

平成22年度「民間組織・支援技術を活用した特別支援教育研究事業」

(発達障害等の障害特性に応じた教材・支援技術等の研究支援)

最終報告書

団体名	東京大学先端科学技術研究センター 人間支援工学分野
所在地	東京都目黒区駒場4-6-1
研究期間	平成21～22年度

I 概要

1 研究テーマ

教科書等教材の効果的学習を促進するための具体的方策に関する研究
～電子化された教材の加工とパソコンなどの支援技術の活用を中心として～

2 研究の概要

発達障害等のある児童生徒への治療教育には限界があり、支援技術（Assistive Technology：AT）による能力補助、学習環境への合理的配慮の必要性が認識されつつある。書籍のデジタル化の動きが急な中で、発達障害のある子どもの教育面で期待は大きいですが、その教材作成、導入方法、効果などは十分に検証されているとは言えない。そこで、教材活用における教育現場での具体的な実践を行うための方策を明らかにする研究を行う。特に、教科書バリアフリー法に基づき出版社から提供される教科書データを、発達障害等の障害のある児童生徒の個別ニーズに合わせ、どのような形で加工し、ATを活用して利用可能とすればよいのかについて、多面的な実証研究に基づき、電子教科書・教材導入の効果的な方法の提言を目指した。

3 研究成果の概要

本研究では紙の教科書との親和性を考え、読み上げ可能なPDFデータをタブレットPCに載せ、拡大縮小のみならず、触れればその場所を読み上げる形で児童に電子教科書を提供した。2つの小学校を協力校として、どのような形で電子教科書を子どもに提供するのが効果的かの検討を行った。まず、上記の電子教科書を提供された児童が、通常の授業場面でどのように使用するかを、使用場面の観察によって検討した。加えて、一方の学校では学級内の全員に電子教科書を提供し、他方の学校では読みに困難があると考えられる特定の子どもだけに提供し、使用場면을観察することで、電子教科書の導入方法についての検討を行った。最後に、電子教科書導入の効果について、質問紙調査の実施や学力テストなどといった客観的データと、教員へのインタビューから、多角的に検討を行なった。このような実践の結果、以下の点が明らかになった。

・電子教科書の使用方法について

今回導入した電子教科書には、“読み上げ”と“拡大”の機能を搭載したが、例えば、事前のスクリーニング検査で“視知覚のコントロール”に困難があると考えられた児童は、その認知特性を補うような“拡大”の機能を積極的に活用していた。このように、教員があらかじめアレンジせずとも、児童はそれぞれ自分の困難にあわせてATを自己調整して活用していたことが考えられた。

・電子教科書の導入方法について

全員に電子教科書を提供した学級において、該当単元終了まで電子教科書を使用していたのは30名中10名程度であった。特定の児童に提供した場合は、その児童は単元の終了まで使用をしており、他の児童がその点で不満をもらすことはなかった。児童はATの使用が自分に必要かどうかを自身で選択できていたと考えられる。また、児童はいつも電子教科書を使用しているだけでなく、線を引いたり書き込みをしたりする場合には、紙の教科書を用いており、電子教科書と紙の教科書は学習場面によって使い分けられることが考えられた。

・電子教科書の導入効果について

教員のインタビューと、実践前後の質問紙調査、そして到達度テストから、電子教科書を使用した児童の中には、学習意欲や学力テストの得点が著しく上昇したものが存在し、学習の到達度に効果がある可能性が見出された。ただ、なぜこのような上昇がみられたのかについてのプロセスは明らかになっておらず、今後の課題であると考えられる。

II 詳細報告

1 研究の方法

(1) 調査研究委員会の設置

ア 構成員

NO	所 属 ・ 職 名	備 考 (役割)
1	中邑賢龍 東京大学先端科学技術研究センター・教授	研究総括
2	巖淵 守 東京大学先端科学技術研究センター・准教授	
3	近藤武夫 東京大学先端科学技術研究センター・特任助教	
4	岡 耕平 東京大学先端科学技術研究センター・特任助教	
5	高橋麻衣子 東京大学先端科学技術研究センター・特任研究員	事務連絡担当者
6	河野俊博 東京大学先端科学技術研究センター・客員准教授	
7	坂井 聡 香川大学教育学部・准教授	
8	苅田知則 愛媛大学教育学部・准教授	
9	成松一郎 有限会社読書工房	
10	村上 文 有限会社読書工房	
11	金子純朗 教育出版株式会社	
12	手塚賢二 教育出版株式会社	
13	藤島美穂 株式会社ベネッセコーポレーション 教育事業本部	
14	大島友子 マイクロソフト株式会社 技術統括室	
15	藤山直彦 日立ビジネスソリューション株式会社	
16	神山 忠 岐阜県立関特別支援学校・教諭, ディスレクシア当事者	
17	Paul Blenkhorn マンチェスター大学・名誉教授	
18	E.A. Draffan サザンプトン大学・研究員	

イ 開催回数、検討内容等

第1回 (全3回) 委員会

- ・ 2カ年の研究事業にかかる研究主旨の共有と検討
- ・ 読み書きに困難を持つ発達障害のある児童生徒に対し、支援技術 (Assistive Technology, AT) 製品を適用した教科書PDFデータの教育場面への実践的利用の方向性に関する検討
- ・ 本年度の調査研究内容の検討

第2回 (全3回) 委員会

- ・ 研究成果 (国内外の読み書き支援に関するAT製品調査, 海外事例調査, 児童生徒を対象とした読み書きスクリーニング調査) の共有
- ・ 来年度の教育場面での実践的AT利用の方法に関する検討
- ・ 将来的な教科書電子データ形式および支援技術利用, 電子データ提供制度の望ましいあり方に関する検討

第3回 (全3回) 委員会

- ・ 研究成果 (読み書きAT (Touch & Read) の開発, 長野市内の2つの小学校に対してT

ouch & Readを導入した実践) の共有

- ・ アメリカの学校での電子教科書導入の実態についての説明と日本との比較
- ・ 今後の課題(エビデンスベースで教科書電子データ形式の提供方法や支援技術の利用方法, そして電子教科書の導入方法を模索する必要性) の共有

ウ 成果と課題

委員会を通じて、本研究事業の方向性を決定した。また、国内外の読み書き支援の技術的・制度的の動向について、委員の知見を通じて情報の集約を行うことができた。最後に、本研究事業な成果と今後の課題をまとめることができた。

(2) 対象児童生徒の概要

初年度に、長野市内の協力校2校の1～6年生までの通常学級に対して独自のスクリーニング調査を行った。その結果をふまえ、担当の教員の協力が得られた以下の学級に対して、AT導入による支援を行った。そのため、発達障害の診断を受けていない児童も含まれる。ただ、発達障害はスペクトラム障害であることから、読み書きに困り感を持つ児童は通常学級にも存在していると考えられる。そのため、本研究では明確に障害の診断を受けていなくとも、通常学級に在籍する読みに困難を有する児童を対象とした。

NO	学校名	学年	障害種又は障害の状態	特別支援学級による対応又は通級による指導の有無
1	A小学校	1	読み書き困難 注意欠陥	
2	同上	4		
3	同上	5	読み書き困難	通級による指導
4	同上	6		
5	B小学校	1	読み書き困難	
6	同上	2	読み書き困難 注意欠陥	通級による指導
7	同上	3		
8	同上	4		

(3) 他機関との連携状況

- ・ 長野市教育委員会 (市内3校の協力校を担当する教育委員会)
- ・ 米国Benetech社 (米国の障害のある児童生徒に教科書等の電子データを提供する事業を米国教育省から受託。書籍データの提供プラットフォーム・サイトであるBookshare.orgを運営。米国における教科書電子データ提供についての情報提供を、本年度の研究事業におけるインタビュー調査協力の形で依頼)
- ・ 英国TechDIS (英国で支援技術を用いてディスレクシアのある児童生徒、高等教育を受け

る学生を含む障害のある人々に支援情報を提供するサイト。スコットランドにおいてBook share的な役割を果たすBooksForAllについて、および英国の教科書等電子データ提供を取り巻く制度面についての情報提供を、本年度の研究事業におけるインタビュー調査協力の形で依頼)

2 研究の内容

(1) 児童生徒の障害の状態、発達段階、教科の特性等に応じた教材等の在り方

ア 作成・使用した教材等の概要

本研究事業においては、読みに困難を持つ児童の学習を支援するための効果的な電子教科書導入方法を模索することを目的としていた。読み困難を引き起こす認知特性はさまざまに存在するが、その中でも“視知覚のコントロール”と“音声化”の問題を補うような支援ツールを使用することとした。視知覚のコントロールについては、文章を拡大したり、ハイライトしたりする機能を持つ支援ツールによって補償できると考えた。一方で文字の音声化は、文章の読み上げ機能を持つ支援ツールによって補償できると考えた。

このような観点から、電子書籍を閲覧するための下記の2つの既製のiPad用アプリケーションの使用が適切であると考え、これらのアプリに、国語の教科書の該当単元の文章をテキスト形式にして流し込んだ。

- ① iBooks (<http://itunes.apple.com/jp/app/ibooks/id364709193?mt=8>) : このアプリケーションでは、横書き表示されたテキストを閲覧することが可能である。縦書きは非対応である。また、iPadのVoice Overの機能を使用することで、文章中のタップした箇所を1行ずつ四角の枠で囲んで音声表示することができる。ただし、日本語の漢字単語には読み方が複数あるため、漢字表記された固有名詞などはいつも正確に読み上げられるとは限らない。また、画面情報のメニュータブによって、リフロー機能による文字の拡大・縮小やフォントの変更をすることができる。
- ② i文庫HD (<http://itunes.apple.com/jp/app/id369111608?mt=8>) : このアプリケーションには読み上げ機能は非対応であるが、メニュータブによって文章を縦書き表示することができる。また、メニュータブによって、背景画像の変更(字と背景の白黒反転)、リフローの機能による文字の拡大・縮小、フォント(明朝かゴシックか、細字か太字か)の変更が可能である。

上記のアプリケーションに加え、本研究事業においては電子教科書アプリケーション“Touch & Read”を独自に開発し、試用を行った。Touch & Readには、学習者が指で触れた(タップした)位置の文節または文一行分を、デバイスのOS(具体的には「iOS」)に内蔵された合成音声(iPadはすべて、iPhoneについては3GS以降、iPod touchは第3世代以降の機種でOSに含まれる)により読み上げながら、読み上げ中の文章を四角い枠でハイライト表示する機能を持たせた。あわせて、画面上で指を左右にスライドするという、スワイプの操作に対応したページ送り・戻しの機能、および2本の指を開いたり閉じたりするという、ピンチイン・アウトの操作に対応した画面の拡大・縮小機能も備えさせた。なお、合成音声を読み上げる音量の調整は、OSの標準的機能を利用することで可能であった。このように、Touch & Readの操作はわざわざメニュータブを開いて行なうものではなく、指で直感的に行なうことができるものである。このTouch & Readのア

アプリケーションに、国語の教科書の各ページの画像データ、ならびにそれらのページに含まれる文章の各行、あるいは各文節の位置（ハイライトの枠の位置と大きさ）と、読みのテキストデータ（合成音声の読み上げ文）を、アプリケーションに組み込む形で持たせた。

Touch & Read は上記の iBooks, i 文庫 HD と比較して、レイアウトを固定しており、拡大する際にリフロー非対応であった。そのため、フォントや行間、色などの調節は行うことができなかった。一方で、それぞれの文章について手動によって音声ファイルをはりつけたために、正確な読み情報を保持することができた。特に、小学1, 2年生用の教科書は文節で区切って表示されているため、文節ごとに音声ファイルをはりつけることができた。その他の学年では1行単位で音声ファイルを貼り付けた。読み上げ機能はVoiceOverを起動せずとも該当箇所をタップすることだけで使用することができ、その他の拡大縮小の操作も、メニュータブからではなくピンチイン・アウトによって直感的な操作を可能とした。

イ 児童生徒の障害の状態、発達段階、教科の特性等に応じた教材等の在り方について

発達障害をもつ子どもの中には、“読んで理解する”能力に困難を持つ者が多い。学習障害（LD）の中でも、読みに特定の困難を持つ“読み障害・困難”児をはじめとして、注意欠陥多動性障害（ADHD）を持つ子どもは視覚的な注意の困難性から、書かれた文字を目で追うことが難しい場合があり、また、アスペルガーや自閉症の子どもも視覚的外乱や注意の問題から、書かれた文字を理解することが難しい場合がある。このような発達障害はスペクトラム障害ともいわれており、発達障害と認定されていなくても同様の困り感を持つ児童・生徒が教室場面に多数存在することが考えられる。

“読み障害・困難”として診断された子どもは、主に①文字を音に変えることができない、という認知的特性のために読んで理解することが難しいことが多い。一方で、上記のようにその他の発達障害の中でも読みに困難を持つ者が多い。彼らの読み困難の原因は主に②視知覚のコントロールができないという認知特性に起因することが多いと考えられる。

障害の種別はなんであれ、「読めない」ことで困り感を持っている児童の学習を支援するためには、上記2つの認知特性を補償するような機能を有するATが必要であると考えられる。①の文字を音に変えることが難しい子どもには、文章を音声化して提示する“読み上げ”の機能が有効であろう。読み上げることで、書かれた文字の音声化を代替し、書かれた情報についての理解が進むと考えられる。一方で、②の視知覚のコントロールに困難を抱える子どもには、文字や行間を大きくしたり、読むべき箇所をハイライトしたりできる機能が必要であると考えられる。

また、低学年の児童もそれぞれが使用できるように、操作が簡単なものである必要があると考えられる。また、授業のすべてを電子教科書の使用によって行うのではなく、学習場面に応じて紙の教科書を使用するのであれば、紙の教科書と対応関係がとれているということも重要な点の一つであると考えられる。

ウ 成果と課題

小学校8学級に上記（1）アで記載した3つのアプリケーション（iBooks, i文庫HD,

Touch & Read) を搭載した電子端末を配布したところ、52名中50名の児童がTouch & Readを使用して画面の拡大や読み上げ機能を活用していたことが判明した。この理由としてまず、Touch & Readのみ、紙の教科書のレイアウトをそのまま保持しており、紙の教科書と併用しやすかったという点が挙げられた。また、Touch & Readの使用においては、児童がメニュータブを開かずにタップやピンチイン・アウトの機能によって直感的に操作を行うことができたという点も利点として挙げられた。加えて、タップしたところが読み上げられるという機能について、児童が能動的に教材に働きかけて“読む”作業が補償されることが評価された。また、Touch & Readのみ正確な読み上げが可能であるため、これも国語の教科書の使用という点で、読み上げは可能であるが読みのエラーが頻発するiBooksより有効であったと考えられる。

一方で、Touch & Readの読み上げの速度は一定であり使用者が調節することはできなかった。そのため、低学年の中には「読み上げのスピードが速すぎる」として使用が困難である児童も若干名存在した。そのような児童には、VoiceOverの読み上げ速度を調節することができるiBooksの使用が効果的であった。また、文節区切りが行われていない学年でのTouch & ReadやiBooksでのハイライトと読み上げは、1行単位であったため、これらを文節区切りにできるとよりよい、との意見が教員から出された。

以上のことから、読みに困難を持つ児童を支援する電子教科書として、読み上げ機能と拡大・ハイライト機能が活用されることが示された。また、児童が自身で使用しやすいように直感的にメニュータブのない直感的な操作が可能であるもの、そして紙の教科書とレイアウトが同等であるなど、併用しやすいものが活用されやすいことが考えられた。特に、読み上げを“聞く”だけでなく、自身がタップした箇所を読み上げられるという機能は、子ども自身がどこを読んでいるのかがわかりやすく、また、文章に能動的に働きかけるといった点で有効であることが考えられた。一方で、読み上げの速度の調節や読み上げられる箇所については、今後改善する必要があると考えられた。

(2) 教科用特定図書等や教材を活用した効果的な指導方法とそれらの教育効果について

ア 指導方法

本研究では、通常学級にどのように電子教科書を導入するのが効果的なのかを模索するため、通常学級の担任教員に紙の教科書での授業と同様の授業を実施してもらい、その授業場면을観察した。その際に、電子教科書の導入方法について、クラス単位で提供すべきか、それともニーズのある子どもにのみ提供すべきかを、2つの協力校に対して一方の学校では学級内の全員に電子教科書を提供し、他方の学校では事前のスクリーニング検査と担当教員の見立てや児童自身の希望から、読みに困難があると考えられる特定の子どもにのみ提供することで検討を行った。

電子教科書を使用した科目は国語の「読み」（一部「書き」）の単元であり、1年生「くじらぐも」、2年生「スーホの白い馬」、3年生「たからものを探しに」、4年生「一つの花」、5年生「ニュース番組作りの現場から」、6年生「平和の砦を築く」（いずれも光村図書）の単元で使用した。上記の2年生においては、クラス全員に電子教科書を配布し、授業内のみで使用させた。一方で5年生においては、学級内の1人の児童（通級指導有り）に配布し、彼には家庭学習の際にも使用することを許可した。その他のクラスにおいては、国語の授業で使

う児童を限り、他の児童は他教科や休み時間などで電子端末に触ることを許可していた。

授業においては、紙の教科書と同様に電子教科書を使用させた。使用方法は担任の教員に任せられたが、すべての担任が単元の導入の全員での音読のときや、授業の冒頭での1文交代読み（丸読み）をするときに使用していた。単元の導入の音読の際には、紙の教科書を使用している児童には一斉の音読を指示する一方で、電子教科書を利用している児童には音読するか、できない場合には“読み上げ機能”によってタップしながら“聞く”ことを指示していた。すべての学級で、授業の冒頭に児童が一人一人、教科書の文を順に読んでいく“1文交代読み”が取り入れられており、この際にも電子教科書を利用している子どもは「聞いてから読む、もしくは聞きながら読む」ことを指示していた。また、個別やグループでの課題解決の際にも、読んでわからない場合には“タップして聞く”活動を行いながら、課題に取り組むようにさせていた。家庭学習でも使用させていた5年生の1人の児童には、教科書を音読させる宿題を「タップして聞いてくる」に代替していた。

イ 教育効果

全員に電子教科書を提供した学級では、全員が該当単元の終了まで電子教科書を使用することはなく、単元終了まで使用していたのは約30名中、10名程度であった。特定の児童に提供した場合は、その児童は単元の終了まで使用をしており、電子教科書の“読みを支援する”機能を事前に紹介されていた他の児童が、その点で不満をもらすことはなかった。児童はATの使用が自分に必要かどうかを自身で考え、必要のない場合や、紙の教科書のほうが自身にとって都合がよい場合には、そちらを選択できていたことが考えられた。

児童の成績公開についての担任教員の協力が得られた学級において、電子教科書を使用した単元と使用していない単元の読みの到達度テスト（教科書に準拠した市販のもの）の成績を比較した（表1～3）。表1に小学1年生の学級において、電子教科書を使用して国語の授業を受けた児童と、使用しなかった児童の、電子教科書を使用した単元とそうでない単元の読みテストの平均を示す。表1にある通り、小学1年生においては該当単元とそうでない単元の差が小さかった。この原因として、小学1年生のテストはほぼ全員が100点をとれるようなものであり、差がつきにくかった可能性が考えられる。

一方で、小学4年生、6年生のテスト結果（表2、3）では、電子教科書を利用した児童の該当単元のテスト成績が、他児童に比較して有意に大きく伸びたことが明らかになった（ $p < .05$ ）。本調査研究で電子教科書を利用した児童は、読みに困難があると考えられる児童であったため、電子教科書を利用しなかった他単元の読みテスト（B）の結果が、他児童よりも低かった。このような児童の電子教科書を利用して授業を受けていた単元のテスト結果（A）は、それまでのテスト結果（B）よりも高く（小学4年生では平均11.85点向上、小学6年生では平均23.87点向上）、他児童との得点差が埋まったことが見て取れる。読みを支援する機器を用いることで、授業への参加感が増し、該当単元の理解が深まったのではないだろうか。

表1：小学1年生の読みテスト得点

	該当単元の読みテスト	他単元の読みテスト	差得点 (A-B)
	(A)	(B)	
国語の授業で電子教科書を使用した児童 (9名)	92.5	95	-2.5
国語の授業で電子教科書を使用しなかった児童 (20名)	94.12	92.94	1.18

表2：小学4年生の読みテスト得点

	該当単元の読みテスト	他単元の読みテスト	差得点 (A-B)
	(A)	(B)	
国語の授業で電子教科書を使用した児童 (7名)	94.71	82.86	11.85
国語の授業で電子教科書を使用しなかった児童 (28名)	95.36	94.29	1.07

表3：小学6年生の読みテスト得点

	該当単元の読みテスト	他単元の読みテスト	差得点 (A-B)
	(A)	(B)	
国語の授業で電子教科書を使用した児童 (8名)	98.25	74.38	23.87
国語の授業で電子教科書を使用しなかった児童 (23名)	97.39	84	13.39

電子教科書を利用した授業の前後に、児童全員に質問紙を配布して、児童の学習意欲や国語に対する考えを調査した。その結果を図1～3に示す。児童の学習に対する自己効力感(図1)については、桜井(1992)が作成した尺度を使用した。この尺度は「クラスの中で勉強ができるほうです」「勉強が苦手です(反転項目)」「頭がよいほうです」「学校の成績が悪いです(反転項目)」「宿題は短い時間でできます」「授業はよくわかります」「先生の質問に答えられないことが多いです(反転項目)」「難しい問題にも挑戦します」「テストでは良い点がとれます」「授業ではたくさん発言できます」の10項目からなり、それぞれの項目について「とてもそう思う(5点)、そう思う(4点)、どちらでもない(3点)、そう思わない(2点)、まったくそう思わない(1点)」の5点満点で回答を求め、10項目の平均値(5点満点)をその児童の学習に対する自己効力感として評定した。電子教科書を使用して授業を受けた児童と電子教科書を使用しなかった児童の得点を、電子教科書を導入した実践の前後(プレ・ポスト)比較したところ、ほとんどの児童で差がなかったが、小学5年生の使用した児童の効力感が、実践後に大きく上昇したことが考えられた。彼の効力感は実践前では他の児童に比較して低いものであったが、電子

教科書を導入したことで上昇することが考えられた。実践の後に彼自身にインタビューしたところ、「電子教科書があれば、ぼくは勉強ができると思う」との発言を得ることができた。

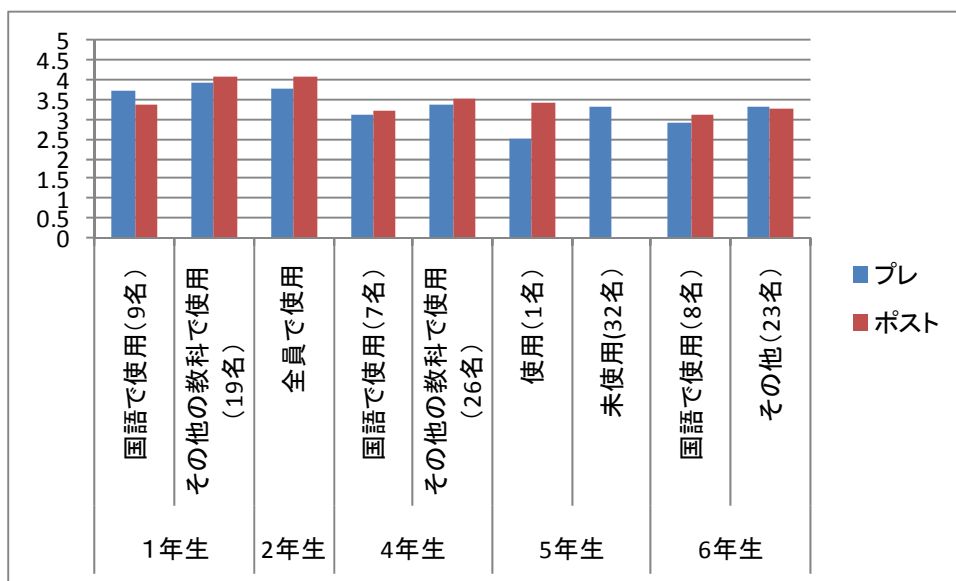


図1：児童の学習に対する効力感の変化

また、実践の前後で「国語が好き」かどうかについても質問紙調査を行った（図2）。「とてもそう思う（5点）～まったくそう思わない（1点）」の5点満点で回答を求めたところ、小学1年生では得点が低下したが、その他の学年では上昇がみられた。特に、電子教科書を利用した高学年児童（5年生、6年生）での上昇が著しかった。高学年になると国語の授業が「すらすらと読み上げる」ことを重視するよりも、「すらすら読めることを前提として、書かれている内容について考える」ことが重視される。したがって、ATによって文章内容を理解できたことが、国語のおもしろさへの気づきを促した可能性が考えられるだろう。

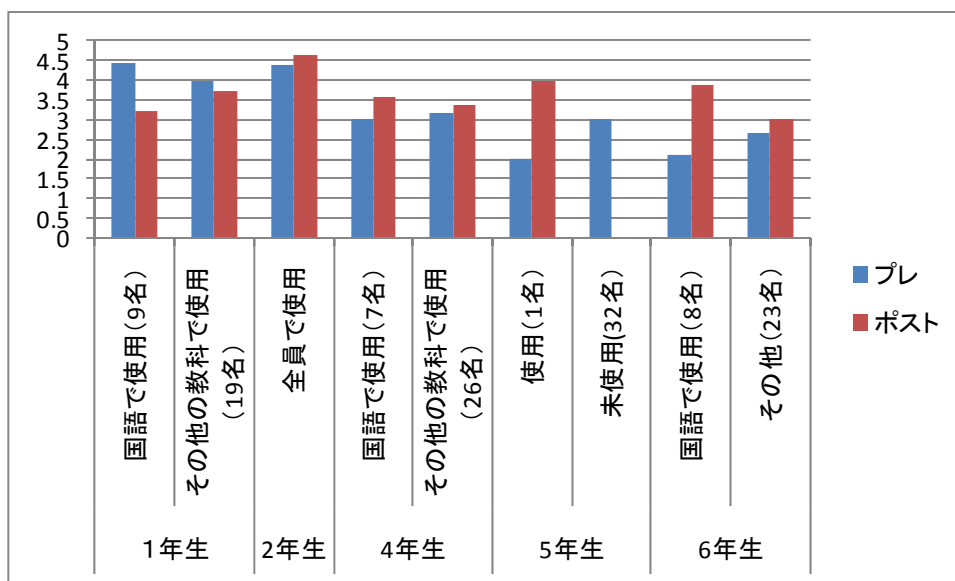


図2：「国語が好き」項目の変化

上記の結果を受けて、国語の授業に対してどのように考えているのかを「本をすらすら読めることよりも本の内容について考えることが大事だ」という項目から調査を行った（図3）。その結果、特に6年生の電子教科書を使用していた児童での上昇がみられた。電子教科書を使用していた、読みに困難があると考えられる児童は、本実践を行う前まではこの項目の得点が低く、「本を読むことで大事なことは、すらすらと読み上げること」と考えていた可能性が指摘できる。しかし本実践によって、文章を“自力で”読み上げることよりも、拡大や読み上げ機能によって文章内容を理解し、その内容について授業で吟味し思考するという経験を通して、「本を読むとは、本の内容について理解し考えること」とであるという考えに至ったのではないだろうか。そして、これこそが国語科の学びの本質であると考えられる。

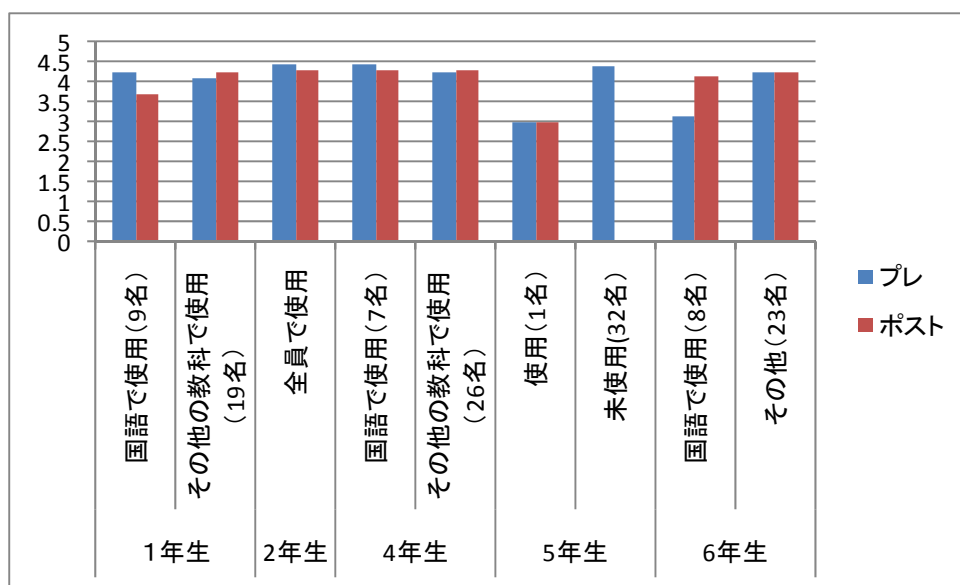


図3：「本をすらすら読めることよりも本の内容について考えることが大事だ」項目の変化

また、実践の後に担当教員にインタビューを行い、電子教科書を利用した実践についての感想をうかがった。教員の授業準備などについては、特に紙の教科書の利用と変わらず、「強いて挙げるならば充電の手間がかかる」との感想を得た。授業運営に関しては、特に国語の導入部分の音読や丸読みで効果的であるとの感想を得た。また、普段はTTとして補助教員が必要であった児童が、電子教科書の読み上げ機能によって、自力で授業を受けることができたとの報告も受けた。読みに困難を抱えると教員が感じている児童に電子教科書を使わせてみての変化については、意欲的に机に向かっていく様子が見られた（1年生、4年生）、読むことへの抵抗感が減った（1年生）、グループ学習で積極的に発言し、物語理解が進んでいた（4年生）、初読、宿題で聞いてくることで、楽に内容理解ができ、学習意欲が向上し、漢字も書けるようになった（5年生）、いつもはメモを取らない子がメモをとっていた（6年生）、単元のテストの得点が、他の単元より30点も上がった（6年生）との報告を受けた。

一方で、電子教科書の読み上げの音声のイントネーションが不自然である点が気になるとの指摘も受けた。この点に関して、数人の児童にインタビューしたところ、気になる

いう子もいたが、ほとんどの児童が「気にならない」「使っていると慣れる」と答えた。また、今後は書き込みができるような機器や、全員の書き込みを集約できるような機能がほしいとの要望も受けた。

ウ 成果と課題

電子教科書の導入方法については、ニーズを持つ特定の子に配布するべきか、全員に配布するべきかの議論がなされている。本研究事業においては、事前に児童にどのような機能が備わっているのかを説明し試用させていけば、本当に必要だと感じている児童のみが自身で選択して使用を続けることが考えられた。ただし、本研究で使用した機能は“読み上げ”と“拡大・ハイライト”による読み支援のものであるため、他の機能を備えた電子教科書の導入方法については再度検討する必要があるだろう。加えて、教科書だけでなくテストや宿題で使用するようなドリル教材を電子化したものの導入方法や、その教育効果についても今後検討する必要があるだろう。

また、教員のインタビューと、実践前後の質問紙調査、そして到達度テストから、電子教科書を使用した児童の中には、学習意欲や学力テストの得点が著しく上昇したものが存在し、学習の到達度に効果がある可能性が見出された。ただ、なぜこのような上昇がみられたのかについてのプロセスは明らかになっておらず、今後の課題であると考えられる。

(3) 教科用特定図書等や教材を通常の学級で使用する際の活用方法や配慮事項等

ア 活用方法

(2) アでも記述した通り、本研究では通常学級の担任教員に紙の教科書での授業と同様の授業を実施してもらい、その授業場面を観察した。また、電子教科書を使用する児童は、低学年ではスクリーニング検査と教員の見立てによって選定したが、高学年の児童には「必要だと自分で感じるならば使いなさい」と、児童本人に選ばせた。ATが必要だと自覚している児童と、教員が読みに困難を有していると考えている児童の間にズレはなかった。また、使用をしている児童に対して、他の児童が「読みが苦手だから」などといった特別視をするようなこともなかったと教員から報告を受けた。今回配布した電子教科書は、教室で管理していて該当授業以外の時間も自由に使えるようになっており、他の児童は、例えば辞書の機能や計算の機能など、他の学習場面で電子教科書を使用していたためであると考えられる。小学5年生の学級のみ、1人の児童に管理させ使用させていたが、彼は通級の指導も受けていたためか、他の児童からの不満はあがらなかった。

今回導入した電子教科書には、“読み上げ”と“拡大”の機能を搭載したが、読みに困難のある児童はそれぞれの困難にあった機能を自身で選択して使用していた。例えば、事前のスクリーニング検査で“視知覚のコントロール”に困難があると考えられた児童(小学1年生)は、その認知特性を補うような“拡大”の機能を積極的に活用していた。教員のインタビューにおいて、電子教科書が導入されない単元においても、視知覚の機能を補うようなスリットシート(半透明や不透明の厚紙に文字約一行分の切れ込みを入れて、文章が一行ずつ見えるようにしたもの)を作成しその児童に使用させたところ、積極的に授業に参加するようになったとの報告を受けた。また、他の児童(小学2年生)においては、当初Touch & Readの読み上げのスピードについていけず、補助教員の助けをかりて、i

Booksの読み上げ機能をVoice Overの読み上げ速度を低下させて使用していた。しかし単元が進むにつれて、iBooksからTouch & Readへと使用アプリを変化させ、Touch & Readの読み上げ速度でも十分に理解できるようになった。最終的に、この児童は読み上げ機能を使用せず、タップしてハイライトする機能だけを用いて、教科書を読んでいた。教員にインタビューを行ったところ、この児童はいつも補助教員が必要であったが、ATがあることで教員の助けなしに授業展開についていくことができるようになったとの報告を受けた。

このように、教員があらかじめアレンジせずとも、児童はそれぞれ自分の認知特性にあわせて、ATを自己調整して活用していたことが考えられた。また二次的な効果として、補助教員の助けの必要がなくなるなど、教員の負担軽減の効果もあったことが考えられた。

使用場面の観察から、児童はいつも電子教科書を使用しているわけではなく、線を引いたり書き込みをしたりする場合には、紙の教科書を用いていた。このように、電子教科書と紙の教科書は学習場面によって使い分けられることが考えられた。今後、それぞれの教科書の利点について詳細に検討する必要があるだろう。

電子教科書を使用した単元の終了後、児童に使い勝手についてのアンケートを実施した(表4)。表4の各項目について、「とてもそう思う(5点)～まったくそう思わない(1点)」5点満点で点数をつけてもらった。すべての項目において、電子教科書の利用について好意的な結果となったが、特に国語で電子教科書を利用して授業を受けていた子どもたちは高い得点をつけ、今後も電子教科書を使用して授業を受けたいとの回答を得た。

表4：電子教科書の使い勝手についてのアンケート結果

		1年生 (29名)	2年生 (27名)	4年生 (35名)	5年生 (1名)	6年生 (31名)
電子教科書を使用した授業は楽しかった	国語で使用	4.56	4.83	4.43	5.00	4.86
	その他で使用	4.56		4.23		4.73
電子教科書を使用した授業は勉強になった	国語で使用	3.78	4.50	3.71	5.00	4.43
	その他で使用	3.72		3.31		4.45
電子教科書は使いやすかった	国語で使用	4.33	4.78	3.71	5.00	4.57
	その他で使用	4.50		3.85		4.23
紙の教科書のほうが使いやすい	国語で使用	1.89	2.67	2.43	3.00	1.71
	その他で使用	3.67		2.96		2.82
家でも電子教科書で勉強したい	国語で使用		4.72	3.71	5.00	4.57
	その他で使用			3.77		3.86
これからも電子教科書を使って授業を受けたい	国語で使用	5.00	4.83	3.57	5.00	4.57
	その他で使用	4.72		3.62		3.73

紙よりも電子教科書を使い	国語で使用	100.00	94.44	85.71	100.00	85.71
たいと答えた人数割合(%)	その他で使用	72.22		80.77		77.27

電子教科書を利用したことについての感想を児童に求めたところ、「読み上げてくれたのでわかりやすかった」「拡大できてよかった」「漢字の読み方を確認できた」「棒読みしているところもあったけど、あまり気にならなかった」との回答を得た。

また、これからも電子教科書を使って授業を受けたい、と回答した児童にその理由を聞いたところ「楽しいから・やりやすいから」（小学1年生）、「わかりやすいから・めくりやすいから」（小学2年生）、「読んでくれるほうがわかりやすいし、そういう人もいると思うから、文字を大きくできるから」（小学4年生）、「読めない漢字を読んでもらったり、見えない漢字を拡大できるのでいいと思う。」（小学5年生）、「読めない漢字が読めるようになるから・最初は大丈夫かなと思ったけど機械にも慣れることができるから・音読が苦手な人は使った方がいいから」（小学6年生）といった回答が得られた。一方で、電子教科書よりも紙の教科書で授業を受けたい、と回答した児童にその理由を聞いたところ「遊んでいると思われて怒られる・目が悪くなるから」（小学1年生）、「自分の力でやりたいから」（小学2年生）、「機械に気をとられるから・遊ぶ人がいるから・自分で読んだほうがわかりやすいから」（小学4年生）、「自分は使いたいけれど、もし使わなくてもわからないときは隣の人に聞けるからそれでもいい。できたらみんなで使いたい。自分だったら他の人が使っていたらうらやましいから。」（小学5年生）、「蛍光ペンで書けない・必要な場所がわかりにくい・音がじゃまになる・わからない漢字を自分で調べる方がいい・何でも機械化するのはよくない」（小学6年生）といった回答が得られた。

電子教科書という機械の目新しさが、「楽しい」「めくりやすい」といったような利点にも表れている一方で、「目が悪くなる」「遊ぶ」「機械に気を取られる」といったような不安点にも表れていた。このような目新しさを超えた効果や欠点を洗い出すためには、今回の研究で行ったように一単元（半月程度）の使用ではなく、1学期以上の長期的な使用による効果を検討する必要があるだろう。

イ 配慮事項等

本研究事業の協力学級においては、ニーズのある特定の子どもに電子教科書を配布することで、他の児童から「あの子は学習に遅れがある」などといったレッテルが貼られるという問題は観察されなかった。これは、担任の教員があらかじめ学級の児童全員に対して電子教科書の機能についての説明を行い、また、「これを使うことで勉強がよくなるようになる」と自分で思えるならば使いなさい」と自己選択させたためであると考えられる。また、他の授業時間では他の児童が使用する場面があるなど、学級全員が「学習を助けてくれる機械」として認識していたことも作用していたのではないだろうか。

また、使用場面の観察から（3）アで記述したように、児童はそれぞれの特性にあった電子教科書の機能を自分で選択して使用できていたことが考えられた。そのため、児童が

自分で機能を調節しやすい特徴を持つ電子教科書が望まれる。一方で、そのような自己選択ができない児童も存在する可能性がある。そのため、教員は児童の使用場面を観察し、もしその児童にとっての適切な機能を選択できないようである場合には、機能の調整を支援する必要があるだろう。またこのような観点から、今後、児童がどのように学習環境を自己調整する力を発達させていくのか、その育成方法について詳細に検討する必要があるだろう。

ウ 成果と課題

当初は、教員がそれぞれの児童にとって適切な機能をアレンジする必要があると考えていたが、児童が電子教科書を使用している場面の観察から、子どもたちは自分自身で適切な機能を選択し、自己調整して活用することが明らかとなった。このことから、電子教科書を使用することで、子ども自身が積極的に学習環境を整え“学び方を学ぶ”，そして自分の得意不得意についての自己理解を促す、といった機会も提供できる可能性が見出された。このような電子教科書を利用した際の、自己調整的な学習環境の整え方の発達や育成方法について、今後詳細に検討する必要があるだろう。

また、電子教科書を利用した児童のほとんどが、今後も電子教科書を利用して授業を受けたいと言った感想を残した。しかし、これは電子教科書といった機械の目新しさからくるものであることも懸念される。今後は、電子教科書を長期的に使用させることで、その効果や欠点などを検討する必要があるだろう。

Ⅲ その他特記事項

特になし。

Ⅳ 総括

本研究事業は、電子教科書の効果的な導入方法について、読み困難に対するATを実際の通常授業場面で使用させた実践を通して検討を行った。その結果、AT導入によって学習の到達度や学習意欲が向上する子どもがいることが明らかになった。“読む”という活動は、国語科のみならず、すべての活字媒体からの情報を入力する上で必要なものである。そのため、何らかの理由で読むことに困難を持っている場合には、教科書の情報を得ることができず、学習の遅れが広がってしまう。書かれた文字情報について、電子教科書によって拡大したりハイライトして少し読みやすくさせたり、読み上げさせたりすることで、情報の入力がスムーズになり、書かれた情報について整理したり考えたりするといった、本来の“学び”の活動が行えるようになったと考えられる。

導入方法については、児童それぞれの認知特性に適した形で提供するべきであると当初は考えていた。例えば、児童それぞれが読みやすい文字の大きさや行間をあらかじめ調査し、それぞれに適した形で電子教科書を調節し、それを提供するべきだと考えていた。しかし、本研究から、操作が簡易なものであれば、児童は自分自身に適した形に自己調整して使用することが明らかとなった。このことから電子教科書は、さまざまな機能を備えていて、児童それぞれが自分にとって適した形にカスタマイズできるものであることが望ましいと考えられた。また、電子教科書を使用する一方で紙の教科書を併用したり、電子教科書を使う機会があるのにもか

かわらず紙の教科書を好んで使用したりする児童も存在した。したがって、電子教科書と紙の教科書は、それらの使用が好まれる場面が異なることが考えられた。

このような点が成果として明らかとなった一方で、今後の検討課題として以下の点が挙げられた。

① デジタル教科書と紙の教科書の詳細な比較

我が国のほとんどすべての学校現場では、これまで紙の教科書が使われてきた。紙の教科書が主流の現場にデジタル教科書を導入するに当たっては、それぞれの利点や相違点を明らかにする必要があるだろう。紙の教科書とデジタル教科書は、得意とする学習支援の分野や、それを使用するのに効果的な年齢が異なることが予想される。本研究では、「デジタル教科書と紙の教科書ではどちらが勉強になったか?」といったアンケートを子どもに実施してはいたが、その報告は主観的なものであり、学習過程や教育効果を詳細に検討したものではなかった。特に、本研究では電子化する教材を国語の教科書に限っており、その他の教科・教材については検討を行っていない。また、学習効果についての検討も、さまざまな教科やドリルなどの教材を含めて長期的に行う必要があるだろう。加えて、教員の授業準備や授業の運営方法の違いの検討、そして児童の学習方法の違いについても検討を行う必要があると考えられる。本研究からは、電子教科書を使用していた児童は各自が自分にとって適切な情報提示機能を自身で選択・調整し、利用をしていた。このように、学び方を自分で学びとる自己調整学習能力は、今後の「生きる力」として非常に重要なものであると考えられる。ただ、この自己調整能力が、電子教科書を利用する過程でどのように育成されているのかについては詳細に検討されていない。紙の教科書を利用する際の自己調整行動とも比較し、その育成過程をモデル化することで、学習支援に有効な提言が可能になるだろう。

② どのような特性の子にどのような情報提示の調整機能が効果的であるかの詳細な検討

一斉授業を主とする学校現場では、各児童の認知特性を詳細に検討することは困難であった。そのため、なぜデジタル教科書が子どもの学習に効果をもったのか、もしくはもたなかったのかについて、子どもの認知特性とのマッチングをして検討することはできなかった。今後は、個別の学習支援などを通して、児童の認知特性を詳細に検討しながら、彼らの認知の困難さを補うような情報提示機能を提案することで、より効果的な学習支援を行なうことができるだろう。

③ デジタル教科書によって失われる学習機会についての検討

今後のデジタル教科書の導入について、賛成の立場も多くある一方で反対の立場に立つ識者も多数存在する。その理由として、デジタル教科書の利用によって何らかの学習の機会が失われる可能性が懸念されているからであろう。今後、このような学習機会とはどのようなものか、また年齢や認知特性によって、それらが異なるのかどうかをあらかじめ確認しておくことで、デジタル教科書を活用する際に予測される障壁とそれらを克服するための対応方法を明らかにすることができるだろう。

発達障害のある児童・生徒のための
支援技術による
読み書き学習支援マニュアル

はじめに

読み書きの出来ない子ども達，授業がまったく分からないわけではありません。

先生の授業を聞いて理解していることがたくさんあります。

でも，テストの結果は惨憺たるもの。

何故なら，読まなければいけないから，書かないといけないから・・・。

返ってくる点数に自信を失い，意欲も下がり，勉強嫌いになっていく子どもたちがいます。

彼らも全く読み書き出来ないわけではありません。ゆっくりですが，読み書き出来る子どもがほとんどです。

このような子どもたちの姿をみて，先生たちは「がんばればできる，がんばればがんばれ！！」と応援し，努力を求めます。

必要以上の努力をし，少しだけ読み書きのスピードが上がった！

…でもこの莫大な努力をしている間にも授業はどんどん進んでいき，このような子どもたちは取り残されていってしまうという現実があります。

デジタル教科書やICT機器は，そういった子どもたちにとって，大きな手助けになってくれます。

目次

はじめに	1
子どもはどのように困っているか?	3
子どもに応じたツールの選び方	6
読めない子ども達① 読むのが遅い・漢字が読めない場合	9
② 行とばし・読み飛ばしがある場合	11
③ 目からの刺激に疲れやすい場合	12
書けない子ども達① 作文が書けない場合	13
② メモがとれない場合	15

子どもはどのように困っているか？

読み書きが苦手な子どもたちのもつ困難さはどのようなもののでしょうか。実は、読み書き困難の相談で専門機関を訪れる子どもたちに「何に困っているの？」と尋ねても、当の本人たちは「特に何にも困っていない」とか「努力が足りないだけなんだ」と答えるのです。しかし、実際に読み書きのテストをしてみると、そのスピードが極度に遅かったり、不正確な読み（飛ばし読みや勝手読み）や書き順の間違いが頻発していたり、疲れてしまって長時間読んだり書いたりすることができなかつたりすることが多くあります。このように読み書きの困難さは本人が自覚しづらく、先生に自己申告することはほとんどありません。また、音声でのコミュニケーションは良好であるため、先生の話をきちんと理解して適確な受け答えができる子どもが、読み書きに問題を抱えていることを先生自身が理解し発見することがほとんどありません。子どもの読み書きの問題は理解しにくい・されにくいことが大きな特徴であり、担任の先生が気づいてあげることが支援への最初のステップになります。

小学校に入学すると文字の読み書きの学習が始まります。文字を習得するスピードは子どもによって異なりますが、先生も保護者の方も、もしかしたら本人も「がんばれば読み書きを必ず習得できる」と考えて、一生懸命練習をします。もちろん、たくさん練習することは大事です。それで読み書きを習得できるお子さんもいます。しかし、たくさん練習しても読み書きの習得が難しい子どもがいることも事実です。このような子どもたちは、それでもたくさん練習し、高学年になる頃には、ひらがなの読み書きはゆっくりできるようになります。しかし、読み書きの習得に努力と時間を費やした結果、読み書きを前提とした学校での授業からは取り残され、学習の遅れはどんどん拡大してしまっている状態にあることが多くあります。この現象には一つの神話が隠されています。それは「努力すれば追いつける（繰り返し何度もやれば身につけることができる）」というものです。

読み書きに困難をもつ事例～マイちゃんとルミちゃん

・マイちゃんの困り感

マイちゃんは小学2年生の女の子です。ひらがなはゆっくりであればなんとか読めますが、読んでいる間は内容が頭に入らず、一生懸命読んでも何が書いてあったのかわかりません。いつもおうちでお母さんに教科書を読んでもらい、内容を理解しています。学校の国語には音読の時間があって、順番にあてられて読まなくてはなりません。マイちゃんは家でお母さんに教科書を読んでもらって一生懸命丸暗記していますが、国語の時間は「どこをあてられるのかな？」と、いつもびくびく・ドキドキしています。この前は新しい文章をみんなの前で読まなくてはならなくなり、とても恥ずかしい思いをしました。「国語なんてなければいいのに」、いつもそう思っています。

・ルミちゃんの困り感

ルミちゃんは小学 5 年生の女の子です。本を読むことは好きなのですが、漢字を書くことが苦手です。いつも漢字のテストは 20 点くらいです。家では一生懸命何度も漢字を書いているのですが、練習してすぐは覚えられても、1 週間もすると頭の中の漢字のイメージはぼんやりし、書いても不正確な字になってしまいます。担任の先生もルミちゃんがんばって練習していて、書ける漢字が少しずつ増えていることを知っているのに、「10 回書いて覚えられなければ 100 回書いてみよう。がんばろう。」といつも応援してくれます。それでも、1・2 年生の簡単な漢字は書けるのですが、3・4 年生の漢字はほとんど書けません。作文を書こうと思っても、漢字は思い出せずひらがなばかりです。ひらがなばかりの作文を隣の席の友達に見られたくなくて、あまりたくさん書かないようにしています。この前は、社会のテストで県庁所在地を答える問題で、漢字で答えを書けなかったのでたくさん減点されてしまいました。口頭ではすべて答えられていたのにとてもくやしい気持ちになりました。「毎日漢字の練習ばかりで嫌になっちゃった。どうせやってもできないよ。」と最近では思っています。

工夫してみよう

・読みに困難を持つマイちゃんへの工夫

マイちゃんの困り感についてお母さんが学校の先生に相談しました。先生も少し気にしていた様子でマイちゃんへの支援を一緒に考えてくれました。まず、国語の教科書の 1 文ごとに番号をつけ、その番号ごとに文章読み上げて IC レコーダーに録音しました。そしてマイちゃんへの宿題は、音読の代わりに、IC レコーダーの音声を聞いてすぐに繰り返して言うこと（シャドーイング）にしました。国語の音読の時間には、マイちゃんに読んでもらう番号を前の日から伝えておくようにしました。

その結果、マイちゃんはお母さんが仕事で遅い日も自分で宿題をし、国語の授業に生き生きと参加できるようになりました。国語の授業を嫌いになっていたマイちゃんは放っておいたらきっと国語が大嫌いで、国語の時間になるとおなかが痛くなる、学校に行きたくなくなるといった悪循環に陥っていたかもしれません。また、授業に参加しても、文章を「記憶して読み上げる」ことに力を割いて、文章の内容について整理したり考えたりといった、国語の授業で本来身につけさせたい能力を育成することは難しかったかもしれません。文字を読むことが困難でも耳から聞けばわかる、聞いたことを繰り返していうことはできるといった子どもたちがいます。そして、このように情報の最初の入力を支援することによって本質的な「学び」を補償することができます。

・書きに困難を持つルミちゃんへの工夫

漢字を 100 回書いて覚えても 1 週間もすると忘れてしまうルミちゃんに、先生が考えた

工夫は「優先順位をつけること」です。それは、自分の名前や住所・メモに良く使う漢字（教科の名前など）を優先的に練習し、それ以外はまずはワープロで入力し正しく漢字変換ができること・辞書で意味が調べられることを目標にしようというものです。先生はルミちゃんへの宿題を、ワープロを使ってよいことにし、反復練習ではなく、漢字のつくりや意味などを電子辞書で調べてくるというものにしてくれました。また先生はルミちゃん以外の子どもたちに対しても、社会や理科のテストでは「漢字で書けなかったら減点」をやめました。

ルミちゃんはワープロや電子辞書を使って、漢字の意味を調べるうちに、漢字の面白さや仲間分けなどがわかってきました。そして、今までたくさんあって嫌だなと思っていた漢字が大好きになりました。作文もワープロを使えばきれいに正確に書けるので、今までよりもたくさんの文章を書いています。社会のテストでも 100 点をとることができて、みんなから「すごい！」と認められました。手で書くことが苦手でも、ワープロや口頭では自分の中にある知識やアイデアを披露することができる子どもたちがいます。そして、このように情報の出力を手助けすることで、本人の自尊心が保たれ、先生にとっても当人の能力を適切に評価することが可能になります。

マイちゃんとルミちゃんの事例のように、その子の困難さを理解し、ちょっとした工夫とツールの活用をすることで、学習への参加を補償することができます。「努力すれば追いつける（繰り返し何度もやれば身につけることができる）」のではなく、「ひっかかりを解消するためのちょっとした工夫とツールがあれば、学びは補償できる」のです。

子どもに応じたツールの選び方

ツール選びの基本的な考え方

読み書きが苦手な子どもたちは、読み書きという情報の入手・表現の入り口でつまづいています。そのつまづきを解消する（楽に読み書きする）ためには、その子どもの困難さに合ったツールを選ぶ必要があります。

読み書きが苦手となる背景はさまざまですが、楽に読み書きするツールを選ぶための基本的な考え方はとてもシンプルです。「試して使ってみて効果があるか」ということが最も大切です。その場合の効果というのは、テストの得点のような客観的な評価による効果だけでなく、本人が感じる主観的な効果（例、疲れにくい）や観察から見えてくる効果（例、飛ばし読みがなくなった）などを広く効果と考えてよいと思います。なぜならば、読み書きの苦手さは客観的な評価に現れてくるものだけでなく、本人が感じている心理的な困難さが、物理的に読み書きを回避するという悪循環を生み出すからです。読み書きを避けることによってさらに読み書きが苦手になるということが起こり得ます。

また、子どもに合わせたツールを選ぶためには、認知的な特性だけを配慮すればよいわけではありません。いくら効果のあるツールでも、それを使う子どもが習慣的にそれを使わなければ、効果を得ることは難しくなります。日常的に使ってこそそのツールなのです。

ツールを選ぶための3つの視点

1. 今・すぐに使える方法を

そこで、ツールを選ぶ際に参考になる3つの視点をご紹介します。まずは何を選ぶのかについてです。読み書きの様子や認知・心理的検査から明らかになってきた個人の特性（たとえば、複雑な漢字などの図形の記憶が困難なために、漢字が書けないなど）から、個人に合わせてツールを選んでいくわけですが、その際に大事なポイントは、「今・すぐに使える方法を使う」ことです。書くのが困難な場合に、将来いろいろな場面で役に立つことを想定して画一的に、汎用的なキーボードによるローマ字入力を選ぶのではなく、今どうすればすぐに書けるかを考えることが重要です。このポイントを考慮すれば、かな入力や50音キーボード入力・携帯入力・オンスクリーンキーボード・音声入力・写真・録音・口述筆記など多くの選択肢が挙がってきます。その中から、何を使えばその子どもが今・すぐにできるかを考えていく必要があります。

2. どこでつかうのか考えよう

2つ目の視点はそのツールを「どこで使うのかを考える」ことです。使う場所や状況によって役に立つツールは変わってきます。例えば、作文など文字を思い出しながら書かなければならない場合にはワープロや単語予測システムなど最小限の労力で効率良く書けた

めのツールが必要になりますが、学校での板書など情報の記録を目的とする場合には、ひらがなは年齢相応の速度で書けるのならば、メモはひらがなで行い、必要な情報を取捨選択しながら自分のノートをとっていけばよいこととなります。必要なツールというのは、時と場所・ニーズによって変化するものという認識が重要です。

3. 最少のステップで使えるものを

最後に、役に立つはずのツールが数か月後に全く使われなくなり、埃をかぶっているという状況は少なくありません。これを防ぐためのポイントは「いつも手元における・手軽に使える」ものを選ぶという点です。このポイントを考慮するためには、そのツールを使って目的とする作業を行うまでに必要なステップの数を数えてみるとよいでしょう。例えば、「オンスクリーンキーボードを使ってパソコンでメモをとるのに必要なステップ」を数えてみると、①パソコンを机に設置する、②ACアダプタを電源につなげる、③パソコンのふたを開ける、④起動する、⑤アカウントを選択する、⑥パスワードを入力する、⑦起動を待つ、⑧ワードを起動する、⑨オンスクリーンキーボードを起動する、⑩メモをとる、となり10個ものステップが必要となります。これに対して、パソコンを常時机の上に設置し、アプリケーションを起動した状態でスタンバイ状態にしておくという工夫をすることで、必要なステップは①パソコンのふたを開ける、②パスワードを入力する、③メモをとる、の3ステップに短縮することができます。

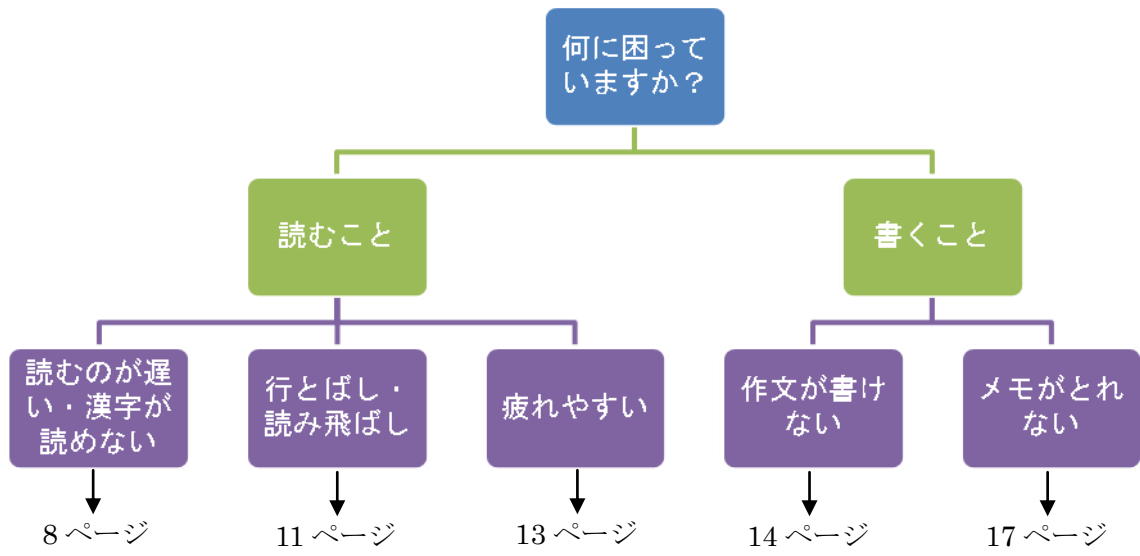
ステップ数が多いと、メモしたい時に即時にメモすることができず、メモという目的にそぐわなくなります。手軽に使うためには、ステップ数を数え、ステップ数を減らすための工夫をすることが必要です。

読み書きを支援するツール

読み書きに困難を持つ子どもたちは、こちらが想像しているよりもたくさん教室に隠れています。困難の原因にはさまざまなものがありますが、このマニュアルはそのような読み書きの原因を特定して診断するものではありません。原因はなんであれ、とにかく読み書きに困り感を持つ子どもたちを、その症状に応じて支援するツールを紹介するものです。

読みに困難がある場合は、「どのように読めないのか？」を把握してツールを選ぶとよいでしょう。書きに困難がある場合は、「どの場面で書けるようになりたいか？」を考えてツールを選ぶとよいと思います。次の章から、読み書きを支援するさまざまなツールの紹介をしていきます。

具体的な支援機器については
<http://at2ed.jp/yomikaki/>
を、ご覧ください。



読めない子ども達① 読むのが遅い・漢字が読めない場合

〈読み上げソフト・ルビソフトの活用〉

たくさん練習しても、ひらがなや漢字の習得が困難である子どもは、文字と音の結びつきに困難を持っていると考えられます。このような子どもは、ひらがなをゆっくり読み上げることはできますが、文字を音に変えることに力を割いてしまい、文字をつなげて文や文章として理解するところまで到達できないことが多いです。ひらがなを読めるけれども極端に時間がかかる子どもにはテキスト情報を音声で提示してくれる読み上げソフトが有効です。平仮名はよめるけれども漢字の読みが困難である子どもはルビソフトを活用するとよいでしょう。実際、教科書の漢字すべてにルビをふっていたところ、ルビをふっていないときよりも漢字テストの成績があがったという事例もあります。ルビをふることで、漢字に興味を示すようになり、その習得が容易になることが考えられます。

読み上げソフト

読み上げソフトを使うためには、「読み上げソフト本体（テキスト情報を読み上げる際の音声情報に変換するソフト）」と「音声エンジン（音声コードを元に、音声を出力するソフト）」が必要です。たいていの場合、市販の読み上げソフトは音声エンジンとセットになっていますが、外国製品などは、日本語の音声エンジンをもっておらず、購入しても日本語を読み上げられないものがあるので注意が必要です。このような場合は、別の市販の日本語音声エンジンを組み合わせることで、日本語の読み上げに対応することができます。

読み上げソフトの中には、読んでいる箇所の色を付けて強調する機能があります。この機能は読みが苦手な子にとって重要です。音声だけでも情報入手を補償することはできませんが、この機能は読み上げられた音声と文字とを対応づけを助けてくれます。

学習場面での読み上げソフトの活用

学校で使われる教科書、参考書、配付資料は印刷物である場合がほとんどです。印刷物からテキスト情報を抜き出すことができなければ、読み上げソフトで読み上げることはできません。そのような場合に役に立つものが、スキャナーと OCR (Optical Character Recognition: 光学文字認識) ソフトウェアです。スキャナーで印刷物を電子的な画像データとして取り込み、OCR ソフトで画像データから文字情報を抽出することで、テキストデータを得ることができます。得られた画像データとテキストデータをタブレット PC に入れておけば、簡単な電子教科書のできあがりです。なお、この際の著作権の取り扱いですが、教科書に関しては本人および担当が複製して授業で使うことが可能です [詳しくは著作権法第 35 条参照]。

ルビソフトの活用

読めない子どもの中には漢字が読めないために文章全体の意味がとりづらくなっている子どももいます。そのような子どもに対しては、漢字の入ったテキスト情報に自動的にルビを振ってくれるソフトが有効です。このようなソフトはボタン一つで漢字にルビをふってくれるので、ひっかかりなくスムーズに情報にアクセスできるようになります。

読めない子ども達② 行とばし・読み飛ばしがある場合

〈拡大や行間の調整，スリットシートの活用〉

読めないといっても原因はさまざまです。文字と音の結びつきが弱い子どももいれば、そもそも目からの情報入力のコントロールが難しい子どももいます。注意のコントロールが困難で、視覚的な問題がある子どもは、文章の文字や行をとばしてしまったり、目に入った文字や単語の情報から勝手にそのあとを推測して読んでしまったりすることがあります。このような子どもには視覚のコントロールを補うツールが有効です。

拡大・行間の調整

図と地の弁別が困難だったり、注意のコントロールが困難で、細かい文字を読めない子どもや読んでいる箇所を見失いやすい子どもには、文字や行間の拡大が有効です。印刷物の場合は、拡大コピーやルーペを使って、全体的に文字や行間を拡大することができます。また、拡大読書機を使えば、配られたプリントなどをその場で拡大させたり、文字と背景の色を反転させたりすることができます。さらに、スキャナーを使って印刷物を読み込めば、パソコンや携帯情報端末のソフトウェア上で簡単に拡大縮小や行間の調整ができます。

文字や行間を拡大すれば、だれでも読みやすくなるというわけではありません。視野の狭い子どもにとっては、拡大することで文字が読みづらくなる場合があります。そのような場合には、文字や行間を縮小して、視野におさまるように調整することが有効な場合もあります。

また、長文などで単語間の意味の区切りがわかりにくい子どもにとっては、単語毎に少し間を空ける「分かち書き」で表示することで、意味がとりやすくなる子どももいます。

スリットシート

文章を読んでいるうちに、どこの行を読んでいるのか分からなくなる子どもがいます。そのような子どもは、スリットシートが便利です。これらを当てることで、読んでいる行が明確になり、読んでいる箇所を見失うことを防ぐことができます。少し色の付いた半透明のものの方が、教科書やプリントとのコントラストがはっきりして、読みやすい場合があります。読みたい行の高さや幅を調整して、その部分のみ透明なスリットシートを自作しても良いですね。

読めない子ども達③ 目からの刺激に疲れやすい場合

〈カラーシートや画面の調整〉

視力に関わらず、白地に黒文字だと、紙の白が明るすぎるように感じたり、文字がぼやけて見えたりして、長時間読むことができない子どもがいます。そのような子どもに対しては色の付いたシート（フィルター）や画面の調整といったツールを使うことで、読みやすさが変わることがあります。

カラーシート

読みたい印刷物に、半透明の黄色や緑色といった色のついた、セロファンやクリアファイルのようなカラーシートをあてるだけで、読みやすさが変わる場合があります。どの色が読みやすいかは、人によって異なるため、いくつか色を試してみるのが良いでしょう。

パソコン画面の調整

パソコンの場合は、画面の輝度を下げたり、文字と背景のコントラストを変更したりすることで、読みやすさが改善される場合があります。文字と背景のコントラストについては、Windows 7ないし Windows Vista の場合は、コントロールパネルの「簡単操作センター」、Windows XP 以前は「ユーザー補助」の中にある、「ハイコントラスト」という機能で、Mac では「システム環境設定」の中の「ユニバーサルアクセス」の、表示項目を「黒地に白」に変更することで、変更することができます。

また、Windows のフリーソフトの中には、画面に任意の色と濃さでカラーフィルターをかけてくれるものもあるので、利用してみると良いでしょう。

書けない子ども達① 作文が書けない場合

<ワープロの活用>

文字を手で書けるようになることは大切です。しかし、一文字一文字をうまく書ける練習をしたからといって、作文が書けるようになるわけではありません。書きたい内容が頭に浮かんでいても、それを紙に一文字ずつ「書く」という作業に力を割いてしまうと、書きたかった内容はどんなものだったか、どのような構成にすればうまく伝わるか、などといったことを考える余裕がなくなります。書き言葉によって自分の経験や考えを相手に伝える能力を育てるには、「自力で書く」ことから一歩離れて、ワードプロセッサなどのツールによって本質的な学びを支援するという視点も必要ではないでしょうか。

オンスクリーンキーボード・50音配列キーボード

ワープロを使うためにはキーボードの配列をおぼえていく必要がありますが、オンスクリーンキーボードや50音配列のキーボードを使えば、キーの位置を覚えていなくても文字を入力することができます。ローマ字入力が困難な場合にはかな入力ができますし、文字を拡大して見やすくしたかな入力用のキーボードもあります。また、最近ではキー入力の代わりにマイクに向かって話すことで文字入力ができるソフトウェアも実用レベルにあります。

ワープロ

パソコンのワープロソフトを使えば、テキストが作成できるだけでなく、先述の文字サイズや行間の変更、背景色の変更もできますし、読み上げソフトと組み合わせて、入力した文字を音声で確認することができます。音声で確認することができれば、読むことと書くことの両方に困難のある子どもでも、文章を綴ることができます。また、予測変換機能を使えば入力時のストローク数を減らすことができますし、スペルチェック・文法チェック機能を使えば完璧な文章を書くことができなくても、間違いを知らせてくれるため修正することができます。

デジタルメモ／ネットブック

小型軽量サイズのデジタルメモ専用機やネットブック（小型軽量ノートPC）を携帯しておくことで、場所の制約をあまり受けることなくメモをとることができます。これらのうち、特にデジタルメモ専用機は、起動後数秒で入力可能になるものがあり、メモをとりたいときにすぐにメモをとることができます。

ノートをとる際にワープロを使えばよいと書くと、「自分の手で書かないと考える力が身につかない」、「変換機能があるから漢字の勉強の妨げになるし、テストでは使えない」といわれることがあります。前者への回答としては、入力する際にも自分で考えて文章を構成するのですから、ワープロを使えば考える力が身につかないという発想は適切ではないでしょう。後者への回答としては、まず、一生懸命書くための努力をしても書くことが困難な子どもにとって、紙と鉛筆で漢字の勉強をしたからといって漢字がうまく書けるようになるものではないということです。それよりはまず、ワープロであっても漢字を使って文章を書けるようになる事の方が、大切なことのように思えます。テストでは漢字変換機能があるからワープロは使えないということについては、ちょっと考え方を変える必要があるでしょう。そもそも、手書きで上手く文字が書けないためにワープロを使っているのです。字が上手く書けないことで困っている子どもたちに対して、学習の理解度ではなく「手書きで回答できるかどうか」を問うことは、本質的ではありません。学校の先生の対応を望みます。最近では、センター試験でも、事情に応じてワープロの利用が認められるケースもでてきています。

書けない子ども達② メモがとれない場合

<カメラやICレコーダーによる記録>

学校ではノートやメモ、連絡帳、テストといった多くの場面で書くことが必要とされます。いくら練習してもうまく書けない子どもにとって、これらは多くの困難をもたらします。ここで、一度スタート地点に立ち返って、ノートやメモ、連絡帳やテストの目的とは一体なんなのか、本当に紙に鉛筆で書く必要があるのかどうか、考え直す必要があるでしょう。紙と鉛筆以外にも、いろいろと方法はあります。

デジタルカメラ

記録に残してあとからそれを確認するということが目的の場合は、デジタルカメラを使って撮影しておき、画像をあとから参照すればいいでしょう。デジタルカメラであれば、気軽に撮影して、必要がなくなればデータを簡単に消すこともできます。望遠機能を使えば、黒板に小さな文字で書かれた文章でも、拡大して撮影することができます。

ICレコーダー

メモをとるといって目的を達成するためには、書いておく以外にも録音しておくという方法もあります。いくら練習してもすらすらと文字が書けない子どもにとって、必要事項を簡単に録音して、あとで聞くことができるICレコーダーはとても役立ちます。

ケータイ電話

上に紹介したデジタルカメラやICレコーダーは、実は多くの人が所有しているほとんどのケータイ電話に既に備わっている機能です。ケータイ電話も使い方次第では読み書きの困難をサポートするツールになります。授業中にケータイ電話を使うことは、まだ教育の現場ではなかなか受け入れられにくいことだと思いますが、読み書きが困難な子どもは、授業以外の生活の中でもたくさんの困難があるため、そのような場面で普段から所有しているケータイ電話を上手く使いこなすことができれば、生活上の困難を軽減することができます。

カメラで撮影したり、ICレコーダーで録音したりすることで、自分の手で書かなくなるので、勉強にならなくなると危惧する人も中にはいますが、そもそも「書く」行為だけが学びの要因ではないはずで、いくら練習してもすらすら書けるようにならない子どもにとっては、すぐに役立つ方法をつかうことが、意欲の低下を防ぐことにつながります。