

ICT を利用した学習困難(読み書き)への支援と可能性

五十部 聖佳^{*1)} 五十部 鈴奈^{*1)} 六笠 妃加莉^{*2)}

麗澤大学 外国語学部 外国語学科 ^{*1)}英語コミュニケーション専攻 匂坂ゼミ 3年

麗澤大学 外国語学部 外国語学科 ^{*2)}英語・リベラルアーツ専攻 匂坂ゼミ 3年

Seika Isobe^{*1)}, Reina Isobe^{*1)}, Hikari Mukasa^{*2)}

a17038s@reitaku.jp, a17039r@reitaku.jp, a17233h@reitaku.jp

概要: 近年、特別支援学習において ICT の活用が急速に広まっている。本研究ではディスレクシア(読み書き学習困難)に焦点を当て、現在行われている ICT 支援やその可能性について探っていく。本稿では特に言語学習教材について取り上げる。

キーワード: ディスレクシア, 読み書き困難, ICT, フォニックス, 音韻認識, デコーディング

1. はじめに

近年 ICT を用いた特別支援教育が広がりを見せつつある。特に、学習に困難がある児童 1 人 1 人の異なる教育的ニーズに答え、効率的に学びにくさの障壁をなくしていくための支援である。しかし特別支援の中でも、本研究で取り上げるディスレクシア(読み書き困難)については、日本国内での認知度は高いとはいえず、ディスレクシアを対象とした ICT ツールは普及しにくいのが現状である。本研究では読み書き困難を持つ方への具体的な ICT 支援の例を示し、ディスレクシアへの理解を深めるとともに、中学生以上を対象とした音声付き英語学習教材の提案をしていく。

2. ディスレクシアとは

ディスレクシアとは、知的に問題はないものの特定の言語能力、特に読字能力に著しい困難を持つ症状を言う。[1]ディスレクシアは読字能力だけでなく書字能力にも困難がある場合が多い。その為、読み書き困難とも呼ばれている。発現率は日本では 5% から 8% 程度[1]、英語圏では 10% から 20% といわれている[2]。また、この出現率はひらがな、カタカナ、漢字で異なる[3]。

2.1 ディスレクシアの特性とその症状

読み書き困難の程度は人によって異なり、その症状は様々である。しかし、ディスレクシアの特性は大

きく次の2つに分けられる: 1) 音韻処理¹⁾の困難、2) 視覚情報処理の困難[4]である。ディスレクシアの2つの特性とそれに伴う症状について述べる。

2.1.1 音韻処理の困難

ディスレクシアを引き起こす要因はまだ完全には解明されていない。しかし、ディスレクシアの人は脳の音韻処理に関わる領域の面積が小さく、またはその部分に異常がある為、文字と音を結びつけてそれを処理する脳機能と発達に違いがあることが現在の研究で証明されている[5]。これにより、ひらがなやアルファベットなどの文字と音を結びつけることが困難であったり、長音符号²⁾ や小さい「ゅ」などの文字が認識しづらかったりする事がある。また、1文字ずつ読むことができて、単語や文のまとまりを理解することに困難が生じ、1字ずつ拾い読みをするなどといった症状が出ることもある。

2.1.2 視覚情報処理の困難

ディスレクシアの児童の眼球運動を測定した研究によると、「行かえ、return sweep」(1行を読み終わり、次の行へ移動する眼球運動)の間隔が広く、「逆行、regression」(一度読んだところに戻る眼球運動)の頻度が高く、眼球運動の軌道が不規則であること[6]、また、「停留時間、fixation duration」(ある一点に留まり情報を受け入れる時間)の平均時間が長いことが報告されている[7]。更に、読み飛ばし・読み誤り回

数が多く、1か所で視線が停滞し、注視点が多い事も特徴として挙げられている[8]。このように、ディスレクシアの人の中には、眼球運動がうまくできなかつたり、視覚認識に偏りがあつたりするために文字が左右反転(鏡文字)に見える、文字や行を飛ばして読む、文字を入れ替えて読む(逆さ読み)、読む速度が遅いといった症状が生じる人もいる。

3. ICT 支援の現状

多くの読み書き困難者は文字や単語の形を認識した際その文字や単語の音を想起することを苦手とする。そのため紙のプリントのみの学習では通常学級での授業の進捗についていけないことがしばしばある。このような現状を改善するため、近年では機能代替アプローチとして ICT ツールを利用した支援が行われている。

3.1 機能代替アプローチ

読み書き困難への機能代替アプローチとして用いられる主な ICT ツールは以下のとおりである。

○ デジタル教科書

主に紙の教科書と同一の内容が記録されたタブレット端末であり、分かち書きや総ルビがふられた文章を読み上げる機能が搭載されている。そのほかにも文章のハイライト機能や反転機能が利用でき、背景色や文字の大きさも自由に変更できる。デジタル教科書として代表的なものとして挙げられるのは DAISY 教科書³や AccessReading⁴ である[9]。

○ Office Lens , One Note

これらのアプリケーションで黒板やプリントを撮影するとその写真をデジタルデータとして保存し、見返すことができる。また、台形補正が搭載されているためどの位置から撮影しても補正され表示される [9] 。

○ スキャナーペン

教科書の紙面上に目に見えない 2 次元コードが印刷されており、音声ペンで紙面にタッチするとペンで触れた部分の教科書音声再生される [9] 。

上記のような ICT ツールを使用し「読むこと」「書くこと」の代替がなされている。

4. ICT 教材の課題

3.1 の機種代替アプローチで説明した ICT ツールを利用した近年の言語教材では読み書き困難者が持つ学習における障壁の種類が様々であり個々の

ニーズが幅広いため細かく対応しきれていない点が難点とされている[10]。特に文字や単語、文章を読むための基礎となる能力である音韻認識⁵やデコーディング⁶の能力が弱い事がディスレクシアの主な要因とされているが、日本ではあまり指導されていない。そして、このことが英語学習初期の躓きの原因となっている可能性が指摘されている[11]。また、このような問題点があるにも関わらず、単語や読解などを次々と詰め込まれる為、そのことがディスレクシアの人の英語学習を更に困難なものにしている[3]。これらの問題を解決していくためには今後、学習者が音韻認識やデコーディングを学ぶ際に助けになるような ICT 教材の作成に取り組んでいく必要があるのではないかと思われる。

5. 教材の提案

そこで本研究では、ディスレクシアの2つの主要因のうちデコーディング能力に着目し、英語の語彙習得や読解を流暢に行うための基礎となる文字とその音を小さい単位から対応させるスキル習得の支援を目的とした教材を提案する。私たちが教材内容を設定する上で参考にしたものが2つある。1)英語習得におけるデコーディング学習の重要性 2) 小さい単位の文字と音の対応から練習を始める必要性である。次節では、上記2つの項目について詳しく述べていく。

5.1 英語習得におけるデコーディング学習の重要性

デコーディング能力は、読み書きをする上で必要になる様々な能力に関わっている。まず、日本語(ひらがな、カタカナ)は CV 構造(子音+母音)が基本で[12]1文字に対応する音韻単位の粒が大きい[13]のに対し、英語は CVC 構造(子音+母音+子音)が基本で子音が連続することもあり[12]、1文字に対応する音韻単位の粒が小さい[13]という違いがある。音韻単位の粒の大小とは、例えば図1のように「か」という文字を耳にした際、日本語であれば「か」という1文字のみを想起すればよいが英語の場合「k」と「a」の2文字を想起しなければならないということである。

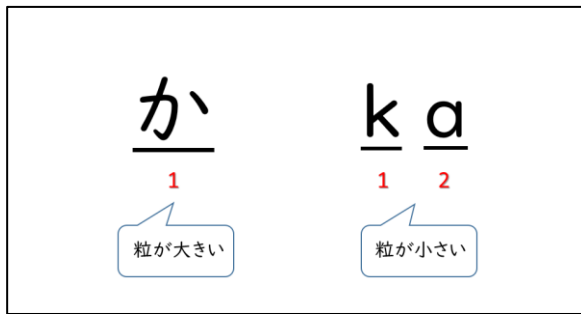


図 1. 日本語と英語の音韻単位の粒の比較

英語は日本語（ひらがな、カタカナ）よりも文字と音の対応規則が複雑で[14]、小さい単位での音韻認識が必要になる。日本人学習者はこのような影響を受け、英語を日本語の音節⁷で認識している為、英語の音韻認識を自然に習得するのは困難であると言われている[12]。この為、日本語にはない英語の音と文字の対応規則（デコーディング）を学ぶ必要がある[11]。また、これがきちんとできなければその上位スキルとされる語彙や文法の発達にも大きな影響を与えるとされている[11]。

さらに、このデコーディング能力は読解力にも大きく関わっている。読解力には単語を認識し、それを理解する力が必要となるが、デコーディング能力が弱い場合、このことが単語認識の問題を生じさせ、単語の集合体である文全体を把握することも難しくさせるのである。このような点から、デコーディング能力の発達は読解能力を身につける為にも必用不可欠であるといえる[14]。

5.2 小さい単位の文字と音の対応から練習を始める必要性

デコーディング（文字と音の対応）能力は、最も小さい単位である音素⁸から音節、語というように徐々に大きい単位へと発達していく。よって、デコーディング能力習得を目的とした学習は小さい単位の文字と音を対応させる練習から始めていく必要がある[11]。

5.3 教材内容説明・イメージ

5.1 と 5.2 で指摘した点を考慮し、教材デザインイメージを作成した。以下では 1) 対象年齢、2) 学習到達目標、3) 教材のポイントを述べる。

5.3.1 対象年齢

中学生以上を対象とする。小学校では読み書きよ

りも音声指導が中心である為、文字指導が本格化する中学生以上を対象に設定する[15]。

5.3.2 学習到達目標

本研究が提案する教材では、表示された文字を見て、正しい文字と音を結びつけ、その組み合わせを選択することができることを学習到達目標とする。

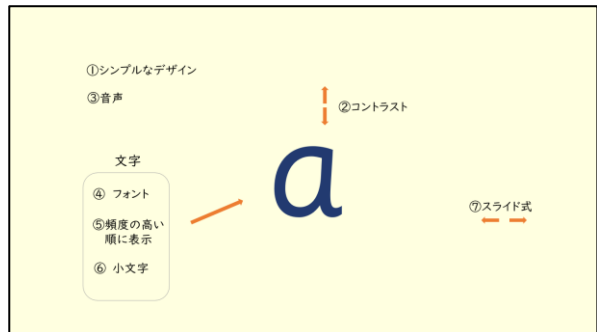


図 2. 教材画面のイメージ（解説付き）

図 2 は教材の画面のイメージである。画面中央に学習する文字が配置されている。シンプルな画面であるが、ディスレクシアの学習者に配慮した構造にする。次に教材のポイントについて説明する。

5.3.3 教材のポイント

① シンプルなデザイン

本教材は図 3 のようにイラストは入れず、文字だけを表示する。図 4 のようにイラストがあると学習対象である文字に意識を集中させにくくなったり、ストレスを感じたりして[16]学習の妨げに繋がることもある為、一度に表示する情報量をできるだけ少なくする。

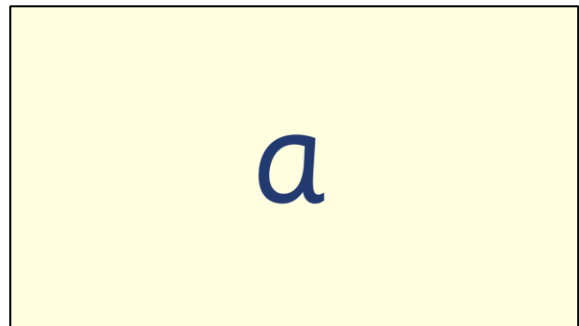


図 3. 教材画面イメージ



図4. イラスト挿入時のイメージ

② コントラスト

背景はクリーム色などにする。コントラスト(色彩の明暗、強弱、濃淡の差異)が強いと文字がはっきり見える為、白い背景に黒い文字という配色のものが多くみられる。しかし、ディスレクシアの人は、白い背景がまぶしく、見づらいつ感じたり[16]、文字と背景とのコントラストが強すぎるとチカチカして気持ち悪いと感じたりする人もいる[16]。その為、白い背景は避け、文字と背景のコントラストを抑えたデザインにする。

③ 音声

ディスレクシアの人は読みだけでなく、書くことが苦手な人も多い。この原因としては、脳内で身体に指示を出し手を動かすという伝達機能がうまくいっていないという説が有力である[17]。その為、音声ボタンを設置した場合、ボタンにカーソルを合わせてクリックするような細かい作業が難しく、ストレスになってしまう事が考えられる。そこで、キーボードを押すと発音が行くような操作が複雑ではないものにする。また、本教材では文字の名称ではなく、文字の音の読み(発音)で学習するフォニックス⁹を取り入れることにより、文字と音の認識の一致を図る。更に、発音の見本や、それを真似して繰り返し発音することを促すような音声も流れるようにし、実際に発音することで学習の定着を図る。

④ フォント

フォントは Sassoon(サスーン)フォントを用いる。これはジョリーフォニックスを学ぶ教材で多く使われているフォントである。ディスレクシアの人の中には「はね、はらい」、フォントのうろこ¹⁰や楷書特有の筆の入り、おさえが気になり読めないということもある[18]。しかし、「Sassoon フォント」は余計な飾りがなく[3]、線の太さなどが統一されており[19]、シンプルである[3]。また、手描きの文字に近い動きを連想させるフォント

は負担がかかりにくく、読みやすいとされている[3]。

<Century>	<Sassoonフォント>
ABC	ABC
abc	abc
469	469

図5. Century と Sassoon の比較

5.3.4 教材の動作と学習の順番

次に本教材の動作と効果的な学習の順番について述べる。

① 頻度の高い順に表示

ABC順ではなくジョリーフォニックス¹¹流の発音指導順番を参考にする。アルファベット26個だけでなく、ai, oa というような2つの文字で1つの音を作るダイグラフ¹²を加えた42個の音を日常単語に使用される頻度が高い順に表示する[19]。形や音が似ているアルファベット同士は学習者による文字の取り違えを避ける為、なるべく学習順番を離すようにする。

② 小文字

ジョリーフォニックス指導では初期の音声学習で用いられる文字として小文字が最適であるとされているため小文字から学習する[19]。

③ スライド式

スライド式で表示し、単語帳のように学習できるようにする。5.3.3の③で述べた理由から、次の文字のページへ移動する場合、既定のキーボードを押せばページ移動ができるようにする。また、学習者に「成功体験」をできるだけ多く経験させるため1回分の単語量はスモールステップで乗り越えやすい量を設定する[20]。

6. まとめと今後の展望

本稿ではディスレクシアについて、その定義、症状や現在主に行われているICT支援を具体的な例を挙げながら紹介した。また、ディスレクシアの主要因である能力の指導が学校で十分に行われていないという英語学習の現状に着目し、それを補助する

ことを目的とした ICT 教材イメージを作成し、提案した。今回は教材デザインを作成しただけだが、今後は実際に教材作成に取り組んでいきたい。

具体的な構想としてまず、42音分すべてのページを教材イメージと同様の内容で作成し、音声に関しては男声と女声を選択できるようにしていきたい。どのようなアクセントを使用するかは今後検討していく予定である。また、教材の文字の大きさやその文字の色と背景のコントラストがよりディスレクシアの方たちにとって見やすいものとなるように改良を重ねていきたい。そして学習後、その成果を確認するためのゲーム形式のテストを作成することも目標としている。テスト解答後に得点を表示し、結果が芳しくなかった場合は励ましのコメント、結果が優れたものだった場合は賞賛するコメントを入れるなど学習者の自尊心を高め、学習の継続を促せるようなテストを作成したい。さらにテストの問題数はスモールステップで乗り越えやすく、かつ達成感が得られる分量に設定するなどという工夫をし、読み書き困難者の英語学習に少しでも役立つような教材の実現を目指したい。

注

- 1 個々の言語において使用される音の情報(音韻情報)を、読み書きや音声による言語活動に用いることを指す(WAGNER&TORGESSEN, 1987) [21]。
- 2 音を引きのばすことを示す符号(広辞苑)
- 3 著作権法第33条の2と第37条の第3項に基づき通常の紙の印刷物を読むことに困難のある児童・生徒向けに作成された録音図書によるデジタル教科書。主に日本障害者リハビリテーション協会を中心にボランティア23団体の協力のもと無償提供されている。
- 4 紙の印刷物を読むことが困難な児童・生徒向けに作成された教科書や書籍の電子データ、音声教材を無償提供するオンライン図書館。東京大学先端科学技術研究センター図書館が同センター人間支援工学分野と共同で運営、提供している。
- 5 文字と音の単位のつながりを正しく認識し、自由に操作する能力
- 6 単語や文字、文字列を対応する音に変換する能力
- 7 子音と母音の組み合わせから成り、ひとまとまりと感ぜられる音連続。(百科事典マイペディア)
- 8 語の意味を区別する音声の最小単位。(世界大百科事典)
- 9 英語の文字と音の結びつきを示したルールのこと
- 10 文字の端についている飾りのこと
- 11 英語の「文字と音の関係」を歌や体の感覚など多感覚を駆使して学び、読み書きを習得する基礎教材。
- 12 2文字で1つの音を表すもの。

参考文献

- [1] 「ディスレクシアって？」認定NPO法人EDGE(エッジ)。
<https://www.npo-edge.jp/educate/>
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [2] 「DYSLEXIA BASICS」International Dyslexia Association.
<https://dyslexiaida.org/dyslexia-basics-2/>
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [3] 村上加代子(2018)『読み書きが苦手な子どものための英単語指導ワーク』明治図書出版株式会社
- [4] 「ディスレクシアの人達への支援」認定NPOサイエンス・アクセシビリティ・ネット(サクセスネット)。
<https://saccessnet.com/dyslexia/>
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [5] 「Dyslexia and the Brain」International Dyslexia Association.
<https://app.box.com/s/q2cjhwikwncohy3vmv747h04md6eevn>
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [6] 金子真人・宇野彰・春原則子・加我牧子・佐々木征行,
(2002)「仮名読み書き障害を呈する学習障害児の音読過程における眼球運動の軌跡」pp295-301.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjlp1960/43/3/43_3_295/_pdf-char/ja
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [7] 奥村智人・若宮英司・鈴木周平・玉井浩(2006)
「Reading disorder 児における衝動性眼球運動の検討」
pp347-352.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/ojiscn1969/38/5/38_5_347/_pdf-char/ja
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [8] 北條彰・田角勝・阿部祥英・花岡健太郎・小林梢・板橋家頭夫(2016)「特異的読字障害児の音読における視線の特徴」pp598-606.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jshowaunivsoc/76/5/76_598/_pdf-char/ja
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [9] 「発達障害×ICT(読み書き編)|ディスレクシアの子へのおススメを徹底解説！」発達障害のある小中高生向け放課後等デイサービス。
<https://www.teensmoon.com/chart/>【図表でわかる！】発達障害-x-ict(読み書き編)/
(2019年12月25日 最終閲覧)
- [10] 鈴木昌和・坂本好夫・下津浦耕士・下津浦陽子・二宮雄司・山内令一郎(2015)「ディスレクシアの児童・生徒のための手書き文字・数式入力インターフェースの研究開発」公共財団法人九州先端科学技術研究所
https://www.soumu.go.jp/main_content/000393949.pdf
(2019年12月30日 最終閲覧)
- [11] 村上加代子「英語の学習初期における読み書き指導の在り方の検討ー基礎的な力としてのデコーディングと音韻意識スキル獲得の必要性についてー」pp57-73.

<https://www.kobe-yamate.ac.jp/library/journal/pdf/college/kiyo58/58murakami.pdf>

(2019年12月30日 最終閲覧)

[12] 津田知春・高橋登 (2014) 「日本語母語話者における英語の音韻意識が英語学習に与える影響」『発達心理学研究』第25巻, 第1号, pp95-106.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjdp/25/1/25_95/_pdf

(2019年12月30日 最終閲覧)

[13] 千葉ヨウコ・宇野彰(監修) (2017) 『うちの子は字が書けないー発達性読み書き障害の息子がいますー』ポプラ社

[14] 原恵子 「日本語母語話者児童に見られる 発達性ディスレクシアの問題と支援」 pp3-15.

<https://www2.rikkyo.ac.jp/web/i7nobuko/2017/1/2%20hara.pdf>

(2019年12月30日 最終閲覧)

[15] 「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 外国語活動・外国語編」文部科学省.

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_011.pdf

(2019年12月30日 最終閲覧)

[16] 中野 泰志(研究代表者) 「発達障害者に対する拡大教科書の有効性に関するヒアリング調査(標準規格の拡大教科書等の作成支援のための調査研究報告書)」平成22年度文部科学省教科書課.

http://web.econ.keio.ac.jp/staff/nakanoy/research/largeprint/02_standard/2010/chapter03-03/chapter03-03.html

(2019年12月30日 最終閲覧)

[17] 井上雅彦(監修) (2019) 「【図解】学習障害(LD)とは? イラスト図解でポイントを解説!」withnews.

<https://withnews.jp/article/f0190320002qq0000000000000000G00110801qq000018882A>

(2020年1月16日 最終閲覧)

[18] 高田裕美 (2018) 「教育現場のユニバーサルデザイン「UD デジタル教科書体」と合理的配慮」『ことばだより』pp12-15. 小学国語通信

https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/tsushin/files/18as_01kokugo.pdf

(2019年12月30日 最終閲覧)

[19] 湯澤美紀・湯澤正通・山下桂世子 (2017) 『ワーキングメモリと英語入門 多感覚を用いたシンセティック=フォニックスの提案』北大路書房

[20] 森雅也 「自尊心を持って主体的に英語の授業に参加できる生徒の育成-音韻認識への気づきを高める取り組みを通して-」 pp68-82.

https://www.eiken.or.jp/center_for_research/pdf/bulletin/vol26/vol_26_p68-p82.pdf

(2019年12月31日 最終閲覧)

[21] 細川(加倉井)美由紀 (2006) 「音韻処理と発達性読み障害」 pp373-378.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/tokkyou/43/5/43_KJ0004953457/_pdf-char/ja

(2019年12月30日 最終閲覧)

