

論文

漢字の書字学習が困難な生徒を対象としたICT活用による学習支援システムの構築

樋 熊 一 夫*・大 庭 重 治**・石 田 脩 介*・八 島 猛**・葉 石 光 一***

児童生徒の中に読み書きの学習に限定して顕著な困難を示す者が存在している。読み書きの学習は、あらゆる学習の基礎となる最も重要な学習内容のひとつであり、その学習支援方法の開発が喫緊の課題となっている。特に、学習における動機づけの観点から、主体的に学習に取り組み、楽しみながら成功体験を重ねることができるよう支援方法の工夫が求められている。近年、そのひとつの手がかりとしてICTの活用が検討されている。そこで本研究では、市販のソフトウェアとタブレット端末を用いて教育現場への応用を想定した学習教材の開発を行い、その活用を中心とした自己学習支援システムの構築を試みた。ここでは、支援システムの構築過程とその全体像を紹介すると共に、システムのさらなる活用における検討課題について整理した。

キー・ワード：漢字書字，ICT，学習支援，特別な教育的ニーズのある生徒

I 書字学習困難者における支援課題と本研究の目的

読み書きの困難は、学習障害児の約8割の子どもが該当すると言われており（上野，2006），学習障害児の支援における中心的な課題となっている。日本語における読み書き障害の原因としては、主に音韻処理に関連する困難さ（大石，1982；小枝・石井・富田・大野・高嶋，1986；田中・兵頭・大石・Wise・Snyder，2006）と情報処理に関連する困難さ（山中・藤田・名川，1996；久蔵，1997；飯本・川間・川間，2000；大庭，2005）があり、これらの観点に基づく研究成果の蓄積がなされている。ところが、一方の教育現場では、ディスレクシアという言葉の認知度、理解度はまだ必ずしも高いとはいえない状況にある（廣瀨，2007）。このような研究成果の活用と教育現場との乖離を考慮するならば、現実的には教育現場の実状を考慮した視点からの研究が必要であると思われる。

宇野（2012）は、文字習得が困難な児童は失敗の経験を積み重ねることにより、結果として学習に対して自信が持てない状態にあることが多いため、さらに失敗を経験させるようなことは避けるべきであると指摘している。困難な経験を積み重ねた結果として有能感が低下している児童生徒がもう一度主体的に学習に取り組み、楽しみながら成功体験を重ねることができるよう支援方法の工夫が求められる。

近年、そのための有力な手がかりとして、ICT（Information and Communication Technology）の活用が考えられている。日本ではe-Japan戦略（2001年）、IT新改革戦略（2006年）、i-Japan戦略2015（2009年）など、政策としてその推進が図られている。特別支援教育の分野においても、教育の情報化ビジョン（文部科学省，2011）の中で、障害の状態や特性等に応じてICTを活用することの必要性が指摘され、現在ではタブレット端末などの情報通信技術の導入が積極的に検討されている。

しかしながら、特別な教育的ニーズのある児童生徒を対象として、個々のニーズに応じた支援を実現するための手段としてICTを活用しようとした場合、既存のソフトウェアの利用では十分な対応ができないため、ある程度の専門的なプログラミングの知識・技能が必要となる。このような理由から、特別支援教育においては、多くの教員がその導入に躊躇しているのが現状である。ICTの導入・活用に向けて、現時点での技術を整理し、専門的なプログラミングに頼ることなく、自由度が保障されたICTの活用方法の検討が必要である。

読み書きの学習が困難な児童生徒に対する支援方法の検討、充実は喫緊の課題であるにもかかわらず、その問題の深刻さは増す一方である。そこで、漢字の書字学習に困難を示す生徒、特に漢字の想起に困難を示す生徒を対象として、タブレット端末を活用した教材の開発、及び情報通信技術を使った自己学習支援システムの構築を試みた。本研究の目的は、その支援システムの構築過程とその全体像を紹介し、さらなる運用上の課題について整理することである。なお、このシステムを使用した学習の詳細な支援過程については、稿を改めて記述する。

II 支援システムの構築過程

1 対象者

本研究における支援システム構築の試みは、通常の学級に在籍する中学2年の男子生徒1名とその保護者の協力を得て実施した。対象者は小学2年より、漢字書字の困難を主訴としてセンターに來所している。本研究の実施期間は、中学2年時の1年間である。この時期の書字特性として、漢字の想起に顕著な困難を示していた。利き手は右であり、筆圧や書字動作等、運筆に関しては特に問題はみられなかった。小学3年時のK-ABC及び6年時のWISC-Ⅲの結果では、いずれにおいても知的な遅れは認められなかった。K-ABCの結果では、同時処理と継次処理の成績に差は認められなかった。WISC-Ⅲの群指数の結果では、処理速度に比べて言語理解が有意に高い成績を示していた。また、小学6年時に実施したLDI-Rでは、「書く」領域

* 上越教育大学大学院学校教育研究科

** 上越教育大学大学院学校教育研究科臨床・健康教育学系

*** 埼玉大学教育学部

でのつまずきが顕著であり、LDの可能性が示唆された。センターにおける学習時の様子からも概ね漢字を書くことに特化して困難がみられ、特に書字すべき漢字の想起のための学習支援が必要であると考えられた。

なお本研究の実施にあたり、対象者及び保護者からの研究協力の承諾と学内の研究倫理審査委員会の承認を受けた。

2 支援システム構築のための手続き

学習支援システムの構築は、センターにおける学習の観察に基づく書字特性の把握と支援方針の検討、学習支援に使用するためのICTを活用した教材の開発、学習過程の分析を通した開発教材の評価という一連の過程を経て実施した。

1) 書字特性の把握と支援方針の検討

過去の心理諸検査の結果やセンターにおける学習活動の様子から、個人内特性として「聞く・話す」という言語的な情報処理能力が高く、それらを活用した学習方法が有効であると考えられた。対象者における漢字の想起特性を把握するために、センターにおける過去の学習活動の記録をビデオ映像と学習プリントに基づいて分析した。その結果から、対象者では意味に関連した誤想起が多いこと、また、音韻、意味、形態のいずれかのみを手掛りにした想起が多いことなどの特性を見出した。これらの特性をふまえ、Fig.1に示す大庭(2008)の書字遂行過程モデルに基づいて支援の在り方を検討することにした。特に、書字対象文字の意味や構造に注目して文字を分析、記憶し、さらに書字結果に対して的確な自己評価を行うことができるようになるための他者との協同活動場面を設定することが必要であると考えた。そこで、支援者との対話の中で対象者自身が漢字の意味や字形を捉え直すことができ、さらにそのやりとりの結果を参照しながら、後日漢字の書字学習を行うことができる教材を開発することにした。この教材を、家庭における自己学習時にも使用できるように支援システムのあり方を工夫した。なお、学習に取り上げる漢字は、当初は小学校の教育漢字1,006字とした。

2) 学習支援に使用した教材の開発とその使用方法

学習教材を提供するハードウェアは、現在広く普及しており入手が容易であるiPad(米国Apple社製)を採用した。また、ソフトウェアは、iPad上で動作するものの中から、高度なプログラミングの知識・技能を必要とせず、また教材として比較的自由度の高い動作を取り入れることのできるFileMaker Goを選定した。教材の開発にはFileMaker Pro 12 (FileMaker製)を使用した。一般的なアプリケーションでは開発に長い期間を要

し、公開にも一定の時間が必要となるが、FileMaker Pro 12はデータベース・ソフトウェアであるため、開発・公開及び内容の修正・更新を容易に行うことができる。また、このソフトウェアには、対象者が協同活動の中で学習漢字のデータベースを構築できるという利点もあった。以下、本研究で作成した教材を「FileMaker教材」と記す。約3週間でFileMaker教材の基本構造を作成し、その後、この教材を活用した学習支援を開始した。なお、FileMaker教材は、普段の家庭学習における解答活動の状況と、センターにおけるFileMaker教材に取り組む様子に基づいて、対象者の想起特性に合った学習教材となっているかどうかを検討し、随時修正、更新した。

FileMakerによる教材作成過程では、対象者が学習したい漢字について、支援者との対話の中で対象者自らがヒントを作成し、それを想起の手がかりとして教材に盛り込むことが最も重要な手続きであると考えた。このため、本研究では、センターにおいて支援者と一緒に問題を作成する漢字問題作成活動場面と、教材を使用して対象者が自発的に学習を行う漢字問題解答活動場面の2つの場面を設定した。センターにおける月に2回の学習活動において、支援者と話し合いながら漢字問題作成活動を行った。

Fig.2にiPadにおけるスタートアップ画面の一例を示す。FileMaker Goを立ち上げると「漢字学習システム」と書かれたスタートアップ画面が現れるようにした。この画面には、これまでの全解答回数と1週間の解答回数の記録も表示されるようにした。これらの情報は、解答活動への動機づけのための働きかけの一環として提供した。

スタートアップ画面から「1. 漢字の問題をつくる」をタッ



Fig.2 iPadにおけるスタートアップ画面

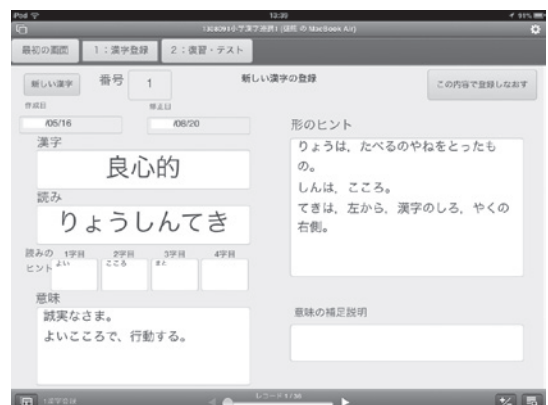


Fig.3 iPadにおける漢字問題作成画面

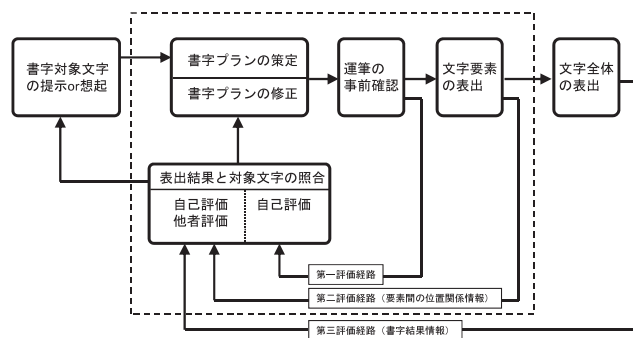


Fig.1 大庭(2008)の書字遂行過程モデル

ブすると、Fig.3に示す「新しい漢字の登録」画面が表示されるので、その画面に漢字問題を入力した。登録画面には、問題となる「漢字」の単語、その「読み」、文字毎の「読みのヒント」、漢字単語の「意味」、形毎の「形のヒント」、同音異義語がある場合に区別するための「意味の補足説明」の枠を設定した。対象者は、これらの枠に入力する内容をセンターにおいて支援者と一緒に考え、その後、支援者が問題作成画面に入力した。また、対象者は家庭においても問題作成を行い、その後その内容をセンターにおいて支援者と一緒に検討した。

対象者はiPadを自宅に持ち帰り、自主的に漢字問題解答活動に取り組んだ。Fig.4にiPad上における漢字問題解答画面の一例を示す。解答画面を立ち上げると、問題（読み）が示されるようにした。その問題に対応する漢字を書字する際には、「私の解答」の枠をタップして書字のための拡大枠を表示し、そこにスタイラスペンまたは指により手書きした。解答後には、「答え」の枠をタップすると正解が表示された。また、解答する漢字を想起できない場合には、「読みのヒント」、「意味」、「形のヒント」をそれぞれタップすると、それらに対応するヒントが示されるので、それを手掛りにして解答できるようにした。さらに、それらのヒントを得ても解答できない場合には、「ギブアップ：答えを確認する」のボタンをタップできるようにした。各問題の解答の最後には「○これでできた」または「×まちがえた」のいずれかのボタンをタップしてもらった。なお、誤答やギブアップの申告があった場合には、その直後に意味の確認を促す画面を表示し、その次の画面において正解と意味を表示した。このFileMaker教材のファイルはDropbox（Dropbox社）により対象者の自宅に送信した。また、対象者は学習活動後、学習結果を含むファイルを電子メールに添付して支援者に返信した。このような手続きにより、支援者は、対象者の家庭における解答活動の日時、参照したヒント、書字結果、解答の正誤などを逐次参照することが可能となり、家庭における学習状況を把握することができた。

3) 学習過程の分析を通じた開発教材の評価

開発教材に関する評価は、漢字問題作成活動の状況、漢字問題解答活動の状況、教材導入前後の漢字書き取りテストの解答状況によって実施した。

(1) 漢字問題作成活動の状況

教材使用期間である約6か月の間に、問題数として53問、文

字数として93文字の漢字問題を作成した。このうち支援者とのセンターにおける活動では16問を作成し、その他の37問は対象者が家庭において自主的に作成した。問題に含む漢字の選定においては、支援者と作成する際には、センターの学習活動において書字できなかった漢字を取り上げるようにしたが、それ以外に、対象者が家庭において自主的に作成した際に抽出した漢字も含まれていた。このため、漢字問題の中には、当初対象とした小学校の教育漢字以外の漢字も含まれていた。また、意味のヒントは主として対象者が言葉で表現した内容を取り入れるようにすると共に、できる限り問題の漢字を含んだ内容になるようにした。このように、漢字問題の作成に対象者が深く関与できる手続きを踏むことにより、学習活動に対する極めて主体的な姿勢をみることができた。たとえば、センターでの活動において支援者が提案したヒントに対して、「自分の言葉じゃないから」という発言があったり、夏季休業期間中には、メールを介して漢字問題のヒントの修正に関する提案を伝えてきたりした。

(2) 漢字問題解答活動の状況

従来、対象者は漢字書字学習に対して強固な苦手意識を持っていたが、iPadとFileMaker教材を初めて提示した際には、それらに対して非常に大きな興味を示した。教材使用期間中には、延べ491回の自主的な解答活動が記録された。また、センターにおける学習活動の際には、「1日5問で毎日やる」というような発言もみられ、自らにノルマを課して課題に取り組む姿勢を示した。実際に家庭において自己学習をした日の割合は49.7%であり、およそ2日に1回の割合であった。また、センターにおける保護者との情報交換の際には、「これなら学習を続けられそうだ」、「この学習は積極的に取り組んでいる」などの感想も聞かれた。1日の学習時間が短く問題数もそれ程多くはないものの、対象者が漢字問題解答活動に継続して取り組むことができたことは、本研究において設定したFileMaker教材が対象者に大きな負担をかけることなく実施できる方法であったことを示していると考えられる。

(3) 教材導入前後の漢字書き取りテストの解答状況

FileMaker教材導入前に誤字が観察された文字の中から、誤字の原因（音韻、意味、形態に関連する誤り）が分類できる問題14問を抽出し、音韻を平仮名文字で提示することによる書き取りテストを実施した。その際、各問題における書字の直後に、漢字を想起する手がかりとして思い描いた内容を尋ねた。また、すべての問題が終了した後に各漢字の意味を尋ね、意味に関する情報がどの程度活用されていたかを確認した。その結果、14問中11問が正答であり、誤答の3問は「河口」「共通点」「自慢」であった。問題毎に、書字前に手掛りとした内容を尋ねたが、それを言葉で表現することはできなかった。また、全問題の終了後に漢字の意味を確認したところ、概ね教材で使用した意味の情報に近い言葉で表現することができており、FileMaker教材活用による意味の学習効果があったと考えられた。ただし、誤答であった3問に関しては、その意味内容がやや不明確であった。この3問は、問題作成時の本人による関与が不十分であったと考えられたため、センターにおいて本人に馴染みのある言葉で問題を作成し直したところ、その後の再テスト時には正しい文字を書くことができた。このことは、

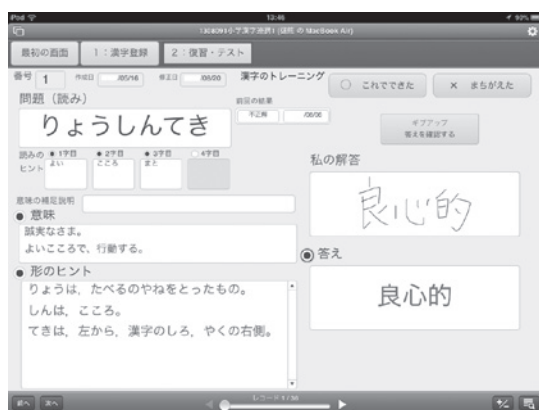


Fig.4 iPadにおける漢字問題解答画面

Table 1 FileMaker教材導入前後における書字結果に対する自信の有無と正誤

自信の有無と正誤	教材導入前(問)	教材導入後(問)
自信有・正答	0	6
自信有・誤答	4	1
自信無・正答	0	1
自信無・誤答	5	1

問題作成時の対象者の関与が学習において重要な意味を持つことを改めて示していた。

また、Table1に、FileMaker教材導入前後における漢字書き取りテストの結果に対する自信の有無と書字結果の正誤を示す。ここで比較の対象とした問題数は、両テストにおいて自信の有無が確認できた9問である。FileMaker教材導入前では、いずれの問題も誤答であり、書字結果に自信があった問題は9問中4問であった。これに対して、導入後では、正答は7問となり、そのうち6問は自信を持って書字していた。すなわち、FileMaker教材の導入により、自分の書字内容に自信が持てるようになり、しかも正しい文字を書ける割合が高くなる傾向が認められた。

Ⅲ 構築した支援システムの概要と運用上の課題

1 自己学習支援システムの概要

本研究では、漢字の書字学習に困難を示す生徒を支援するための自己学習支援システムの構築を目指した。その結果、最終的にはFig.5に示すような自己学習支援システムの構築を試みることができた。このシステムの構築においては、学習支援に関するセンターと家庭との連携を中心に、学校との連携にも配慮した。また、対象者の書字学習に対する動機づけを維持するために、月2回のセンターにおける学習会での支援に留まることなく、日常的な家庭学習をも支援できるシステムを目指した。

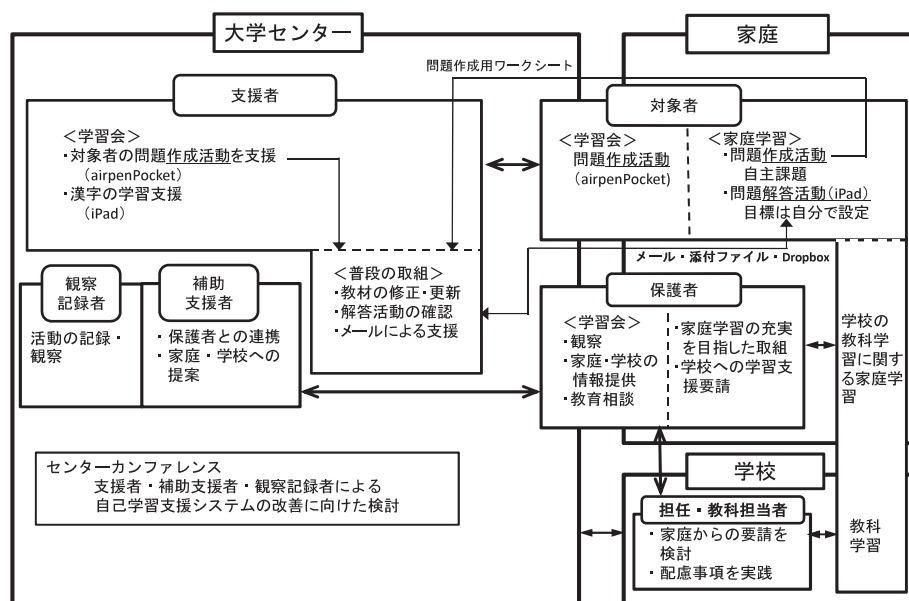
定期的実施されたセンターにおける学習会では、基本的にはFileMaker教材に使用する問題作成を行うとともに、iPadに

よる漢字学習支援を並行して実施し、書字学習の様子を観察した。そこでは、問題として取りあげる漢字の「意味」や「形のヒント」をどのような内容にするかを支援者と一緒に考え、その後、airpenPocket++（べんてる社製）を使用してテキストファイルとして保存した。また、対象者はセンターに来所する際に、家庭において問題作成に取り組んだ記録である手書きの「問題作成用ワークシート」を持参していたので、そのシートの内容を手がかりにした漢字問題の作成も行った。センターにおける学習会の実施後には、支援者、観察記録者、補助支援者を中心としたカンファレンスを開き、自己学習支援システムの改善に向けた検討を行った。

一方、対象者は作成した漢字問題が入力されたiPadを家庭に持ち帰り、日常的に漢字問題解答活動に取り組んだ。この日常的な学習を支援するために、支援者はセンターにおいてFileMaker教材の修正や問題データの追加を行い、その新しい教材データをインターネットのDropboxを使用して対象者に送信した。データを受けた対象者はFileMaker Goを使ってそのデータを取り込み、家庭において自発的に問題解答活動を行った。解答活動の後には、その教材データをインターネットの電子メールに添付して支援者に返送した。これによって、支援者は、常に対象者の学習状況を把握することが可能となり、次のセンターにおける学習会に向けて支援課題を整理、検討しておくことができた。

さらに、家庭学習を停滞させることなく、日常的な解答活動を継続できるようにするために、電子メールによるメッセージでのやりとりも実施した。時には、対象者から支援者に対してメッセージを送ってくることもあった。

なお、センターにおける学習会の際には、補助支援者が保護者と学習の様子に関する情報交換を行い、センターにおいて実施した支援内容とともに、学校での教科学習への対応についても協議を行った。保護者はそこでの協議内容を参考にして、学校に対して学習に関する支援の要請を行った。

**Fig.5** 自己学習支援システムの全体構造

2 支援システムの運用における課題

本研究における支援システムにより、対象者は一定の学習成果を上げることができた。特に、漢字学習に対する嫌悪感は、学習に対する対象者の姿勢からもICTを活用した支援過程の中で大きく低減したといえることができる。しかしながら、本システムで学習した漢字は全体からみるとまだ一部に過ぎず、継続して学習文字数を増やしていかなければならない。そのためには、対象者が長期に渡って継続的に活用できるようなより魅力的なシステムへと改善していかなければならない。

また、本システムの運用により、対象者の学習スタイルを、支援者と共に学習するセンターの場を越えて、対象者が日常的に漢字学習に取り組むことができる学習スタイルへと変えることができた。ただし、センターにおいて支援者とのやりとりを通して問題を作成する活動が前提となるため、その活動に予想以上の時間を要するという課題が明らかとなった。家庭における問題作成に関しても、必ずしも十分な問題数を確保することはできなかった。これらの作業負担を軽減し、問題作成がスムーズに進むような工夫が必要である。

本研究では、対象者の想起特性を考慮して「意味」の手がかりを重視した教材を作成した。それによって、意味関連の誤字を回避する可能性が増したが、一方、漢字問題を作成していく過程において、意味を中心に据えた想起の手がかりだけでは想起が困難であると考えられる文字も見出された。そのような場合には、問題作成時に、対象者の特性を前提にしつつ、部首や旁への注目など、漢字を記憶・想起する手がかりを多角的に捉え直すことが必要であると考えられた。

さらに、本システムでは、対象者の家庭学習を支援するために、インターネットのメール機能を利用して教材データを受け取った。しかしながら、このデータには対象者の手書き文字の画像データが含まれていたため、学習文字数の増加により極めて大きな容量のデータとなってしまった。今後の学習の進展を想定した場合には、このような方法によるデータ転送ではファイルの容量に限界があることから、FileMaker Serverなどの活用を通して、対象者が家庭からサーバーに直接アクセスしてファイルの読み込み、編集、保存ができるようなシステムへと改善していく必要がある。今後、大学が地域に点在する対象者に対して日常的に支援を実施していくためには、必要不可欠な

対応であると思われる。

付 記

本研究の遂行に際しては、対象者とその保護者より多大なるご協力を頂きました。厚く御礼を申し上げます。なお、本研究の一部は平成25年度日本学術振興会科学研究費（基盤研究（C）、課題番号23531172、研究代表者大庭重治）の助成を受けた。

文 献

- 廣瀨忍（2007）ディスレクシアについての理解の現状—公開講座受講者を対象にしたアンケート調査より—。岐阜大学教育学部研究報告人文科学，56，205-214。
- 久蔵孝幸（1997）鏡映書字を呈する中学一年生に対する書字指導の試み。北海道大学教育学部紀要，73，57-67。
- 飯本典子・川間弘子・川間健之介（2000）発達障害児の書字の指導事例—模写能力の向上から書字へ—。山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要，11，145-153。
- 小枝達也・石井尚吾・富田豊・大野耕策・高嶋幸男（1986）発達性失読失書症の2例。脳と発達，18，499-504。
- 文部科学省（2011）教育の情報化ビジョン。
- 大庭重治（2005）書字学習困難児の発達特性と学習支援。上越教育大学研究紀要，24(2)，819-828。
- 大庭重治（2008）平仮名書字につまずきを示す子どもの書字特性の把握と学習支援。障害者問題研究，35(4)，14-22。
- 大石敬子（1982）症例からみた小児の計算困難および読み書き困難の基本障害。脳と発達，14，305-310。
- 田中裕美子・兵頭明和・大石敬子・Wise,B.・Snyder,L.(2006) 読み書きの習得や障害と音韻処理能力との関係についての検討。LD研究，15，319-329。
- 上野一彦（2006）LD(学習障害)とディスレクシア（読み書き障害）子どもたちの「学び」と「個性」。講談社。
- 宇野彰（2012）発達性ディスレクシアの評価と指導。LD研究，21(2)，46-51。
- 山中克夫・藤田和弘・名川勝（1996）情報処理様式を活かした描画と書字指導—継次処理様式が優位な一脳性麻痺幼児について—。特殊教育学研究，33(4)，25-32。