

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K14064

研究課題名（和文）高等教育機関を対象としたマルチメディアDAISY図書製作・活用システムの構築

研究課題名（英文）Construction of multimedia DAISY book production and utilization system for higher education institutions

研究代表者

楠 敬太（KUSUNOKI, KEITA）

大阪大学・キャンパスライフ健康支援・相談センター・特任研究員（常勤）

研究者番号：70770296

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究ではアクセシブルなデジタル書籍の1つであるマルチメディアDAISY図書に注目し、読みに困難を抱える大学生1名に対して、大学での教材のDAISY化を試みた。活用を開始して、1年後と2年後に「印象的評定」に基づきアセスメントしたところ、継続的に使用することで、読み書きに対する抵抗感は減少することが明らかとなった。並行して、ディスレクシア支援の先進国と言えるアメリカ合衆国の状況を検証した。実証実験と国際比較による知見に基づき、必要な専門書籍へのアクセシビリティを高めるには、共有オンライン図書館等のアクセシブルな専門書籍をすぐに読める環境を整備することが求められることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

河村(2018)は「マラケシュ条約の批准により、障害者差別の解消に取り組むことが義務とされる国と自治体が関わって設置する様々な図書館が改めてその使命を確認し、率先して情報アクセス差別の解消の体制整備に取り組むことが期待されている(P.11)」と主張している。

このように情報アクセシビリティの環境整備は、義務教育段階から高等教育・キャリアにかけて継続していく必要がある。本研究で高等教育機関でのマルチメディアDAISYの活用方法を構築することは、今後の情報アクセシビリティの環境整備に大きなインパクトを与えるであろう

研究成果の概要（英文）：This study focused on Multimedia DAISY Books, one of the universally accessible digital libraries, and converted university textbooks into DAISY and provided it to a university student with reading difficulties. For twice during the demonstration experiment, the study measured the effect of use of Multimedia DAISY Books. The assessment result demonstrated that the continuous use of DAISY reduced the sense of resistance towards reading and writing. Along with the demonstration experiment, this study also examined the situation in the United States, known for its advanced status in dyslexia support. Based on the knowledge obtained through the demonstration experiment and international comparison, the study identified that, in Japan, support for university students with reading difficulties in higher education is an urgent problem and that the establishment of an environment . .

研究分野：特別支援教育

キーワード：読みに困難を抱える大学生 アクセシブルなデジタル書籍 マルチメディアDAISY図書 実証実験 共有オンライン図書

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

DAISYとは、デジタル Digital アクセシブル Accessible インフォメーション Information システム SYstem の略である。カセットテープへの録音から CD への録音へと支援媒体がアナログからデジタルへと移行した際に、デジタル録音図書の国際標準規格として DAISY Consortium (本部スイス)によって開発されたデジタル録音図書の仕様およびシステムである(金森・山崎・田中・松下・赤瀬・平峰, 2010)。近年では、DAISY で音声とシンクロさせて同じ内容のテキストや画像を表示可能なマルチメディア DAISY 図書が主流となっている。

小・中学校の義務教育段階では、発達障害等の読みに困難を抱える児童生徒は、まだ一部に過ぎないものの、このマルチメディア DAISY 図書を活用できるようになっている。こうした児童生徒が高等教育機関に進学した後も継続してマルチメディア DAISY 図書を使用できる環境を整備しておく必要があるのは至極当然のことであると言える。

## 2. 研究の目的

そこで本研究では、アクセシブルなデジタル書籍の1つであるマルチメディア DAISY 図書を取り上げ、読み書きに困難を抱える学生に対するその有効性や課題の検証のために、高等教育の場面で活用した実証研究について報告する。また、併せて、ディスレクシア支援の先進国であるアメリカ合衆国の活用状況を検証し、国際比較を試みる。これらの知見から、読み書きに困難者に対する日本の高等教育が直面する課題の明確化とその乗り越えに向けた提言を試みた。

## 3. 研究の方法

障害のある学生の修学支援に関する検討会報告(第二次まとめ)では、「教科書・教材、学術論文等研究活動に必要な資料は、障害のある学生が利用することを考慮してアクセシビリティを確保することが重要である。また、教員が作成する配布資料等も、障害のある学生が必要な準備をできるように、アクセシビリティを確保し、事前に提供することが望ましい。」と記載があり、アクセシブルな書籍の必要が述べられている。しかし、前述したように、視覚障害学生には、点字や拡大資料等の提供は進んでいるが、発達障害等が理由で読みに困難を抱える学生に対しては、マルチメディア DAISY 図書を含むアクセシブルなデジタル書籍の提供はほとんど行われていないのが現実である。

今回はA大学の担当コーディネーターの協力のもと、A大学にて実証研究を行った。A大学では学生センターで発達障害のある学生に対してPDCAサイクルを意識しながら支援を実施している。学生からの訴えや困難の発生を受けて個別にケース会議で支援の方向性を確認した後、ケースカンファレンスシートに丁寧に支援計画をまとめている。この大学では、支援計画で別室受験や時間延長等の合理的配慮だけではなく、スタディスキルと呼ばれる個別な学習支援も行っている。今回は、この学生センターで初めて支援対象学生になった読みに困難を抱える学生Bに対する支援事例を分析した。

## 4. 研究成果

今回の学生Bは2016年4月に入学した大学1年生であり、小・中・高等学校では、特別な配慮は受けてこなかった。学生は、とくに細かい文字の本を読んだりするのが苦手であり、大学の授業で使用しているテキストを集中して読むことは難しいとのことであった。

そこで、文字とともに音声を使うことによって理解を高めることを目指して、学術書や論文等をデジタル音声化することにした。細かい文字の音読が苦手というニーズもあったため、音声教材の中でも、読み上げている箇所がハイライトでき、読み上げスピードが可変的で、文字の大きさも管理できるマルチメディア DAISY 図書を採用することにした。

マルチメディア DAISY 図書を製作するためには、前述したテキストデータを専用ソフトに読み込み、音声を同期させる必要が出てくる。そのため、製作するためには、一定、時間と費用が必要になる。そこで、今回は、学術書等のマルチメディア DAISY 化において、学生が必要な章だけを製作し、完成した章ごとに、外部メモリーに保存し提供した。テキストデータの作成や音声の同期等のマルチメディア DAISY 図書の製作に関しては、大学図書館との連携のもと、著作権法第37条第3項に基づいて実施した。

2016年10月に支援対象である学生Bと筆者が相談したところ、キリスト教系の授業で使用している聖書の文字が小さく、漢字も多いため対象学生にとっては、とくに読みにくいということであった。そこで、聖書の授業で使用するページを選択して、マルチメディア DAISY 化することになった。2016年11月に初回は提供することができたが、本人の希望もあり、授業には持ち込

まず、大学内の学習スペースで授業の予習・復習で使用することにした。筆者による個別指導の際は、学生Bは音声読み上げを活用し、自らのペースで読み進めることができていた。しかしながら、聖書の内容に本人が興味を持てなかったため、個別指導以外に、自らの意志でDAISY化した聖書を読むことはなかった。

2017年4月、新学期に入り、マルチメディアDAISY化する学術書に関して、再度、相談した。すると今回は、教育心理学系の授業を履修しているが、授業内容が難しく、なかなか授業についていくことができていないとのことであった。そこで授業で使用されている教育心理学系の学術書をマルチメディアDAISY化することになった。今回に関しても、大学内での学習スペースで授業の予習で使用してもらった。聖書と比べ、授業についていけないという危機感があったためか、自らの意志で授業前の週1回ほど、予習のためにマルチメディアDAISY図書を使用した。その結果、ある程度専門用語等を理解することができるようになり、授業にもついていけるようになったとのことである。

2017年10月、後期学期の開始に当たって履修する授業を確認し、マルチメディアDAISY化を行う教科書等の教材を検討した。次は、図表等も多く、内容が難しいという学校保健系の学術書をマルチメディアDAISY化することになった。この授業はそもそも学生Bにとって、興味関心が高い授業ということもあり、より積極的に週2回ほどのペースで予習・復習に取り組んだ。

このようなステップでマルチメディアDAISY図書の活用を試みたが、こうしたデジタルツールによる音声読み上げは、学生にとっては、大いに役立ったようである。音声読み上げを行うことで、勝手読み等が減少し、内容理解に繋がった。教科書の内容理解が、さらに予習・復習への積極性を喚起するという好循環をもたらした。

マルチメディアDAISY図書の効果を自身の印象から科学的に把握するため、「高等教育機関におけるマルチメディアDAISY図書活用に関する印象的評定」を学生Bに実施した。今回使用した印象的評定は、金森他(2011)が作成した「マルチメディアデージー教材に関する印象的評定」を参考にし、「学習場面の様子から見るマルチメディアDAISYの効果」11項目、「活用の様子から見るマルチメディアDAISYの特徴」7項目を筆者が高等教育機関用に改訂したものである。「学習場面の様子から見るマルチメディアDAISYの効果」は「1.ほとんど当てはまらない、2.あまり当てはまらない、3.当てはまらない、4.よく当てはまる」の4件法で、また、「活用の様子から見るマルチメディアDAISYの特徴」は「1.大変良くない、2.良くない、3.良い、4.大変良い」の4件法で回答を求めている。マルチメディアDAISY図書を活用し始めてから1年後の2017年1月(1回目)と2年後の2018年1月(2回目)の2度、評定を実施し、その変容を見ることにした。

「学習場面の様子から見るマルチメディアDAISYの効果」で、「ほとんど当てはまらない」を1点、「あまり当てはまらない」を2点、「当てはまる」を3点、「よく当てはまる」を4点とし、「活用の様子から見るマルチメディアDAISYの特徴」でも、「大変良くない」を1点、「良くない」を2点、「良い」を3点、「大変良い」を4点とし、得点化した。これらの結果を表1に示しておく。

**表1 学生BのマルチメディアDAISY図書に関する印象的評定**

学習場面の様子から見るマルチメディアDAISYの効果	1回目	2回目
読みへの抵抗感を軽減することができる。	3	4
文字を目で追う抵抗感を軽減することができる	4	4
漢字の読みが正確に入る。	1	3
文章の読みが正確に入る。	3	4
文章を集中して読むことができる。	4	4
文字を読む抵抗感が軽減するため、内容が理解しやすい。	3	3
何度も繰り返し再生できるので、再確認(復習)がしやすい。	2	4
何度も繰り返し再生できるので、文章を暗唱しやすい。	2	2
人の手を借りずに読めるため、自立心・自主性を育むことができる。	1	3
読めないことによる学習意欲の低下を防ぐことができる。	3	3
読むことが楽になり、もっと読もうという積極性が出てくる。	3	3
平均	2.6	3.3
「活用の様子から見るマルチメディアDAISYの特徴」	1回目	2回目
文字・音声・画像を同時に再生することができる。	4	4
視覚と聴覚の両方から情報を得ることができる。	4	4
音声で読み上げる部分の文字がハイライトする。	4	4
文字の大きさや行間、色を変えることができる。	3	3
読むスピードを変えることができる。	3	3
早送り、巻き戻し、章・節へのジャンプをすることができる。	3	2
何度も繰り返し見ることができる。	3	3
平均	3.43	3.29

2017年と1年後の2018年の結果を比較すると、「学習場面の様子から見るマルチメディアDAISYの効果」の全体平均値は上昇している。1年間継続的に使用することで、マルチメディアDAISY

の効果を実感できていると推測できる。さらに詳細にみていくと「漢字の読みが正確に入る」が「全くそう思わない(1点)」から「ややそう思う(3点)」に2段階上昇している。2016年9月に実施した読み書き支援ニーズ尺度の大学時代の読むことに関する「漢字の勝手読みがある」の項目では、「どちらかといえばあてはまる」を選択している。もともと、漢字に対しては、抵抗感があつたようであるが、漢字をスムーズに読むためには有効であつたと推測できる。

また、「何度も繰り返し再生できるので、再確認(復習)がしやすい」が「あまりそう思わない(2点)」から「大いにそう思う(4点)」に、「人の手を借りずに読めるため、自立心・自主性を育むことができる」が「全くそう思わない(1点)」から「ややそう思う(3点)」とどちらも2段階上昇している。今まで本等への抵抗感のせい、自ら教科書を取り出して、予習・復習するのはあまり見られなかったが、これらの項目が向上していることを踏まえると、マルチメディア DAISY 図書のおかげで、自ら学習に取り組むことができるようになったと自覚しているのではないかと考えられる。

「活用の様子から見るマルチメディア DAISY の特徴」を見ると、1回目から平均が3点以上となっており、マルチメディア DAISY 図書については、活用しやすいと感じていることが分かる。特に、マルチメディア DAISY 図書の特徴といえる「文字・音声・画像を同時に再生することができる。」「視覚と聴覚の両方から情報を得ることができる。」「音声で読み上げる部分の文字がハイライトする。」が一番高い「良い(4点)」となっている。テキストデータだけを提供して、日本語合成音声の TTS (Text to Speech) エンジンソフトウェアで読むとすると、このような機能はついてこない。マルチメディア DAISY 図書を提供することの重要性を確認できるであろう。

大学に在籍する読みに困難を抱える学生に対して、アクセシブルな書籍の1つであるマルチメディア DAISY 図書を提供して支援する試みとその成果を報告した。日本では、こうした試み自体が、先進的・先端的な実証研究になってしまふところに、社会的な問題を見出すことができる。ディスレクシア(読みに困難を抱える)学生に対して、先行して支援を導入している社会は、いかなる到達点を切り拓いているのであろうか。そのことを明らかにするために、アメリカ合衆国の高等教育機関における読みに困難を抱える学生に対する支援の実態を分析した。

個別障害者教育法の2004年の改定では、読みに困難を抱える児童生徒に対して National Instrumental Materials Accessibility Standard (NIMAS) で製作された「電子ファイル」の提供が全ての州で義務付けられた。NIMAS は、DAISY3 を採用しており、点字、音声、拡大等に適応可能な規格である。NIMAS の集約機関として、設置されたのが National Instrumental Materials Accessibility Center (NIMAC) である。電子教科書集約の流れとしては、出版社は NIMAS ファイルを NIMAC に提出する。教科書会社の大手のピアソン社のように、独自に技術部門を持ち DAISY 規格の教科書を出版・販売している場合もあるが、独自に NIMAS ファイルを作ることができない場合は、後述する Bookshare が、NIMAS ファイル製作の代行や技術支援を行う(北村, 2011)。NIMAC は提出されたファイルが適正に作られているか確認して、州の教育委員会などの契約機関とダウンロードに関する契約を結ぶ。契約機関は、配布方法等を NIMAC と事前に決めておく必要がある。

大学等で使用する学術書等の教科書に関しては、NIMAS の提供はされていないが、リハビリテーション法セクション 504 及び ADA 第2章では、大学等は障害がある学生が全ての教育へのアクセスを保証するために、サービスを提供しなければならないと定められている(Noble & Coombs, 2004)。

また、図書館での障害者サービスも整っている。電子教材の提供で最も歴史が長い国際的な機関は、1931年に設立されたアメリカ議会図書館が運営している National Library for the Blind and Physically Handicapped (NLS) である。2019年には、従来の「National Library for the Blind and Physically Handicapped」から「National Library for the Blind and Print Disabled」に名称が変更されている。2012年の調査によると、80万人が利用者として登録をおり、そのうちの7.2%が読み障害を持っているとのことである。申請書を提出し、医師や心理士、福祉機関の専門家に認定されるとサービスを利用することができる。

NLS で提供されている媒体は、点字図書と録音図書となり、アメリカ合衆国郵便公社経由で郵送する方法と WEB サイトからデータをダウンロードする方法で提供されている。アプリ「BARD Mobile」をダウンロードすることで、点字や録音図書をスマートフォンやタブレットで読むこともできる。

公的な機関ではないが、Bookshare も規模としては大きいオンライン図書館となる。Bookshare は Jim Fruchterman が、ソフトウェアで社会をよくすることを目的に立ち上げた非営利の社会的企業 Benetech 社がアメリカの教育省 (US Department of Education) 特別教育プログラム局 (Office of Special Education Programs :OSEP) の資金提供のもと、2001年により運営されている。利用登録ができるのは、印刷物を読むことが難しい視覚障害、学習障害、ページめくり等が難しい肢体不自由者等のいわゆるプリントディスアビリティが対象となっている。

こちらにも NLS と同様に、医師や心理士、福祉機関等の専門家の認定が必要となってくる。会費はアメリカの認定を受けた障害のある学生は無料でそれ以外は入会費 25 ドル、年会費 50 ドルである。2021 年 4 月現在、提供されているコンテンツは、約 98 万となり、テキスト DAISY、音声 DAISY、音声データ、点字データの形式で提供されている。利用者からのリクエスト後にボランティアの製作にとりかかることになる。Bookshare の WEB サイトには、完成するまで数ヶ月必要と記載されている。

また、この Bookshare では、University Partner Program として、各高等教育機関が製作した教科書等のデータを収集している活動も、2009 年から実施されており、2021 年 4 月現在は 36 大学が参加している。

この活動は「読みに困難を抱える大学生が利用できる資料や教科書を大幅に増やす」、「各大学での製作に関する労力を減らす」ことを目的に進められている。各大学では Bookshare の標準マニュアルに従って、教科書等を、スキャン・テキスト校正等を行い、デジタルデータでアップロードすることが望まれている。このように、各大学で製作されたデータを、その大学だけで使用するのでは、共有し多くの学生が使える環境を整備することが重要と考えられている。

読みに困難を抱える発達障害のある大学生に対して、アクセシブルなデジタル書籍であるマルチメディア DAISY 図書を提供したところ、一定以上の効果を得られることを詳述してきた。現在、大学等で発達障害等の学生に対して提供されているのは主に書籍や論文のテキストデータである。基本的にテキストデータを受け取った学生は、日本語合成音声の TTS (Text to Speech) エンジンソフトウェアを用いて音声を読み上げることになる。テキストデータは一般的に音声や点字に自動変換して読むことができ、視覚による読書に障害をもつ学生にとっては大変有効といわれている (松原・植田, 2013)。しかし、誤読も多く発生すると報告されている。

南谷・楠 (2018) によれば、あん摩マッサージ指圧師国家試験、はり師国家試験、きゅう師国家試験のテキストデータを日本語 TTS エンジンで読み上げ、その精度を検証した。その結果、各設問で 2、3 箇所程度の誤読が定常的に発生した。また、植村 (2017) は電子書籍 TTS の誤読を解消するために、誤読箇所の原稿を誤読がでないように、置き換えた (例えば、(修正前) 図表 1-1 (修正後) 図表 1.1) が、実際 TTS で読んだところ、完全に誤読を解消することは難しかったとのことである。以上の通りに、同じ漢字で読みが複数となる日本語の特性上、書籍や論文のテキストデータのみでは、誤読も多く公平な合理的配慮を提供できていないといえるだろう。加えて、発達障害等の学生によっては、合成音声より肉声音声のほうが適切な場合もある。

我が国においては、日本語という特徴を踏まえると、適切な合理的配慮と言えるのは、今回活用したマルチメディア DAISY 図書のような正確な音声が付されたアクセシブルなデジタル書籍であると考えられる。しかし、アクセシブルなデジタル書籍を制作するためには、莫大な製作コストが必要となる。今回、学生 B に提供したマルチメディア DAISY 図書も筆者の指導のもと、アルバイト学生に製作を依頼したが、1 冊辺り 40 時間以上の製作時間を要した。支援対象学生が在籍している大学等で全ての書籍や論文をアクセシブルにするのは現実的に難しい。そこで、重要になってくるのは各大学の製作物を共有できる Bookshare のような共有オンライン図書館である。

ただし、やはり大学等での製作だけでは、とても充分とは言えない。「障害者基本法」に基づき策定された「障害者基本計画(第 4 次計画)」に、「電子出版は、視覚障害、上肢障害、学習障害等により紙の出版物の読書に困難を抱える障害者の出版物の利用の拡大に資すると期待されることから、新たな技術開発の促進や、電子書店、電子図書館、出版社その他の関係事業者への普及啓発等を通じて、アクセシビリティに配慮された電子出版の普及に向けた取組をすすめるとともに、今後、これらの取組の一層の促進を図る。また、電子出版物の教育における活用を図る。」と記載があり、今後は出版社が一般の紙媒体の印刷物に加えて、アクセシブルなデジタル書籍を製作しやすく、また販売しやすい仕組み、また著作者が著作物を製作する過程で、すでにアクセシブルなデジタル書籍の形態で製作できるような環境を整えることが求められる。そのためにも、今後はさらに高等教育における実証事例を質・量ともに増やし、読みに困難を抱える学生に対するアクセシブルな書籍の必要性を追求していくことが重要であろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 楠 敬太	4. 巻 57
2. 論文標題 読みに困難を抱える大学生に対するアクセシブルなデジタル書籍の必要性に関する研究：マルチメディアDAISY 図書活用の事例を通して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 立命館産業社会論集	6. 最初と最後の頁 61～77
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34382/00015184	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 楠敬太
2. 発表標題 高等教育機関におけるマルチメディアDAISY図書の活用（ ）
3. 学会等名 特殊教育学会第58回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 楠敬太, 松久眞美, 金森裕治
2. 発表標題 高等教育機関におけるマルチメディアDAISY図書の活用（ ）:有効性の検証
3. 学会等名 日本特殊教育学会 第56回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 楠敬太, 松久眞実, 金森裕治
2. 発表標題 高等教育機関におけるマルチメディアDAISY 図書の活用 - 合理的配慮の観点に基づいて -
3. 学会等名 日本特殊教育学会 第57回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keita KUSUNOKI , Kazuya MINATANI
2. 発表標題 Basic Research on ICT Utilization Situation of Students with Disabilities in Japan
3. 学会等名 the 12th international Convention on Rehabilitation Engineering and Assistive Technology (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------