

ドットコードを用いた手作り教材の制作と教育実践

Self-made teaching materials with multimedia-enabled dot codes and school activities

生田 茂¹, 阪本 久世², 立間 好枝², 新城 理奈³, 真下 真澄⁴, 森屋 典久⁵, 宮原 奈緒⁶, 釘丸 紀子⁷,
山口 京子⁸, 市原 聡子⁹, 濱 未奈子¹⁰, 松浦 華子¹⁰, 坂下 治美¹⁰, 富山 仁子¹⁰, 星 祥子¹⁰,
君島 正規¹⁰, 遠藤 純子¹⁰, 吉田 三恵子¹⁰, 中山 なみ紀¹⁰, 赤尾 健介¹¹

¹大妻女子大学人間生活文化研究所, ²高知県立日高特別支援学校, ³筑波大学附属大塚特別支援学校,
⁴高崎市立高崎特別支援学校, ⁵埼玉県立入間わかくさ高等特別支援学校, ⁶福岡県立筑後特別支援学校,
⁷福岡県立築城特別支援学校, ⁸千葉県立我孫子特別支援学校, ⁹大阪府立東淀川支援学校,
¹⁰栃木県立富屋特別支援学校, ¹¹ドルトムント工科大学

Shigeru Ikuta¹, Hisayo Sakamoto², Yoshie Tatsuma², Rina Shinjyo³, Masumi Mashita⁴, Norihisa Moriya⁵,
Nao Miyahara⁶, Noriko Kugimaru⁷, Kyoko Yamaguchi⁸, Satoko Ichihara⁹, Minako Hama¹⁰, Hanako Matsuura¹⁰,
Harumi Sakashita¹⁰, Jinko Tomiyama¹⁰, Shoko Hoshi¹⁰, Masanori Kimishima¹⁰, Junko Endo¹⁰, Mieko Yoshida¹⁰,
Namiki Nakayama¹⁰, and Kensuke Akao¹¹

¹Institute of Human Culture Studies, Otsuma Women's University
12 Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8357 Japan

²Hidaka Special Needs School

60 Shimobun, Hidaka, Takaoka District, Kochi Prefecture, 781-2151 Japan

³Special Needs Education School for the Mentally Challenged at Otsuka, University of Tsukuba
1-5-5 Kasuga, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-0003 Japan

⁴Takasaki Municipal Special Needs School

772-1 Shimotakimachi, Takasaki, Gunma Prefecture, 370-0026 Japan

⁵IrumaWakakusa Senior High School for Special Needs Education

745-1 Koyata, Iruma, Saitama Prefecture, 358-0026 Japan

⁶Chikugo Special Needs School

318 Shimokitajima, Chikugo, Fukuoka Prefecture, 833-0034 Japan

⁷Tsuiki Special Needs School

1561 Tsuiki, Chikujo, Chikujo District, Fukuoka Prefecture, 829-0102 Japan

⁸Abiko Special Needs School

1685 Oyamashita, Araki, Abiko, Chiba Prefecture, 270-1112 Japan

⁹Higashiyodogawa Special Needs School

3 Chome-5-22 Higashinakajima, Higashiyodogawa Ward, Osaka, 533-0033 Japan

¹⁰Tomiya Special Needs School

39-1 Tokujiromachi, Utsunomiya, Tochigi Prefecture, 321-2116 Japan

¹¹Technische Universität Dortmund

Chair 11, Department of Computer Science, Otto-Hahn-Str. 14, 44227 Dortmund, Germany

キーワード：手作り教材，教育実践，ドットコード，マルチメディア，共同

Key words : Self-made teaching material, School activity, Dot code, Multimedia, Collaboration

抄録

児童生徒一人ひとりが抱える「困り感」の軽減や解消を目指して、「マルチメディアを扱えるドットコード」を用いて、手作り教材を制作し、教育実践を行う取り組みは、全国の特別支援学校の教師を中心に、2019年度も活発に展開された。この日本発のドットコードの技術を用いた共同の取り組みは、海外においても高く評価され、Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) 2020 では、著者らの論文が、Outstanding Paper Award の栄誉に輝いた。また、この間のいくつかの教育実践の取り組みは、A. Singh 教授らが編集した本 (Critical Issues in Special Education for School Rehabilitation Practices) の Chapter paper として採択され、掲載された。

この学校の教師との共同の取り組みは、国内の活動にとどまらず、USA, オマーン, 中国, 韓国, UAE, サウジアラビア, ミャンマーへと広がり、今や国際的な教育研究活動となっている。Y. Katz 教授と F. Stasolla 教授が編集した Education and Technology Support for Children and Young Adults with ASD and Learning Disabilities の本の中には、Idaho State University の J. Gallup 教授と C. Perihan 教授との連名の Chapter paper (Creative Inclusive Functional Content Using Dot Codes: An Exploration of Multistep Recipes for Individuals with Autism in Post-Secondary Setting) が掲載された。

本報では、ドットコードの開発元のグリッドマークによって大幅に改訂された音声ペン用のソフトウェアについて記すとともに、2019年度に、全国の特別支援学校や通常学校の教師が取り組んだ「手作り教材の制作と教育実践」について報告する。

1. はじめに

文部科学省の科学研究費補助金と大妻女子大学の戦略的個人研究費を用いて、一人ひとりの児童生徒が抱える困り感の軽減や解消を目指して、「手作り教材を制作し、教育実践に取り組む」本研究活動は、今や全国の特別支援学校の250名近い教師が参加する一大ネットワークとなっている。

こうした全国の教師の教育実践活動の成果や課題を、大妻女子大学の「人間生活文化研究」に投稿するとともに、日本特殊教育学会が主催する研究大会の自主シンポジウムなどで、全国の学校の教師や研究者と共有してきた。

日本発の「マルチメディアを扱えるドットコード^[1]を用いた手作り教材の制作と教育実践」の取り組み^[2-12]は、海外においても高く評価され、2020年の Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) 2020 において、千葉県立市川特別支援学校の漆畑、宇都宮大学共同教育学部附属特別支援学校の五月女、グリッドマークの阿部との共著の論文が、Outstanding Paper Award の栄誉に輝いた^[13]。まさに、このドットコードの技術は、障害や困り感を持つ人々の日常生活をサポートする Assistive Technology^[14-16]の一つとして認められつつある。

2019年度に行われた国内の特別支援学校の教育実践のいくつかは、A. Singh 教授らが編集した Critical Issues in Special Education for School

Rehabilitation Practices に Chapter paper として採択される^[17]とともに、X. Liu 教授と P. Wachira 教授が編集した Handbook of Research on Assistive Technologies in 21st Century Classrooms^[18]に Chapter paper として投稿し、現在審査が進んでいる。また、2021年3月にアメリカで開催予定の SITE 2021 には、国内の3つの視覚支援学校の教育実践をまとめた論文を投稿する準備を進めている。

手作り教材を制作し、教育実践を行う共同の取り組みは、国内の活動にとどまらず、USA, オマーン, 中国, 韓国, UAE, サウジアラビア, ミャンマーへと広がり、今や国際的な教育研究活動となっている。アメリカの IGI-Global から発刊される Y. Katz 教授と F. Stasolla 教授が編集した Education and Technology Support for Children and Young Adults with ASD and Learning Disabilities の中には、アメリカの Idaho State University の J. Gallup 教授と C. Perihan 教授との連名の Chapter paper (Creative Inclusive Functional Content Using Dot Codes: An Exploration of Multistep Recipes for Individuals with Autism in Post-Secondary Setting) が掲載された^[19]。

2018年度は、ドットコードの開発元であるグリッドマークから1,000番までのドットコードシールが発売になり^[20]、音声ペンにリンクできる音声の数が飛躍的に増加し、教材ごとに音声ペンの MicroSD Card を変えていた現場の教師の負担を大

大きく軽減することができた。

「PCの苦手な教師でも、音声ペンのコンテンツを簡単に作成できるように」と開発された Sound Linker^[20]も、2019年度には、1,000番までの新しいドットコードに対応するとともに、一つのドットコードシールに最大10個までの音声ファイルをリンクできるように改良が加えられた。この新しいバージョンの Sound Linker は、これまでと同様、グリッドマークの好意で、共同研究を行っている全国の教師に、無償で配布されている。

本論文では、この改訂された Sound Linker の概要を記述するとともに、2019年度に国内の特別支援学校、通常学校の教師によって取り組まれた「手作り教材の制作と教育実践」について報告する。

2. 研究方法

音声ペン用のコンテンツを作るには、「音声ペン内蔵のマイクフォンを用いる」「filelist.csv と NANA.exe を用いる」「Sound Linker を用いる」方法のいずれかを使用する必要がある。

音声ペンに内蔵されているマクローフォンを用いる方法は、音声ペンで音声を録音し、ドットコードシールにタッチするだけでコンテンツを作ることができる。この方法は、ソフトウェアを使う必要もなく、簡便なため、全国の多くの教師が利用しているが、それぞれのドットコードシールには複数の音声をリンクすることができないという欠点を持つ。また、あらかじめ音声編集ソフトウェアを用いて編集した、ノイズの少ない音声や音量の揃った音声でコンテンツを作ろうとすると、「filelist.csv と NANA.exe を用いる方法」や「Sound Linker を用いる方法」が必須となる。

2018年度には、グリッドマークから1,000個のシールからなる新しい dot sticker (図1) が発売となった^[20]。この dot sticker のそれぞれのシールには、最大10個の音声ファイルがリンクでき、合計10,000の音声ファイルを用いたコンテンツを作成することが可能となった。

この新しい dot sticker の発売に伴い、従来の Sound Linker も大幅に改訂となった。新しいバージョンの Sound Linker は、これまでのグリッドマークが発売していた dot sticker や本論文の著者の1人である生田がグリッドマークに依頼して作成した Magical sheet などのドットコードシールを取り

込んだものとなっている。図2に示すように、Sound Linker の起動画面で、画面左上の Name メニューを選び直すことで、いずれのシートにも対応したコンテンツを作ることができるようになっている。



図1 1,000番までの新しいドットコードシール

この新しいバージョンの Sound Linker は、1,000番までの新しい dot sticker とパッケージで市販されている。生田の研究グループには、グリッドマークの好意により、これまでと同様、生田が作成した利用の手引きとともに、全国の教師に無償で配布されている。

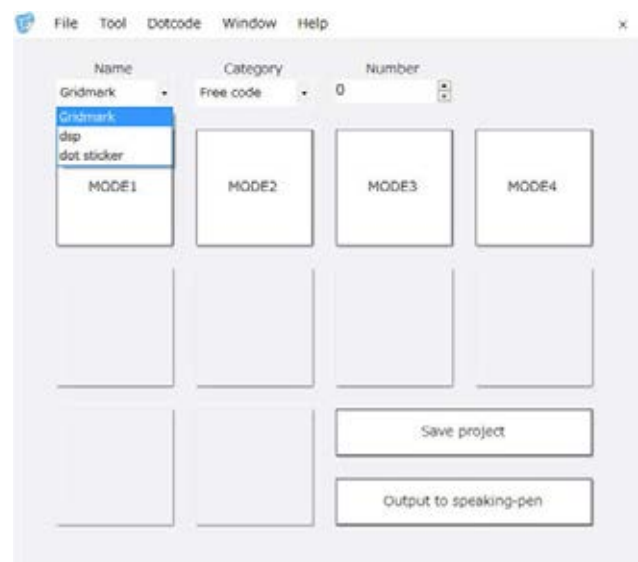


図2 大幅に改訂された Sound Linker

グリッドマークが開発したドットコードは、音声ペンを用いて音声の再生に活用されるほか、グリッドマークが開発中の Gridmark Content Viewer

(GCV)を用いてコンテンツを作成し、Bluetooth機能を有する dot-code reader (G-Pen Blue) でドットコードシールにタッチすることで、iPad や iPhone の画面上に、動画や音声（音楽）、写真、Web Pageなどを再生することができる。動画をリンクした教材を用いて、「手話を学ぶコンテンツ」^[13]「調理実習を学ぶコンテンツ」^[21]などが作られ、活用が広がっている。この GCV というソフトウェアは、現在も開発中であり、市販はされていないが、生田によって利用の手引きが作成され、研究グループ内での試行が始まっている。

3. 手作り教材の制作と教育実践

国内には、2019年度の時点で、1,146の特別支援学校が設置されており、144,434名の児童生徒が学んでいる。これらの特別支援学校のうち、約半数の561校が知的障害を有する児童生徒向けの学校となっている^[22]。こうした特別支援学校に加えて、通常の学校の多くには、特別支援学級が作られており、小学校だけで6,200学級、児童数は20万人弱となっている。

一人ひとりの抱える障害や困り感が異なることから、「昨年度は、この教材が大いに役に立ったのに、今年度の児童には全く使えない」という事例は多く、特別支援学校や特別支援学級の教師は、一人ひとりに対応したオリジナルな教材を作りながら、日々実践を行っている。まさに、できるだけ安価で、使いやすいソフトウェアやツールが不可欠な理由がここにある。

以下には、生田が無償で貸与している音声ペンや G-Pen Blue、ドットコードシールやソフトウェアを用いて、手作りの教材を制作して取り組まれた全国の教師の実践を報告する。（2019年度に取り組まれた実践の多くは、IGI-Global が発刊する本の中に Chapter paper として投稿してある。ここでは、それ以外の実践を報告する。）

3.1. 高知県立日高特別支援学校

3.1.1. 朝の会や地域との交流

阪本は、小学部6年の男子児童の「朝の会」や地域の小学校との交流学習に音声ペンを活用した。

対象児は、自閉症を併せ有している知的障害児である。児童は、知的障害の程度は教科の段階^[23]の1段階ほどではないが、他人との意思の疎通に困難があり、日常生活を営むのに頻繁に援助を必

要とする。児童は、学習指導要領の2段階の内容を学習している。表出言語は少なく、年度当初は「はい」「しせい、れい」の語尾などであったが、日常生活で使う声掛けやスケジュール等の視覚支援を理解し、1日の日課に見通しをもって活動できる。トイレに行くことや休み時間の行き先を、カードを見せて伝えるなど、カードや指差しや身振りで、身近な人と簡単なやりとりができる。繰り返し活動する中で、手順を覚えて、自分で行うことが増えてきている。

阪本は、「朝の会の進行表」「朝の会と帰りの会での発表」「交流学习での発表と挨拶」の教材を作成し、以下のような取組を行った。

対象児童が、朝の会の進行表（図3）を日直の時に活用し、朝の会の司会を行なった。進行表の各カードの右端に貼付したドットコードシールを音声ペンでタッチして、朝の会の手順や「あいさつ」などの言葉を再生するようになっている。クラスメイトの呼名の際は、友達の写真カードに貼付してあるドットコードシールをタッチして友達の名前を呼ぶ。



図3 朝の会の進行カード

児童は、朝の会の流れを覚え、上から順番にドットコードシールをタッチし、1つの手順の再生が終わるごとにカードを外して、司会を進行できた。クラスメイトの呼名になると、自分で友達の写真カードを次々とタッチして呼ぶことができた。

表出言語が少ない児童であっても、教師の支援なしで、自分で朝の会を進行することができ、自信につながることができた。音声ペンを用いることで、児童主導で主体的な学習を積み重ねることができた。

また、阪本は、朝の会で、児童が「今日頑張る

学習カード」を用いて、クラスメイトの前でドットコードシールをタッチして発表するための教材を作成した。また、帰りの会では、「今日頑張った学習カード」を用いて、ドットコードシールをタッチして発表することができるようにした。児童は、朝の会と帰りの会の自分の発表の場面になると、学習カードを選択し、音声ペンを取り、発表することが定着した。

地域の小学校との交流及び共同学習の自己紹介では、「今日楽しみにしている活動シートを用いて発表する」、そして、「交流の終わりの挨拶の言葉を発表する」活動に取り組んだ。児童は、自分の発表の場面になると、活動のカードを選択し、音声ペンでタッチして、発表することができた。交流学習校の友達の前でも、自信をもって発表することができ、挨拶担当の役割を果たすことができた。

このように、本児が、音声ペンを活用して、学級や行事での司会や発表の役割を果たすことで、自分自身の自信につなげることができた。阪本は、児童が中学部に入学以降も、朝の会等の学習の中で司会や発表の役割を継続し、さらに、他の学習場面や余暇においても活用できるように検討していく必要があると考えている。

3.1.2. 休憩時間に音楽を聴く

立間は、音声ペンを用いて、小学部3年の女子児童が「休憩時間に好きな音楽を聴く活動」に取り組んだ。対象児は、自閉症を併せ有している知的障害児である。

児童は、学習指導要領の1段階の内容を学習している。表出言語はないが、スケジュールに沿って集団活動に参加できる。また、絵カードや身振りで簡単な意思伝達や要求表現ができ、生活態度は安定している。食事、着替え、トイレの自立などに課題があり、「自分のことが自分でできること」を目標に取り組んでいる。

本児は、休憩時間に音が出る絵本を見ることが好きで、毎日繰り返して好きな曲のボタンを押して楽しんでいた。しかし、スピーカーの穴構造の部分に関心があって唾を塗りつけてしまうために不衛生であり、早く壊れてしまうことが問題であった。児童が、音の出る絵本を正しく扱うためには、教師が常に付き添うことも必要となっていた。そこで、立間は、本児が思う存分使っても壊れに

くく、教師の付き添いがなくても自由時間を楽しめる教材を工夫したいと考えた。

作成した教材は、図4に示した「音楽鑑賞カード」である。カードブックの中の1ページ分に、8つの録音曲がイメージできるイラストとドットコードシールを配列した構成となっており、音声ペンでタッチすると、児童の好きな音楽が流れる仕組みになっている。



図4 音楽鑑賞カードブック

本児は、休憩時間になると、まず音声ペンのカードを教師に提示して、音声ペンを要求し、次に、自分の机からカードブックを取り出して音楽鑑賞カードのページを開き、児童の好きな曲がリンクされているドットコードシールをタッチして聴いている（図5）。



図5 音楽鑑賞カードブックを用いた活動の様子

本児は、音声ペンの使い方を覚え、音が出る絵本に代わる物として休憩時間に好きな曲を聴いて過ごすことができるようになった。ラミネートをしたカードなので、唾を塗る行動は見られなくなった。もし唾を付けても壊れることがないので、教師は離れた場所で見守る支援でよくなった。また、音が出る絵本では、音量の調整や曲の途中で電源を切ることができない場合もあったが、音声ペンは音声ペンの前面の音量調整ボタンでボリュームを簡単に調整できるのも利点である。

本児が、音声ペンでドットシールをタッチする

時、依然としてペンを斜めに傾けることが多いために反応が悪く、すぐに音楽が再生されない時がある。そのため、ペンを垂直に当てる学習ができるように支援する必要があると感じている。

3.2. 筑波大学附属大塚特別支援学校

3.2.1. こんだて発表

新城は、小学部1年の知的障害を有する児童に音声ペンを用いた活動を行った。

対象児は、人と関わることが好きで、言葉での簡単な会話ができる。人前で発表することが好きで、自分の名前の平仮名は読めるが、その他のひらがなを読むことができない。児童は、聴覚記憶に優れているという特徴を持つ。

児童は、大好きな朝の会のあつまりで、「こんだて発表」の係をしたいという夢を持っていた。そこで、新城は、母親と共同し、次のような手順で取り組みを行った。

- 1) 毎月学校から配付される「こんだて予定表」の日付の側にドットコードシールを貼る。
- 2) 母親の声で、それぞれのシールに、こんだて名を録音する。
- 3) 児童は、帰宅後、「こんだて予定表」の横に貼付したシールを音声ペンでタッチして、リンクされている「明日のこんだて」を何度も聞いて覚える(図6)。
- 4) 児童は、翌朝のあつまりで、こんだて係として、友達の前で発表する。

児童は、こんだて係を楽しみに、毎日、期待感をもって登校する様子が見られた。また、話すスピードや声量など、友達や教師に伝わるように意識して、話をするようになった。



図6 こんだてを記憶する様子

こうした活動を通して、苦手な食材にもチャレ

ンジするようになった。また、こんだて係を頑張ったこと、苦手な食材にもチャレンジしたことなど、学校でのがんばりを家の人へ報告することが増えた。

3.2.2. 朝の会の司会進行

新城は、小学部2年の知的障害を有する女子児童と「大好きな日直の係を担い、朝の会の司会進行や授業の号令係をする」活動に取り組んだ。

対象児童は、係活動など、任されることやお手伝いが好きで、特に日直の日は、一日中はりきって活動することができる。友達や教師と一緒に活動することが好きで、「〇〇さんに渡して」「これとって」など、簡単な指示理解ができる。人前で発表することが好きで、自分や友達の平仮名・漢字表記を理解できる。一方で、発語が少なく、言葉で相手に伝えることが難しく、指先を使う微細運動が苦手である。

新城は、朝の会の司会進行用のめくりカードにドットコードシールを貼り、音声ペンでタッチして司会進行ができるような教材を作成した(図7)。

児童が、司会進行を行う場面では、児童にとっては指先の力加減が難しく、音声ペンを強く押し当てて、めくりカードごとひっくり返してしまうことがあったので、必要に応じて、教師が背後から身体援助を行った。



図7 朝の会の司会の様子

作成した教材は、移動教室でも携帯し活用できるよう、手のひらサイズのものも用意した。シー

ルに音声ペンをピンポイントで当ててタッチすることが難しかったので、厚さ7mmのパネル版に貼り付け、シール部分に凹みをつけて確実にタッチできるよう工夫した(図8)。

本取り組みの結果、児童は、日直係を励みに、いろいろな活動に積極的に参加する様子が見られた。音声の再生が開始されると、音声ペンを耳にあてたり、口元にもってきたりと、「話す」ということを意識する様子が多々見られた。また、音声ペンの再生音と一緒に、発声することが増えた。伝わる楽しさから伝える楽しさになり、より積極的に声を出して友達や教師と関わる場面が増えた。



図8 窪みをつけた教材

3.3. 高崎市立高崎特別支援学校

真下は、知的障害と体幹機能障害を有する小学部5年の女子児童に音声ペンを用いた実践を行った。

対象児は、発語はなく、限られた場面でスキンシップや物を介したコミュニケーションを取る。感情が豊かで、積極的に他者と関わりを持とうとする。一方で、筋力が弱く、体を上手に使う活動することを課題としている。

自立活動では、歩行練習や手指の動きを行っている。階段の昇降は片手で手すりを持って一人で歩けるようになった。教室から一人で歩いて好きな場所に行こうとする。女子トイレのスイッチが好きでオンオフを繰り返し動かして楽しむ。ファスナーを上下左右に動かして開閉したり、ワミーという教具を使って物を握り引っ張ったりする学習を行っている。食事は、スプーンとフォークで行う。スプーンを使っておわんから食べ物をすくい、口に運ぶことはできるが、大きな動きのためスプーンから食べ物のこぼれることが多い。フォークで食べ物を差して食べることはできない。

絵本「いないいないばあそび」が好きで、読んでほしいときには教師のところまで持ってきて、

関わろうとする。本児は、好きなものを自分の頬に寄せたり、自分でしたことやできたことに対して両手を広げるようなポーズをとったりして拍手などの賞賛を求める。拍手などで褒めてもらえることもとても喜ぶ。NHKの幼児番組のキャラクターである「コッシー」「ワンワン」などのキャラクターが好きで、このキャラクターが登場する番組はうれしそうに見ている。見たいときには、DVDを教師のところを持ってくる。

真下は、手の巧緻性の向上と目と手の協応を目指して、物を握り上腕を動かして目的の場所に差す活動を行った。音声ペンには、本児の大好きなキャラクターである「ワンワン」の声を記録した。ドットコードシールは、ペットボトルのキャップの裏に貼った。ペットボトルの淵には「ワンワン」の絵を貼った。音声ペンを差すと、ペットボトルの淵が受け止め、下のキャップに誘導し、必ずドットコードシールをスキャンできるようにした(図9)。スキャンすると、「ワンワン」の声が聞こえる。こうすることで、本児が自分から操作して大好きな声を聞くことに楽しみを感じてくれると考えた。



図9 作成した教材

この学習は、9時20分から10分間行った。最初に教師が音声ペンを操作してみせた。音声ペンから「ワンワン」の音が流れてくると、番組を見ているときのように両手を広げて喜んだ。「ワンワン」のシールとドットコードシールの付いたペットボトルのキャップを自分の頬に寄せる様子も見られた。何度も繰り返すと、音声ペンも自分の頬に寄せて、音声ペンと「ワンワン」のシールの付いたペットボトルに興味を持っている様子が見えた。

次に、本児と一緒に音声ペンを握り、ドットコ

ードシールをタッチする活動を何度も繰り返し行った。音声ペンでタッチし「ワンワン」の音が聞こえると、音声ペンを持った手を離し、両手を広げて喜んだ。

自分から取り組むようにと、音声ペンと「ワンワン」のペットボトルを本児の机において様子を見た。しかし、自分から音声ペンを持って操作しようとする様子は見られなかった。音声ペンを握らせる支援を行ったが、音声ペンをすぐに放してしまい、ペットボトルのキャップに音声ペンを差すことはなかった。音声ペンを握り続けることの難しい様子が見られた。

本児の興味関心をもとに、音声ペンを使って手の巧緻性の向上と目と手の協応を目指した活動を新たに提示することができた。音声ペンから流れる音声からは、本児の喜ぶ姿が何度も見られた。音声ペンには、何度でも楽しめる良さがある。ただ、本児の発達段階から、自分の力だけで行うことはまだ難しかった。

今後、教師と一緒に音声ペンを持つ段階から、自分から音声ペンを持って操作する段階へ進むための支援を検討し、「もっと音声ペンを使って活動したい」という意欲を育てていきたいと考える。

3.4. 埼玉県立入間わかくさ高等特別支援学校

3.4.1. 朝の会、帰りの会の司会進行

森屋は、高等部2年の女子生徒と、音声ペンを用いて朝の会、帰りの会の司会進行に取り組んだ。

対象の生徒は、自閉症を有しており、精神的不安定により緘黙である。(家では話すこともあるとのことである。)昨年度より、音声ペンを用いている。

森屋は、音声ペンを活用することで、学級活動において、クラスの一員としてクラスメイトと仕事を分担し、生徒の自己肯定感を向上させることを狙った。

次のような手順で活動に取り組んだ。

- 1) 音声ペンの存在を該当の生徒に知らせ、朝の会、帰りの会の司会に使用することを伝えた。(高1の1学期より、取り組んでいる。)
- 2) クラスメイトにも、該当生徒が音声ペンを使用することを知らせた。
- 3) 本生徒による実践に取り組んだ。
- 4) 教材などに色々と修正を加え、1年間使用した(図10)。(高3でも継続使用の予定である。)

活動の様子は、次のようなものであった。

初年度は活用にやや戸惑いを見せたものの、徐々に慣れ、担当日には自ら音声ペンを準備するなど、積極的に使用する姿が見られた。また、他の授業でも、発表が想定される場面での活用を自ら提案する(筆談等で担任に相談)こともあった。



図10 朝の会の司会進行用シート

一方で、やや音声ペンに頼る姿勢が強くなり、自己発声の意欲が減衰した様にも見受けられ、あくまでも補助具として活用し、発声、発語の妨げにならないように注意しながら活用した。

対象の生徒は、自分も他のクラスメイトと同様の活動が出来ることを喜び、また、伝えたいことが伝わる喜びを感じている様子が伺えた。クラスメイトからの反応も嬉しいできごとの一つになっている。現在も、司会進行用のシートを作り変えながら使用している。こうした成果の一方で、発声、発語を増やす目標を達成することができていない。また、卒業後にこうしたツールの利用が難しそうであることが心配なことでもある。

3.4.2. 作業学習

高等部1年の知的障害を有し、発語のない女子生徒と、音声ペンを用いて、作業室の工作機械や道具の名前を学び、使用する意思を担任に伝える活動を行った。

次のような手順で活動を行った。

- 1) 自分が担当する可能性のある工作機械の名称と使用する際に担当教師に言うセリフ(～を使っても良いですか?)を音声ペンで知らせた。
- 2) 木工班(作業学習)の生徒に、該当生徒の音声ペンの使用を知らせた。
- 3) 該当生徒が使用する工作機械用のシートを作

成した (図 11)。

- 4) 無許可での使用を禁止し、安全への意識を高めた。

本生徒は、工作機械を使用して作業をしたいため、積極的にシートを活用し、意思表示をした。使用する度に、工作機械の名称を聞き、以前よりはその名称を理解していると思われた。また、必ず使用したい意志を音声ペンで教師に知らせてから使うようになり、安全への配慮も学習できた。



図11 工作機械用シート：それぞれの写真の左上のシールは工作機械名、右下のシールには「～を使ってもいいですか」という音声リンクしてある。

作成する作品の種類やその進度により、その日に使用する工作機械が変更となる場合があり、複数の教材シートが必要となった。また、その日の気分で作業に気持ちが向かない場合の意思表示の音声も必要だと気付いた。

3.4.3. 作業班で制作した作品の販売

高等部1年の知的障害を有し、発語のない男子生徒と、音声ペンを用いて、緑明祭(文化祭)において作業班で制作した作品の販売を行った。

次のような手順で活動を行った。

- 1) 文化祭における木工班で制作した物品の販売係の担当であることを知らせた。
- 2) 販売の際には、レジ係として音声ペンを使用することを知らせた。
- 3) 販売係(店員)に必要な台詞について考えさせた。
- 4) 音声ペンを使用して、レジ係を行った(図12)。

文化祭当日の販売においては、緊張しながらも、レジ係として客と対応することを楽しんでいった。また、客からの返答に笑顔を見せていた。

本生徒は客の購入品の合計金額を自ら計算することは難しく、本活動においては金銭の授受のみとなったが、音声ペンで「ありがとうございました」を伝えると、客から返答があり、とても嬉しそうにしていた。やや音声の音量が、販売時には小さく、客の耳に届かない場面もあった。



図12 販売のレジ係用シート：中央部分には作品の値段とその音声リンクされている。

3.5. 福岡県立筑後特別支援学校

宮原は、自閉症と知的障害を併せ有する小学部3年の児童に、音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、発語がなく、周りの様子を真似して同じように集団行動はできるが、困ったことややりたいことなどを他者に自分から発信することはほぼない。

朝の会の司会用に「音声ペンを利用して司会進行を行うカード」と1人でのプリント学習が終わった際に「音声ペンで『おわりました』と報告するカード」を作成した。

本活動に取り組むまでは、発語がないため教師主導の朝の会だったが、児童が自ら音声ペンを持って司会を務めることができた。友達の名前を音声ペンで読み上げ、友達が返事をするのを待ってから、次の人を読み上げることができるようになってきた。

また、これまでの学習活動においては、学習が終わると報告ができず、座ってただ待つか、次の課題にどんどん進んでしまうことがあった。取り組みを始めた頃はこの取り組みが理解できず、終わっていないタイミングで「おわりました」と音

声ペンで再生することがあったが、繰り返すことで、プリントが1枚終わると「終わりました」と報告ができるようになった。

本活動を通して、これまで1人ではできなかったことが、音声ペンを利用することで、1人でできる活動が増えた。また、環境支援を整えることで、教師が行う支援が減った。課題としては、本活動以外の場面で活用することができなかったこと、また、校内での音声ペンの理解と普及ができなかったことが挙げられる。

3.6. 福岡県立築城特別支援学校

釘丸は、肢体不自由と知的障害を併せ有する高等部2年の生徒に、音声ペンを用いた活動を行った。

対象の生徒は、言語での表出に困難さがあるが、周囲の人に表情や発声、身振りで自分の意思を伝えようとする。また、個別のコミュニケーションファイルやカード等で具体的な意思を伝えることができる。

音声ペンに、会の進行など、定型的な文を録音し、ドットコードシールにリンクした教材を用意した。また、生徒が音声ペンを把持しやすいように、ホースを加工して音声ペンに取り付けた(図13)。



図13 音声ペンにホースをつける

生徒は、会の進行で、教師の演示を受け、すぐに音声ペンとシールの因果関係を理解し、使うことができた。学級の友達など、周囲の人が自分の合図(音声ペンの声)で行動することで、笑顔になっていた。

生徒のできることを生かして取り組んだことで、相手に伝わる安心感や周囲の状況を変えられる達成感を味わらせることができた。課題としては、

こうした活動を、「絵本などを読むことに使う」など、日常生活へ般化させる工夫が必要だと考える。また、シールの貼り方を工夫して、このマークの時はこの言葉など、定型文であっても、選んで伝えられるような場面や教材の工夫が必要であると考えている。

3.7. 千葉県立我孫子特別支援学校

3.7.1. 朝の会の司会進行

山口は、小学部2年1組の5名(男子3名、女子2名)の児童と音声ペンを用いた活動を行った。

ここでは、女子児童2名について報告する。Aは知的障害を有している。発音は不明瞭だが、要求や気持ちを単語で話すことができる。自分から教師や友達にかかわりを求めてくる。学習活動に意欲的に参加できる。50ピース程度のパズルを完成することができる。ひらがなを読むことができる。

Bは、教師が「あ」と言うと「あー」と真似して発声できるようになった。これ以外の発声や発語はない。着替え、排せつ、食事などに教師の支援が必要である。絵本や写真カードなどに興味があり、本棚から自分で持ってきて見ていることが多い。「バイバイ」と手を振るなどの動作模倣ができる。

山口は、朝の会や帰りの会の流れを記述しためぐり式カードを作成した。それぞれのカードは、ひらがな文字と絵からなり、ドットコードシールを貼付して音声をリンクした(図14)。

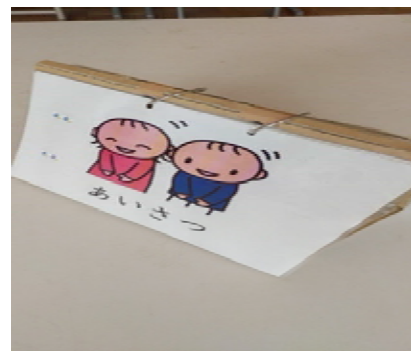


図14 朝の会の司会進行用シート

次のような手順で、実践を行なった。

- 1) 朝の会(帰りの会)のめぐり式の司会進行カードに、音声ペンの内蔵マイクを用いて録音した音声をリンクしたシールを貼り、日直当

番の児童が司会進行を行った。

- 2) めくり式進行カードと音声ペンは、置く場所をいつも同じにした。
- 3) 取り組みの始めに、教師が音声ペンの使い方の手本を示した。児童の様子（実態）に合わせて支援を減らしていった。

本活動を行うことで、A は、音声ペンの操作をすぐに覚えて自分で操作できるようになった。また、日直に対して意欲的になり、自分から進行カードや音声ペンを準備するようになった。再生された言葉を聞いて、音声模倣をするようになった。発音が明瞭になり、声も大きくなった。

B も、音声ペンでシールをタッチして音声を再生できるようになった。（スイッチ操作は教師が行った。）再生される言葉を最後まで聞いてから、進行カードをめくるようになった。加えて、教師が日程を発表する（その日の変更などを発表する）言葉を最後まで聞いてから、進行カードをめくり、次のドットコードシールをタッチできるようになった。

今後、教材を工夫することで、朝の会の進行できる範囲を広げたり、他の学習でも、児童一人ひとりの実態に合わせた教材の工夫を行う必要があると考えている。

3.7.2. 好きな曲を再生して聴く

山口は、音声ペンを用いて、中学部3年の生徒が、休み時間に自分の好きな曲を再生して聴く取り組みを行った。対象の生徒は、知的障害とてんかんの症状を有している。

山口は、この生徒のために、生徒の好きな曲と音楽の時間などで使用している曲を選曲し、A4の用紙に歌の絵を載せ、ドットコードシールを貼付した教材を用意した（図15）。



図15 好きな曲を再生するシート

取り組みの最初に、教師が音声ペンの使い方の手本を示し、歌を再生させて見せた。生徒は、すぐに音声ペンの使い方を覚えることができた。使い方を覚えた後に、歌のカードと音声ペンを箱に入れ、所定の場所に設置した。しばらくして、音声ペンのみを蓋つきの容器に入れた。その容器の開け方（蓋は、ねじって開ける）も覚えて、自分で出して遊ぶことができた。これらの教材は、休み時間に使用するようになった。

本活動を行うことで、対象の生徒は、これまで、休み時間に教室内や廊下を歩き回っていたが、音声ペンで歌を再生させて聞くようになった。表情もよくなり、自分から要求も出せるようになった。まもなく、中学部を卒業するため、今後は高等部で、この余暇活動を引き継いでいけるか心配している。

3.8. 大阪府立東淀川支援学校

市原は、中学部1年の男子生徒に音声ペンを用いた活動を行った。

対象の生徒は、生後間もなくかかった病気による難治性てんかん発作があり、右脳が機能していないため軽い左上下肢に麻痺がある。視力はあるが、右目に視野欠損があるため、顔を左に向けて見ようとする癖がある。日常生活では、短い単語・短文での言語コミュニケーションは可能である。ただし、問いの答えに、自分の気持ちをすぐに答えることはできない。本人も、言葉がすぐにでないもどかしさを感じている。

学習では、ひらがなを読むことができる。絵本を読むのが好きである。自宅では、積極的に絵本の読み聞かせや公文カードを使用した家庭学習を行っている。文字や数字の学習は小学校時代も含めて、長年続けているが、なぞりがきができず、書字の学習は定着していない。一方で、英語の発音を聞いて覚えて正しく使うこともでき、その発音は正確である。学習手段としては聴覚優位と考えられる。

生徒は、公文カードや絵本を読むことが好きであるが、学校では言葉でのやりとりを楽しみたくて教師に相手をしてほしい。読書しながら、確認することも含めて常に積極的に教師に話かけることが多い。

市原は、生徒は丁寧に道具や本を扱え、言葉でのやり取りを楽しむことができるので、音声ペン

を使用し自習ができる環境を整えると、よりたくさんさんの語彙の獲得と自主的な学習が定着するのではないかと考えた。

生徒には、音声ペンの電源の入力は、音声ペンの前面のスイッチを使用させ、電源のオフはドットコードシールを貼ったカードを使用するやり方を学習させた(図16)。ドットコードシールを絵本に貼り、音声ペンを当てて、教師と一緒に音声ペンの使用方法を学習した。シールの場所を自分で探し、音声ペンを当てて聞く練習をした。使用にあたっては、貸し出しと片付けの手続きの練習をして、適宜自分で使用できるように準備した。

生徒は、音声ができることで興味を持ち、積極的に取り組み、使用方法をすぐに獲得した。これまでは絵本のページをめくるたびに教師を呼んで書いてある内容を確認していたが、自分でページをめくって音声ペンの音で確認しながら読み進めることができた。



図16 教材と電源オフカード

一方で、まわりがうるさいときは、音声ペンの音量が小さくて聞き取りにくいこともあった。

(スピーカーを設置すればよかったと反省している。)

本人は興味を持って取り組むことができ、指さしで「これ(音声ペン)、したい」と要求することもあったが、十分な取り組み時間が持たずに年度末が来てしまい、終わってしまった。また、絵本の種類を広げることができなかった。絵本の中には英語表記のものもあり、英語の発音も入力したかったが今年度はできなかった。他の生徒でも同じ絵本を使って、同じ取り組みができないか試してみたが、その生徒は音声ペンを短い時間で何度もシールに当てるので、音声ペンが敏感に反応してしまい、使用することができなかった。1人

ずつ個別の対応が必要であると感じた。

3.9. 栃木県立富屋特別支援学校

3.9.1. 朝の会の司会進行

濱は、小学部1年の児童に音声ペンを用いた取り組みを行った。対象の学年には、自閉症や知的障害、ダウン症などを有する児童が在籍していた。

児童の中には、発語はないが、クレーンやサインなどで要求を伝えることができる児童、緊張して声小さくなる児童、自分の要求などを言葉で伝えることができる児童など、抱える困難や課題は様々であった。

濱は、音声ペンを使うことで、児童が朝の会における号令などの言葉を正しく覚えること、また、発語のない児童が当番の仕事として、朝の会、帰りの会などで号令や友達の呼名をすることで司会の仕事を楽しみながら行うようになることを目指した。

濱は、児童たちのために、当番の挨拶カードと朝の会や帰りの会の司会進行カードを作成し、号令をかけたり、友達の呼名を行う活動に取り組んだ。

児童たちは、音声ペンから流れる言葉に続いて号令や呼名を一人でできた児童、教師と一緒に号令や呼名を行った児童、そして、音声ペンをタッチして友達が前に出てくると、みんなとても嬉しそうだった。

言葉が話せる児童は、音声ペンから流れる正しい言葉を聞いて、ほぼ間違えることなく号令や呼名ができるようになった。また、人前に出ると緊張して声小さくなる児童も、1人で自信を持って大きな声で進行することができた。音声ペンを使用するタイミングや手順が分かり、楽しみながら当番をすることができた。発語の代替手段となる音声ペンを使用することで自信をもち、当番の日を楽しみにする様子もみられた。

3.9.2. 朝の会の司会進行や授業の号令がけ

松浦は、知的障害と自閉症を併せ有する1年の児童に音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、自閉症で発語がほとんどない。場面によって、「ちょうだい」や「ない」の発語が見られるときもある。要求場面で、教師が模倣を促すと「ちょうだい」「おねがい」のサイン模倣が見られる。

発語がないため、朝の会など授業全般で教師が

支援しながら、児童は受け身で行っていることが多い。そこで、松浦は、音声ペンを使用することで、主体的な活動につなげていきたい考え、当番の挨拶カードと司会進行カードを作成し、朝の会の当番の挨拶や進行、各授業の始まりと終わりの号令をかけるのに利用した。

児童は、名前を呼ばれ、音声ペンを見せられると、自ら前へ出て音声ペンを握るようになった。朝の会や授業の前後で、号令カードを使って挨拶をすることに挑戦できた。カードのドットコードシールに音声ペンでタッチすることを覚え、1人でもタッチできるようになってきた。音声ペンを持ってシールをタッチすると音声流れることを理解し、教師が促した場所のシールを狙って、自ら音声ペンを持って操作することができた。

一方で、作成した司会進行シートの上から順番に操作するというよりは、教師に促された場所のシールを操作していたように感じた。児童は、音声流れることは理解できたが、その内容まで理解できていたかどうかは疑問が残る。また、音が出ることに興味をもち、進行内容に関わらず別のシールをタッチしてしまう場面もあった。

3.9.3. 朝の会や帰りの会の司会進行や日課の確認の活動

坂下は、小学部1年のダウン症の児童に、音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、「はい」「やだ」などの発声はあるが、はっきりした発語はほとんどない。しかし、相手に何かを伝えようと一生懸命に話す場面が多く見られる。次第に、聞き取ることでできる発声が増えてきている。

児童は、発語がほとんどなく、当番として司会をしたり、授業の号令をかけたりすることが難しいため、児童が安心して当番の仕事ができるようにと取り組んだ。また、正しい発声を聞き取ることで、より多くの発語につなげていきたいと考えた。

坂下は、当番の進行カード、友達の顔写真カード、日課カードを作成し、音声をリンクするドットコードシールを貼付した。これらの教材を、「朝の会や帰りの会の進行や挨拶を行う」「友達の呼名を行う」「今日の予定や明日の予定の確認をする」「帰りの会で楽しかった学習を選んで発表する」活動に活用した。

児童は、音声ペンをシールにタッチすると音声流れることが分かったと、自分で音声ペンを持ちシールをタッチして司会をすることができた。音声ペンを使うことを楽しみながら行っていた。

流れてくる音声を何度も聞いたり、音声に続いて発声したりすることで、カードに書かれた言葉の読み方や意味を覚えてきた。また、当番の進行カードや日課カードをタッチしたときに聞こえる言葉を真似することが増え、次第に「きがえ」などのはっきりした発声が聞かれるようになった。また、はっきりした発声ではないが、自分から言葉を発し当番を行おうという姿が見られるようになった。帰りの会での楽しかった学習を選ぶ際、自分からペンを使わずに発声とサインで答えるようになった。当番の仕事を楽しく行う様子が見られるなど、自信にもつながったようであった。

自発的な発語が増えてきたが、まだ発声がない言葉も多いため、今後も続けて使用し、さらなる発語につなげたいと考える。

3.9.4. 朝の会や帰りの会などの活動

富山は、小学部1年の自閉症の児童に音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、自閉症で発語がない。要求は直接的であるが、少しサインも見られるようになってきている。

発語がないため、何をしたいか分かってあげられないことが多く、児童は自分の思い通りにならないと泣いて怒り出してしまふ。児童が音声ペンを使って自分の意思を発信することで、友達が反応したり、教師に気持ちが分かってもらえたりする経験を積み、コミュニケーションすることにつなげていきたいと考えた。

富山は、当番の進行カード、友達の顔写真カード、日課カードを作成し(図17)、「朝の会の当番の進行や挨拶」「友達の呼名を行う」「帰りの会で楽しかった学習を選んで発表する活動」に活用した。

朝の会の当番の進行や挨拶の活動では、朝の会の進行カードのシールにタッチすることを覚えて、1人でもタッチすることができるようになってきた。友達の顔写真をタッチした後に、友達の顔を見ることもあった。

帰りの会の振り返りでは、2枚～3枚の日課カードから楽しかった学習を選択する活動に取り組ん

だ。初めは1番下のカードを選択することが多かったが、学期が進むにつれカードの音声に気付くようになり、楽しかったカードを選択するようになってきた。音楽のある日は、好きな音楽のカードを選択していた。



図17 司会進行や号令カード

児童は、1学期は自分の思い通りにならないと怒って泣いてしまい、こちらも本人の気持ちを推測することしかできなかった。しかし、音声ペンを使ってやりとりをする経験を積むことで、自分から手や首を振ってやりたくないことを示したり、飲み物のおかわりが欲しいときに手を合わせたり、自分から発信することが増えてきた。自分からコミュニケーションをとることも多くなった。当番は週に1回だったので、違う場面でも音声ペンを使用する設定ができると良かったと思っている。

3.9.5. 朝の会の司会進行や授業の号令がけ

富山は、小学部1年の知的障害を有する児童に、音声ペンを用いた活動を行った。

対象の児童は、発語が不明瞭だったり、語彙の転換がみられたりするが、おしゃべりが好きでいろいろなことを話し、聞きたがる。文字を読んだり書いたりすることはまだ難しいが、日常生活のことは良く分かっているようである。

富山は、「児童は文字を読めないが、個別学習で1人でも取り組めることを増やしていきたい」と考え、「物の用途シート」を作成した(図18)。取り組んだ実践は、「問題文を読む代わりに、音声ペンでシールをタッチして、問題を読み上げてもらおう」「問題文に合ったカードを探して、問題文の隣に貼る」活動である。

シールにタッチして問題を読み上げられると、嬉しそうにカードを選択して所定の場所に貼るこ



図18 ものの用途を学ぶカード

とができた。文字が読める児童がやっていたのを見て、やりたそうにしていたので、児童は、正解のカードを選ぶことができ得意げであった。音声ペンの操作も1人で行うことができている。

本活動を通して、児童は文字が読めないが、たくさん物の用途を知っていることが分かった。1人で音声ペンを操作でき、学習にとっても意欲的に取り組んでいる。また、本人の自信にもつながっている。本実践に併せて、声ペンを使用して、平仮名の学習(図19)にも少しずつ取り組んでいる。



図19 ひらがな学習カード

3.9.6. ひらがなを読めるように

星は、小学部1年の知的障害と自閉症を併せ有する児童に、音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、言葉でのやり取りができるが、平仮名の読み書きが難しく、平仮名を読む場面では、自信がなく、不安そうな様子を見せる。

星は、本児童が、「自信をもって平仮名を読むことができる」「平仮名の清音を聞き、それに合う平仮名がわかるようになる」ことを目指して、平仮名カードを作成した。

国語・算数の個別課題学習の中で、5枚程度の平仮名カードの中から、教師に言われた文字を選ぶ課題に取り組んだ。始めのうちは、『あ』はどれ?』と聞かれると、「どれかな・・・」となかなか一つを選べない様子だったが、音声ペンを使

用して文字の読みを自分で確認することで、自信をもって指定された文字を選ぶことができた。平仮名の読み方が分からないときは、教師に尋ねる前に、自分で音声ペンを操作して読み方を知らうとする様子が見られた。何回か続けて行ううちに、読み方が分かったものもあり、「あ」は自信をもってカードを手にとることができた。

本児童は、欠席が多く、平仮名の学習に取り組む機会を多く設けることができなかった。毎日少しずつでも学習経験を積み重ねることが必要であると考える。

3.9.7. 相手に伝える手段を増やす

君島は、小学部2年の知的障害と自閉症を併せ有する児童に、音声ペンを用いた取り組みを行った。

対象の児童は、発語はないが、「あー」の発声で要求を伝える。教師の真似をして、ジェスチャーで当番の号令を掛けることができる。

君島は、音声ペンを活用して、児童が1人で挨拶や発表ができるようにと考え、挨拶カード、帰り方カード、感想カードを作成した。

朝の会で、「おはようございます」「げんきです」の挨拶をしたり、「〇〇で帰ります」の帰り方の発表をする、また、帰りの会の振り返りでは、「ぼくは、〇〇をがんばりました」の発表をする活動に取り組んだ。

児童は、自分で発表する楽しさを感じている様子で、音声ペンを使うことで、ほぼ一人で挨拶をしたり、発表したりすることができるようになった。音声ペンを使うことで、相手に伝える手段を増やすことができた。

一方で、「元気です」や「がんばりました」のジェスチャーができるが、音声ペンを使うと、そのジェスチャーをする機会が減ってしまった。音声ペンとジェスチャー、サインをうまく併用できると良かったと感じている。

3.9.8. 相手に伝える手段を増やす

遠藤は、小学部の2年の知的障害、小頭症、脊柱側湾症を併せ有する児童に、音声ペンを活用した取り組みを行った。

対象の児童は、人が好きで、自分から近づいていく。挨拶をしたり、スキンシップ（抱きつくなど）をしたりする。意味のある発語はないが、

「あー」「まんまんま」など喃語のような発音がある児童である。

様々な活動を主に教師と一緒にを行うため、受け身であることが多いので、主体的に行動できるようになることを期待し、音声ペンを使用して言葉の理解を促したいと考えた。

遠藤は、「学級の友達や教師の写真の横にシールが貼ってある表」「日課表の横にシールが貼ってある表」「気持ちを表す絵カードの横にシールが貼ってある表」を作成した（図20）。

朝の会では、次のようにして、出席や日課の確認をした。

- 1) 教師が見せた写真カードと同じ写真の友達のシールをタッチして呼名する。
- 2) 友達に、その写真カードを配る。

帰りの会では、日課の表と気持ちの表から、それぞれ一つずつ選び、「〇〇の授業が□□だった」と発表する活動を行った。



図20 作成した教材カード

朝の会では、教師の方をよく見ており、写真カードを見せるとすぐに音声シールをタッチすることができた。その後、スムーズにその友達の所まで持って行くことができた。教師の数唱の次に、タイミング良く日課の音声シールをタッチすることができた。

帰りの会では、日課の中から一つ選んだ後に、その時の気持ちを表す音声シールをタッチすることができた。

本活動を通して、自信を持って音声ペンを扱う様子が見られ、時々、音声ペンを耳の近くに持って行き、音声をよく聞こうとしている様子が見られた。また、写真のマッチングや上から順番にタッチすることを理解していることが分かった。

一方で、音が出ることに注意をひかれ、音声ペ

ンに集中してしまい、司会進行が疎かになることがあった。「機械は壊れる」という意識が薄く、力強く打ちつけたりするなど、大切に扱うことが難しかった。

3.9.9. 当番の仕事や返答ができる

吉田は、知的障害と自閉症の疑い、摂食障害などを併せ有する小学部5年の児童に、音声ペンを用いた活動を行った。

対象の児童は、発語はほとんど無く、多動で意識が散漫で、決まった音（玩具を含む）に興味がある。

本活動では、集中して当番の仕事や、健康観察や帰宅バスなどで決まった返答の発声ができるようになることを目指し、1ページに1文のみのノート（両開き）からなる「健康観察時の返事シート」「当番の進行シート」「帰りのバスの確認シート」を作成した（図21）。

これらのカードを用いて、朝の会や帰りの会、そして、授業の始まりや終わりの呼び掛け、友達や教師の呼名、帰りのバスの確認などを行った。

児童は、授業の進行に応じた音声が出るので、楽しい様子が見られた。多動が一時的に止まり、音声ペンでタッチしているときは、立ち止まって操作ができた。また、友達が自分の音声に従って動いてくれるので、嬉しく感じているようであった。



図21 両開きの教材シート

本活動を通して、自分が当番をやっているという意識が（少し）身に付いた。音声ペンでタッチすることで、自らが直接返答しているという意識が増えた。操作中は身体の動きを止めて集中することができた。

3.9.10. 当番の仕事や返答ができる

中山は、幼少期の急性脳炎による知的障害を有

する小学部1年の女子児童に音声ペンを用いた活動を行った。

対象の児童は、身近な人（姉や友達）の行動や声色などを模倣することが上手。自由に歌うことが好きで、音程やリズム感が良い。何でもよく食べ、体力（持久力）がある。集中できる環境においては、一対一で机上学習に取り組むことができる。二語文程度の会話ができる。

一方で、目に入った物の刺激に敏感に反応してしまい、行動が止まってしまう。1人で一つのことに集中して取り組むことが苦手で、興味の対象が移りやすい。好きなこと、夢中になれることがはっきりしない。自分の物ではない友達や教師の物を触りたがる。慣れ親しんだ友達や一部の教師に対し、笑いながら突き飛ばしたり叩いたりすることがある。

中山は、児童が1人でできる好きな活動を増やしたい、特に、読書に結びつくような活動が好きになって欲しいと考え、教科用図書「こくご」にドットコードシールを貼付して音声をリンクした教材を作成した。

「国語・算数」の時間の1対1で学習する場を活用し、20分程度、音声ペンで教材のシールにタッチし、児童が主体的に活動することで、「本は読んでもらうもの（本児にとって受け身的な面白くないもの）ではなく、本と言語の結び付きに気付き、少しでも親しむもの」であって欲しいと考えた。

実際の実践においては、満面の笑みがたくさん見られた（図22）。



図22 実践の様子

児童は、「こくご」の本が好きになり、自由時間に担任以外の教師とも一緒に見ながら楽しそうにする様子が見られた。

一方で、依然として、音声ペンにあるボタンを誤操作してしまうことがある。

3.10. ドルトムント工科大学情報科教職課程

ドルトムント工科大学では、教職課程にインクルーシブ教育に関するカリキュラムを盛り込むため、2016年にインクルーシブ指向の教職課程に関する学際的な研究プロジェクト DoProfiL (Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrer/-innenbildung) をスタートさせた。2019年には情報科を扱う内部プロジェクトである IINA (Inklusionsorientierter Informatikunterricht mithilfe assistiver Technologie) を立ち上げ、情報科教職課程のカリキュラムにおいて現在、インクルーシブ情報教育に関する内容を取り入れることを目指している^[24]。まず初めに2019年夏 semesterには、修士課程においてインクルーシブ情報教育の基礎知識を学ぶ90分の演習を組み込むことを試した。翌2019/20年冬 semesterにはこれを、障害疑似体験とインクルーシブ実施校や特別支援学校での具体的な実践例を通じて、教育現場での合理的配慮の概念とアイデアの創出について集中的に学ぶブロックゼミナールへと発展させた。

赤尾は、情報科教育法・演習の受講者3名を対象に、2020年1月16日にゼミナールを実施した。ゼミナールは、主に複数の視覚障害疑似体験と教育現場で既に実績のある合理的配慮の具体例で構成されており、特に、疑似体験での経験が、扱うインクルーシブ情報教育の例と密接にリンクするように工夫されていた。受講生は、コンピュータやスマートフォンなどの Assistive Technology であるスクリーンリーダを用いる全盲の生徒がいる状態での情報科の授業運営について学んだ。

スクリーンリーダは当然ながら、デジタル化された教材しか読み上げることができない。特別支援学校にはデジタル化を行う専門の教材開発スタッフが勤務し対応しているが、インクルーシブの場合、印刷された教科書や資料を用いなければならないケースがまだ存在する。そこで図23のように音声ペン G-Speak とドットコードシールを使って、教科書の読み上げ音声再生の形でインクルーシブ対応についても扱った。ここで学生を驚かせたのは、読み上げ収録のプロセスの容易さである。彼らは確かに音声ペンの読み上げ自体には有用性を感じていたが、「忙しい教師にとって、

その音声を準備する労力を割く余裕がない」と、このアイデアについて最初は懐疑的であった。これは彼らが、市販のオーディオブックの製作と同じ様に、スタジオのプロフェッショナルな音響設備を用いて、十分なリハーサルをした後、何度かのテイクを重ねて教科書の全文を録音し、それを編集したものを音声ペンに保存しなければならないと想像したからである。そこでこちらが出した質問が、「我々は WhatsApp で長いメッセージを送りたいときにどうするか？」である。彼らは「ボイスメッセージ」と即答したが、この時点でようやく、この音声ペンに収録された音声、ボイスメッセージと同じ要領で、スマートフォンを片手に録音されたことに気づいた。その後、学生が自ら教科書の一節を実際に読み上げて音声を収録し、それを音声ペンで聞くことを実践した(図23, 図24)。

なお、録音中に読み間違えた際には、そのまま訂正を直接音声に吹き込むだけで、録直しや編集などを行わなくて良い旨と、録音を職員室などの賑やかな場所で行った場合に雑音が混ざっても、内容を聞き取ること自体には全く支障が生じないことも補足した。

ちなみに、2020年夏 semesterはコロナウイルスの影響で大学の全ての講義・演習はオンラインで実施されたため、Face to Face の形式に依存するこのブロックゼミナールは中止せざるを得なかった。この出来事は我々に、インクルーシブという極めて実践的なテーマを指導する方法を開発する上で、さらなる課題を突きつけることとなった。



図23 音声ペンによる非デジタルの教科書の読み上げ

3.11. ゼミ生の取り組み

今年度も、大妻女子大学の生田ゼミの学生が、

学校の教師と共同の取り組みを行った。



図 24 音声ペン用の教科書読み上げ収録の実践

3.11.1. 家庭科の教材作りと教育実践

尾高は、八王子市立柏木小学校の学校ボランティアに参加し、低学年の教室における学習支援に加わるとともに、家庭科の授業の支援にも関わり、5年生の「食べて元気 ごはんとみそ汁」の単元の調理実習のための教材を制作した。

ごはんと味噌汁の作り方の手順を書いたシートをそれぞれ作り、ドットコード付きのシールを貼り、ラミネートで包んだ。続いて、iPadにGCVをインストールし、それぞれのドットコードシールに対応する（あらかじめ制作し保存しておいた）動画を、iPadのライブラリから選択してリンクした。

Bluetooth機能を有するG-Pen BlueペンをiPadそれぞれに1個ずつ登録した。教材シートに貼付したドットコードシールをG-Pen Blueでタッチすると、それぞれの調理の作業工程の動画がiPadのスクリーン上に再生されるようになっている。

調理実習は、合計4時間（2時間続きの2週間にわたる2回の授業）の指導計画で行なった。実習を行う前の週に、児童たちは調理実習の手順を確認したり、自分の担当を決める活動に、本教材を使用した。これまでは、教師が黒板にイラストを描き、口頭で説明していたため、調理実習の具体的な内容を見通すことが難しかったが、G-Pen Blueでシールを何度もタッチし、動画で確認しながら、次週に行う実習の内容や作業の分担を決めることができた。児童たちは、G-Pen Blueの使用は初めてであったが、すぐに使い方を覚えて上手に使用した。

調理実習本番では、調理実習の各工程や具体的な作業の確認に本教材を上手に使うことができた（図25）。担当の教師が別の班にいて、分からな

い点があつて聞くことができない時に、本教材を使って作業工程や作業内容を確認することができて、児童からは大好評であった。



図 25 調理実習の様子

3.11.2. 愛和小学校における教材作りと教育実践

玉井は、多摩市立愛和小学校の学校ボランティアに参加しながら、次の3つのコンテンツを制作し、実践を行なった。

- 1) 藤沢市の図書館が制作した点字入りの案内図に、ドットコードのシールを貼り、音声ペンでタッチすることで、音声で図書館を案内する「図書館フロアマップ」（図26）。
- 2) 2020年度より使用される外国語（英語）の教科書の一部にドットコードを被せ、音声ペンで触れることで、国旗や食べ物、動物、アルファベットの英単語の発音が再生される「英単語シート」。
- 3) 児童の読書感想文にドットコードを被せ、音声ペンで触れることで、その児童の声で再生される「わたしのおすすめの本」。

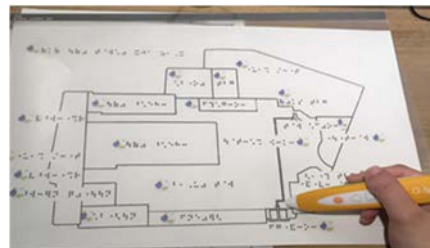


図 26 図書館フロアマップ

図書館フロアマップは、現在、藤沢市の図書館に設置され、視覚障害を有する利用者に供されている。この取り組みは、神奈川県地域情報誌「タ

ウンニュース」でも紹介された。

英単語の教材は、6年生の授業で利用され、好評を博した。また、「わたしのおすすめの本」は、学校の図書室に設置され、児童に活用された。

3.11.3. 本町田東小学校における教材作りと教育実践

鈴木と堀内は、町田市立本町田東小学校の放課後子供教室のボランティアに参加するとともに、次の3つの教材を制作し、実践を行なった。

- 1) オリンピック・パラリンピック教育の教材：各小学校に割り当てられた5つの国について、音声ペンを用いて児童が楽しく学べるように、写真や図を使い、それぞれ1枚の模造紙にまとめ、クイズや世界の挨拶を紹介する教材。
- 2) 町田市の教育委員会が制作した社会科3・4年生の弱視の児童向けの副読本「わたしたちの町田2018年度版」：それぞれのページの文節ごとにドットコードシールを貼り付けて音声をリンクし、音声ペンでシールにタッチすると文節が音声で再生される教材（図 27）。
- 3) 漢字カード：それぞれの漢字カードに貼り付けたドットコードシールに、漢字の音読み、訓読みの音声をリンクし、音声ペンでタッチすると音声再生される教材。

社会科の副読本の教材は、ドットコードシールを374個も利用した労作であり、町田市内の弱視児童のいる学校にも配布され、利用された。



図 27 社会科の副読本の教材

3.11.4. 糖尿病予防のコンテンツと実践

多ヶ谷は、千葉県茂原市の保健所の職員と共同し、音声や動画を活用して糖尿病の基礎知識を学

ぶ「糖尿病について」と糖尿病の予防を学ぶ「今から始める糖尿病予防」のコンテンツを制作した。コンテンツは、表紙を含め20枚のシートからなり、用いた音声は25個、動画は7個であった（図 28）。

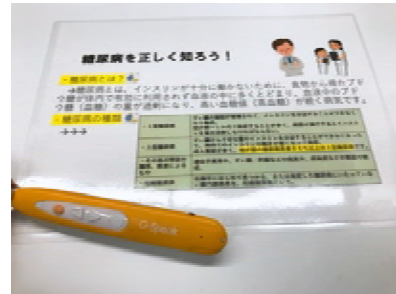


図 28 糖尿病予防のための教材

リンクした音声は、音声ペンでドットコードシールにタッチすることで再生され、動画は、Bluetooth機能を有するG-Pen Blueペンでドットコードシールにタッチすることで、iPadのスクリーンに再生されるようになっている。

多ヶ谷は、茂原市が主催した「健幸フライデー」に参加し、高齢者に実際に使ってもらい、「読むことが嫌になった時の助け舟で良かった！」「文章を音声で簡潔にまとめられていたので良かった」「動画を見ながらなので、文章で読むより理解しやすかった」などの感想をもらい、こうしたコンテンツが必要されていると強く感じた。

3.11.5. ラグビーの楽しさを伝える教材と教育実践

福田は、音声や動画を活用して「ラグビーの楽しさ」を児童生徒に伝える教材を作成し、高崎市立矢中中学校で実践を行なった。作成した教材シートは、音声や動画をリンクする箇所にドットコードシールを貼付し、ラミネート加工を施した。作成したシートは、表紙を含め19枚、用いた音声は48個、動画は8個であった（図29）。

「ラグビーの強豪国に関する基本的な知識」「ラグビーのルールとポジション」「プレー中の反則（映像でも見てみよう）」「おさらいのクイズ」の計4つのテーマに分類したシートを作成し、ラグビーについての基本的な知識を知ってもらうとともに、ラグビーの楽しさや奥深さを知ることができる教材とした。また、クイズは、簡単なものから難しいものまで用意し、回答する際には、教

材シートに貼付したドットコードシールに音声ペンでタッチすることで、正解、不正解をその場ですぐに音で確認できるようにした。

ラグビーのワールドカップが開催されていたこともあり、本教材は生徒に大好評であった。



図 29 実習に用いた教材とツール

3.11.6. バドミントンの楽しさを伝える教材と教育実践

木村は、オリンピックの競技種目の一つでもあるバドミントンのルールや面白さなどを知ってほしいと願い、音声ペンを活用した「バドミントンの楽しさを子どもたちに伝えるクイズ形式の教材」を作成した。世田谷区内の小学校の図書室に展示し、「図書の日」にやってきた1年生や2年生、そして、休み時間や昼休みにやってきた児童に教育実践を行なった(図30)。



図 30 図書室での実践の様子

3.11.7. 地球温暖化を学ぶ教材と教育実践

西田は、「地球温暖化」の現状、その主な原因、わたしたちが生活していくうえにどのように影響があるのか、また、今後の課題などについて、一人でも多くの児童に知ってほしいと願い、小学校の低学年の児童でも理解できるよう、音声 37 個、動画4個からなる教材を制作し、八王子市立柏木

小学校などで実践を行なった(図31)。



図 31 実践の様子

まとめ

本論文では、児童生徒の抱える困り感の軽減や解消を目指して、全国の学校の教師によって2019年度に取り組みされた手作り教材の制作と教育実践、そして、大妻女子大学の生田ゼミの学生が学校の教師と共同で取り組んだ手作り教材の制作と教育実践について報告した。

マルチメディアを扱えるドットコードを用いた「手作り教材の制作と教育実践」を行う日本発の取り組みは、海外においても高く評価され、Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) 2020 において、Outstanding Paper Award の栄誉に輝いた^[13]。

本研究活動は、国内の活動にとどまらず、USA、オマーン、中国、韓国、UAE、サウジアラビア、ミャンマーへと広がり、今や国際的な教育研究活動となっている。アメリカの IGI-Global から発刊される Y. Katz 教授と F. Stasolla 教授が編集の本の中には、Idaho State University の J. Gallup 教授と C. Perihan 教授との連名の Chapter paper が掲載された^[19]。

この間、グリッドマークから発売開始となった1,000番までの dot sticker を利用することで、音声ペンにリンクできる音声の数を飛躍的に増加でき、これまで教材毎に音声ペンの MicroSD Card を変えていた現場の教師の負担を大きく軽減することができた。また、「PCの苦手な教師でも、音声ペンのコンテンツを簡単に作成できるように」と開発された Sound Linker も、1,000番までの新しい dot sticker に対応するとともに、一つのドットコードシールに最大10個までの音声をリンクできるように改良が加えられ、共同研究を行っている全

国の教師に、無償で配布が開始されている。

「手作り教材を作成し、教育実践を行う」本研究プロジェクトは、2020年度から小学校で始まったプログラミング教育の充実を目指して、ロボット工学技術を活用した「プログラミング教育」の活動をも取り込んだものとなっている^[25]。

謝辞

手作り教材の制作と教育実践の取り組みを行うにあたり、科学研究費補助金（基盤研究 (c) 16K04844, 代表生田 茂）、大妻女子大学個人研究費、そして、グリッドマーク株式会社のお世話になりました。ここに感謝申し上げます。

また、本論文の一部は、大妻女子大学の生田ゼミの学生である尾高萌里、玉井優衣、鈴木菜央、堀内桃花、多ヶ谷羽衣、福田瑠、木村美優、西田浴子による学校の教師や地域の図書館の職員や保健師との共同の取り組みです。

教育実践に参加して下さいました児童生徒の皆様、ご協力をいただきました教師の皆様にご感謝いたします。

付記

それぞれの学校における実践は、学校長の許可を得て、児童生徒の人権に配慮して行われた。また、全国の学校の教師との共同の研究活動は、大妻女子大学の倫理規定に基づいて実施された。

引用文献

- [1] グリッドマーク. “見えない二次元コード技術”. <http://www.gridmark.co.jp/technologies>, (参照 2020-9-5).
- [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, p. 220-243.
- [3] Ikuta, Shigeru et al. “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.
- [4] Ikuta, Shigeru et al. “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, 2017, p. 85-115.

[5] Ikuta, Shigeru. “Multimedia-Enabled Dot Codes as Communication Technologies”. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed.) *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Fourth Edition, IGI Global, 2018, p. 6464-6575.

[6] Ikuta, Shigeru et al. “Original Teaching Materials and School Activities with Multimedia-Enabled Dot Codes”. In Shigeru Ikuta (Ed.) *Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities*, IGI Global, 2019, p. 50-75.

[7] Ikuta, Shigeru et al. “Original Teaching Materials and School Activities with eBooks Containing Media Overlays”. In Shigeru Ikuta (Ed.) *Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities*, IGI Global, 2019, p. 76-110.

[8] Ishitobi, Ryoichi et al. “Original Teaching Materials and School Activities for Students With an Intellectual Disability”. In Shigeru Ikuta (Ed.) *Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities*, IGI Global, 2019, p. 111-130.

[9] Ikuta, Shigeru et al. “Software Handling Multimedia-Enabled Dot Codes and Gifted School Activities for Students with Disabilities”. In Shigeru Ikuta (Ed.) *Handbook of Research on Software for Gifted and Talented School Activities in K-12 Classrooms*, IGI Global, 2020, pp. 217-242.

[10] Ikuta, Shigeru (Editor). *Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities*, IGI Global, 2019, p. 1-396.

[11] Ikuta, Shigeru et al. “Handcrafted Customized Content and School Activities with Newly Developed Technologies”. In S. L. Gronseth and E. M. Dalton (Eds.) *Universal Access through Inclusive Instructional Design: International Perspectives on UDL*, Routledge, 2019, p. 164-172.

[12] Ikuta, Shigeru (Editor). “Handbook of Research on Software for Gifted and Talented School Activities in K-12 Classrooms”. IGI Global, 2020, pp. 1-448.

[13] Ikuta, Shigeru, et al. (2020). “School Activities for Disabled Students Using Self-Made Contents With Multimedia-Enabled Dot Codes”. In D. Schmidt-Crawford (Ed.), *Proceedings of Society for Information*

Technology & Teacher Education International Conference, 2020, p. 1990-1999.

[14] Dell, A. G. et al. "Assistive technology in the classroom: Enhancing the school experiences of students with disabilities." Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2012.

[15] Jacobs, J. "Core words for classroom & home: developing verbal communication skills and augmentative and alternative communication (AAC) abilities". Spring Lake, MI: Blue Lake Publishing, 2018.

[16] Theng, L. B. "Assistive and augmentative communication for the disabled: Intelligent technologies for communication, learning, and teaching". Hershey, PA: IGI-Global, 2011.

[17] Ikuta, Shigeru et al. "School Rehabilitation Practices Using Multimedia Enabled Dot-Codes". In Shigeru Ikuta (Ed.) Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities, IGI Global, 2019, p. 76-110.

[18] Liu, Xlongyi and Wachira, Patrick (Editors). "Handbook of Research on Assistive Technology in 21st Century Classrooms". IGI Global, 2021, in press.

[19] Gallup, J. et al. "Creative Inclusive Functional Content Using Dot Codes: An Exploration of Multistep Recipes for Individuals with Autism in Post-Secondary Setting". In Y. Katz & F. Stasolla (Eds.), Education and Technology Support for Children and Young Adults with ASD and Learning Disabilities. Hershey, PA: IGI Global, 2021, in press.

[20] グリッドマーク. "dot sticker". <http://gridmark.co.jp/dotsticker>, (参照 2020-9-5).

[21] Ikuta, Shigeru, et al. (2020). "University Students - Schoolteachers Partnership With Newly Developed Technologies". In D. Schmidt-Crawford (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 2020, p. 1746-1750.

[22] e-Stat. "学校基本調査". <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001135783&tclass2=000001135784&tclass3=000001135785&tclass4=000001135789>, (参照 2020-9-5).

[23] 文部科学省. "知的障害のある児童生徒のための各教科に関する資料". https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo/3/063/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/02/29/1367588_03.pdf, (参照 2020-9-5).

[24] Akao, Kensuke and Fischer, Johannes. "Wie läuft die Umsetzung inklusiven Informatikunterrichts tatsächlich? - Eine Lehrerumfrage zum inklusionsorientierten Unterricht". In (Thomas, Marco & Weigend, Michael, Herg.), Mobil mit Informatik: 9. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik (MWS 2020). BoD, Norderstedt, S. 9-18, 2020.

[25] Yamashita, Satsuki et al. "School Activities with Educational Robot to Facilitate Student Learning". In Stamatics Papadakis & Michail Kalogiannakis (Eds.) Handbook of Research on Using Education Robotics to Facilitate Student Learning, IGI Global, 2021, in press.

Abstract

By using newly developed software and tools, the present authors have been creating self-made teaching materials and conducting school activities for students with various disabilities. The research project organized by one of the present authors, Shigeru Ikuta, is now widely spread all over the world; about 250 schoolteachers join the project. Shigeru Ikuta, schoolteachers Chiho Urushihata and Noriko Saotome, and a staff of Gridmark Inc. Shinya Abe were awarded "Outstanding Paper Award" at the International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) 2020. In collaboration with many schoolteachers, Shigeru Ikuta has published several chapter papers in the books published by IGI-Global. The present paper describes the details on the recently updated software, Sound Linker to create self-made teaching materials for a speaking-pen and the activities performed by the Japanese schoolteachers and Otsuma Women's university students in 2019 academic year.

(受付日：2020年9月14日，受理日：2020年9月24日)

生田 茂 (いくた しげる)

現職：大妻女子大学人間生活文化研究所 特別研究員

東北大学大学院理学研究科博士課程修了（理学博士）。

専門は特別支援教育，教育実践学。現在は，全国の学校の教師とともに，最新の情報処理技術を活用し，一人ひとりの児童生徒の抱える困り感の軽減や解消を目指して，「手作り教材を制作し，教育実践」を行う取り組みに挑戦している。最近，アメリカの IGI-Global 社から，生田が編集した2冊の本が刊行された。

主な著書：(1) Ikuta, S. (Editor). (2019). *Handmade Teaching Materials for Students With Disabilities* (p. 1-396). Hershey, PA: IGI Global. (2) Ikuta, S. (Editor). (2020). *Handbook of Research on Software for Gifted and Talented School Activities in K-12 Classrooms* (p. 1-448). Hershey, PA: IGI Global. (3) Ikuta, S. & Hisatsune, Y. (2019). *Handcrafted customized content and school activities with newly developed technologies*. In S. L. Gronseth & E. M. Dalton (Eds.), *Universal access through inclusive instructional design: International perspectives on UDL* (pp. 164-172). Abingdon, UK: Routledge.