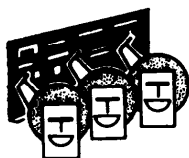


## リレー解説



## エキスパートシステムの諸事例-III

マルチメディア知識ベースシステムと  
その児童向き読書相談システムへの適用†

杉本重雄†† 藤田岳久††  
阪口哲男†† 田畑孝一††

## 1. はじめに

マルチメディア情報は、利用者とシステムとのより柔らかなコミュニケーションを実現するための有効な道具である。われわれは知識ベースシステムの技法に基づいて、これまで幼児や児童に絵本や物語を紹介する読書相談システムの開発を進めてきた。こうしたシステムでは、絵や物語の内容など視聴覚イメージを利用せずには表現しづらい情報を扱わねばならないので、子供との対話に視覚イメージや音楽・音声を利用して、伝えたい内容をより分かりやすくすることが重要である。知識ベースシステムの技法に基づいて読書相談システムを実現するには、文字や数値で表現される概念的な知識に加えて、マルチメディア情報によって表現される知識に適した知識表現形式が必要である。そのため、われわれは第1階述語論理を基礎とし、オブジェクト指向表現を導入して定義したオブジェクトベース述語論理を提案し、その処理系上に読書相談システムを構築した<sup>7),11)~13)</sup>。以下、本稿ではマルチメディア情報に基づく知識ベースシステムの役割と必要な機能、オブジェクトベース述語論理の解説、および開発した読書相談システムについて述べる。

## 2. 知識ベースシステムにおけるマルチメディア情報の利用

マルチメディア情報に基づく知識ベースシステムを構築するには、数値や文字のみを扱う従来の知識ベースの知識表現技法を基礎にして、多種多

様なマルチメディア情報に基づく知識の表現技法を開発する必要がある。また、そうしたマルチメディア指向の知識表現形式に適した実現環境を整える必要がある。従来の知識ベースが扱ってきた数値や文字によって表現される知識は概念的な知識と考えることができる。マルチメディア知識ベースシステムが扱う知識は、従来扱われてきた概念的知識に加え、さまざまなメディアを利用することによってのみ表現できる知識から成り立っている。一般にマルチメディア情報はメディア依存のさまざまな詳細情報を含むので、適切にカプセル化し抽象化することが重要である。記号表現された概念的な知識と同等なレベルで扱うことができるようにマルチメディア情報をカプセル化・抽象化することで、マルチメディアを必要とする知識ベースのための統一的な知識表現形式を得ることができる。

マルチメディア指向の知識ベースシステムには次のような機能が要求される。

1. 多種多様な情報の構造を定義し、それらを適切に仮想化することによって統一的に表現する知識表現形式
2. 大量のマルチメディア情報を効率よく管理するためのデータベース機能
3. 対話性に優れたマルチメディア情報を含む知識の編集機能

こうした観点から、マルチメディア情報を扱うための一般的な技術として、オブジェクト指向データベースとハイパカードに代表されるハイパテキストシステムについて考えてみる。

オブジェクト指向データベースは多種多様な情報を扱うための技術として注目を集めている<sup>9)</sup>。オブジェクト指向データベースの構成方法はさまざまであるが、オブジェクトを単位としてデータベースを構成することが基本であり、クラス概念

† A Multi-Media Knowledge-based System and Its Application to Reading Advisory Systems for Children by Shigeo SUGIMOTO, Takehisa FUJITA, Tetsuo SAKAGUCHI and Koichi TABATA (University of Library and Information Science).

†† 図書館情報大学

に基づいてオブジェクトを定義しているものが多い。クラス概念はデータ抽象化の基本概念であり、データの種類による体系化が可能なので、クラス概念はマルチメディア情報を扱う上で重要な概念である。たとえば、画像イメージや音声などを組み合わせて一つの対話シーンを構成することがある。こうした場合、一つのシーンを表わすには、シーンの構成要素をオブジェクトとして扱うとともにシーン全体をカプセル化し、ひとまとまりのオブジェクトとすることができる。

ハイパテキストシステム\*はテキストだけでなく動画イメージ、静止画イメージなどさまざまな情報を一様なインタフェースのもとに利用者に提供する機能をもっている。情報間の関係にしたがってリンクづけることで、さまざまな情報を木状あるいは網状に構成し利用する。ハイパカードはカードを一つの単位として扱い、カード間にリンクをはることでさまざまな情報を表わす。カードにはテキストだけでなくイメージや音声などを登録することができる。画家や美術館、あるいは楽曲などを紹介するシステムがハイパカード上にレーザーディスクなどを利用して実現されているが、これらは事実に関する知識を適切に組織化したナビゲーションなインタフェースをもつ知識指向システムであるとみなすこともできる。

以上のように、多様な形態の情報を扱うオブジェクト指向データベースやハイパテキストシステムは、マルチメディア指向の知識ベースシステムを実現する上で重要な要件である。しかしながら、オブジェクト指向データベースシステム、ハイパテキストシステムはともに知識表現の手段として提案されたものではなく、推論の概念も含まないため、知識処理系としては十分な能力を備えていない。

マルチメディア指向の知識ベースシステムにおいては、マルチメディア情報によって表現される知識と記号表現される(数値や文字で表現される)概念的知識が深く関連すると考えられるので、それらを一様に表現できる知識表現形式が必要である。次章で述べるオブジェクトベース述語論理では、第1階述語論理を基礎とし、述語中に現われるすべての個体をオブジェクトとみなす。

\*ハイパテキストシステムのほかにハイパメディアシステムと呼ばれるものもあるが、ここではこれらをまとめてハイパテキストシステムと呼ぶことにする。

オブジェクトをクラス概念に基づいて定義することで、マルチメディア情報を扱うためのデータ抽象化機構を与えるとともに、クラス階層によって多様な形態の情報を体系化している。また、述語論理式はオブジェクト間の関係を陽に示す。

### 3. マルチメディア知識ベースシステム

#### 3.1 知識表現

マルチメディア知識ベースシステムの知識表現形式であるオブジェクトベース述語論理では、多様な性質をもつ個体をクラス概念に基づいて定義したオブジェクトとして定義し、オブジェクト間の関係を第1階述語論理に基づいて定義する。したがって、知識の記述は論理式の集合とクラス定義の集合からなっている。クラスは Smalltalk-80 のクラス概念に基づいて定義する。論理式はホーン節で表わすものとし、下のように定義する。また、実現した処理系上では Smalltalk-80 と Prolog を利用して実現しているので、それらに基づいた構文で表現する。

ホーン節:  $Q \leftarrow P_1, \dots, P_n$  ( $Q, P_i$  は基本論理式)

基本論理式:  $p(t_1, \dots, t_n)$  ( $p$  は述語記号,  $t_i$  は項)

項: 定数

変数

$f(t_1, \dots, t_n)$  ( $f$  は関数記号,  $t_i$  は項)

ここで、項はすべてオブジェクトを表わすものとする。関数項  $f(t_1, \dots, t_n)$  は、項  $t_1, \dots, t_n$  から関数  $f$  によって写像されて得られるオブジェクトを表わすものとする。オブジェクト間のコミュニケーションはメッセージ送受によって行う。オブジェクトベース述語論理では、論理式上でのメッセージ送信の記述のために唯一の関数を定義しており、これを message 関数と呼んでいる。message 関数は Smalltalk-80 に基づき次のように定義している。

$msg(r, s)$ : 単項メッセージの場合

$msg(r, s, p)$ : 2項メッセージの場合

$msg(r, s_1, p_1, \dots, s_n, p_n)$ : キーワードメッセージの場合

ただし、 $r$ : レシーバ、 $s$  および  $s_i$ : セレクタ、 $p$  および  $p_i$ : パラメータ

クラスの記述対象は任意であるが、クラスは基本的にマルチメディア情報に関する記述のために利用する。論理式の立場からは、「ある対話イメー

ジを表示して答えを受け取る」という概念的知識のレベルで記述する。概念レベルで指示される対話イメージはさまざまなメディア装置を適切に制御することで対話を実現する。たとえば、ビデオディスクに格納されたイメージを再生する場合、ビデオディスク上のフレーム番号とビデオディスク制御の手続が必要である。装置をオブジェクトとしてとらえると、ビデオディスクオブジェクトの再生メソッドにフレーム番号を含むメッセージを送れば再生できる。同様に、音声合成装置オブジェクトにテキストと適切なパラメータを送れば音声合成ができる。一般に、一つの対話イメージには複数の要素（たとえば、複数のウィンドウに表示される画像や音声）が含まれるので、全体として一つのイメージにするために各要素の統合管理が必要である。そのため、メディア装置だけでなく対話イメージもひとまとまりのオブジェクトとして表現する。一方、概念的知識、すなわち論理式からはこのようなさまざまなオブジェクトをすべて個体 (individual) としてとらえる。したがって、論理式はオブジェクト (すなわち個体) 間関係を表現している。

オブジェクトベース述語論理においてはオブジェクトは内部状態をもつことができる。そのため、第1階述語論理がもつ完全性は失われる。しかしながら、すべての記述を論理式で行った場合、マルチメディア情報に関する詳細な記述が論理式中に展開されてしまうために適切な表現形式とはならない。一方、すべてをクラス定義に基づいて記述すると、陽に表現すべきオブジェクト間関係がクラス記述の中に埋もれてしまう。また、論理式上でのメッセージ送受の記述に述語を利用することも考えられるが<sup>4)</sup>、われわれの方式ではメッセージ関数のみによることで論理式上でのメッセージ送受を陽に表現し、論理式としての意味表現を明らかにしている。さらに、マルチメディア情報はさまざまな詳細な記述からなるので再利用できることが重要であり、それらをクラスとして定義し、概念的な知識を表わす論理式とは別に蓄積・管理できることが有用であると考えられる。

### 3.2 システム構成

われわれは最初にビデオ機器を接続したパソコン (PC 9801) 上にシステムを開発した。その後、ビデオ機器を接続したワークステーション (SONY・NEWS, ビデオグラフィックボード付き) 上で Smalltalk-80 および Prolog を利用してオブジェクトベース述語論理系を実現し、マルチメディア知識ベースシステムの開発を進めた。現在は、ビデオインタフェース機能をもつマルチウィンドウ環境を提供するワークステーション (SUN-4/370, ビデオグラフィックプロセッサ Parallax・Viper) にシステムを実現している。ワークステーション上に開発したもののソフトウェア構成は基本的に同一である。下にシステムのソフトウェア構成について示す。

[オブジェクトベース述語論理処理系]

標準的な Smalltalk-80 処理系<sup>1)</sup>とその上で動作する Prolog<sup>14)</sup>を利用し、これにメッセージ関数の処理機能を追加することで処理系を実現した。また、マルチメディア情報を扱う機能については、ビデオ機器の制御機能などをC言語で実現し、これを利用するクラスを処理系に組み入れた。なお、こうした制御機能はクライアント・サーバモデルの形態で実現しシステムのモジュール性を高めた。

[関係型オブジェクトベースとその管理システム]

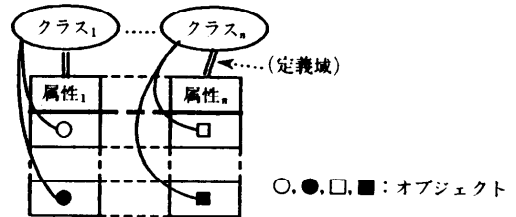


図-1 オブジェクトベースの関係表

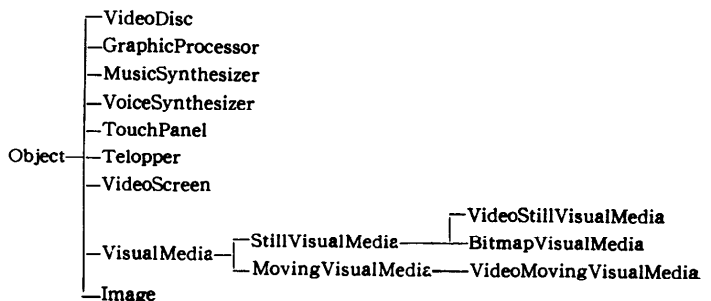


図-2 視覚情報のためのクラスの階層

関係型オブジェクトベースでは、関係型データモデルにおける属性の値として任意のクラスのオブジェクトを格納する(図-1)。各属性に格納できるオブジェクトの範囲を示すクラスを与える。すなわち、ある属性の欄には、属性として与えられたクラスおよびそのサブクラスのインスタンスを格納することができる。オブジェクトベースは関係を表わすテーブルの集合であり、それ自身もオブジェクトである。こうしたオブジェクトはクラス定義とともにファイルに蓄積される。関係型オブジェクトベースの管理機能は SQL に基づいて定義している<sup>7)</sup>。

#### [視聴覚情報を扱うためのクラス]

視聴覚情報を表わすためのクラスを図-2に示す。これらのクラスは各機器や媒体に対応して定義されたもの(MusicSynthesizer, VideoDiscなど)、一つの静止画や動画、あるいはひとまとまりの音声といった個々のイメージを表現するもの(VisualMedia など)、およびいくつかのイメージを一つにまとめて画面表示するもの(Image)に分類することができる。たとえば、VideoDisc クラスのインスタンスは1台のビデオディスクを表わし、そのインスタンスメソッドによってビデオディスクを制御する。たとえば、静止画再生のメソッドはフレーム番号を受け取り、そのフレームを静止画として再生する。VisualMedia のサブクラスである VideoStillVisualMedia はビデオディスクに登録された1枚のビデオ静止画を表わし、静止画が登録されているビデオディスク名やフレーム番号などをインスタンス変数に格納する。表示のためのメソッドは VideoDisc クラスのインスタンスに再生要求のメッセージを送る。Image クラスのサブクラスは利用者に提示するためのイメージを定義するためのものであり、適切にレイアウトされた一つあるいは複数の要素(静止画・動画、音声・音楽、テキストなど)によって構成される。このクラスのインスタンスがもつ表示メソッドは各構成要素に対する表示要求を発する。また、表示と入力を組み合わせたメソッドを作ることできる。したがって、Image クラス(のサブクラス)のインスタンスに対するメッセージ送信式を項とする論理式を書くことでイメージ上での入出力を必要とする知識を表わす。

## 4. 児童向き読書相談システムへの適用

子供を対象とした対話システムでは文字とキーボードだけによる対話ではなく、映像や音声、使いやすいポインティングデバイスを用いた対話によって子供の興味を引き出すことが重要である。以下に示す二つの読書相談システムは、いずれもイメージによる対話を基本とし、利用者の興味対象や読書能力をイメージを利用した対話過程から獲得し、適切な図書を紹介するシステムである。このシステムでは子供(特に幼児)による扱いやすさを考慮してタッチパネルを基本的な入力装置としている。

いずれのシステムの場合も、物語や絵本の内容(登場人物、背景、主題、印象など)に基づく分類をもち、その分類に基づいて利用者の読書興味を判定する。また、幼児向きシステム(次節)の場合は読書能力判定のための知識をもっている。こうした判断知識は概念的な知識として述語論理表現されている。両システムともに対話に用いるイメージはクラス記述によって実現されている。また、メディア装置に関わるクラス定義は共通に与えられている。

### 4.1 絵本を対象とした幼児向きシステム<sup>9)</sup>

ここでの読書相談とは、幼児またはその保護者が「なにかおもしろい本はないかな」、「どんな本を読もうかな」と思い悩んでいるときに、「こういう本はどうですか」と差し出す行為を意味する。このシステムは4-6歳程度の幼児を対象として絵本を紹介するよう設計されたシステムである。幼児はことばに対する理解が十分ではないため、文字は読めても必ずしも意味が理解できないことが多い。一方、絵や写真など子供に理解できるイメージを対話に利用することでシステムと子供とのコミュニケーションを可能にできる。このシステ

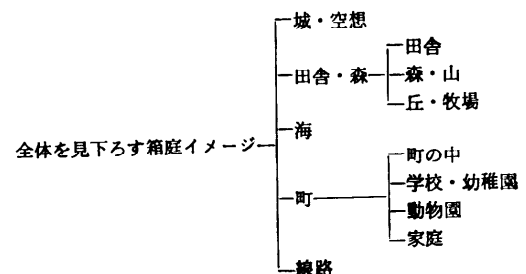


図-3 背景の分類

表-1 背景と登場人物

背景	登場人物 (4歳対象)	登場人物 (5歳対象)	登場人物 (6歳対象)
家庭	ねこ, かめ, おに, 男の子	かぶ, 犬, 男の子, 女の子	かも, 女の子, 犬, 男の子
学校・幼稚園		犬, 女の子, ぞう	へび, 女の人, 男の子
動物園	うさぎ, かば, 男の子	おばけ	ぞう, ねこ, 男の子
町の中	青・黄, 男の子, 女の子	かも, 犬, 男の子	男の人, さる
丘・牧場	ねこ, うさぎ	うし, ひつじ	うし, だちょう
田舎	だるま, てんぐ, おうち	かに, さる, 男の子, おじいさん	男の子
山・森	ねずみ, はりねずみ, おおかみ	うさぎ, 男の子, 女の子	おおかみ, おばあさん, 女の子
城・空想		王さま, たけうま, お姫さま	王さま, 男の人
線路	きかん車	きかん車	きかん車
海	さかな	男の人, 男の子	男の人

ムではイメージを利用して子供の理解能力や興味対象を推しはかり、適切な絵本を提示する。絵本自身もイメージ情報として提示できるので子供に興味をもたせることができるとともに、子供自身も好き嫌いをシステムに伝えることができる。

このシステムの対象年齢の子供では読書能力に大きな差があるので、子供の読書能力を知るため概念の発達程度を知るテストを行う（読書能力判定過程）。このテストはいくつかの絵を示して質問に答えさせるもので、できるだけ子供が遊び感覚で対話できるように設計している。能力判定テストの後、好みの登場人物と登場背景を選択させることで適切な絵本を選択する。この過程は好みを知るというだけでなく、イメージを見せることで子供に読書興味を誘い起こす（読書興味誘起過程）。最後に、選択された絵本を1冊ずつ提示する（絵本提示過程）。

このシステムが紹介する絵本は、いわゆる物語絵本であり、図鑑のような事物を紹介する絵本は対象としていない。絵本を紹介するには絵本を適切に分類することが必要であるが、物語絵本を分類する規則は一般化されていない。本システムでは利用者対象が幼児であるので物語の主題といった抽象的な内容による分類はせず、幼児自身が理解できる登場人物や背景および読書能力（年齢）によって分類した。分類項目として用いる登場人物、物語背景は実際の絵本を分析することによって得た（図-3、表-1参照）。

読書能力とは「読書資料にかかっている文字や記号を正確に読みとり、その内容を速く理解する

能力」である（文献8）による）。幼児の概念形成の発達を調査するためにつくられたテストである国立国語学研究所で行われた定義テスト・仲間づくりテスト<sup>2)</sup>をもとにして能力判定テストを作成した。定義テストは、「○○はどんなものですか」、「××はなにですか」という質問に対して○○や××を自由に定義させるものである。定義のしかたにより機能的、具体的、関係的定義などがある。仲間づくりテストは数枚の絵を1セットとし、その中から等価性があると思った絵を選ばせるものである。等価性の判断のしかたにより、知覚的、概念的、機能的、隣接的等価性などがある。このシステムでは、イメージを利用して作成したテストを組み合わせて数回行い、正解数から読書能力（年齢）を推定する。

読書興味誘起過程では、はじめに山、海、町などを箱庭のように描いたイメージを写し、その中から幼児の「行ってみたいところ」を選択させる。たとえば、町が選択された場合、学校や家、表通りなどを描いた町の絵を示し、再び「行ってみたいところ」を選択させる。このようにして、「行ってみたいところ」、すなわち物語背景を絞り込む。次に、物語背景となる絵の上に候補となる登場人物の絵を重ねて表示し、そこから登場人物を選択させる。この時点で子供にとって適切な絵本の分類が求められる。求められた分類に属する絵本の表紙と中味の1ページを1冊ずつ提示し、その中から好みのものを選択させる。このシステムの紹介する図書は、本学図書館所蔵の絵本より、幼児用の物語絵本として適切なものを選択したもので、現時点では58冊である。

4.2 物語を対象とした児童向きシステム

このシステムは小学校高学年程度の児童を対象として物語を紹介するものである。この年齢では物語の主題や印象といった内容の理解ができるので、主題と印象の二つの入り口を設け、そこから登場人物と物語背景を組み合わせることで読んでみたい物語の分類を求め、そこに属する図書を順に示す。

絵本の場合と同様、物語を紹介するためには著者やタイトルなど書誌的事項だけでなく、物語の内容に基づいた適切な分類規則が必要である。そうした分類規則は一般的には与えられていないので、ここでも主題や印象に基づいて物語の分類を試み<sup>10)</sup>、その結果を利用した。ここでは物語の内容を記述する要因（記述要因）を考え、この要因に対応する語や句（記述フレーズ）を物語から抽出することで、分類要因を得た（図-4参照）。内容に即した分類を行うためには個々の図書にあたる必要があるが、ここでは図書の紹介を掲載した選択書誌<sup>5),6)</sup>を利用した。これらには本の主題がまとめられているものが多いので、その解説文を分析に利用し、必要に応じて個々の図書にあたった。作成したシステムでは分類要因のうち、物語の主題、印象、背景、および主な登場人物によって物語を分類した。主題および印象の分類をそれぞれ表-2と表-3に示す。背景は、町、山、海を大分類とし、それらをさらにいくつかに分けている。登場人物は表-4に示すように18に分けている。主題を入り口とする場合、対話過程は

A. 物語の設定

1. 背景

(1) 場所

- a. 国 (要因1)
- b. 舞台 (要因2)
- c. 地名 (要因3)

(2) 時

- a. 時代 (要因4)
- b. 特別な時期・季節 (要因5)

2. 主人公

- 3. 主人公以外の登場人物 (要因6)
- 4. 子供の生活環境との類似 (要因8)

B. 物語の内容

- 1. 主題 (要因9)

C. 物語の形式

- 1. ジャンル（文学形式） (要因10)

D. 物語の雰囲気

- 1. 印象 (要因11)

図-4 物語の内容の記述要因

表-2 主題の分類

1. 友情
2. 動物
3. 愛情
4. 戦争
5. 成長
6. 自然
7. ユーモア
8. 冒険
9. 人生

表-3 印象の分類

1. かなしい
2. ゆかいな
3. 空想的な
4. すがすがしい
5. あたたかい
6. いきいきした
7. たくましい
8. あかるい
9. 不思議な
10. やさしい
11. スリルがある
12. まじめな

表-4 登場人物

男の子	魔女	人形
女の子	泥棒	いす
男の人	動物	小人
女の人	おとうさん	海賊
おばあちゃん	おかあさん	妖精
おじいちゃん	先生	人魚

主題選択 → 背景選択 → 登場人物選択 → 図書の提示

というように進む。主題選択のステップでは主題にあった映画の一場面（動画）を表示し（図-5）、その中から利用者に好みの主題を選択させる。次に、背景を表わすイメージ（図-6）から好みの背景を選択させ、選択された背景イメージの上に登場人物のイメージを重ね合わせて表示し（図-7）、

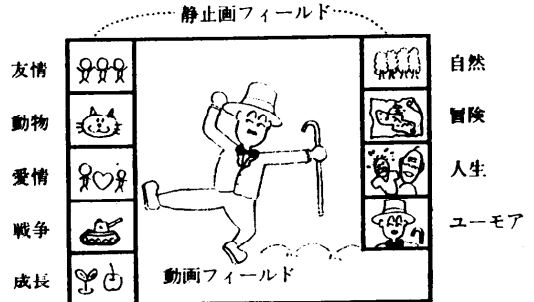
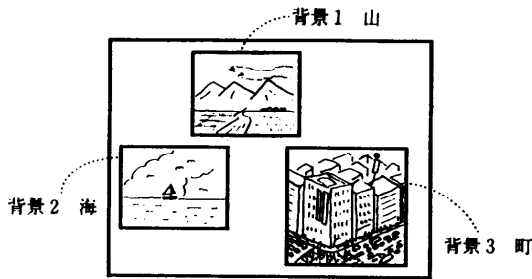
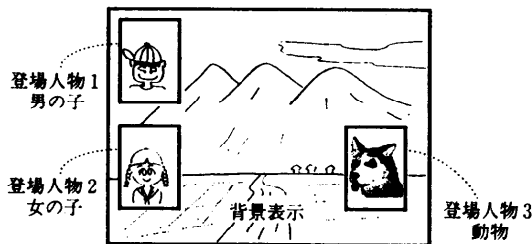


図-5 主題の選択画面



三つの背景の中から好みの背景を選択させる。先に選択した主題とこの選択結果に基づいて、さらにより詳しい背景を表示し選択させる。(例、山→山の中、せせらぎ、村)

図-6 背景の選択画面の例



三つの登場人物の中から好みの登場人物を選択させる。先に選択した背景を後ろに表示しその前に登場人物を表示する。表示される登場人物は、主題、背景によって決まる。

図-7 登場人物の選択画面の例

そこから登場人物を選択させる。印象を入り口とする場合も、同様に

印象選択→背景選択→登場人物選択→図書の提示

というように進む。印象は「あたたかい」、「かなしい」といった印象語を適切な色と組み合わせて定義したメニューを表示し、それを利用者を選択させる。いずれの場合も最終的に得られた分類の物語の図書を提示する。また、好みの図書がその中に見つけられなかった場合は相談ステップをさかのぼることができる。

## 5. おわりに

視聴覚イメージを用いたコミュニケーションによってより柔らかな対話環境を構築することができる。マルチメディア知識ベースシステムは柔らかな対話環境を提供する知識ベースシステムを構築するためのプラットフォームとして開発した。マルチメディア指向のシステムを開発するには、多様なメディアをできるだけ一様に扱うことができなければならない。われわれは、オブジェクト指向記述と述語論理を組み合わせることで、メディ

アの多様性を隠ぺいした知識表現形式を得ることができると考えた。

一般に、知識ベースの開発には LOOPS や KEE のような開発環境が重要であることが認められている。また、ハイパテキストの分野では、ビデオイメージ、グラフィックイメージ、音声・音楽などの編集環境をもつオーサリングツールの開発が盛んである。マルチメディア知識ベースにおいても、対話イメージの編集環境を含む知識ベースの開発環境を構築する必要があると考えている。

子ども(幼児)を対象とするシステムでは、イメージを利用した柔らかな対話環境が必要であるだけでなく、操作がすばやいこと(成人とは異なりシステムの速度に合わせて操作することをしてくれない)、誤操作が多いことなど成人を対象とするシステム以上にきびしい利用条件が課せられている。また、われわれは、視聴覚機器を接続したパソコンおよびワークステーション上で読書相談システムを実現したが、システムの利用率を高めるにはあまり大がかりな装置を用いることは好ましくない。そのため、動画を含むイメージを転送するための高速なネットワーク技術とイメージの圧縮・伸張技術、マルチメディア情報を格納するためのデータベース技術などを活用することが重要であると考えている。

## 参考文献

- 1) Goldberg, A., Robson, D.: SMALLTALK-80: The Language, Addison-Wesley (1989).
- 2) 国立国語学研究所編: 幼児・児童の概念形態と言葉, 東京書籍 (1982).
- 3) 宮崎収兄, 川越恭二編: 特集: オブジェクト指向データベースシステム, 情報処理, Vol. 32, No. 5, pp. 489-613 (1991).
- 4) Mohan, L. and Kashyap, R.L.: An Object-Oriented Knowledge Representation for Spatial Information, IEEE trans. on SE, Vol. 14, No. 5, pp. 675-681 (1988).
- 5) 日本子どもの本研究会編: どの本よもうかな? 小学校 4・5・6 年生, 国土社 (1983).
- 6) 日本子どもの本研究会編: どの本よもうかな? 子どものための 1700 冊の本, 草土文化 (1980).
- 7) Sakaguchi, T., Fujita, T., Sugimoto, S. and Tabata, K.: A Multi-Media Knowledge-based System, Proc. of COMPSAC '91, pp. 118-123 (1991).
- 8) 阪本一郎他: 新読書指導事典, 第一法規出版 (1981).
- 9) 杉本重雄, 田畑孝一, 水谷江美子: 視聴覚情報援用型幼児向き読書相談システムの開発, 図書館情報

- 大学研究報告, Vol. 6, No. 1, pp. 79-94 (1987).
- 10) 田畑孝一, 杉本重雄, 宮崎結実: 読書相談のための物語の内容分析に関する一考察, 図書館情報大学研究報告, Vol. 6, No. 1, pp. 61-78 (1987).
  - 11) 田畑孝一, 杉本重雄: 視聴覚情報援用型知識ベースシステム, 情報処理学会論文誌, Vol. 30, No. 3, pp. 286-293 (1989).
  - 12) Tabata, K. and Sugimoto, S.: A Knowledge-based System with Audio-Visual Aids, Proc. of the 9th International Conference on Expert Systems & Their Applications, pp. 317-328 (1989).
  - 13) Tabata, K. and Sugimoto, S.: A Knowledge-based System with Audio-Visual Aids, Journal of Interacting with Computers, Butterworth, Vol. 1, No. 3, pp. 245-258 (1989).
  - 14) ST-Prolog ユーザーズガイド, 富士ゼロックス情報システム (1989).

(平成3年7月31日受付)



杉本 重雄 (正会員)

1953年生. 1977年京都大学工学部情報工学科卒業. 1982年同大学院博士課程修了(情報工学専攻). 京都大学工学博士. 1982年京都大学工学部助手. 現在, 図書館情報大学図書館情報学部助教授. マルチパラダイム言語, 協同処理記述言語, マルチメディアシステム, 知識情報処理等に興味を持つ. ソフトウェア科学会, 人工知能学会, ACM, IEEE-CS 各会員.



藤田 岳久 (正会員)

1966年生. 1989年図書館情報大学図書館情報学部卒業. 1991年同大学院修士課程修了. 学術修士. 同年より図書館情報大学図書館情報学部助手. マルチメディアシステムおよびその各分野(特に図書館情報)への応用などに関心を持つ.



阪口 哲男 (正会員)

1965年生. 1988年図書館情報大学図書館情報学部卒業. 1990年同大学院修士課程修了. 学術修士. 1990年より図書館情報大学図書館情報学部助手. 並行処理プログラミング言語, プログラミングパラダイム, マルチメディアシステム, 計算機ネットワーク, および分散処理環境などに関心を持つ.



田畑 孝一 (正会員)

1941年生. 1963年京都大学工学部電気工学科卒業. 京都大学工学博士. 1973年京都大学助教授. 1982年図書館情報大学教授. これまでの主たる研究テーマは音声の多変量解析, コンピュータネットワーク, Concurrent LISP, マルチメディア知識ベースシステム, 1986年より日本規格協会 OSI-JIS 調査研究委員会委員長, 共著「コンピュータネットワーク技術」(情報処理学会). 編著「OSI-明日へのコンピュータネットワーク」, 単著「OSIのおはなし」(いずれも日本規格協会).