

初学者のためのアクセシブルな電子絵本の制作方法

池下花恵

The first step toward enabling novice authors to create accessible digital picture books

Hanae IKESHITA

A picture book is designed so that illustrations become as important as the text when telling a story. Currently, picture books can be read on a variety of applications in commonly used electronic devices. However, reading disabled children are not able to use text to speech because the sentences are image data in general. Moreover, the accessibility of digital picture books is inadequate. Little is known about the creation methods of accessible digital picture books. Therefore, in this study, we have devised a method for novice authors to create accessible digital picture books using word processing software and e-book management software. In the present study, we investigated, through workshops, the accessibility of digital picture books created by novice authors using our proposed method. The results of the study indicate that novice authors could easily create accessible digital picture books using the software, and our study furthered a better understanding of the accessibility of digital picture books.

Keywords: accessibility, digital picture book, novice author, text-to-speech, dyslexia

1.はじめに

母子間における絵本の読み聞かせは、言語獲得 (Fletcher & Reese, 2005; Snow, 1994)、母子間のコミュニケーションの促進 (Ninio & Bruner, 1978) などの利点がある。幼児期の子どもは、大人からの絵本の読み聞かせばかりではなく、自ら絵本を開くことも多く、文字を読み始める前から、絵本の絵を見てその内容を理解し、言語で表現しようとする。このように絵本は、子どもが言葉を情報伝達的手段として使用できるように必要な言語や識字能力の獲得を支援するためのツールの一つである。近年では、モバイルプラットフォームの普及に伴い、紙媒体の絵本の電子化（電子絵本）が進み、子どもを取り巻く読書環境は変化している。

電子絵本の特性は、これまで紙媒体の絵本では実現することが不可能であった映像や音楽の埋め込み、インタラクティブ機能を付加することができる。また、電子媒体に搭載されているアクセシビリティ機能を利用することで、文章や絵の説明を音声で読み上げ、画面の拡大、文字の大きさや書体の変更、背景色と文字色の変更などが可能である。さらに、電子の特性を活用することで、印刷物の情報を読むことが困難な視覚障害、身体障害、知的障害、発達障害、読み書き障害 (dyslexia) などのある子どもたちが、絵本の情報を得ることが可能となる。しかしながら、市販されている多くの電子絵本は、紙媒体と同様のレイアウトを維持しており、文章は画像化されているため、音声読み上げにより文字情報を得ることが不可能である。また、このような電子絵本では、そのほとんどが視覚的なデザインに重点が置かれ、アクセシビリティに配慮されてい

ない。

絵本のレイアウトにおける構成要素は、見開き構成、絵と文章の位置関係、文章デザイン（手書き風など）の要素がとても重要視されており、これらの要素を電子絵本でも維持しようとする傾向がある。電子絵本の制作では、アクセシブルな電子絵本の制作方法が確立されていないため、従来の紙媒体における絵本制作の手法が電子絵本の制作にそのまま取り入れられていると考えられる。電子絵本の制作段階においては、最低限のアクセシビリティの方針を決め、アクセシビリティを向上させる必要がある。

アクセシブルな電子絵本制作におけるレイアウトデザインに関する研究では、紙媒体の絵本を電子化する際のアクセシビリティの配慮について検討し、絵と文章の情報を分離し、それぞれの情報を音声で取得できるようにしている（Ikeshita-Yamazoe & Aoki, 2014）。具体的には、絵の情報は、画面には表示されない代替テキスト属性（alt 属性）を付加し、文章はすべてテキストデータにすることで、音声読み上げの使用において、絵や文章の情報を音声でも取得できるようになる（図 1）。文章を画像ではなく、テキストデータにすることで、朗読音声とハイライトの同期が可能な SMIL（Synchronized Multimedia Integration Language, 同期マルチメディア統合言語）を使用することも可能である（DeMeglio & Weck, 2011）。

電子絵本の制作において、アクセシビリティに配慮することは、障害の有無に関わらず、さまざまな理由で印刷物を読むことが困難な人においても、利用しやすい環境を実現できると考えられる。しかしながら、電子絵本制作において、アクセシビリティに配慮することは、技術的な知識も必要となり、電子絵本制作の初学者（以下、初学者）においては、高いハードルとなっている。

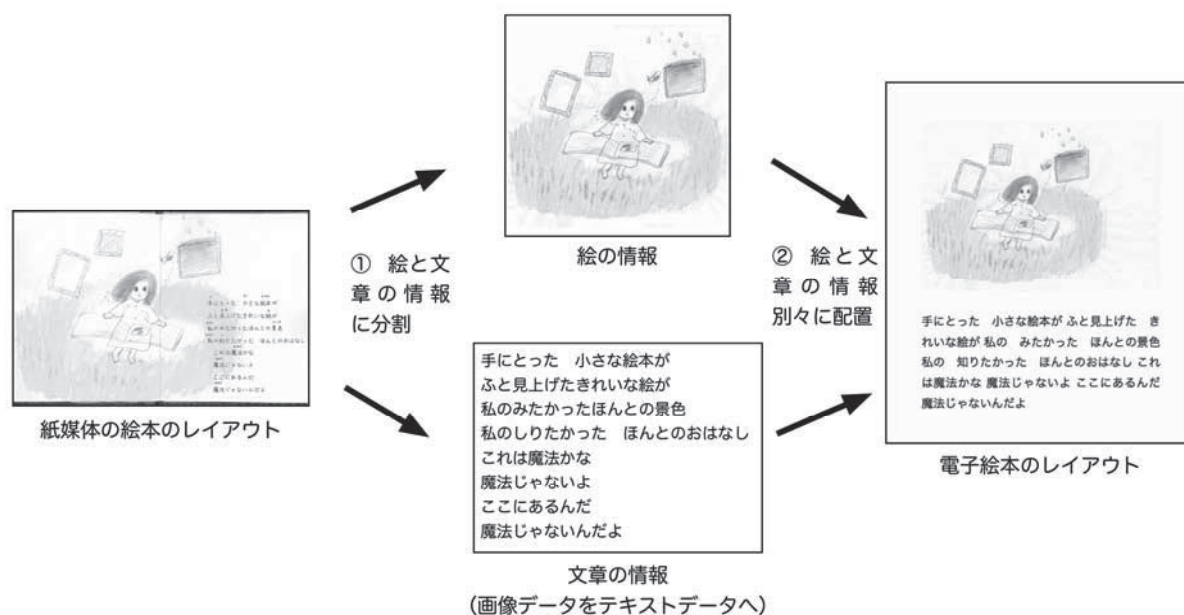


図 1 紙媒体の絵本（まえださくら, 2013, これは魔法かな）をアクセシブルな電子絵本にするための手順例

予備調査において、電子絵本に対する意識について絵本作家を対象に調査を行ったところ、電子絵本を制作したい意思はあるものの、電子絵本に関する情報や制作方法の入手が困難であるとの意見が多かった。アクセシブルな電子絵本を普及していくための第一歩として、電子絵本におけるアクセシビリティの必要性について、絵本作家や制作者の理解を深めることが重要であると考えられる。

そこで、本研究では、電子絵本の制作におけるアクセシビリティへの理解と普及を促進させることを目的とし、絵本作家を対象としたアクセシブルな電子絵本の制作方法を提案した。提案した電子絵本の制作方法は、電子絵本制作の初学者でも導入しやすいワープロソフトウェアと電子書籍管理ソフトを組み合わせ、アクセシビリティ要件のうち最低限の要件を達成するための方法である。そして、提案した電子絵本の制作方法を活用したワークショップを実施し、絵本作家が、ワークショップを通じて、アクセシビリティへの理解を深めることができるかアンケート調査をした。

2. 電子絵本の制作方法

2.1 電子絵本に適した形式

電子絵本に適した形式の一例として、PDF (Portable Document Format) 形式、電子書籍のための EPUB 形式や iBooks 形式などが挙げられる。表 1 に電子絵本の形式による情報表示の違いを示す。これらの形式は、文章を画像化しなければ、アクセシビリティに配慮したデザインを行うことができ、電子端末の音声読み上げ機能を用いて、文章を音声で読み上げることが可能である。

PDF 形式とは、文書だけでなく、画像やイラストなどを電子的に配布するための形式である。PDF 形式は、文字や画像、レイアウトの情報などを保持することができるため、利用者の使用環境に関わらず、視覚情報をほぼ再現できる。

EPUB 形式とは、文書の情報構造を定義する HTML や、デザインを指定する CSS などの Web 標準技術をベースとした電子書籍の形式のことであり、リフロー形式と固定形式がある。前者は使用する画面サイズや文字サイズの変更に合わせて、文章と絵を再配置される。後者は、使用環境に関わらず、文章と絵の配置関係は固定である。

iBooks 形式とは、EPUB 形式を Apple 社が独自拡張した電子書籍の形式であり、「iBooks Author (Apple 社)」というソフトウェアを用いて作成することができる。レイアウトは固定であるが、インタラクティブ機能、3D オブジェクトの埋め込みなどが可能である。

本研究では、読者の読書環境に応じて文章と絵のレイアウトが、再配置可能な EPUB 形式での電子絵本の制作方法を検討した。

表 1 電子絵本の形式による表示環境の違い (iBooks アプリでの表示例)

形式	レイアウト	文字サイズ
PDF	固定	不可
iBooks	固定	不可
EPUB (リフロー形式)	可変 (文章と絵の再配置)	可
EPUB (固定形式)	固定	不可

2.2 アクセシブルな電子絵本の制作方法

本研究では、電子絵本における最低限のアクセシビリティ要件として、ウェブコンテンツアクセシビリティガイドライン (Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0) (Caldwell & Cooper *et al.*, 2008) を参考に、「文字を画像データではなくテキストデータとして配置する」、「画像配置時には代替テキストを付加する」の2つの要件を設定した。この2つの要件を確保するために、ファイル形式は EPUB 形式を採用した。また、初学者でも高価なソフトウェアを使用せずに制作できる方法を考案した。

具体的には、ワープロソフトウェア (Microsoft Word for Mac 2011, 以下, Word) と電子書籍管理ソフト (以下, Calibre) を組み合わせた方法である。Word は、文書を作成するためのソフトウェアであり、技術的なハードルが低く、初学者でも導入しやすい。また、Word で作成において、Word の機能である挿入機能やスタイル機能を使うことで、EPUB 形式に変換時にもそれらの指定がそのまま保持される。そのため、EPUB 形式のコンテンツ編集において、アクセシビリティの説明を追加しやすいという利点がある。

Calibre は、電子書籍を管理するだけでなく、電子書籍のコンテンツの編集機能や表紙の作成機があり、文書形式を EPUB 形式だけでなく多様な電子書籍形式に変換が可能である。また、Calibre は初学者でもわかりやすいユーザインタフェースとなっている。

Word および Calibre は、初学者が使用しやすい点に加え、Windows および Mac 環境でも使用可能であることから、本研究に採用した。ここでは、Mac 環境での主な作成手順について述べる。詳しい制作手順は、Web サイトで公開しており (Educational Design Toolkit, 2015)、そちらを参照されたい。

電子絵本の作成手順は、最初に絵本の素材となる画像や文章を準備し、Word を使用して表紙を作成し、次のページから物語の内容ページとなる。物語の内容ページには、絵の画像を挿入し、文章を追加する。表紙の作成では、タイトルとなる部分には、Word のスタイル機能の「見出し 1」を使用する。また、ページの終わりには、Word の挿入機能の「改ページ」を文章の後に挿入する。このように指定した Word 文書は、EPUB 形式へ変換時に適切に意味づけされる。例えば、文書コンテンツ内の HTML ファイルの記述では、画像の配置箇所は「img 要素 (画像表示)」、見出しスタイルの適用の箇所は「h1 要素 (見出し)」、文章は「p 要素 (段落)」という意味づけがされる。また、改ページが挿入された場所は、それ以降は別のページとみなされ、別の HTML ファイルが生成される。

次に、Word で作成した絵本の文書を「Word 文書 (.docx)」形式に保存後、Calibre に取り込み EPUB 形式に変換する。EPUB 形式の文書コンテンツは HTML 形式となっており、HTML の要素に対してアクセシビリティの説明を追加することが可能である。この作業は、Calibre の書籍編集機能を用いて行う。例えば、3びきの子犬のイラスト画像を挿入している場合、図 2 に示すように「img 要素」には、代替テキスト (alt 属性) が追加されているが、その値がファイル名となっているため、画像の内容に適した説明に変更する。

```

```



```

```

図 2 画像要素におけるアクセシビリティの説明の追加例

3. ワークショップの実施

3.1 対象者

ワークショップは、電子絵本制作の未経験者6例（年齢40から61歳）を対象とした。対象者のうち、5例が絵本作家であり、紙媒体による絵本制作の経験者であった。

3.2 実施環境

ワークショップの会場は、手作りの絵本やイラスト、雑貨などを取り扱っている店（大阪府、Yogi Yogi）の協力を得て実施した。ワークショップの構成は、第1部「電子絵本に関するアクセシビリティの説明、電子絵本の制作」、第2部「朗読音声ファイル利用」、第3部「作品発表とディスカッション」の3セッション構成とし、2例ずつ実施した。1回のセッションは、3時間とした。ワークショップの対象者は、各自のノートパソコンを持参し、電子絵本の制作に取り組んだ。

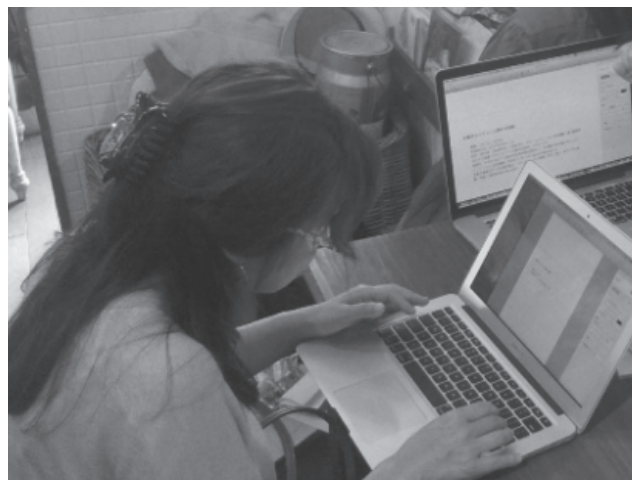


図3 ワークショップの電子絵本制作の様子

3.3 評価

ワークショップ終了後に、対象者に対し、ワークショップを通じて電子絵本制作の知識を深めることができたかアンケート調査をした。設問項目は、6項目設定し、設問1から3は複数選択肢による複数回答、設問4から6は「とてもそう思う」「そう思う」「どちらでもない」「そう思わない」「全くそう思わない」の5段階による単一回答とした。設問5は、逆転項目である。

表2 アンケート内容

設問1	ワークショップへ期待したことについて
設問2	ワークショップを通して達成したことについて
設問3	ワークショップが絵本作家に与える影響について
設問4	ワークショップの満足度できる内容であった
設問5	ワークショップの進め方は適度でなかった
設問6	配布テキストはわかりやすかった

4. 結果

対象者がワークショップの参加に対し、事前に期待した項目について、ワークショップを通して達成することが可能であったか、ワークショップへの期待度（設問 1）とワークショップの達成度（設問 2）を比較するため McNemer 検定を行った。その結果、ワークショップへ期待した項目について、対象者はワークショップを通して達成できたことがわかった（n.s.）。

設問 3 のワークショップが絵本作家に与える影響の結果について、回答結果の割合を比較するため、 χ^2 検定を行った。その結果、回答項目である「電子絵本に関する認識が深まる」、「電子絵本制作への意識が高まる」、「紙の絵本を電子化することへの意識が高まる」の回答結果の割合に、有意差が認められなかった（ $\chi^2(2) = 1.14$, n.s.）。

設問 4 から設問 6 の回答結果を集計し、平均値および標準偏差を求めた。その結果、ワークショップの実施内容について、「満足度」（設問 4, 4.67 ± 0.52 ）、「進め方」（設問 5, 4.83 ± 0.41 ）、「配布テキストのわかりやすさ」（設問 6, 4.33 ± 1.03 ）の平均値は、すべて 4 以上の高い評価であった。

表 3 ワークショップへの期待度（設問 1）と達成度（設問 2）の比較の結果

回答項目	期待度		達成度		n	McNemer 検定結果
	有	無	有	無		
電子絵本に関する知識を深める	5	1	6	0	6	n.s.
電子絵本制作を始める機会となる	3	3	2	4	6	n.s.
電子絵本制作への問題点や疑問点を解決できる	1	5	2	4	6	n.s.

表 4 ワークショップによる絵本作家への影響の結果（設問 3）

回答項目	回答数
電子絵本に関する認識が深まる	3
電子絵本制作への意識が高まる	1
紙媒体の絵本を電子化することへの意識が高まる	3

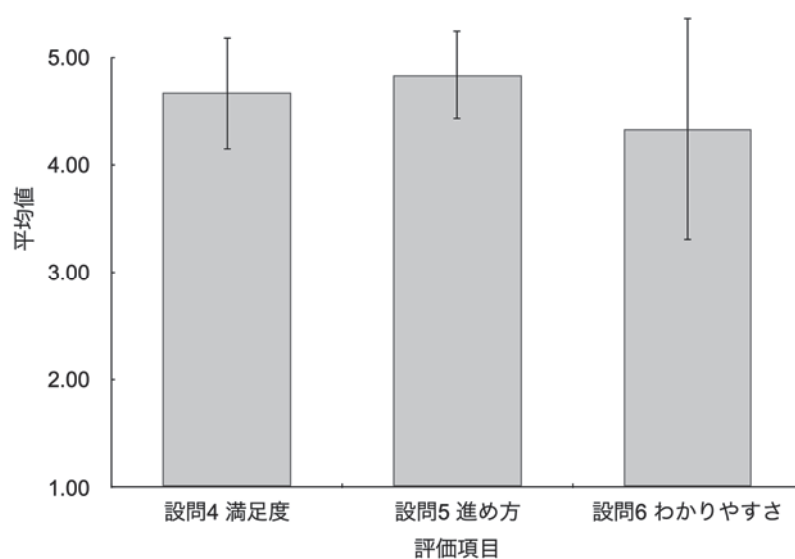


図 4 ワークショップ実施内容に関する評価結果（設問 4 から 6）

5. 考察

ワークショップへの期待度および達成度の結果から、対象者は、電子絵本に関する知識を深め、アクセシビリティの理解が向上した可能性があると考えられる。また、今回のワークショップの実施内容に関する結果では、「満足度」「進め方」「配布テキストのわかりやすさ」いずれも高い評価であり、本研究で提案した電子絵本制作の方法は、初学者においても理解しやすく、分かりやすい方法であったと考えられる。

絵本作家への影響に関する結果では、対象者の半数が「電子絵本に関する認識が深まる」、「紙媒体の絵本を電子化することへの意識が高まる」と回答した。このことは、対象者のほとんどが紙媒体を中心とした絵本作家であったことから、電子絵本の必要性に対する認識が高まった可能性が示唆される。しかしながら、「電子絵本制作への意識が高まる」との回答数は1例のみであった。

今回の対象者は、初学者であったことから、自身で電子絵本制作に取り組むには、技術的な課題や問題点に直面したときの自己解決が困難である可能性があり、長期的な支援体制についても検討する必要があると考えられる。

これまで絵本制作に関するワークショップは、子どもを対象とした電子絵本制作のワークショップ（中村、竹井、2011）やユニバーサルデザイン絵本制作のワークショップ（林、2014）が開催されている。中村ら（2011）は、子どもを対象としたワークショップにおいてタブレット端末上で電子絵本を制作できるアプリケーションを用いて実施したところ、アプリケーションの機能を最低限にすることで、子どもたちの理解が向上し、創造性が引き出された可能性があることを報告している。また、林（2014）は、ユニバーサルデザイン絵本を普及するためのワークショップの課題として、事後でも参加者が「ユニバーサルデザイン」の意識が残るよう「ユニバーサルデザイン」の説明方法を工夫すべきであると指摘している。ユニバーサルデザイン絵本は、障害、年齢や文化などに問わず誰もが一緒に楽しむことができる絵本であり、紙媒体を中心に制作されている。アクセシブルな電子絵本も、ユニバーサルデザイン絵本と同様に誰もが利用できる絵本の一つである。

今回のワークショップの結果は、これらの報告と合致し、電子絵本の制作方法において最低限のアクセシビリティ要件を設定し、初学者でも利用しやすいソフトウェアを活用したことで、初学者がアクセシビリティの理解を深めることができたと考えられる。また、今回のワークショップでは、電子絵本におけるアクセシビリティの必要性について理解を深めると共に、実際の制作を通して、最低限配慮すべきアクセシビリティの要件を満たすための方法を習得することができたのではないかと考えられる。しかしながら、アクセシブルな電子絵本制作を行うためには、Webに関する基礎的な技術も必要であり、初学者においては技術的に難易度の高い項目があった可能性も考えられる。今後のワークショップにおいて、Webに関する基礎的な技術の習得も含めた実施内容を検討していきたいと考えている。

謝辞

本研究は、立命館大学グローバル・イノベーション研究機構プログラム「電子書籍普及に伴う読書アクセシビリティの総合的研究」の助成を受けたものである。

参考文献

Caldwell, B., Cooper, M., Reid, L.G. & Vanderheiden, G. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved December 1, 2015, from The World Wide Web

- Consortium Web site: <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>
- DeMeglio, M., & Weck, D. (eds.) (2011). EPUB media overlays 3.0. Retrieved January 8, 2016, from International Digital Publishing Forum Web site: <http://idpf.org/epub/30/spec/epub30-mediaoverlays.html>.
- Educational Design Toolkit. (2015). 電子絵本の作り方, Educational Design Toolkit, January 8, 2016, from <http://www.educationaldesigntoolkit.com>
- Fletcher, K., L., & Reese, E. (2005). Picture book reading with young children: A Conceptual framework. *Developmental Review*, 25, 64-103.
- 林左和子, (2014). 「ユニバーサルデザイン絵本ワークショップ」の報告, 静岡文化芸術大学研究紀要, 15, 123-126.
- Ikeshita-Yamazoe, H., & Aoki, C. (2015). Design of Accessible Digital Picture Books for People with Print Disabilities, *The Asian Conference on Society, Education and Technology 2014, Official Conference Proceedings*, 335-340.
- Snow, C. E. (1994). Enhancing literacy development: programs and research perspectives. In: Dickinson DK, ed. *Bridges to literacy: children, families, and schools*. Cambridge, MA: Basil Blackwell, 267-272.
- 中村俊介, 竹井将紫. (2011). 音と絵を同時に扱うデジタルツールの開発 : 東京ミッドタウン・デザインハブにおける子供向けワークショップによる検証, *芸術工学会誌*, 57, 60-61.
- Ninio, A., & Bruner, J. (1978). The achievement and antecedents of labelling. *Journal of Child Language*, 5, 1-15.