない幼児にとっても、自然な象徴機能の発達促進のためにも PIC シンボルは、日本手話がそうであるように、PIC シンボル自体が、日本語とは独立して一つの言語体系を形成する必要がある。このような視点から、我々は、PIC シンボル・プロセッサを、障害のない児童が自然に二語文を生成できるプロセッサとして完成させ、そこから象徴機能の発達段階に応じて、使用の簡易性を考慮し、使用できる文脈を児童に即して制限して行く方式を採用することにした。もちろん、採用するシンボルは、知的障害児にとって使用容易性が高くなければならず、日常生活を送る上で必要度の高い語彙を優先し、使用頻度の高いシンボルをすぐに引き出すことができる配慮が必要である。

このような視点から見れば、知的障害者に概念認知が容易な PIC シンボルが意外に少ないということがわかる。したがって、知的障害児の目線に合わせた、

PIC シンボルの改良、あるいは新しく作成することが必要である。現在日本で使用されている PIC シンボルの総数は約 1700 ほどであるが、表現したいメッセージがあっても必要な語彙が用意されていないという問題点がある。例えば施設でよく行う知的障害児の作業で“ポスターを貼る”と言いたくとも、〔ポスター〕と〔貼る〕の語彙が PIC シンボルにない。また名詞シンボルと動詞シンボルの接続の問題もある。童話に現れるメタファーが表現できないのである。アリとキリギリスのような童話を表現しようとして“キリギリスが歌う”を表現しようとする昆虫の〔キリギリス〕に人間の〔歌う〕は接続できない。このような言語学的ないくつかの課題を我々は先の論文で指摘している。<sup>[3]</sup>

今回追加された機能の一つは、二語文脈の自然な接続を観察できる視覚的二語文脈データ編集機能である。新機能では視覚的に記号としてのシンボルの接続を観察しながら文脈データを設定したり、解除したりすることが可能である。これによって我々は PIC シンボルの接続に関して多くの言語学上の問題を観察することが可能となった。

我々はまた、PIC シンボルの使用頻度を考慮して、一つのカテゴリーに属するシンボルのソートを適切に変更出来るように、再記号化機能を充実させた。二語文脈は元来カテゴリーとシンボルが二組、つまり 4 階層の構造で決まるものであるが、一つのカテゴリーに属するシンボルの再記号化が 4 階層に即座に反映されるようにシステムは構成された。

二つの新しい機能のもとに、我々は PIC シンボルの言語学についてさらにいくつかの新しい観察を得ることが出来た。これらの観察は多くの新しい PIC シンボルの創作をうながすものである。第 5 節ではこれらの知見のいくつかが紹介される。

## 2. 二語文脈を構成するシンボル・プロセッサ

我々はここ数年、知的障害児や自閉症児の意思表示の AAC 支援装置として、二語文脈メッセージを編集できる PIC シンボル・プロセッサの開発を行ってきた。<sup>[2,3]</sup> この節では、我々のメッセージ編集インターフェイスの基本的な設計と背後にあるシンボル繰り出

し操作のメカニズムを概観しておきたい。

二語文脈メッセージの編集インターフェイスは次のようなものである。つまり、限られた画面に多くのシンボルを表示するためには、メッセージを表現するためのシンボルのカテゴリー化が必要であり、一語に対してカテゴリー分類に対応するカテゴリー・シンボルと具体的にメッセージを構成するメッセージ・シンボルの対がコンピュータの画面半分に表示される必要がある。カテゴリー分類に関して、我々は幼児の二語文に現れるカテゴリーを中心に障害児の日常生活への必要度や概念形成上の必要性を考慮した 19 のカテゴリーを用意した。それらは、① 人物、② 植物、③ 動物、④ 道具、⑤ 乗物、⑥ 衣類、⑦ 食物、⑧ 飲物、⑨ おやつ、⑩ 属性、⑪ 感情、⑫ 行為、⑬ 場所、⑭ 時間、⑮ 気象、⑯ 数量、⑰ 指示、⑱ 否定、⑲ 疑問の 19 カテゴリーである。(否定辞後置のため先行詞には 18 カテゴリーだけが現れる) メッセージ編集画面では、これらの内の一つがクリックされることによりそのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルが 20 を単位に、クリックに従って周期的に繰り出されるようになっている。(図 1) こうした一つのカテゴリーを指定して、そのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルの選択



図1 シンボルの連合関係

を促すことは、ソシュールの言う連合関係を規定していることになる。

連合関係を操る背後のメカニズムを仕切るものとしては、階層型データベース、M 言語の大域変数

^PICTREE (Categ,Obj)

=PicPath\_“^”\_PicName

が定義されている。ここで大域変数の二つの添え字 Categ、Obj はそれぞれカテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルの ID であり、カテゴリーの選択は第一添え字の指定によって決定される。メッセージ・シンボルの周期的繰り出しは第二添え字を手繰ることによって機械的に行われる。右辺の PicPath、PicName はそれぞれ PIC シンボルの画像ファイルへのパスと PIC シンボルを日本語に対応させるときの呼称であるがデータとしてはこれらが“^”を挟んで接合されている。画面に繰り出される各シンボルはこの大域変数の検索機能に従っているわけである。

メッセージ編集画面の最近の変更点として、背景色のデザインが挙げられる。クリックによってカテゴリー・シンボルやメッセージ・シンボルが選択された場合にシンボルを表示するピクチャー・ボックスの縁

を、通常時平坦に設定されているものを立体表現に変えて選択状態を強調するように設計されているが、この差が、背景色が薄いグレーであると、識別されにくいという欠点を持っていた。そこで、長期使用の目の保護という観点も含めて、背景色を濃い緑を主張とする色彩に変更した。

第一カテゴリーのメッセージ・シンボルがクリックされると、選択されたメッセージ・シンボルが下のメッセージボックスに表示され、その下のテキストボックスに対応する日本語表現が表示される。

第一カテゴリーに属するメッセージ・シンボルが選択された段階で、二語文の後続詞編集用の画面としての右半分の動作が開始される。想定される文脈に応じて、まずは、第二カテゴリーのカテゴリー・シンボルが表示される。第二カテゴリーのシンボルのクリックに応じて、第二カテゴリーに属するメッセージ・シンボルが、やはり 20 個を単位に周期的に表示される。この段階で、カテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルの組は二セットがすべて表示されることになる。(図2) 第二メッセージ・シンボルが選択されると、二語文が決定される。第一メッセージ・シンボルと第

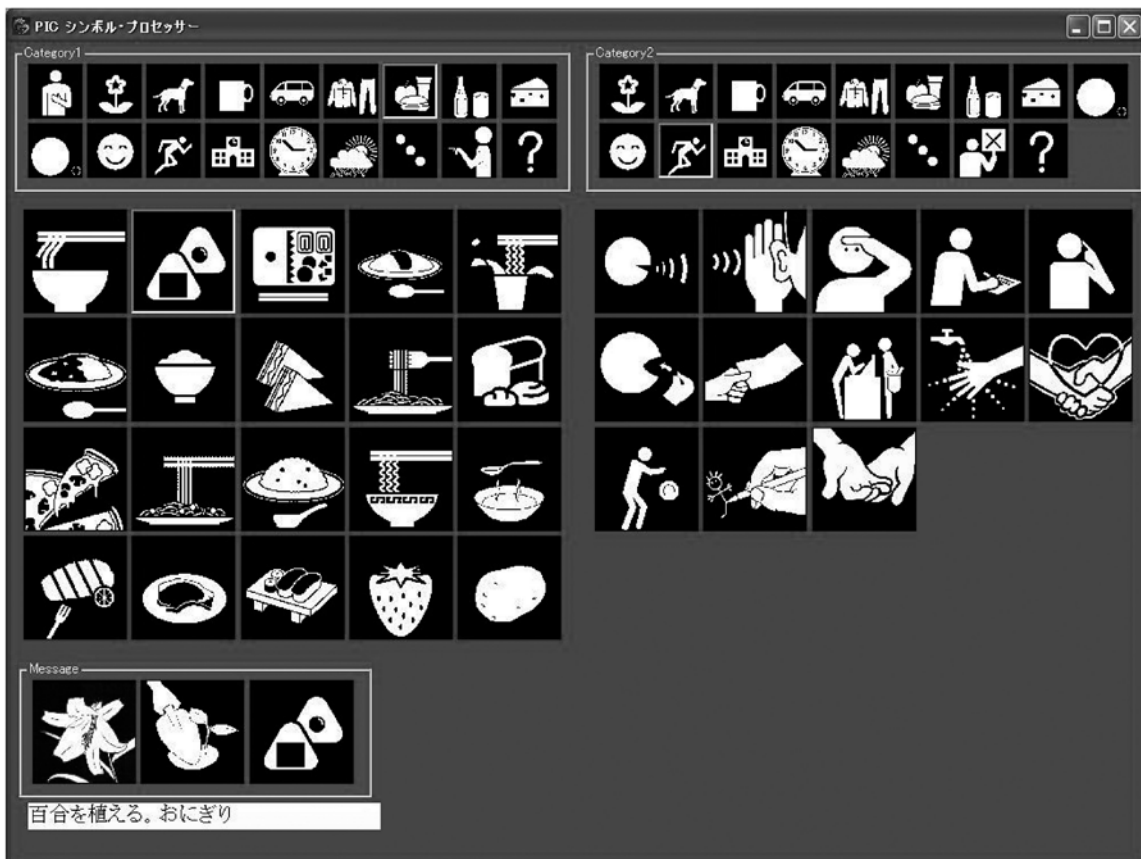


図2 二語文の連辞関係を編集するシンボル・プロセッサのインターフェイス

二メッセージ・シンボルの組がソシユールの言う連辞関係をなす。

二語文の連辞関係の動きを背後で制御しているのは4階層を持つ、M言語の大域変数

$\wedge$ ConnectAmp(Categ1,Obj1,Categ2,Obj2)

=Func

である。引数の前二つ Categ1 と Obj1 がそれぞれ二語文先行詞のカテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルの ID であり、引数の後二つ Categ2 と Obj2 は、それぞれ後続詞のカテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルの ID である。右辺の大域変数の値は文脈に応じて想定される助詞を記憶している。この大域変数の存在、非存在に従って二語文後続詞のカテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルの表示が制御されるわけであるから、この変数を登録したり削除したりすることで想定される文脈を定義したり排除したりすることが出来るわけである。

後続詞メッセージ・シンボルのクリックに応じて、選択されたメッセージ・シンボルが下のメッセージボックスの先述部分に後続するように付加され、その下のテキストボックスに、先述部分に想定される助詞を挟んで対応する日本語表現が追加される。

この節の最後として、上述の二種の大域変数  $\wedge$ PICTREE と  $\wedge$ ConnectAmp の編集方式について触れておく必要がある。今までのシステムでは、これらの変数の編集に対し、グリッド型のインターフェイスを持つ文字ベースの編集画面のみが用意されていた。<sup>[2,3]</sup>しかし、我々の研究が進むにつれて、絵記号を接続させて、その絵記号の列が一つの言語としての役割を担わなければならないことがはっきりと自覚された段階で、絵記号の言語記号としての接続の問題を詳細に観察する必要性が生じたのである。我々はここで視覚ベースの編集機能をシステムに新たに導入することになった。第3節ではこのような目的に合致する視覚的インターフェイスの設計が述べられる。

### 3. 二語文脈データベースの視覚的な編集機能

PIC シンボルが絵記号としてそのまま言語記号となるためには、統語規則の第一歩を与える二語文の自然な構文が絵記号によって構成されなければならない

い。通常の音声言語では、記号の無契性によって二つの記号の接続に対して何の制約もないが、絵記号を言語記号とするためには二つの記号の接続に強い制約が働く。それは、絵記号の本来の意義として、記号が絵としての表象性を保持する点にある。言葉に興味を示さない児童に対して絵記号によって意志を表現させようとする試みは、絵記号が表象性を保持してこそ、音声言語とは異なった立場を提供することが出来るのである。しかし強く表象性を保持している二つの絵記号を構文として接続させるには、この表象性にいくらか制限を加える必要がある。「アリとキリギリス」の童話があるときに、“キリギリスが歌う”、“キリギリスが食べる”などの内容を絵記号で表現しようとする“きりぎりす”に対応する PIC シンボルを作成することは難しいことではない。リアルなキリギリスの絵を一枚用意すればよい。しかし、“歌う”や“食べる”に対応する絵記号が人の絵を用いて表現されていれば、二記号の接続に不自然さが生じる。このような構文を可能にするためには動詞の表現が人間によらない、表象性を少し押さえたもので表現される必要がある。このような事情を観察するには、二語文脈を設定する M 言語の大域変数  $\wedge$ ConnectAmp の編集に視覚的インターフェイスが欠かせない。今後、この大域変数に言及するときは“文脈データ”と呼ぶことにする。

我々は想定される二語文脈を制限するために文脈データの編集を視覚的に行うインターフェイスを導入することにした。視覚的に行うインターフェイスを設計するには、すでに構成されているメッセージ編集用の画面が参考となる。二語文脈のシンボルを表示するためにメッセージ編集の画面は次のステップを踏んでシンボルを繰り返している。

- (1) 第一カテゴリー・シンボルを表示する。  
( $\wedge$ PicTree に従う)
- (2) 第一カテゴリー・シンボルの選択 (Categ1 の決定) に従って第一メッセージ・シンボルを表示する。  
( $\wedge$ PicTree に従う)
- (3) 第一メッセージ・シンボルの選択 (Obj1 の決定) に従って第二カテゴリー・シンボルを表示する。  
(文脈データにより想定される可能な文脈に制限する)

この時、メッセージボックスに選択された第一メッセージ・シンボルが表示される。

(4) 第二カテゴリー・シンボルの選択 (Categ2 の決定) に従って第二メッセージ・シンボルを表示する。(文脈データにより想定される可能な文脈に制限する)

(5) 第二メッセージ・シンボルの選択 (Obj2 の決定) に従って、メッセージボックスに選択された第二メッセージ・シンボルが追加され、第一カテゴリー・シンボルを除く総てのシンボルが画面から消される。

以上がシンボルを繰り出すステップであるが、(5)で第一カテゴリー・シンボルを除く総てのシンボルを画面から消すことをせずにおいた画面が想定される可能な文脈を編集する画面の原型を与える。この画面で第二メッセージ・シンボルの総てを立体表示にしておく。(こうすると立体表示は文脈データの存在を意味する)以後、この原型をもとに二語文脈編集画面の設計を考察する。第二メッセージ・シンボルが選択された段階で、メッセージボックスに表示された二シンボルに対応する ^ConnectAmp の4つの添え字、Categ1、Obj1、Categ2、Obj2 の総てが確定しているわけであるから、メッセージボックスのシンボルの列を観察して、この文脈に必要な無いものであれば、対応する大域変数 ^ConnectAmp (Categ1, Obj1, Categ2, Obj2) を削除すれば

よい。まず、画面に [文脈削除] のボタンを用意する。このような編集操作は連続して行いたいものであるから、第二メッセージ・シンボルの選択後に、第一カテゴリー・シンボル以外のシンボルを画面から消すことをやめ、第二カテゴリー・シンボルの表示が立体表示を保持するようにする。さらに次の2つのボタンを追加する。

(i) MReset ボタン; メッセージボックスのメッセージをすべてクリアする。同時に対応するメッセージ・シンボルの選択状態を解除する。

(ii) C2Reset ボタン; メッセージボックスの第二シンボルをクリアする。同時に対応する第二メッセージ・シンボルの選択状態を解除する。

以上の基本的な装置の他に、文脈の存在 (1) 非存在 (0) や文脈に想定される日本語文の助詞などを表示するテキストボックスを追加しておく。ここで、既に登録されているデータの値である助詞を変更するためのボタンとして [文脈登録] ボタンを追加する。このようにして既に登録されている制限された文脈のデータの修正・削除をする編集画面は図 (図3) のようになる。(この段階で、文脈データの追加登録も射程に置いて、表示形式の選択オプションを配備しておく)

想定される文脈の中には今は制限されているが追加

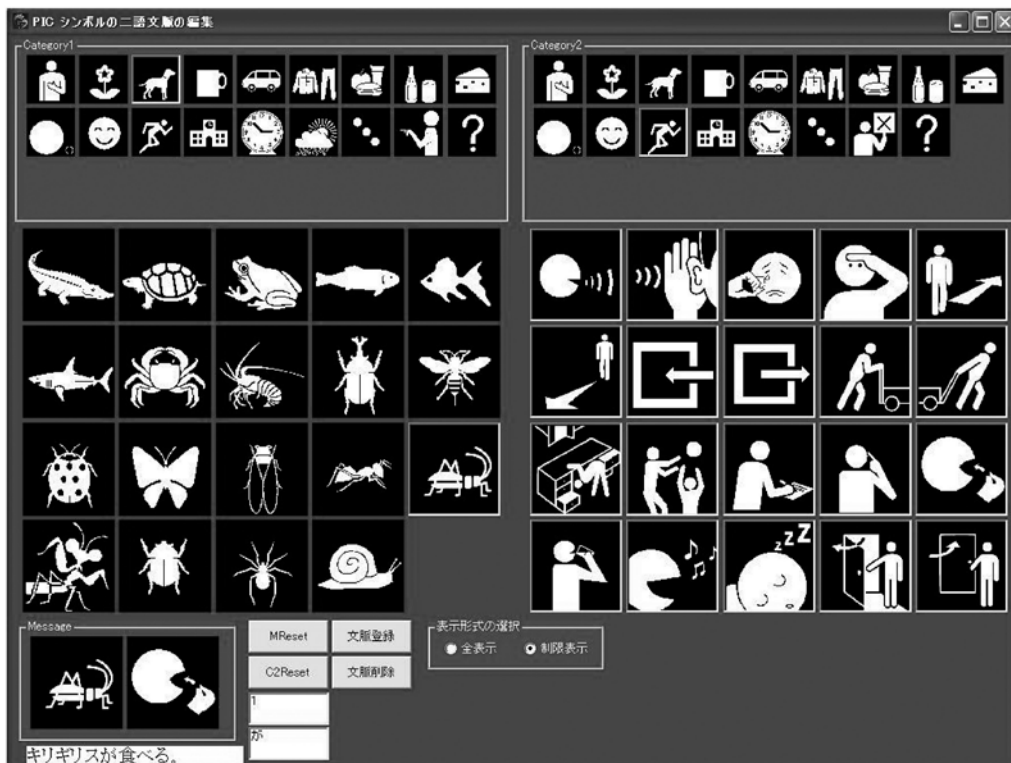


図3 制限表示編集; 不要な文脈をデータベースから削除するインターフェイス

したい文脈もある。制限された文脈のみを表示するのでは追加したい文脈が画面に現れないので、組合せとして存在する総ての文脈（それが必要なものであるかどうかは別として）を表示し、追加したい文脈を選択させるには、上述のステップの (3)、(4) の段階を次のように変更する。

(3) 第一メッセージ・シンボルの選択 (Obj1 の決定) に従って第二カテゴリー・シンボルを表示する。(PicTree に定義されているカテゴリー・シンボルを総て表示する)

この時、メッセージボックスに選択された第一メッセージ・シンボルが表示される。

(4) 第二カテゴリー・シンボルの選択 (Categ2 の

決定) に従って第二メッセージ・シンボルを表示する。(PicTree に定義されているカテゴリー・シンボルを総て表示し、文脈データにより想定される可能な文脈を与える第二メッセージ・シンボルを総て立体表現にする。但し、今の場合の立体表現は選択状態を意味しない)

以上が変更点であるが、この設定で文脈が制限されている第二メッセージ・シンボルが選択された場合に文脈を登録する機能を「文脈登録」ボタンに追加すればよい。

最後に、全表示と制限表示をオプションで選択できるようにしておけば二語文脈データベースの視覚的編集画面の完成である。(図4)

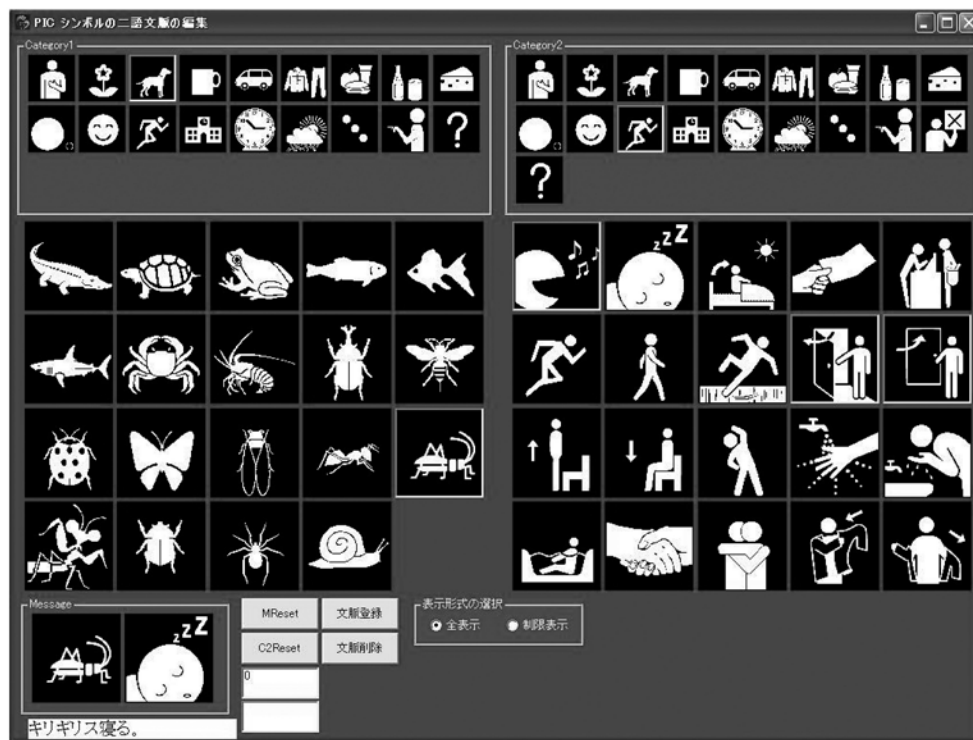


図4 全表示編集；存在し得る文脈を表示してデータベースに必要なデータを登録するインターフェイス

#### 4. 一つのカテゴリーに属するシンボルの分類と再記号化

一つのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルの表示される順序はよく使われるものほど前に来る方がよい。このことは筆者の一人によって、2008年度の修士論文で主張された。我々のシステムを活用するにつれて妥当な表示順序が当初の想定と異なってくるのが想定される。例えば動物というカテゴリーを考えた

ときに我々の扱っているメッセージ・シンボルは生物学的な分類に従うと大きく分けて、① 哺乳類、② 鳥類、③ 爬虫類、④ 両生類、⑤ 節足動物、⑥ 軟体動物の六種類である。当初は必要に応じて暫定的に順序を決めていたものを、まずはこの順序に並べ替えてみたい。またさらに活用が進むにつれて利用者の使用頻度などに合わせて順序を変更してみようといった要望が想定される。

M 言語の大域変数の照合順序は添え字のアスキー



番号、シフト JIS 番号などの順であるから、この問題はメッセージ・シンボルの ID の付け替えで解決する。例えば、生物学的分類に従わせるには、元々の ID の前に先の分類順に 01、02、03、04、05、06 などの数値を付加することで目的が達せられる。

しかし問題は、メッセージ・シンボルの ID が大域変数  $\wedge$ PicTree の第 2 添え字、大域変数  $\wedge$ ConnectAmp の第 2 添え字、第 4 添え字に入っているのであるから、これらを総て矛盾のないように付け替える必要がある。M 言語のプログラミングとしては難しいものではないが、定義されているデータを消去してしまうことのないようにプログラムするには少し注意が必要である。古い ID (OCode) を新しい ID (NCode) に変換し、変換した大域変数  $\wedge$ ConnectAmp の個数 (Z) を返す関数

Set Z=\$\$\wedgeReCodeObj(OCode,NCode)

を Appendix として添付する。

新旧 ID の対応表をカンマもしくは HT (Horizontal Tabulation) 区切りのファイルで与えて、関数  $\wedge$ ReCodeObj を用いて対応表にある総ての ID の書き換えを行うプログラムは簡単であるから、ここでは省略する。

## 5. PIC シンボルの表現と接続に関連する言語学

第 3 節で述べられた視覚的二語文脈編集インターフェイスを活用するにつれ、PIC シンボルの表現と接続に関連する多くの言語学的課題が浮上してきた。この節では、これらの言語学的課題についての我々の観察と対応、今後の見通しについて述べたい。

### (1) 名詞と動詞の接続

名詞に対応する PIC シンボルと動詞に対応する PIC シンボルとの接続関係は、先の論文で述べたように動詞の表象性と含意性との間には大変難しい背反性がある。童話のような多くの擬人化や隠喩が入るものを LL 化<sup>1</sup>させようとするこの問題はさらに顕著になる。(第 3 節の冒頭で述べたように、文脈編集の視覚的インターフェイスが必要になる所以でもある。“ギリギリスが歌う”を表現するのに既成の、人をイメージさせる [歌う] は適切ではない。(図 5, 図 6)

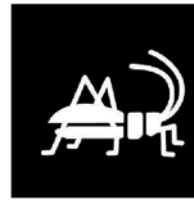


図5 [ギリギリス]<sup>2</sup>



図6 [歌う]

“歌う”という行為が人に固有の行為でないという認識をもって表現すると図 (図 7) に示すような新作の PIC が出来る。この方が人にも他の動物にも接続がよくなる。



図7 新作の [歌う]<sup>3</sup>

“食べる”を表現する動詞も、既成の PIC シンボルでは人が何かを口に入れようとしている様子で表現している。これは人が何かを食べる様子表現するのであれば問題ないが、動物が餌を食べるときに使うには適切な絵記号とは言えない。障害児の認識を高めるのにシンボルの表象性は重要なものであるが、記号の接続が自然になるためには記号の表象性を少し抑えて、記号の含意性を高める必要がある。障害児が“ねずみがチーズを食べる”という情景を思い描いたり、実際に食べている場面をみたりして、その様子を頭に思い浮かべて、メッセージで伝えようとするとき、二語文で表現するには、[ねずみ] [食べる]、[チーズ] [食べる] という具合になる。[ギリギリス]、[ねずみ]、[人] などとの接続関係を考えると [食べる] は既成のもの (図 8) よりは新作の [食べる] (図 9) の方が接続性が良い。



図8 既成の [食べる]



図9 新作の [食べる]<sup>4</sup>

[ねずみ] (図 10) との接続を考えるとその自然さが判断できる。既成の [食べる] の PIC シンボルでは、ねずみが食べている絵ではないので、障害児が作文するにも、メッセージを理解するにも、“食べている”主

体は“人間”であり、“ねずみが食べる”という意味に理解されるのは難しい。



図10 [ねずみ]

目的語の〔チーズ〕(図11)に対しても新作のもので十分に自然な表現が実現される。新作のPICシンボルは〔チーズ〕を食べるのは〔人〕でも〔ねずみ〕でも接続がよい。



図11 [チーズ]

しかし、ここで格の問題が浮上する。上記の例では〔ねずみ〕と〔チーズ〕があがっているので主語になるのは〔ねずみ〕で目的語になるのは〔チーズ〕という自明性が主語と述語を決定しているのである。コンテキストによっては〔ねずみ〕が目的語になる可能性がある。“猫がねずみを食べる”のような場合である。PICシンボルの格はどのように決めればよいのだろうか？日本語では助詞が格を決定する。つまり“猫が食べる”、“ねずみを食べる”と助詞を挿入することでこの問題は解決する。しかし、利用者の状況を考えてと助詞の導入には大きな難度があると考えられる。助詞の導入が困難であれば格を語順が担う言語をモデルにすることはどうだろうか？英語方式なら〔ねずみ〕〔食べる〕は“ねずみが食べる”を意味し〔食べる〕〔ねずみ〕は“ねずみを食べる”を意味する。何れの格の方式が言語に興味のない知的障害者や自閉症児にとって難度が少ないのかは現場における試行が必要な所である。

PICシンボルと同様に視覚的表象性の強い日本手話では格の問題をどのように考えているのだろうか？手話は動作で表現されるため、多くの手話単語は「主語動詞」もしくは「目的語動詞」、「手段動詞」、「方法動詞」のような組み合わせになっている。手話をモデルに作成された新作PICシンボルには次のようなものがある。<sup>5</sup>



図12 [ノコギリで切る]



図13 [ハサミで切る]



図14 [包丁で切る]



図15 [カッターで切る]

いずれも表現された概念は一義的で理解されやすい。

既成のPICシンボルでも、〔顔を洗う〕、〔手を洗う〕、〔食卓の用意をする〕、〔スイッチをつける〕などは名詞と動詞の組み合わせられた成句が一つのPICシンボルとして表現されている。一般に、「名詞 動詞」の成句を一つのPICシンボルにすると、一義的で分かりやすいという長所がある。しかし、この方式はもう一方で、一つの動詞をいろいろな名詞につけることができないという意味で記号の含意性の低下を生じさせるので、必要なPICシンボルの数が膨大になり、選択の困難さを増大させることになる。記号の表象性と含意性には一方を増大させるともう一方が減少するという種の背反性があるのである。

## (2) 形容詞と名詞の接続

日本語の語順では、「名詞 形容詞」の場合は叙述的に、「形容詞 名詞」の場合は修飾的である。日本手話では「名詞 形容詞」、「形容詞 名詞」はいずれも意味的差がなく捉えられるが、重要なものを先に述べるということが一般化されているので、「名詞 形容詞」の形で表現されることが多い。

視覚記号の場合は、「名詞 形容詞」、「形容詞 名詞」のように逆に並べても意味伝達度にあまり差はないように思われる。知的障害者や自閉症児はどちらの順番で表出するのも変則的であり、「形容詞 名詞」という言い方をよくする。どちらの言葉を強く思うかで順番が決定されるようである。

PICシンボルは、原則的には色を着けず白黒で表現することになっているが、知的障害児には色に強い関心を示すものが多い。意志を表示することの少ない障

害児が、身近な物品を指さすことなどにより、色彩を訴えている光景は施設でもよく観察されるものである。その意味では色を表現する PIC シンボルが必要である。ここに新作 PIC シンボルを例示しておきたいが、印刷の仕上がりが白黒であることを考慮すると、機会を改めたい。

日本語では名詞を修飾する形容語は「形容詞」と「形容動詞」の二種類があるが、これらは PIC シンボルでは同じ品詞と考えて良い。こうした理解の上に立った上でも、形容語を視覚的に表現することは割合と難しいものである。特に含意性の高い形容語の表現は動詞と同じく困難を極めると思われる。やはり形容する対象の表象性を用いて表現することが容易である。“きれいだ”という形容語は既成の PIC では [美しい女性] や [衣類の清潔さ] で表現されているので、自然に形容される「名詞」は限られてくる。

### (3) 副詞の表現

日本語の副詞には、状態副詞(“ゆっくり”、“ずっと”、など)、程度副詞 (“たいへん”、“少し”、など)、陳述副詞 (“もし”(～なら)、“けっして”(～ない) など)がある。PIC シンボル・プロセッサでは二語文の段階を考えているので、この段階では陳述副詞は必要がないが、残り二つは必要なことがある。

学部学生が卒業研究で絵本の LL 化を考えたときに判ったことであるが、PIC シンボルで副詞を表すものがない。“雨がぽつぽつふる”、“雨がざあざあふる”という日本語の文を PIC シンボルで表現しようとして、はたと困ったわけである。PIC シンボルには副詞の語彙が用意されていない。しかし、既成の [雨] (図 16) が絵としては“雨がざあざあふる”の意味で使用される可能性があることを考えると、相対的に表現すれば、[雨がぽつぽつふる]などは含意性の低い対象に依存した画像を構成することはそれほど困難ではない。(図 17)



図 16 既成の [雨]

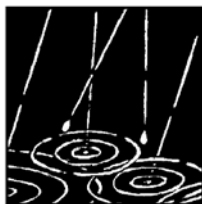


図 17 新作の [雨がぽつぽつ降る]

日本手話における副詞の表現には、最初に導入されたときの意味に対する表象性があり、その後使用されている間に違った意味で使用されるようなものが少なくない。[とても]、[非常に]、[ものすごく]、[きわめて]などは同じ表現であるし、[霧][とても]は“霧が深い”の意味で使用される。<sup>[5]</sup>このような意味では PIC シンボルでも何かの理由で導入されたものが、使用が重なるにつれ、別の意味で使用され、転用されるものがあったもよい。

### (4) 固有名詞の表現

固有名詞は、これに相当する絵を事前に想定することができないから、個別的にならざるを得ない。随時、必要とされる固有名詞は新作で対応する必要がある。固有名詞を PIC シンボルで作成する方法は、童話など、物語の主人公の場合は原画をそのままスキャナーで取り込んで使用すればよいだろう。<sup>[6]</sup>学部学生の卒業研究で対象とされた絵本「はっばのおうち」<sup>[6]</sup>では、主人公“さち”に対して図 (図 18) のようなものが使用された。



図 18 主人公 [さち]

### (5) 機能語が少ない記号表現による時間的発展の叙述

肯定や否定の意を表現するのに [うれしい]、[悲しい] の表現が効果的であるということは先の論文<sup>[3]</sup>で述べられた。一般的に PIC シンボルで機能語を表現することは困難である。時制の助動詞に至ってはなおのことである。漢文などの例にも見られるように視覚的言語の場合に時制の助動詞がきわめて少なくなることは避けられないのかも知れない。日本手話においても漢文においても時制の多くは時を表す名詞が明示的に入ることによって時間を表現している。<sup>[6]</sup>日本手話では、時間発展を表現するために叙述の途中で過去・完了を意味する [過去詞 (手おろし)] を挟んで叙述を中断して、次々に接続していく話法がとられる。多くの絵本では一頁に記入される日本語文の叙述が結構長いものであるが、LL 化の際に創作絵本にする場合には一頁に述べられる叙述を少なくして、場面展開の

コマ数を増やすことによって時間発展を表現する手法が取られた。

## 6. まとめと展望

言葉に興味をほとんど示さない知的障害児や自閉症児の意思表示を支援するために、我々は近年、PIC シンボルによって意思表示を可能にするシンボル・プロセッサの開発に取り組んできた。言葉はコミュニケーションの手段を与えるだけでなく、思考の手段を与え、認知の根幹をなすという基本的な認識のもとに、障害児に言語感覚を芽生えさせるシステムの構築に取り組んだ。

我々は、二語文の形成が児童に文法習得の一歩となるという認識を持ち、当初から二語文を構成できるシンボル・プロセッサの開発を目指してきた。児童に言語感覚を誕生させるには、発生した言語感覚が無理なく高次の言語感覚に結びつけられるものでなければならない。

この論文で議論された新しい機能の一つは、想定される二語文脈のデータベースを視覚的に編集する機能である。このデータベースは、メッセージ編集のための候補となる二語文脈に対応する PIC シンボルの系統的な表示を制御する背後の仕掛けを与えるものである。

我々はシンボル・プロセッサの文脈編集用のインターフェイスをモデルにして、まず、二語文脈の後続詞の選択に対して、想定される文脈としてデータベースに登録されている制限された候補のみを表示する画面を構成した。この画面には既に登録されている文脈に対応するシンボルの候補のみが表出されるのであるから、編集作業としては不要な文脈に対応するデータを削除する [文脈削除] ボタンと既に登録されている文脈に想定される助詞を更新するためのボタンが必要である。助詞の更新用のボタンは後で未登録の文脈を追加する機能を追加することを想定して [文脈登録] ボタンとしておく。

新しい文脈を選択対象の文脈として登録するには、組み合わせとして可能な総ての後続詞が画面に表示されなければならない。このような編集のために、可能な総ての後続詞が画面に表示されるインターフェイス

を構成し、選択対象の文脈として必要なものを登録するボタンが必要であるが、これには前もって想定されている [文脈登録] ボタンに兼務させることができる。全表示 (組み合わせとして可能な後続詞を総て表示する) と制限表示 (データベースに登録されている文脈に応じて後続詞を表示する) の双方はオプションボタンで切り替えられるように設計した。

もう一つの新しい機能は、一つのカテゴリに属するシンボルの分類記号 (ID) についての再記号化機能である。我々のシステムでは、画面に繰り出されるメッセージ・シンボルは M 言語の大域変数 (メッセージ・シンボルの ID を引数としている) によって制御されているので、優先順位の高いシンボルを前に持ってくるために、一つのカテゴリに属するメッセージ・シンボルの ID をデータの照合順序を考慮して付け替えればよい。シンボルの繰り出しに関わる大域変数は ^PicTree (2 階層型; 第二階層がメッセージ・シンボルの ID) と ^ConnectAmp (4 階層型; 第二階層と第四階層がメッセージ・シンボルの ID) の二つであるから、これらのデータの階層を逐次たどって更新に対応する総ての ID の書き換えを完了するプログラムを作成した。

二つの新しい機能、特に二語文脈のデータベースを視覚的に編集する機能は PIC シンボルの視覚的記号としての自然な接続を観察するための基本的な手段を与える。我々は視覚記号の表現と接続に関連する言語学の問題のいくつかを観察した。名詞と動詞、形容語と名詞などの接続について、動詞や形容詞の表象性と含意性との間に、先の論文でも指摘されている大変難しい背反性があることが追確認された。こうした問題に対し、同様の問題をもつ、日本手話などの視覚的言語の方法を参考に、可能な限りの記号の含意性の確保するデザインのあり方と個別的ではあっても使用頻度の高い表象的なシンボルのデザインのあり方を考察した。

副詞や固有名詞の表現をどうするのかについて、やはり個別的ではあっても使用頻度の高い表象的なシンボルのデザインのあり方を述べた。

さらに、機能語が少ない記号体系における時間発展の叙述の方法について、場面展開のコマ数を増やすことによって時間発展を表現する手法などを考察した。

我々はこの論文で、想定される二語文脈のデータ

ベースを視覚的に編集する機能についてのべたが、この編集機能には未だいくつかの点で不満足なところがある。その一つとして、不要な文脈を削除するにも必要な文脈を登録するにも、個別の作業が必要なことが挙げられる。第1 カテゴリー (Categ1)、第1 シンボル (Obj1)、第2 カテゴリー (Categ2)、を固定しておいて、後続シンボルを次々にクリックすることで、削除すべきかもしくは追加すべき文脈に対する第2 シンボル (Obj2) を次々にリストボックスに蓄えていき、一括して削除もしくは登録するような機能があれば利便性がきわめて向上する。我々は近い将来、こうした機能を追加したインターフェイスをもつ二語文脈データベースの編集機能を含めた論文を公表したい。

## 引用文献

- [1] 清水寛之, 井上智義, 北上慎司, 高橋雅延, 西崎友規子, 林 文博, 藤澤和子, 『視覚シンボルの心理学』, プレーン出版 (2003).  
藤澤和子編著, 『視覚シンボルでコミュニケーション: 日本版 PIC 活用編』, プレーン出版 (2001).  
藤澤和子・井上智義・清水寛之・高橋雅延 『視覚シンボルによるコミュニケーション: 日本版 PIC』, プレーン出版 (1995).
- [2] 高橋 亘, 柳内英二, “PIC シンボルによる知的障害者のコミュニケーション支援システムの M 言語による実現”, 『Proceedings 2007 M Technology Association of Japan』, 19 ~ 23 (2007).  
高橋 亘, 柳内英二, “PIC シンボルによる知的障害者のコミュニケーション支援システム”, 『関西福祉科学大学紀要』, Vol. 11, 49 ~ 54 (2008).
- [3] 柳内英二, 高橋 亘, “PIC シンボルによる知的障害者の意思表示システムの M 言語による実現”, 『Mumps』, Vol. 24 (2008) 41 ~ 47.  
高橋 亘, 柳内英二, “PIC シンボルによる知的障害者の意思表示システム”, 『関西福祉科学大学紀要』, Vol. 12, 41 ~ 48 (2009).
- [4] 中村義行, 大石史博編著, 『障害臨床学』, ナカニシヤ出版 (2005).
- [5] 高橋 亘, 『コミュニケーション支援の情報科学』, 現代図書 (相模原, 2007, 4 月).
- [6] 征矢清作, 林明子絵, 『はっばのおうち』, 福音館書店 (1989).

## 註

- 1 LL はスウェーデン語の Lättläst の略で、「易しく読める」の意。英語の ER (Easy to Read) に相当。
- 2 既成の JIS カテゴリー・シンボルから独立させたものである。
- 3 関西福祉科学大学 2008 年度卒業生、佐々木亜里紗と仲地侑子による。
- 4 同上
- 5 これら 4 つは関西福祉科学大学 2008 年度卒業生、川上美幸による。
- 6 現時点では研究のための試作のみであるが、現場で使用するなどの実用化が進めば、このような複写使用は出版社及び著作者と著作権に関する許諾が必要となると思われる。

## Appendix

この Appendix では、プログラミング言語 MUMPS による、関数、ReCodeObj(OCODE,NCode) のプログラムを記載する。この関数は、二種の大域変数 ^PicTree、^ConnectAmp に含まれる総てのメッセージ・シンボルの ID を古い ID (OCODE) から新しい ID (NCode) に変換し、変換した大域変数 ^ConnectAmp の個数を返す。このプログラムで扱っている大域変数 ^ConnectAmp は本文で述べたものに加えて、複数の助詞が想定される場合の予備の添え字として、第 5 の添え字 (No) を持っているが、プログラムの基本的アルゴリズムに大差はない。

```

ReCodeObj(OCODE,NCode) ;
New (OCODE,NCode)
; Programmed by W. Takahasi, E. Yanagiuchi and M. Ikeda; 02:20 PM, 29 Jun 2009
; 用法 : Set Z=$$^ReCodeObj(X,Y)
Set Z=0
Set S=""
For {
  Set S=$Order(^PICTREE(S))
  Quit:S=""
  Set CHK=$Data(^PICTREE(S,OCODE))
  Do:CHK=1 recode1
}
Quit Z
;
recode1 ;
Set Categ=S
Set TDATA=$Get(^PICTREE(Categ,OCODE))
; ^PICTREE の再記号化
Kill ^PICTREE(Categ,OCODE)
Set ^PICTREE(Categ,NCODE)=TDATA
;
; ^ConnectAmp の再記号化へ
; 前方固定 ; Categ1=Categ, Obj1=OCODE--->NCode
Do rank3
; 後方固定 ; Categ2=Categ, Obj2=OCODE--->NCode
Do rank1
Quit
;
rank3 ;
Set S3=""
For {
  Set S3=$Order(^ConnectAmp(Categ,OCODE,S3))
  Quit:S3=""
  Do rank4
}
Quit
;
rank4 ;
Set S4=""
For {
  Set S4=$Order(^ConnectAmp(Categ,OCODE,S3,S4))
  Quit:S4=""
  Do rank5H
}
Quit
;

```

```

rank5H ;
Set S5=""
For {
  Set S5=$Order(^ConnectAmp(Categ,OCODE,S3,S4,S5))
  Quit:S5=""
  Set CHK=$Data(^ConnectAmp(Categ,OCODE,S3,S4,S5))
  Do:CHK=1 recode2H
}
Quit
;
recode2H ;
Set Categ2=S3,Obj2=S4,No=S5
Set CADATA=$Get(^ConnectAmp(Categ,OCODE,Categ2,Obj2,No))
; 前方固定 ^ConnectAmp の再記号化
Kill ^ConnectAmp(Categ,OCODE,Categ2,Obj2,No)
Set ^ConnectAmp(Categ,NCode,Categ2,Obj2,No)=CADATA
Set Z=Z+1
Quit
;
rank1 ;
Set S1=""
For {
  Set S1=$Order(^ConnectAmp(S1))
  Quit:S1=""
  Do rank2
}
Quit
;
rank2 ;
Set S2=""
For {
  Set S2=$Order(^ConnectAmp(S1,S2))
  Quit:S2=""
  Do rank5L
}
Quit
;
rank5L ;
Set S5=""
For {
  Set S5=$Order(^ConnectAmp(S1,S2,Categ,OCODE,S5))
  Quit:S5=""
  Set CHK=$Data(^ConnectAmp(S1,S2,Categ,OCODE,S5))
  Do:CHK=1 recode2L
}
Quit
;
recode2L ;
Set Categ1=S1,Obj1=S2,No=S5
Set CADATA=$Get(^ConnectAmp(Categ1,Obj1,Categ,OCODE,No))
; 後方固定 ^ConnectAmp の再記号化
Kill ^ConnectAmp(Categ1,Obj1,Categ,OCODE,No)
Set ^ConnectAmp(Categ1,Obj1,Categ,NCode,No)=CADATA
Set Z=Z+1
Quit
;

```