

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

高 橋 亘*・柳 内 英 二**

Communication Support System with the PIC Symbols for the Mental-Retarded People

Wataru Takahasi and Eiji Yanagiuchi

要旨：知的障害児や自閉症児の中には言語への興味をほとんど示さない子供がしばしば見かけられる。このような児童の場合、文字よりは PIC シンボル（ピクトグラムやイディオグラム）などの表象記号の方が意思表示が容易なことがある。

この論文では PIC シンボルを用いたコミュニケーション支援システムについて議論される。PIC シンボルを系統的に表出するためには階層構造を持ったデータベースが必要不可欠である。我々は M 言語の大域変数の階層構造により PIC シンボルの系統的表出を実現した。適切な PIC シンボルの配列を決定する際、知覚連語の言語学における言語習得の理論に基づき、二語期の概念カテゴリーを重視した配列を用いることにした。

Abstract : We have frequently seen the case when some mentally-retarded children or autistic children do not show interest in the words. It is easy to declare their will with the symbolic codes such as the PIC symbols rather than with the words for such children. The PIC symbols consist of the pictograms and the ideograms. A pictogram is a representational symbol and a ideogram is a nonrepresentational symbol.

A communication support system with the PIC symbols is discussed in this article. In order to display the symbols systematically, it is rational to adopt the database system such as M language which contains the data with tree structure. We adopt a systematical array method modeled after a sorting method of conceptual categories at the two term stage of linguistic acquirement. The conceptual categories were regarded in our linguistics with perceptive collocations.

Key words : 知的障害児 mentally-retarded child 自閉症児 autistic child PIC シンボル PIC symbol コミュニケーション支援 communication support 二語期 two term stage

*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

この論文は先に“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”と題する論文¹⁾として、『Proceedings 2007 M Technology Association of Japan』に公表したものに、紙面の制限で表現しきれなかった内容を補足し、その後の理論の進展、設計の変更と新たな基礎付けを加筆し、理論の妥当性と整合性を強調するものである。

自閉症児や知的発達障害者など、日常言語によるメッセージの受容や表出が難しいために、コミュニケーションに障害を持っている人たちへのコミュニケーション支援は AAC によるアプローチが一般的である。AAC とは (Augmentative and Alternative Communication) の略語であり、補助代替コミュニケーション、あるいは拡大代替コミュニケーションと訳される。自閉症児や知的発達障害児とコミュニケーションをとるために、さまざまな視覚シンボルや補助代替する道具を活用し、コミュニケーションを支援する方法や取り組みである。

補助代替するための道具には、コミュニケーションボード (利用目的に合わせて、様々な視覚シンボルを配置し、言語コミュニケーションの代替として使用されている AAC ツール)、VOCA (Voice Output Communication Aids) (音声表出を補助し代替する機能を持つ AAC ツール) 等さまざまあるが、これまで使用されてきた多くの AAC ツールは、即時性、伝達性、表現性、受容性、簡易性、自由性、汎化性、語彙の保持性などを複数有しているものは少ない。それぞれの AAC ツールは、単独で活用できる範囲が限定的であり、障害者のコミュニケーション支援において、機能的に不十分なものがほとんどである。

障害者のコミュニケーション支援に、最低限必要となるコミュニケーション機能を全て有する AAC ツールを製作するためには、広い意味の情報機器が必須である。

知的発達障害者の文書の読み書きに LL 化が普及し始めている。LL とは、スウェーデン語の Lättläst の略語で、「やさしく読める」という意味であり、英語の ER (Easy to Read) に相当する。これは本の内容に絵記号を添えて知的発達障害者にもわかるようにしたものである。

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、補助代替コミュニケーション手段として S. C. Maharaj (1980; Canada) によって開発されたものである。²⁾ AAC ツールとしての絵記号は様々なものが使用されているが、PIC は、異言語間言語として発展してきた側面を有し、ユニバーサルデザイン 7 原則の観点から見ても AAC ツールとして有力なシンボルである。その特徴は、原則として、白と黒のみの色を使用し、黒地に白の図である。その色彩の対照性によって対象物が明確に認識でき、色覚障害を持つ人に対しても優しい配色である。また、PIC は標準化が進んでおり、JIS 化した PIC が約 300 種類ある。日本版 PIC と同様その入手が簡単である。

我々がこの論文で主題とするコミュニケーション支援システムは、LL とは逆に、PIC シンボルを使ったメッセージを障害者自らが作成するため、PIC シンボルの系統的表出を簡単に実現するシステムである。我々は 2 つのシンボルを統語的に繰り出すために二語期の幼児の発話³⁾をモデルにしたカテゴリーの組み合わせパターンに注目する。また、各カテゴリーに属するシンボルの分類に M 言語の大域変数の階層構造を活用する。

ソシユールは線条的に展開する記号の列に対して連合関係と連辞関係という 2 つの独立した関係性を見て取った。我々のシステムでは連合関係としてカテゴリーを表現する PIC シンボル (カテゴリー・シンボル) とそのカテゴリー

に属する PIC シンボル（メッセージ・シンボル）の関係を階層的に設定することで PIC シンボルの系統的検索を実現する。また、各カテゴリーに設定された階層構造に対して統語的相関を定義することでより多くの PIC シンボルを統語的に繰り出すことを可能にし、自動的な助詞の補完を実現する機能を具体化する。

2 PIC シンボルのカテゴリー分類の階層構造

PIC シンボルを並べて心に浮かんだ概念を表現するということは、シンボル列が言語としての役割を担うわけであるから、言語学の基礎法則を忠実に適用することが有効であると思われる。PIC シンボルに記号としてのある種のカテゴリーがあるとすればこのカテゴリーに属する PIC シンボルはソシユールのいう連合関係に属する。

いま、カテゴリーを指定して、そのカテゴリーに属する PIC シンボルをコンピュータの画面上に並べる問題を考える。コンピュータの画面は限られた領域しか持たないから、ある程度の大きさをもった PIC シンボルを同時に並べるのは数 10 個が限度である。さらに我々は統語的なつながりを問題にしているのであるから、少なくとも 2 つのカテゴリーを同時に画面に出す必要がある。XGA の画面を横に 2 分した場合 20～30 の PIC シンボルを並べるのがやっとなのである。これでは通常のメッセージを表現する記号として少なすぎる。そこでカテゴリーを表象するカテゴリー・シンボル 10 数個を用意し、このカテゴリー・シンボルの 1 つをクリックして、そのカテゴリーに属するメッセージ・シンボル 20 個程度を表示することを考える。このような表示の仕方をすれば画面半分に表示できる PIC シンボルは $15 \times 20 = 300$ 程度となる。このような表示の仕方は、カテゴリーという抽象概念を理解するという困難を強いるが、一度に選択するものの数を 20 以下に抑えるので、選択に関する迷いを少なくすることが出来るという利点がある。

いったいどんなカテゴリーを用意すればよいのだろうか？ 幼児の言語習得の初期段階である二語期をモデルにとって、扱うべきカテゴリーを考察してみる。R. ブラウンによれば二語期の発話パターンは

- (1) agent + action
- (2) action + object
- (3) agent + object
- (4) action + location
- (5) entity + location
- (6) possessor + possession
- (7) entity + attribute
- (8) demonstrative + entity

の 8 つのパターンに限られるという。二語を構成するカテゴリーは

- ①人物 (agent, possessor)
- ②動作 (action)
- ③対象もしくは物 (object, entity, possession)
- ④場所 (location)
- ⑤属性 (attribute)
- ⑥指示詞 (demonstrative)

の 6 カテゴリーである。

少し考察してみると 6 カテゴリーでは知的障害児の意思表示のシステムとして少なすぎるのがすぐにわかる。まず、言語としては、否定と疑問のカテゴリーが必要であることを了解するのは簡単である。さらに、場所があるのなら時間や天候がないのは不都合だろう。一般に対象・物と呼ばれるものは数多く存在するからもう少し分類が欲しい。分類の候補としては、植物、動物、道具、乗物、衣服、食物などである。そして日本語の形容詞の分類から形容詞を属性と感情に二分することが望まれる。こうして我々は必要なカテゴリーは、

- ①人物、②植物、③動物、④道具、
- ⑤乗物、⑥衣類、⑦食物、⑧属性、
- ⑨感情、⑩行為、⑪場所、⑫時間、
- ⑬気象、⑭指示、⑮否定、⑯疑問、

の 16 にたどり着く。

16 カテゴリーに分類された PIC シンボルを系統的に運用するために我々は次のような M 言語の大域変数 ^PICTREE を用意する。

^PICTREE (Categ) = PicPath ^PicName

^PICTREE (Categ, Obj) = PicPath ^PicName

ここで、キーとなっている Categ はカテゴリー・シンボルの ID、Obj はメッセージ・シンボルの ID である。また、データ中の PicPath は PIC シンボル画像のパス、PicName は音声サポートをつける場合の PIC シンボルの呼称である。大域変数 ^PICTREE によって記号の連関係を設定するわけである。

大域変数 ^PICTREE にしたがって画面に繰り出されるカテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボルは図 1 のようなものである。(食物を選択)



図 1 カテゴリー・シンボルとメッセージ・シンボル

3 連辞関係の規定、意味的關係性による標示の限定と機能語の補完

二語文の連辞関係は最初の記号の選択とそれに後続する記号の選択であることは論を待たないが、著者の一人による本紀要掲載の論文⁴⁾にも明らかなように、統語的な制約がある。一般

的言語の規則からすれば、否定指標を前に置くか後ろに置くかは決まらないが、どちらかを選択すれば、目的語が動詞の前にくるか後ろにくるかは決まってしまう。知的障害者がいずれを選択するかは自明でないが、日本における社会的適合性から言えば否定指標は後置が適切である。否定指標後置を選択すれば

- (1) 主語＋動作
- (2) 目的語＋動作
- (3) 対象物＋属性
- (4) 主語＋感情

等の語順は決定される。主語となり得るものは、隠喩的用法を制限すれば、人物、植物、動物などに限られ、目的語や対象物となり得るものは、人物、植物、動物、道具、衣類、食物などである。

したがって前・後の 2 カテゴリーの統辞関係にしたがってカテゴリー・シンボルを配列する数量は 16 より少なくなることが期待される。

さらに、「主語＋動作」などを満たす関係として主語に人物、植物、動物のいずれかがくることによって適切な動作が異なってくる。例えば“花”が前カテゴリーに選択されれば“咲く”に対応する動作が後カテゴリーに欲しいが、人物や動物に対しては不要である。したがって、前カテゴリー・シンボルと前メッセージ・シンボルの選択に応じて、動作に関する後メッセージ・シンボルを列挙することにすれば、20 の枠に列挙できるシンボルの総数はさらに大きくすることが出来る。

一般に統語関係はカテゴリーに関して設定されるものであるが、統語関係が設定された後で、前後 2 つのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルの選択が意味構造を決定するのである。我々は統語関係を 2 つのカテゴリー Categ1 と Categ2 の相関を決定する大域変数

^CConnect (Categ1, Categ2) = Func

によって決定する。ここで Func は 2 つのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルから推定される最もポピュラーな助詞である。統語関係

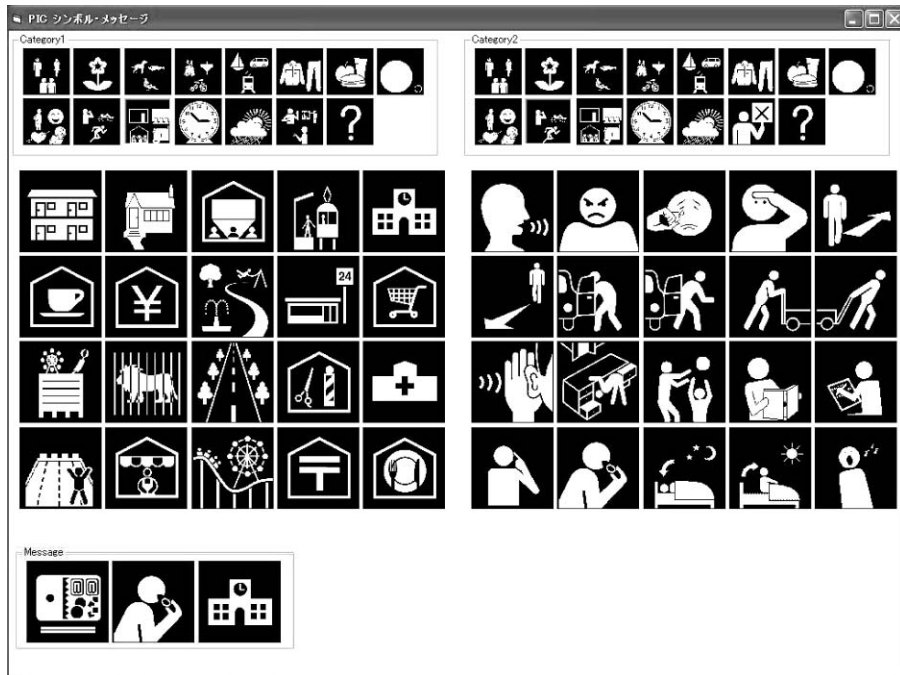


図2 統語関係と意味関係に従って並べられた2カテゴリーのメッセージ・シンボル
メッセージ“弁当を食べる。学校”が作成された後、“来る（帰る）”が選択されようとしている

からカテゴリー・シンボルのうちどれを表示すべきかは大域変数 $\wedge CConnect$ によって決定される。

統語関係を上のように設定した上で、メッセージ・シンボルを繰り出すことを考える。先にこの繰り出しは大域変数 $\wedge PICTREE$ によることを述べたが、文字通りそのようにすれば $\wedge PICTREE$ の第二引数 Obj の動く範囲は画面に一度に表示出来るものの数によって限定されてしまう。 $\wedge PICTREE$ に画面に表示されるより多くのメッセージ・シンボルをカバーできるようにしておいて、前後のメッセージ・シンボルの意味的關係性によって表示されるものにフィルターをかけた上で、画面に適切な個数を表示することを考える。後カテゴリーに属するメッセージ・シンボル ($Obj2$) は、前カテゴリー・シンボル ($Categ1$)、前メッセージ・シンボル ($Obj1$)、後カテゴリー・シンボル ($Categ2$) の3つに従属するものであり、その相関は次のよ

うな大域変数 $\wedge ConnectAmp$ すなわち

$\wedge ConnectAmp(Categ1, Obj1, Categ2, Obj2) = Func$ によって定義される。ここで右辺の $Func$ は2つのメッセージ・シンボルを接続する際に想定される個別のコンテキストに応じた助詞などの機能語である。このような接続相関によって繰り出すメッセージ・シンボルを制御することにすれば大域変数 $\wedge PICTREE$ の第二引数 Obj の動く範囲は画面に標示できる数に限定されないですむことになる。我々のシステムは図2のようなインターフェイスとして実現される。

4 まとめと展望

知的障害者や自閉症児が自分で PIC シンボルを選択しメッセージを作成することを支援するシステムの開発を目指した。

二語期の幼児の発話パターンをモデルにしつつ、合理性と必要性に応じて拡張・分割したカテゴリーの組み合わせパターンを作成した。そ

の結果カテゴリーの分類は 16 種の項目によってなされる。16 種の項目とは、

- ①人物、②植物、③動物、④道具、
- ⑤乗物、⑥衣類、⑦食物、⑧属性、
- ⑨感情、⑩行為、⑪場所、⑫時間、
- ⑬気象、⑭指示、⑮否定、⑯疑問、

の 16 である。我々は各カテゴリーを代表する PIC シンボルをカテゴリー・シンボル、カテゴリーに属してメッセージ作成に実際に使用される PIC シンボルをメッセージ・シンボルと呼んだ。

二語文の展開は連合関係と連辞関係に分けられる。連合関係は 16 のカテゴリー・シンボルのいずれかを指定して、そのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルを選び出すプロセスである。1 つのカテゴリーに対してメッセージ・シンボルは 20 が表示されるので前・後の各シンボルの表示数の単純な見積もりは 320 である。

連辞関係は、日本語にならって否定指標後置をとった。二語文の構文パターンを想定して、カテゴリーについて連辞関係を決めるとともに画面に標示される前後のメッセージ・シンボルに対して意味的關係性によって制限をつけることで、1 つのカテゴリーに属するメッセージ・シンボルの豊富さを保証した。結果として、例えば動詞について言えば、使用できる動詞の数は 20 をはるかに超えるものである。

今後は、知的障害者や自閉症児に実際に使用してもらって、有効性を確認しながら、さらに充実したシステムに仕上げてゆきたい。具体的な運用にともなって、AAC ツールとして公式に認められたものや、JIS 化されたものだけでは PIC シンボルが十分でないことも予測される。また、カナダの人の感覚と日本人の感覚とではわかりやすさに差が生じることも考えられる。こうした場合には既成の PIC シンボルの枠を超えて新たなシンボルをデザインして行く必要もあると思われる。また、“花が咲く”や“鳥が飛ぶ”といった動きを含む構文に適した表現は、日本語との対応よりは手話などの表象

性のある記号への対応の方が適していることも考えられる。⁵⁾このような言語構造を持たせるとすれば、GIF アニメや動画の導入も考えられるが、これらの発展は今後の課題である。

我々のシステムで既に助詞の想定を射程にしているので、PIC シンボルによるメッセージに付随して日本語文を表出させることが出来るが、こうした日本語文を音声的に読み上げさせることによって様々な教育的効果にバリエーションをつけることも可能である。

言語習得の論理構造が最も顕著な幼児の二語期をモデルにとったシステムを考察したが、言語習得の各発達段階に応じてシステムを多様化させることも必要である。今後の実際の適用を踏まえながらこうした多様化を試みていきたい。

参考文献

- 1) 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 '07 M Technology Association of Japan』, 19~23 (2007).
- 2) 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』, ブレーン出版 (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』, ブレーン出版 (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』, ブレーン出版 (1995).
- 3) R. Brown, 『A first language: The early stages』, Harverd University Press (1973) Cambridge, MA.
- 4) 高橋 亘, “日本語解析システム「ささゆり」の言語学”, 『Proceedings '07 M Technology Association of Japan』, 掲載予定.
高橋 亘, “日本語解析システム「ささゆり」の基礎をあたえる言語学”, 『関西福祉科学大学紀要』, Vol. 11, 41~48 (2008).
- 5) 高橋 亘, 仲内直子, 宮地絵美, 村上裕加, “日本手話と日本語の構造比較と聾者にわかりやすい日本語”, 『関西福祉科学大学紀要』, Vol. 10, 75~82 (2007).