

# 読み書き支援へのICT利用に関する研究の動向

## A Research Review on the Use of ICT for Support of Reading and Writing

河野 俊寛

Toshihiro KONO

### 〈要旨〉

ICTが読み書き支援に使用された論文をレビューした。国内の論文はCiNiiで、海外の論文はPubMedを使って検索した。読み書きの困難さを改善するためにICTが使われた論文ではなく、読み書きの困難を補助代替するために使われている論文のみ取り扱った。その結果、国内の論文は事例研究に終始しており、エビデンス研究としては弱いことが明らかになった。海外の論文は、すでにメタ分析論文も複数あり、ICTを使う根拠が明確に示されていた。平成28年4月から施行される障害者差別解消法によって合理的配慮の提供が義務づけられることから、合理的配慮としてのICT使用に関するエビデンス研究が急務であることを指摘した。

### 〈キーワード〉

読み書き支援, ICT, 合理的配慮

## 1 目的

平成23年度から小学校で、平成24年度からは中学校で全面実施されている現在の学習指導要領においては、情報教育や授業におけるICT活用など、学校における教育の情報化について一層の充実が図られている。さらに、その教育の情報化が、円滑かつ確実に実施されることをめざした「教育の情報化に関する手引」も、平成22年に出されている（文部科学省、2010）。

特別支援教育においても、その手引きの第9章が、「特別支援教育における教育の情報化」と題して一つの章が割かれている。その中で情報機器は、「特別な支援を必要とする児童生徒に対してその障害の状態や発達の段階等に応じて活用することにより、学習上又は生活上の困難を改善・克服させ、指導の効果を高めることができる有用な機器である」と書かれている。

これまで、学校現場で実際にどのような使われ方がされているのか、を考えるにあたっては、前出の「教育の情報化に関する手引き」による、「情報教育」、「教科指導におけるICT活用」、「校務の情報化」、という分類がわかりやすい。その分類を念頭に置いて、文部科学省（2014）等の、公表されているICT使用事例を見ていくと、「教科指導におけるICT活用」としての活用事例が目につく。先生がわかりやすく教えるため、子どもの興味関心を引くため等に使ったという事例、あるいは、子どもが情報収集・選択

のため、繰り返し学習のため、まとめたものを発表するため等に使ったという事例が報告されている。これらの事例を見ると、これまで通常学級では、学習意欲と学習効率を高め、現在持っている学力をさらに効率よく上げるために使う、という使われ方が主である、という印象を受ける。

ところで、通常学級の中にいる限局性学習障害のある子ども達は、文字を読む書く、という基礎的な学習スキルに困難を抱えている。そのため、学習に遅れが出てきたり、不登校になったりする二次障害を併発することも少なくない（小枝、2002；石井・上野、2008）。このような限局性学習障害のある子どもに対しても、ICTは活用できるのだろうか。もちろん、すでに、ICTを活用した読み書き学習事例は報告されている（例えば、阿部・有川・長谷川・上野・林、2015；坂井・宮崎、2010）。しかし、中邑（2007）や中邑・近藤（2012）が主張しているように、発達障害のある子どもへのICT活用の利点は、個々のニーズに合わせた補助代替ツールとしての有用さであろう。

本論文では、読み書きという学習の基礎スキルに対してのICT利用研究を概観することを目的にした。上記のように、文部科学省の「教育の情報化の推進」により、ICTが学校に急速に導入されてきている中で、読み書きに困難を示す子ども達に対して、ICT活用研究がどのように進んでいるかを確認し、障害者差別解消法による合理的配慮の提供義務に根拠を与える研究課題を明らかにするためである。

## 2 方法

国内研究については、国立情報学研究所が運営するデータベースであるCiNiiを、海外の研究については、アメリカ国立医学図書館の国立生物工学情報センターが運営するPubMedを使用した。検索キーワードは、「読み書き障害」「読み書き困難」「ディスレクシア」「学習障害」「ICT」「テクノロジー」「支援機器」「AT」「タブレットPC」「携帯電話」「携帯端末」「パソコン」dyslexia, dysgraphia, learning disability, technology, assistive technology, TTS, word processor, iPad, smartphoneとした。

国内の論文数は少なかつたため、検索できた論文すべてを対象にした。しかし、海外の論文は膨大であったので、すべてを対象にすることは困難であった。他の論文に多く引用されている論文を優先してレビューした。

なお、ICT利用については、困難の改善支援として使われた論文ではなく、合理的配慮としてのICTを念頭に置いたため、読み書き困難への補助代替支援を目的とした論文のみを対象とした。

## 3 結果

### 3-1 国内の研究動向

河野（2008）は、漢字の読み書き障害のある小学校3年男児に対して、テキストリーダーソフトによって読字の困難さを聴覚的に補助し、ワープロの漢字変換によって漢字の書字困難を代替した支援を5ヶ月間行ったところ、心理面での改善が認められたことを報告している。その中で、河野（2008）の前には、春原・宇野・金子（2005）という、漢字書字困難に対して、ワープロなどの代替手段の活用も考える必要を示唆した論文はあるが、それ以外は皆無に等しいことを指摘している。したがって、2008年以降の論文を検索した。

河野（2008）と同年の論文には、水内・小林・森田（2008）がある。水内他（2008）は、文字情報が提示され、録音された音声を読み上げられながら、読んでいる部分がハイライト強調されるシステムである「マルチメディアDAISY」教科書を、中学2年生の読み書き障害のある女子生徒に対して、文章の内容理解促進を目的とした個別指導で使用したことを報告している。マルチメディアDAISYなしセッションに挟まれた、マルチメディアDAISYありセッションが1日だけという短期間の使用ではあったが、内容理解問題で、マルチメディアDAISY教科書を使用した方が正答率が高かった、という結果が出ている。

2008年に発表された論文の後には、2010年に、水内他（2008）と同じマルチメディアDAISYを使った、金森・山崎・田中・松下・赤瀬・平峰（2010）がある。金森他（2010）は、読むことに困難がある小学3年生男子に対して、マル

チメディアDAISY教科書を使った結果を報告している。マルチメディアDAISY教科書を読み補助に使用した結果として、流暢に読める部分が多くなり、読むことへの抵抗感が減ったこと、読み終わった後、達成感を味わうことができるようになったこと、内容の意味理解にも集中できることが増えたこと、プリントやテストの問題文を読んで、読み取ってから答えを書くようになったことが報告されている。しかし、詳しい使用状況は書かれておらず、詳細は不明である。2010年には、他にも論文が出ている。中山・笠井・大森・天辰・飯干・山田（2010）である。中山他（2010）は、小学5年生男子に対して、パソコンのワープロを、週1回のセッション内で約20分間使用する指導を1年間継続した結果、書字困難をキーボード入力代替できるようになったこと、自発的に板書を書き写し、漢字の宿題にも取り組むようになったことが報告されている。なお、坂井他（2010）では、携帯電話を活用した研究が報告されているが、補助代替という使い方ではなく、漢字書字指導に使用した論文であるので、詳細には触れないでおく。

2011年には2本の論文がある。川上・山口（2011）と、河野・平林・高橋・近藤・中邑（2011）である。川上他（2011）は、マインドマップ様のキーワードだけを書いていくノートテイキングを、書字困難な中学生男子に教えた結果を報告している。結果は、ノートをとることができるようになり、ノートをとろうという意欲も向上したが、成績の向上は見られなかった、とある。また、問題点としては、授業で使用できるようになるまで3ヶ月かかり、使いこなせるようになるまで1年半かかったこと、他の人には評価されにくいノートになることが指摘されている。河野他（2011）は、読み書き困難を代替あるいは補助する支援を行った臨床現場での、支援ツールの選択適用過程を示している。読み困難児と書字困難児それぞれに対して、認知特性と使用環境を考慮して支援ツールを選択し、個々の事例に実際に適用して使用可能かどうかを評価した過程が報告されている。

2012年には、河野（2012）が、タブレットPC等において、読み書きを補助代替するために使えるアプリをまとめて紹介している。

2013年には、渡部・荻田・岸田・石丸・龍（2013）が、読み書き困難のある中学2年生を対象に、パソコンとタブレットPCを使った英語学習を中心に実施した事例を報告している。しかし、実施期間は3ヶ月であったことは報告されているが、効果は不明である。2013年からは、ICTを指導に使った報告は出てくるが（例えば、金山・浅野・西野・若月、2013；園田・井上・岡崎、2013；樋熊・大庭・石田・八島・葉石、2014；阿部他、2015）、本論文で概観している補助代替支援への活用、という分野では論文は見つからなかった。

### 3-2 海外の研究動向

海外においては、早くから、読み困難がある子どもに対して音声補助の有効性を調べた研究がある。例えば、Abelson & Petersen (1983) は、小学4年、5年、6年の24人の男子に対して、音声付きの本である「talking book」の有効性を調査している。ブックの音声を聞きながら文字を追う場合、音声だけを聞く場合、先生の音読を聞きながら文字を追う場合で、読後の質問の正答率を比較したが、有意差はなかった、と報告されている。また、Olofsson (1992) は、18人の小学生（2年生から7年生）の読み困難に対して、パソコンによる読み補助の有効性を、通常の本での学習群と比較検討している。その結果、4年生以上では、4年生以下よりも理解度において効果があったこと、4年生以下では、読み補助の使い方の練習の必要性があることを報告している。Elkind, Cohen, & Murray (1993) も、読み困難な中学生28人に対して、パソコンによる読み補助を1学期間1日当たり30分間実施した結果、70%の生徒に内容理解力の改善が認められた、と報告している。Higgins & Raskind (2005) は、ページ上の単語をなぞると音声化するQuicktionary Reading Pen IIを、10歳から18歳までの、読み困難がある被験者に使用した結果を報告している。読解テストの成績は、Quicktionary Reading Pen IIを使わないで独力で解答した場合よりも、Quicktionary Reading Pen IIを使用して解答した場合の方が、有意によかった、とある。Gotesman & Goldfus (2009) は、読み書き障害のある大学生14人に対して、音声読み上げ (TTS) を使った読み支援を1年間行った結果、読解力は長期にわたって向上したことを報告している。Milani, Lorusso, & Molteni (2010) は、読み書き困難がある成人を、20人の実験群と20人のコントロール群に分けて、音声付きの本の使用効果について検討している。その結果、5ヶ月後には、読みの正確さ、精神的な不安の減少、学業成績の向上、学業への動機づけにおいて、大きな効果が見られたことを報告している。

読み困難よりは、少し遅れてであるが、書字困難のある子どもに対しても、支援機器の有効性を調べた研究が出されている。Lewis, Graves, Ashton & Kieley (1998) では、4年生から12年生までの132人の学習障害児を被験者にして、文章作成時におけるワープロの有効性を調べている。132人内の22人はコントロール群とし、残りの110人を5条件（ワープロだけ提供、キーボード入力の系統的練習、アルファベット順のキーボード、単語予測機能、音声による単語予測）で、入力速度、正確さ、文章の質、書字への態度を評価している。その結果、どの条件においても、文章の質と書字への態度には効果は見られなかったが、書字、特に綴りの正確さに効果が見られた、と報告している。

Rogers & Case-Smith (2002) は、40人の小学6年生に対して、視写における手書きとキーボードの差を調べている。その結果は、平均すると、キーボードの方が手書きよりも速く書けたこと、特に、書字速度が遅く読みにくい字を書く児童20人は、キーボード使用によって、書字速度と文字の読みやすさが大幅に改善したことが報告されている。Handley-More, Deitz, Billingsley, & Coggins (2003) は、書字困難がある小学4年生と5年生の3人に対して、単語予測変換機能付きのワープロを使用して作文を書く指導をした結果、2人の児童に単語の綴りの正確さに効果があったことを報告している。Hetzroni & Shrieber (2004) は、3人の書字困難がある中学生を対象に、ワープロ使用効果を単一事例実験法で検討している。伝統的な紙と鉛筆を使った場合に比較して、綴りの誤り、読みの誤り、構成の質において効果があったこと、しかし、1文中の単語数には差がなかった結果を報告している。

個々の支援機器使用研究ではなく、レビュー論文やメタ分析論文もある。

1996年には、MacArthur (1996) が、学習障害者への支援機器としてのワープロ、スペルチェック機能、音声読み上げ、単語予測機能、文法チェック等が概観されている。その中で、テクノロジーをただ提供するだけでは不十分で、使用についての指導方法の検討が必要であること、また、機器使用の効果研究が不足していることが指摘されている。2000年には、MacArthur (2000) が書字障害へのキーボードの有効性を示したレビュー論文を出している。2005年には、Freeman, MacKinnon, & Miller (2005) が、書字障害のある子どもへのキーボード使用のレビューを行い、キーボード使用上の注意点として、キーボード入力速度、入力練習、個々の子どもの特性、キーボード導入年齢等々の重要性を指摘している。Lindstrom (2007) は、高等教育における合理的配慮としてのICTのまとめを行っている。Draffan, Evans & Blenkhorn (2007) では、イギリスの高等教育で障害のある学生の多くが使用している支援ツールとしては、パソコン、スキャナー、読み上げソフト、マッピングソフト、録音機器等があり、使用者の約半数が使用のためのトレーニングを受けており、90%の使用者が提供された機器やソフトに満足していたことが報告されている。Elkind & Elkind (2007) は、音声読み上げ (TTS) は、読みの速度、持続時間、及び内容理解に有効であることを、レビュー論文の中で示している。Erickson (2013) は、読み困難がある子どもへの電子テキストの効果については分類がされているが、読み書き障害への支援テクノロジー (AT) 使用効果についての研究は少ないこと、音声読み上げ (TTS) は読み支援に有効であると古くから認められてはいるが、現在の支援研究はテクノロジー

一の進歩についていっていないことを指摘している。その上で、支援テクノロジー（AT）を活用するためには、一人一人の強みと弱み、黙読能力、音読理解能力等々を確認する必要があると主張している。「支援テクノロジーは効果があるか?」という問いではなく、「この支援テクノロジーはどの子に有効か?」「支援のどの組み合わせが一番よいか?」という問いでなければいけない、と指摘している。Morphy & Graham (2012) は、ワープロを書字支援に使った1983年以降の英文論文27本をメタ分析した結果、手書きの場合と比較して、書いた文章の質、長さ、構成、正確さ、書くことに対する意欲に明らかな効果が見られること、それらの効果は、構想、草稿作り、推敲、校正が、ワープロを使うことによって容易になった結果であることを報告している。

タブレットPC等のモバイル機器利用の研究もある。

McClanahan, Williams, Kennedy, & Tate (2012) は、小学校5年生のADHDで読み困難（2年生レベル）な児童に対して、iPadを使った読み支援（電子ブック、フラッシュカード学習、図示アプリ等）を行っている。その結果、注意集中だけではなく、理解力も向上したこと、6週間の指導で1年間分の伸びを示したこと、さらに、学習に対しての自信と自己コントロール感を獲得したことを報告している。Hornickel, Zecker, Bradlow, & Kraus (2012) は、読み書き障害児38人（8歳から14歳）に対して、FM補聴システムを聞き取り補助装置として1年間使った結果、FM補聴システムを使用したグループは、音韻意識と読み成績が向上したこと、しかし、使用しなかったグループでは変化がなかったことを報告している。Winters & Cheesman (2013) は、モバイル機器が読み書き支援に重要なツールとなってきていること、読み書き指導だけではなく、読み書き困難な子どもへの補助代替支援においても、モバイル機器の柔軟さ、携帯性、使いやすさが有効であることを主張している。Schneps, Thomson, Sonnert, Pomplun, Chen, & Heffner-Wong (2013) では、読み書き障害のある高校生を対象に、iPadとiPod Touchを用いて、行間を広げる等の条件の読みへの効果を検討している。その結果、iPadよりも画面が狭いiPod Touchの方が27%読み速度が速くなり、眼球定位（fixation）が11%減少し、

逆行サッケードが半分になったことを報告している。文章フォーマットを調整することで、読みを向上させることができる可能性を示唆している。Schneps, Thomson, Chen, Sonnert, & Pomplun (2013) は、読み書き障害のある高校生を対象に、電子ブックリーダー（iPod）が、読み理解と読み速度に与える効果について検討している。伝統的な紙媒体での読書と比較して、音素デコーディングに困難があったりサイトワードで読むことができない生徒は読み速度が、また、視覚注意領域（visual attention span）が狭い生徒は読み理解が向上したこと、1行の単語数が電子ブックリーダーでは少なくなることが有効だったことを報告している。

#### 4 考察

国内研究が、事例研究に偏っており、ICT活用のための根拠を示す、という点では不十分であることが明らかになった。一方、海外での研究では、対照群を設定したエビデンス研究やメタ分析論文もあり、ICT活用の有効性を示す論文が多くあった。

平成28年4月からは、障害者差別解消法が施行され、学校等においても、合理的配慮の提供が義務づけられるようになる。近藤（2012）は、アメリカにおいて支援機器利用が一般化した背景として、1988年成立、1994年改正のTeac Act、1998年改正のリハビリテーション法、1997年と2004年改正の個別障害者教育法（IDEA）、1998年成立、2004年改正のAssistive Technology Act等の法律の存在が大きいことを指摘している。我が国においても、障害者差別解消法の施行が、合理的配慮としてのICT普及のきっかけになることが予想される。

河野他（2011）の報告では、読み書きの困難を何らかの方法で補助代替して学習する方法を学外で学んでも、学校で実際に補助代替手段が使用できたのは29事例中1事例のみであったことが報告されている。このことは、現在の日本の学校での、障害の補助代替というICT利用の難しさを示唆していると考えられる。学校で、合理的配慮としてのICTが、有効に使われるようになるためには、ICT使用効果の根拠を示す研究が急務であろう。

#### 参考文献

- 阿部愛・有川宏幸・長谷川拓人・上野智尋・林豊彦（2015） iPadを使用した読み書き困難児への漢字指導の有効性に関する研究. 新潟大学教育学部研究紀要, 7, 207-217.
- Abelson, A. G. & Petersen, M. (1983) Efficacy of "talking books" for a group of reading disabled boys. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 567-570.
- Draffan, E. A., Evans, D. G. & Blenkhorn, P. (2007) Use of assistive technology by students with dyslexia in post-secondary education. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2, 105-116.
- Elkind, J., Cohen, K. & Murray, C. (1993) Using computer-based readers to improve reading comprehension of students with

- dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 43, 238-259.
- Elkind, K. & Elkind, J. (2007) Text-to-speech software for reading. *Perspectives on Language and Literacy*, 33, 11-16.
- Erickson, K. (2013) Reading and assistive technology: Why the reader's profile matters. *Perspectives on Language and Literacy*, 39, 11-14.
- Freeman, A. R., MacKinnon, J. R. & Miller, L. T. (2005) Keyboarding for students with handwriting problems: A literature review. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 25, 119-147.
- Gotesman, E. & Goldfus, C. (2009) The Impact of assistive technologies on the reading outcomes of college students with disabilities. *Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2009*, 92-98.
- 春原則子・宇野彰・金子真人 (2005) 発達性読み書き障害児における実験的漢字書字訓練 — 認知機能特性に基づいた訓練方法の効果. *音声言語医学*, 46, 10-15.
- Handley-More, D., Deitz, J., Billingsley, F. F. & Coggins, T. E. (2003) Facilitating written work using computer word processing and word prediction. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57, 139-151.
- Hetzroni, O. E. & Shrieber, B. (2004) Word processing as an assistive technology tool for enhancing academic outcomes of students with writing disabilities in the general classroom. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 143-154.
- Higgins, E. L. & Raskind, M. H. (2005) The compensatory effectiveness of the Quicktionary Reading Pen II on the reading comprehension of students with learning disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 20, 29-38.
- 樋熊一夫・大庭重治・石田脩介・八島猛・葉石光一 (2014) 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. *上越教育大学特別支援教育実践研究センター紀要*, 20, 33-37.
- Hornickel, J., Zecker, S. G., Bradlow, A. R. & Kraus, N. (2012) Assistive listening devices drive neuroplasticity in children with dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 16731-16736.
- 石井恵子・上野一彦 (2008) 発達障害のある児童生徒の不登校傾向について — 情緒障害通級指導学級の実態調査を通して. *LD研究*, 17, 90-96.
- 金森裕治・山崎愛子・田中直壽・松下幹夫・赤瀬瞳・平峰厚正 (2010) 特別支援教育におけるマルチメディアデジタ教科書の導入・活用に関する実践的研究. *大阪教育大学紀要*, 1, 65-80.
- 金山貴泰・浅野久美子・西野哲朗・若月光夫 (2013) 学習ゲームを用いた発達障害児向け文字学習支援システム. *情報処理学会研究報告*, 2013-MPS-93, 1-6.
- 川上弘純・山口栄一 (2011) 書字困難の生徒に対するノートテイキングの支援と効果 — キーワードマップを用いた2年間のノートの分析 —. *玉川大学教育学部紀要*, 113-131.
- 小枝達也 (2002) 心身の不適応行動の背景にある発達障害. *発達障害研究*, 23, 258-266.
- 近藤武夫 (2012) 読むことに障害があり児童生徒がアクセス可能な電子教科書の利用 — 日米の現状比較を通じた今後の課題の検討 —. *特殊教育学研究*, 50, 247-256.
- 河野俊寛 (2008) 支援技術 (Assistive Technology) を活用した支援によって心理面の改善が認められた読み書き障害児の一例. *言語聴覚学研究*, 5, 115-119.
- 河野俊寛・平林ルミ・高橋麻衣子・近藤武夫・中邑賢龍 (2011) 読み書き困難児に対する適切な支援ツールの選択決定 — 「読み書き相談室ココロ」における事例を通して —. *LD研究*, 20, 317-331.
- 河野俊寛 (2012) 読み書き障害のある子どもへのサポート Q&A. *読書工房*.
- Lewis, R. B., Graves, A. W., Ashton, T. M. & Kieley, C. L. (1998) Word processing tools for students with learning disabilities: A comparison of strategies to increase text entry speed. *Learning Disabilities Research & Practice*, 13, 95-108.
- Lindstrom, J. H. (2007) Determining appropriate accommodations for postsecondary students with reading and written expression disorders. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22, 229-236.
- MacArthur, C. A. (1996) Using technology to enhance the writing processes of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 344-354.
- MacArthur, C. A. (2000) New tools for writing: Assistive technology for students with writing difficulties. *Topics in Language Disorders*, 20, 85-100.
- McClanahan, B., Williams, K., Kennedy, E. & Tate, S. (2012) How use of an iPad facilitated reading improvement. *TechTrends*, 56, 20-28.
- Milani, A., Lorusso, M. L. & Molteni, M. (2010) The effects of audiobooks on the psychosocial adjustment of pre-adolescents and adolescents with dyslexia. *Dyslexia*, 16, 87-97.
- 水内豊和・小林真・森田信一 (2008) マルチメディアDAISYを用いたLD児の学習支援: 文章理解に困難のある中学生の事例検討. *富山大学人間発達科学研究実践総合センター紀要*, 2, 23-27.
- 文部科学省 (2010) 教育の情報化に関する手引. (<http://www.cec.or.jp/seisaku/pdf/tebiki/H22tebiki.pdf> [2015年7月22日取得]).
- 文部科学省 (2014) 学びのイノベーション事業実証研究報告書. ([http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/manabi\\_no\\_innovation\\_report.pdf](http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/manabi_no_innovation_report.pdf) [2015年7月22日取得]).
- Morphy, P. & Graham, S. (2012) Word processing programs and weaker writers/readers: A meta-analysis of research findings. *Reading and Writing*, 25, 641-678.
- 中邑賢龍 (2007) 発達障害の子どものユニークさを伸ばすテクノロジー. *中央法規*.
- 中邑賢龍・近藤武夫 (2012) 発達障害の子を育てる本 ケータイ・パソコン活用編. *講談社*.
- 中山翼・笠井新一郎・大森史隆・天辰雅子・飯干紀代子・山田弘幸 (2010) 発達性読み書き障害児に対するATを用いた言語訓練. *九州保健福祉大学研究紀要*, 11, 127-133.
- Olofsson, A. (1992) Synthetic speech and computer aided reading for reading disabled children. *Reading and Writing*, 4, 165-178.
- Rogers, J. & Case-Smith, J. (2002) Relationships between handwriting and keyboarding performance of sixth-grade students. *The American Journal of Occupational Therapy*, 56, 34-39.

- 坂井聡・宮崎英一 (2010) 携帯電話を利用した書字の指導. 信学技報, ET2010-29, 27-32.
- Schneps, M. H., Thomson, J. M., Sonnert, G., Pomplun, M., Chen, C. & Heffner-Wong, A. (2013) Shorter lines facilitate reading in those who struggle. *Plos One*, 8, e71161.
- Schneps, M. H., Thomson, J. M., Chen, C., Sonnert, G. & Pomplun, M. (2013) E-readers are more effective than paper for some with dyslexia. *Plos One*, 8, e75634.
- 園田貴章・井上朋美・岡崎泰久 (2013) 漢字書字困難児に対する指導法の開発 —液晶ペンタブレットを用いた漢字学習支援システム—. 佐賀大学教育実践研究, 30, 63-68.
- 渡部舞・荻田知則・岸田直也・石丸利恵・龍海咲 (2013) 読み書き困難児におけるICTを用いた学習支援の検討. 日本教育情報学会年会論文集, 29, 394-397.
- Winters, D. C. & Cheesman, E. A. (2013) Mobile instructional and assistive technology for literacy. *Perspectives on Language and Literacy*, 39, 42-45.