

# 「学校を美術館・博物館に変身！」プロジェクトの取り組み

生田 茂<sup>\*1</sup>・伊東さつき<sup>\*2</sup>・鳥居恵子<sup>\*2</sup>・進藤智洋<sup>\*2</sup>・野島涼子<sup>\*2</sup>・阿閉暢子<sup>\*3</sup>・小宮山絹子<sup>\*3</sup>・我妻陽介<sup>\*3</sup>・澤 香織<sup>\*3</sup>・斎藤秀昭<sup>\*4</sup>・伊藤邦昭<sup>\*4</sup>・山根菜未<sup>\*4</sup>・根本文雄<sup>\*5</sup>・正木 隆<sup>\*5</sup>・進藤貴浩<sup>\*5</sup>・杉田葉子<sup>\*5</sup>・今村有寿<sup>\*6</sup>・陳 波嵐<sup>\*6</sup>・岸 宣之<sup>\*7</sup>・大島真理子<sup>\*8</sup>

Email: shigeru.ikuta@otsuma.ac.jp

\*1: 大妻女子大学社会情報学部

\*3: 多摩市立連光寺小学校

\*5: 筑波大学附属大塚特別支援学校

\*7: (株) リコー

\*2: 府中市立府中第十小学校

\*4: 八王子市立柏木小学校

\*6: リコージャパン (株)

\*8: 元八王子市教諭

## ◎Key Words 手作り教材, 教育実践, 紙アプリ

### 1. はじめに

学校教育法<sup>(1)</sup>では小学校について、「小学校は、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育のうち基礎的なものを施すことを目的とする。」と書かれており、具体的には、各教科、道徳、外国語活動、総合的な学習の時間及び特別活動の時間からなる。この中の特別活動は、学級活動、児童会活動、クラブ活動、学校行事からなり、文化的な行事や遠足・集団宿泊的行事などを含んでいる。

学校の中で行われる「子ども祭」や「文化祭」、「合唱コンクール」、学外で行われる演劇鑑賞やプラネタリウムの鑑賞、水族館や動物公園への課外活動、また、林間学校や遠足などを行うことで、児童は学校における学習以外にもさまざまな「学び」を体験する。

著者らは、これまで、「動画等も扱えるドットコード」を用いて教材を制作し教育実践を行う活動、最近では、文や文節をハイライトしながら同期をとって音声の読上げを行う EPUB 3 準拠の電子書籍を制作し教育実践を行っている。<sup>(2,5)</sup>

今回は、これまでの「ドットコードと電子書籍」に加えて、(株)リコーの開発した紙アプリを携えて、通常学校や特別支援学校で教育実践に取り組んだ。(株)リコーの開発した紙アプリ<sup>(6)</sup>は、紙に描かれた絵の形や色使いを解析し三次元的に動かすアプリケーションで、美術館や博物館での展示・演示用に開発されたものである。

大妻女子大学の地域連携推進プロジェクトの応援を得ながら、八王子市立柏木小学校、多摩市立連光寺小学校、府中市立府中第十小学校、そして、筑波大学附属大塚特別支援学校でドットコードや電子書籍の手作り教材や紙アプリを用いた教育実践活動を行った事例を報告する。

### 2. 研究手法

#### 2.1 GridOutput 冊子や Media Overlays を取り込んだ電子書籍の制作

##### 2.1.1 GridOutput 冊子の制作

PDF ファイルの任意の箇所にドットコード<sup>(7)</sup>を被せ

るには、沖データの開発した「グリッドレイアウト」を用いた。(図1) また、沖データ製の c830dn (後継機は c841dn) プリンターを用いることで、埋め込んだドットコードは、テキストや画像を汚すことなく、目には見えない程薄く印字される。

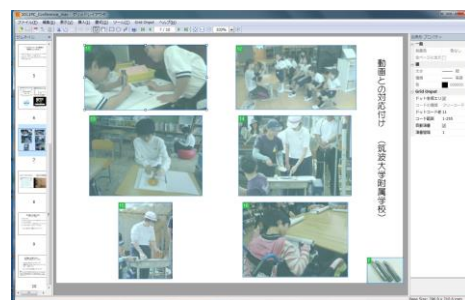


図1 グリッドレイアウトによるドットコードの添付

グリッドマークの提供するコンテンツ作成ソフトウェア (filelist.csv, NANA\_wma.exe) を用いることで、印字されたそれぞれのドットコードに複数 (最大4個まで、それ以上の音声をリンクする場合にはアセンブリプログラムで記述する) の音声をリンクすることができる。また、音声をリンクしたドットコードに、さらに、動画や Web ページ、html file、PowerPoint ファイル等をリンクできる。これらの動画等をリンクするには、沖データ製のグリッドコンテンツスタジオを用いてアプリケーションを作成する。(図2)

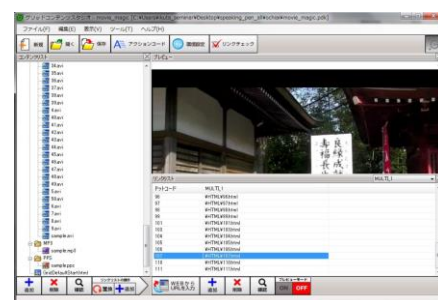


図2 グリッドコンテンツスタジオによる動画表示のアプリケーションの作成

音声ペン（最新のもの G-Speak と呼ばれている）でドットコードに触れると音声、グリッドコンテンツスタジオを用いて制作したアプリケーションを立ち上げた上で、PC やタブレットに接続されたスキャナーペン（GI-Scanner）でドットコードに触れると PC やタブレットの画面に動画等が表示される。

このドットコードを用いて、「多摩動物公園で遊ぼう!」、「世界のあいさつを学ぼう!」、「高尾山を学ぼう!」、「川崎大師を学ぼう!」、そして、英語を学ぶ「Picture Dictionary」や「イラストで学ぼう!」「Emi & Alex」などを制作した。<sup>(8)</sup>

### 2.1.2 Media Overlays 機能を有する電子書籍の制作

2011 年 10 月に規格化された IDPF の EPUB 3<sup>(9)</sup> をサポートする電子書籍作成ソフトウェアであるフューズネットワーク社の FUSEe<sup>(10)</sup>を用いて、文や文節をハイライトしながら同期をとって音声の読上げを行う電子書籍を制作した。

図3に FUSEe を用いた電子書籍の編集画面を示す。

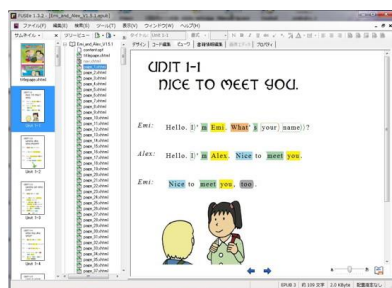


図3 FUSEe による電子書籍の編集

中央の「メイン画面」の「コード編集」画面で XHTML5<sup>(11)</sup>を用いて各ページのテキストや画像の入力を行い、CSS3<sup>(12)</sup>を用いて画面全体の配置や整形・編集を行う。

こうして入力したテキストと同期をとって読み上げを行う音声は、予め、リニア PCM レコーダーなどで録音の上、Audacity<sup>(13)</sup>を用いて、音声の切り取りや編集、ノイズの除去、音量の調整などを行った。

それぞれの文や文節の音声に対応する「始まり」と「終了」の時刻を読み取ってラベルを付け、「ラベルの書き出し」を行って smil ファイル<sup>(14)</sup>の記入するデータとした。作成した smil ファイルは、content.opf ファイルを用いて対応する XHTML テキストファイルとのリンク付けを行った。

また、Liz Castro<sup>(15)</sup>の電子書籍を参考に、各コンテンツには、音読の一時停止や開始を行うボタンを配置した。EPUB 3においては、日本語の縦書き、ルビ、右から左へのページめくりなどがサポートされている。

EPUB 3 準拠の FUSEe を用いて、外国語活動のための副読本 (Emi & Alex, Picture Dictionary)、八王子市の平和教材として使われている「ランドセルをしょったじぞうさん (古世古和子: 作, 北島新平: 絵, 新日本出版社, 1980)」、児童に人気のエリック・カールの「ホットケーキできあがり (偕成社, 2010)」や「はらぺこあおむし (偕成社, 1976)」などの絵本、そして、教科書の試作版などを制作した。

外国語活動用の電子書籍である「Emi & Alex (生田,

江副, 新宿日本語学校, 2008, 2009)」においては、英語の文法を学べるように、品詞ごとに形や色分けをした図形をはめ込んだものも制作した。(図4)

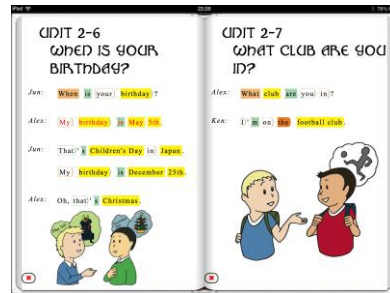


図4 外国語活動用の Emi & Alex の音読画面 (iPad/iBooks)

教科書の試作版の制作においては、ページ全体が一度に表示されると、どこを読んでいるかが分からなくなる児童向けに、ハイライトしている文だけを画面に表示する電子書籍も用意した。(図5)



図5 音読中の文節だけのハイライトの電子書籍

また、アップルの iBook Author<sup>(16)</sup>を用いて、写真やクイズなどをふんだんに取り入れた「南極と環境」、「地球温暖化を学ぶ」などの電子書籍を制作し、教育実践に活用した。

## 2.2 紙アプリ ((株) リコー)

「紙アプリ」は、株式会社リコーが開発した「お絵描きの楽しさを広げるアプリケーションツール」である。描いた絵がレースを行う「紙レーサー」、描いた絵が強さを競う「紙バトラー」、描いた絵で街作りを行う「紙エコタウン」、描いた絵で水族館を作る「紙アクア」、描いた絵が花火のように打ち上がる「紙花火」の5つのアプリケーションからなる。(図6)



図6 (株) リコーの「紙アプリ」のページのロゴ

例えば、「紙アクア」では、子どもたちの描いた絵をスキャンした瞬間にプロジェクターで投影された大きな水族館の中に絵が飛び込み、形や色を判断して動きが変化する。水族館の中には最大 100 匹までの絵 (魚) が泳ぐように設定されている。これらのアプリケーションはレンタル専用の商品となっている。

## 2.3 教育実践

9月28日午前中には八王子市立柏木小学校の「子

ども祭り」で、11月22日は多摩市立連光寺小学校の図書室に1日を「教材」と「紙アプリ」のお店を出店して、11月28日は府中市立府中第十小学校の1年生4クラスを1時間ずつ回って教育実践を行った。また、筑波大学附属大塚特別支援学校では12月10日から3日間、「紙アプリ」を用いた教育実践を行った。

### 3. 教育実践の成果と課題

#### 3.1 教育実践の成果

八王子市立柏木小学校の「子ども祭り」では、学校の「地域の部屋」を借りて、地域学校運営協議会の委員の応援をいただきながら、教材の展示と「紙アプリ」の実践を行った。低学年の児童を中心に大勢の児童がやってきた。

多摩市立連光寺小学校においては、学校の2時間目から5時間目まで、図書室に教材の「お店」を出店するとともに、「紙アプリ」の実践を行った。当日は、2時間目に1年生2クラスの児童が、3時間目には3年2組の児童が、4時間目には2年1組の児童が、5時間目には2年2組の児童が「読書活動の時間」の一環として参加した。また、2時間目と3時間目の中休みと昼休みには大勢の児童がやってきた。

連光寺小学校における本取り組みは2年目となり、学校の先生も積極的に協力し、日頃学校に来れない児童も参加できるようにと取り組んだ。

府中市立府中第十小学校においては、学生の作った手作りの教材を持って、1年生4クラスを1時間ずつ交替で訪ねる方式で実践を行った。府中市立第十小学校においては、「紙アプリ」は学校の展覧会に合わせて別の日に実践を行った。

筑波大学附属大塚特別支援学校では、12月10日から3日間、小学部、中学部、高等部で「紙アプリ」を用いた実践を行った。上述した通常学校で用いた「紙アプリ」のアプリケーションは「紙アクア」、「紙レーザー」であったが、大塚特別支援学校では「紙アクア」と「紙エコタウン」を用いて教育実践に取り組んだ。

学生の作った「ドットコードを活用した教材」、「文や文節をハイライトしながら音声と同期をとって読上げを行う電子書籍」は、教育実践を行ったすべての学校で大好評であった。日頃使っている教科書や教材・教具とは一味違うものであったこともあり、大喜びで触ってくれた。

音声ペンで触るとネイティブの発音のきける低学年用の外国語活動の教材は本学の英語の教員がテンポ良く読んでいることもあり、教員の音読に続いて繰り返しながらつづやく児童が多かった。(図7)

川崎大師の日曜学校でボランティアをやっている学生が、「川崎大師を知って欲しい」と作った教材には、それぞれの建屋の絵に動画がリンクされており、児童たちが熱心にそれぞれの建屋の由来を聞きながら鑑賞していた。(図8)

Media Overlays 機能を取り込んだ絵本や教科書(試作版)の電子書籍は、iPad コールが起きるほど、児童に大好評を博した。また、日頃学んでいる教科書の試作版においては、担任の先生が文や文節を音読していることもあり、イヤホンを共有しながら児童は熱心に聞

き入っていた。(図9)



図7 音声ペンによる音声の再生



図8 スキャナーペンによる動画の表示



図9 電子書籍の音読活動

府中市立府中第十小学校の1年生のクラスにおいては、Media Overlays 機能をもつ電子書籍を、普通の授業の中の一斉音読に活用している。(図10)

担任の先生が音読した電子書籍は「あ！先生の声だ！」と大喜びで、聞き入ってくれた。また、日頃クラスに飛び込めない児童が、この日ばかりは他の児童と一緒に実践に参加することができ、担任の先生が「先生！先生！驚くことが起きています！こんなこと始めてです。」と報告してくれた。

株式会社リコーの「紙アプリ」は、自分の描いた絵が大きなスクリーンに表示され、動き出すこともあり、いずれの学校においても大歓迎を受けた。児童たちは自分の描いた絵の動きを他の児童の描いた絵の動きと比較しながら、大喜びで実践に参加した。(図11,12)

知的障害児や自閉症児の通う筑波大学附属大塚特別支援学校においても、「紙アクア」では、自分の描いた絵がスキャナーで取り込まれ泳ぎ始めると、最初は、何が起こったか訳が分からず戸惑う児童が大半だったが、自分の描いた魚だと分かると、じっと見つめ、やがて、「わー」と歓声を上げ始めた。「紙エコタウン」では、乗り物が好きな児童が船を描いたり、電車の好きな児童が自分から地下鉄の駅を描くなどし、担任を驚かす出来ごとが生まれた。



図 10 クラス全体での音読活動



図 11 紙アプリ（紙ーサー）の活動



図 12 紙アプリ（紙アクアリウム）の活動

### 3.2 教育実践の課題

本取り組みは、大妻女子大学の地域連携推進センターの支援を受け、株式会社リコーと地域の学校の教員とともに、「学校を美術館・博物館に変身！」させようと取り組んだものであった。

それぞれの学校で最長1週間という、短い、単発の取り組みであったが、こうした活動は、各学校の日常的な、そして、日頃の教育活動の中で児童が作った作品（の展示）などを巻き込んだ学校ぐるみ、地域ぐるみの取り組みでありたいと考えている。

今回の「学校を美術館・博物館に変身！」プロジェクトの取り組みは賃借料が発生することもあり、どの学校でも行えるものでは決してなく、また、年間を通して行うことも現実的ではないが、「ドットコードや電子書籍」作りのノウハウを活かして、児童の作品に児童自身の音声を加えたりした手作り教材を制作し、息の長い学校全体の取り組みとして続ける努力を行いたいと考えている。

## 4. まとめ

「紙アプリ」や学生の作った手作りの教材を用いて行った教育実践活動を通して、児童生徒に、日頃の教育活動とは一味違う体験を味わってもらうこと

ができた。教育実践を行ったそれぞれの学校では、手作り教材や「紙アプリ」は児童や教員に大好評を博すことができた。日頃、学校に通って来れない児童やクラスに馴染めない児童も参加でき、他の児童と一緒に取り組めた事例は、こうした ICT 機器を活用した教育実践の一つの可能性を示すものと考えられる。

本プロジェクトは、クラス担任の先生の協力を得ながら、一人ひとりの児童生徒の困り感に対応した手作り教材の制作と教育実践を行うこと大切さを再確認するものとなった。

（リコージャパン（株）の担当営業が、陳波嵐から山口瑠里子に変更となっている。）

謝辞：教育実践に取り組んでくれました児童生徒の皆さん、教員の皆様に感謝致します。本教育実践の経費の一部は、大妻女子大学の地域連携推進プロジェクト研究のお世話になりました。

### 参考文献

- (1) 学校教育法第 29 条, 2011, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S22/S22HO026.html>
- (2) 生田茂, マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践, 2012 PC カンファレンス, 京都大学, 京都市, 8月5日, 2012
- (3) 生田茂ら, iPad 用電子教科書の制作と教育実践 - Read Aloud 機能を用いた読み上げ教材 -, 2013 PC Conference, 東京大学駒場キャンパス, 東京都, 8月5日, 2013
- (4) 生田茂ら, 特別支援教育における音声ペンや iPad を活用した教育実践 (2) iPad 用読み上げ教材の制作と教育実践, 日本特殊教育学会第 51 回年会, 明星大学, 日野市, 東京都, 8月30日, 2013
- (5) 生田茂, マルチメディアを扱えるドットコードと Read Aloud 機能を用いた教材開発と教育実践, 日本教育工学会第 29 回全国大会 課題研究, 秋田大学, 秋田市, 秋田県, 9月23日, 2013
- (6) 紙アプリ, RICOH Communication Club, <http://www.rcc.ricoh-japan.co.jp/rcc/solution/121204-03.html>
- (7) グリッドマーク, GridOutput, 2009, <http://www.gridmark.co.jp/gridonput.html>
- (8) 生田茂他 11 名: マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践、社会情報学研究（大妻女子大学紀要 - 社会情報系 -）22, 107-122, 2013
- (9) EPUB Media Overlays 3.0, <http://www.idpf.org/epub/30/spec/epub30-mediaoverlays.html>, 2013年4月27日閲覧
- (10) FUSEE, 株式会社フューズネットワーク, <http://fusee.jp>
- (11) W3C Working Draft HTML 5.1, <http://www.w3.org/TR/html51/>
- (12) CSS3, w3schools.com, <http://www.w3schools.com/css3/>
- (13) Audacity: Free Audio Editor and Recorder, <http://audacity.sourceforge.net/>
- (14) Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 3.0), <http://www.w3.org/TR/SMIL3/>
- (15) E. Castro, Read Aloud EPUB for iBooks, Amazon, 2011.
- (16) iBooks Author, Apple, <http://www.apple.com/jp/ibooks-author/>
- (17) 小林誠司, FUSEE B 公式マニュアル, 株式会社フューズネットワーク, 2012