

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

著者名(日)	生田 茂, 江藤 礼, 遠藤 安由美[他]
雑誌名	大妻女子大学紀要. 社会情報系, 社会情報学研究
巻	22
ページ	107-121
発行年	2013
URL	http://id.nii.ac.jp/1114/00005805/



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

生田 茂・江藤 礼・遠藤安由美・落合 里沙・佐藤 恵李・野畑 恭子・鍋倉ほのか・
 坏 優香・熊谷 円花・中井 沙季・田浦なつ美・矢作麻希子

要 約

グリッドマーク株式会社が開発した新しい二次元コードである極小の点で構成される「見えないドットコード (GridOnput)」を用いて、手作りの教材を制作し、通常学校や特別支援学校で教育実践を行った。この GridOnput システムは、一つのドットコードに複数の音声をクリックできるだけでなく、同じドットコードに動画や WEB ページ、html ファイル、PowerPoint ファイルなどをリンクできる特徴を持つ。このドットコードを埋め込んだ冊子やシートを音声ペン (G-Talk) で触れることで音声、タブレットや PC に接続されたスキャナーペン (G1-Scanner) で触れることで、それぞれのスクリーン上に動画などが再生される。「多摩動物公園で遊ぼう!」「高尾山を学ぼう!」「世界のあいさつを学ぼう!」「英語を学ぼう!」などの教材を制作し、筑波大学附属大塚特別支援学校、同桐が丘特別支援学校、八王子市立長房小学校、多摩市立連光寺小学校などで教育実践を行った。音声ペンでドットコードに触れるだけで音声再生されることから、上肢が不自由な児童生徒も、自分1人の力で教育実践に参加でき、自立感、達成感を得ることができた。また、スキャナーペンでドットコードに触れるだけで、動画などのマルチメディアを再生でき、教室に居ながらにして、動物公園の動物の様子を観察したり、高尾山登山の振り返りの活動などを行うことで、これまでとはひと味違う楽しい活動を展開することができた。

1. はじめに

著者らは、これまで、印刷されたドットコードをサウンドリーダーでなぞって音声や音を再生するシートや冊子を作り、特別支援学校や通常学校で教育実践に挑戦してきた¹⁻¹¹⁾。

これまででは不可能だった音声や音を活用した「新しい」取り組みを創出することができた一方

で、上肢が不自由な児童生徒、重い知的障害を持つ児童生徒、通常学校の低学年の児童生徒が、印刷されたドットコードを上手くなぞることができず、教員やボランティアの補助を必要とする事態に遭遇した。

そこで、著者らは、音声ペンでドットコードに触れるだけで音声再生されるグリッドマークの開発した新しいシステムを用いて教育実践を始め

*大妻女子大学 社会情報学部

ている¹²⁻¹⁵⁾。これまでのシステムに比べてコンテンツの制作に時間がかかるが、手作りの教材とハンディーな音声ペンを用いることで、これまでドットコードを上手くなぞれなかった児童生徒も、自分1人の力でみんなと同じ活動に参加でき、有能感、達成感を獲得できている。

ドットコードに触れるだけで音声再生されるシステムの中で、グリッドマークの開発した GridOnput¹⁶⁾と呼ばれるシステムは、一つのドットコードに複数の音声をリンクできるだけでなく、同じドットコードに複数の動画や WEB ページ、html ファイル、PowerPoint ファイルなどをリンクできる優れた特徴を持つ。

一つのドットコードに複数の音声をリンクすることで、多言語に対応した読み聞かせや音読活動の教材冊子の制作、絵や写真と関連する言葉や発音の学習、語彙や言葉の意味を学ぶシートの作成、クイズのヒントと答えが刷り込まれた冊子などの制作に威力を発揮している。また、同じドットコードに動画やホームページや PowerPoint ファイルなどをリンクすることで、語彙の意味やその発音、また、児童生徒が実生活で遭遇する場面などを動画などのマルチメディアを使って学ぶコンテンツなどを制作している。

聾学校の児童生徒が動画のコンテンツを用いて、日本語の文法を学んだり、口の動きなどから発音を学ぶ活動等も行われている。勿論、PC やタブレットなどを用いて動画を扱うことも考えられるが、障害を持つ児童生徒や低学年の児童生徒にとって、「紙に印刷されているドットコードに触れるだけで動画などのマルチメディアが再生される」本システムの優位性は明らかである。

本論文では、GridOnput の優れた特徴を活かしながら、大妻女子大学の社会情報学部生田ゼミの学生が制作したコンテンツと、これらのコンテンツを用いて、筑波大学附属大塚特別支援学校、同桐が丘特別支援学校、八王子市や多摩市の通常学校で行った教育実践について報告する。

2. 研究手法

2.1 教材の素材の収集

「多摩動物公園で遊ぼう！」という特別活動の事前学習用教材の制作に当たっては、多摩動物公園へ出かけ、パンフレットを入手するとともに、動物の写真や動画を撮影した。また、動物公園の関係者や動物公園ボランティアの方へインタビューを行い、動物クイズを作る上でのヒントをいただいた。

また、本教材の動物クイズの英語版の制作に当たっては、小学校の外国人英語指導員である山本リリー氏に学生の作った英文の校正と音読をお願いした。児童の声によるクイズの回答の制作に当たっては、多摩市立連光寺小学校の2年3組の全児童に協力をお願いし、音声を取得した。

「高尾山を学ぼう！」のコンテンツの制作に当たっては、高尾山へ出かけ、パンフレットを入手するとともに、登山道や高尾山の名所旧跡の写真や動画を撮影した。また、筑波大学附属大塚特別支援学校の生徒の高尾山登山に2度同行し、生徒の登山の様子の写真やビデオを撮影し、振り返りの学習などで活用できるようにした。また、新宿から京王高尾山駅までの路線図を参考に、主な駅までの所要時間を知ることができるコンテンツを制作した。

「世界のあいさつを学ぼう！」のコンテンツの制作に当たっては、「こんにちは」「さようなら」「ありがとう」「どういたしまして」の4つの挨拶について、世界各国26カ国語の音声をインターネット上のサイトより取得した^{17,18)}。

「英単語を学ぼう！」のコンテンツの制作に当たっては、画像を自作するとともに、それぞれの英単語の音読について、本学の英語教員である Wright 氏に協力をお願いした。

2.2 用いたソフトウェア

2.2.1 Audacity¹⁹⁾

「多摩動物公園で遊ぼう！」「高尾山を学ぼう！」「英単語を学ぼう！」などのコンテンツにリンクする音声や音は、リニア PCM レコーダー

を用いて録音し、Audacityを用いて編集後、ノイズの除去、音量の調節などを行い、wav形式のファイルとして保存し、mp3形式に変換の上使用した(図1)。

2.2.2 iMovie²⁰⁾

多摩動物公園の動物の様子や高尾山登山の生徒

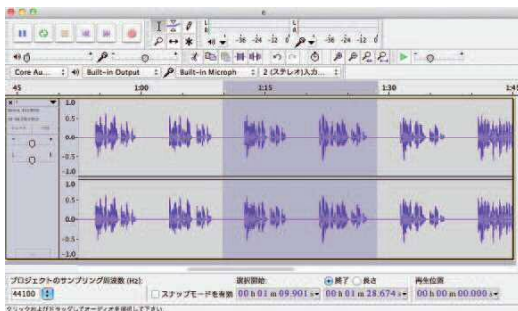


図1 Audacityによる編集画面

の様子を撮影した動画は、iMovieを用いて、クリップの編集、手振れ補正やタイトルの追加、トランジションの設定などを行った上で、avi形式に保存の上、使用した(図2)。

2.2.3 ドットコードの埋め込み：グリッドレイアウト²¹⁾

「多摩動物公園で遊ぼう！」などの制作に当たっては、多摩動物公園の園内マップや関連資料をスキャンしてPCに取り込みPowerPointで編集の上、PDFファイルに変換し、沖データのグリッドレイアウトを用いて音声や動画をリンクするドットコードを埋め込んだ(図3)。

グリッドレイアウトの編集画面は、図3に示すように、三つのフレームに分かれており、左端にPDFの各ページのサムネイルが表示される。そのサムネイルの中から編集したいページを選ぶと、中央のドット生成エリアに表示される。ドッ

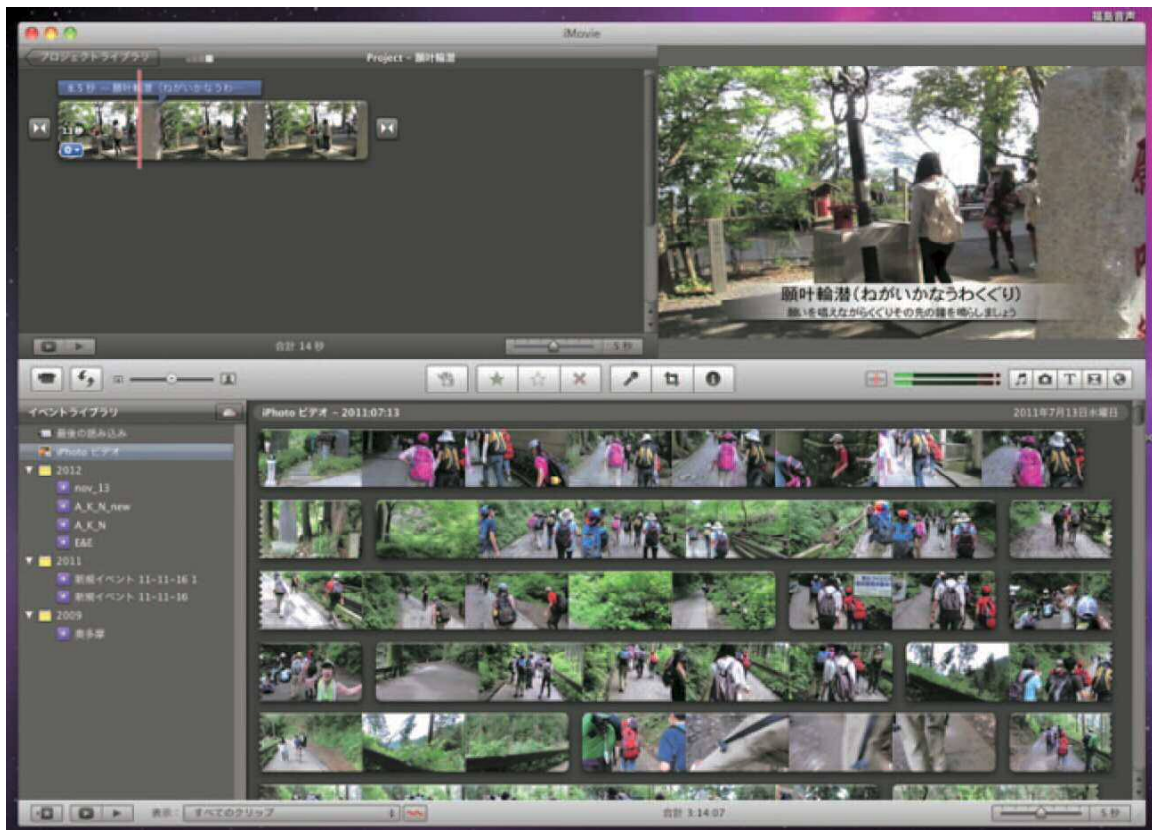


図2 iMovieによる編集画面



図3 グリッドレイアウトによる編集画面

トコードを被せたい箇所を四角や楕円で囲んで指定し、続いて、右端のプロパティ画面のドット生成エリアをクリックすることでドットコード（この操作で、それぞれのドットコードに追い番）が付加される。

PDF ファイルの各ページに付加されたドットコードは、沖データ製のプリンター（c830dn）で印刷することで、画像やテキストに被せてもそれらを汚すことなく、目に見えないほどの薄さで印字される。（こうして制作された冊子は GridOnput 対応冊子と呼ばれる。）

2.2.4 ドットコートと音声のリンク付け

グリッドレイアウトを用いて埋め込んだドットコードに音声をリンクするに当たっては、当初、アセンブリプログラムを使用した。このソースプログラムを高度に編集し、実行形式のファイルを作ることで、「多摩動物公園で遊ぼう!」のような、1つのドットコードに複数の音声をリンクした GridOnput 対応冊子を制作した。生成した実行形式のファイルを Micro SD Card に保存し、音声ペンに挿入して利用した。

最近、グリッドマークは、ドットコードと音声ファイルをリンクするために、Microsoft Excel で編集が可能な filelist.csv ファイルと NANA.exe プログラムを開発し、共同研究者に配布している。

この filelist.csv ファイル（図4）のAカラム

	A	B	C	D
1	1	134479873	p1.mp3	
2	1	134479874	p2.mp3	
3	1	134479875	p3.mp3	
4	1	134479876	p4.mp3	
5	1	134479877	p5.mp3	
6	1	134479878	p6.mp3	
7	2	134479873	p1_e.mp3	
8	2	134479874	p2_e.mp3	
9	2	134479875	p3_e.mp3	
10	2	134479876	p4_e.mp3	
11	2	134479877	p5_e.mp3	
12	2	134479878	p6_e.mp3	

図4 filelist.csv の例

の1、2の数字は、それぞれのドットコードに“1のシリーズ”と“2のシリーズ”の二つの音声をリンクしていることを示している。また、Bカラムは、グリッドレイアウトを用いて付加したドットコードの番号（134479873がドットコード番号1番に対応）に対応し、Cカラムは、それぞれのドットコード番号にリンクする音声のファイル名を示している。この filelist.csv ファイルを編集の後、NANA.exe プログラムを実行させることで、コンテンツフォルダ Private が生成される。この Private フォルダを Micro SD Card にコピーし、G-Talk などの音声ペンに挿入して使用する。

図3に示されているような一つのドットコードに3つの音声をリンクするコンテンツにおいては、3つの音声を切り替えるためのアイコンボタンを GridOnput 対応冊子に付加する必要がある。このアイコンボタンには、予め予約されたユニークなドットコード番号が割り当てられる。

2.2.5 ドットコードと動画等とのリンク付け

動画を含んだコンテンツの制作に当たっては、沖データのグリッドコンテンツスタジオ²¹⁾を用いて、ドットコードに動画をリンクした。

図5に、グリッドコンテンツスタジオの編集画

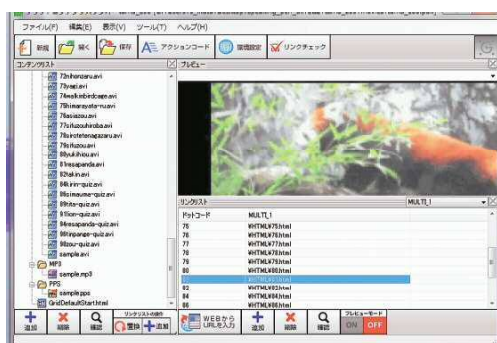


図5 グリッドコンテンツスタジオを用いた動画のリンク

面を示す。ドットコードにリンクする動画などを予め画面左の「コンテンツリスト」フレームにドラッグ&ドロップして追加し、右下の「リンクリスト」フレームでドットコード番号と動画などのファイルを結びつけた。(右上の「プレビュー」フレームで、リンク付けが正しく行われたかを確認することができる。)

動画ファイルなどのマルチメディアとのリンク付けの終了後に、“ファイルの保存”作業を行うことで、動画などを表示するアプリケーションが生成される。

2.3 音声ペンとスキャナーペン

G-Talk²²⁾ (図6左)やSpeaking Pen²³⁾ (図6中央)で、GridOutput対応冊子に印字されたドットコードに触れると音声声が、グリッドコンテンツスタジオを用いて生成したアプリケーションを起動した上でG1-Scanner²⁴⁾ (図6右)で触れると(G1-Scannerが接続された)タブレットやPC

の画面上に動画が再生される。

3. 制作した教材

3.1 「多摩動物公園で遊ぼう！」

江藤と遠藤は、「多摩動物公園で遊ぼう！」という小学校の特別活動の事前学習用教材を制作した。

本教材冊子の2ページ目には、多摩動物公園の入り口で配布されるパンフレットの動物のシルエットにドットコードを被せ、58種類の動物に関する動物クイズを配置した。本シートは、「ヒント1 (生息地、食べ物)」「ヒント2 (体の特徴など)」を聞きながら動物の「なまえ」を当てている。

動物のシルエット上に埋め込まれたそれぞれのドットコードには3つの音声リンクされており、教材シートには、これら3つの音声を切り替えるアイコンボタン(ヒント1、ヒント2、なまえ)が用意されている(図7)。切り替え用のアイコンボタンに触れてから動物のシルエット上のドットコードに触れることで、その動物に関する2つのヒントと「なまえ」の3種類の音声を聞くことができる。動物の他にも、オーストラリア園、昆虫園、アジア園、アフリカ園の説明の音声もついており、どのようにクイズを進めていくかを児童生徒自らが設定できるようになっている。

また、本冊子の4ページ目以降には「動物クイズ」の発展問題が用意されており、本教材は、全体で22ページからなるGridOutput対応冊子である。



図6 G-Talk、(左)、Speaking Pen (中央)、G1-Scanner (右)



図7 「多摩動物公園で遊ぼう！」のGridOutput 冊子

3.2 「多摩動物公園で遊ぼう！」の動画版、英語版の制作

江藤、遠藤の制作した教材シート（冊子の2ページ目）を用いて、坏、熊谷、中井は、動物のシルエットに被せてあるドットコードに、G1-Scanner ペンで触れることで、各動物の動物公園での様子を観ることのできる「多摩動物公園で遊ぼう！」の動画版のコンテンツを制作した。

多摩動物公園に数回出かけて、すべての動物の様子を動画で撮影し、iMovie を用いて手振れ補正、タイトルの挿入、クリップのトランジション設定などを行い、それぞれを30秒ほどの長さに編集・加工を行った上で、avi 形式に変換して使用した。

また、坏らは、クイズの「なまえ」の音声を、江藤・遠藤の声から多摩市立連光寺小学校の2年3組の児童の声に置き換えた（児童たちの声で動物の「なまえ」が聞ける）コンテンツを制作した（図8）。

一方、田浦と矢作は、山本リリー氏の協力を得て、「多摩動物公園で遊ぼう！」の英語版のコンテンツの制作を行った（図9）。

江藤、遠藤のヒント1とヒント2を合わせて、「ヒント（にほんご）」とし、その英語版のヒントを新たに作成し「ヒント（えいご）」とし、動物の「なまえ」の箇所は、動物の名前を日本語と英語で連続して聞けるようにした。



図8 児童による音声の取り込み



図9 音声切り替えのアイコン

3.3 「高尾山を学ぼう！」の制作

落合は、筑波大学附属大塚特別支援学校の教員の協力を得て、生徒が特別活動の高尾山登山を楽しみながら行うことができるようにと、高尾山の名所旧跡、登山路、高尾山駅までの所要時間、高尾山クイズなどからなる GridOutput 対応冊子を制作した。

この15ページからなる GridOutput 対応冊子は、159個の音声、35個の動画からなり、鳥のさえずりや木魚やホラ貝の音なども入れた楽しい教材となっている（図10）。

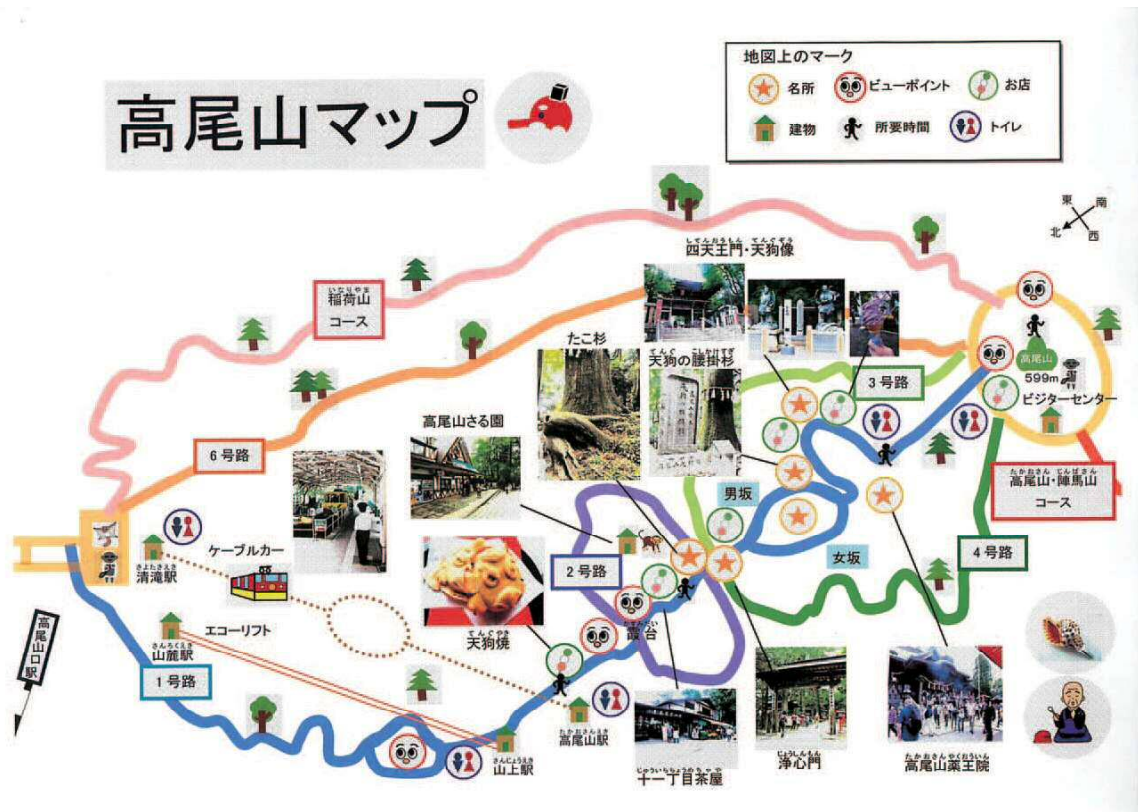


図10 高尾山マップの教材シート

3.4 「世界のあいさつを学ぼう！」の制作

鍋倉と野畑は、世界の国々ではさまざまな言語が話されていることを子どもたちに伝えようと、「こんにちは」「さようなら」「ありがとう」「どういたしまして」という4つの挨拶を26種類の言語で紹介する教材シート（合計で104個の音声が入力されている）を制作した（図11）。教材シートの下部には、4つの挨拶を切り替えるアイコンボタンを配置してある。

この教材シートは、世界地図上の国々を音声ペンで触れることで、その国で話されている言語で4つの挨拶が聞けるようになっている。例えば、イギリス、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドなどを音声ペンで触れると、英語での挨拶が流れる。

この教材シートの他に、「私の名前は～です。」「私は～人です。」「あなたの名前は何ですか？」



図11 世界のあいさつを学ぶ教材シート

を、日本語を含む8カ国語で学べる教材も制作した。

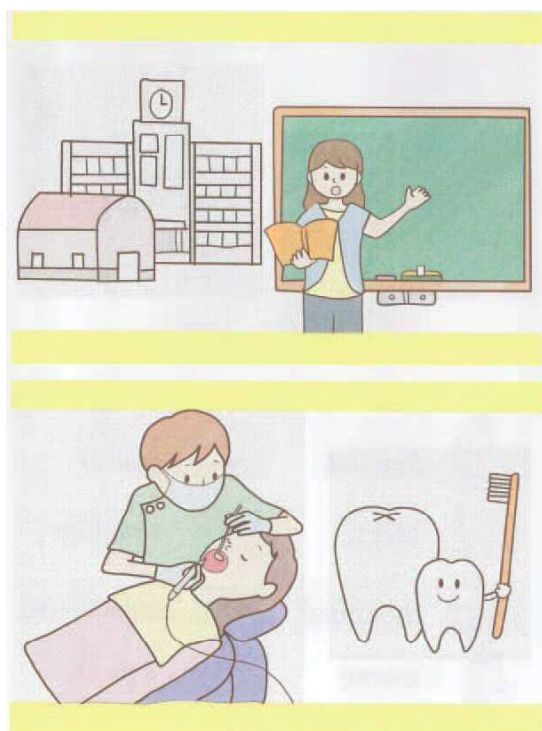


図12 音声入りの英単語学習カード（冊子の1ページ目）

3.5 「英単語を学ぼう！」の制作

佐藤は、児童に、音声入りのフラッシュカードで英単語を学んで欲しいと、68枚のシートからなる GridOutput 対応冊子を制作した（図12）。

冊子の絵は手作りにこだわり、また、本学のネイティブの英語の教員の音声を用いて教材を制作した。小学校の5、6年生の外国語活動などで、「どんな教材を作ったらいいのか悩んでいる」先生にも使っていただきたいと、子どもたちが楽しく、遊び感覚で学べるように、可愛らしさにこだわりながら制作した。

4. 教育実践

4.1 筑波大学附属桐が丘特別支援学校

肢体不自由児の通う桐が丘特別支援学校では、これまでも生田と協力して、assistive technology 活用の一環として、ドットコードを用いた教育実

践を行ってきた^{4,12)}。

長いドットコードをサウンドリーダーでなぞるこれまでの方法（音声発音（再生）システム²⁾）に比して、今回の音声ペンを用いる方法は、ドットコードに触れるだけで音声再生されることから、上肢が不自由な児童生徒もみんなと同じ活動に参加することができた。昼休みに行われた「多摩動物公園で遊ぼう！」のシートを用いた小学部1、2年生の取り組みにおいては、昼休みの時間が終わっても立ち去らない児童が続出する結果となった。小学部の上級生の授業では、G1-Scanner ペンを用いて、プロジェクターを介して動物の様子を動画で鑑賞するなど、にぎやかな中での楽しい授業となった。

11月22日には、「多摩動物公園で遊ぼう！」の英語版の教材を用いた授業が行われた。当日は、中学1年、高校1年、小学5～6年、中学3年、中学2年、高校3年生の順でリリー先生による授業が行われた。いずれのクラスも人数が少ないこともあり、児童の多くが積極的に授業に参加し、教材を一所懸命に使っていた（図13）。本教材の「ヒント（えいご）」がリリー先生の声であることもあり、親しみを持って使用した。この外国語活動（英語）の授業の中では、田浦と矢作が制作した「おもて面が動物の英単語入りの絵、裏面が英語による動物の解説」からなるフラッシュカードも大活躍した。

小学5～6年生の授業では、上肢が不自由な児



図13 音読活動の様子

童が、消毒した G-Talk ペンを口にくわえて器用に使いこなし、教材を利用した。一方で、自分1人では音声ペンも操作できない重い障害を持つ児童もあり、触れるだけで音声が発生するといえ、そうした児童生徒にとっては、まだまだ簡単に操作できるツールとはなり得ていないことも明らかとなった。また、広範囲に手を動かすことが困難な児童生徒もあり、こうした児童生徒のために、教材そのものをもう少しコンパクトに作る必要があると感じた。

4.2 筑波大学附属大塚特別支援学校

知的障害児の通う大塚特別支援学校では、「多摩動物公園で遊ぼう！」の GridOnput 対応冊子を用いて、それぞれの動物のいる場所や動物の名前を確認しながら事前学習ができた。また、G1-Scanner を用いることで「コードに触れるだけで動物の映像が出てきたり、動物の鳴き声が聞こえる」ことから、笑顔溢れる取り組みとなった。

「高尾山を学ぼう！」の教材を、中学部の特別活動の事前学習、事後学習、そして、特別活動の高尾山登山の時に利用した。大塚特別支援学校の教員のアドバイスを受けて、本教材には、ケーブルカーの発車音や鳥のさえずり、木魚やホラ貝の音などを追加した。また、生徒たちが電車の中で目的地までの所要時間が分からないと不安に感じるとのことで、新宿駅から主要駅までの所要時間、また、登山道の名所旧跡までの所要時間を音声で聞くことができるようにした。



図14 高尾山の教材の表紙

本教材は、実際の高尾山登山においても活用されることから、生徒が使いやすいようにと、1枚1枚をラミネートでくるみ、さらに、それぞれのシートにパンチで2箇所穴を開け、リングでひとまとめにする工夫を凝らした。生徒が、高尾山の雰囲気を感じながら事前学習ができるようにと、冊子の表紙にも工夫を凝らした(図14)。

12月7日に行われた高尾山登山に向けた12月3日の事前学習においては、「なかま・からだ」の時間に、中等部12名の生徒を対象に、落合が自分たちの制作した教材の紹介を行った。

生徒たちは、全体マップや1号路マップ、薬王院マップなどのシートでは、ホラ貝やケーブルカーの音、鳥のさえずりなどに大きな反応を示した。停車駅の案内では、準特急の停車駅に音声ペンで触れると新宿駅からの所要時間が聞こえることに皆驚いていた。「高尾山クイズ」シートでは、「面白い!」「全問正解したよ!」などの声が飛び交い、クイズの解説にも興味を示した。

この事前学習においては、6月に行った高尾山登山の生徒の様子(図15)を見れるようにと、休憩所や登山道の途中などで撮影した動画をリンクした教材も使用した。G1-Scannerで触れると高尾山登山の生徒の様子が映し出され、「私だ!僕だ!」と自分が写っているのを見つけて大喜びした。これらの動画には、解説のテキストも入れてあり、このテキストを一所懸命に読む生徒の姿もみられた。

特別活動においては、主に登山道の全体マップ(高尾山マップ)や停車駅の案内を、事前学習においては、この登山道の全体マップの他に、登山



図15 登山中の教材の活用

道の1号路マップ、薬王院境内マップ、停車駅の案内、高尾山クイズ、山で守って欲しいことなどのシートを活用した。また、振り返りの学習では1号路マップを活用しながら、途中途中にリンクしてある生徒の登山の様子のビデオを鑑賞した。

4.3 八王子市立長房小学校

長房小学校は、平成23年度に八王子市の外国語活動の研究指定校に認定され、5年生と6年生の外国語活動に加えて、1年生から6年生、そして、特別支援学級においても年間を通して数時間の外国語活動を行なっている。外国人英語指導員の山本リリー氏の指導のもと、からだ丸ごと使いながら、楽しく英語を学んでいる。

児童は、英語を話すことに抵抗感が少なく、学校評価アンケートにおいても、82.9%の児童が「英語の授業は楽しい」と回答している。

10月30日には、田浦と矢作が制作した動物のフラッシュカードを使いながら、5年、4年、3年、2年、そして、6年生の順に、英語活動の授業が実施された。学年やクラスのレベルに合わせて、使用するフラッシュカード（動物カード）を選びながら、動物カードを見せながらその動物の英語名を紹介し、カードの裏面に記載されている動物の特徴を説明していった。フラッシュカードを上手に使いながら動物クイズにし、児童とやり取りを行った。低学年ほど、楽しみながら授業に取り組んでいるように思えた。

11月27日には、田浦と矢作が制作した「多摩動物公園で遊ぼう！」の英語版のコンテンツを使用した。今回は、5年、1年、6年、4年、3年生の順に授業が行われた。授業では、多摩動物公園のアフリカ園に絞って、フラッシュカードを使ってアフリカ園の動物を学んだ後に、児童を5つのグループに分け、各班にドットコード入りの多摩動物公園のマップとG-Talkペンを配布して、班活動を行った（図16）。

この動物公園のマップの動物のシルエットには、各動物の「日本語によるヒント」、「英語によるヒント」、そして、「日本語と英語による『なまえ』」がリンクされている。実践を行ったすべて



図16 班活動の様子

のクラスで、児童たちは「リリー先生の声だ！」「面白いね！」「私にも触らせて！」と大喜びで教材を活用した。

普段、授業に参加できていない児童も、本教材には関心を示し、リリー先生の「Do you want to try?」という問いかけに、「I do! I do!」と答えながら、授業に参加した。3年生のクラスでは、いつも授業に参加できていない男子が、多摩動物公園のコンテンツを活用する班活動になると、G-Talkペンを独り占めするほど夢中になった。「一所懸命作ったものなので優しく扱ってあげてね」と声かけを行うと、この児童はクラスの誰よりも丁寧に音声ペンを扱ってくれた。

多摩動物公園のマップには動物のシルエットが印刷されており、ヒントを聞く前から、シルエットの形から動物の「なまえ」が推測できるものもあり、動物クイズは上級生にとっては易しいように思われた。そこで、4年生のあるグループでは、動物公園マップの動物のシルエットを隠しながらクイズを出題し、回答するという活動を行っていた。

4.4 多摩市立連光寺小学校

12月18日には、連光寺小学校の図書室に、一日「教材のお店」を出店し、児童から評価をいただいた。

当日は、「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！」「英単語

を学ぼう!」、そして、以前に八王子市立柏木小学校の児童が制作した「おすすめの本」を出店した。(この「お店」には、環境情報学専攻の肥川ゼミの学生の制作した iPad/iBooks 用の音読の教材も出店した。)

当日は、2年1組、2年3組、3年2組、6年2組の児童が「読書活動」の時間に、そして、中休み、昼休みの時間には大勢の児童が押しかけた。

坏、熊谷、中井は、すべての動物のシルエットに、多摩動物公園における動物の様子をリンクしてある「多摩動物公園で遊ぼう! (動画版)」というマルチメディアコンテンツを出店した。児童は、協力し合って動物クイズに答えたり、G1-Scannerで動物の様子を観察したりと大騒ぎとなった。とりわけ、動物クイズの「なまえ」を吹き込んだ2年3組の児童は、自分たちも参加して制作したコンテンツを嬉しそうに(大切そうに)操作した(図17)。

児童の答えたアンケート(総計24名)による



図17 児童も参加して作った教材への誘い



図18 世界のあいさつを学ぼうの活動の様子

と、「あそんでみてどうでしたか」という質問には、22名が「楽しかった」、2名が「ふつう」と回答した。「たまどうぶつこうえんへでかけたくなりましたか」という質問には、23名が「はい」、1名が「いいえ」と回答した。「おんせいとどうがでは、どちらであそんだ方がたのしかったですか」という質問には、11名が「おんせい」、7名が「どうが」、4名が「どちらも」と回答してくれた。

自由記述欄には、「いっぱいお店があって楽しかったです。」「もう1回来てくれたら嬉しいです。来てね。」「またお姉さんと遊びたいです。」などという楽しかった様子が沢山書かれており、「出店」に参加した学生は大感激した。

「世界のあいさつを学ぼう!」というコンテンツにおいては、世界の26カ国語がリンクしてある世界地図を用いて、児童は、初めて聞くさまざまな言語を体験することができた。

児童に、「楽しかった」「ふつう」「つまらなかった」ごとに異なるシールを用意してボードに貼ってもらう形式でアンケートをお願いし、総計で52名の児童が回答してくれた。46名が「楽しかった」、4名が「ふつう」、2名が「つまらなかった」と回答した。「ふつう」「つまらない」と回答したのは2年生、3年生であり、高学年の児童は全員「楽しかった」と回答した。世界の国々の挨拶を初めて聞く低学年の児童にとっては、本教材は少し難しいように思われた(図18)。



図19 「高尾山を学ぼう！」の活動の様子

「高尾山を学ぼう！」という教材においては、児童たちが音声ペンでケーブルカーや鳥のさえずり、木魚やホラ貝の音を聞きながら楽しく教材を操作できた。名所旧跡の案内を聞きながら、随所にリンクしてある動画を投影しては、「あ！行ったことある！」などと大騒ぎをした（図19）。

児童に、次のようなアンケートをお願いした。

(1)「教材を使ってみてどうでしたか」という質問には、回答者35名全員が楽しかったと回答した。(2)「高尾山に行きたくなりましたか」という質問には、1人の児童を除いて34人が「はい」と回答した。(3)「高尾山について学ぶことができましたか」という質問には、「はい」が31名、「いいえ」が3名、「どちらでもない」が1名であった。(4)「どのページが楽しかったですか」という質問（複数回答可）には、24名の児童が「高尾山クイズ」、10名の児童が「全体マップ」と答えた。この他に、「駐車駅の案内図」「薬王院境内マップ」がそれぞれ3名、「山で守って欲しいこと」と「表紙」がそれぞれ2名であった。

5. まとめと今後の課題

複数の音声や動画などのマルチメディアをリンクできるドットコードを用いて教材を制作し、特別支援学校や通常学校で教育実践を行った様子を報告した。

ドットコードの印刷された GridOnput 冊子に

音声ペンで触れるだけで音声再生される本システムは、印刷された長いドットコードを真っ直ぐになぞって音声再生する「音声発音（再生）システム」に比べて、低学年の児童や上肢が不自由な児童生徒の多くが、自分1人の力で教材を操作でき、自立感、達成感を味わうことができた。

この新しい GridOnput システムにおいては、一つのドットコードに複数の音声をリンクでき、さらに、音声と同じドットコードに動画などのマルチメディアファイルをリンクできることから、本論文で紹介した「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！」などの、これまでとはひと味違う教材の制作、教育実践が可能となった。紙に印字されたドットコードにスキャナーペンで触れるだけで動画などのマルチメディアが再生される本システムは、児童生徒にとっては動画などが保存されているディレクトリなどを意識することなく学習を進めることができた。

本論文で紹介した教育実践は、これまでは授業の中で活用しづらかった音声や動画を始めとするマルチメディアを、紙を媒介としながら、手軽に、簡単に、扱うことができるものとして注目される。また、一人ひとりの困り感に対応した手作りの教材を制作し、教育実践を行うことは、個別の教育支援計画に基づいて一人ひとりの学びをサポートするものとして、また、グループでの共同の学び合いをサポートするものとして威力を発揮するものと期待される。

本システムは、最新の filelist.csv ファイルや NANA.exe プログラム、そして、“魔法の紙”¹³⁾を用いることで、高価なプリンターを用いることなく、教育実践を行うことができるシステムとなっている。

今後も、さまざまな工夫を凝らし、特別支援学校や通常学校の教員と協力しながら、困り感を持つ児童生徒一人ひとりの学びを支援する教材の制作と教育実践に取り組みたいと考えている。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(C)(22530592代表：生田 茂)、大妻女子大学人間生活文化研究所プロジェクト研究費(代表：生田 茂)による。

教育実践に協力いただいた各学校の教員、児童生徒の皆様、そして、教材の制作に協力をいただいた山本リリー氏、T. J. Wright 氏に心より感謝します。また、インタビューに応じていただいた多摩動物公園の動物専門員、動物ボランティアの皆様にも感謝します。

参考文献

- 1) Olympus Inc. (1999) Scan Talk. Retrieved September 6, 2013 from <http://www.olympus.co.jp/jp/news/1999b/nr990823r300j.cfm>.
- 2) 大島真理子、島田文江、山本リリー、根本文雄、江副隆秀、鈴木純一、生田 茂 (2007) 「音声発音(再生)システム」の教育における活用、コンピュータ&エデュケーション、Vol. 23、76-79.
- 3) Ohshima, M. & Ikuta, S. et al. (2008) A useful audio device for curricular and extracurricular activities, 19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE), Assessment & E-Folios (pp. 5140-5145). Chesapeake, VA : AACE.
- 4) 内川 健、大川原 恒、杉林寛仁、金子幸恵、白石利夫、原 義人、和田怜子、生田 茂 (2008) 特別支援学校における「音声発音システム」の活用—肢体不自由児を中心とした取り組み—、筑波大学学校教育論集、Vol. 30、23-35.
- 5) 根本文雄、生田 茂 (2010) なぞることは話すこと—音声発音システムの活用で伝わる喜びを知ったA君—、コンピュータ&エデュケーション、28、57-60.
- 6) 石飛了一、江副秀隆、生田 茂 (2010) なぞることは話すことII—音声入りサポートブックを用いた伝え合い—、コンピュータ&エデュケーション、29、64-67.
- 7) 小澤晶子、篠原ゆう、一文字由佳、福島健介、江副隆秀、上山 敏、生田 茂 (2010) 音声や音を活用した環境学習のための教材作り—「川と人々との関わり」「川の流れる音」を学ぶ教材—、社会情報学研究(大妻女子大学紀要—社会情報系—)、19、37-53.
- 8) 久保田奈々子、佐藤由佳、足岡真帆、篠原ゆう、河井香菜子、林 由樹、寒風澤佳苗、尾関磨実、武井かをり、山本リリー、小澤理、牧野 豊、大島真理子、江副隆秀、上山敏、福島健介、生田 茂 (2011) 音声や音を活用した教材作りと教育実践、社会情報学研究(大妻女子大学紀要—社会情報系—)、20、87-99.
- 9) Ikuta, S., Nemoto, F., Endo, E., Kaiami, S., Fukushima, K. & Ezoe, T. (2012) Handmade Teaching Materials and School Activities with New Dot-codes Handling Multimedia. In P. Resta (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012 (pp. 3649-3654). Chesapeake, VA : AACE.
- 10) Ikuta, S., Kasai, M., Nemoto, F. & Endo, E. (2013) School Activities with Multimedia Using New Communication Aids. 2013 Conference Proceedings, Hawaii International Conference on Education, (pp. 657-666). ISSN#: 1541-5880.
- 11) 根本文雄、中武(貝阿彌)里美、山口京子、生田 茂 (2013) コミュニケーションエイドを用いた教育実践—発語のない生徒との長期にわたる取り組み—、筑波大学特別支援教育研究、7、62-69.
- 12) Ikuta, S., Nemoto, F., Endo, E., Kaiami, S. & Ezoe, T. (2012) School Activities Using Handmade Teaching Materials With Dot-

- codes, In D. G. Barres, Z. C. Carrion, & R. L. -C. Delgado (Eds.) *Technologies for Inclusive Education : Beyond Traditional Integration Approaches*, IGI Global, pp. 220 -243.
- 13) 生田 茂 (2011) 音声ペンでコミュニケーション—触れるとしゃべる！子どもの活動を広げる「魔法の紙」—, 実践障害児教育、学研、458(8)、46-49.
 - 14) 金子幸恵、大島真理子、武井かをり、山本リリー、江副隆秀、上山 敏、生田 茂 (2011) 音声を活用した教育実践活動—手作り教材と音声ペンを用いて—, コンピュータ&エデュケーション、30、48-51.
 - 15) Ikuta, S., Morton, D., Kasai, M., Fumio, N., Ohtaka, M. & Horiguchi, M. (2014, in press) *School Activities with New Dot Code Handling Multimedia*, In L.C. Lennex & K.F. Nettleton (Eds.) *Cases on Instructional Technology in Gifted and Talented Education*, IGI Global.
 - 16) GridOnput (2004) Gridmark Retrieved September 6, 2013, from <http://www.gridmark.co.jp/gridonput.html>.
 - 17) 世界のあいさつ (2013) CLUB ALC, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.alc.co.jp/clubalc/kaigai/aisatsu/>.
 - 18) SPEAK MOROCCAN ARABIC (2008) welcome to the Moroccan Arabic Website, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.speakmoroccan.com/>
 - 19) Audacity (2013) Audacity 2.0.3, Retrieved September 6, 2013, from <http://audacity.sourceforge.net/?lang=ja>.
 - 20) iMovie'11 (2013) iLife '11, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.apple.com/jp/ilife/imovie/>.
 - 21) OKI Data (2010) グリッドレイアウト&グリッドコンテンツスタジオ, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.okidata.co.jp/solution/gridmark/>.
 - 22) G-Talk (2011) Gridmark, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.gridmark.co.jp/g-talk.html>.
 - 23) Speaking Pen (2009) Gridmark, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.gridmark.co.jp/speakingpen.html>.
 - 24) G1-Scanner (2010) Gridmark, Retrieved September 6, 2013, from <http://www.gridmark.co.jp/g1scanner.html>.
-

Development of Original Handmade Teaching Materials with New Dot Codes and School Activities

SHIGERU IKUTA, AYA ETO, AYUMI ENDO, RISA OCHIAI, ERI SATO,
KYOKO NOBATA, HONOKA NABEKURA, YUKA AKUTSU, MADOKA KUMAGAI,
SAKI NAKAI, NATSUMI TAURA, and MAKIKO YAHAGI
School of Social Information Studies, Otsuma Women's University

Abstract

We have created original handmade teaching materials with new dot code (GridOn-put), developed by Gridmark, and conducted many school activities at both the special needs and general schools. In this new dot-code system, more than one audio file can be linked to each dot code and further more than one multimedia like movie, WEB page, html file, and PowerPoint file can be linked to the same dot code. Just touching the invisible dot codes printed into the materials with sound and scanner pens can play back the linked audios clearly, repeatedly anywhere and anytime; it can also reproduce the linked multimedia like movies on the screen of tablet or personal computer connected with the G1-Scanner pen. We have developed the original contents like “Let’ Play in Tama Zoo!” “Let’s Learn About Mt. Takao!” “Let’s Learn Greetings with Various Languages!” and “Let’s Learn English Words!” and performed school activities at School for the Mentally Challenged at Otsuka and Kirigaika School for the Physically Challenged both affiliated to the University of Tsukuba, Nagafusa Elementary School, Hachioji, and Renkoji Elementary School, Tama. In their school activities all the students shouted with joy, and the feeling of exultation and smiles of the class. Almost of the students even with hand - or finger-challenged could use the present contents with the sound and scanner pens perfectly and thus gained competence and confidence. The school teachers could perform something special and unique activities in their classes by using the original handmade teaching materials with new dot codes that could handle multimedia.

Key Words (キーワード)

dot code (ドットコード), handmade teaching material (手作り教材), school activity (教育実践), audio (音声), multimedia (マルチメディア)