

最新の情報処理技術を活用した手作り教材の制作と教育実践

—国内外の共同研究者との協働の取り組み—

Handmade original contents using new information communication technologies and school activities
—Collaboration with domestic and foreign schoolteachers—

生田 茂¹, 大島 真理子², 葛西 美紀子³, 坂井 直樹⁴, 富山 仁子⁵, 五月女 智子⁵, 深津 沙織里⁵,
有村 玲香⁶, 山口 京子⁷, 石飛 了一⁸, 柏木 美紀⁹, 矢野 有吾¹⁰, 遠藤 貴裕¹¹,
島田 文江¹², 金子 千賀子¹²

¹大妻女子大学社会情報学部, ²奥多摩町立氷川小学校, ³青森県立森田養護学校,
⁴山口大学教育学部附属特別支援学校, ⁵栃木県立富屋特別支援学校, ⁶鹿児島純心女子大学国際人間学部,
⁷千葉県立我孫子特別支援学校, ⁸筑波大学附属大塚特別支援学校, ⁹和歌山県立紀伊コスモス支援学校,
¹⁰奈良県立奈良養護学校, ¹¹千葉県立八千代特別支援学校, ¹²町田市立本町田東小学校

Shigeru Ikuta¹, Mariko Ohshima², Mikiko Kasai³, Naoki Sakai⁴, Jinko Tomiyama⁵, Noriko Saotome⁵, Saori Fukazu⁵,
Reika Arimura⁶, Kyoko Yamaguchi⁷, Ryoichi Ishitobi⁸, Miki Kashiwagi⁹, Yugo Yano¹⁰, Takahiro Endo¹¹,
Fumie Shimada¹², and Chikako Kaneko¹²

¹Faculty of Social Information Studies, Otsuma Women's University
2-7-1 Karakida, Tama, Tokyo, Japan 206-8540

²Hikawa Elementary School
278 Hikawa, Okutama, Nishitama District, Tokyo, Japan 198-0212

³Morita Special Needs School
104-5 Tsurubami, Moritacho, Tsugaru, Aomori Prefecture, Japan 038-2817

⁴School for Handicapped Children, Faculty of Education, Yamaguchi University
3003 Yoshida, Yamaguchi, Yamaguchi Prefecture, Japan 840-0026

⁵Tomiya Special Needs School
39-1 Tokujiramachi, Utsunomiya, Tochigi Prefecture, Japan 321-2116

⁶Faculty of International Human Studies, Kagoshima Immaculate Heart University
2635 Amatatsu-Cho, Satsuma-Sendai-Shi, Kagoshima Prefecture, Japan 895-0011,

⁷Abiko Special Needs Educational School for the Mentally Challenged
1685 Araki, Abiko, Chiba Prefecture, Japan 270-1112

⁸School for the Mentally Challenged at Otsuka, University of Tsukuba
1-5-5 Kasuga, Bunkyo, Tokyo, Japan 112-0003

⁹Kii Kosumosu Special Needs School
555 Hironishi, Wakayama, Wakayama Prefecture, Japan 649-6339

¹⁰NARA YOGO GAKKO (Nara Special Needs School)
135 Shichijocho, Nara, Nara Prefecture, Japan 630-8051

¹¹Yachiyo Special Needs School
3088-4 Yoshihashi, Yachiyo, Chiba Prefecture, Japan 276-0047

¹²Honmachidahigashi Elementary School
3350 Honmachida, Machida, Tokyo, Japan 194-0032

キーワード : 教材開発, 教育実践, ドットコード, 電子書籍, Augmented Reality
Key words : Handmade teaching material, School activity, Dot code, e-Book, Augmented Reality

抄録

「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」, 「テキストをハイライトしながら同期をとって読み上げを行う電子書籍やオーサリング機能を有する電子書籍」, 「Augmented Reality (AR)」などの最新の情報処理技術を用いて, 本学のゼミ生が手作りで制作した教材を用いて, 八王子市立柏木小学校の「こども祭」で, 八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」で, 町田市立本町田東小学校の図書室で「読書活動」の時間に教育実践を行い, 大好評を博した。また, 共同研究を行っている特別支援学校や通常学校の教員が, 自分のクラスの児童生徒一人ひとりの困り感に対応した手作り教材を制作し, 教育実践に挑戦し, 多くの成果を上げることができた。ゼミ生が制作した教材の一部は, 学校の研修会で使用され, 来年度の授業の中で使われる教材として納品を催促された。また, 今年度は, オマーンの研究グループとの共同研究や, 中国やアメリカの研究者との共同の取り組みが開始され, 日本発の技術が海外にも大きく広がることとなった。著者の一人である生田は, アメリカの Wayne State 大学の教育学部の教員が主催する, 中高の女生徒を対象とした「理科の楽しみを伝え, 理系進学を促す」プロジェクトに参加し, 生徒たちに日本発の技術を用いた手作り教材の制作と教育実践の取り組みを紹介し, 大きな感銘を与えた。

1. はじめに

「手作り教材の開発と教育実践に挑戦する」本プロジェクトは, 本論文の著者の一人(生田)が, 筑波大学附属学校教育局に勤務していた時に, 文部科学省の科学研究費補助金基盤研究(B)(「音声発音システムを用いた特別支援教育の教材開発と教授手法の開発」)の獲得を契機に始めたものである。当初は, オリnpasの Scan Talk コード^[1]を用いて, 音声や音を二次元のドットコードに変換し, 普通紙に印刷し, 小さなツール(Scan Talk リーダー, のちに, サウンドリーダーと呼ばれる)でなぞることで, 取り込んだ音声そのままに再生する教材を制作し, 教育実践を行った。

このオリnpasの Scan Talk コードは, 音声や音が長くなればなるほど, エンコードした二次元のドットコードも長くなり, 再生するには, リーダーを用いて, 真っ直ぐになぞることが必要であった。様々な活動を展開できた^[2]一方で, 低学年の児童や上肢の不自由な児童などは, 長いドットコードを真っ直ぐになぞることができず, クラスメイトと同じ活動に参加できない事態が生じた。

^[3]こうした事態を受け, 自分の力で(人の助けを借りずに)クラスメイトと同じ活動に参加できるように, ベンチャー企業(グリッドマーク株式会社と株式会社アポロジャパン)と協働で, 「紙の上のドットコードに触れるだけで音声再生される」新しいドットコード技術を用いた教材の開発・教育実践の取り組みを開始した。^[4]最近では, 国内外の共同研究者と共に, 一つのドットコード

に複数の音声や動画などをリンクできるグリッドマーク株式会社の優れたドットコード技術^[5]を活用し, 一人ひとりの困り感に対応した教材を開発し, 特別支援学校や通常学校で教育実践を行っている。^[6-8]

今年度も, 大妻女子大学の戦略的個人研究費を用いて, 大きく広がった共同研究のネットワークを活用し, 児童生徒一人ひとりの困り感に寄り添った手作り教材の制作と教育実践に取り組んだ。教材の開発には, これまでと同様, (1) マルチメディアをリンクできるドットコード^[5], (2) テキストをハイライトしながら同期をとって読み上げを行う EPUB 3^[9-12]対応の電子書籍とオーサリング機能を有する電子書籍^[13], (3) 紙の上の画像などに動画などのマルチメディアをリンクし, スマートフォンやタブレットで鑑賞する Augmented Reality (AR)^[14,15]などの技術を用いた。

グリッドマークの開発したドットコード(Grid Onput)は, 一つのドットコードに最大4つまでの音声をリンクできる。また, 同じドットコードに, (音声に加えて,) 動画や Web ページ, html ファイル, Power Point ファイルなどをリンクできる特徴を持つ。著者の一人である生田がグリッドマークの支援を得て作成した Magical sheet (あらかじめドットコードが刷り込まれた, 剥がして貼れるスティッカーアイコンからなる。生田から無償で配布されている。)を用いることで, 高価なプリンターやソフトウェアを購入することなく, 手作りの教材が作れるようになっている。

テキストをハイライトしながら同期をとって読み上げを行う電子書籍は、フューズネットワーク社の FUSEe^[16]を用いて制作した。この Media Overlays 機能を有する電子書籍は、iPad や iPhone などで閲覧・音読することができる。依然として、こうした電子書籍を作るソフトウェアや EPUB 3 対応のリーダーは少ないが、読みに困難を抱える児童の構音や音読活動を支援するものとして期待されている。^[17]

こうした「テキストをハイライトし、同期を取って読み上げを行う EPUB 3 対応の電子書籍」や AR 技術を活用した教材の開発と教育実践は、一人一台のタブレットを用いた「新しい教室」の到来を前に、極めて挑戦的な、貴重な取り組みとなっている。今、まさに、一人ひとりの教員が、タブレットなどを用いて、(今までは不可能だった、) どのような授業を行おうとしているのかが問われている。

今年度は、中国の上海にある華東師範大学の金野教授、オマーンの Sultan Qaboos 大学の Al-Musawi 教授の研究グループ、そして、Wayne State 大学の Monica Tracey 教授、Michigan 大学の Ram Mahalingam 教授との共同の取り組みが開始され、国際的にも一回り広がった活動となりつつある。

本報告は、大妻女子大学の戦略的個人研究費を用いて国内外の共同研究者とともに、平成 27 年度に取り組んだ教材開発と教育実践をまとめたものである。

2. 研究手法

2.1 教材の開発

次の4つの情報処理技術を用いて、一人ひとりの「困り感」に対応した手作り教材を制作し、教育実践に用いた。

- (1) 音声を二次元コードに変換して普通紙に印刷し、小さなツール（現在は、サウンドリーダーと呼ばれている）でなぞって再生するオリンパスの技術。^[1]
- (2) 「音声や動画などをリンクできるドットコードを普通紙に刷り込み、音声ペンなどで触れて再生する」グリッドマークの技術。^[5]
- (3) 「テキストをハイライトしながら同期をとって読み上げを行う EPUB 3 対応の電子書籍^[9-12,16]とオーサリング機能を有する電子書籍^[13]」の技術。

(4) 「印刷された画像などに動画などのマルチメディアをリンクし、スマートフォンやタブレットをかざして鑑賞する Augmented Reality (AR)」の技術。^[14,15]

2.2 教育実践

本研究で開発した手作り教材を用いて、大妻女子大学の地域連携プロジェクトと協働し、八王子市立柏木小学校の「こども祭」で、八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」で、町田市立本町田東小学校の図書室における「読書活動の時間」などで教育実践を行った。

また、共同研究者が所属する東京都奥多摩町立氷川小学校、青森県立森田養護学校、筑波大学附属大塚特別支援学校、山口大学教育学部附属特別支援学校、栃木県立富屋特別支援学校、鹿児島純心女子大学国際人間学部こども学科、千葉県立我孫子特別支援学校、和歌山県立紀伊コスモス支援学校、奈良県立奈良養護学校、千葉県立八千代特別支援学校などで教育実践を行った。

3. 教材の制作と教育実践

3.1 東京都奥多摩町立氷川小学校の取り組み - サウンドリーダーを用いた実践～ようこそ氷川小学校図書室へ～

3.1.1 氷川小学校

東京都西多摩郡奥多摩町立氷川小学校は、東京都の最北西部に位置する小学校である。(図1) 秩父多摩甲斐国立公園に含まれ、学区域は広く、遠くは都民の水瓶である奥多摩湖(小河内ダム)及び梅沢・日原方面から、約30パーセントの児童がバスで通学している。



図1. 奥多摩町立氷川小学校

過疎化が進み、児童数は年々減少している。平

成 27 年度の全校児童は 67 名である。(平成 28 年度はさらに減りそうである。)

教育目標は、「のびのびとたくましく生きる子の育成～自ら進んで学ぶ子・仲良くやさしい子・健康で明るい子」である。

3.1.2 児童の様子

運動好きの児童が多く、明るく素直である。児童数が少ないこともあり、全校児童がお互いに顔なじみになっている。平成 27 年度の 1 年生児童数は 7 名であった。担任 1 名と教育支援員 1 名という恵まれた教育環境にあり、どの児童も基礎学力のみならず、自己表現力や発信力も身につけ、言語能力が高い。6 年生がリーダーとなって、毎年氷川小学校の伝統を引き継ぎながら自分たちのスタイルを築いており、たてわり活動や清掃活動などで、高学年の姿を手本として見ながら低学年は学ぶことができている。

1 年生は、学校図書室を 1 週間に 1 度は「図書の時間」として利用している。担任と教育支援員と図書支援員の 3 人で図書の授業が行われている。

授業の流れは、読み聞かせ・紙芝居など→絵本・本の貸借→どくしょノート→各自で読書・時にはサウンドリーダーを聞く、である。(図 2) 時々、辞典や事典の使い方、本の並び順(日本十進分類法 NDC)などの話を図書支援員が行っている。子どもたちは読み聞かせを真剣に聞き入る。また、図書室に展示してある物や植物、生き物に興味関心をしめず児童が多い。今回制作した「おすすめの本」のサウンドリーダーを聞いている子が多い。



図 2. サウンドリーダーを用いた活動

3.1.3 学校図書室

図書室は、校舎の 2 階にあり、普通教室を 2 室改造した部屋で、図書室と調べ学習室に分かれている。図書室(図 3)は、読書センターと学習・情報センターとしての 2 つの機能を有している。

図書の授業は少ないが、授業に関連する図書の集団貸出は頻繁に行われている。児童の利用の仕方は下記の 4 通りである。

(1) 図書の授業：図書室にやってくる学年は 1 年生が多い。2 年生も 1 か月に 2 回くらい図書の授業として利用している。4 月のオリエンテーションは全学年で行っている。3 年生は国語の授業として利用することが多い。

(2) 中休みや放課後：中休みは低学年の児童が利用することが多い。放課後は、学童クラブの児童や 4 年生の児童がよく利用している。



図 3. 図書室の様子

(3) 委員会活動：日々の本の返却貸出を行っている。秋の読書週間には「おすすめの本」を紹介し、その後サウンドリーダーシートを作成した。図書室にあればいつでもサウンドリーダーで音声を聞くことができる。

(4) 本の会：1 か月に 1 回、中休みの時間に、本の読み聞かせを行っている。低学年を中心に多くの児童が参加している。図書委員会の児童が時々手伝いに来る。

3.1.4 「おすすめの本」の活動

オリンパスの Scan Talk コードを用いた「おすすめの本」のシート作りの活動は、以下のような狙いを持って取り組まれた。

(1) 読書活動推進：児童の「おすすめの本」、先生のおすすめの本、「学校職員のおすすめの本」、「図書ボランティアの方のおすすめの本」のシートを作成し、絵本や本に興味をもてるようにする。「おすすめの本」のシートを聞いて自分も読んでみようとする。

(2) 言語能力向上：絵本や本を読む→おすすめの文章を書く→声を録音する（発表する）→他の人のシートを聞く，という言語能力向上に必須の「**読む、書く、話す、聞く**」の4つの活動を含んでいる。

(3) コミュニケーションを図る：友達の声，先生や学校で働く職員の声，ゲストティーチャーで来てくれた先生の声（本年度は絵本『てるちゃんのかお』の作者である藤井輝明先生の声）を聞くことにより，「**伝え合う、分かり合う、学び合う**」ことができる。

(4) 郷土奥多摩の理解とつながりを深める：奥多摩特有の植物や動物（イモリ，ヤマメ，とちの実），工業（石灰岩工場）のシートによって郷土の再認識ができる。

(5) 他校との交流：氷川小学校は，多摩川上流の学校であるが多摩川中流域の学校と交流し，お互いの地域の様子やくらしの様子，学校の様子を知る。

3.1.5 「おすすめの本」のシートの作成

本活動で制作した音声入りのシートは，学校紹介のシート1枚，図書室紹介のシート2枚，郷土奥多摩の動植物のシート3枚，児童・学校の職員・図書ボランティアの「おすすめの本」のシート20枚，ゲストティーチャー，絵本・本の著者である藤井輝明先生のシートからなる合計27枚である。

3.1.6 「おすすめの本」の活動の様子

(1) 1年生の「おすすめの本」の紹介：担任との連携

図書室で自分の好きな絵本を選び，借りて読む→担任が国語の時間に「おすすめの本」の紹介文を書く指導をする→図書の時間に本の表紙の写真をとり，ICレコーダーで声を吹き込み，図書支援員がシートを作成する。

この活動は，担任の指導計画（「みんなに自分のおすすめの本を紹介しよう」）もあり，授業と連動させることができた理想的な活動となった。1年生の廊下に掲示してあった各児童のおすすめの本の紹介文が，サウンドリーダー用のシート作成につながった。これらの活動にとって，担任との協働が重要な鍵となることが分かった。

(2) 図書委員会の「おすすめの本」の紹介：図書委員会活動との連携

図書委員会との連携の活動は，次のような手順で行った。

図書委員会の集りで何をするか話し合う→図書委員会の児童と図書委員会担当教員2人との話し合いで「おすすめの本」の紹介をすることに決定→新しく買った本の中から「おすすめの本」を選んで読む→「おすすめの本」の紹介文を書く→全校集会で「おすすめの本」を紹介する→次の図書委員会の時間に写真を撮り，ICレコーダーで声を吹き込む→児童と並行して図書委員会担当の教員や図書支援員の「おすすめの本」の紹介シートを作成する。（図4）



図4. 今回作成されたおすすめの本の1例

高学年の児童は，一人ひとりが行事や学習，たてわり活動のリーダーとして大忙しの毎日を送っている。その中でシートを作成するのは困難なことであった。今回，この図書委員会の活動が実現できたのは，教育課程に位置付けられている図書委員会の時間があり，更に，担当指導教員2人との協働があったからである。

(3) 児童，職員，図書ボランティアの方の「おすすめの本」

中休みや昼休み，放課後に図書室にきた児童がサウンドリーダーに興味をもっているようだったら，図書支援員が「やってみない？」と声かけをし，一緒になってサウンドリーダーシートを作成した。

職員には図書支援員が積極的に声かけをした。また，管理職の協力も得ることができた。図書ボランティアのお母さん方にも声をかけると，快く引き受けてくださった。朝の読み聞かせの後，あるいは保護者会の前に図書室に立ち寄ってくださり，一緒になってシートを作ることができた。

また，今年の道德のゲストティーチャーの藤井輝明先生が，全学年に「命」の授業をしてくれた際に，「氷川小学校に声を残してほしいのですが」とお願いしたところ，快くメッセージをくださった。

(図5) シートが完成したばかりなので、今後の児童の反応が楽しみである。



図5. 藤井先生の「てるちゃんのかお」

3.1.7 得られた成果

(1) 絵本や本に興味関心を持つようになった。

氷川小学校にとって初めてサウンドリーダーが導入されたこともあり、1年生から4年生は特に興味を持って図書室に音声を聞きにやって来た。

「おすすめの本」のシートは、友達や兄弟、先生の声が聞こえるので、一生懸命に耳を澄ましていた。「おすすめの本」のメッセージの内容が楽しい本には、予約を入れていた。サウンドリーダーの操作に慣れるまで、何回も挑戦し、成功した時は、特に嬉しそうだった。シートをなぞることで本の紹介の内容を聞く事ができ、読書に対する興味関心が増したように思われた。

(2) どのような発信が効果的であるかに児童が気づいた。

どのようにメッセージを伝えれば効果的で、聞いてくれる人をひきつけることができるのか、他の生徒や先生が作ったシートを聞きながら気づくことができたように思われた。「妖怪大百科」のシートを聞いた2年生の女の子は、大好きな「しゃっくりがいこつ」の絵本をシートにしてほしいと頼みに来て、「ヒックヒック」と擬声語を使ってメッセージを伝えるシートを作ることができた。

(3) 郷土の自然や風土を再確認できた。

3年生の国語で学習する「モチモチの木」がとちの木であり、そのとちの実、秋の奥多摩の山道に沢山落ちている。教育支援員のひとは奥多摩に住んでいる方で、奥多摩の山のガイドもしている。仕事柄、いろんな植物や動物を知っていて、それらを見つけては、学校に持ってきてくれる。それらは図書室に展示されており、児童が好きな本を探す際に、大変参考になっている。

イモリは図書室で、飼育していた時期があったので、児童の多くは、懐かしそうにイモリのシートを見つめていた。イモリは今では、ここ奥多摩でも限られた地域だけに見られる貴重な動物となっている。ヤマメは清流の女王と言われるが、氷川小学校では、3年生のとき、卵を孵化させて、水槽で育て、その後、校内の池に放流し、5年生になったら、さばいて、炭火で焼いて食べる。高学年にとっては、2年前を振り返る懐かしい学習であると共に命をいただく貴重な学習となった。(図6)



図6. 「ヤマメ」の音声入りシート

(4) ICT 機器への親近感の醸成

サウンドリーダーは、図書室にあれば、いつでも好きな時に何回でも聞くことができ、身近なICT機器として受け入れられた。また、「おすすめの本」を1回発表して終わりになってしまうのではなく、いつでも、何回でも聞くことができるのが、メリットである。このようなICT機器を用いることで、自分の好きな本の紹介文を何回でも聞ける楽しさに気づくことができた。

3.1.8 今後の課題

(1) 授業との連携：職員との連動・連携

各学年の教員が指導計画をたて、他の学校では行われていないような素晴らしい実践を氷川小学校では行うことができている。これらの活動をサウンドリーダーのシート作りの活動と連動させ、作成したシートを図書室に置くことができれば、学校図書室は読書センター・学習情報センターとして一層機能すると思われる。例えば、5年生は国語の時間で1年間「キャッチコピーを考えよう」という学習を続けてきた。「大造じいさんとがん」の教材文、伝記、椋鳩十の本を国語の時間にじっ

くり読んで考え、班やクラスで話し合い、自分の言葉で表現して画用紙にまとめあげた。これらの画用紙の作品は図書室の廊下に掲示してあるが、ここで図書支援員が計画的にもうひとふんばりすれば、「キャッチコピーを考えよう」シリーズのサウンドリーダーシートが出来上がったのであるが、今年はそのままで辿り着けなかった。

各学年や各教科の学習内容や行事で、サウンドリーダーにつなげられそうなものがあつたとき、図書支援員が見通しをもってどれだけ職員と連動していけるかが今後の課題と考える。

(2) 地域と学校の連携：過疎地だからこそ、更に町の人びとの声を集める

氷川小学校の児童数は、平成 27 年度は 67 名、28 年度は更に減る見込みである。逆に、この人数の少なさを活かして、学校の全構成員の声だけではなく、町の多くの人々の声を集めることで、一層奥多摩の自然、文化、歴史を共有することが可能となる。奥多摩の道を歩けばお互いに挨拶し合う間柄であり、「おススメの本」、小さいころの思い出の本、奥多摩にまつわる昔話などを題材に、輪を広げることができると考えられる。

(3) 今後のシート作りの活動

今年はまだ始めたばかりなので不十分な活動となったが、今後は、ワサビ、しいたけ、氷川獅子、ザリガニつり、囲炉裏端で聞く昔話、水干登山、伊豆大島、おくてん（奥多摩の美術展）、命の日の授業などでの活用を考えてみたい。

(4) ICT 教育の一環とする

比較的簡単な操作でシートを作成できる。今後、シート作りの一部は児童自らの力で作成することを考えたい。そのためには、児童が使えるカメラ、IC レコーダーが不可欠であり、予算措置を考える必要がある。

3.2 青森県立森田養護学校の取り組み - 調理活動に生かす電子書籍作りとその活用の有効性の検証

3.2.1 対象生徒とその実態

今回一緒に取り組んだ生徒は、中学部 2 年 6 名（男子 2 名、女子 4 名）である。言語による指示の理解力がある生徒が殆どである。手本や図表などの視覚的手がかりがあればより理解が進む生徒たちである。半数の生徒は、家庭で家族と一緒に簡単な調理をしている。全員、調理学習への関心

が強く、食材を切ったり混ぜたりするなどの作業ができる。一方で、指示を待って行動する生徒が殆どである。

3.2.2 制作した教材

「テキストをハイライトしながら同期を取って読む上げを行う EPUB 3 対応」の「ラスク作りの調理マニュアル」という電子書籍を制作した。

電子書籍のコメントを書くページを分担し、「ラスク作り」で使用される材料や用具、調理時の注意点などの下書きを作成した。下書きを参考にして Power Point のスライドに文字入力し、電子書籍作りに必要な全ページを完成させた。生徒が Power Point に入力したデータを、教員が電子書籍作成用のソフトウェア「FUSEe」の編集画面のパラグラフタグの中に貼り付けて全ページのテキストを作成した。

読み回しの難しい箇所があるため、読みの指導と練習を行った上で、生徒が読みたい部分を 3～4 ページずつ分担して音声の取り込みを行った。音声の取り込みは、iPad のビデオモードで録画を行い、音声データを MP3 に変換した後、サウンド編集用ソフト「Audacity」を使用して、ノイズの除去や音量等の調整を行った。

生徒は、それぞれ、音の省略や置換え等の困難さや音量などに違いがあり、録画することの緊張感も加わって、1～2 回の録画では生徒自身が満足するデータの取得は難しかった。生徒が聞き返し、自分が納得できる音声取得できるまで録画（録音）を繰り返した。

3.2.3 教育実践：活動の様子

作成した電子書籍をモニターに映し出し、生徒には、モニターを見ながら協力し合って自分たちだけでマニュアル通りに調理を進めるように伝えた。言葉で伝える支援や経験を生かした活動が中心となるこれまでの調理学習と違い、準備物や一つ一つの活動をモニターで確認する作業となり、活動全体がゆっくりと進む授業となった。

生徒たちは、調理を進める中で曖昧な部分にぶつかるとつい教員に聞きたくなるようであったが、その都度、必要なページを開いて見るよう促すことで、画像と音声で正しい動き方を確認していた。オーブンの温度や時間のセッティング、焼き上がったラスクのラッピングの仕方等の作業では、電子書籍で確認しながら自信をもって調理を進めることができた。

電子書籍の「調理活動のマニュアル」の流れに沿って、「手洗い、身支度、材料の準備、道具の準備、切る、塗る、オープンにセットする、調理後の食品の扱い、袋に詰める」の9項目について課題分析を行った。評価基準を支援方法・支援量に焦点を当て、支援無し(5点)、指差しの支援(4点)、言語・身振りでの支援(3点)、身体的プロンプトの支援(2点)、全面的な支援(1点)とし、電子書籍「調理活動のマニュアル」使用の前後について評価点で比較を行った。

図7に、クラス6名全員の評点の平均値について、電子書籍を使用する前(青色で表示)と後(橙色で表示)での変化を示した。図の横軸の項目(図8も同様)は、左から「手洗い」、「身支度」、「材料の準備」、「道具の準備」、「切る」、「塗る」、「オープンにセットする」、「調理後の食品の扱い」、「袋に詰める」である。電子書籍の使用前には、「身支度」や「材料の準備」、「道具の準備」、「切る」、「調理後の食品の扱い」、「袋に詰める」の項目において、平均して4点以上の評価となっている。一方で、「手洗い」、「塗る」の項目においては4点に到達していない。電子書籍の使用後には、全項目で4点を超えた。特に、「手洗い」、「塗る」、「袋に詰める」の項目では、0.6点以上の伸びが見られた。一方で、「材料の準備」については0.04点の減少、「道具の準備」についても0.3点未満の増加に留まった。(「オープンにセットする」は、電子書籍の使用前では、項目として取り扱わなかった。)

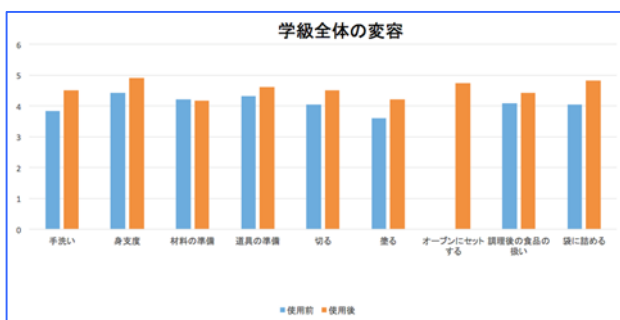


図7. クラス全員の使用前後の評点の変化

評価点の増加に関しては、「指の間や指先をきれいに洗います」というモニターに表示される文字や音声の確認により、手洗いのポイントが明確になり丁寧に行えたこと、また、「塗る」の項目では「・・・のはじまで 丁寧に ぬります」等の調

理の仕方のポイントとなる文字や音声により意識付けができたこと、香辛料をふりかけた画像の表示と音声により適切な量を把握して活動に生かした生徒が多かったことによるものと考えられる。

図8に、生徒Aの電子書籍使用前後の結果を示す。Aは、調理学習への関心が強く、意欲的に取り組むことができ、文字や言葉で伝達した内容を理解して行動できる生徒である。電子書籍の使用前には、巧緻性や丁寧さが要求される項目において4点に到達していなかったが、導入後、「塗る」という項目を除き、それぞれの項目で要点を捉えて調理活動に取り組み、4点を超えることができた。

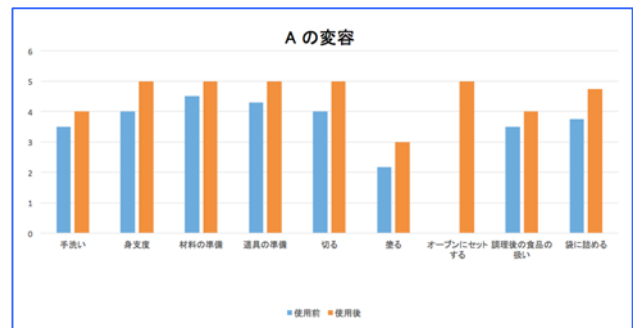


図8. 生徒Aの使用前後の評点の変化

3.2.4 得られた成果と課題

電子書籍のそれぞれの制作段階において、関心を持って意欲的に取り組むことができた。文字入力に関しては、ローマ字表を見ながら簡単な文章を入力する方法を中1の時に取り組み、現在でも時折実施する機会があるため、それほど時間を要しなかった。実際の調理の場面では、視覚的・聴覚的に確認できる電子書籍という「支援ツール」が有ることで、安心して調理に取りかかることができた。

ラスク作りに関する課題分析表をもとに、電子書籍の使用前後で評価点を比較した結果、学級全体では0.47点の増加が認められた。生徒それぞれでも、0.24~0.81までの変容が見られ、今回の対象学級では、テキストをハイライトしながら同期を取って読み上げを行う電子書籍を取り入れることで、ラスクの調理を上手に行うことができた。

一方で、マニュアルのテキスト部分の分割の仕方が荒く、調理の途中で、次の作業への移行時に教員の指示を必要とした。今後、「ラスク作り」の

課題分析を行い、生徒が主体的に調理を進めていけるように、ポイントとなる画像を増やしたり、各ページに行動を促す言葉を付け加えたりする必要があると考えた。また、マニュアルの閲覧時、画像とテキストの発音が見開きで進んでしまうため、1ページずつ作業を確認したい場面で、不都合が生じることがあった。左ページに画像、右ページにはテキストというように、ページの構成を工夫する必要があると考えた。

今回、電子書籍の使用前後での評価点を比較した結果、ポイントの増加が認められ有効性を確認することができたが、他の調理実習のメニューでも電子書籍を導入して評価を行うことや、今回の実践で制作した電子書籍（調理マニュアル）を実態の異なる学級で使用し、有効性の有無を確認することで信憑性を高めることが必要と考えた。

3.2.5 課題への対応

(1) マニュアルの改善

上記の課題を解決するために、次のような点を改善した「餃子づくり」の電子書籍を作って新しい調理実習に取り組んだ。

(1-1) 表記内容の見直し

・「身支度」のページでのエプロンや三角巾の着用など普段確認することなく素通りしてしまっている項目について、「ひもはちゃんと結んでいますか?」、「髪の毛は出ていませんか?」と自分で確認できるようにしたことで、鏡を見ながら身支度をするようになった。その他、「道具の準備」では、何に使うかを意識できるように、「アン作り用の道具」・「焼くための道具」と分けて写真と文字で示した。実際の実習場面で、生徒たちは、用意し忘れが無いのか、音声と共に指差しをして確認していた。

・作業が終わる毎に、次の活動が分かるように、「アン作りが終わったこと」や「次は包む作業である」ことを示すページを挿入した。これらのページを見て、「このくらいでいいかな?」、「よし、餃子を包もう!」等と生徒たちで確認して次の作業に移ることができた。

(1-2) ページ構成の改善

・左ページに画像、右ページに説明というように、2ページで一つの活動をまとめるようにした。画像を見た後、音声で詳しい説明が聞けるようになったことで、イメージしながら調理方法を確認し、作業に取りかけられるようになった。

(2) 電子書籍使用場面の拡大

(2-1) 他のメニューでの取り組み

・ラスク作りの取り組みの後、課題となる部分の改善を加えて、餃子作りの電子書籍を制作した。生徒たちは電子書籍を見ながら調理をすることに慣れてきて、自分たちでページをめくりながら餃子作りを進めることができた。

・餃子作りの電子書籍を用いた実践における課題分析からみた評価点の変容は、図9のようになった。図9の横軸の項目は、それぞれ、「手洗い」、「身支度」、「材料の準備」、「道具の準備」、「切る」、「包む」、「焼く」、「調理後の食品の扱い」、「パックに詰める」である。

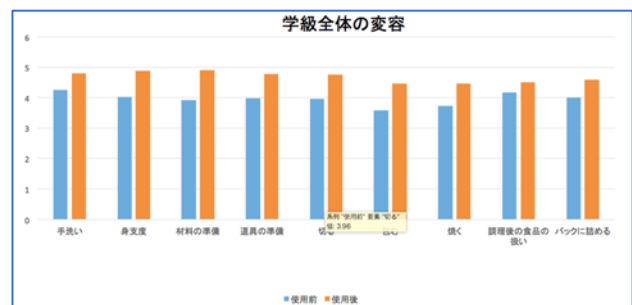


図9. 餃子づくりの評点の変化

・学級全体として、全項目で0.33から0.98までの成長が認められ、特に「身支度」、「材料の準備」、「道具の準備」、「包む」の項目で大きな伸びが見られた。また、衛生面に関係する「手洗い」や「身支度」、また、材料や用具の準備を電子書籍で確認することで、生徒たちはほぼ支援なしで調理に取り組むことができた。また、「包む」の項目の評点の伸び(3.58から4.47)は、これまでは教員の手本を見たり、言葉かけを受けて餃子を包んできたのに対し、今回は生徒が自分たちでアンの量やアンののせる位置を電子書籍で確かめることで、正しく包めるようになったことを示している。

3.3 山口大学教育学部附属特別支援学校の取り組み - 好きな音楽映像を選んで見たり聞いたりする学習から

3.3.1 はじめに

特別支援教育におけるICT活用は、児童生徒にとって課題解決のために有効な手段であることは広く知られているところである。本校においても、各教科等の授業において、PCやiPadなどを

活用し、児童生徒に対してわかりやすい授業づくりを目指している。

3.3.2 対象とした児童生徒の日頃の様子

今回の実践の対象生徒は、音楽の学習集団7名のうち、知的障害で自閉症を併せもつ B である。B は、与えられた課題を、お手本を見れば解決することができる。音声言語が不明瞭であるが、文字の認識ができ、文字の異同弁別が可能である。

B は「○○をきなさい」などの指示を聞いて行動することは可能であるが、「○○と△△のどちらにする？」といった問いには答えることができず、両方を選んでしまい、選択肢を与えられても選択することが困難な生徒である。

3.3.3 本活動のねらい

前項で示した B の実態を考え、本活動には B の好きな音楽を用いることとした。それぞれの音楽入りの動画がリンクしてある複数の画像からなるアイコンシートに G-pen でタッチし、自分の気に入った音楽入り動画を選択して再生することをねらいとした。その際、「どっちにする」、「どれにする」といった選択を表す言葉も添えることとした。

3.3.4 制作した手作り教材

本実践では、図 10 のようなドットコードアイコン付のシートを作成した。選択肢は9つあり、いずれも B の好む曲であり、且つ、同学習集団の生徒も好むものとなっている。本実践で用いた G-pen は、ドットコード付のアイコンシールにも対応できるようになったことから、図 10 のようなシートが簡単に作成できるようになった。



図 10. 作成したアイコンシート

3.3.5 取り組んだ具体的な活動とその様子

本実践は音楽の授業の中の「鑑賞」として行った。一人ずつに自分の好きな曲を G-pen で選択させ、流れてきた曲や動画を鑑賞するものであった。B 以外の生徒にも、「どれにする」という言葉を

添えて指導を行い、数人が行った選択行動を見せたいうで B に選択を促した。何の曲かが分かるように、アイコンシートに関連するイラストを記載していたため、B にとっては分かりやすかったようである。同様の活動を複数回繰り返した結果、B に「どれにする？」と問えば、自分から進んで G-pen で曲を選ぶことができるようになってきた。

3.3.6 活動の成果と今後の課題

これまで、B に自己選択を促す際には、絵カードなどを提示してきたが、「どれにする」と問うと、複数のカードを一度に取ってしまい、何を自分で決定したのかを教員側が判別することが困難であった。しかしながら、本実践の G-pen とアイコンシートを用いた選択課題においては、自分の選びたいものを G-pen の先端一ヶ所で選択するため、B の選択・決定したものを的確に判別することができた。

多肢の中から一つを選択する課題を行うには、G-pen は適していたようである。「どれにする？」という問いの後に、図 11 のように、自分でアイコンシートから選択・決定することができるようになったことから、選択を表す「どれ」の意味が徐々に分かってきた様子が見られた。このことから、「どれ」以外にも、「なに」、「だれ」、「どこ」などの言葉の獲得の可能性も視野に入れることができると考える。



図 11. 曲を選択する生徒 B

本実践はAさんの好きな音楽を用いたが、他の学習でも多肢選択ができるようになることが、今後の課題と考える。

3.4 栃木県立富屋特別支援学校の取り組み

3.4.1 音声ペンを利用した学習活動（その1）

3.4.1.1 対象児童の（音声ペンを使用する以前の）日頃の様子

- ・発声はあるが、言葉にはならない。
- ・「あ、い、う、え、お」の母音は区別して言うことができる。「はい。」という返事ができる。
- ・理解力は高く、言葉での指示でおおむね理解し、行動できる。絵や写真カードの意味も理解している。
- ・表出は指さし、教員の手を引く、ジェスチャー、サインが多い。絵カードは用意してあるが、あまり使わない。当番活動はサインと部分的に発声（「おはようございます。」のときに「お。」と言う。など）をして行う。
- ・人への関心が高く、教員や友達に自分から積極的に関わる。

- ・何事にも一生懸命取り組む。特に新しいことに挑戦しようとする意欲が高い。

3.4.1.2 本活動の狙い

- ・朝の会に積極的に参加し、自分の役割を果たすことができる。
- ・自分の思いを相手に伝えることができる。
- ・絵カードを進んで使うことができる。

3.4.1.3 制作した教材

- ・挨拶、号令、要求、友達や教員の名前などの絵カード（扱いやすいよう小さなサイズにし、リングファイルに綴じた。）（図 12）



図 12. リングに綴じた教材

3.4.1.4 取り組んだ活動とその様子

- ◎主に朝の会で使用:当番活動として号令、呼名、毎日使う物として挨拶、健康観察などで使用した。
- ・音声ペンは、本児の手には少し大きいので始めは扱いに苦戦していたが、徐々に慣れ、3週間くらい経つと、電源のオン・オフなど、一人で操作ができるようになった。（図 13）
 - ・絵カードのアイコンシールをタッチすると音声が出ることをすぐに理解し、積極的に使おうとした。音が出ると笑顔が見られた。
 - ・音声が出ることで他の児童にも伝わりやすく、

反応がすぐに返ってくるので、本児も嬉しそうであった。



図 13. 音声ペンを使う様子

◎仕上げ磨きの依頼

- ・自分で歯磨きした後、カードと音声ペンを用意して仕上げ歯磨きの依頼ができた。

3.4.1.5 活動の成果と今後の課題

- ・これまではサインやジェスチャーが主だったので、友達には伝わりづらかったが、音声ペンでは挨拶や号令が友達にきちんと伝わり、本児の喜ぶ様子が多くみられた。
- ・自分の行動の結果が見えやすく、本児の理解が高まったと感じた。
- ・今までは絵カードをほとんど使おうとしなかったが、音声ペンが近くにないときでも絵カードを探して教員に渡したり、指さしをすることも出てきた。
- ・上記の活動以外にも音声ペンをお楽しみ会の司会や発表などで使用してみたが、意欲的に自分の役割を果たすことができた。

3.4.2 音声ペンを利用した学習活動（その2） - コミュニケーションツールとして活用

3.4.2.1 対象児童の日頃の様子

- ・口真似での発声が少し出てきた。
- ・意志表示がはっきりとしており、やりたいことはクレーンや「あ、あ」という発声で伝えようとする。
- ・写真カードの意味はおおよそ理解している。
- ・簡単な言語指示は理解できている。

3.4.2.2 本活動のねらい

- ・係活動に自主的に参加することができる。
- ・自分の思いを相手に伝えることができる。

3.4.2.3 制作した教材

- (1) 当番での号令かけ用カード（図 14）
- (2) 朝の会での応答用カード
- (3) コミュニケーションカード（要求を示すもの）



図 14. 号令かけ用カード

3.4.2.4 取り組んだ具体的な活動とその様子

◎朝の会で使用

当番として挨拶の号令掛けを行う。友達の名前を呼名し、友達に写真カードを渡す。毎日の活動として、朝の会で呼名されたときに答えるツールとして活用した。(図 15)



図 15. 朝の会での利用

・音声ペンの使い方は何度か行っていくうちに習得し、スイッチのオン・オフを自分で行うことができた。まだ複数のカードを押してしまうこともあるが、おおよそ、どの場面でどのカードに音声ペンを当てたらよいかのかわかり、場面に応じた使い方ができるようになってきている。

・呼名された時の答え方としての使い方が分かっており、「元気ですか？」に応じて「元気です。」と使えたり、「おはようございます。」に「おはようございます。」を返したりすることができている。

◎給食当番としての活動

・いただきます、ごちそうさまの挨拶をする。

◎要求を表すツールとして活用する。遊びを依頼する。

・他の教室に行きたいときにカードを示して伝えることもあるが、「ペンで教えて」と言う自らペンを手に取り、カードに当てて教員に伝えてから遊びに行くことができるようになってきた。

・抱っこをしてほしいときに音声ペンを使って依頼し(図 16)、伝わると笑顔が見られた。要求が

通ったこと、要求が実現できたことに対して満足感が得られたようだ。



図 16. 音声ペンで抱っこを要求

3.4.2.5 活動の成果と今後の課題

最近では、朝の会が始まる前に自分から音声ペンのカードを指したり、直接音声ペンを手に取って教員に確認するようになってきており、音声ペンを使用することが定着してきたのを感じている。当番のときはペンを使うことでみんなが起立したり、挨拶したりするのが嬉しいようで、自分自身でやっているという達成感があるようである。挨拶はまだまだタイミングが合わないこともあるが、相手の挨拶に対して、ペンをタッチすることも増えてきている。カードの提示は場面ごとに行い、2, 3枚のカードからなら自分で選択することができている。

要求に関しても、やって欲しいカードをタッチして相手を見るようになってきている。今まではカードを指さして、こちらが気付かないと「あ、あ。」と訴えていたが、音声ペンを使用することで、より確実に伝わるようになってきているようである。トイレに関してはペンがないところでも要求が出せるようにと、ペンと併用して口型模倣を行ってきたところ、「ト、., .」と真似るようになってきた。要求に対して、言葉を返して行くことで、伝わっているという満足感がでてきたようである。

少しずつペンを使用する場面が増えてきたが、まだ自分から積極的に使いこなしているという訳ではない。今後さらに活用できる場面を検討し、カードを増やして本児が伝えたいという意欲を育んでいければと考えている。

3.5 鹿児島純心女子大学国際人間学部こども学 科の取り組み - ICT を利用した教材の紹介と作 成: 保育士・教員を目指す大学生に対しての「障

「障害児の支援」の講義を通して

3.5.1 実践の目的

昨年度に引き続き、保育士や教員を目指す学生に、最新の ICT を活用した教材の制作や教育実践がどのように行われているかを伝えようとする取り組みを行った。

3.5.2 実践の対象の学生

国際人間学部こども学科の学生 33 名と国際文化学科の学生 1 名である。

3.5.3 対象学生の日頃の様子

- ・大学での講義や保育士実習を通して、子どもたちの個々の発達の違いを体験している。
- ・子どもを「健常児」と「障害児」の 2 分化した捉え方をしている。
- ・「障害児」への支援において、ICT が活用できることを知らない学生が多い。
- ・日頃、教材として、「画用紙」、「おりがみ」、「エプロンシアター」、「絵本」等のアナログな教材を用いることが多いため、ICT を活用した教材の存在に気づいていない。

3.5.4 活動の展開

(1) ICT の紹介

- ・スマホ (iOS, Android) のアプリを紹介。
- ・音声ペンの活用事例を紹介。

(2) 教材作成

- ・音の出る教材を作成すること (平面でも立体でも良い)。
- ・必ず 5 種類の音が出るようにすること (音声ペン・スマホ)。
- ・各自で作成した教材を一人 3 分程度で発表すること。

(3) 教材作成の狙い

- ・対象者：障害のある方。
- ・どのような目的で作成をしたのかを明らかにすること。
- ・どのような場面やシチュエーションで活用するのかを示すこと。
- ・工夫したポイントを示すこと。

(4) 本講義の 3 つのねらい

- ・ICT を活用することに出会い、興味・関心を引き出すこと。
- ・音声ペンの活用場面や活用方法のアイデアを引き出すこと。
- ・実際に音の出る教材を作成して、発表すること。

3.5.5 学生が制作した教材

- ・絵本
- ・動物のクイズ
- ・パズル
- ・エプロンシアター
- ・世界の国家 等

3.5.6 取り組んだ活動

本実践は、「障害児の支援」の講義の 3 コマで (各 90 分) 実施した。(表 1)

平成 28 年 1 月 15 日(金)	ICT 教材の紹介 (H26 年度と同様)
平成 28 年 1 月 22 日(金)	教材作成について 音声ペンの使い方 スマホアプリの紹介
平成 28 年 1 月 29 日(金)	作成した教材の発表(各 3 分程度)

表 1. 活動の具体的な内容

「障害児の支援」の講義の 3 コマの流れは以下の通りである。

- ・ICT の紹介
- ・スマホアプリ・音声ペンの紹介
- ・製品の特徴・研究者 (生田) の実践紹介
- ・音声ペンの教材の紹介
- ・音声ペンの活用
- ・音声ペンを使った教材のアイデアを出す (アンケート実施)
- ・実際に教材を作成する
- ・感想を述べ合う

音声ペンを活用した教材について、学生からは次のような感想が出された。

- ・かざすと音が出る楽しさ。目で見て耳で聞くという動作。今後どんどん発展していくと生活する上で便利になっていくと思う。
- ・録音しておくだけで自宅でも自分で教科書を用いて学習できるというメリットがあることがわかった。
- ・音が出るというだけで面白さがある。
- ・写真や絵をタッチするだけで音声流れるので簡単に楽しく利用することができた。
- ・自分の意志で聞きたい場所を選択できることも大切だと思った。
- ・先生や大人がいなくても子どもたちが自分で情報を得られるものだと思います。

- ・勉強がもっと楽しくなるかなと思いました。
- ・シールを押すだけで音が出るので不思議な感覚だった。
- ・誰にでも分かりやすく使いやすい教材だと思った。
- ・音声ペンを使った教材を自分でも作ることができるととても感心しました。

また、学生たちが教材を作成する上で工夫したポイントは、次のような点であった。「わかりやすい動物の鳴き声を選んだ.」,「物語の場面に応じてイメージしやすいようにそれぞれの場面にアイコンシールをつけた.」,「子どもが親しみやすい優しい絵柄の絵本を選んだ.」,「文章を読むのではなく、子どもたちが想像しやすいように動作音を使用した.」,「視覚的に楽しめるように仕掛け絵本を活用した.」

教材を実際に作成した学生の感想は、次のようなものであった。

- ・日常の勉強の中で、音と共に学ぶのにふさわしい題材はどのようなものがあるのか考えるのが大変だった。
- ・1つのカードの中に様々なジャンルのものを取り入れた「しりとり」にしたかったので、どんな単語にするべきかととても悩んだ。
- ・自分の声を録音する際のアクセントを意識してできるだけなまらぬように心がけた。
- ・子どもたちが興味をもって楽しめるものということで、乗り物にしてみた。音だけではなく動いた方がいいと思ったけど、どうやって動かすのか考えるのが難しかった。
- ・どういうものを作りたいという案はすぐ出たけど、この教材がどんな役割を果たすのかを考えるのがとても難しかった。
- ・障害児のためという固定概念があると難しかったので、障害の有無に関係なしに考えるとやりやすくなった。
- ・どのような題材にすればいいのか悩んだけど、ICT を利用することで勉強することが楽しくなるように感じました。音を流すということは、新たな学びの中での刺激になると思います。
- ・制作側も使用する側もわかりやすく、シンプルなものを作りたいだったので、複雑な内容にならないようにしました。

- ・音声を用いて片付けが分かりやすくなる教材を作りたいという考えが浮かんだものの、それをどのように表現するのが難しかったです。
- ・なかなかイメージにあう効果音が見つからなかった。音楽の編集を試みたがうまくできずに断念した。
- ・場面に合わせて音を出すタイミングを考えるのが難しかったです。

3.5.7 得られた成果と今後の課題

3.5.7.1 得られた成果

「音声ペンの教材と出会い、興味・関心を引き出すこと」、「音声ペンの活用場面や活用方法のアイデアを引き出す」、「実際に音の出る教材を作成して、発表すること」の本講義の3つのねらいは、達成できたと考える。(ICTを使った教材についてのアンケートを参照)

3.5.7.2 今後の課題

昨年度の取り組みを発展させることを意識して取り組んだ。音声ペンは2本から8本に増えたが、34名の学生が作成する教材として、必要な音を集めて音声ペンのデータとすることが困難であった。そのため、学生自身が作成しやすいように私物のスマホアプリを活用して、音が出る教材作成してもらった。人数が多いと音声ペン用のデータを作成するための指導やPC等の確保が困難であった。

3.6 千葉県立我孫子特別支援学校の取り組み

3.6.1 発音が不明瞭な小学部低学年の児童との取り組み

絵カード、文字カードなどに音声ペンで触れると、それぞれの音声再生される教材を作成し(図17)、物の名前を覚える取り組みを行った。

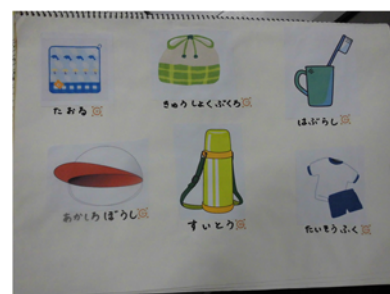


図 17. 物の名称を覚えるための音声入りシート

入学当初は絵カードに興味を持ち、絵カードを

集めたりめくったりしていたが、しばらくすると、教員の「... はどれ？」の問いにほとんど反応しなくなった。

9月から音声ペンを学習に使用した。児童はすぐに音声ペンの使い方を理解し、興味深げに1枚1枚絵カードに音声ペンを当て、耳の近くにもっていき、音声を聞く様子が見られた。音声ペンを聞いた後、発音するように促すと、不明瞭であるが繰り返すようになった。朝の個別学習では黙々と絵カードの音声を聞くようになり、3学期に入ると体の部位、生活に身近な物、場所など、教員の「... はどれ？」の問いに3枚のカードの中から選択できるようになってきた。間違えると教員と一緒に音声ペンで確かめて、もう一度やり直し、正解することも増えてきた。

3.6.2 小学部低学年におけるグループ学習での取り組み

意味のある発語も少なく、選択する意味理解に課題がある児童が多いグループ編成で、以下のような課題別グループ学習を行った。

- (1) 絵本に出てくる登場人物名がわかる。(図 18) 手遊び歌の歌詞の一部を聞き取ることができる。
- (2) 絵本の読み聞かせをする。なりたい登場人物を選ぶ。(選ぶカードは、絵と音声コードをランダムに表示してある。)
- (3) 手遊び歌をする。手遊び歌に出てくる数種類のパンの中から自分で好きな物を選ぶ。(選ぶカードは、絵と音声コードをランダムに表示してある。)



図 18. 登場人物を学ぶ音声入りシート

選択肢が多く、ドットコードの貼ってあるシールにうまく音声ペンを合わせられないなどの反省点はあるが、音声ペンにみんな興味を示した。絵カードの選択では、すべて手で取ってしまう児童や意味が分からずパニックになる児童もいた。最初は、音声ペンを使ってアイコンシールを次々と

押ししていたが、繰り返して学習を行ったところ、決まった絵のドットコードから再生し始めることが多いことがわかり、その児童が要求していることに気づくことができた。

3.6.3 中学部3年生の生徒との取り組み

休憩時間などに好きなことをして過ごすことができるように、音声ペンを用いて十数種類の歌を聞くことができるよう、アイコンシールを貼付けたシートを作成した。(図 19)

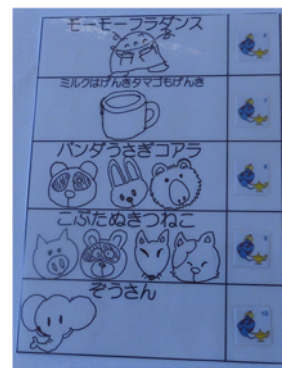


図 19. 歌が聞こえる音声入りシート

本対象生徒は、1年生の時から音声ペンを使用して学習に取り組んでいる生徒であり、機器の使い方は理解している。今まではCDデッキに自分の好きな曲を入れて聞いていた。スイッチの操作や曲の早送り、数字での選択ができていた。今回、曲の絵にアイコンシールを貼り付けたところ、すぐに使い方が分かり、音声ペンで再生して聞くことができた。CDで歌を聴いているときは同じ曲の同じフレーズをリピートして聞いていたが音声ペンでの活動では、アイコンシールに触れるだけで曲を選曲できることもあり、色々な曲を聞くようになった。また、1曲を最後まで聞くようになった。

3.6.4 中学部3年生のクラスでの取り組み

朝の会や帰りの会で、「音声ペンを用いて司会進行が一人でできるようになる」ことを目指して取り組んだ。写真入りの絵やテキストに、音声をリンクしたアイコンシールを貼って、会の進行表を作成した。

3名が1年生のときから音声ペンを使用しており、会の呼名においては、3名とも用意した表の順に上手にタップすることができるようになった。そのうちの2名は友達の写真を見てアイコンシー

ルをタップし、返事しているかどうかを確認するようになった。残りの1名は帰りの会の中で、本人の下校手段が「バス」であるか否かを毎日確認していたところ、「バス」の「バ」を発音して、バスで帰宅することを知らせるようになった。

3.7 筑波大学附属大塚特別支援学校の取り組み

昨年度に引き続き、今年度も宿泊を伴う校外学習のために、葉を作成した。自分の目標、持ち物表、部屋割りやバスの座席表、活動グループに加え、「合宿の歌」のページにも音声とのリンクを貼ったシールを貼付した。葉のどのページを開いても合宿の楽しさを感じることができるようにした。

また、これらの葉にリンクする音声は、クラス全員で音声ペンの録音機能を用いて録音し、自分でアイコンシールにリンクして貼り付けることで、自分の作った葉であることで意欲や期待感を持って、宿泊を伴う校外学習に取り組めるようにした。(図 20)



図 20. 自分でアイコンシールを貼る様子



図 21. バスの中で音声を再生する様子

昨年度の合宿においては、生徒が不安を訴えた時には、音声を再生するように勧めた。その後、教

員が再度繰り返して同じ内容を伝えることで、落ち着いて行動することができた。

今年度は、自分で音声ペンを用いて合宿の最後の予定を再生し、「家に帰りたい」という気持ちを伝えてきたりする様子が見られた。こうした行動に対して、教員が「そうか、家に帰りたいんだね。でも、みんなと一緒にがんばるんだね。えらい！」などと、生徒の気持ちに共感した上で励ますと、とても嬉しそうな表情をした。葉の「歌のページ」の効果は大きく、移動中や宿舎での休み時間等に再生し、楽しむ様子が見られた。(図 21)

3.8 和歌山県立紀伊コスモス支援学校の取り組み

和歌山県立紀伊コスモス支援学校では、ダウン症の男子生徒(18歳)に対して音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象生徒は、文字の獲得、発語等はないが、教員側からの指示等の基本的な理解はでき、コミュニケーションのやりとりは、絵カード等のできる。「ヘルプ(手伝って)」や「できました」のカードは頻繁に出すことができる。トイレに行きたい等は、(コミュニケーションの一手法である)マカトン・サインで伝えることができる。中学部までは、落ち着きがなく教員の指示も聞くことが難しく、課題をこなす際にも教員の顔色をみて、いたずらをするという実態であった。高等部になり、カードを使用し始め、自分の思いが伝わることを知り、行動にも自主性が出てきた。

音声ペンを、朝のホームルーム、帰りのホームルーム活動、日直の役割、教員や友達に依頼をする時、卒業式の答辞の発表等に使用した。

関わりのある教員、生徒の顔写真、様々な活動の写真を自ら撮りにいき、ラミネートで包んでカード作成をした。アイコンシールを貼ったりする作業も、教員と一緒に自立活動の時間に行った。

音声ペンでカードのアイコンシールにタッチすると声が出るということと、また、相手の反応が違うことに本人が気づいた。カード作成を自分で行ったということもあり、音声ペンとカードの関連性を理解し、スムーズに取り組むことができた。

- ① 『〇〇さん、手伝ってください』
- ② 『ありがとう』というように、やりとりができるようになった。

カードの使用が定着しつつある時に、音声ペン

に出会え、使いこなせるようになるまでの期間が短時間で済んだ。また、色々なボタン操作が簡単に行えるように、色の違うシールを貼ったりする工夫を行った。

音声ペンが使えることで、クラスの一員としての生徒本人の行動が明らかに違って来た。コンパクトで、どこにでも持ち運びができるため、活動範囲もひろがった。カードは、首からかけ、(本人からは、音声ペンも首にかけたいという要求があがったが、) 音声ペンは、すぐに取り出せるようにカバンに入れた。対象生徒は、この春卒業し、今後音声ペンを使用することは不可能であるが、母親は「このような手段があることを、知っただけでも有難い」と話していた。

3.9 そのほかの学校における実践

3.9.1 奈良県立奈良養護学校の取り組み

奈良養護学校では、児童の大好きな「はらぺこあおむし」の各ページの段落にアイコンシールを貼って、読み聞かせの絵本にした。

児童は、自由時間などに音声ペンを用いて、ページに貼ってあるシールにタッチして、一人で本を読み進めることができています。

3.9.2 千葉県立八千代特別支援学校の取り組み

八千代特別支援学校では、なかがわ水遊園の館内のオリエンテーリングに音声ペンを活用した。生徒は3グループに分かれ、あらかじめ音声ペンに入れてある問題を聞きながら、水族館内を回って、クイズを解いていくという実践を行った。(図22) 魚の名前や生息地、館内マップを見ながら魚がいる場所にするしをつけたたり、写真を撮ったりする活動を行うことができた。

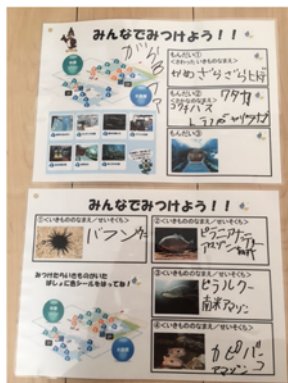


図 22. 作成したシート

3.9.3 町田市立本町田東小学校の取り組み

町田市立本町田東小学校では、読書強化週間などを利用して、図書館司書の先生を中心として、音声ペンを活用して児童に「おすすめの本」を紹介する活動を行った。また、生田が制作した「音声ペンを用いてネイティブの発音を聞くことのできる外国語活動用の Hi, friends! の教科書^[18]」を用いて、6年生の担任が ALT とともに活動を行った。(図 23) 各グループに、アイコンシールの貼ってあるテキストと音声ペンを配り、児童たちが自由にヒアリングを行い、一定時間の経過後に、ALT が英語で質問をする活動を行った。



図 23. 音声ペンを用いた外国語活動の様子

3.9.4 八王子市立柏木小学校の取り組み

八王子市立柏木小学校では、音声ペンを用いてネイティブの発音を聞くことのできる外国語活動用の Hi, friends! の教科書を図書室に置くことで、昼休みなどに児童が授業の復習ができるようにした。また、iPad 用の Hi, friends の読み聞かせ機能を持つ電子書籍も授業などで使えるようにする準備を行った。

3.10 ゼミ生の制作した教材と教育実践

3.10.1 ドットコードを用いた教材の制作

3年生のゼミ生は、生田の制作したアイコンシールを絵本に直接貼ることで、「りんごかもしれない」^[19]、「そらいろのたね」^[20]、「わたしのワンピース」^[21]、「すてきな三にんぐみ」^[22]の音声ペンによる読み聞かせの絵本を制作し、八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」や町田市立本町田東小学校の「読書の時間」などで実践を行った。

卒研生の小泉は、7枚からなる都道府県を学ぶ音声ペン用の教材シートを制作した。本教材は、音声ペンで各都道府県に貼ってあるアイコンシー

ルに触れることで、「県の名前と県庁所在地」、「人口」、「郷土料理」、「観光名所」の4種類の音声聞くことができるものとなっている。教材シートには、これら4つの音声を切り替えるためのモード変換のアイコンが添付してある。(図 24)



図 24. 都道府県を学ぶ教材シート（関東編）

久保田は、世界の国々 117 カ国を学ぶ音声ペンの8枚からなるシートを制作した。本教材は、それぞれの国々について「国の名前・首都・人口」、「言語と通貨」、「世界遺産や観光名所」、「豆知識」の内容からなり、それぞれのシートには、これらを切り替えるモード変換のアイコンが貼付してある。これらの教材は、町田市立本町田東小学校の読書活動の時間に児童に評価をいただいた。(図 25)

「世界の国々を学ぶ」教材と「都道府県を学ぶ」教材は、「学校の研修でみんなに見せたいので置いていって欲しい」と副校長に依頼された。また、学校の授業でも使いたいので納めて欲しいと依頼された。



図 25. 本町田東小学校における教育実践

原は、「星座にまつわる物語」とその星座の「見つけ方」、「星座の名前」からなる約 120 個の音声がリンクされた 15 枚のシートを制作した。これ

らの教材は、「月のきほん」、「月の地形」、そして、私たちの目に見える「月の様々な模様に関するクイズ」、そして、「夏の星空さんぽ3つのポイント」、「秋の星空さんぽ3つのポイント」、「冬の星空さんぽ3つのポイント」、おおぐま座、こぐま座、しし座、おとめ座、うしかい座を始めとする約 30 種類の星座の「見つけ方と星の特徴」、「星座の物語」からなる。本教材は、沖データ製のグリッドレイアウト^[23]を用いて、下絵に直接ドットコードを被せて作ってある。(図 26) 八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」や町田市立本町田東小学校の図書室における「読書活動の時間」に評価をいただいた。

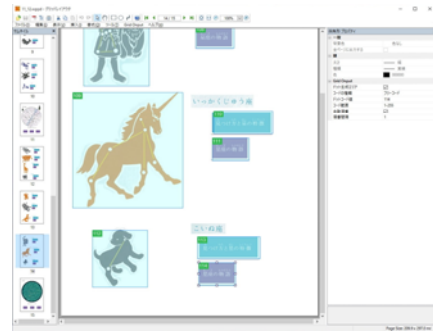


図 26. グリッドレイアウトによるドットコードの貼付

溝口は、地下鉄の路線図に、グリッドレイアウトを用いてドットコードを被せ、音声ペンを用いて韓国語と日本語で東京の名所を案内するシートを制作し(図 27)、韓国からの留学生などに評価をいただいた。



図 27. 制作した日韓両国語による路線図

梅本は、生田が制作したアイコンシールを絵本に直接貼ることで、「ジャイアント・ジャム・サンド」^[24]、「はじめてのおつかい」^[25]、「ぐりとぐらのえんそく」^[26]、「どうながのプレッツェル」

[27] の読み聞かせの絵本を制作し、八王子市立柏木小学校の「こども祭」や八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」で児童に評価をいただいた。(図 28)



図 28. 八王子市立柏木小学校での実践の様子

平賀は、英語と日本語の2ヶ国語からなる「せかいのおはなし2」[27]の音声ペン用の絵本を制作した。この教材にも生田の制作したアイコンシールが使われ、それぞれのアイコンシールに英語と日本語の2ヶ国語の読み聞かせの音声リンクしてある。この絵本には、「3びきのくま」、「金のおのと銀のおの」、「おおかみと7ひきの子やぎ」、「いなかのねずみと町のなずみ」、「ジャックと豆の木」の5つの話が入っている。本教材は、八王子市立下柚木小学校、町田市立本町田東小学校で児童に評価をいただいた。(図 29)



図 29. 本町田東小学校における実践の様子



図 30. 制作した教材

吉澤は、生田の制作したアイコンシールを用いて、「八景島シーパラダイスを学ぶ教材」を制作した。この教材には、音声による解説に加えて動画がリンクしてあり、課外学習の事前学習や事後学習で学べるようになっている。(図 30)

本教材も、八王子市立下柚木小学校、町田市立本町田東小学校で児童に評価をいただいた。

3.10.2 Media Overlays 機能を付加した電子書籍の制作

池田は、電子書籍作成ソフトウェアである FUSEe を用いて、光村図書の小学校1年生の国語の教科書「こくご1 上 かざぐるま」[29]の読み聞かせ機能を持つ電子書籍を制作し(図 31)、八王子市立下柚木小学校で児童に評価をいただいた。本教材は、テキストをハイライトしながら同期を取って読み上げを行う電子書籍となっている。



図 31. iPad/iBooks による電子教科書の音読

永野は、同じく FUSEe を用いて、新宿日本語学校が制作した「新実用日本語1」[30]を、「テキストをハイライトしながら同期を取って読み上げを行う電子書籍」に作り変え(図 32)、日本語を学ぶ留学生や土浦日本大学高等学校グローバルスタディコースの生徒に評価をいただいた。



図 32. iPad によるテキストの音読

3.10.3 Augmented Reality を用いた教材の制作

大川は、八王子市立柏木小学校の先生の協力を得ながら、Augmented Reality の技術を用いて、2年生の算数の二桁の足し算と引き算を学ぶ教材、そして、形を調べようという単元の教材を制作した。大川は、本教材を用いて、「振り返り」の授業を担当し、児童に評価をいただいた。(図 33) 制作した教材は、次の2つである。

「足し算(2ケタ+2ケタ, 2ケタ+1ケタ, 1ケタ+2ケタ, 繰り上がりのある2ケタ+2ケタ)」の教科書の単元の画像に、これら4種類の解法を解説した動画を張り付けたAR教材、「形をしらべよう」の単元の事後学習を行うための「どうぶつクイズ」である。「形を調べよう」の教材は、画面に表示される動物が、どのような三角形や四角形から出来ているかを発見してもらうことを目的としたAR教材である。



図 33. 柏木小学校における実践

3.10.4 オーサリングソフトを用いた電子書籍の制作

松本は、iBooks Author^[13]を用いて、iPadの画面をタッチすることで、絵本の紹介をしてくれる電子書籍を制作し、八王子市立下柚木小学校と町田市立本町田東小学校の児童に評価をいただいた。(図 34)



図 34. 下柚木小学校における実践の様子

本教材は、30冊の絵本を音声で紹介してくれる電子書籍である。

渡邊は、同じくiBooks Authorを用いて、太陽系を学ぶ教材を制作した。それぞれの惑星の解説のテキストに加えて、昨年度の卒研生の遠藤がNASAの動画を編集して作成した動画を取り込んだ電子書籍となっている。(図 35) 本教材は、八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」で児童に評価をいただいた。



図 35. iPad/iBooksによる電子書籍の購読

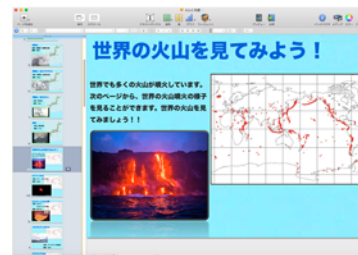


図 36. iBooks Authorによる電子書籍の制作

武原は、同じくiBooks Authorを用いて、「火山と地震を学ぶ」教材を制作した。中学1年の地球の領域の「火山と地震とプレートとの関わり」などを学ぶ内容となっており、火山の噴火の様子などの動画がふんだんに取り入れられている。(図 36) 本教材は、八王子市立下柚木小学校の「さくひんてん」で児童に評価をいただいた。

3.11 海外の研究者との共同の取り組み

3.11.1 オマーンの Sultan Qaboos 大学の研究者との共同の取り組み

本論文の著者の1人である生田は、これまでオマーンの Sultan Qaboos 大学を2度訪ね、共同研究などについて話し合いを行ってきた。その成果がようやく実り、2016年2月に、最先端の研究を推進する部署の Director である Ali Al-Musawi

教授から、下記のような共同研究の申し入れがあった。

Omani Teachers Perceptions of the Design and Instruction Using Handmade Arabic Language Curricular Materials

Al Musawi, A., IKuta, S., Al Busaidi, F., Kazim, A., Al Hashmi, A.

Introduction

Handmade technologies offer to connect e-content to other forms of interactive resources and printed materials. Developing an interactive learning environment that involves these technologies to support Arabic language has become possible and may positively revolutionize learning and empower learners to enable to acquire foundational skills of reading and writing. In this research, the team will focus on sound/scanner pens that support reading outcomes. The main purpose of this project is to determine whether these digital pens can contribute towards solving Arabic learning problems, specifically in the area of reading weakness among Omani learners. The team will use case studies to determine the extent to which systematically technology-designed lessons (using handmade contents with Augmented Reality, dot code, e-books) can be useful in solving Arabic reading problems.

Problem/Questions

- For the **younger students** like kindergarten, elementary, junior high, and senior high schools:
 1. What are the Omani learners' Arabic language reading problems?
 2. How can these reading problems be reduced and removed by using new ICTs?
 3. What original contents can be designed/created by using handmade contents with Augmented Reality, Media Overlays, dot code and e-books?
 4. What school's activities can be designed/conducted to reduce and remove reading problems among Omani learners using original handmade teaching materials?
 5. What impacts do these school activities have on learners and teaching methods?
- For the university students:

1. What kind of courses should be promoted to increase students learning using new ICTs like dot code, e-books with Media Overlays and Augmented Reality?
2. What kind of original handmade teaching materials should be designed/created for the students?
3. What courses activities can be designed/conducted?
4. What impacts do these school activities have on learners and teaching methods?

Methods/procedures

During the above processes, the team will have to:

- Conduct several seminars for schoolteachers and university students who create their original handmade contents for the younger students.
- Help to design/create original handmade teaching materials.
- Study cases
- Design/implement research instruments

References

- Al Hashmi, Abdullah, Al Busaidi, Fatima, Al Musawi, A., Kazem, Ali Mahdi, Al-Khaifi, Salim (accepted for Publication). Common Reading Weaknesses among Omani 1st Cycle Basic Education Students, *Journal of Educational and Psychological Sciences*, Bahrain University.
- Al Musawi, A., Al Hashmi, Abdullah, Kazem, Ali Mahdi, Al Busaidi, Fatima, and Al Khaifi, Salim (2016). Perceptions of Arabic language teachers toward their use of technology at the Omani basic education schools, *Education and Information Technologies*, 21(1), 5-18, Retrieved January 2016, from <http://link.springer.com/article/10.1007/s10639-013-9305-5>; DOI: 10.1007/s10639-013-9305-5.
- S. Ikuta, D. Morton, M. Kasai, F. Nemoto, M. Ohtaka, and M. Horiguchi: School Activities with New Dot Code Handling Multimedia, In L. Lennex & K. Nettleton (Eds.) *Cases on Instructional Technology in Gifted and Talented Education*, IGI Global, pp. 314-340, 2015.
- Shih, H. C., Feng, D. P. and Han, C. T. (2010). Incorporate digital technology to examine the effect of learning Japanese language-by using e-learning pen. The 2010 International Conference on e-Commerce, e-Administration, e-Society, e-Education, and e-Technology: Macao.

この申し入れを受け、オマーンの研究者に、音声ペンや生田が制作したアイコンシート (Magical sheet), そして、コンテンツを制作するためのソフトウェアを送付した。現在, Sultan Qaboos 大学では, 教材作りが始まっている。とりわけ, 視覚障害児の教育に関する研究を行っている Zainab Al-Shidhani 教授と, 教材制作のノウハウについて頻繁にやり取りを行っている。

Sultan Qaboos 大学で開催された国際会議 (The First International Conference for Early Childhood) の折に訪ねた学内の幼稚園の先生 (Zainab Ali) とメールのやり取りが始まっている。

3.11.2 アメリカの Wayne State 大学の研究者との共同の取り組み

この3月に Wayne State 大学の教育学部の Monica W. Tracey 教授と Timothy W. Spannaus 教授を訪ね, ドットコードや Media Overlays 機能を有する電子書籍の技術を用いた教材の制作と教育実践について突っ込んだ議論を行った。

Monica 教授は, 「教職を目指す学生に最新の ICT 技術を教える上で, こうした教材の制作は最高だ!」と絶賛され, 今後, 共同の取り組みを行うとともに, 「教職を目指す学生の海外研修プログラムについてもお手伝いをお願いしたい」と依頼された。

この Wayne State 大学滞在中には, 教育学部の Sally K. Roberts 教授が取り組んでいる「女生徒に科学の楽しみを味わってもらい, 将来, 理系に進んでもらう (Go! Girl) プロジェクト」に招待された。生田が地域連携プロジェクトで取り組んでいるリコーの「紙アプリ」をみんなで実践し, さらに, 任された第3分科会では, 日本発のドットコード技術を用いた手作り教材の制作や FUSEe を用いた電子書籍の制作などについて紹介し, 生徒に大きな感銘を与えた。帰国後に, Sally 教授から「参加した女生徒の母親からのお礼のメール」が届き, 大感激の活動となった。

今回の Wayne State 大学における招待講演の席で, Michigan 大学の心理学科の Ram Mahalingam 教授と知り合い, Michigan 大学を訪ねる機会を得た。Ram 教授を含めた Michigan 大学の教員との共同の取り組みも検討している。

3.11.3 中国の華東師範大学の研究者との共同の取り組み

筑波大学附属大塚特別支援学校の教員を介して, 上海にある華東師範大学の金野教授と知り合うことができた。この大学の教育部には附属の特別支援学校があるとのことで, 「日本発のドットコードを用いた手作り教材の制作と教育実践を学びたい」などのことでやり取りが始まっている。

4. まとめと今後の課題

今年度も, 「マルチメディアを扱えるドットコード技術」, 「テキストをハイライトしながら同期を取って読み上げを行う電子書籍やオーサリング機能を有する電子書籍の技術」, 「印刷された画像などに動画などをリンクする Augmented Reality の技術」などを活用して, 生田ゼミの学生や共同研究を行っている特別支援学校や通常学校の教員とともに, 一人ひとりの困り感に対応した手作り教材の制作に挑戦し, 教育実践を行った。

学生が制作した手作り教材は, 多摩地域の学校のイベントや図書室における読書活動の時間などに児童や教員に評価をいただいた。また, これらの教材の一部は, 教員の研修会での紹介, 来年度の授業での活用のために納品を催促される出来事が起こり, 学生が卒業間際まで制作に取り組んだ。

共同研究を行っている特別支援学校などでは, 困り感を抱えた児童生徒のために, 手作りの教材が制作され, 困り感の軽減を図る活動が取り組まれ, 大きな成果を上げることができた。一人ひとりの困り感に寄り添った「合理的な配慮指針に基づく教育活動」が叫ばれる今日, まさに, こうした取り組みの大切さが緊要となっている。

今年度は, 海外の研究者との共同の取り組みも進展し, オマーンや中国, アメリカの研究者との具体的な動きが始まった。

それぞれの学校における教育実践は, 児童生徒の人権に十分に配慮し, 倫理的配慮のもと実施された。

謝辞

教育実践にご協力いただきました教員の皆様, 児童生徒の皆様に感謝します。AR 教材の開発にあたっては, 八王子市立柏木小学校の藤井教員に大変お世話になりました。また, 教材の開発と教育実践に取り組んでくれた大妻女子大学社会情報学部の池田麻衣, 梅本綾子, 大川梨帆, 久保田碧,

小泉桃奈, 永野咲希, 原 楓, 平賀絵美子, 松本渚, 溝口佑奈, 吉澤由希子, 渡邊愛彩, 武原由佳に感謝します。本研究は, 大妻女子大学戦略的個人研究費 (S2713) のお世話になっています。

引用文献

- [1] オリンパス. Scan Talk.
<http://cs.olympus-imaging.jp/jp/support/cs/Scantalk/>.
(参照 2016-4-27) .
- [2] Ikuta, Shigeru et al. 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, 2013.
- [3] 大川原 恒ほか. 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 -. コンピュータ & エデュケーション. 2008, 24, p.40-43.
- [4] 金子幸恵ほか. 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, 2011, 30, p.48-51.
- [5] Grid Onput, グリッドマーク.
<http://www.gridmark.co.jp/gridonput.html>. (参照 2016-4-27) .
- [6] 生田 茂ほか. 最新の情報処理技術を活用した手作り教材の制作と教育実践 - 国内外の共同研究者との協働の取り組み -, 人間生活文化研究 (Int. J. Hum. Cult. Stud.) . 2015, 25, p37-64.
- [7] S. Ikuta, D. Morton, M. Kasai, F. Nemoto, M. Ohtaka, and M. Horiguchi: School Activities with New Dot code Handling Multimedia, In Lesia Lennex & Kimberly Nettleton (Eds.) Cases on Instructional Technology in Gifted and Talented Education, IGI Global. 2015. p.314-340.
- [8] S. Ikuta, R. Ishitobi, F. Nemoto, C. Urushihata, K. Yamaguchi, and H. Nakui : Handmade Contents and School Activities for Autistic Children with Expressive Language Disabilities, In Yefim Katz (Ed.) Supporting the Education for Children with Autistic Spectrum Disorders, IGI Global, 2016 in press.
- [9] International Digital Publishing Forum.
<http://idpf.org/>, (参照 2016-4-27).
- [10] EPUB Media Overlays 3.0,
http://www.idpf.org/epub/30/spec/EPUB_3_0-mediaoverlays.html, (参照 2016-4-27).
- [11] E. Castro. Read Aloud EPUB for iBooks. Amazon. 2011.
- [12] epub straight to the point.
<http://www.elizabethcastro.com/epub>, (参照 2016-4-27) .
- [13] iBooks Author.
<https://www.apple.com/jp/ibooks-author/>, (参照 2016-4-27) .
- [14] Augmented Reality (HP).
http://www8.hp.com/hpnext/tags/augmented-reality#VTdQ2M6G6_Y, (参照 2016-4-27) .
- [15] Augmented Reality.org,
<http://www.augmentedreality.org>, (参照 2016-4-27) .
- [16] 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.
- [17] 障害保健福祉研究情報システム.
<http://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/prdl/jsrd/rehab/r094/r0940007.html>, (参照 2016-4-27).
- [18] Hi, friends 1 & 2. 文部科学省. 東京書籍株式会社. 2012.
- [19] りんごかもしれない. ヨシタケシンスケ. ブロンズ新社. 2015.
- [20] そらいろのたね. 中川李枝子 作 大村百合子 絵. 福音館書店. 2015.
- [21] わたしのワンピース. 西巻茅子. こぐま社. 2015.
- [22] すてきな三にんぐみ. トミー=アンゲラー 作 今江祥智 訳. 偕成社. 2015.
- [23] 下絵にグリッドマークのドットコードを直接被せる沖データによるグリッドレイアウトは, 現在, 販売中止となっている.
- [24] ジャイアント・ジャム・サンド. ジョン・ヴァーノン・ロード 文/絵 安西徹雄 訳. アリス館. 1993.
- [25] はじめてのおつかい. 筒井頼子 作 林 明子 絵. 福音館書店. 2006.
- [26] ぐりとぐらのえんそく. 中川李枝子 文 山脇百合子 絵. 福音館書店. 2003.
- [27] どうながのプレツェル. マーグレット・レイ 文 H. A. レイ 絵 渡辺茂男 訳. 福音館書店. 2006.
- [28] せかいのおはなし2. 英語: ジェリー・ソーレス 日本語: 久野レイ. 三省堂. 2012.
- [29] こくご1 上 かざぐるま. 甲斐睦郎 ほか. 光村図書. 2015.
- [30] 新実用日本語1. 江副隆秀. 新宿日本語学校. 2003.

Abstract

The university students have created handmade original contents with the following three Information Communication Technologies (ICT), (1) the dot codes that can link multimedia like audios, movies, html files, Web pages, and PowerPoint files, (2) e-books with Media Overlays and/or Authoring function, and (3) Augmented Reality (AR). One of the present authors (S. I.) with the university students has conducted cheerful school activities in the events of *student festival* at Kashiwagi elementary school (ES), *student work exhibition* at Shimoyugi ES, and *reading period* at the school library of Honmachidahigashi ES. The younger students and schoolteachers warmly welcomed the teaching materials created by the university students. Some of the materials were used for the staff (teacher) training at school, and asked to pass them to the younger students in the class. Collaborative teachers at special needs and general schools have developed their original handmade contents for the students with individual needs and desires, and conducted effective activities to help those students in their classes and homes. Collaborative research works with the staffs at Sultan Qaboos University in Oman, Wayne State University in the U.S.A, and East China Normal University in China have been started; the dot code technology developed by a Japanese venture business company is spreading over the world. One of the present authors (S. I.) has joined the workshop for junior and senior high school female students, held at Wayne State University; continuous workshops aim to promote their *science and math* learning. S. I. introduced their female students to *new technologies developed by Japanese companies* and made a deep impression on them.

(受付日：2016年5月6日，受理日：2016年5月17日)

生田 茂 (いくた しげる)

現職：大妻女子大学社会情報学部教授

東北大学大学院理学研究科博士課程修了（理学博士）。

現在の専門は教育工学，特別支援教育，教育実践学。国内外の学校の先生や研究者と，最新の情報処理技術を活用して，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っている。

主な著書：S. Ikuta, D. Morton, M. Kasai, F. Nemoto, M. Ohtaka, and M. Horiguchi : School Activities with New Dot code Handling Multimedia, In Lesia Lennex & Kimberely Nettleton (Eds.) Cases on Instructional Technology in Gifted and Talented Education, IGI Global, pp. 314-340, 2015; S. Ikuta, F. Nemoto, E. Endo, S. Kaiami, and T. Ezoe : 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, 2013.