

外国にルーツを持つ児童の読み困難度の測定

——視線追尾検査の試み——

楠 敬太¹⁾・小澤 亘²⁾・金森裕治³⁾

(大阪大学 キャンパスライフ健康支援センター 特任研究員¹⁾・

立命館大学 産業社会学部 教授²⁾・大阪教育大学 教育学部 特任教授³⁾)

外国にルーツを持つ児童生徒の多くは、日本語習得の壁に苦しんでいる。読み書き困難という障害のある児童生徒に対しては、2008年の教科書バリアフリー法制定により、インターネットサイト経由によるDAISY版教科書無償提供が進められてきた。しかし、こうした教育資源は、いまだ、外国にルーツを持つ児童に対して積極活用されるに至っていない。そこで、本論文では、視線追尾検査により、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」の科学的把握を試みる。読み書き困難な児童と同じ計測方法により、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」を把握することによって、教科書バリアフリー法に依拠し、外国にルーツを持つマイノリティ児童に対しても、DAISY版教科書の活用を促していく正当性を提示する。「外国にルーツを持つ児童」、「読みに困難のある日本人児童」、「読みに困難のない日本人児童」に対する視線追尾検査データの分析から、外国にルーツを持つ児童の読み困難度が、読みに困難のある日本人児童と同等以上であることが明らかとなった。

キーワード：外国にルーツを持つ児童生徒、視線追尾検査、DAISY版教科書、教科書バリアフリー法、読み困難度

立命館人間科学研究, No.38, 59-72, 2019.

はじめに—外国にルーツをもつ児童に対する DAISY版教科書の活用に向けて

近年のデジタル技術の進歩によりデジタル録音図書や音声に加えて同じ内容のテキストや画像が表示可能なマルチメディアDAISYが普及しつつある。DAISYとは、Digital Accessible Information Systemの略語であり、かつて録音図書の主流であったカセットテープに替わってCDに録音するデジタル録音図書の国際標準規格として誕生した。世界的な組織であるデイジーコンソーシアム(本部スイス)が、その開発・普及を担っている(金森他2010)。マルチメディア

アDAISYは、読み書きに困難のある児童生徒¹⁾にとって、有効な支援となることがこれまでの研究でも明らかにされている(金森他2010;金森他2011;金森他2012)。マルチメディアDAISYの特徴として、「速度調整が可能な読み上げ機能」、「画面上で読み上げの位置をハイライトする機能」、「背景色や文字色を調節する機能」、「文字の拡大、フォントの変更」、「文字に振り仮名を付ける機能」を挙げることができ

1) 2012年に実施された「通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査」を見てみると、通常の小中学校に在籍している「読む」または「書く」に著しい困難を示す児童生徒は2.4%であった。

る²⁾。

さて、2008年に「教科書バリアフリー法」が制定され、DAISY版教科書が日本障害者リハビリテーション協会のインターネットサイトから、読み書き困難な児童生徒に向けて無料配布されるようになった³⁾。制度導入に先立って、ボランティア団体や支援団体あるいは障害者団体、そして、日本DAISYコンソーシアム関係者が積み重ねてきた努力の成果であったと言えるだろう。こうした様々な関係者の努力によって、DAISY版教科書の有効性の社会的認知⁴⁾も広まり、文部科学省も近年その普及に力を入れている⁵⁾。

マルチメディアDAISYによる学習支援は、同様に日本語の読み書きの障壁に苦しむ外国にルーツを持つ児童にとっても、その有効性が期待される。しかしながら、いまだに、外国にルーツを持つ児童に対しては積極活用されるに至っておらず、日本全国で、DAISY版教科書の恩恵を受けていない外国にルーツを持つ児童が多数存在するのが実情である。

本論文では、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」を科学的に把握・分析し、それによって、教科書バリアフリー法に依拠して、外国にルーツを持つ児童に対して、DAISY版教科書という既存の教育資源を活用した学習支援の拡充を促していくことを目指す。具体的には、

- 2) 文部科学省が、2011(平成23)年に報告した「教育の情報化ビジョンー21世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指してー」の「特別な支援を必要とする子どもたち向けのデジタル教科書・教材等において付加することが期待される機能の例」の中に、これの機能が含まれている。
- 3) 平成29年度、小学校、中学校の検定教科書の提供状況は、小学校は125タイトル、中学校は106タイトル高等学校は6タイトルである(参照HP: ENJOY DAISY)。
- 4) 平成29年11月DAISY版教科書の提供児童生徒数は5522人である。
- 5) 文部科学省では、平成28年度より、各教育委員会等の教科用特定図書担当者に対して周知を図り、音声教材の普及推進に資するため、音声教材普及推進会議を開催している。

TobiiX2-3Da アイトラッカー (Tobii Technology 製) を用いて、対象児童のテキスト音読時の視線の軌跡ならびに音声を取録し分析するという手法を用いる。こうした検査方法を採用した理由は、対象児童の読みの実態データをデジタル的に記録できるために、より正確な分析用データとして優れていること、そして、これらの検査方法が読み困難児童に対して実施されている実績⁶⁾があり、読み困難児童と同じ尺度で、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」を把握できると判断したためである⁷⁾。

そこで、検査対象児童に対して初見の文章課題を提示・音読してもらい、アイトラッカーを使用して視機能評価を実施した⁸⁾。調査対象児童としては、読みに困難のない日本人児童と読みに困難のある日本人児童、そして、外国にルーツを持つ児童という3つのグループを取り上げ、それらのグループ間の比較分析を試みた。

本論文においては、こうした視線追尾検査データにおいて、視線がテキスト読解中に一定の場所に留まる場所、すなわち「停留点」とその時間、「停留時間」、視線がテキスト通りに進んでいるかどうかを示す指標として「順行率」、さらに、読み能力を示す指標として「パフォーマンススコア」に注目した。「パフォーマンススコア」とは、Geldmacher, D.S. (1996) を参考とした読み能力の指標であり、読みの正確性と音読時間によって、その指標化を試みたものである。これらの指標に注目し、読み困難のない日本人児

- 6) 奥村 (2006)、北條他 (2016)、金森・楠 (2017) は、読みに困難のある児童に対して、アイトラッカーを用いて、視機能評価の検証を行っている。
- 7) Anne K.Rau & Kristina Moll (2015) は、ドイツ人とイギリス人の眼球運動を調べ、イギリス人はドイツ人より、処理時間が長い等を報告し、言語間でも眼球運動に差異が出てくると報告している。
- 8) 人間の眼球運動は、停留(視線をある場所にとどめること)とサッカード(短時間での眼球の飛越運動)を繰り返している(懸田1998)。またサッカードは文章上を一定方向へ進む運動(順行)だけではなく、戻り運動(逆行)も観察される。

童、読み困難のある日本人児童、そして、外国にルーツを持つ児童の3つのグループのデータを比較分析することによって、外国にルーツを持つ児童の読み困難度を確認する。これに加えて、さらに、外国にルーツを持つ児童の視機能評価データを詳しく分析することによって、外国にルーツを持つ児童の「読み困難さ」の特徴を見極めていく。

Ⅰ. 外国にルーツを持つ児童と読み困難のある日本人児童および読み困難の無い日本人児童との視機能評価および読み能力の比較分析

外国にルーツのある児童に対する学習支援の体験から推察すると、そうしたマイノリティ児童が、日本語の障壁に日々苦しんでいることは明らかである。それは、読み困難のある児童と同等以上のレベルではないかと推察される。しかしながら、読み困難な児童に対する「読み困難さ」の計測と同等の方法と基準で、両者のグループの読み困難度を比較する研究は、従来、全く行われてこなかった。そこで、われわれは、アイトラッカーを用いた視線追尾検査に基づく視機能評価および読み能力の数値化データによって、外国にルーツを持つ児童の読み困難度に科学的な光を当てていくことにした。まず、いかなる検査を実施したのか、その概要を説明しておく。

1. 実施検査の概要

検査対象児童は、大阪市、東大阪市および京都市の公立小学校に在籍する児童であり、読み困難のない児童36名（第1学年6名、第2学年6名、第3学年6名、第4学年6名、第5学年6名、第6学年6名）、読み困難のある児童25名（第1学年2名、第2学年6名、第3学年5名、第4学年6名、第5学年2名、第6学年4名）、外国にルーツを持つ児童14名（第2学年

3名、第3学年4名、第4学年2名、第5学年2名、第6学年3名）であった。斜視等の理由でアイトラッカーによって、視線が正確に捕捉できなかった児童については対象外としたため、結局、読み困難のない児童は21名（第1学年1名、第2学年3名、第3学年4名、第4学年5名、第5学年3名、第6学年5名）、読み困難のある児童は18名（第1学年1名、第2学年6名、第3学年5名、第4学年3名、第5学年2名、第6学年1名）、外国にルーツを持つ児童は14名を分析対象とした。

読み困難のある児童を判定するため、「特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン」（特異的発達障害の臨床診断と治療方針作成に関する研究チーム、2010）に基づく特異的読字障害の単文音読検査を実施した。そして、ガイドラインの判定基準に従って、音読時間の結果が健常児の+2SD以上を「読み困難のある児童」とした⁹⁾。

外国にルーツを持つ児童に対して、検査実施の同意を得るプロセスが難しく、また、各校に在籍している児童数も限られることから、調査母体に対して統制を加えることは難しいのが現状である。調査協力校のご理解を得て、検査実施が可能となった14名の児童の出身国は、フィリピン9名、中国4名、トルコ1名である。

日本人児童に対する視線追尾検査は、金森が代表を務める明治安田こころの健康財団研究助成プロジェクトの一環として、2016年12月に、大阪市および東大阪市で実施された。外国にルーツを持つ児童に対する検査は、小澤が代表を務める日本学術振興会科学研究費プロジェクトの一環として、大阪市および京都市において2017年2月に実施された。

この検査で使用した音読用テキストは、2008

9) 今回抽出した読み困難のある児童は、全員特別支援学級在籍又は通級指導教室に通っている児童であった。

年度に採択された小学校国語科の文部科学省検定済教科書（つまり、現在は使われていない旧バージョンの教科書）から説明文を抜粋し、以下の一定の形式で制作したものである。すなわち、説明文制作に当たっては、森田-愛媛式読み書き検査を参考として、文字数は100文字程度とし、各学年に課題を用意した（図1は第6学年の事例）。制作したデジタル教材はタブレットにフォントサイズは45P、フォント色は黒、背景色は白として再生アプリにて表示した（ただし、表示のみで、音の再生は無い）。検査においては、実験者の提示後に児童に音読させた。タブレットはiPad（9.7インチ）を使用し、再生アプリケーションはいーリーダー（シナノケンシ製）¹⁰⁾を用いた。

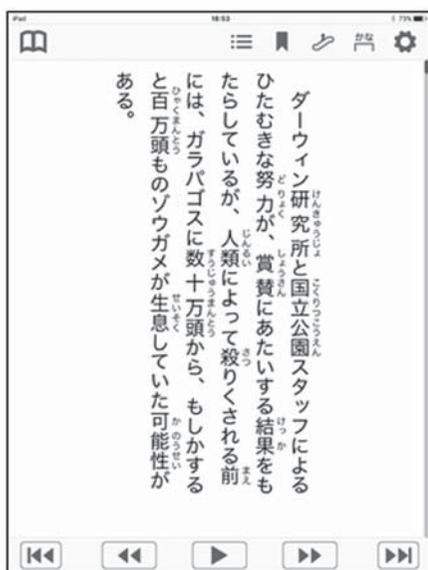


図1 提示教材の実例

これらの課題実施時に、TobiiX2-3Da アイトラッカー（Tobii Technology 製）を用いて停留点（視線が留まった箇所）および音読音声を記録した（図2）。アイトラッカーは児童用机に設置し、児童の身長に応じて机・椅子の高さを調



図2 アイトラッカー測定の様子

整した。また、アイトラッカー設置場所は、日光や蛍光灯等の影響を配慮した。また、音読の様子はビデオカメラを用いて録画し、①音読時間、②正確に読めた文字数を測定した。

2. データ分析結果と考察

データ分析に当たっては、視線追尾検査データから、まず、2つの視機能評価指標として、①停留時間、②順行率を算出した。停留時間とは、60ミリ秒以上、視線がとどまった場合を停留とし、1つの停留点に留まった被験者の平均時間を算出したものである。先に説明したように、順行とは文章が進んでいく方向と同じ方向に視線が移動する状態を指すが、読みづらい場合、逆行する場合もある。そこで、順行率として、順行した停留点数を全停留点数で割った数値を算出した。これと併せて、読み能力の指標として、パフォーマンススコアの算出を行った。パフォーマンススコアは、課題における音読時間と正確に読めた文字数（正答数）に基づいて、「 $(\text{正答数} / \text{課題の文字数}) \times (\text{正答数} / \text{音読時間 (s)})$ 」という算式で算出したものである。読み能力は、課題をいかに短時間に読めるかという要素といかに正確に読めるかという要素の2つによって規定されていると考えられるからである。

外国にルーツのある児童と読みに困難のない日本人児童、そして、読みに困難のある日本人

10) DAISY 又は ePub を再生することができるアプリケーションである。

表1 視機能評価及び読み能力の結果

	外国にルーツのある児童 (n=14)	読みに困難のある児童 (N=18)	読みに困難のない児童(n=21)
停留時間	448.1ms	420.0ms	308.8ms
順行率	64.9%	62.8%	74.0%
パフォーマンススコア	2.26	2.45	5.63

児童の視機能評価（停留時間・順行率）と読み能力評価（パフォーマンススコア）のグループ平均数値をまとめたものが表1である。

停留時間の平均時間は、外国にルーツのある児童は448.1msであり、読みに困難のある児童は420.0ms、読みに困難のない児童は308.8msであった。順行率の平均は、外国にルーツのある児童は66.4%であり、読みに困難のある児童は62.8%、読みに困難のない児童は74.0%であった。パフォーマンススコアの平均は、外国にルーツのある児童は2.26であり、読みに困難のある児童は2.45、読みに困難のない児童は5.63であった。

そこで、外国にルーツのある児童、読みに困難のある日本人児童、読みに困難のない日本人児童の3つのグループのデータを比較するために、これらのグループで、停留時間、パフォーマンススコアに関して、分散分析を用いて、平均点の比較を試みた。その結果、停留時間では、有意な主効果が見られた ($F(2, 50) = 4.64, p < .05$)。さらにこれらグループ間で多重比較を行ってみたところ、停留時間において「読みに困難のない日本人児童 < 外国にルーツのある児童」という仮説は、1%水準で、また同様に「読みに困難のない日本人児童 < 読みに困難のある日本人児童」という仮説は、5%水準で統計的有意な差が見られた。読みに困難がある日本人児童と外国にルーツを持つ児童では、統計的有意な差は見られなかった。パフォーマンススコアでも、同様に、統計的有意な主効果が見られた ($F(2, 50) = 34.6, p < .01$)。さらに多重比較を行った結果、「読みに困難のない日本人児童 < 外国にルーツのある児童」、「読みに困難のない日本人児童 < 読みに困難のある日

本人児童」という仮説ともに1%水準で統計的有意な差が見られた。ちなみに、読みに困難のある日本人児童と外国にルーツのある児童では、統計的有意な差は見られなかった。

これに対して、順行率は母比率において差の検定を行ったが、3つのグループで有意な差は見られなかった。データ件数の制約から統計上での優位な差はないものの、読みに困難のない日本人児童と外国にルーツのある児童・読みに困難のある日本人児童とでは、10%ほど差異があるため、読みに困難のない日本人児童に比べて、他の2つのグループは文章を順序通り読むことがかなり苦手で、文章を行ったり戻ったりして時間をかけて読まざるをえない状況であると推測できるだろう。

ところで、読みに困難のある日本人児童の特徴を先行研究で概観すると、「勝手読みや飛ばし読みが多い」、「音読が非常にたどたどしく、読み書きに時間がかかる」と報告されており、読みに困難がない児童と比較して、読み時間が長く、正確性が乏しいとされている（奥村 2011）。また視機能評価でも、奥村（2006）は、読みに困難のある児童の眼球運動の特徴に関して、逐次的読みの傾向を示し、逆行が多いと報告している。また、北條他（2016）は読字障害児にアイトラッカーを用いて、読字中の視線の動きを解析し、読みに困難のある児童は1ヶ所で視線が停留する注視点が多くなる傾向があると述べている。このように、読みに困難のある児童は、読みに困難のない児童より、読み時間が長く、正確性が乏しくなり、視機能評価に関しても、停留点の時間が長くなり、文章を順序どおり読

むことができず、逆行が多くなるとされている。外国にルーツを持つ児童に関しても、こうした読みに困難のある日本人児童と同じ傾向を指摘することができるだろう。停留時間とパフォーマンススコアを見る限り、外国にルーツを持つ児童は、「読みに困難のある児童」以上の厳しい結果が出ている。今回の調査において、外国にルーツを持つ児童において、とりわけ読みに困難のある児童を選択したわけではないことを勘案すると、こうしたマイノリティ児童は読みに困難があると推察される。

外国にルーツを持つ児童の日本語読み能力には、日本語学習期間など他の因子が影響してくる。今後は、そうした因子を統制して、データ分析を進めることが求められる。本論文においては、これまでのデータ分析結果を基盤として、外国にルーツのある児童がどのくらい読みに困っているかをより詳細に分析していくことにする。

Ⅱ. 外国にルーツを持つ児童の音読時に見られる「読み」の特徴

今回調査対象とした外国にルーツのある児童が育ってきた環境、すなわち、日本語学習期間、在学期間、滞日期間などはそれぞれ異なっている。しかしながら、これらのデータについては、一部の学校側の個人情報保護に関する考え方から、十分な把握ができなかった。そこで、外国にルーツを持つ児童のデータ全件を対象として、個別分析を深めることによって、これらの児童が日本語学習で直面する困難性の要因の本質について検討する。

停留時間、順行率、パフォーマンススコアの結果と合わせて、アイトラッカーで測定された停留点を音声付動画で確認し、「全ての文節のうち、いくつかたまりとして捉えることができているか」、「改行の際に、上手に目が追えているか」等の視機能評価の特徴を備考欄にまとめたもの

表 2 外国にルーツを持つ児童の視機能評価及び読み能力の結果

群	名前	出身国	学年	停留時間	順行率	パフォーマンススコア	備考
①	A児	フィリピン	2年生	623ms	72%	2.25	・促音や拗音の箇所では、停留点の数が多くなり、停留時間も長くなる。 ・21文節中12文節(57%) ,かたまりで捉えることができる。
②	B児	フィリピン	2年生	432ms	44%	1.87	・改行は、正しい行に飛ぶことができていない。 ・21文節中、一つもかたまりでとらえることができていない。
①	C児	フィリピン	2年生	684ms	79%	1.91	・停留時間は長い、停留点の数が多い。 ・27文節中17文節(63%) ,かたまりで捉えることができる。
②	D児	フィリピン	3年生	743ms	57%	1.05	・「どちらで」や「上がり」等の比較的簡単な単語では、かたまりで捉えることができる。 ・28文節中7文節(25%) しか、かたまりで捉えることができていない。
②	E児	フィリピン	3年生	400ms	67%	2.89	・28文節中7文節(25%) しか、かたまりで捉えることができていない。
①	F児	フィリピン	4年生	350ms	85%	3.08	・漢字では、停留時間が長くなっている。 ・30文節中16文節(53%) ,かたまりで捉えることができる。
②	G児	フィリピン	4年生	392ms	61%	1.67	・漢字やカタカナではより停留時間が長くなっている。 ・27文節中1文節(3.7%) しか、かたまりで捉えることができていない。
②	H児	トルコ	5年生	440ms	72%	1.68	・漢字では、停留点の数が多くなり、停留時間も長くなっている。 ・26文節中7文節(26.9%) しか、かたまりで捉えることができていない。
②	I児	フィリピン	6年生	377ms	67%	2.25	・濁音や漢字では、逆行が多くなっている。 ・26文節中2文節(7.7%) しか、かたまりで捉えることができていない。
②	J児	中国	6年生	433ms	73%	2.72	・漢字では、停留点の数が多くなり、停留時間も長くなっている。 ・21文節中5文節(23.8%) しか、かたまりで捉えることができていない。
③	K児	中国	3年生	811ms	69%	1.63	・「つづいていきます」等、平仮名の読みにくい言葉では、停留点が多くなっている。 ・28文節中7文節(25%) しか、かたまりで捉えることができていないが、7文節全てに漢字が含まれている。
③	L児	中国	3年生	391ms	63%	1.45	・28文節中9文節(32.1%) しか、かたまりで捉えることができていないが、9文節全てに漢字が含まれている。
④	M児	中国	5年生	204ms	49%	2.41	・停留時間は短い、逆行が多い。 ・26文節中2文節(7.7%) しか、かたまりで捉えることができていない。
④	N児	フィリピン	6年生	145ms	59%	4.61	・停留時間は短い、逆行が多い。 ・19文節中1文節(5.3%) しか、かたまりで捉えることができていない。

表3 読みに困難のない児童と読みに困難のある児童の読み能力の結果

	出身国	停留時間	順行率	パフォーマンススコア
困難なし	日本	308.8ms	74%	5.63
困難あり	日本	420ms	63%	2.46

が表2である。また、表3には比較するために読みに困難のない児童・読みに困難のある児童の結果を載せる。

一般に文章を読むとき、一文字ずつ目を追っていくわけではない。数文字（5～7文字）程度のかたまりとして捉えて、読み進んでいく。こうした読み方をしないかぎり、たとえば、「○○は」というフレーズで、「は」が「ハ」と発音すべきか、「ワ」と発音すべきかが正確に判断できない。しかし、文字認識に困難性を伴う場合は、文字を「かたまり」として捉えることは難しく、いわゆる逐次読みとなる。また、児童の苦手とする文字が、平仮名なのか、カタカナなのか、あるいは、漢字なのかによって、その読み方の困難性は異なってくる。

さて、表2をあらためて見ていくと、外国にルーツを持つ児童の場合、文字認識の困難さから、文字を「かたまり」で捉えることが難しいという傾向が顕著である。つまり、停留点が比較的多くなる傾向がある。非漢字圏から来たフィリピン児童では、「漢字」が苦手な場合が多く、漢字の箇所では視線が逆行する頻度も高くなる傾向が見られる。これに対して、漢字圏からきた中国児童は、平仮名やカタカナで文字認識が難しくなる傾向が高いことが分かる。

学年が高い児童でも、平仮名やカタカナの文字認識に苦手さがある場合も見られる。また、平仮名の促音や拗音などで停留点が多くなったり、停留時間が長くなったり、視線の逆行が見られるなど、読みに困難のある児童と同様の特徴が見られる場合がある。これに合わせて、濁音についても同様の傾向が見られる。この点は、外国にルーツを持つ児童の音韻文化に依存する

特徴と思われる。

表2の外国にルーツを持つ児童から、「①ほぼ50%以上文字をかたまりで捉えられている児童（A児・C児・F児）」と50%以下しか文字をかたまりで捉えることができていない児童の2群に分けた。さらに、文字をかたまりで捉えることができていない児童は「②ほとんど文字をかたまりで捉えることができていない児童（B児・D児・E児・G児・H児・I児・J児）」、「③漢字ではかたまりで捉えることができていない児童（K児・L児）」、「④停留時間は短い、逆行が多い児童（M児・N児）」に分けることができた。

そこで次に、この4群からの児童1人ずつデータを取り挙げ、外国にルーツにある児童の読み困難度を個別に詳細に検討する。なお、図4、図6、図8、図10は、児童の視線の軌跡を視覚化しており、見た順序と時間を示している。停留時間が長いほど円が大きくなる。

(1) 「①ほぼ文字をかたまりで捉えられている児童（A児）」（学年：2年生出身国：フィリピン）

A児は、図3の課題を用いて、視機能評価と読み能力の検査を行った。停留時間623ms、順行率72%、パフォーマンススコア2.25であった。停留時間は、読みに困難のある児童の平均より長く、読みに困難のある児童以上に、一つ一つの停留時間が長くなっている。順行率は、読みに困難のない児童の平均程度であり、文字を順序通り読むことはできている。パフォーマンススコアは、読みに困難のある児童の平均程度である。読み速度および読みの正確性は、読みに困難のある児童に近い。

アイトラッカーによる視機能評価（図4）を

見ていくと、「わゴム」、「両手で」、「みましょう」等のカタカナ・漢字にかかわらず、普段の生活で使われている身近な用語では、かたまりで捉えることができている。しかしながら、停留時間は長い。時間をかけて、一つ一つの単語を想起しながら、意味理解して、音読を進めていると推測できる。基本的にはかたまりで捉えることはできているが、「ちちもう」、「ままにして」等の濁音や音が続いて読みにくいところは、一つ一つの文字に停留しており、かたまりで捉えることができていない。平仮名・カタカナ等の音韻の理解は進んでいるが、濁音や音が続いて

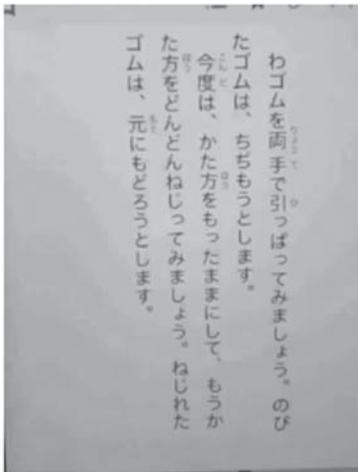


図3 A児が使用した課題



図4 A児の視機能評価の様子

いる単語は、かたまりで捉えることができないからであろう。さらには、「ねじってみましょう」等の促音や拗音が入ってくると、かたまりで捉えることが難しく、停留時間も長くなっている。読みに困難のない児童は、促音・拗音が入っていても、単語をかたまりで捉えることができる。このことからA児は促音や拗音に関しては、苦手さを感じていると考えられる。

順行率は、読みに困難のない児童とほぼ同じレベルとなっている。したがって、音韻の理解は進んでおり、文字を順序どおり読むことはできると判定できる。しかしながら、濁音・促音・拗音等が入った単語は、かたまりで捉えることができておらず、このことが、パフォーマンススコアの低さに影響していると考えられる。こうした児童に対しては、今後、DAISY教材のハイライト機能等を用いて、単語をかたまりで捉え、繰り返し音読することが重要になってくる。そのためには、金森・楠他(2017)が指摘しているように、ハイライトの長さの調整を行うことが求められるであろう。

(2)「②ほとんど文字をかたまりで捉えることができていない児童(B児)」(学年:2年生出身国:フィリピン)

B児では、図5の課題を用いて、視機能評価と読み能力の検査を行った。その結果、停留時間432ms、順行率44%、パフォーマンススコア1.87であった。停留時間は、読みに困難のある児童の平均程度であり、読みに困難のある児童と同様に、一つ一つの停留時間が長くなっている。順行率は、読みに困難のある児童の平均より低く、文字を順序通り読むことができない。パフォーマンススコアは、読みに困難のある児童の平均程度であり、読み速度及び読みの正確性は読みに困難のある児童に近い。

アイトラッカーによる視機能評価(図6)を見ていくと、一つ一つの文字に停留しており、

かたまりで捉えることができていない。また文字把握にも時間もかかっているので、停留時間も長くなっている。読みに困難のない児童は、単語をかたまりで捉えることができ、停留時間も短くなると言われている。このことから、B児は音韻の理解が十分進んでいないと推測できる。特に、促音や拗音等では、停留点の数も増え、停留時間も長くなっている。

さらに、一つ一つの音で停留点が表れており、改行でも、正しい行に飛ぶことができない。このことから考えると、音韻認識等の能力の弱さが考えられる。発達性読み書き障害の障害仮説として英語圏では主に音韻障害仮説が有力であ

り(佐野・宇野他, 2017)、F児も発達性読み書き障害と同様の特徴があると考えられる。しかし、停留点が横に動いている箇所もあることから、縦書きに慣れていない可能性も推測できる。今後、縦書きと横書きの読み能力検査等を詳しく行い、その結果と照らし合わせながら、原因を追求することが求められる。

B児は音韻の理解、つまり、文字と音韻との連携がまだ習熟できていないと考えられるためDAISY版教科書を用いて、それを何度も聞きこむことによって、文字と音をつなげるトレーニングを繰り返す必要があるだろう。

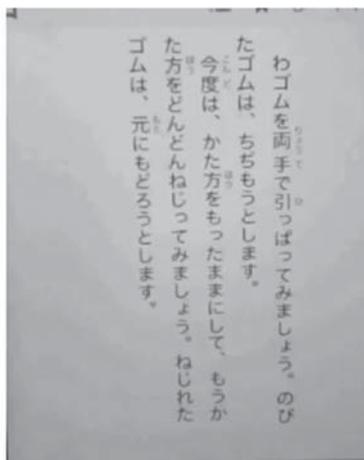


図5 B児が使用した課題



図6 B児の視機能評価の様子

(3)「③漢字ではかたまりで捉えることができていない児童(L児)」(学年:3年生 出身国:中国)

L児は、図7の課題を用いて、視機能評価と読み能力の検査を行った。その結果、停留時間391ms、順行率63%、パフォーマンススコア1.45であった。停留時間は、読みに困難のある児童の平均程度であり、読みに困難のある児童と同様に、一つ一つの停留時間が長くなっている。順行率に関しては、読みに困難のある児童の平均程度であり、文字を順序通り読むことができない。パフォーマンススコアは、読みに困難のある児童の平均より低くなっており、読みに困難のある児童より読み速度が遅く、正確に読むことができないと考えられる。

アイトラッカーによる視機能評価(図8)を見ていくと、「上町」、「下町」、「五百年」等の漢字では、単語単位で、停留しており、読みに困難のない児童と同じように、かたまりで捉えることができていない。しかし、読みに困難のある児童のように、「つづいて」、「勝てば」等の濁音等が入り読みにくくなっている単語はかたまりで捉えることができていない。中国語籍というのも関係し、漢字の理解は進んでいるように思われる。今後は、中国語の課題も用いて、L児の視機能をより詳細に検討することが求められる。

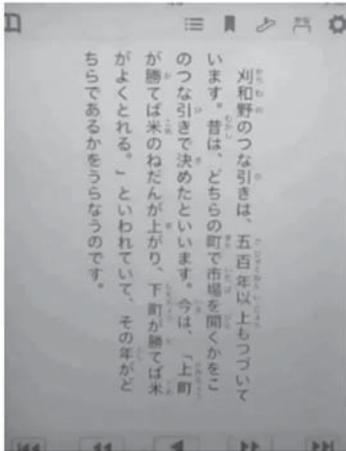


図7 L児が使用した課題



図8 L児の視機能評価の様子

る。逆行率が比較的低く、文字を順序通り読むことができていることから、平仮名等の学習が身につくと、パフォーマンススコアも向上し、内容理解にも繋がるであろう。

(4)「④停留時間は短い、逆行が多い児童(M児)」(学年：5年生 出身国：中国)

M児は、図9の課題を用いて、視機能評価と読み能力の検査を行った¹¹⁾。停留時間204ms、順行率49%、パフォーマンススコア2.41であった。

11) N児の視機能評価の結果は、上部が認識されず、停留点が表示されなかった。そのため表示された停留点のみで分析を行った。

停留時間は、読みに困難のない児童の平均より短く、読みに困難のない児童以上に、一つ一つの停留時間が短くなっている。順行率は、読みに困難のある児童の平均より低くなっており、読みに困難のある児童より文字を順序通り読むことができない。パフォーマンススコアは、読みに困難のある児童の平均程度である。そのため、読み速度及び読みの正確性は、読みに困難のある児童に近いと考えられる。アイトラッカーによる視機能評価(図10)を見ていくと、一つ一つの音に停留しており、かたまりで捉えることができていない。また、全体的に逆行サックード¹²⁾が多くなっている。奥村(2006)は、読みに困難のある児童の眼球運動の特徴に関して、逐次の読みの傾向を示し、逆行が多いと報告している。一方で、読みに困難のない児童は逆行が少ないと言われている。そのためM児は、読みに困難のある児童に近い特徴を持つと考えられる。しかし、全体的に停留時間は短いため、音韻の理解は進んでいると推測できる。今後、日本語をさらに習熟することで、単語をかたまりで捉えることができ、パフォーマンススコアが向上する可能性があるだろう。

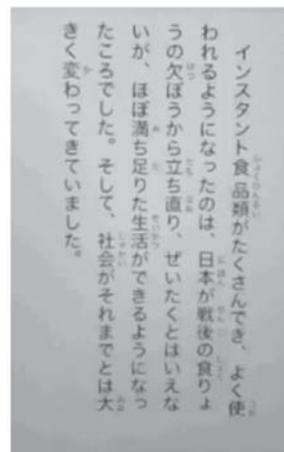


図9 M児が使用した課題

12) 視線が読み方向に進んでいかず、後戻りしてしまう現象のことを指している。



図 10 M 児の視機能評価の様子

Ⅲ. 結び — 総合考察及び今後の課題

外国にルーツを持つ児童が直面する日本語という高い障壁は、われわれが対応していくべきマイノリティ問題の1つである。日本において同様にマイノリティと位置付けられる「読み困難な児童（ディスレクシア児童）」に対する社会的対応は、時間はかかったものの、2008年に教科書バリアフリー法が全会一致の議員立法として制定されたことによって大きく前進した。これにより、読み困難な児童に対する DAISY 版教科書の提供が開始されることになったわけだが¹³⁾、依然として、外国にルーツを持つ児童は、そうした支援制度の埒外に置かれている。読み障害の児童にこうした社会的対応が実現したのは、支援組織や障害者団体による政治的プレッシャーが可能だったからに他ならない。これに対して、外国にルーツを持つ児童が抱えるマイノリティ問題については、日本社会の中に、そもそも、ICT を活用して、そうした問題を乗り

越えようとする政治的プレッシャーは皆無である。そこに、外国にルーツを持つ児童が抱えるマイノリティ問題の根本的な難しさがある。

外国にルーツを持つ児童に対して、読み困難な児童向けに導入された DAISY 版教科書という教育資源の活用を目指すとき、新たに莫大な費用が生じるわけでも、出版会社に損害が発生するわけでもない。むしろ、こうしたマイノリティ児童が、日本社会の中で教育を十全に受けることができ、社会を支える成員として成長してくれることは、社会全体に利益をもたらすはずである。かりに、こうしたマイノリティ児童が学校教育から落ちこぼれてしまい、社会のアウトサイダーとなってしまえば、社会不安定要素は増大するはずである。文部科学省が、教科書バリアフリー法の主旨に添って、DAISY 版教科書を外国にルーツを持つ児童にも積極的に活用させる政策を、勇断をもって採用することが期待される所以である。

こうした認識から、本研究では、視線追尾検査という手法を使い、読み困難な児童に向けたものと同じ科学的な検査法・分析方法・分析指標を使って、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」を明らかにすることに努めてきた。視線追尾検査データ分析から、外国にルーツを持つ児童の「読み困難度」は、停留時間、パフォーマンススコアという指標においては、読みに困難のある児童に対して同等もしくはそれを下回るレベルであることが明らかとなった。つまり、外国にルーツを持つ児童は、日本語という難しい言語習得に際して、いわば「文化的障害」とも言うべき困難に直面しており、読み困難な児童とも同等あるいはそれ以上の「障害」に苦しんでいると言えるだろう¹⁴⁾。

ところで、J.A. カミンズ (2011) によれば、

13) 金森・楠他 (2017) は、ハイライト機能の有効性を検討し、その結果、読みに困難のある児童によっては、文節単位等でハイライトを区切れるように調整することが必要であると述べている。今後は、このようにマルチメディア DAISY に含まれる機能そのものの検討も行うべきであろう。

14) 本研究は、小澤亘 (2015) による問題提起を受けて計画・実施された。外国にルーツを持つ児童が直面する「文化的な障害」については、この論文を参照されたい。

日常的言語能力は、2年もあれば習得できるが、学習言語能力と言われる認知・教科学習言語能力には、少なくとも5～7年がかかるとされている。また、認知能力の必要度が低く、場面依存度が高いサバイバルレベルの対話力は1～2年で習得可能であるのに対して、その反対に認知能力の必要性が高く、場面依存度が低い状況下で要求される言語能力の習得には、母語で学校経験のある8歳以降に入学した場合は、5～7年、8歳以前に入学した場合は、7～10年の年月が必要とされている（中島 2011）。確かに、外国にルーツを持つ児童は、日本で学校教育を開始する年齢、それ以前に母国において基礎的な教育を受けているか否か、日本語学習期間、両親の出身国が漢字圏であるか否かによって、日本語習得において直面する困難性は変動することが推察される。しかし、カミンズのカナダにおける実証研究を基盤とすれば、少なくとも義務教育課程において、外国にルーツを持つ児童が直面する「文化的障害（日本語読み書き困難）」は、DAISY版教科書の支援対象に十分含めるべき水準であることが推察される。

しかし、科学的な根拠は重視されるべきであろう。今後、継続的調査実施によって、読み困難度がどのようなケースでどの程度継続するかを明らかにしていく実証研究が求められる。今回の視線追尾検査データから明らかになった外国にルーツを持つ児童に特有な読み困難の傾向として注目すべき点は、横書き文化になれた児童が縦書き文化の教科書を読まねばならいときに直面する困難性である。こうした点についても、継続的な調査研究が求められるだろう。DAISY版教科書では、縦書きを横書きに変換することは容易である。そのような配慮で日本語学習における障害要因を取り除くことができれば、日本語教育上の大きな進歩となるだろう。また、今後の調査においては、調査児童の視機能にそもそも問題はないか、他のディスレクシア用検

査等の並行実施なども必要となる。マイノリティ支援において、大学という社会の公器が担うべき使命の重大を自覚しつつ、継続的な調査研究を推し進めていきたい。

謝辞 本研究は、大阪市・東大阪市・京都市公立小学校の関係者並びに検査に参加してくださった児童・保護者のご協力によって可能となった。心から感謝の意を表したい。また、本研究は日本学術振興会科学研究費「基盤研究C」「デジタル図書によるトランスナショナルな外国人児童学習支援ネットワーク構築の研究」（研究代表小澤巨）の調査研究の一環として実施されたものである。

引用文献

- Anne K. Rau, Kristina Moll, Margaret J. Snowling, Karin Landerl (2015) Effects of orthographic consistency on eye movement behavior: German and English children and adults process the same words differently. *Journal of Experimental Child Psychology*, 130, 92-105.
- Geldmacher, D.S. (1996) Effect of stimulus number and target-to-distractor ratio on the performance of random array letter cancellation tasks. *Brain and Cognition*, 32, 405-415.
- 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. 昭和学生会雑誌, 76 (5), 598-606.
- ジム・カミンズ (中島和子訳) (2011) 言語マイノリティを支える教育. 慶應義塾大学出版会.
- 懸田孝一 (1998) 読書時の単語認知過程 - 眼球運動を指標とした研究の概観. 北海道大学文学部紀要, 46 (3), 155-192.
- 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ージー教科書の導入・活用に関する実践的研究. 大阪教育大学紀要 第IV部門 教育科学, 59 (1), 65-80.
- 金森裕治・松下幹夫・田中直壽・赤瀬瞳・平峰厚正・森良子・宮本直美・今枝史雄・楠敬太 (2011) 特

- 別支援教育におけるマルチメディアデージー教科書の活用及び効果の検証に関する実践的研究. 大阪教育大学 紀要 第IV部門 教育科学, 60 (1), 49-58.
- 金森裕治・西田福美・宮本直美・古川尚子・縄田登紀子・今枝史雄・楠敬太 (2012) 特別支援教育におけるマルチメディアデージー教科書を活用した実践及び評価方法に関する研究. 大阪教育大学紀要 第IV部門. 教育科学, 61 (1), 41-57.
- 金森裕治・楠敬太・今枝史雄 (2017) 読み書きに困難のある児童に対するデジタル教材におけるハイライト機能の効果について一音読時の視機能の評価を通して一. 明治安田こころの健康財団研究助成論文集, 52, 106-113.
- 文部科学省 (2011) 教育の情報化ビジョン.
- 文部科学省 (2012) 通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について.
- 中島和子 (2011) カミンズ教育理論と日本の年少者言語教育. ジムカミンズ (中島和子訳). 慶應義塾大学出版会, 13-59.
- 奥村智人 (2006) Reading disorder 児における衝動性眼球運動の検討. 脳と発達, 38, 347-352.
- 奥村智人 (2011) 発達性読み書き障害への障害特性に応じた読み支援法の開発. 博報財団 第5回助成児童教育の基盤となることばの教育に関する研究の部 報告書.
- 小澤亘 (2015) 外国にルーツを持つ児童生徒の学習権の保障とデジタル教科書政策. 立命館大学人間科学研究, 33, 63-74.
- 佐野剛雅・宇野彰・辰巳格 (2017) 読み書き習得度の低い児童と語彙力の低い児童における音韻能力の検討. 音声言語医学, 58 (1), 15-21.
- 特異的発達障害の臨床診断と治療方針作成に関する研究チーム (2010) 特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドラインーわかりやすい診断手順と支援の実際ー. 診断と治療社.

(受稿日: 2017. 12. 1)

(受理日 [査読実施後]: 2018. 3. 22)

Original Article

Evaluation of Immigrant Children's Impediments in Reading Japanese: An Analysis of Eye Tracking and Reading Ability

KUSUNOKI Keita ¹⁾, OZAWA Wataru ²⁾ and KANAMORI Yuji ³⁾

(Health and Counseling Center, Osaka University ¹⁾/

College of Social Sciences, Ritsumeikan University ²⁾/

Department of the Education, Osaka Kyoiku University ³⁾)

Immigrant children in Japan face several obstacles while learning Japanese. After the enactment of the Textbook Barrier-Free Law, DAISY textbooks became widely distributed via the Japanese Society of Rehabilitation of Persons with Disabilities website to students facing reading difficulties. However, these educational resources are not properly used by immigrant children in Japan because DAISY textbooks are considered supportive tools only for students with dyslexia. A type of digital book technology, DAISY is in fact a practical and convenient tool that can be used by children from ethnic minorities. This paper evaluates immigrant children's Japanese reading impediments through the eye tracker system. It is very important that these children be evaluated the same way as those with disabilities are. Three groups of students were studied: regular students, students facing reading difficulties, and immigrant students. An analysis of eye-tracking data from these groups revealed that immigrant children's challenges in reading Japanese are similar to or higher than those of students with reading difficulty or those with dyslexia. Following this finding, it can be said that immigrant students are troubled by "cultural disability". Based on the spirit of the Textbook Barrier-Free Law, MEXT should promote the practical use of DAISY textbooks among immigrant students in order to guarantee their right to learn in Japan.

Key Words : immigrant children, eye-tracking analysis, DAISY textbook,
Textbook Barrier-Free law, evaluation of reading impediment
RITSUMEIKAN JOURNAL OF HUMAN SCIENCES, No.38, 59-72, 2019.
