

## 知的障害児教育用識別学習ソフトの開発

著者	塚本 光夫, 宮本 佳典
雑誌名	熊本大学教育学部紀要 自然科学
巻	49
ページ	131-138
発行年	2000-12-15
その他の言語のタイトル	Development of Discrimination Learning Software for Mentally Handicapped Children
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2298/2397">http://hdl.handle.net/2298/2397</a>

## 知的障害児教育用識別学習ソフトの開発

塚本光夫・宮本佳典\*

### Development of Discrimination Learning Software for Mentally Handicapped Children

Mitsuo TSUKAMOTO and Yoshinori MIYAMOTO\*

(Received September 4, 2000)

A new computer application for learning the relationship between the information of image and character has been developed for mentally handicapped children. The characteristics of this software are: The 4 choices or 2 choices question forms which can be selected. The questions and the images can be easily appended or deleted. The number of answers, the number of correct answers and the rate of correct answers are shown in the screen. The larger operation buttons are prepared for easy operation. A classification of questions is prepared such as "school", "family" and "society". The drawings and photos are prepared as the image information. The following results are shown in the practice of this software: The 2 choices questions form is effective for the children whose learning progress is insufficient, thus its rate of correct answers increases. The classification form enhances their interest and will. The indication of the rate of correct answers is effective for the guidance because the teacher can recognize which field the children are good at or not.

**Key words** : discrimination learning, mentally handicap, computer software, image, character

#### 1. 緒 言

知的発達形成には知覚, 思考, 記憶等の発達が必要<sup>1)2)</sup>である。知覚とは目や耳などの感覚器官を介して外界の物事や出来事または自分の身体の状態を知ること, 思考とは判断・推理・想像等の知的機能のことで, 記憶とは自分の過去を保持し, その経験を必要に応じてなんらかの方法で再現する過程または機能のことである<sup>2)</sup>。これらの発達が行われることによって概念形成や言語の発達が生じる。概念形成とは刺激として同じでない多くのものや事象を分類して, いくつかの同じグループにまとめる方法を生み出す過程のこと<sup>1)2)</sup>である。たとえば「鉛筆」には, 様々な種類があるが, 異なった種類の鉛筆を見たときにも, 「鉛筆」というグループとして区別する。この概念形成ができることにより, 「鉛筆」を簡略的に描いた図形を提示しても, それを「鉛筆」であると認識できる。言語とは音声・文字によって意思・感情・思考を表現・伝達・理解する行為で, 言語活動の形成は「聞く」, 「話す」, 「読む」, 「書く」の順に表れるが, 「聞く話す」の形成の数年後に「読み書き」が形成され, 「聞く話す」の形成が生じるのは幼児期の後半である<sup>2)</sup>。

文字学習は学校教育など的人為的・意図的環境下での学習で, 文字を学習することにより日常生活の営み, 他者とのコミュニケーションおよび思考の手段として利用することができるようになる。盲学校, 聾学校および養護学校小学部・中学部学習指導要領<sup>3)</sup>によると知的障害者を教育する養護学校の小学部では国語の時間の内容として「文字などに関心を持ち, 読もうとする」や「文字を書くこと

\* 熊本大学教育学部学生

に興味をもつ」、中学部の国語の時間では「簡単な語句、文及び文章などを正しく読む」とし、共に日常生活に必要とされる読解能力の学習を内容としている。

養護学校現場では「えんぴつ」の文字を理解するために文字と絵とが表裏に記された紙製のカードを作製し、それを提示することにより文字と画像との概念形成の学習、すなわち名称識別の学習を行っている。しかし、この方法では、児童生徒が容易に裏に記述された解答を見ようとしたり、個別の知的発達段階に適合した学習を行うためには指導教師が1対1の割合で教示しなくてはならないなどの問題があるため、知的発達段階の異なる複数の生徒を教育する学校現場では、より良い学習手段が要望されている。コンピュータは文字、音声、画像等を複合したマルチメディアを取り扱うことが容易で、前述の例のような文字学習カードの学習をコンピュータで実現でき、知的障害児の知的発達段階に適合した学習を個別に行うことが可能で、それが児童生徒の興味関心を引くものであれば、自己学習を行うことにもなる。

本研究では、知的障害児教育における重要な学習内容の一つとして名称識別の学習を取り上げ、ソフトウェアを用いた名称識別学習を行うこととする。知的障害児の情報教育で用いるソフトウェアにおいては、従来の研究<sup>4)</sup>から入力機器の操作や画面表示等の改善の必要性が述べられており、画面の適切な設計によってコンピュータへの興味・関心が深まり、自発的にしかも意欲的に学習できることが明らかになっている<sup>5)</sup>。

そこで、本研究の目的を以下のように設定した。

- 1) 知的障害児が容易に操作でき、文字情報と画像情報の関連付けを自発的に繰り返し学習することができるソフトウェアを開発する。
- 2) 実地授業を行い、開発したソフトウェアが有用なものであるかどうかを検証する。

## 2. ソフトウェア仕様と調査方法

Microsoft Visual Basic を使用し、Windows を OS とする環境下で本ソフトの開発を行った。開発ソフトウェアの仕様は、従来の研究報告<sup>4)</sup> <sup>5)</sup> を参考にして、障害児教育ソフトウェアとして簡便に操作ができ、興味・関心をもって自発的に学習できるように配慮して、以下のように設定した。

- 1) ひらがなで表記し、操作ボタンを大きくする。
- 2) 操作ボタン、画像をクリック時に音を鳴らす。
- 3) 解答すると正答または誤答を示す画像を表示する。
- 4) 解答後、指示を促す音声流れる。
- 5) 動物を擬人的に捉えたキャラクターが登場する。
- 6) 一度で正答した時にだけ、キャラクターを表示する。
- 7) 正答したときは次の問題へ、誤答のときは同じ問題を表示する画面に戻る。
- 8) 正答画面、誤答画面、キャラクター画面は5秒後に自動的に次の画面に進む。
- 9) 背景は簡素なものにする。
- 10) 画像を無作為に表示する。
- 11) 4択発問形式と2択発問形式を用意し、いずれかの発問形式を選択できるようにする。
- 12) 2択発問形式において問題を学校、家、社会に分類して発問できる。
- 13) 問題画像を簡単に追加あるいは削除できるようにする。
- 14) 問題画像として絵だけでなく写真も用意する。

- 15) 一度で正答したものだけを正答数 1 とし、問題数と正答数を表示する。
- 16) 正答率（パーセント）を表示する。
- 17) 問題画像のフォーマットとして JPEG 形式を取り扱う。
- 18) 640×480 ピクセルの画面領域で表示し、15インチモニタで表示可能にする。

養護学校において実地授業を行い、開発したソフトウェアの操作性等や生徒の学習成果についての調査を行い、開発したソフトウェアへの評価、ソフトウェアの改善を行う。調査については、生徒ひとりにつきひとりの教授者兼観察者がついて利用状況を観察し調査する。

養護学校中学部の3名の生徒（生徒A、生徒B、生徒C）を対象として、名称認識学習ソフトの有用性の検討を行った。生徒Aは入力装置としてマウスを使用し、生徒Bと生徒Cはタッチパネルを使用した。

### 3. 初期型ソフトウェア

#### 3.1 初期型ソフトウェアの開発

図1は初期型ソフトウェアの起動画面で、キャラクターが登場する。従来の研究<sup>4)</sup>よりキャラクターの登場によりソフトウェアに興味関心を持つということが明らかになっている。

問題画面では、表示と同時に音声の流れ、図2のような4つのボックスを用意して、その中に無作為に画像を表示するものとした。また、問題画像用枠と問題用枠を大きくした。背景は明るいイメージをだすために木目調でます目状に区切られたものを使用した。

ここで、このソフトウェアの特徴として学習者が解いた問題数、正答数ならびに正答率を表示するために図2の左下部に示すような表示欄を設け、正答数は一回で正答したものだけカウントするものとした。これは指導教師が学習者の学習の進み具合や程度を把握しながら学習を進めていくことができるように設けた表示である。

このソフトウェアのもうひとつの特徴として、学習者個人の学習の程度に適合した問題を指導教師が簡単な方法で自由に追加・変更・削除できるようにしたことにある。追加したい問題の画像のあるフォルダの中に保存して、別のファイルに問題番号、画像名、問題文を示す文字列を追加保存するだけで問題を追加できるようにした。

#### 3.2 初期型ソフトウェアの調査結果

生徒Aは画面を進めることはできるものの、ボタンの位置を覚えてその位置を押すという単純動作の繰り返しが見られた。また、解答数は生徒の学習程度の違いや学習に要する時間の違いに大きく依存していることがわかった。したがって、学習の発達段階が不十分な対象者に配慮する必要がある。

生徒Bは画面の背景画像を繰り返し押ししていた。この生徒はこれまで授業の中で、ます目状に区切られた画面の領域を押すとます目状のパネルが消え、下に隠された絵が現れるという別の学習ソフトウェアを使って学習を進めてきており、ます目状のものを押すと何かが起こると考えて画面のます目状の背景を押ししていたと考えられる。

一方、「キャラクターの声をきいて笑顔で手をたたく」や「音が鳴ると笑顔を見せる」という観察結果から、本ソフトウェアを用いて楽しく学習することができることがわかる。

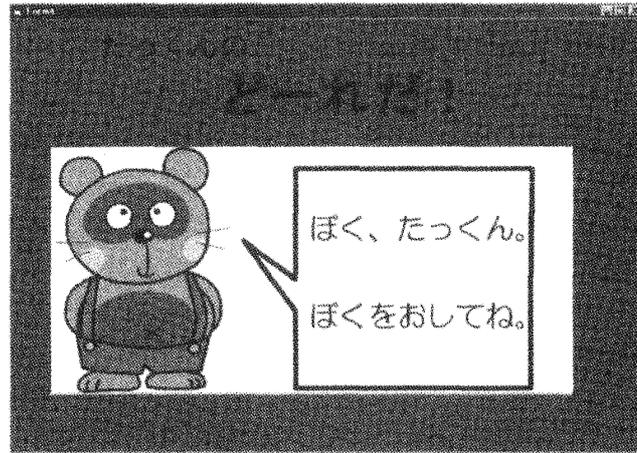


図1 初期型ソフトウェアの起動画面

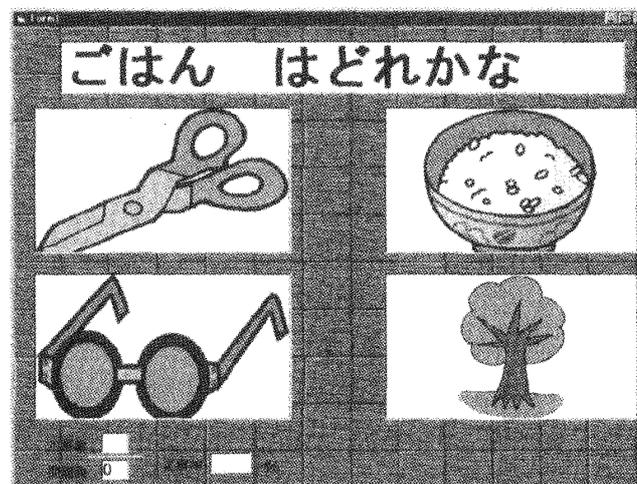


図2 初期型ソフトウェアの問題画面

#### 4. 改良型ソフトウェア

##### 4.1 改良型ソフトウェアの開発

改良型ソフトウェアの変更点を以下に示す。

- 1) 問題画面の背景を単純なものにする。
- 2) 問題文を簡素にする。
- 3) 問題画面に起動画面に戻るためのボタンを追加する。
- 4) 2択発問形式の出題方法を追加する。
- 5) 正答画面，誤答画面，キャラクター画面から次に進むボタンを削除して，一定の時間が経過すると自動的に進むようにする。
- 6) 問題画像に写真のものを追加する。
- 7) 問題を学校，家，社会の3つに分類して出題できるようにする。（改良型2）

改良型の大きな変更点として，初期型ソフトウェアの検証の考察より学習者個人の学習進度や発達段階の程度を考慮して，4択発問形式のほかに2択発問形式を追加し，起動直後の初期画面でいずれかを選択できるようにした。

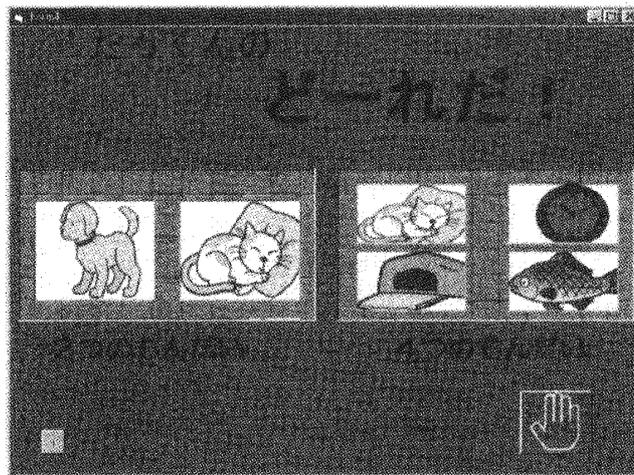


図3 改良型ソフトウェアの起動画面

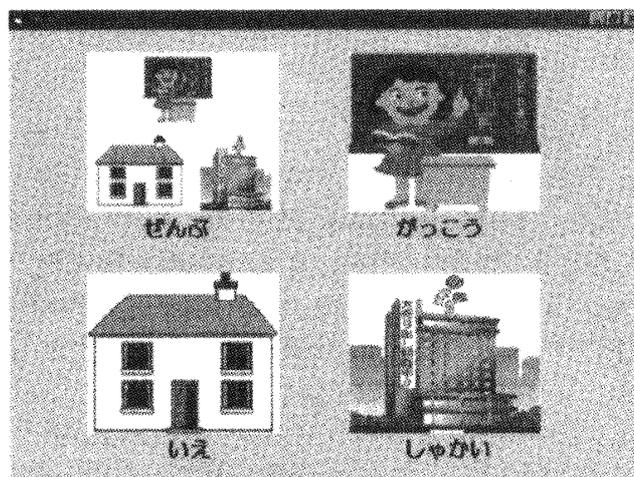


図4 問題分類選択画面

図3に示すように改良型ソフトウェアの起動直後の画面は初期型ソフトウェアと異なり、追加した2択発問形式と4択発問形式が目で見えてわかりやすく選択できるようにした。

2択発問形式では個人の学習段階に合わせるために、改良型2より問題を分類して出題することとした。問題を「学校」、「家」、「社会」の3つに分類して出題することとし、さらにそれらをまとめた「全部」という出題も用意した。図4が問題分類の選択画面である。

画面を十分見ずにすぐボタンを押す行為を防ぐために次の問題へ進むためのボタンを削除し、画面表示後5秒経過すると自動的に次の画面に進むように設定した。

## 5.2 改良型ソフトウェアの調査結果

生徒Aは4択発問形式を、生徒Bと生徒Cは2択発問形式を選択した。生徒Aと生徒Bは初期型ソフトウェアを前回の実地授業で利用しており、生徒Cは今回はじめて本ソフトウェアを利用した。

初期型で問題画像を押すことができなかった生徒が改良型では不正確ながらも押せるようになっていくことから、問題画面の背景を単純なものに変更することは生徒の集中力を高めるために有意義なものであると判断できる。また、2択発問形式を追加したことにより、各生徒の学習程度の差を考慮

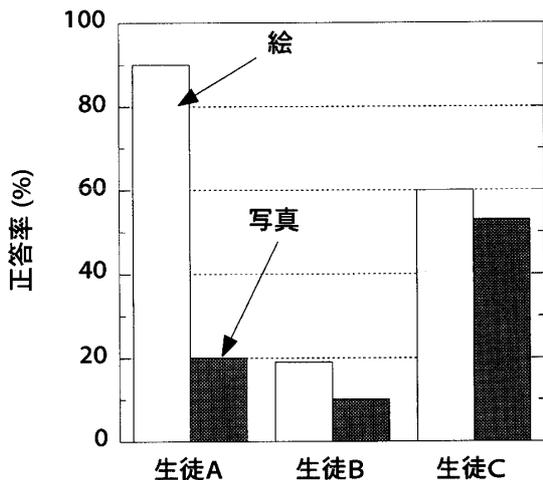


図5 絵と写真による正答率の比較

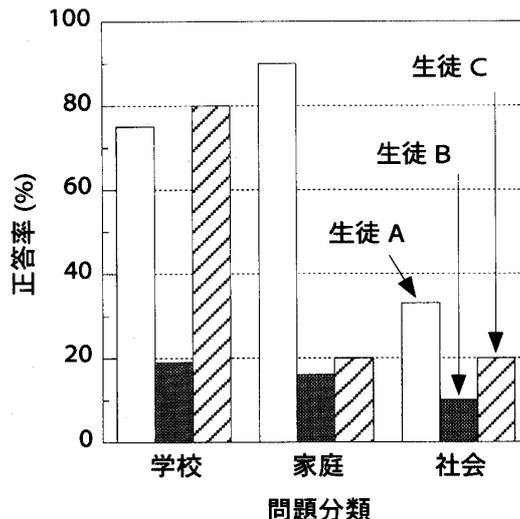


図6 問題分類による正答率の比較

にいった学習を行うことができた。

絵と写真の問題による正答率の比較を示したものが図5である。生徒Bと生徒Cの絵と写真の正答率はほぼ同じであるが、生徒Aの写真の正答率は絵の正答率に比べて顕著に低い。写真では注目すべき主たる画像以外に別の情報が含まれているため、生徒Aは画像の輪郭抽出能力が十分発達していないことがわかる。生徒Aの絵の正答率は高いことから認識に対する能力は高いと言え、学習をさらに行うことによって写真の正答率も高くなることが期待できる。したがって、問題には絵だけを用いるのではなく、生徒の能力に応じて写真の問題を効果的に利用することが必要である。

図6は問題別正答率を示したものである。生徒Bの問題別正答率は各問題分類とも低いため、問題分類による正答率の差は見られないが、生徒Aと生徒Cの問題別正答率は問題分類による正答率の差があり、問題分類による生徒の得意・不得意の分野があることがわかる。本ソフトウェアでは、正答率を表示する機能を有しているため、指導教師が表示された正答率により各生徒の得意・不得意分野を容易に判別することが可能で、正答率表示が学習指導の材料となり得るものと考えられる。

図7はソフトウェアの改良による解答数の変化を表示したものである。図の横軸において右になるにつれてソフトウェアの改良が進むと同時に生徒が本ソフトウェアを経験する回数が増加したことを示す。縦軸の解答数は生徒が授業時間（45分）内に解答することができた数を示し、解答数が多いことは開発ソフトウェアに対する習熟度、意欲、使いやすさを示すことになる。生徒Aでは、改良型2になって解答数は減少するものの、他の生徒の解答数はソフトウェアの改良が進むにつれて解答数が増加している。特に、改良型2では生徒B、Cの解答数は飛躍的に増加し、生徒A、B、Cの解答数はほぼ同じ程度になっている。改良型2では、分類別の発問形式を採用しており、生徒の学習に対する興味関心や意欲は同じ分野の問題を繰り返し行うことで増加する。したがって、ソフトウェアの経験が増えたことによる習熟度の増加はあるものの、分類別発問形式等のソフトウェアの改善を行うことにより生徒の興味関心、意欲が深まることが明らかになった。

図8はソフトウェアの改良による正答率の変化を表示したものである。縦軸の正答率が高いことは生徒の学習能力が高まったことを示している。生徒Aと生徒Cでは指導者が問題を読むという支援が必要であるものの、全生徒の正答率はソフトウェアの改良ならびに操作経験にしたがって高くな

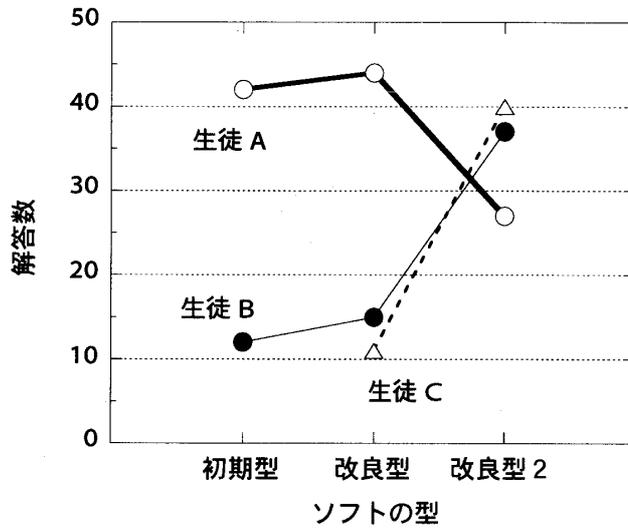


図7 ソフトの改良にもなう解答数の変化

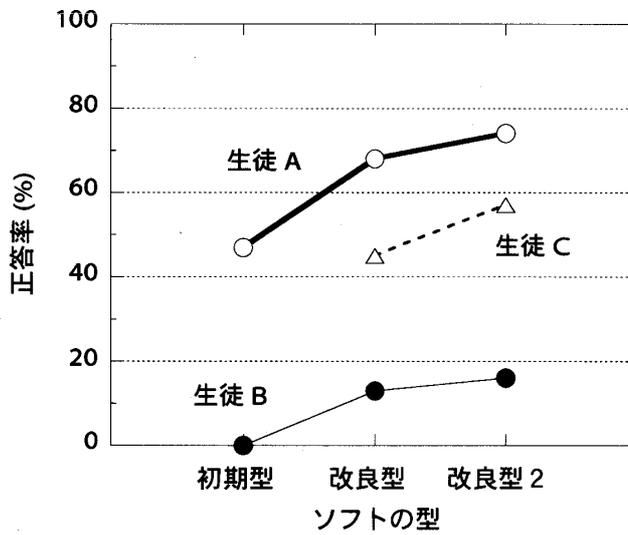


図8 ソフトの改良による正答率の変化

る。特に、初期型から改良型への正答率の増加の割合が高く、2択発問形式による効果が大きいことがわかる。

以上のことから、本ソフトウェアの改良により生徒の興味関心、意欲、学習効果が高まることが明らかになった。特に、2択発問形式は正答率の増加をもたらし、分類別発問形式は生徒の興味関心や意欲を高めることがわかった。また、解答数や正答率の表示により、生徒の得意・不得意分野の把握を行うことができ、指導上有益であると考えられる。

## 6. 結 論

本研究では、物の名称を識別・認識する学習、すなわち、描かれた画像情報と文字情報との関連性を学習し、概念形成を行うことによって、文字の学習を行うソフトウェアの開発を行うこととし、知的障害児のそれぞれの能力に適合し、自発的に反復学習できることを念頭に置いた。開発した識別学習ソフトウェアを用いた養護学校での実地授業の観察結果に基づき、ソフトウェアの改良を行った。

得られた結果は以下の通りである。

- 1) 絵と写真の正答率が異なる生徒もおり、生徒の能力に応じて写真の問題を効果的に利用することが必要であることがわかった。
- 2) 本ソフトウェアは4択選択形式と2択発問形式の2つの選択形式を設定し、利用者の学習程度にあわせた発問形式を選択できるようになっている。このうち2択発問形式は学習進度が遅滞している生徒には有効で、この形式を選択することで正答率が増加し、分類別発問形式は生徒の興味関心や意欲を高めることがわかった。
- 3) 「学校」、「家庭」、「社会」の問題分類による発問形式を利用すると、正答率が増加する生徒もおり、問題分類による発問形式が生徒の興味関心、意欲を深めることが明らかになった。
- 4) 画面上に設けた解答数、正答率の画面表示により各生徒の学習進度を把握できるだけでなく、問題分類による各生徒の得意・不得意分野を容易に判別することが可能である。

## 参 考 文 献

- 1) 市川伸一、伊東裕司：認知心理学を知る 第3版、ブレーン出版、1999。
- 2) 白佐俊憲、工藤いずみ：発達心理学基礎テキスト 乳児期から青年期まで、川島書店、1999。
- 3) 文部省：盲学校、聾学校及び養護学校、教育要領・学習指導要領（平成11年3月）、大蔵省印刷局、1999。
- 4) 塚本光夫、松本康裕、中山龍也、鶴田雄二：障害児教育におけるソフトウェアユーザーインターフェースの調査、熊本大学教育学部紀要、第47号、自然科学、95-102、1998。
- 5) 緒方友幸：知的障害児教育用時計学習ソフトの開発、熊本大学教育学部平成10年度卒業論文、1999。