

タブレット端末を利用した発達障害児のための 役割取得能力トレーニング用デジタル絵本の開発

—PDFインタラクティブ機能を用いた作成手順—

本間 優子¹⁾ 井上 翼²⁾

1) 新潟青陵大学福祉心理学部臨床心理学科 2) 川村学園女子大学心理相談センター

Development of digital picture book role-taking ability training for children with developmental disorders using tablet devices —Production steps of a digital picture book with PDF interactive function—

Yuko Honma¹⁾ Tsubasa Inoue²⁾

1) Department of Clinical Psychology, Faculty of Social Welfare and Psychology, Niigata Seiryō University

2) Clinical Psychological Center of Kawamura Gakuen Woman's University

キーワード

発達障害児、役割取得能力、デジタル絵本、PDFインタラクティブ機能、タブレット端末

Key words

children with developmental disorders, role-taking ability, digital picture book, PDF interactive function, tablet devices

I はじめに

役割取得能力とは、自己の立場からだけでなく、他者の立場に立ち、相手の感情や思考を理解することのできる能力であり¹⁾、自分の考えや気持ちと同等に他者の立場に立って、その人の考えや気持ちを推し量り、それを受け入れ、調整して対人行動に生かす能力²⁾である。本間・内山^{3,5)}により、児童期における学校適応との関連が示されており、子ども達が適応的に学校生活を送るために、必要不可欠な能力である。大切な能力であるが、発達障害児は役割取得能力の発達段階が定型発達児よりも低いことが示されている⁶⁾。

Tsunemi, et al.⁷⁾は発達障害児に対し、役割取得能力に関する物語課題（主人公が葛藤を感じる場面があり、それをどのように解決

したら良いかについて考えるストーリー展開）を親子で読み、問い（役割取得能力を促進することを目的としており、主人公の立場や、他の登場人物の立場を想像し、それぞれの登場人物が感じているであろう気持ちをたずねる）について親子で回答を考えるというトレーニングを週5回連続で行うことで、有意な役割取得能力の発達段階の向上を示している。

近年、テクノロジーの進歩により、紙で作られた従来型の絵本だけでなく、絵本の内容をビデオやDVDに収録したテレビ絵本や、iPadのようなタブレット型端末で使用できるデジタル絵本のように、様々な形態の絵本が普及しつつある。従来の紙型のツールでは

なく、手軽さ・便利さを求めたデジタル型のツールが、社会ではよりいっそう普及していくと考えられる。

デジタル絵本固有の利点も佐藤・佐藤⁸⁾より示されており、紙絵本もしくはデジタル絵本を使用した際の親子の様子をビデオ撮影し、母子相互作用の様子について質的に分析を行った結果、紙絵本では親主導で読み聞かせが行われるのに対し、デジタル絵本では子ども中心で操作がわれるケースが多く見られるという結果が得られている。さらに、デジタル絵本では絵本そのものに接する時間が増え、子どもからの発話数も増える傾向にあることが示され、飽きずに物語世界を繰り返し堪能している様子がみられることが明らかとなっている。

佐藤・佐藤⁸⁾で得られた結果は、Tsunemi et al.⁷⁾によって得られた、発達障害児について役割取得能力課題を用いてトレーニングを行う際にも応用できると考えられる。トレーニング教材としてタブレット端末を利用したデジタル絵本を作成することで、より子供自身が主体的に参加することができると考えられる。しかしながら、既存のデジタル絵本には、前述した役割取得能力を促進する内容が含まれたものはない。作成するデジタル絵本の内容として、役割取得能力に関する物語内容（主人公が葛藤を感じる場面があり、それをどのように解決したら良いかについて考えるストーリー展開）を含み、それに対する問い（主人公の立場や、他の登場人物の立場を想像し、それぞれの登場人物が感じているであろう気持ちを考えさせる内容）を含む必要性がある。

本間・内山^{3,5)}による一連の調査研究および、Tsunemi et al.⁷⁾、佐藤・佐藤⁸⁾に着想を得て、発達障害児に対しより簡便に負担なく、そして能動的に役割取得能力の発達を促進することのできるトレーニング法を開発することを目的として、宮城・本間⁹⁾は役割取得能力ト

レーニング用デジタル絵本を作成し、介入研究を行った^{10,11)}。介入研究では、特別支援学級および、通級指導教室に通級する発達障害児の役割取得能力の発達段階の促進、および学校適応への効果を示した他、タブレット端末によるデジタル絵本を用いることによる、児童の主体的なトレーニングへの関与を示した。

個々の障害に特性のある発達障害児においては、Adobe InDesign CCがパソコンにインストールしてあれば、アプリを開発する際に使用するHTMLのような専門知識がなくてもデジタル絵本を作成することができ、加えて低コスト^{注1)}で作成することができる、Adobe InDesign CCのPDFインタラクティブ機能を用いたトレーニング絵本をまずはサンプルとして作成し、実際にトレーニングに用いて使用感および効果を確認し、改善点を検討することが必要であると言える。

Adobe InDesign CCは、オンライン上でヘルプが参照でき、マニュアル¹²⁾も販売されているが、元々は雑誌等のページデザインを行なうためのソフトである。それゆえ、PDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本を作る手順については詳述されていない。また、本間¹⁰⁾、本間・宮城¹¹⁾では、児童に対するトレーニング効果は検討したものの、トレーニング教材としてのデジタル絵本の改善点については未検討であった。PDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本の詳しい作成手順や、実際にトレーニングに用いることで明らかとなったデジタル絵本の改善点を検討することは、今後の本分野の研究発展に大いに寄与すると考えられる。

そこで本稿ではPDFインタラクティブ機能デジタル絵本の作成方法および、今後の改善点と課題を検討することを目的とした。

II Adobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本の作成手順

本章では、Adobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本の作成手順について、記述することを目的とする。

1. 閲覧用端末

研究では、デジタル絵本を閲覧する端末として、タブレット端末を用いた。タブレット端末は持ち運びが容易で、デジタル絵本の閲覧にちょうど良い画面サイズの製品がたくさん市販されている。加えて、直感的な操作が可能であり、子どもも操作しやすいという利点がある。本稿で実際に用いた製品は「HUAWEI MediaPad T2 10.0 Pro」であり、CPUはQualcomm MSM8939、RAMは2.0GB、オペレーションシステムはAndroid5.1.1、画面サイズは1920×1200であった。

2. デジタル絵本の作成用ソフトと閲覧用アプリケーション

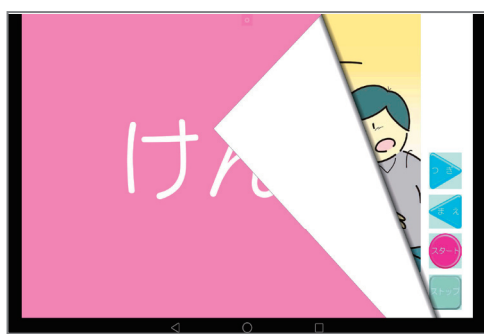


図1 ページをめくる際のアニメーション

本研究では、デジタル絵本をAdobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能を用いて作成した。Adobe InDesign CCを用いて作成することで、ページをめくる際、図1のように実際の絵本のページをめくるような、アニメーション効果をつけることができ、朗読した音声を入挿入でき、作成したボタンに音声のスタート、ストップの機能をリン

クできる。作成したデジタル絵本のPDFデータをタブレット端末で閲覧するためのアプリケーションは、「ezPDF Reader PRO」(Android版・有料：448円)を用いた。

3. デジタル絵本データの作成手順

デジタル絵本に使用するデータの作成・編集工程は、「イラスト(挿絵)作成」、「音声の録音・編集」、「デジタル絵本化」の3つである。

1) イラスト(挿絵)作成の工程

デジタル絵本に用いるイラスト作成は、絵具などを用いて物理的に描画した絵をスキャンし、デジタル化して用いる、もしくはパソコン上で描画ソフトを用いてデジタル手法により描いたイラストを使用するという2つの方法がある。どちらを使用しても良いが、発達障害児を対象とするトレーニング用のデジタル絵本の場合には、個々の障害の特性に応じ、トレーニングを行いイラストの表現の修正が必要だった際に、一部分のみを簡単に消去し、修正することが可能なデジタル手法を用いたイラストの方が良いと言える。そのため、本研究では美術を専門とする大学教員がデジタル手法(ペンタブレット)により、本研究で用いるトレーニング用絵本の内容に即したイラストを作成し、それを使用することとした。

2) 朗読音声の録音・編集の工程

デジタル絵本は、紙媒体の絵本とは異なり、ナレーション(朗読)を事前に収録し、ページごとに再生することが可能である。この機能によって、個々の話者の技能差に左右されずに絵本を用いたトレーニングが実施できる。本研究では、保育者養成課程で学ぶ学生にナレーションを依頼し、音声を収録した。音声の編集にあたっては、録音時、偶然入ってしまった雑音(ICレコーダーのボタン操作音など)や、できる限り息づかいなどをオーディオソフト(例えば、Adobe Audition)を

用いて低減をする必要がある。

3) Adobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本化の工程

本工程では、個々に作成した絵本用のイラストや、収録した朗読音声を、1つのコンテンツとしてまとめていく作業を行う。

(1) ドキュメントの設定

Adobe InDesign CCをインストールし、メニューバーから「ファイル」→「新規」→「ドキュメント」→「カスタム」から新規ドキュメントを作成する。表示された「新規ドキュメント」ダイアログボックスの中で、デジタル絵本を表示する端末に応じた画面の大きさを設定する。その際、単位が「px(ピクセル)」になっているが、mmのことを示している点に注意が必要である。方向については「横長」、見開きページについては「設定しない」とする。ページ数の設定もこのタイミングで可能だが、ページパネル（ショートカットキー：F12）より、後ほど追加することも可能である。

(2) イラスト（挿絵）の配置

ドキュメント設定後、「新規レイアウトグリッド」→「OK」→「ファイル」→「配置」で、デジタル絵本に用いたいイラスト（挿絵）の画像ファイルを選択して配置する（Ctrl+Dまたはファイルをページ上にドラッグ&ドロップでも良い）。イラスト（挿絵）配置後、イラスト（挿絵）を配置する為のグラフィックフレームが自動生成され、その上に先ほど選択したイラスト（挿絵）が自動的に配置される。しかしながら、その段階ではグラフィックフレーム上に挿入されたイラスト（挿絵）のサイズが合っていない状態なので、配置されたイラスト（挿絵）を適切なサイズにすることが必要である。グラフィックフレーム上で右クリック（またはフレームを選択した状態でメニューバーの「オブジェクト」）→「オブジェクトサイズの調整」→「フレームに画像を合わせる」を選択することで、画像サイ

ズがグラフィックフレームサイズに合わせて変更される。

(3) コントロールパネルを用いたオブジェクトの配置



図2 1ページ目

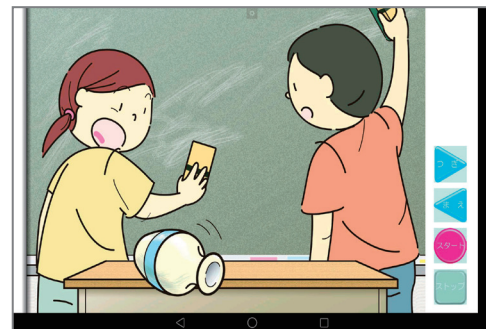


図3 2ページ目



図4 3ページ目



図5 4ページ目



図6 5ページ目

次は、自動作成されたグラフィックフレーム上に、デジタル絵本を操作するための操作

ボタン（オブジェクト）の配置を行なう。本研究で作成されたデジタル絵本は、表紙や背表紙を含めて計5ページで構成されている（図2～図6参照）。各ページには操作ボタン（オブジェクト）が配置されており、各ボタンをタッチすることでページめくりや音声のスタート、ストップが行えるようになっている。操作ボタンを配置するにあたり、各々のページで配置位置がずれないようにするため、一括してコントロールパネルで配置位置に関して数値設定を行なうと便利である。



図7 オブジェクト位置の設定

<参考:本研究のボタン位置(オブジェクト)の設定について(図7)>

- ①ページサイズ：W:1920px / H:1200px
※タブレット画面と同じサイズ、以降、 $W=X$ 、 $H=Y$ と定義する。
- ②絵本イラスト（挿絵）の設置：X:1700px / Y:1200px
※ページからボタン配置用の余白を確保したサイズにする。
- ③ボタンの配置位置
※ページ上に設置する。X、Y座標位置は

共にページサイズ-ボタンサイズで算出する。なお、本研究で用いたボタンサイズはW:220px / H:220pxである。よって、配置位置は以下のとおりとなる。

- ④ボタン（ストップ）の設定：座標 X:1700px / Y:980px ($X:1920px - 220px = 1700px$ 、 $Y:1200px - 220px = 980px$)
※以下、ボタンY座標については、Yの数値分220pxをボタン1個分ずつ減算して算出する。
- ⑤ボタン（スタート）の設定：座標

X:1700px / Y:760px

⑥ボタン（「まえ」へ）の設定：座標

X:1700px / Y:540px

⑦ボタン（「つぎ」へ）の設定：座標

X:1700px / Y:320px

(4) インタラクティブオブジェクトの設定

ボタン（オブジェクト、図8）をページめくり、音声読み上げ等、様々な機能をもつものとして使用する為、以下の手順で設定を行う。



図8 ボタンのオブジェクトの一例

①オブジェクトをボタンに変換する

オブジェクト上で右クリック、またはオブジェクトを選択し、メニューバーの「オブジェクト」→「インタラクティブ」→「オブジェクトをボタンに変換」を行なう。

②ボタンの動作を設定する

「ボタンとフォーム」パネルから各種ボタンに必要な応じた設定を行う。詳しい動作の設定方法については、「InDesign CC スーパーリファレンス for Macintosh & Windows¹²⁾」、p-414を参照する。なお、音声についてはボタンを押すと音声が出るように設定するには、先に音声のmp3ファイルがボタン付近に設置されている必要がある。

(5) テンプレート化による作業の効率化

本研究で作成されるデジタル絵本は、イラスト（挿絵）、ボタン4つで構成されており、ページ毎のレイアウトには変更がない。作業を効率化する為、必要な設定を行なったファイル（デジタル絵本）をテンプレートとすれば、以降はテンプレートを開き、必要箇所の編集だけ行えばよい。例えば、イラスト（挿絵）と、ボタンにリンクした絵本読み上げの

朗読音声を差し替えれば、簡単に新しい絵本を作成することができる。

(6) インタラクティブファイルの書き出し

デジタル絵本のPDF出力にはインタラクティブPDFとして書き出す必要がある。以下に、その手順を記す。

①「インタラクティブPDFに書き出し」ダイアログボックスを表示させる

メニューバーの「ファイル」→「書き出し」→ファイルの種類:「Adobe PDF（インタラクティブ）」を選択する。

②「インタラクティブPDFに書き出し」ダイアログボックスの設定および書き出しをする

ページ→「すべて」、フォームとメディア→「すべて含める以下の項目の設定」を確認後、ダイアログボックス右下の「OK」をクリックする。それにより、ボタン操作（ページめくりやスタート、ストップなど）や音声がリンクされ、デジタル絵本として使用できるようになる。

Ⅲ 今後の改善点と課題について

前章では、Adobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能を用いたデジタル絵本作成について、その詳しい作成手順を示した。本間¹⁰⁾、本間・宮城¹¹⁾は、作成した役割取得トレーニング用デジタル絵本を用いて、特別支援学級および通級指導教室に在籍する発達障害児に対し、役割取得能力のトレーニングを行った（新潟青陵大学倫理審査委員会より倫理審査を受け承認を得た上で実施。承認番号：2016016）。トレーニング対象児の学年については、小学3年生5名、4、5年生はそれぞれ1名ずつであり、被験者は全員男児であった。

トレーニングは週1回、物語聴取時間も含めおおよそ20分間を用い、計5回行われた(計

5 課題実施、特別支援学級の児童 1 名については、週1回ではなく、5 日間連続で 1 週間実施)。デジタル絵本を用いたトレーニングにより、役割取得能力の発達段階および学校適応の促進に効果があることが示された。その他、研究ではトレーニングの効果測定に加え、トレーニング中の児童のデジタル絵本との関わりについて、介入終了後にトレーニングを担当した教諭に児童への感想の聴取、および児童の様子についての自由記述を求めた¹⁰⁻¹¹⁾。その結果、児童からは「難しかったけど、面白かった」という感想が得られ (A児)、ペアでトレーニングを行った場合では、二人とも操作に興味を持ち、二人で一台を交代に操作をし、一人はページをめくる係、もう一人は再生ボタンを押す係であったり (B児、C児)、「今日は何ですか」と聞き、電源を入れるところから切るところまで一人で操作をし、1 回操作を見たとすぐ覚え、自分で操作していたり (E児)、登場人物の名前を調べるため、自分から 2 回目の視聴をしていたりと (G児)、研究に参加した 7 名中 6 名の児童は、デジタル絵本を用いたトレーニングに主体性や能動性、そして面白みを持って参加していたということが明らかとなった¹⁰⁻¹¹⁾。得られたトレーニングの効果、および児童の感想から、作成されたデジタル絵本は発達障害児の役割取得能力のトレーニングに有効な教材であったことが示唆されると言える。そして本間¹⁰⁾、本間・宮城¹¹⁾では、今後のトレーニング用デジタル絵本の改善点を検討するため、児童だけではなく、トレーニングを担当した教諭 (特別支援学級担当 1 名、通級指導教室担当 1 名) に対しても、トレーニング終了後に使用感の聴取を行っている。本章では、それを検討することで、今後のトレーニング用デジタル絵本の改善点の検討を行う。

教諭の感想からは、以下の事柄が明らかとなった。

【絵本のイラストについて】

- ・登場人物の性別が複数名同性の場合は、登場人物に名札がある方がわかりやすい。
- ・絵の描きわけがもっと必要である (顔の形や髪の毛の色を変えるなどの工夫が必要)。
- ・物語課題「てつぼう」については、たろうがあきらの鉄棒を指して怒っているように見える。はなこの鉄棒を指している方が、わかりやすいのではないだろうか。

【物語の内容について】

- ・放課後、日直の仕事をしているという設定の物語があったが、対象者の児童の学校生活ではそういった経験がないので、「この学校ではそうなんだよ」と説明する必要があった。

【デジタル絵本の長所・短所について】

- ・長所については、自分で操作して、何度も確かめられる点を挙げるができる。子どもたちを見ていても、もう 1 回聞いてみるとか、前のページにちょっと戻って、そこをもう 1 回確認してみるとか、みたいな感じでやれていたのが良かったかなと思う。短所としては、もう録音されたものだと、気づいて欲しいところにアクセントを置いて強調して読んだり、その場の雰囲気に合わせて読み方のスピードを替えることができない。しかしながら、今回は物語を読み聞かせるのではなく、物語は「教材」であり、葛藤場面での行動の仕方を学んで欲しいわけなので、そういうふうに割り切れば、全然問題はない。
- ・紙芝居も同じかもしれないが、読み聞かせが音声なので、セリフをきちんと捉えたいときに、音で流れてしまってなかなかきちんと聞き取れない子どももいた。セリフが文字で書いてあると、それを見ながら聞くことができる。そうすることで、より効果的にトレーニングを行うことができる可能性もある。

これらの意見を考慮し、今後のトレーニング用デジタル絵本の主な改善点としては、以

下の3点を主に挙げることができる。①登場人物をタッチすると、名前がポップアップで出てくるようにする（教諭より、登場人物が名札をつけると良いのでは、という提案があったが、物語の都合上、登場人物が正面を向いているわけではないので、絵でそれを表現することは困難であるため）②物語の文脈の修正（日直の仕事で放課後残っている、という設定を修正する）、③登場人物をタッチするとセリフが流れる、もしくはセリフが文字でも出てくるようにする。

Adobe InDesign CC のPDFインタラクティブ機能によるデジタル絵本作成では、①、③で挙げられたような高度な機能を付与することはできないが、HTML5を用いてアプリ制作を行なうことにより、①、③に挙げた、高度な機能を付与することが可能となる。他方、HTML5を用いることにより複雑な機能を付与することはできるものの、本研究で作成したデジタル絵本は、絵本の朗読以外の音声は付与していなかったが、朗読以外の音声（効果音やバックミュージック等）が必要である、という言葉及は児童および教諭の感想にはなく、音声に対しては複雑化する必要はないことが伺えた。実際に発達障害児にトレーニングを行ったことで明らかになった点をふまえて、再度、子ども達の役割取得能力の促進に役立つトレーニング用デジタル絵本の開発を行なっていきたい。

最後に、今後の課題を挙げる。本間¹⁰⁾、本間・宮城¹¹⁾では、タブレット端末を用いたデジタル絵本によるトレーニングを行った。しかしながら、紙絵本に代表されるような、従来型の紙媒体の教材を用いてトレーニングを行った場合とは、比較を行っていない。研究で得ることができた、児童のトレーニングへの取り組みの能動性や主体性という、タブレット端末を用いたデジタル絵本のトレーニング教材としての利点、および独自性をより明確化するには、紙媒体の教材を用いてトレ

ーニングを行った際との比較検討が必要である。また、一連の研究で効果が確認されているものの、その被験者は7名と少人数の段階である。今後も被験者を増やしていき、事例を積み重ねる必要がある。引き続き、検討を進めていきたい。

引用文献

- 1) Selman RL. Moral development and behavior. Lickona T. 299-316. New York: Rinehart & Winston; 1976.
- 2) 荒木紀幸. ジレンマ資料による道徳授業改革—コールバーグ理論からの提案—. 76-77. 東京: 明治図書; 1990.
- 3) 本間優子, 内山伊知郎. 児童期における規則場面の役割取得能力とクラス内行動との関係. 行動科学. 2005; 44: 1-6.
- 4) Honma Y, & Uchiyama I. The relationships between role-taking ability and school liking or avoidance: Rule and moral situations. *Comprehensive Psychology*. 2016; 5: 1-11.
- 5) 本間優子, 内山伊知郎. 役割取得能力が学校適応に影響を及ぼすプロセス. *心理学研究*. 2017; 88: 184-190.
- 6) Marton I, Wiener J, Rogers M, Moore C, Tannock R. Empathy and social perspective taking in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2009; 37: 107-118.
- 7) Tsunemi K, Tamura A, Ogawa S, Isomura T, Ito H, Ida M, et al. Intensive exposure to narrative in story books as a possibly effective treatment of social perspective-taking in schoolchildren with autism. *Frontiers in Psychology*. 2014; 5(2): 1-8.
- 8) 佐藤朝美, 佐藤桃子. 紙絵本との比較によ

- るデジタル絵本の読み聞かせの特徴の分析
. 日本教育工学会論文誌. 2013; 37: 49-53.
- 9) 宮城正作, 本間優子. 発達障害児の役割取得能力トレーニングのためのデジタル絵本の開発. 日本教育工学会第33回大会講演論文集. 2017; 401-402.
- 10) 本間優子. デジタル絵本と発達障害児の共進化に関する研究—トレーニング過程の分析—. 公益財団法人中山人間科学振興財団 平成29年度研究助成成果報告書.
- 11) 本間優子, 宮城正作. デジタル絵本を用いた特別支援学級の児童への役割取得能力トレーニング. 日本発達心理学会第29回大会発表論文集. 2018; 270.
- 12) 井村克也. InDesign CC スーパーリファレンス for Macintosh & Windows. 414. 東京: ソーテック社; 2013.

科)、物語を朗読して下さった山崎流楓さん(平成29年度研究助成時; 新潟青陵大学短期大学部幼児教育学科2年生、現; 学校法人エービーシー学園認定こども園エービーシー幼稚園保育教諭)、研究に協力して下さった先生方、および児童の皆様に深謝致します。

注1

Adobe Creative Cloudには、Adobe InDesign CCの他、デジタル絵本の表紙を作成する際に必要なIllustrator CCや、朗読音声編集するために必要なAdobe Audition、およびその他、計22種類のソフトがパッケージ化されている。アカデミック版使用料; 1ヶ月2138円。

謝辞

本研究は平成29、30年度新潟青陵大学共同研究費および平成29年度公益財団法人中山人間科学振興財団研究助成を得た上で行われた。本研究に際し、デジタル絵本の原画を作成し、朗読音声を録音・編集し、デジタル絵本化をして下さった宮城正作先生(平成29年度研究助成時; 新潟青陵大学短期大学部幼児教育学科、現; 長野県立大学健康発達学部こども学