

# 知的発達障害児に対するパソコンを 利用した単語学習の指導

—情報処理様式に応じた学習様式を用いた言葉の指導—

舩谷 晃\*・川間健之介\*\*

Matching Letters to Picture with Computer Assisted Instruction for a Child with  
Mental Disabilities according to his Information Processing Style

Kou MASUYA\* and Ken-nosuke KAWAMA\*\*

(Received November 29, 1996)

キーワード：C A I，単語学習，知的発達障害児，情報処理様式

## I. はじめに

近年のパーソナルコンピュータ（以下パソコン）の高性能化はめざましく、その処理スピードの高速化と併せてマルチメディア化が進んできた。文字や絵や音楽は、もちろん写真や動画もパソコンのデータとして扱えるようになり様々な情報呈示が可能となってきた。それに伴い、このようなマルチメディアを活用した教材作成が盛んに行われるようになってきた。障害児教育の分野でも、1986年ごろよりパソコンのグラフィック機能や音声機能を利用し学習指導を行う動きがみられるようになった。玉野（1986）は、造形リトミック・セラピーにおいてパソコンを利用した実践を行っている。そこでは、音楽に合わせて、パソコンの画面に写し出されたグラフィックを追視したり、指でなぞったりする活動を行った。その結果、基本図形の模写や色や形の構成の上で成果が認められたと報告している。村田（1986）は、精神遅滞児を対象に概念学習をパソコンで行っている。そこでは、絵カードの代用としてコンピュータグラフィックスを利用して、ランダムに絵を呈示させて、出てきた絵の名称を答えさせ、教師の操作によりKR情報を含む絵を呈示させて意欲づける物であった。また、山西（1986）は、コンピュータのプログラミング言語であるLOGOを自閉症児の方向の概念学習に活用した例を紹介している。山西は、パソコンに小型のロボットを取り付けてパソコンへの命令によりロボットが動くように工夫した。この装置を使用し距離や方向の概念を学習する助けになった事を報告してい

---

\* 山口大学教育学部附属養護学校      \*\* 山口大学教育学部

る。

さらに近年では、タッチパネル等のパソコンの入力装置の開発が進み、パソコンの利用できる学習者の範囲を広げていった。また、ビデオ画像をパソコンに取り込んで任意の位置で再生できる機能を利用し、言葉の学習に応用した実践がなされるようになった。西沢ら（1996）は、ビデオ映像を活用した文の意味理解と表現の指導を行った。そこでは、パソコン画面上で名詞と動詞を選択するとそれに応じたビデオ動画が呈示される事で、助詞に着目させる指導を行った。

熊谷（1992）は、自閉症児にパソコンを用いた言語指導を行った。パソコンを自閉症児の教育に使用する有効性を次のようにあげている。①動作の仕組みが単純明快であり、自閉症児に安心感を与える。②働きかけに対する応答性が優れており、自閉症児からも積極的な反応を引き起こすことができる。③映像や音の迅速な展開によって、学習者の注意を他に移してしまうような「間」を生み出しにくい。④プログラムやシステムの多様化によって、学習の進度にあった教材を選ぶことができる。⑤学習内容の反応の記録を指導者に負担をかけることなく、自動的に行う事ができる。この実践は、自閉症児を対象にパソコンを使って学習させる事の有効性を示した事や自閉症の特性を考慮してパソコンでの学習を取り入れている点が特徴的である。

棟方ら（1996）は、障害児学習用コンピュータソフトウェアの情報提示様式を分析している。ここでは、これまでに、行われてきたコンピュータを利用した障害児の学習指導に関する研究文献や実際に学習用のソフトウェアを概観し、そこで見い出されたコンピュータの特徴などを考慮しながら、情報提示様式などの特性を記述するための37項目を選定し、さらにそれらの構造化を行った。そこで、棟方らは、ソフトウェアを説明する時に、障害名で分類する方法ではなく、「具体的に提供される機能」について分類する方法を積極的に行う必要があると結論づけている。

パソコンを使った学習の目的は、学習の個別化であると考えられる。学習の個別化とは、個々の学習者の能力、適性、理解に応じて効果的な教育を行う事である。特に障害児教育では、学習者の思考過程や学習様式が様々であり、CAIを導入する際にもそれに応じた学習スタイルを取り入れるべきであると考えられる。つまり、学習者個々の認知特性に応じたソフトウェアが必要である事を意味する。しかし、従来のパソコンを使った教育実践には、学習者の認知特性に応じて教材を作成する過程に着目した教育実践や研究は行われていない。

人間の情報処理は、継次処理と同時処理に分けられるという認知処理様式の考え方がある。継次処理とは、処理過程を一つひとつ順番に追って解決する能力であり、同時処理とは、物の関係をまとまりのある物としてとらえて全体的に処理する能力である。これは、ルリアの神経心理学理論に基づいた考え方をJ. S. ダスが知的行動の背景にある情報処理の二つの様式である同時処理と継次処理を因子分析によって同定する作業を行った。それを、カウフマンが継次処理と同時処理の情報処理過程を発達障害者や学習障害者に当てはめて、この処理過程を計測する検査としてK-ABCを考案した。

前川（1992）は、K-ABCの理論的基礎とその構成について概説し、学習障害児の診断および評価における利用の可能性を示唆した。それによると、K-ABCは認知心理学と神経心理学の理論および知見に理論的基礎をおいてアメリカで1983年に開発された心理教育的評価のため

のテストバッテリーである。この検査では、同時統合と継次統合を測定する同時処理尺度と継次処理尺度からなる情報処理尺度を検査できる。また、問題解決能力である知能の測定尺度と、習得した事実に関する知識を測定する学力尺度から構成されている。最近になり、K-ABCが日本語化され学習障害児を対象にK-ABCの検査結果より、その情報処理様式を活かした指導が行われるようになってきた。

熊谷ら(1994)は、平仮名、片仮名、簡単な漢字など一字一字は読めるにもかかわらず、単語や文章を配列順に読めないといった特異的な読みの障害を持つ対象児に、K-ABCによる情報処理様式の分析を行ったところ、同時処理に比べ継次処理が劣っている事をみいだした。そこで、得意な同時処理の能力を活用して、継次処理が必要とされる読みの能力の向上を図った。具体的には、文章中の語のまとまりを区切り、色塗りをする方法によって読みの改善を図る指導を行った。その結果、単語すら読めなかった対象児が短期間に文章をほぼ正確に読めるようになった。

また、東原ら(1995)は、K-ABCによる情報処理様式の分析を、CAIによる教材に活かした指導を行った。継次処理に困難を持つ対象児童に、CAIで視覚的な手がかりを強調し、優れている同時処理能力を活用する事で手順の遂行を代行する方法で、指導を行った。その結果、繰り上がりのある1桁同士の加法及びその逆算としての減算の技能を獲得させた。この実践は、初めてCAIのプログラム作成において学習者の情報処理様式に応じた個別指導を行った点で意味深い。しかし、これらの情報処理様式を考慮し指導方法を最適化した個別指導を行う試みは、学習障害児や肢体不自由児を対象にした研究が多い。また、その指導内容は、算数での文章題の解き方や、文字の標記の仕方などが多く、初期の学習に関する内容や自閉症を対象にしている研究は見あたらない。

そこで、初期の学習に関する内容や自閉症児を対象に、この方法を適用できないかと考えた。それらの対象児が得意とする情報処理様式をパソコンで学習するプログラムに取り入れて学習するとなおいっそうの効果が期待できるのではないか。しかも、初期の文字学習では、対象となる物やその文字や読み方の三者を結びつけて理解させる事が大切である。そのためには、パソコンのグラフィック機能と音声機能を組み合わせて、パソコンで画像や音声や文字を同時に呈示できる教材を作成し学習を進めることで成果があがるのではないかと考えた。

以上のような理由により、自閉症の男子1名を対象に、単語の絵とその文字を組み合わせて理解させ文字構成を行わせる指導において、個の情報処理様式に応じた学習スタイルを取り入れたCAIプログラムを作成し指導を行いたいと考えた。個に応じた認知処理様式を診断するためにK-ABCを使用し、そこで診断された学習方略を取り入れた文字構成学習用のソフトウェアを作成して学習を進めたいと思う。以下に、その実践を報告する。

## II. 対象児の実態

### 1. 日常生活での様子

対象児は、養護学校小学部2年の自閉症の男子1名である。日常生活では、指示待ちが多く、自分でやるべき事が分かっているにもかかわらず言語での指示を待っている事が多い。また、行動がパターン化しやすく、パターンを追った行動では安定して行動できる。しかし予定が変更になった時

や、言葉で説明して理解できない場合は、声が大きくなる、泣き声になる、体に力が入る等の感情の起伏がみられる。

テレビのコマーシャルや歌等を聞いて記憶する事が得意であり、イントネーションや音程まで正確に覚える事ができる。要求言語は、促されて単語レベルの言葉が出る程度である。言葉での応答が難しく、ある一定のパターンでの質問へは、スムーズに答える事ができる。しかし、そのパターン以外の場合や質問の意味が分からない場合は、オウム返しになる事が多い。

### 2-1. K-ABCの検査結果

本児は、知的発達の遅れがあるため、該当年齢による開始問題にこだわらず、各下位検査の第1問目から実施した。評価点が全体的に低く、本来のプロフィールから得られる情報が少なく、診断が困難なため、前川ら（1995）による相当年齢を用いた補正したプロフィールによる解釈を行った。その結果対象児は、信頼水準90%での継次処理の標準得点は122（±9）、同時処理92（±13）その差が30であり、1%水準で同時処理に比べ継次処理の方が有意に差が認められた。また、認知処理尺度の標準得点は105（±8）、習得度尺度の標準得点は102（±10）であり、両者の間に有意な差は認められなかった。K-ABCの得点のプロフィール図をFig. 1に示す。

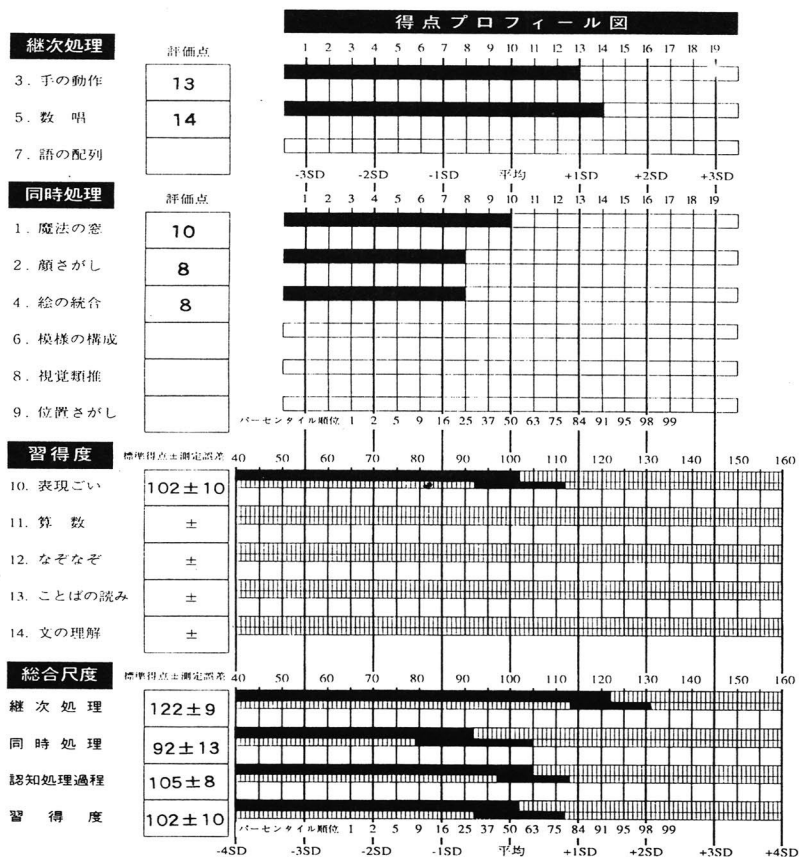


Fig. 1 得点プロフィール図

Table 1. プロフィール分析表

強い能力または影響因	弱い能力または影響因
<p>○S ・モデルの再生            影響因：短期記憶（聴覚）            数的能力            視覚－運動の協応</p>	<p>○W ・視覚的細部への注意            ・運動機能の関与を特に必要としない視覚的体制化            ・柔軟性</p> <p>(○W) ・本質と非本質の区別            ・有意味刺激に対する視知覚（人物もの）            ・衝動性</p> <p>(△W) ・初期言語発達            ・長期記憶            ・言語表現            ・部分と全体の関係（統合）            ・確信が持てない場面での反応能力</p>

## 2-2. プロフィール分析表による結果と解釈

認知処理過程尺度において、本児の平均評価点と比べて有意に強い下位検査は「数唱」であった。また、有意に弱い下位検査はみあたらなかった。

下位検査によって測定される能力および影響因の仮説をプロフィール分析表によって得られた候補をTable 1に示す。このリストから、本児は「モデルの再生」が比較的強い能力である事が分かる。また、プラスの影響因として「短期記憶（聴覚）」や、「数的能力」、「視覚－運動の協応」があげられた。「数的能力」の下位検査は、数唱から導き出された結果である。数唱では「短期記憶（聴覚）」がプラスの影響因として働いたと考えられるので、「数的能力」は採用しなかった。「視覚－運動の協応」はモデルの再生とも関連があり、特に物の操作等を見てその動きを模倣するという能力が高い事がうかがえる。

反対に比較的弱い能力として、「視覚的細部への注意」や「運動機能の関与を特に必要としない視覚的体制化」、「柔軟性」があげられた。

以上の結果より、本児の強い能力または影響因として、モデルの再生、短期記憶（聴覚）を採用した。弱い能力または影響因として、視覚的細部への注意を採用した。

## 2-3. 各下位検査ごとの分析

- ・「魔法の窓」帽子を靴と間違えて答えた。自動車、ぞう、葉っぱ、はさみ、のこぎりは無回答もしくはエコラリアになる。帽子と靴の全体の形が似ているため間違えて答えたと思われる。これは、本児の同時処理の弱さの表れであろうと思われる。
- ・「顔さがし」第1問目のみ正解。第2問目以降のポインティングは、特定の場所を示すのではなく、ポイントする動作のみをまねているようである。したがって、全体の中から見比べて同じ顔を探すという事は、同時処理能力が必要とされるため不得意であると考えられる。
- ・「手の動作」一つめの動作モデル呈示と同時に模倣を始めた。動作モデルの呈示が終わって

から模倣を始めるというルールを覚えると、2動作の模倣は全て正解する。動作が3つになると不通過であった。

- 「絵の統合」第1問目から、質問に対して分からない時に起こる反応としてのエコラリアが続く。粗点合計は0点。
- 「数唱」課題の理解もスムーズにいく。記憶する数が2つまでは全て正解する。3つになると2/3のみ正解している。
- 「表現語彙」椅子の絵を見て「すわる」、コップの絵を見て「お茶」、ポストの絵を見て「郵便局」と回答した。犬、水筒、マイク、窓、懐中電灯、チャックは、無回答もしくはエコラリアであった。

### 3. その他の検査結果と解釈

- 田研・田中ビネー知能検査（1987全訂版）

生活年齢が7歳9ヶ月時に実施した。精神年齢2歳9ヶ月で、IQ=36であった。この値はK-ABCにおける相当年齢2歳6ヶ月での補正とも整合するものである。

各問題ごとの結果を以下に示す。1歳級は、全問題通過。2歳級は、まるの大きさ比較、簡単な命令の実行、語い（絵）、用途による物の指示が不通過。3歳級は3数字の復唱のみ通過。4歳級は、全問題不通過。

- 絵画語彙発達検査

生活年齢：8歳2ヶ月、語彙年齢：2歳0ヶ月、語彙指数：24.5、評価点：4であった。

解答の傾向としては、具体物を示す名詞は答えることができるが、「動物」や「泳ぐ」など概念を含む言葉や動作を表す言葉を聞いて絵を指し示す事ができなかった。

### 4. 総合解釈

K-ABCでは、本児は継次処理が同時処理に比べて得意であることが分かった。さらに、習得度尺度の標準得点は、継次処理尺度の標準得点より有意に低く、本児は得意な継次処理能力を様々な学習での習得に十分活かしているとは言えない。

田中ビネー検査の下位検査での「まるの大きさ比較」が不通過であった事は、全体を見比べて判断するという同時処理が必要とされるためと思われる。逆に、3歳級の数唱のみ通過しているのは、短期記憶（聴覚）が優位であるためと思われる。この事は、日常生活でも音楽や言葉をすぐに覚えるという事にも共通している。また、絵画語彙検査の概念を含む言葉や動作を表す言葉の選択や田中ビネーでの「用途による物の指示」は、聴覚的な情報を一度、概念化し上位の言葉に変換後に数個の中からそれに該当する物を選ぶ能力が必要とされる。これらの課題は、変換後に選択するという複数の操作が必要となる事と共に数個の中から選び出すという活動であり、全体を見比べる時に視覚的細部への注意力が関連していると思われる。「ひもとおし」や「トンネルづくり」では規定の基準よりも上回る結果であった、これらの課題は見本を見た後にその通りに行う課題であるが、これは K-ABCでのモデルの再生が強い能力としてあげられた事と関連している。

以上の事から、本児は、モデルの再生と聴覚を使った短期記憶が優位であり、視覚的細部へ

の注意が弱いと考えられる。

## 5. 本児の文字学習における問題点とその指導方針

文字の学習では、50音の半数を正確に読む事ができる。後の半数は一文字を見て単語として記銘している。例えば、「き」を見ると「きつね」と言ってしまう。また、本児は、聴覚的な入力、再生が得意であり、意味は分からないが聞き覚えた文を復唱する事が得意である。そのため、語頭音を聞くと今までに聞いたことのある単語を言ってしまうためと思われる。また、細かな文字には注目せず「き」という文字と「きつね」を対応して覚えてしまったとも考えられる。そこで、一文字ずつきちんと見る事、文字を正しい発音と結びつける事、一つひとつの文字で単語を構成すると意味のある言葉になるという事を理解させる必要がある。

## IV. 文字指導の方法と指導経過

### 1. パソコン教材での指導方針

K-ABCより、継次処理が得意という事が示された。この視点から、パソコンの画面上で、学習を行う単語の絵と単語の音声を同時に呈示する、次にこの単語を構成する一文字とそれに対応する音声をモデルとして示し、最後にもう一度絵と単語の音声を同時に呈示する、それらを視聴しながら音声を模倣するという学習スタイルを取り入れた。単語を構成する一文字とそれに対応する音声をモデルとして示しそれを模倣するという事は、本児の得意な継次処理能力特に、短期記憶（聴覚）を必要とする。そして、対象の画像と対応づけて、一つひとつの文字が全体として意味を持つ事を印象づける事で、本児が不得意とする同時処理を補っていこうと考えた。（これをティーチングモードとする。）

また、モデルの再生が得意という視点から、ティーチングモードでのモデルの視聴が終わった後に、対象児に、前のモデルと同じ単語の絵を見せそれに対応する単語をパソコンの画面上の文字カードを選択する事で構成させる学習を設定した。（これをテストモードとする。）

また、弱い能力または影響因として、視覚細部への注視があげられていた。これは、本児はパソコンの画面に呈示されただけでは、その画面の細部にまでは注視できなという事でもある。そこで、注視させたい物へは、その呈示と同時に音声や擬音（文字カードであれば、物を置く音等）を呈示したり、指導者が指で指し示したりして注意を促す必要がある。そうする事で、対象児にも音声をまねて発音させたり同じ動作をさせたりする事を心がけ細部にも注目させたいと考えた。

また、K-ABCの検査結果より短期記憶（聴覚）が強い影響因としてあげられるので、テストモード時のプロンプトとして、音声を使用した。具体的には、文字選択場面で文字カードが呈示されて学習者がカードを選択した後に、その文字に対応する音声を呈示するようにした。こうする事によって、対象児が選択した文字カードが自分が思っていた文字と異なっていた場合に、容易に気づく事ができ選び直す事が可能となる。

このように、パソコンでの学習では、パソコンでの絵や文字や音声の呈示をモデルとして視聴し、それを後に模倣する事によって学習を進めていくスタイルを設定した。こうする事で、対象児が得意とする継次処理能力を活用して不得意な同時処理能力を補っていこうと考えた。

## 2. 宮城の文字指導ステップ

テストモードでの文字カードの呈示は、宮城（1991）の文字学習のステップを参考にした。宮城は初期の文字指導で、絵と文字のマッチングの手法を用いて、そのマッチング時に文字カードの呈示順、呈示位置に心理的な意味を持たせたステップを組んで学習を行わせている。その指導は、無過誤学習であり、少しずつステップアップしながら学習を進めている。

以下に、2文字の単語構成での学習ステップを宮城の初期の文字学習から引用し示す。

なお、学習には、単語構成板と文字カード、絵カードを使用する。

- 正選択肢の文字カードが2個で、誤選択肢が無い場合。

STEP 1：単語構成板の利き手側に最初に入れる文字カードを呈示する。それを学習者が構成板に入れた後、次の文字カードを呈示する。

STEP 2：単語構成板の利き手側に構成す順序に縦に並べて文字カードを2個同時に呈示する。

STEP 3：単語構成板の下に先に反利き手側に末尾音の文字カードを呈示してから、利き手側に語頭音の文字カードを呈示する。

STEP 4：先に、利き手側に末尾音の文字カードを呈示してから、反利き手側に語頭音の文字カードを呈示する。

STEP 5：先に、利き手側に語頭音の文字カードを呈示してから、反利き手側に末尾音の文字カードを呈示する。

STEP 6：先に、反利き手側に語頭音の文字カードを呈示してから、利き手側に末尾音の文字カードを呈示する。

STEP 7：利き手側に語頭音、反利き手側に末尾音の文字カードを同時に呈示する。

STEP 8：利き手側に末尾音、反利き手側に語頭音の文字カードを同時に呈示する。

- 正選択肢の文字カードが2個、誤選択肢が1枚の場合。（正選択肢が、「い」、「す」、誤選択肢が「せ」の場合）

STEP 9：利き手側から、「い」「す」「せ」

STEP10：反利き手側から「い」「す」「せ」

STEP11：利き手側から「い」「せ」「す」

STEP12：反利き手側から「い」「せ」「す」

STEP13：利き手側から「せ」「い」「す」

STEP14：反利き手側から「せ」「い」「す」

この呈示された文字カードを、正しい語順に構成していく課題は、継次処理能力が必要とされるので、本児には比較的取り組みやすい課題であると思われる。

## 3. 使用装置

パソコンは、米アップル社マッキントッシュLC630を使用し、入力装置として米エドマーク社のタッチパネル（TouchWindow）を使用した。学習用のパソコンソフトのプログラムは、ハイパーカード2.3Jを使用しハイパートークでプログラミングを行った。



#### 4. ティーチングモードでの学習教材

ティーチングモードでは、本児の継次処理が優位な点を生かして、パソコン教材での指導方針に基づいてプログラミングした。以下に、「いす」の例を示す。まずパソコンの画面に、これから学習する単語の画像を呈示し、それに対応する音声をあわせて呈示する。そうすることで、今から学習する文字の音声と意味を結び付けて意識づけようとするものである。(Fig. 2 以下実際の画面はカラーである) 次に、いすの画像が画面から消えて、画像の横に示してある短冊の上部に語頭音の文字「い」を呈示する。この時学習者にこの文字を読ませたり、予測して音声に出させる。その後パソコンから文字に対応する音声が表示されて、学習者の音声と確認させる。(Fig. 3)

同じように、末尾音の文字「す」でも、短冊の下部に文字が表示され、学習者が音声を発した後、パソコンから音声が表示される。(Fig. 4)

最後に、いすの画像と、短冊に「いす」という単語が表示され、同時にパソコンから「いす」という音声が表示される。(Fig. 5)

このように、単語を構成する文字を、一文字ずつ継次的に呈示しそれを学習者に音声化させ、最後に画像と単語を同時に呈示することで、文字の並び方と単語の意味とを結びつけて理解させて、本児の不得意な同時処理を補って学習できるように設定した。上記のパソコン画面の視聴及び音声の模倣をティーチングモードとした。このモードを3回行った後、テストモードに移行した。

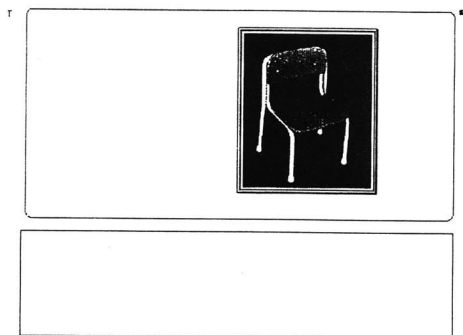


Fig. 2

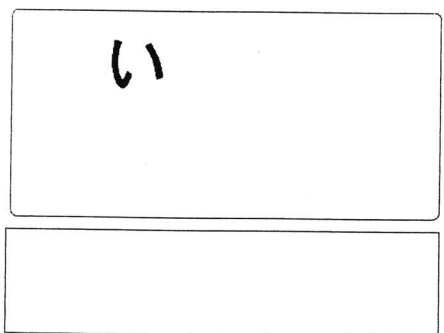


Fig. 3

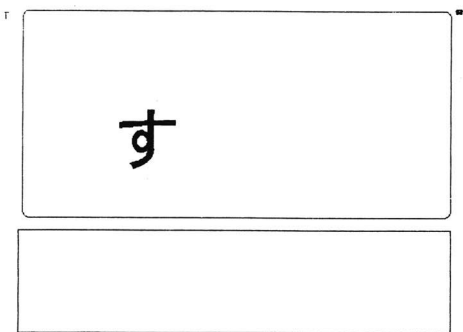


Fig. 4

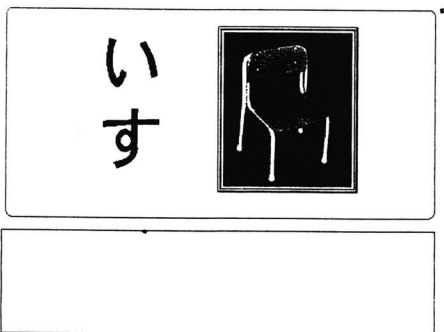


Fig. 5

## 5. テストモードでの学習教材

テストモードでは、学習者がパソコンの画面に取り付けてあるタッチパネルに触ることによって、ティーチングモードで修得した事を確認したり、誤選択肢を加えてさらに学習を進めていった。

「いす」の学習を例にとって説明する。まず、画面に今から学習する単語の画像が示される。その横に、何も記入していない枠が単語の文字数に応じて示される。(Fig. 6)

次に、画面の下方に選択肢の文字カードが呈示される。文字カードの呈示の方法は、上記の宮城のステップによる。(Fig. 7) その文字カードを触ると、文字カードの文字が反転(白地の黒文字が黒地の白文字に)する。この時、その文字の音声を呈示することによって選択した文字を聴覚的に確認する事ができる。この音声は段階を追っていくうちに消去する。(Fig. 8) 次に、選択した文字を画像の横の枠に挿入するが、挿入したい枠を触ることで、選択した文字を挿入する事ができる。(Fig. 9) 同じように、2番目に文字(「す」)を選択すると、その文字が反転する。画像の横の2番目の枠を触ると、選択した文字を枠に挿入する事ができる。

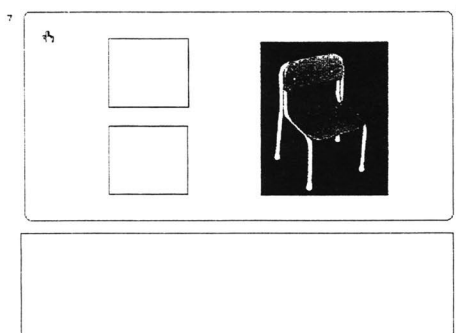


Fig. 6

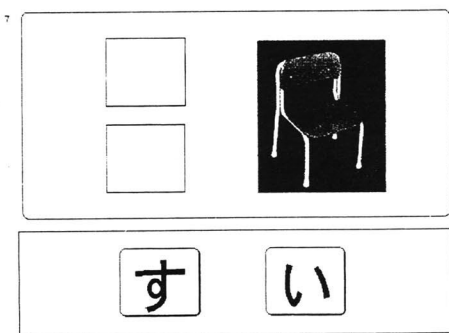


Fig. 7

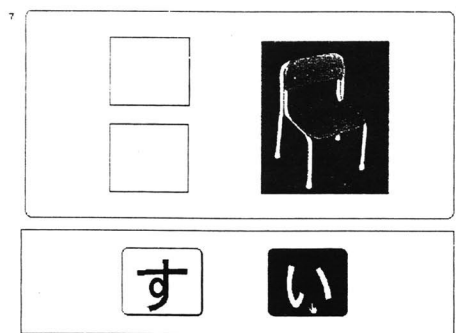


Fig. 8

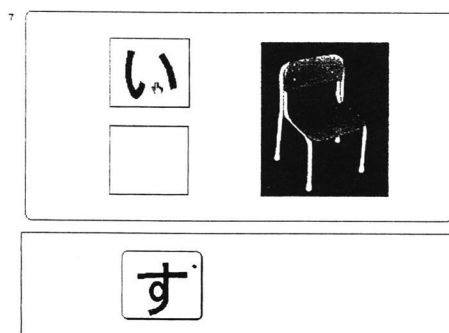


Fig. 9

Table 2. 単語の文字構成〈かさ〉

	命名	9/13	9/20	9/27	10/4	10/11	10/18	10/25	11/1	11/8-A	11/15-A	11/22-A
教員	命名	?	かざる	?	かさ	かさ	かさ	かさ	かさ	かさ	かさ	かさ
	STEP7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C A I	STEP1											
	STEP2											
	STEP3											
	STEP4											
	STEP5											
	STEP6											
	STEP7	X	○	X	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP8	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP9		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP11		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP12		X	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP13			○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP14			○	○	○	○	○	○	○	○	○

## 6. 指導の手続き

指導する、単語は、一文字ずつは読むことができる文字で構成されており、本児がその単語の画像を見てその名称を答えられる単語群（A群）と、答えられない単語群（B群）の2つのカテゴリーに分類した。具体的には、A群として「かさ」「つき」「くし」「ほし」、B群として「いす」「しか」「りす」「くち」の8つの単語を使用した。

この学習で使用する画像は、かどかわこどもことばえじてん、あいうえおえほん（戸田幸四郎、1982）から引用したり、対象児が使用している物の写真を用いたりした。

指導の場所は、防音設備が整った言語治療室（2.45メートル×3.38メートル）を使用した。

指導の期間は、平成8年9月13日から11月22日までの、週に1回、合計11回であった。1回の学習の時間は約60分間であった。C A Iでの学習を行う前と後にプローブを行った。プローブでは、単語構成板での学習を設定した。単語構成板は、横15センチ縦25センチの盤の上部にパソコンと同じ画像を印刷した板（8センチ四方）を挿入する枠があり、その画像の下方に文字カード（5センチ四方で厚さ8ミリ）を挿入する枠が対応する単語の文字数に応じてある。プローブでの教示の仕方は、単語構成板にパソコンと同じ画像を印刷した板を挿入した状態で、学習者の前に呈示する。その後選択肢の文字カードを呈示する。呈示の仕方は宮城のSTEP7、STEP8による該当する文字カード2枚を同時に呈示するものである。2枚の文字カードを呈示後に「はい」という言葉がけで学習者が文字カードを選択し、単語構成板の枠の中に文字カードを挿入する事で文字を構成させる。また、このプローブと合わせて画像の名称を答えさせた命名テストを行った。

## V. 指導結果

まず、ティーチングモードでの対象児の取り組みの様子を述べる。ティーチングモードでは、パソコンの視聴と音声模倣が主な学習課題である。音声模倣では、呈示される文字の順番をすぐに覚え、文字が呈示される前に対象児が先行してに言えるようになった。そして、ティーチングモードの終了時には、8つの単語とも画像を見て命名できるようになった。注意の集中度

Table 3. 単語の文字構成〈つき〉

教員	命名	9/13	9/20	9/27	10/4	10/11	10/18	10/25	11/1	11/8-A	11/15-A	11/22-A	
		つき	?	つきつね	?	つき	つき	つき	つき	つき	つき	つき	つき
CAI	STEP7	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	STEP8	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	STEP1												
	STEP2												
	STEP3												
	STEP4												
	STEP5												
	STEP6												
	STEP7	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP8	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP10	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
STEP13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
STEP14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

Table 4. 単語の文字構成〈くし〉

教員	命名	10/11	10/18	10/25	11/1	11/8 +音声 P	11/15	11/22	
		くし	くし	き、くし	くし	くし	く	くし	くし
CAI	STEP7	○	○	○	○	○	○	○	
	STEP8	○	○	○	○	○	○	○	
	STEP1								
	STEP2								
	STEP3								
	STEP4								
	STEP5								
	STEP6								
	STEP7	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP8	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP9	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP10	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP11	○	○	○	○	○	○	○	○
	STEP12	○	○	○	○	○	○	○	○
STEP13	○	○	○	○	○	○	○	○	
STEP14	○	○	○	○	○	○	○	○	

も良く、パソコンの画面を集中して良く見ていた。

プロンプトでの画像の命名については、初期の試行では該当する言葉に続く単語を発していた。例えば、「かさ」を「かざる」と、「つき」を「つきつね」等と命名していた。試行を重ねる毎に正しく命名できる事が多くなった。

次に、テストモードでの2単語の文字構成の記録をTable 2 からTable 7 に示した。矢印は、どのステップを行ったかという指導の経路を示した。○はそのステップが達成した事を、×は達成できなかった事を示した。「え」は文字を入力する際に一度選んだ文字を選び直した事を示している。「誤」は誤選択肢を選んだ事を示している。「月日+音声 P」もしくは表の中の「P」は、文字カードを選択する前に該当する語頭音をプロンプトした事を示している。「月日-A」は、対象児が文字を選択した後にその文字の音声を呈示せずに、操作音の擬音を呈示するようにした事を示している。

以下に、パソコンで指導した6文字についてのテストモードでの学習の記録を示す。まず、A群の対象児がその単語の画像を見て答える事ができる単語の「かさ」(Table 2)では、第

Table 5. 単語の文字構成〈いす〉

	9/13	9/20	9/27	+音声P	10/4	+音声P	10/11	10/18	10/25	11/1	+音声P は音声P なし	11/8	11/15K R	11/22K R
教 具	9/13 いすFD6	9/20 いすFD6	9/27 いすFD6	10/4 いすFD6	10/11 いすFD6	10/18 いすFD6	10/25 いすFD6	11/1 いすFD6	11/8 いすFD6	11/15K R いすFD6	11/22K R いすFD6			
STEP7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
STEP8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
STEP1	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
STEP2	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○	○ × ○
STEP3	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×	○ × ○ ×
STEP4														
STEP5														
STEP6														
STEP7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
STEP8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
STEP9														
STEP10														
STEP11														
STEP12														
STEP13														
STEP14														

1 試行では、命名はできないものの教具でのプローブでは正解しているがC A IでのSTEP 7, STEP 8 共に失敗している。その後の試行では9月27日を除けば初めてすぐの段階から正反応の割合が多く、10月18日、10月25日、11月1日と全問正解が連続し安定してきた。そこで、11月8日、11月15日のテストモードでは、文字の選択後に音声プロンプトを呈示する事を取りやめたモード(-A)を設定したところ、STEP11までは順調に正解している。

「つき」(Table 3)では、第1試行では、教具でのプローブが不正解であったが、回を重ねると共に正解してきている。C A Iでは、9月13日、10月11日、10月18日、11月22日と順調に正解できるようになってきている。しかし、10月4日や10月25日のようにSTEP 7が教具でのプローブでは正解するが、C A Iではできない時もあった。後半は、ほぼ正解が続いているので11月8日、11月15日、11月22日のテストモードでは、文字の選択後に音声プロンプトを呈示する事を取りやめたモード(-A)を実施した。

「くし」(Table 4)では、プローブでの命名、STEP 7, STEP 8 共に初期の試行の段階から正解していた。C A Iでのテストモードでは、初期の2試行は完全に正解しているが、11月1日はSTEP 7, STEP 8 共に誤答であった。11月8日には、STEP 7が正解せず、文字カードを選択する前に語頭音をプロンプトした。11月15日には、STEP 7, STEP 8 共正解している。

B群の対象児がその単語の画像を見て答える事ができない単語の「いす」(Table 5)では、プローブの教具によるSTEP 7, STEP 8 共に初期から誤答が連続している。命名でも、「すわる」「ちゃんこ」「すわるいす」と答えている。C A Iでは、STEP 7, STEP 8 の誤答が続いた。そこで、STEPを下げて行ったり、STEP 7、STEP 8が誤答の場合に文字カードを選択する前に語頭音をプロンプト(+音声P)として呈示した。しかし、いすの命名は、当初から異なった名前前で答えており、これを修正する必要があった。そこで、11月15日、22日には文字を選択して枠の中に入れた時に正答の場合にファンファーレの音を呈示する等のKR情報を学習者に返すことで強化を図った(KRモード)。このモードでは誤答した場合は下のSTEPに帰らないで、同じSTEPを正解するまで行った。11月22日の試行では、最初のSTEP 7では誤答がみられたが、それ以降のSTEPでは誤答はみられなかった。「しか」(Table 6)では、プロ

Table 6. 単語の文字構成〈しか〉

		10/4	+審	10/11	10/18	10/25	11/1	+審	11/8	11/15KR	11/22KR
教員	命名	エコラリア		エコラリア	●. とんぼ	な	エコラリア	●	しか	し	しか
	STEP7	x		x	x	x	x		x	○	○
AC	STEP8	x		x	○	x	x		x	x	○
	STEP1										
	STEP2										
	STEP3										
	STEP4										
	STEP5										
	STEP6										
	STEP7										
	STEP8										
	STEP9										
	STEP10										
	STEP11										
	STEP12										
	STEP13										
STEP14											

Table 7. 単語の文字構成〈りす〉

		10/11	10/18	10/25	11/8	11/15	11/22
教員	命名		●. とんぼ		NA	NA	りす
	STEP7	x	x	x	○	○	○
AC	STEP8	x	x	x	○	○	○
	STEP1						
	STEP2						
	STEP3						
	STEP4						
	STEP5						
	STEP6						
	STEP7						
	STEP8						
	STEP9						
	STEP10						
	STEP11						
	STEP12						
	STEP13						
STEP14							

ブのSTEP7, STEP8は当初から誤答が連続した。命名では、エコラリアがほとんどであった。CAIでは、第1回目の試行では、STEP7, 8共に誤答でSTEP1から開始し、それでも誤答の場合は文字カードを選択する前に語頭音をプロンプトした。以降の試行では、10月11日、10月18日ではSTEP7, 8共に正答し10月25日と11月1日と11月8日にはSTEP8が正答している。そこで、11月15日、22日には文字を選択して枠の中に挿入した時にKR情報を学習者に返すことで強化を図った(KRモード)。この学習では誤答した場合は、下のSTEPには戻らずに正答するまで同じSTEPを行った。

「りす」(Table7)では、前半のプロープのSTEP7, 8は共に誤答であり、命名もエコラリアもしくは「とんぼ、ヨット」と答え誤答であった。CAIでは、最初から4試行連続してSTEP7, STEP8において正答であった。後半の11月8日、11月15日、11月22日のプロープが正解するようになった。他の単語と比べ、誤選択肢を選んだ回数や選び直しの回数が多かった。

## VI. 考察及び今後の課題

### ○学習で取り上げた単語について

宮城（1991）は、文字の学習でどの文字から学習するかについては以下のような見解を示している。まず一文字から行い、次に自分の名前や身の回りの単語で、字形の簡単な文字で構成する単語から、清音で構成する単語から、概念の分かっている単語から学習するとしている。本研究では、対象児が読める文字の組み合わせの単語で、その画像を見て命名できる単語と命名できない単語を設定した。選んだ単語は日常生活で目にする物や身近な動物が主であった。画像を見て単語の命名ができるA群の単語は、当初からのプロープでのSTEP 7、8において正解が多かった。例えば「かさ」「くし」では、プロープでは100%正答であった。一方画像を見ても単語の命名ができないB群では、当初のプロープのSTEP 7、8では誤答がほとんどであった。これらの事は、対象学習者はこの学習様式において、画像を手がかりに文字カードを構成していると思われる。命名できない単語ではプロープにおいても誤答を示している。従って画像はこのC A Iプログラムで大変重要な要因を占めており、画像の持つ意味を考慮する必要があると思われる。実際の指導でも同じ単語を表した画像でも、画像によって命名できる場合とそうでない場合があった。以上の事から、特定の画像に対して文字構成ができる段階から、画像の中の要素を抽出してその意味を構成して文字構成ができるように段階を追って指導していく必要があると考える。また、「いす」の命名はエコラリアではなく「すわる」「ちゃんこ」「ちゃ」などと答えている。この事は、対象児はすでに「いす」を「すわる」または「ちゃんこ」などと日常生活の中で、自分の動きとして慣れ親しんでいると思われる。椅子という物には座るという動作にも関連するし、その物の名称は「いす」であるという様に、物と名前が一对一対応するのではなく広がりを持って対応しているという事への理解が遅れているためと考えられる。この場合は発達段階を追った指導を継続して行う必要がある。

### ○本研究でのC A Iプログラム（ティーチングモード・テストモード）について

以下に本研究で、対象児の情報処理様式に応じた援助をプログラムでいかに実現したかについて考察する。

#### ①ティーチングモードでの学習スタイル

当初のティーチングモードでは、画像、文字、音声の一連の流れを連続して呈示するようにプログラミングしていた。しかし、対象児が音声を模倣する間がとれない事があった。そこで、指導にあたる教師が対象児の視線や音声模倣の様子を見ながらこれらの情報を呈示するタイミングを計り手動により呈示した。このようにすると、パソコンの音声を呈示するタイミングによって対象児にパソコンの音声を模倣させる段階から予想して声を出させる段階へと操作する事ができた。このようにティーチングモードでの画像、文字、音声を呈示するタイミングが重要な事が分かった。さらに、障害を持った子どもにC A Iを使って学習を行う場合に、パソコンのみで学習が成立するのではなく教師の適切な介入が大切な要因である事も示唆された。

#### ②テストモードでの入力の確認の方法

対象児が、文字カードを選択する時に何度も連続してタッチパネルを押す行動が見られた。

これは、目的の操作がパソコンに入力されたかどうか分からず続けて操作を行っていると思われる。そこで、目的の文字カードを選択するとその音声が表示されるようにプログラムを変更した。このようにC A Iでは、目的のオブジェクトを選んだ時にその操作に対する反応を返す事が必要である事が分かった。特に対象児の場合は、短期記憶（聴覚）が優位である事から、文字カードの音声を表示するようにした事で、自分が選んだ文字を確認する事ができ、選び直しにつながったと考えられる。また、この音声での選択の確認を、操作音の擬音に置き換えるモードに変更した試行（「かさ」や「つき」の11月8日、15日、22日）を行った。選択した事は確認できるが、その音声は示されない様にした。その結果順調にSTEPを上っている。このように、段階的に音声を取り除いていき、文字の形のみで選択できるようにしていきたいと考えている。

### ③テストモードでの入力方法の変更

当初のテストモードでの入力は、文字カードを選ぶとその音声が表示され、直接画像の横の文字の枠の中にならば順番に挿入される様式であった。しかし、対象児が選んだ後に間違いに気がついたり、選ぶ位置を指定できないといった不具合が見つかった。そのため、選び直しができる入力方式（テストモードでの学習教材で示した）に10月11日より変更した。この変更は、文字を選択した後にその音声が表示される事と相まって、間違いに気づきやすくする効果がみられた。この変更での影響が、よく分かるのは、「りす」である。ここでは、5回選びなおして正解になっている。さらに選び直す時に、本児自ら「違う」という声を出して選び直して正解になる事もあった。

### ④K Rモードの導入について

全体的に、誤答をすると次のSTEPも誤答をする傾向がみられた。これは、本児が得意な継続的な能力や短期記憶を活用して先行した課題での誤答の文字の並び方をその場で覚えてしまい、その語順でそれ以降のSTEPを遂行したものと考えられる。今後、本児が誤答をした場合にその場で、正解を表示する学習デザインへの変更が考えられる。これに類した指導は、「いす」や「しか」の11月15日、22日のテストモードでの指導である。（K Rモード）ここでは、学習者の選択した文字に対する正誤情報等のK R情報を返すことで、試行に正解するまで同じ課題を続けて行い、正解するとK R情報の表示によってその単語の語順を強化するという方法であった。この試行では、文字カードの選択の直後にK R情報を予期して喜ぶポーズや音がみられ、正解に対する意識づけに役だっていると思われる。試行のパフォーマンスもSTEP 7では誤答であるが、それ以降のSTEPでは誤答をする事なくSTEP14まで進んで行った。この指導は特にB群のように画像を見てもその名前が命名できない課題の初期に導入すると効果的であると考えられる。

### ⑤ティーチングモードからテストモードという学習スタイル

本研究のC A Iの全体的な流れとして、ティーチングモードで単語の画像や文字を見てその音声を模倣して、次にテストモードでそれを再生するという学習スタイルをとった。ティーチングモードで対象児に音声を模倣させるやり方は、その場では画像の命名や音声の模倣ができ、しかもパソコンの画面に意識も集中していた。しかし、後のテストモードでのパフォーマンスは様々であった。ティーチングモードで学習したモデルをテストモードで再生する事が困難



であったのかもしれない。ティーチングモードで学習した内容を段階的に維持するための指導方法を考える必要があった。いすのKR情報を返した指導のようにテストモードでも積極的に間違いを指摘したり正しい語順を強化するような方法等、学習スタイルを改善する余地が残されている。

#### ○宮城の指導STEPについて

誤答が続いた場合には、その下のSTEPまたはSTEP 1に戻って学習を開始した。このように宮城のSTEPによって学習を進めていくと段階的にSTEPが上昇していった。これは、宮城のSTEPが無過誤学習を基本として考えられており前の試行のSTEPでの成功経験が続くSTEPでの成功に繋がるようにSTEPを組んでいるためであると思われる。それに加えて本児のように継次処理が優位な学習者にとって、宮城の指導STEPは、文字と文字の並び方を継次的に学習するので定着しやすかったと考える。さらに、この指導STEPの効果でも正解しない場合には、文字カードを選択する前に語頭音をプロンプトした。この対応で、通過した次のSTEPでは、プロンプト無しで正解となる事があり、聴覚的な短期記憶が優位な本児には、正答を連続して生起させる方略として有効であった。宮城の指導STEPを使用するにあたって、以下の事が今後の課題として考えられる。誤答した時の下位のステップに移行する場合、下位のステップを始める位置をどこに設定するかを検討が必要である。そのためには、対象児の文字構成力を評価する方法を決めておき、そのSTEPでは必ずできるというSTEPまで後戻るという基準を設定する事が必要であった。

#### ○学習者の情報処理様式に応じた学習スタイルで学習するという事

最後に、本論文では、対象児が得意とする情報処理様式をパソコンで学習するプログラムに取り入れて学習するとなおいっそうの効果が期待できるのではないかという問題提起を行った。これについての検討を行う。まず、対象児の情報処理過程を把握する方法として、この研究ではK-ABCを用いた。従来より言葉での個人内の発達の様相を捉える検査としてITPAが用いられてきた。しかし、ITPAの検査範囲は、3歳からという事で採用できない状況であった。一方K-ABCには、本来のプロフィールから得られる情報が少なく診断が困難な場合のための相当年齢を用いた補正方法が考案されている。このように、K-ABCは発達の初期の学習者の情報処理過程をとらえるための唯一の方法であるといえる。従って、情報処理様式を捉える方法としては妥当性があったと考える。

しかし、得意な情報処理様式を学習スタイルとして具体化する段階でどのような方法をとるのかという問題がある。本論文では、K-ABCでの診断でモデルの再生が優位であるという点を活かしてCAIと組み合わせて学習スタイルを設定した。そこでは、対象児のCAIでの学習の反応をみながら適切な援助が行える様にCAIプログラムを変更していった。この過程では、対象児の実態把握やCAIでの学習の様子などの分析などから得られたデータが大きな要因を占めていた。これらの活動を繰り返して、対象児の情報処理様式に適應するように学習スタイルを形成していったと考える。

今後は、情報処理様式に応じたCAI学習を設定する手順を明確にし一般化する事で対象児

以外にも、この手順に沿ってC A Iプログラムを簡単に作成できるようにする事と共にK-ABC等のアセスメントから情報処理様式に応じた学習スタイルをいかに導き出すか、その方法について焦点をあてた研究が必要になってくる。

## 文 献

- 玉野良雄 (1986) : 造形リトミック・セラピーにおけるパソコンの利用. 発達の遅れと教育, 338, 14-21.
- 田村順一 (1986) : 精神薄弱児の概念学習におけるパソコンの利用. 発達の遅れと教育, 338, 22-29.
- 山岸潤一 (1986) : 自閉的傾向児のLOGO学習. 発達の遅れと教育, 338, 45-51.
- 西沢勝則・中村修 (1996) : ビデオ画像を活用した文の意味理解と表現の指導、-助詞「が」と「を」に着目させる試み-. 日本特殊教育学会第34回大会発表論文集、828-829.
- 熊谷高幸 (1992) : 自閉症児に対するパソコンを用いた言語指導. 講座言語障害児の診断と指導第5巻自閉症児の言語指導, 159-181, 学苑社.
- 棟方哲弥・中村均・詫間晋平 (1996) : 障害児学習用コンピュータソフトウェアの情報提示様式の分析. 国立特殊教育総合研究所研究紀要, 第23巻, 37-45.
- 前川久男 (1992) : 学習障害児と神経心理学的検査-K-ABCの神経心理学的検査としての利用可能性から-. 小児の精神と神経, 32 (3・4), 225-232.
- 熊谷恵子・佐々木日出夫 (1994) : 継次処理過程に障害がある児童に対する読み指導の検討. 筑波大学養護・訓練研究, 7, 7-14.
- 東原文子・前川久男・藤倉敬士 (1995) : 継次処理に困難をもつ児童の算数におけるつまづきとC A Iによる指導. 心身障害研究, 19, 73-86.
- 前川久男・石隈利紀・藤田和弘・松原達哉 (1995) : K-ABCアセスメントと指導 解釈の進め方と指導の実際. 丸善メイツ.
- 松原達哉・藤田和弘・前川久男・石隈利紀 (1993) : K-ABC心理・教育アセスメントバッテリー 解釈マニュアル. 丸善メイツ.
- 宮城武久 (1991) : 文字の学習 導入期の指導方法.

## 画像引用

- かどかわこどもことばえじてん (1982). 角川書店.
- 戸田幸四郎 (1982) : あいうえおえほん. 戸田デザイン研究室