

## 知的障害児教育用画像変形ソフトの開発

著者	塚本 光夫, 牛島 一寛
雑誌名	熊本大学教育学部紀要 自然科学
巻	50
ページ	63-70
発行年	2001-12-14
その他の言語のタイトル	Development of Image Deformation Software for Mentally Handicapped Children
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2298/2408">http://hdl.handle.net/2298/2408</a>

## 知的障害児教育用画像変形ソフトの開発

塚本光夫・牛島一寛\*

### Development of Image Deformation Software for Mentally Handicapped Children

Mitsuo TSUKAMOTO and Kazuhiro USHIJIMA\*

(Received September 3, 2001)

A new computer application for image deformation has been developed for mentally handicapped children. A simple operation of a single mouse-click deforms the image displayed and gives a sound at the same time. The images can be deformed along with another monochrome image prepared — called *the deformation style image* — which shows a deformed geometry. Both the right and left mouse buttons have the same function for the software operation. The image files and sound files are selected from an image folder, a sound folder, and a deformation style folder. A user can manually replace the image and sound files in those folders. The mentally handicapped children can operate this software by the use of an appropriate input device, even a child who can hardly operate mouse-click or hold a mouse. This software can make them react and attract their interest in most cases. This software is thus effective for the promotion of computer literacy for mentally handicapped and severely handicapped children.

**Key words :** image, deformation, mentally handicapped, software

#### 1. 緒 言

知的発達が遅滞している子どもたちが情報教育を受ける場合、簡単な内容のソフトウェアでも、画面上の情報量が多すぎたりして、ウィンドウ内のどの部分をクリックすればよいのかわからない、また、操作に対するコンピュータの反応がわかりづらく、その結果コンピュータに興味を示さないなどの場面がある。従来の研究<sup>1), 2), 3)</sup>では、知的障害児の情報教育で用いるソフトウェアにおいて、入力機器の操作性や画面表示などに改善の必要性があることが指摘されており、画面表示の工夫により児童がソフトウェアを理解しコンピュータへの興味関心が深まることが明らかとなっている。

コンピュータを操作するとき、視覚と聴覚は重要な働きをする。視覚や聴覚とは、目や耳などの感覚器官をとおして外界の事物や出来事または自分の身体の状態を知ることであり、自分を取り巻く環境と自分自身の体内の状況に関する情報に基づいて、その時の体内の状況に適した行動をとることができる<sup>4)</sup>。したがって、コンピュータ操作を学習するとき、児童の視覚および聴覚の両面から刺激を与えることで興味関心を持つことができるようになり、学習効率が向上することが予想される。

また、これらの刺激により、自発的行動や意思表示も促すことが可能であると考えられる。とりわけコンピュータの操作方法を学ぶ上での重要な導入教育段階において、単純な自発的行動により反応

---

\* 当時熊本大学教育学部学生

が示されるソフトウェアを用いれば、情報教育と自己学習の目標が達成できることが期待できる。

そこで本研究では、クリックのみの操作で画面の画像と音に変化し視覚および聴覚の両面から刺激を与えるソフトの開発を行い、開発したソフトが有用なものであるかどうかを検証することを目的とする。

## 2. ソフトウェア仕様と調査方法

本ソフトの開発には Microsoft Visual Basic5.0 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。従来の研究<sup>1), 2), 3)</sup>より、障害児教育ソフト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、開発ソフトの仕様を以下のように設定した。

- 1) 画像クリックの操作に対し画像が変形し、音が同時に発生する。
- 2) 操作はマウスクリックのみとする。
- 3) マウスの左右のボタンに同じ機能を持たせる。
- 4) 640×480ピクセルの画面領域で、画面全体に画像を表示させる。
- 5) 表示する画像や発生する音を無作為に選出する。
- 6) 取り扱う画像のファイルは JPEG 形式とする。
- 7) 取り扱う音のファイルは WAVE 形式とする。
- 8) 画像および音の各フォルダを用意し、そこから表示する画像や発生する音を抽出する。
- 9) 絵や写真などの表示する画面の種類によってコース分けを行う。
- 10) ゲーム的要素を持ったコースを用意する。

開発したソフトウェアの流れ図を図1に示す。

熊本大学教育学部附属養護学校および熊本県内養護学校において、開発したソフトの操作性等や生徒の学習成果についての調査を行い、開発したソフトへの評価、ソフトの改善を行う。調査については、生徒1人につき1人の教授者兼観察者がついて利用状況を観察し調査するとともにビデオ撮影を行った。

## 3. ソフトウェア開発

調査結果を検討しながら、ソフトの改善を行った。起動画面を図2に示す。この画面は、使用する児童に応じてコースを選べることができる。取り扱う画像により写真と絵を選択できるようにした。これ以外にも、激しい音だけが流れるコースと優しい音だけが流れるコースを設定した。コースを選択すると、指定された画像フォルダの中から無作為に選出された画像がウィンドウ全体に表示される。また、指定された音フォルダから無作為に選出した音を同時に発生させる。クリックによりウィンドウ全体に画像を表示させた後に変形した画像へと徐々に書き換えていく。画像変形の例を図3に示す。画像を徐々に変化させることで、画面上で変形していく様子を見ることができ、処理が遅い機器でも、使用者の集中力を持続させることができる。変形させる形を白黒画像にてあらかじめ制作し、指定のフォルダの中に Bitmap 形式で保存する。この画像の例を図4に示し、本研究ではこれを変形スタイル画像と呼ぶことにする。画像の変形は、その白黒画像の上下から黒色部分を検索し、白色部分から黒色部分までの変形量で元画像を変形させる。なお、上記の元画像、音、変形スタイル画

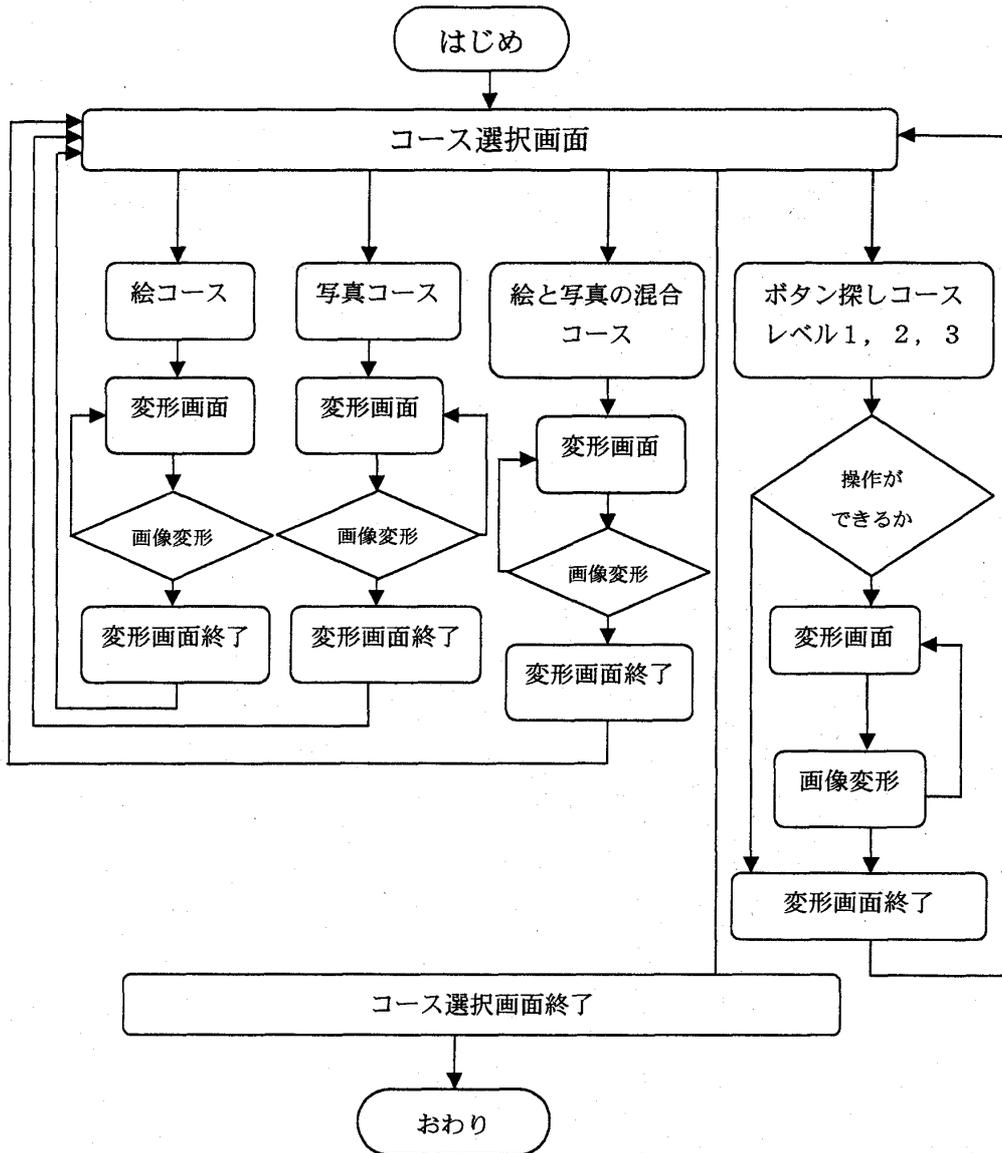


図1 ソフトウェアの流れ図

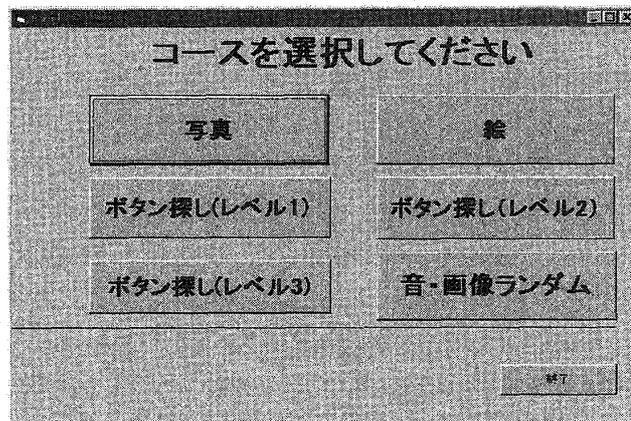
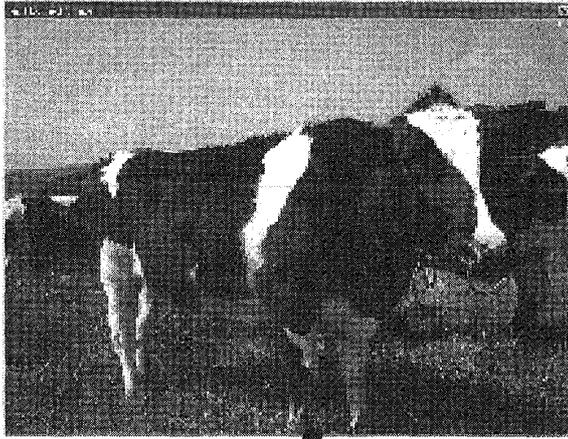
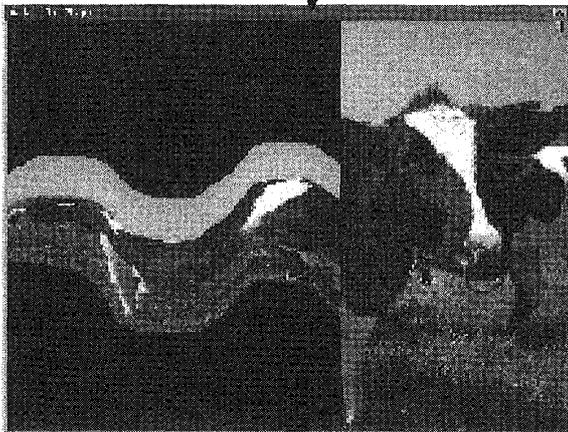


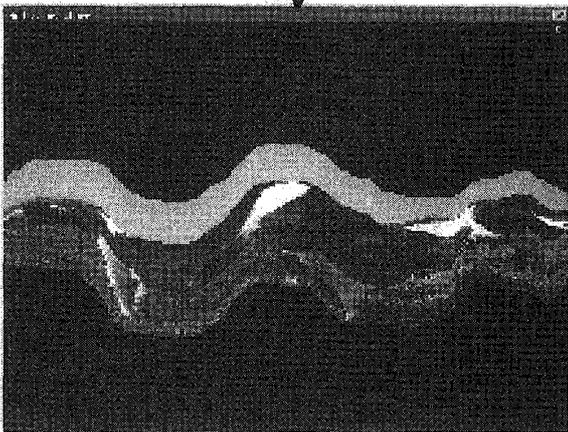
図2 コース選択画面



画面上の任意の位置でクリック



音の発生とともに徐々に変化



変形終了

図3 画像変形の例

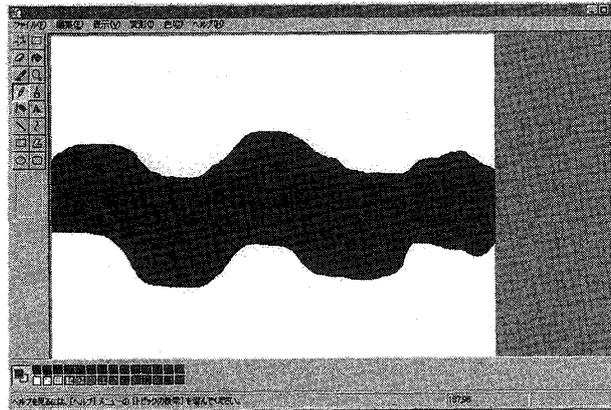


図4 変形スタイル画像の例

像はそれぞれの指定フォルダの中のファイルを容易に入れ替えることが可能で、指導者が児童の状況にあわせて画像を設定できるようにした。

1回クリックするとその後8秒間はクリックが無効となるように設定した。これにより、クリックの連続入力による命令の蓄積が生じないようにした。また、重複障害のある児童生徒などではマウスを固定して利用することが難しく、マウスカーソルがウィンドウの枠外に移動し、マウスクリックしても画像が変形しないという場面がしばしば見られた。そこで、マウスカーソルがウィンドウの外に移動できないように設定した。

ゲーム感覚で画像変形を楽しむことができ、普通のコースでは簡単過ぎて物足りないと感じる児童でも興味や関心をもつことができるように、ボタン探しコースを作り難易度ごとに分けて3コースを設定した。不通のコースと異なり、クリックする場所は画像上の任意の位置にはなく、画像の中に隠された6つのボタンから1つのボタンの位置を検索するというものである。ボタンの位置は無作為に選ばれるようになっており、そのボタンをクリックしないと画像が変化しない。隠れているボタンの大きさが小さいほど難易度を高く設定し、難易度の低いものからレベル1, 2, 3とした。レベル1, 2, 3のボタンの面積は元画像の面積のそれぞれ1/6, 1/12, 1/24とした。レベル1では画面全体にボタンを配置し、レベル2とレベル3では適当な位置にボタンを配置した。ボタンが隠れている場所を視覚的に確認できるように、各コースともマウスカーソルが隠したボタン上に移動するとマウスカーソルを変化させて矢印になるようにした。

#### 4. 調査結果

調査対象の児童のコンピュータ利用の様子を表1に示す。また、本ソフト利用時の生徒の様子を表2に示す。

児童Dを除いた他の児童は、コンピュータに興味が無くても最初からコンピュータの画面を見ており、その後もモニターを見続ける児童が多い。児童Dに関しては、最初は画面を見ずにタッチパネルに触れていたが、使用しているうちに徐々に画面を見るようになっており、画像や音声の変化が自己

表1 対象生徒の状態

項目	児童								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
障害の種類	知的障害	知的障害	知的障害	知的障害	知的障害	知的障害	重複障害	重複障害	重複障害
マウスクリックできる	○	○	○	×	×	×	○	×	○
使用した入力機器	マウス	マウス	マウス	タッチパネル	タッチパネル	タッチパネル	マウス	スティック型	マウス
入力機器を連続で押すことがある	○	○	○	○	○	○	○	×	×
本ソフトウェア使用前にコンピュータに興味がある	△	△	△	×	×	×	△	△	△
コンピュータの画面を見ている	○	○	○	×	○	○	○	○	○
コンピュータに対する入力姿勢	椅子に座って	椅子に座って	椅子に座って	椅子に座って	椅子に座って	椅子に座って	立ったまま	ベッドに寝て	椅子に座って
画像変形中の視線や動作の変化	△	○	○	×	○	○	△	○	○
写真画像に特に興味を示す	△	×	×	○	×	×	△	△	×
絵の画像に特に興味を示す	△	×	×	×	×	×	△	△	×

○：「ある」、△：「不十分」、×「ない」または「不明」

表2 対象生徒の反応

項目	児童								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
自分や知人および知っている物の写真画像に特に興味を示す	△	○	○	×	○	△	△	△	○
音に対する変化	△	○	×	○	○	○	○	△	○
音の種類によって反応が違う	△	×	×	×	×	○	×	△	×
画像変形コースを楽しんで取り組んでいる	△	○	○	○	○	○	○	○	○
ボタン探しコースを楽しんで取り組むことができる	×	×	○	×	×	×	×	×	×
本ソフトウェアに興味を示す	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：「ある」、△：「少し」、×「ない」または「不明」

の動作と関連づけられていることを認識したようである。

タッチパネルを使用した児童は、いずれも最初は画面を触ろうとしていなかったが画面に触ることで変化が生じるに気づくと、徐々に画面に触れるようになる。タッチパネル式モニターを使用することで、マウス操作ができない児童でも本ソフトウェアの使用が可能となり、コンピュータに興味関心をもつようになる。また、児童Hは、普段から使用しているスティック型入力機器を用いて本ソフトウェアを使用した。その結果、腕を動かして操作していることが確認でき、本ソフトウェアの画像変形に興味を示していることがわかった。

児童D、E、F、G、Iでは最初は反応が認められなかったが、しだいに反応がみられ、マウスクリックの間隔が徐々に短くなったことから、自分が行った操作にコンピュータが応答していることを明らかに認識している。また、児童A、Hでは明確な反応を確認できなかったが、いずれもマウスク

リック等を続ける姿勢がみられ、その関連性について理解しているようである。本ソフトウェアは、画面に表示する情報量が少なく、画像変化が一目でわかり、あわせて音声も生じるので操作との関連性が認識しやすい。

調査した児童全員に画像の変化、もしくは音に対し何らかの反応がみられた。特に児童Hは、目を大きく見開いたり、まばたきを繰り返す行為を行い、画像や音の変化に興味を示した。一般的には、画像変形に対する反応としては、変形する画像を目で追ったり、画像や変形の名称を発音したり、画像が変形するごとに笑顔になる等が見られた。また、音に対する反応としては、画面以外の方向を向いていても音が鳴ることでまた画面を見たり、鳴った音を真似して発音する等が見られた。

また、児童Gのように写真の画像や絵の画像といった画像の種類による反応の違いが見られない児童もいれば、児童Dのように絵の画像では興味を示さないが、写真の画像になると興味を示すようになる児童もみられ、反応には個人差が認められる。また、児童B、E、Iの反応からは、取り扱う画像の中に自分や自分が知っている人や物の写真があると大いに興味を示した。さらに、児童Dのように取り扱う画像の枚数が多いほど興味を示す傾向があることも明らかとなった。一方、音の種類については、児童Fのように優しい音よりも激しい音のほうに反応を示す児童もいるが、児童Gのように種類による違いが全くみられない児童もおり、画像と同様に個人差が認められる。このように、反応する対象については個人差がみられるものの、児童全てが画像の変化と音に興味を示した。

児童A、D、G、Hの表情の変化を確認することは難しいため楽しんでいるのかどうかは不明であった。他の児童については、児童Bが自分の知っている人の画像が表示されるとその人の名前を発したり、自分の画像が表示されて変化したときも発音することから画像変形に楽しんで取り組んでいる様子がうかがえる。また、画像の変形に手をたたいて喜び椅子の上で跳ねる、潰れた形に変形すると手を使ってそれを表現する、本ソフトウェアを引き続き操作する要望を示す、使用するうちに徐々に画面の方に顔が近づく、鳴った音を発音する等から児童たちは本ソフトを楽しみながら操作していたといえる。このことから、普段はほとんど発音がなくても本ソフトウェアを使用することで発音する機会が生じることがわかる。

ボタン探しコースを取り組むことができたのは児童C 1人しかいなかった。したがってボタン探しコースでは、マウスカーソルの移動が自らできる、マウスポインターが画面上の位置によって変化することに気づくことができる、ボタンが隠れているということを理解できるなどの能力が要求されるため、必ずしもすべての児童に有効な手法とは言えないが、普通の画像変形だけでは興味関心が持続することが難しい児童には有効である。なお、ボタン探しコースはマウスカーソルを動かしてその形の変化により隠されたボタンの位置を探すため、タッチパネルでは適さない。

以上の結果より、適した入力機器を用意することで肢体に障害があっても本ソフトを操作でき、また、本ソフトを利用することによりコンピュータに対して興味がなかった児童でも興味を持つようになる。いずれの児童も楽しんで操作しており、情報教育の導入段階においては興味を持ってコンピュータ操作をすることが可能である。自分の操作によるコンピュータの応答に大きな反応を示す児童もおり、意思表示を促すものとしても適当である。各コースについては児童に障害の程度や学習進度など個人差があるのでそれぞれに適切であるコースを使用することが望ましい。反応を示しやすい音の種類や画像の種類は個人差があり特定することはできないが、自分の知っている人や物の画像には反応を示すことから、使用者が自身で取り扱う画像を入れ替えることができるという本ソフトウェアの機能は有用である。

## 5. 結 論

本研究では重度の障害によりマウス操作が困難な児童でも操作可能な知的障害児教育用画像変形ソフトの開発をおこない、養護学校での実地調査の観察結果に基づき、その有用性を検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 知的障害や重複障害のある児童が、本ソフトを使用することで、画像の変形や音の発生に対して反応を示し、興味をひくことができる。また、普段は発音のない児童が反応を示し、画像の名称を発音する。また、目を大きく見開いたりして興味を示し、意思表示をおこなうようになる。
- 2) マウスクリックが困難な児童でも適切な入力機器を使用することで本ソフトを利用できるようになる。
- 3) 取り扱う画像を簡単に入れ替えることができる機能を用いて、学校現場で画像を入れ替えたところ、知っている人や物の写真画像に興味を示し、楽しみながら学習していた。したがって、この機能は有効なものであると言える。
- 4) ゲーム的要素を加えたボタン探しコースは、必ずしもすべての児童に有効な手法とは言えないものの、画像変形だけでは興味関心が持続することが難しい児童には有効である。なお、このボタン探しコースを利用するためには、マウスカーソルの移動が自らできる、マウスポインターが画面上の位置によって変化することに気づくことができる、ボタンが隠れているということを理解できるなどの能力が必要とされる。

これらの結果より、本研究で開発したソフトは操作性についても使いやすく、児童が興味関心を示すことから、知的障害児および重複障害児における情報教育の導入教育として本ソフトは有用であることが明らかとなった。

## 参 考 文 献

- 1) 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のインターフェイスの調査, 熊本大学教育学部紀要, 第47号, 自然科学, 95-102, 1998.
- 2) 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.
- 3) 塚本光夫, 宮本佳典: 知的障害児教育用識別学習ソフトの開発, 熊本大学教育学部紀要, 第49号, 自然科学, 131-138, 2000.
- 4) 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.