

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：23804

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23611033

研究課題名(和文)発達障害児に配慮した物語の表示デザイン

研究課題名(英文)Visual Design of Stories to help Reading for Children of Developmental Disabilities

## 研究代表者

宮田 圭介(MIYATA, KEISUKE)

静岡文化芸術大学・デザイン学部・教授

研究者番号：40387527

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、通常学級に在籍する軽度発達障害児を対象として、教科書で扱う物語の登場人物の感情や抽象概念の理解を促す手段として、それらを可視化して伝えるデザイン提案を目的とした。まず、「物語のあらすじ」「登場人物の感情」「抽象概念」をイラストや動画で可視化するデザインの検討を行い、デジタル版物語「あめ玉」と「こんぎつね」を制作した。そして、発達障害児11名を対象として、試作したデジタル物語を用いて理解度テストを行い、その効果が確認された。

研究成果の概要(英文)：Some of developmental disabilities students enrolled in regular class are difficult to understand the characters' emotions and abstract concept of the story dealing with Japanese textbooks. So this study purpose is to propose the design to visualize the emotions and abstract concept so as to help reading.

First, we have studied the design to visualize "the story outline" and "characters' feeling" and "abstract words" by using illustrations and videos. Digital version of Japanese popular stories named "Amedama" and "Gongitsune" were produced. And, 11 members of developmental disabilities have tried the comprehension test by using this prototype digital story. They have got good results, its visualization effect has been confirmed.

研究分野：デザイン学

キーワード：発達障害 特別支援教育 デザイン 可視化 ユニバーサルデザイン 教材 国語

## 1. 研究開始当初の背景

平成19年の特別支援教育の法制化により、特別な支援を必要とする児童生徒が在籍する全ての学校において支援教育が推進されてきた。本研究代表者も、通常学級に在籍する軽度発達障害児向けに国語学習教材の研究を行ってきた。

しかし、多くの軽度発達障害児にとって、長文の物語における登場人物の感情や、「幸せ」「死」などの高次の抽象概念を理解することは困難であることが顕在化した。その解決手法として、登場人物の感情や抽象概念の理解を促す表示デザインの提案が有効であると考へて本研究を開始した。

## 2. 研究の目的

(1) 物語の登場人物の感情や抽象概念を伝えるための表示デザインの検討

通常学級に在籍する軽度発達障害児を対象として、教科書で扱う物語の登場人物の感情や抽象概念が理解できるよう、それらを可視化して伝えるデザイン提案を行う。発達障害児にとって他者の感情をどこまで心で理解できるのか、その内面は分からない。しかし、他者の感情を論理的に理解することは、ある程度可能であると言われている。登場人物の感情を心で理解できなくても、何らかの手段で想起できれば、人物の感情を擬似的に理解することにつながると考えられる。

(2) 軽度発達障害児を対象とした表示デザイン提案の有効性検証

物語の登場人物の感情や抽象概念を視覚情報から推察、理解することができるか否か、その可能性を確認するため、Flash 動画などを用いて感情や概念の可視化を行い、実験による有効性の検証を行う。

## 3. 研究の方法

通常学級に在籍する発達障害児を対象として、物語の登場人物の感情や抽象概念の理解を促すために、「あらすじの可視化」「登場人物の感情の可視化」「抽象概念の可視化」の表示デザインのソフトウエア試作を行う。

次に、試作デザインの分かりやすさに関して、健常児によるアンケート調査を行い、デザインを修正した後、デジタル版物語一巻を制作する。そして、発達障害児を対象として、このデジタル物語の理解度に関する有効性評価の実験解析を行う。

## 4. 研究成果

(1) 「物語のあらすじ」「登場人物の感情」の可視化

小学校教科書で掲載される物語について、その登場人物の感情や抽象概念の理解を促

すために、「あらすじの可視化」「感情の可視化」の表示デザインの検討を行った。高機能自閉症など軽度発達障害のある多くの児童生徒にとって、教科書で扱う物語における登場人物の感情を、文章読解だけで理解することは困難である。

そこで、小学5年の国語教科書に掲載される物語「あめ玉(新美南吉作)」を題材にして、必要に応じてイラストや動画などを用いて登場人物の感情を可視化して、理解を促すパソコン版デジタル物語を試作した。同様に長文読解の場合、あらすじが記憶できないために物語を理解できない児童生徒もいる。そこで、主要な章や節を分割して、Flash 動画で可視化表現するデザイン検討を行った。



図1. デジタル物語「あめ玉」画面

図1に示す試作したデジタル物語には3つの特徴がある。まず、読解支援のため、この物語の初期状態では、主な章を分割した文章しか表示されていない。読解困難な文章をマウスでクリックすると、その文章表現だけがイラストで表示されて物語の状況が理解できる。特に理解が難しい文章については、動画で表示されて理解が促される。次に、登場人物に注目しやすいよう、イラスト表現において、背景の抽象化や作画の色数を減らす工夫をおこなっている。さらに、児童生徒の認知レベルに合わせて、3種類のイラストが選択できるよう配慮されている。

(2) 「抽象概念の可視化」

教科書で扱う物語「ごんぎつね(新美南吉作)」に出てくる抽象概念の理解を促すために、「抽象概念の可視化」の表示デザイン検討を行った。「幸せ」や「死」などに関係する、発達障害児には理解しにくい抽象表現が文中にある場合、そのことばをクリックするとイラストやFlash 動画でその概念が表示されるデジタル物語(図2)を試作した。

次に、表示デザインの妥当性検証のため、「ごんぎつね」の第5、6章の教材試作を行い、広汎性発達障害児1名を被験者として、「物語の理解のしやすさ」に関する教科書とデジタル物語の比較評価テストを実施した。デジタル物語の方が理解しやすい傾向にあることが定性的に確認された。

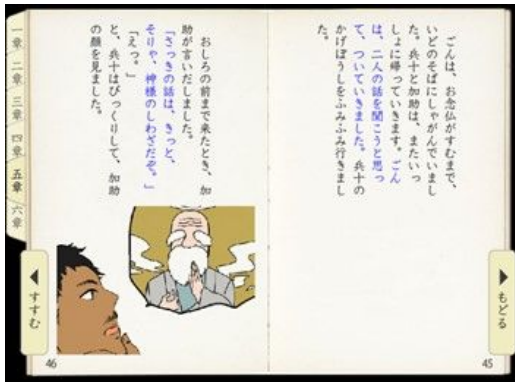


図2. デジタル物語「ごんぎつね」画面

そこで、「ごんぎつね」のデジタル物語一巻を試作して学会でデモ展示発表を行い、教育・福祉関係者の意見を聴取した。健常児と発達障害児の間でイラストの認知特性に違いがないのか指摘を受けたため、小学5年生約150名と小学生の発達障害児22名を被験者にして、JIS規格ピクトグラム35枚を用いた認知評価実験を行った。図3に分析結果の一例を示すが、大きな差異は確認されなかったため、発達障害児に対する視覚情報（表示デザイン）提示は有効であることが示唆された。



図3. 「感情」を示すピクトグラムの正答率

### (3) 理解度に関する有効性評価の実験

試作したデジタル物語における表示デザインが、登場人物の感情理解を促すのに効果があるのか、評価実験を実施した。まず、予備実験として、中学1年の広汎性発達障害児1名を被験者として、タブレットPC版デジタル物語「ごんぎつね」1巻（平成24年度試作）の通読テストを行ったが、学校でタブレットPCの操作方法を学んでおらず、読解に20分以上要する長文であるために集中力も持続せず、実験遂行が困難であった。

そこで、小学5年から中学3年までの発達障害児11名を被験者として、ノートPC版デジタル物語「あめ玉」（平成23年度試作）を用いた市販ワークによる解答実験を行った。保護者に実験統制をお願いして、全員在宅で解答していただいた。小学5年の国語教科書

に掲載される、10～15分で解答できる短編物語である。表1に結果を示すが、9名がほぼ正解できていた。小学校高学年の発達障害児を対象とする読解力評価には、15分以内で完了できる実験を求められることが示唆された。

表1. 被験者と解答結果

( : 5問正解, : 4問正解, × : 解答不能)

	年齢	所属	病名	結果
A	12歳	通常学級	広汎性発達障害	
B	14歳	通常学級	アスペルガー	
C	13歳	通常学級	ADHD	
D	15歳	通常学級	ADHD	
E	13歳	特別支援学級	広汎性発達障害	
F	10歳	特別支援学級	広汎性発達障害	
G	11歳	通常学級	広汎性発達障害	
H	12歳	特別支援学級	広汎性発達障害	
I	12歳	特別支援学級	自閉症	×
J	12歳	特別支援学級	広汎性発達障害	
K	15歳	特別支援学級	広汎性発達障害	

また、平成24年度のJIS規格ピクトグラムの認知評価実験において、健常児・発達障害児ともに理解しにくいピクトグラムが確認されたため、それらピクトグラムの理解を促すデザイン改良を行った。大学生22名を被験者としてJIS規格版と改良版の比較評価を行った結果、「休む」と「見る」の正答率は大幅に向上して改善効果は確認されたが、認識率を向上させるデザイン原則や規則性を見いだすには至らなかった。

### (4) スクリーニング用課題の追加

平成25年度の研究成果を学会報告したところ、登場人物の感情を理解できる障害児が被験者(表1)の中にいる可能性があるため、事前課題でスクリーニングした後、解答できる教材を提示する方が有用性と信頼性が高いとの指摘を受けた。そこで、研究計画を変更して、スクリーニング用課題と提案デザイン教材を一体化したデジタル物語の試作をFlashで行った。スクリーニング課題として、社会的認知力の評価でよく用いられる「サリーとアン課題」と「ジョンとメリー課題」の難易度が異なる2種類の課題を採用した。

発達障害児でも理解できるように、「サリーとアンの課題」はスライドショー表示、「ジョンとメリー課題」はアニメーション表示(図4)による可視化ソフトウェアを試作した。特にスライドショー表示ソフトについては、イラストの差し替えやストーリーの改良

が行いやすいよう、イラストデータの追加削除が自由自在にできるように工夫してある。この一体型デジタル物語は、最初のスクリーニング課題が正答できなかった場合、登場人物の感情理解が難しい被験者であると判定して、物語「あめ玉」に続くように設定されている。



図4. スクリーニング課題の画面例

発達障害児(14歳6か月)が試行したところ、この教材の使用方法を教えずに最後まで操作できて、自習形式でも実験可能であることが示唆された。そこで、平成27年以降は、この一体化されたデジタル物語をWeb上で頒布して、より多くの通常学級に在籍する発達障害児を対象に、提案デザインの有効性評価と改良を行っていく予定である。

本研究を通じて、教科書や学習教材が電子化されれば、発達障害児童生徒にとって、その障害を軽減できることが確認された。電子教科書の普及は間近であり、本研究成果が何らかの形で採用される可能性も高い。ただし、電子教科書や学習教材をどのように教員が授業で扱うのか、どう児童生徒が自宅学習で活用するのか、その運用方法のノウハウが不足しており、今後の研究課題になると推察される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計6件)

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児向けデジタル国語教材の導入課題、ヒューマンインタフェースシンポジウム2014、査読無、pp.661-664

宮田圭介、山本浩希、任田沙恵、発達障害児向けピクトグラムの検討(第二報)、ヒューマンインタフェースシンポジウム2013、査読無、pp.613-616

山本浩希、宮田圭介、発達障害児向けピクトグラムの検討、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、査読無、Vol.15、No.2、2013、pp.41-44

宮田圭介、金子祐子、灰塚彩音、通常学級に在籍する発達障害児向け国語用デジタル教材、Assistive Technology & Augmentative Communication Conference 2012、査読無、pp.95-96

宮田圭介、高橋奈津希、金子祐子、通常学級に在籍する発達障害児の読解支援デジタル絵本、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、査読無、Vol.14、No.1、2012、pp.23-26

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児向けのデジタル絵本、Assistive Technology & Augmentative Communication Conference 2011、査読無、2011、pp.133-134

〔学会発表〕(計6件)

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児向けデジタル国語教材の導入課題、ヒューマンインタフェース学会、2014年9月12日、京都工芸繊維大学(京都府京都市)

宮田圭介、発達障害児向けピクトグラムの検討(第二報)、ヒューマンインタフェース学会、2013年9月12日、早稲田大学(東京都新宿区)

山本浩希、発達障害児向けピクトグラムの検討、ヒューマンインタフェース学会2013年3月19日、東京学芸大学(東京都小金井市)

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児向け国語用デジタル教材、特定非営利活動法人 e-AT 利用促進協会、2012年12月22日、都市センターホテル(東京都千代田区)

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児の読解支援デジタル絵本、ヒューマンインタフェース学会、2012年3月6日、静岡文化芸術大学(静岡県浜松市)

宮田圭介、通常学級に在籍する発達障害児向けのデジタル絵本、特定非営利活動法人 e-AT 利用促進協会、2011年12月18日、国立京都国際会館(京都府京都市)

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

宮田 圭介(MIYATA, Keisuke)

静岡文化芸術大学・デザイン学部・教授

研究者番号：40387527