



Title	「Quick CAI」によるドリル学習用幼児教育ソフトの研究開発と指導法
Author(s)	米盛, 徳市
Citation	琉球大学教育学部教育実践研究指導センター紀要(3): 79-86
Issue Date	1995-11
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/8149
Rights	

「Quick CAI」によるドリル学習用 幼児教育ソフトの研究開発と指導法

米 盛 徳 市*

(1995年8月31日受理)

沖縄県内の保育園でもパソコンを用いた幼児教育が普及しつつあるなか、「Quick CAI」を用いたドリル学習用幼児教育ソフト「いろとかたち」の研究開発を行った。現在、数カ所の保育園で4才以上の園児教育に利用している。本幼児教育ソフトでは、システム側の学習実行エグゼキュータが学習履歴を管理する個人用データフロッピーをもとにジャンル別（左右弁別・鏡絵、折り紙展開、影絵、隠し絵等）のコースウェアを自動生成できるように考案した。ゲーム性を持たせるため、時間設定やジャンル設定が、幼児の学習中であっても自由にコントロールでき、正答率7割以上で次ジャンルへの自動進行、さらにKR情報用としての効果音（ピポピポ音、ブー音）で、幼児の興味、関心、集中度を高めるように工夫した。本論文では特にソフトウェア概要と指導法において考察を行った。

I 研究開発の目的

小・中学校での教育現場でのコンピュータによるCAI教育が本格化するなか、県内の保育園においてもパソコンによる幼児教育が、徐々に着実になされつつある。

本幼児教育ソフトは、平成7年度の「ソフト&コンピュータフェアおきなわ」（場所：沖縄コンベンションセンター）¹⁾において、自主開発の「Quick CAI」²⁾のセミナー及び試行を行った際に、県内数カ所の保育園からの要望を受けたこともあって、4才以上の保育園児等を対象に開発したものである。

本幼児教育ソフトの開発目的は基本的に、

1. 幼児がコンピュータに慣れ親しむこと（コンピュータ・リテラシー教育）
2. 幼児が、ゲーム感覚で、楽しみながら、自ら進んで学習し、なにか新しいことを成し遂げたという達成感・充実感が味わえること
3. いろいろな学習能力、例えば、設問を読む

能力（読解力）、図柄を正確に記憶する能力（記憶力）、必要な時に集中して物事を考える能力（集中力）、さらに物事を比較する能力（総合的な比較・判断力）等を培うこと

4. さらに、コンピュータ画面上に提示される設問のジャンル（本ソフトでは、左右弁別・鏡絵、折り紙展開、影絵、隠し絵等、表1参照）³⁾を通して、親や先生とのコミュニケーションを高めることにある。

II ソフトウェア設計の概要

- (1) 本幼児教育ソフトでは設問を全て図柄イメージ「いろとかたち」に統一している。

ジャンルも鏡絵、折り紙展開、影絵、隠し絵といった日常生活の遊びから学べる内容であることから、眺めるだけでも容易に設問内容を推測しえるものである。幼児がゲーム感覚で楽しみながら、自ら進んで学習できるよ

* 琉球大学教育学部附属教育実践研究指導センター

うにした。

- (2) ある程度の「ひらがな」を読めることを前提としているが、まだ読めない幼児には、先生や親がそばについて音読（ひらがな読み）の指導が必要となる。設問を読むことで読解力を養うことを目的としているので、同じ設問が何度も繰り返してきてても、面倒くさがらずに大きな声で音読させることが大切である。
- (3) 学習のスタートと同時に設問が表示されるが、内容面で難しいと判断される場合は最低限のアドバイス（正答に導くためのコミュニケーションのみ）が必要となる。ここでは、必要な時に集中して物事を考える能力（集中力）を養うことを意図している。
- (4) システム側の学習実行エグゼキュータが、学習履歴を管理する個人用フロッピーの情報をもとに、コースウェアを自動生成する。それにより、先生や親の精神的な負担（幼児一人ひとりの学習状況把握やC A I コースウェア設計・作成のための労務等）が軽減する。
- (5) 幼児の学習したい時間帯に合わせた自由な学習形態がとれる。学習中であっても、先生や親が学習状況に応じた問題設定や時間設定が自由にできる。
- (6) 幼児は最初は何でも珍しがって集中的に満足しうるまで学習する傾向がみられる。そのようなやり方を行った場合、短期間に新鮮さを失ってしまい、すぐに飽きてしまう結果となる。幼児が「やりたい時にやりたいだけやる」のではなく、「もうちょっとやりたい」（腹八分）時に終了する必要がある。その方が、学習への楽しさを次の機会へ持ち越すことになり、かえて、次回へのチャレンジ意欲を高めることとなる。毎日少しずつ、例えば5～20分程度、継続的に行うものとする。
- (7) 学習実行エグゼキュータでは一度済んだ問題でも何度も繰り返し出すコースウェア自動設計機能がある。その主な理由は、幼児に「出来た！」という達成感を何度も味わせることで確実に自信をつけさせることにある。

- (8) 幼児がゲーム感覚で学習できるように各設問のKR情報を次のように設定してある。

正答の場合は、大きな丸、「あなたに○をあげる」表示と「ピポピポ」音、また、誤答の場合は、ばつ印、「ああ、ざんねん」表示と「ブブー」音、である。

- (9) 各ステップ毎に10問あるが、7問以上の正解（正答率が7割以上）でないと次のステップへ進めないといった、特殊なゲーム性を持たせている。

次に進めず、継続意欲を失わせるおそれがあると判断される場合には、先生や親は、間違った問題に対して内容面でのアドバイスやヒントをあたえる。勇気をつけチャレンジさせ、できたときには大げさに驚き、ほめ、喜んだ笑顔に意識的に微笑み返す必要がある。そのような演出効果が必然的に自ら学ぼうとする意欲が養える。

Ⅲ ジャナル毎にみる指導法

問題のジャンルは表1に示す10種で、これらはさらに設問の難易度を考慮しながら各々5ステップ毎の4段階（計20ステップ）で構成してある。

1ステップは10問で構成されることから、このソフト全てを、正答率7割以上のペースで行うとすれば、最終的に2,000問を解答することになる。そこで、短期間に一気に終了することではなく、毎日少しずつ、半年ぐらいかけて活用するのが好ましい。

ジャンル 1：左右弁別・鏡絵

「左右弁別」では、ものの中心線に対し、左右が対称（シンメトリー）であることを見分ける識別能力を育成することにある。

遊びの中で例えば、児童たちに両手を前に出させて両手のひらを開かせた後、右手の右側に親指、左手の左側に親指があることを気づかせる。両手を重ねると5本指がぴったり同一サイズで重なりあうことを気づかせる。ついで、目

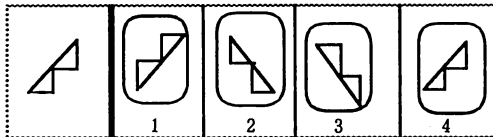
には右目・左目、足には右足・左足、眉には右の眉・左の眉、が同様であることを学ばせる。右と左を区別するには、「中心軸」が頭の天辺から鼻のうえ、へそのうえを通ることを気づかせる。

おもちゃ箱から人形、四角い箱、丸いものなどを取り出し、中心軸を中央に位置させることで左右が対称になることを気づかせる。話し合ったり、また独自に創造させたりしながら、問題を解かせると、スムーズに解答ができるようになる。

「鏡絵」は「左右弁別」を発展させたものといえる。鏡は自分の顔や姿、ものの像などを写して見る道具で、日常生活になくはならないもので、左右が逆になった姿が映ることを学ばせる。自宅の鏡、デパートのショーウィンドーの前に立たせ、右手や左手に物を持たせたりしながら、左右の姿が逆になることを実際に感じとらせる。今まで何気なく利用していた鏡が不思議なものに見える。

本ソフトでは、こういう経験の中で培った能力をさらに発展させることで物事を比較する能力（比較力・判断力）を養っていく。

ひだりのえを かがみでみると どのようにみえますか



ジャンル 2：折り紙展開

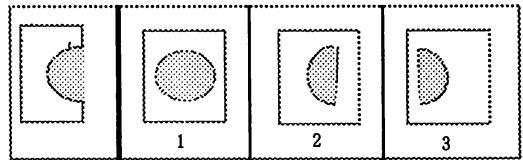
「折り紙展開」は、前ジャンルの左右弁別・鏡絵が十分に理解できたうえで行う。

折り紙は、左右に何度も折り畳むことで形が変化していく。折り畳むと、どういう形になるか、また展開したらどうなるか、想像させることは高度な記憶力を育成する。折り紙を用いて「鶴」や「奴」などの形を作ったり、また折り畳んだものをもとに戻したりしながら実践させる必要がある。

折り紙展開のジャンルは、「巻物」などが延

べて広げられる状況に似ている。「一体なが出てくるのだろう」とか、提示されていく一部一部が想像力を豊かにしていく。外に向かって大きく広がっていく情景描写のトレーニングは、幼児に対し、必要な時に集中して物事を考える能力（集中力）や比較する能力（総合的な比較・判断力）を培っていく。

はんぶんにおったかみをハサミでくろいところをきりとってひろげると どんなかたちになりますか。

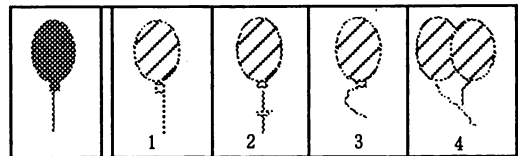


ジャンル 3・5：影絵

鏡絵が、ものの「左右対称性」を学習することにあつたに対し、「影絵」では、「相似性」（1つの図形を同一の割合で拡大、または縮小して他の図形と完全に重ね合わせられること）を学習する。

物体に「光」が当たるとき、その物体のために、他の物体の表面上にできる光の当たらない部分で「影」ができることや、影は離れずいつもつきそうことを学習する。

ひだりはしの かげは どのえのかけでしょうか



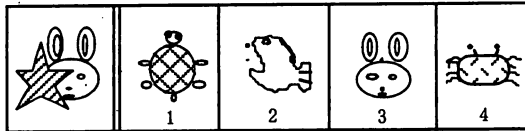
外で遊びながら「影踏み」ゲームをしたり、建物の壁に自分の影を写してみたり、また、室内で、指で作った狐や鶴の「影絵」を実際に見せたりして学習させる。

学習の1つとして、紙の上にものを置かせ、外枠をなぞらせた後で黒く塗りつぶし、それが影絵になることを気づかせる。

ジャンル 4：隠し絵・系列

「隠し絵」では、例えば、手のひらであるものを隠し、一部をのぞかせ、それが何であるかをあてさせる。幼児の想像力と集中力を養うとともに、相違点を発見させ、注意深く観察させることを目的とする。

ひだりはしの えの ほしをどけると どんなえになりますか



「系列」では、あるものが全部隠れてしまうが、系統（組織）だって並べてあることから、隠れたものがなんであるかを推測させる。

設問内容は例えば、「したのえはあるやくそくです。ならんでいます。あいている□にはどんなえがはいりますか」（図2参照）である。パターン認識を高めるとともに、図柄を正確に記憶する能力（記憶力）、必要な時に集中して物事を考える能力（集中力）、さらに物事を比較する能力（総合的な比較・判断力）の総合力を培う。子供の能力の差を見やすい問題である。指導法として例えば、〈ゲー・チョコキ・パー〉〈ゲー・チョコキ・パー〉は3つの繰り返し、

表1 ジャンル別にみる学習ステップ

No.	(ジャンル)	ステップ	ステップ	ステップ	ステップ
1	左右弁別・鏡絵	1-5	51-55	101-105	151-155
2	折り紙展開	6-10	56-60	106-110	156-160
3	影絵(1)	11-15	61-65	111-115	161-165
4	隠し絵・系列	16-20	66-70	116-120	166-170
5	影絵(2)	21-25	71-75	121-125	171-175
6	同図形発見(1)	26-30	76-80	126-130	176-180
7	図形の合成・重ね図形	31-35	81-85	131-135	181-185
8	折り紙図形	36-40	86-90	136-140	186-190
9	移動・回転	41-45	91-95	141-145	191-195
10	同図形発見(2)	46-50	96-100	146-150	196-200

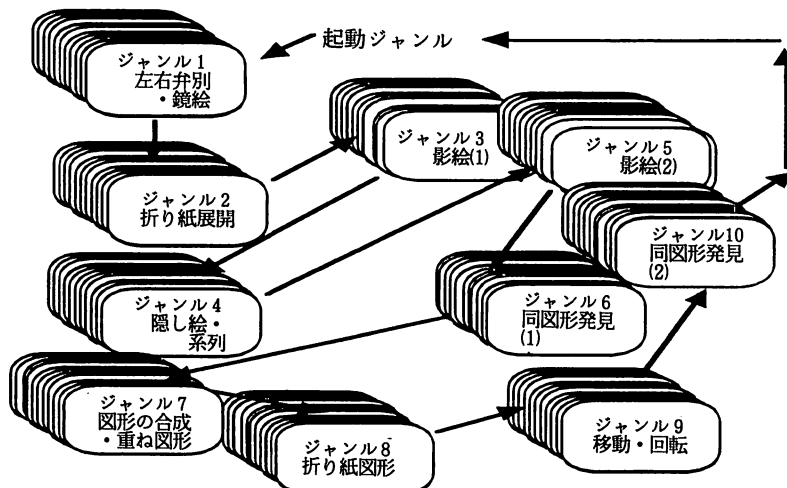





図1 ジャンルの自動展開






NO=0501016

STEP	67
じかん	30分

もんだい	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
こたえ										

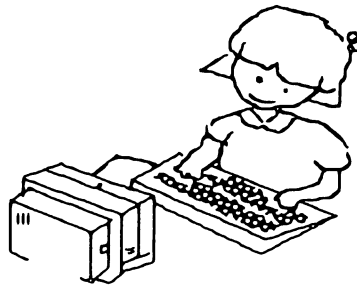
つぎのえは きそくどおりに ならんでい
ます。□には どんなえが はいりますか。

1  2  3 

					
---	---	---	---	--	--

こたえ【 ■ 】

図2 画面表示例（系列の場合）



ピポピポ、ププー

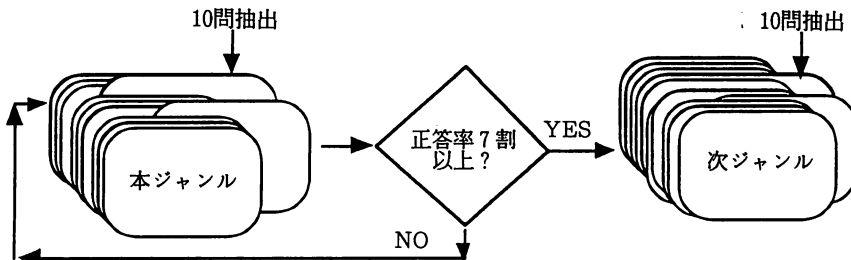


図3 コースウェアの自動生成

〈○・△・□・→〉 〈○・△・□・→〉は4つの繰り返してであることを学ばせる。いろいろな

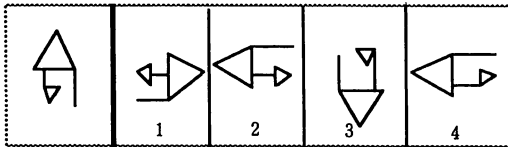
図形の繰り返し、リズム読みとりなどで、総合的な比較力・創造性を培うことを目的とする。

ジャンル 6・10：同図形発見

「同図形発見」では、非常によく似た図形（相似な図形）をいくつか同時に提示するが、その中で一つだけ同一のものが存在する。

今までのジャンルの応用編であり、指導法としては、全体を一度に視野に入れさせ、明らかに違うものを消去していくことを学ばせる。まぎらわしいと思われるものを絞り込ませ、何度か、その異同に注意と集中を傾けさせる。ここでは、必要な時に集中して物事を考える能力（集中力）を培う。

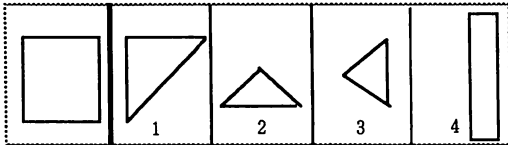
ひだりのかたちと おなじかたちは どれですか



ジャンル7：図形の合成・重ね図形

「図形の合成」では、2つ以上の図形を一緒にして1つの図形にします。1つの図形は、ハサミなどで切り取ることで、いくつかの図形が作成できることを学ばせる。

ひだりはしの えをつくるのに いらぬものは どれですか

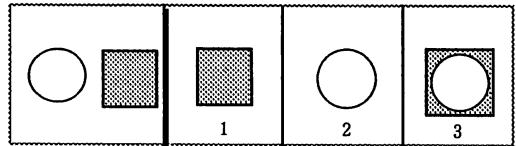


理解を高めるには、問題の右の4つの図柄を紙に書いてハサミで切り取り、それを実際に合成させて学習させる方法がある。児童がよく知っているテレビのキャラクターの絵をいくつかに切り取って、ジグゾウパズルとして楽しく遊ばせることで自然に、図形の合成・構成能力が向上していく。

「重ね図形」では、「重ねる」ことの意味や状態を学習させる。重なった上のものが元形のままであるに対し、重なった下のは、全部または一部分が隠れてしまうことを学習する。

右の図形が左の図形の上か下で異なることから見ただけで瞬時に解答できるまで何度も練習が必要である。理解が得られない幼児の場合は、やはり2つの図形を作り重ね合わせて、それと同じ図形を探させ、理解を深める。

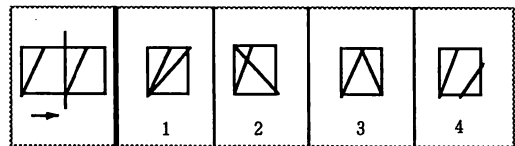
みぎのかたちを ひだりのかたちの うえに かさねると どのかたちに なりますか



ジャンル8：折り紙図形

「折り紙図形」では、左端の模様を点線の線対称の模様として、右側の上に描き加える。いかえれば、線の部分で折り曲げ、ぴったりと重なることで、できた図形と同じものを右のいくつかの図から選ぶことになる。ここでは、透明の用紙を用いた学習内容となる。

ひだりの もようを ふとせんぶぶんで →のほうへおりたたむと どのようなもようになりますか

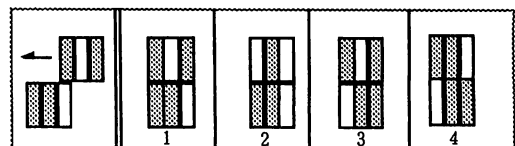


ジャンル9：移動・回転

「移動」とは、あるものが動いて位置を変えることである。ここでは平行移動を前提として学習する。

指導法は、左の図形の上と下の図形を別々のものと考えさせ、下と同じ図形を探させる。次に上と同じ図形を見つけさせる。そして最後に重なった図形をイメージさせる。

ひだりえの うえがわを ←のむきに うごかして ぴったりかさねたら どうなりますか

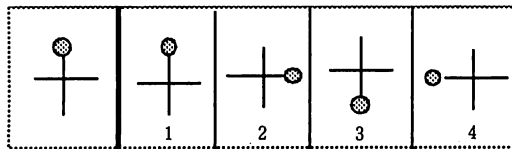


「回転」とは、「まわる」ことで、一回りに達しない場合や、何回も回る場合がある。基本的には、1つの軸のまわりを、物体が物体上の各点と軸との距離を一定に保ちながら、その形を変えずに回ることになる。

遊園地での回転木馬、運動場での鉄棒やマット運動、室内での廻転椅子等で、「回転」という意味を教える。回転という概念を理解させる方法には実際に「回転板」を作ってデモンストレーションを行い、数多くのイメージ・トレーニングが必要となる。

設問内容は例えば、「はんぶん ころがすところをぬったところは どこに くるのでしょうか」、「3かい ころがすところをぬったところは どこに くるのでしょうか」がある。

ひだりのかたちが みぎにはんぶん かいてんしました
 ほしいのは どれでしょう



IV 運用の概要

(1) 本幼児教育ソフトは、NEC-PC98シリーズ及びEPSON286,386シリーズで作動しうる。ディスプレイはモノクロでは使えず、必ずカラーディスプレイを使用する。

ソフトウェアの基本システムはハードディスクへのインストールが可能である。この場合は最低1MGの領域を必要とする。なお、プリンターは不要である。

(2) Aドライブにシステム・ディスクを挿入し、コンピュータの電源を入れると自動的に立ち上がる。立ち上げに失敗した場合には、そのままの状態ですべてのボタンを押して再起動する必要がある。Bドライブに個人用データフロッピーを挿入する。

本幼児教育ソフトでは、システム側の学習実行エグゼキュータが学習履歴を管理する

個人用データフロッピーをもとに、ジャンル別コースウェアが自動生成できるよう考案してある。なお、システムがハードディスクにインストールされている場合は個人用データフロッピーはAドライブに挿入することになる。

(3) あらかじめセットしてある時間が経過すると自動的に学習は終了する。途中で終了したい時は、ESCキーを押せば、どこからでも中断できる。

詳細には、通常のプロプログラムが動いている状態で（幼児が問題をやっているとき）、ファンクション・キーF1を押すことで、左上コーナーの開始ステップ番号と学習時間の設定が自由にできる。変更をしないのであれば、そのままリターンキーを押す。なお、この設定はすべて個人用データフロッピーに記録される。それ故に、それぞれの幼児の年齢や能力に応じて設定が必要となる。

(4) 解答はすべて数字で答えるようになっている。「テンキー」で数字を入力した後は、必ず「リターンキー」を押すことを指導する必要がある。

解答判定用のKR情報提示は、正答の場合には「○」とピポピ音、誤答は「×」とブーブ音とし、自動的に次ぎの問題へと進んでいく。誤って入力した数字を訂正する場合には、「HOME CLR」キーを押して再度入力させる。リターンキーを押した後は訂正はできない仕組みとなっている。

(5) 1ステップに対し10問が1つのセットになっている。10問全てが終わり7問以上の正答の場合にのみ次ぎのステップに進むが、そうでない場合には同じステップがもう一度くり返される。但し新しい類似問題が10問でてくることになる。なお、次ぎのステップに進む、進まないに関わらず、あらかじめセットされている時間設定で、その日の勉強は終了するようになっている。

(6) 問題はステップ1から順番に進んでいくが、途中で変更も可能である。また、この問題す

べてを終了した後で、再び始めたいときなど、同じように希望のステップから開始することができます。ステップ数が200を超えるとステップ1へと戻る。

- (7) 幼児が個人用データフロッピーを持ち運びながら遊びの中で学習することから、コンピュータ・リテラシー教育の一環としての運用に関する注意が与えられねばならない。例えば、フロッピーディスクをドライブにセットした状態で、コンピュータの電源スイッチを切ったりつけたり（オン・オフ）して乱暴に扱わないことや、フロッピーディスクを磁石に近づけたり、踏みつけたり、落としたりしないことである。

V 結 語

県内の保育園でもパソコンを用いた幼児教育が芽生えてきている。そこで、「Quick CAI」を用いてドリル学習用幼児教育ソフト「いろとかたち」の研究開発を行ったみた。

本幼児教育ソフトの開発目的は、①幼児がコンピュータに慣れ親しむこと、②自ら進んで楽しく学習し、あることを成し遂げたという達成感、充実感を味わうこと、③その学習過程で読む癖（読解力）、記憶する癖（記憶力）、必要な時に集中して物事を考える癖（集中力）、物事を比較する癖（総合的な比較・判断力）を身につけること、さらに、④設問のジャンルを通して、親や先生とのコミュニケーションを高めること、を意図している。

これらの開発目的①～④が、はたしてどの程度まで達成しうるかは、今後の幼児教育現場での実践を通して分析を行う必要がある。

システム設計面では、学習実行エグゼキュータが、学習履歴を管理する個人用データフロッピーをもとに、ジャンル別（左右弁別・鏡絵、折り紙展開、影絵、隠し絵等）のコースウェアが自動生成できるように考案した。コースウェアの自動生成も含めて、ジャンル選定も今後の検討が必要である。

なお、ゲーム性を持たせるために次の3つの工夫、①時間設定やジャンル設定を幼児の学習中であっても自由にコントロールできる、②正答率7割以上でのみ次ジャンルへの自動進行する、③KR情報を効果音（ピポピポ音、ブー音）、を行った。しかしながら、これらのいずれも、幼児の興味、関心、集中度を高めるように工夫してあるが必ずしも十分とは言い難い。今後の幼児教育現場での実践を通して分析を行う必要がある。

最後に、本幼児ソフトを作成するにあたって多大な協力を得た(株)システム那覇と島袋絵理奈さんに対し感謝の意を表します。

注・参考文献

- 1) 平成7年6月16日（金）～17日（土）
- 2) 米盛徳市（1993）, 「Quick CAI」によるチュートリアル型ドリル学習のバージョンアップとその試行—スタンドアローン型利用を中心として—, 琉球大学教育学部教育実践研究指導センター紀要第2号, 平成6年11月30日, pp.121-143.
- 3) 伊藤 恭（1994）, 「有名小入試—主題傾向88ポイントが90分でわかる」, 明日香出版社