

重複障がい児教育への タブレットコンピュータ適用に関する研究

金塚敦^{†1†2} 金井秀明^{†2} 渡邊雅子^{†3}

本研究は、重複障がい児の教育に、タブレットコンピュータ（Apple 社 iPad、以下 iPad）の適用を試みたものである。対象者は盲学校に在籍する視覚障がい、知的障がい、脳性麻痺を抱えている重度重複障がい児である。対象児の教育に対し、インクルーシブデザインに基づいた4つ iPad アプリケーションを開発し、適用を試みた。また、開発の際には、学習指導要領のねらいに一致することを目標とした。試みたアプリは、“タッチで Music” “タッチで時間割” “動物の鳴き声” “VOCA” である。“タッチで Music” と “タッチで時間割” では、対象児は従来の教材よりも高い集中力を見せ、iPad 自体をより注意深く見るようになった。“動物の鳴き声” は、授業において、他の児童と共に学ぶことができ、場面を共有することができた。また、“タッチで Music”、“動物の鳴き声” では、対象児の教育目標を、学習指導要領に沿ってある程度達成することができた。iPad の有効性検証のため、今後は定量的な評価を行いたい。具体的には、従来の教材と動作の完了までの時間を比較すること、脳波測定を行うことで教材による差の数値化を行う。

1. 研究背景と目的

1.1 障がい者教育について

近年、文部科学省において、特別支援教育の在り方として共生社会の形成を掲げている。共生社会とは、これまで必ずしも十分に社会参加できなかった障がい者等が、積極的に参加・貢献していくことができる社会である[1]。共生社会形成において、障がい者教育にはインクルーシブ教育が関わっている。

インクルーシブ教育システムとは、障がい者が自由な社会に効果的に参加することを目的として、障がいのある者と障がいの無い者が共に学ぶ仕組みであり、個人に必要な「合理的配慮」が提供される必要があるとされている。合理的配慮とは、障がいに合わせた変更・調整を行うことであり、実施する側に過度の負担を課さないものをいう[2]。

「合理的配慮」は、現在では特別支援学校に関わる。特別支援学校の教育カリキュラムは、特別支援学校学習指導要領で定められており、普通学校とは「生活単元学習」「自立活動」が含まれている点で異なる。「生活単元学習」とは、児童生徒が一連の活動を組織的に経験することによって、自律的に生活に必要な事柄を実際の・総合的に学習するものである[3]。「自立活動」とは、障害による学習上又は生活上の困難を主体的に改善・克服するために必要な知識、技能、態度及び習慣を養い、もって心身の調和的発達の基礎を培うことを狙いとした活動である[4]。また、ここでいう「自立」とは、児童生徒がそれぞれの障害の状態や発達の段階等に応じて、主体的に自己の力を可能な限り発揮し、よりよく生きていこうとすることを意味している[5]。

また、学校教育では、インクルーシブ教育とともに教育

の情報化が推進されている。教育の情報化は、デジタル教科書・教材等の教育環境の IT 化を進めるものである[6]。教育の情報化は、特別支援学校においても実施される。特別支援教育において情報化を行う際には、個々の児童・生徒がどのような困難を抱えており、どのような支援を行えば困難を解決できるかという視点が必要である[7]。

1.2 障がい者教育支援機器について

教育の情報化に従い、特別支援学校では、タブレットコンピュータの導入が開始されている。本研究では Apple 社 iPad を用いたため、タブレットコンピュータを以下 iPad とする。障がい者支援機器となる iPad を Assistive Technology (AT: 支援技術) と呼ぶ。AT のうち、コミュニケーションツールとして扱われるものは Aumentative and Alternative Communication (AAC: 拡大・代替コミュニケーション) と呼ぶ。AAC の具体例には、Voice Output Communication Aids (VOCA) がある。VOCA は、利用者の発話を代替する機器であり、危機に録音された音声を、スイッチ操作によって任意のタイミングで再生できる機器である。

AT・AAC のデザインの際には、インクルーシブデザインのように極端なユーザーと共同でデザインを行うことが必要である。インクルーシブデザインは、これまでデザインにおいてエクスクルーシブ（排除）されてきた障がい者や高齢者を、デザインのリードユーザーとして扱い、共同でデザインを行う考え方である[8]。従来のデザインの概念を図1に、インクルーシブデザインの概念を図2に示す。

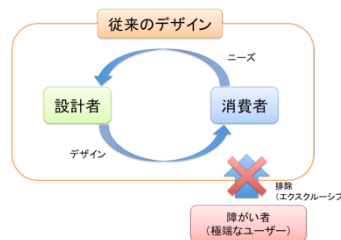


図1 従来のデザイン

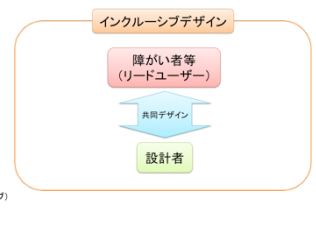


図2 インクルーシブデザイン

†1 現) 株式会社 FDC
Ltd. FDC

†2 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

†3 茨城県立盲学校
Ibaraki Prefectural School for the Blind

特別支援学校では、教育の情報化における AT・AAC 機器として iPad の導入が開始されている。iPad 利用に関する現時点での課題は、必ずしも児童の実態に合わせたアプリが存在するわけではないこと、教員の IT スキルあまり高くないことが挙げられる。アプリは、教員が指導を工夫・調整すること、児童の実態に合わせたアプリの開発が求められる。教員の IT スキルに関しては、学校全体でセミナーや勉強会が開かれているが、慣れない教員はなかなか iPad に馴染むことが難しく、効果的な授業の展開は難しいのが現状である。

1.3 研究目的

以上の背景を踏まえ、本研究では、iPad を重複障がいの教育へ適用し、どのような教育効果を得られるのかを試みる。また、授業を繰り返していく中で、対象児にとって扱いやすい機器やアプリはどのようなものであるかを検討していく。アプリを検討する際には、インクルーシブデザイン、合理的配慮を基にして、指導者側に過度の負担がかからないようにする。iPad の適用は、アプリによる認知力向上、日常的な困難の解決、情報活用能力の向上が期待できる。本研究では、認知力向上、日常的な困難の解決の一部を目的とする。

本研究で取り上げる対象児は盲学校小学部に在籍する、重度の重複障がい児である。視覚障がい、知的障がい、脳性麻痺を抱えており、障害者手帳は 1 種 1 級、療育手帳は A（重度）である。社会生活年齢は 1 歳 4 ヶ月と判定されている。対象児は発語が無く、喃語である。また、自発的に行動することはほとんど無い。本研究以前は身辺自立の指導が中心であり、AAC 等を用いた机上学習は行われていなかった。教員の指導により机上学習が可能な段階へ移行したため、段階的に iPad の利用を試みることにした。

2. 関連研究

関連研究としては、AAC、タブレットコンピュータ適用に関する研究について述べる。

2.1 特別支援教育への AAC 機器適用に関する研究

AAC 適用に関する研究として、圓による研究がある[9]。圓による授業の成果では、「発信→教員の応答」という成功体験から、コミュニケーションの楽しさを知り、自ら身振り手振りや発声で教員に働きかけようとする姿が見られるようになった。また、将来的に自発的な欲求手段が必要であるとの考えから、VOCA の仕様を考え実践を積み重ねた結果、比較的容易に動かせる腕でスイッチを押し、お気に入りの音楽を聞くことができるようになっていく。圓による研究では、VOCA の適用で自分の行動に関連付けができたと観察されているが、本研究では関連付けの学習が iPad

で可能であるのか検証する。

2.2 特別支援教育へのタブレットコンピュータ適用に関する研究

iPad 適用に関わる研究としては、佐原による研究[10]がある。重度知的障がい児の教育へタブレットコンピュータを適用し、学習の様子を学級担任経験教員および事例児と異なる他の特別支援学校教員が評価している。その結果、ICT 利用教育について、タブレットコンピュータを利用することは「通常のコンピュータに比べ学習の有効性が高い」「注意集中の長期的な持続が期待できる」「因果関係の理解など認知・弁別学習の促進が期待できる」「教科的な学習にとどまること無く、自立を促す教材としてタブレット端末を利用することが望ましい」と 4 つの方向性を見出している。佐原の研究では重度知的障がい児への適用が行われたが、本研究での対象児は重度重複障がい児であり、知的障がいの他に視覚障がい、脳性麻痺による運動機能障害を抱えている。対象児のような障がいであっても、佐原の研究で示された 4 つの方向性が当てはまるのか検証する。

3. 研究方法

本研究では、iPad を対象児に適用する際に、インクルーシブデザインに基づいたアプリを開発する。具体的には、

(1) ユーザーとの共同デザイン、(2) 多様なユーザーと関わり、多様なニーズを得る、(3) 制約条件無しで欲しい物を考える、(4) クイック&ダーティの 4 項目の考え方に基づいて開発を行う。

本研究は、(1) 児童の実態調査、(2) 機器・アプリの設計・開発、(3) 機器・アプリを使用した授業、(4) 機器・アプリの修正、再実践の手順で行う。アプリ設計はインクルーシブデザイン、対象児に設定されている教育目標に基づいて行う。また、授業実践は担当教員主導で行い、観察及び教員へのインタビューを通して、機器・アプリの検討を行う。

3.1 本研究で使用する装置、アプリ

本研究では、従来型の VOCA、スマートフォン用アプリケーション（2 種類）及び iPad 用アプリケーション（4 種類）を用いた。対象児の教育目標は、学習指導要領自立活動編のねらいに従って設定されている。VOCA、iPad と学習指導要領の関わりについて、図 3 に示す。VOCA は学習指導要領の 4 環境の把握、5 身体の動きに該当し、iPad、スマートフォンは 2 心理的な安定、4 環境の把握、5 身体の動きに該当する。対象児の教育目標を iPad で達成するため、教員との協力の上、学習指導要領に従ったアプリをデザインした。

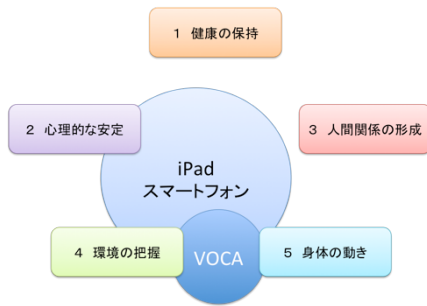


図3 学習指導要領との関わり

3.1.1 従来型 VOCA

本研究では、発話の無い対象児の発話代替手段として、3ボタンで構成される VOCA を製作した。製作した VOCA を、図4に示す。VOCA は、ボタンを押すことで音声を再生する装置である、使用者の発話の代替として、使用することが可能である。



図4 従来型 VOCA

3.1.2 スマートフォンアプリ

VOCA 活用からのステップアップとして、スマートフォンの利用を考案し、アプリを開発した。VOCA (従来型) をスマートフォンアプリケーションとして実装した。また、スマートフォン利用の訓練を目的として、タッチで Music を開発した。

VOCA (スマートフォン) は、持ち運びが容易で、どこでも使用できる簡単な VOCA アプリであることをコンセプトにしている。VOCA (スマートフォン) を図5に示す。



図5 VOCA



図6 タッチで Music

VOCA (スマートフォン) は、従来型 VOCA と同様に、学習指導要領の4, 5に該当する。

タッチで Music (スマートフォン) は、スマートフォン利用の訓練を目的としている。画面に対してタップ動作をすると音楽が流れるシンプルなアプリである。対象児の興味・関心を惹きつけるため、対象児お気に入りの音楽を3つ録音している。タッチで Music を図6に示す。タッチで Music は、音楽を流すことによって、学習指導要領の4, 5に加え、2 心理的な安定を満たすことが期待できる。

3.1.3 iPad アプリ

スマートフォンからのステップアップ、及び学校現場の教育との兼ね合いから、iPad アプリを開発した。日常的な困難の解決を目指し、VOCA (従来型) を iPad へ実装した。また、iPad 活用の練習、認知力発達の学習用としてタッチで Music を、生活場面での活用としてタッチで時間割を、一斉授業用教材として動物の鳴き声を開発した。

VOCA (iPad) は、iPad で生活上の困難を克服することを目標とし、具体的な活用方法の提案として開発した。動作は VOCA (従来型)、VOCA (スマートフォン) と同様であるが、ボタン数を減らし、シンプルなものとなっている。VOCA (iPad) を図7に示す。

タッチで Music (iPad) は、基本的にはタッチで Music (スマートフォン) と同一であり、タップすると音楽が再生される。タッチで Music (iPad) では、画面全体を1つのボタンとするのではなく、複数のボタンを配置し、それぞれ異なる画像を表示した。また、録音されている音楽は、タッチで Music (スマートフォン) と同様の3曲である。タッチで Music (iPad) を、図8に示す。タッチで Music (iPad) は、タッチで Music と同様に学習指導要領の2, 4, 5を満たすことが期待できる。

タッチで時間割は、生活でマルチに扱えることをコンセプトに、どこでもスケジュールが確認できるアプリとして開発した。画面には、担当教員の顔、授業で使用する教材、



図7 VOCA

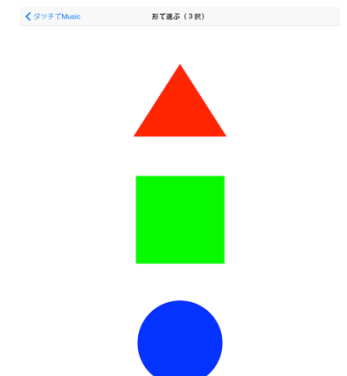


図8 タッチで Music

授業時限、教科名が表示される。また、時限の合間にトイレへ行く習慣があるので、各時限の合間にトイレを挿入した。画面タップにより次の時限に進めることができ、自分でスケジュールを確認することができる。タッチで時間割を図9に示す。タッチで時間割は4環境の把握に対応している。

動物の鳴き声は、国語の題材、「どうぶつ園のじゅうい」の教材アプリとして開発した。画面に表示された動物の写真をタップすると、動物の鳴き声が再生される。教室にしながら、臨場感を持って体験することができる。動物の鳴き声を、図10に示す。動物の鳴き声は、学習指導要領2心理的安定、4環境の把握に対応している。



図9 タッチで時間割



図10 動物の鳴き声

4. 調査結果と考察

4.1 調査について

3章で述べた機器・アプリを使用して、対象児に対し授業実践、及び調査を行った。調査期間は2014年8月～2015年2月、授業は週に1日3時限、対象児が行っている算数・生活単元学習の時間を使用した。授業は個別学習であり、対象児の担当教員が中心となって実施した。授業では、VOCA やスマートフォンを扱うことができるのか、対象児への適用を試みた。

iPad を用いた授業では、タッチで Music での形のマッチングによる認知力発達を目標とした授業を試み、動物の鳴き声を用いて一斉授業への参加を試みた。タッチで時間割では、日常生活場面での活用として、自ら時間割を確認するよう指導を行った。また、VOCA にはトイレ等日常生活に必要な音声を録音し、適用を試みた。

4.2 調査結果と考察

4.2.1 VOCA (従来型)

発語がない対象児に対し、VOCA の適用を試みた。VOCA には挨拶、トイレの欲求を録音し、適用を試みた。対象児は、ボタンを押すことで音声再生されることを

知ると、何度もボタンを押して音声を再生させようとしていた。ボタンと音声の因果関係を理解できている様子であったが、状況に応じて使い分けることはできなかった。また、対象児はすぐに飽きてしまい、長時間使用することはできなかった。VOCA の活用として、国語の授業での発表へ利用した。VOCA を利用して作中の台詞を発表することで、他の児童と場面を共有することができた。

4.2.2 VOCA (スマートフォン)

対象児に視覚の刺激を与えることを目的とし、VOCA (スマートフォン) を提案した。対象児は全盲ではないため、ある程度見えていると予想される。

スマートフォンを対象児に提示すると、最初はスマートフォンを理解できず、本体を持ち上げ、放り投げようとしていた。教員の補助でタップ動作をし、音声再生されると、画面に触れると音声が再生されることを理解した様子であった。しかし、画面が狭く、ボタン同士が近いことによりうまくタップすることはできなかった。また、VOCA (従来型) と同様に、ボタンを適切に使い分けることができず、集中時間もあまり差が生じなかった。

4.2.3 タッチで Music (スマートフォン)

タッチで Music には対象児お気に入りの3曲が録音されており、タップするごとにランダムに再生されている。また、画面全体を1つのボタンとし、画面に触れるだけで音楽が再生されるように設計した。

対象児にスマートフォンを提示すると、VOCA (スマートフォン) のことを覚えているのか、画面を叩いた。タップ動作により音楽が再生されると、対象児は大きく喜び、何度も叩いて音楽を再生させようとしていた。1本指での操作が難しいため、タッチペンの適用も試みた。対象児は、次第にタッチペンを握るようになった。物を持つ動作はこれまでの対象児にはあまり見られない動作であった。

対象児は、VOCA よりも長い時集中することができていた。対象児のお気に入り曲を利用することで、対象児の何度も聞きたいという意欲を引き出したのであろう。長時間集中できたのは、音楽による刺激が、学習指導要領2心理的安定に関わっているのではないだろうか。しかし、対象児は画面を見ることがほとんど無く、視覚的な刺激による差を確認するには至っていない。

操作に関しては、画面全体を1つのボタンとして扱うことは可能だが、複数のボタンを配置すると難しいことが明らかになった。

4.2.4 タッチで Music (iPad)

タッチで Music での調査は、(1) 音楽に関連する画像、(2) 抽象的な図形の2パターンで行った。以下に、それぞれの結果について述べる。また、(3) として、タッチで

Music を通して見られた対象児の変化について述べる。

(1) 音楽に関連する画像の場合

アプリに音楽に関連する画像をボタンとして表示し、対象児に提示した。最初は iPad が何かわからず、形を確かめている様子であった。画像部分に手が触れ、音楽が再生されると、対象児はタッチで Music (スマートフォン) の場合と同様に大きく喜ぶ姿を見せた。それ以降は何度も画面を叩き、音楽を再生させようとしていた。

対象児に対して繰り返しアプリ試行した後、教員が画像を指示すると、その画像を狙う様子を見せた。画像を狙う際には、iPad を見て考える様子も見られた。

しかし、指 1 本によるピンポイントのタップ動作を行うことは未だ困難であり、狙った画像とは異なる画像を押してしまうことがあった。また、手のひらで叩くことも多く、タップとして認識されず、音楽が再生されないこともあった。タッチで Music のような単純な構成のアプリが、対象児にとって扱い易いことが明らかになった。同時に、デバイスの操作の面で課題があることも明らかになった。

(2) 抽象的な図形の場合

音楽に関連する画像での調査を繰り返した後、対象児が画像と音楽の因果関係を理解しているかを検証するため、画像を抽象的な図形へ変更し、調査を行った。対象児は既に画面に触れると音楽が再生されることを理解しており、調査当初よりも扱いが丁寧になっていた。

授業では、教員が型はめのピースを提示し、「同じものはどれ?」と質問を投げかけた。「同じもの」を理解できていないのか、最初は指示をされてもあまり画面を見ず、やみくもにタップしている様子が見られた。教員が対象児の動作に対して、正解した場合には褒め、間違えた場合にはがっかりする、といった態度をとると、次第に指示の後に iPad を注視するようになった。正解した場合には、自分自身を褒めるような様子も見られた。マッチングを試みている様子を、図 10 に示す。



図 10 タッチで Music でのマッチング

(1) と同様に、隣の画像に触れてしまい、狙った音楽が流れないことがあった。そこで、iPad を複数台用意し、それぞれに 1 つずつ画像を表示して調査を行った。対象児は最初に触れるか、見たの方に意識が向いてしまい、指示の内容に関わらず iPad をタップしていた。繰り返すうちに、指示を受けると iPad を見て考えるよう動作を見せるようになった。

(3) タッチで Music を通して見られた対象児の変化

対象児は以前から喃語による発声はあったが、自発的な発声はほとんどなかった。本研究で、タッチで Music を使用したところ、対象児が好きな音楽が流れると、以前よりも多くの発声が見られた。発声の促進として、好きなタイミングで音楽を流すことができるタッチで Music が、対象児の発声に影響を与えたのであろう。

また、対象児は本研究以前であれば、iPad などの機器は放り投げてしまい、調査に至らなかったと担当教員は観察している。調査を通して、対象児は iPad の仕組みを理解し、優しくタップする様子を見せた。また、教員から指示を受けた際に iPad を注視して考える動作を行ったのも、変化として大きな点である。

4.2.5 タッチで時間割

iPad の生活での活用法として、教員との相談の結果、iPad を持ち運びのできる時間割として活用することとなった。iPad には担当教員の顔、授業で使用する教材、授業時限、教科名が表示される。時限の合間にはトイレを表示した。授業の合間に毎回使用し、対象児が時間割に従って行動できるか、自分で確認することができるかを調査した。

対象児に時間割として音楽を提示したところ、自分から音楽室に向かう様子が見られた。担当教員によると、これまで対象児は自分から行動することはほとんどなく、自ら行動したことは大きな進歩であるとしている。

対象児が自分で時間割を確認することができるか、対象児にタップさせることを試みたが、対象児は画面を繰り返しタップしてしまい、時間割の確認には至らなかった。時間割を自分で確認するためには、対象児の認知がもう少し発達することが必要である。

4.2.6 動物の鳴き声

国語の授業、「どうぶつ園のじゅうい」において、作品に登場する動物を、臨場感を持って体感するために動物の鳴き声アプリを利用した。

iPad から動物の鳴き声が流れると、対象児を含め児童らは iPad に非常に興味を示した。授業は個別授業ではなく一斉授業で行われ、アプリを他の児童とともに使用した。授業において対象児以外の児童から「動物が近くにいるみたい」「本物の動物園に行ってみよう」との声が上がった。動

物の鳴き声アプリにより、他の児童の興味・関心を引き出すことができた。対象児をリードユーザーとすることで、他の児童の需要を満たすインクルーシブデザインに基づいているといえる。動物の鳴き声を利用している様子を、図 11 に示す。また、動物の鳴き声は盲学校での研究授業で用いられた。対象児が iPad を用いて授業に参加していることに驚きの声があがった。動物の鳴き声においては、学習指導要領の 2 心理的安定、4 環境の把握、を達成している。



図 11 動物の鳴き声を利用している様子

4.2.7 VOCA (iPad)

iPad を用いた調査の節目として、iPad アプリとして実装した VOCA を利用できるか調査を行った。

対象児がトイレへ行く際に、VOCA を起動した iPad をタップさせ、音声とのマッチングを試みた。iPad をタップして「トイレ」と音声の流れると、対象児はトイレへと自分から向かった。しかし、対象児自身が行きたいという欲求をもってタップしたのではなく、教員の補助を受けてタップし、再生された音声に指示されるような形でトイレへ向かった。iPad によって認知力、及び意思表示について発達しているものの、VOCA を活用する段階には至っていない。何らかの方法で、対象児の欲求を意思表示させることが必要である。

4.2.8 調査を通して見られた対象児の変化

本研究の調査を通して、対象児には(1)発声の変化、(2)動作の変化が見られ、また教員の側からも、対象児について、新たな発見があった(3)。

(1) 発声の変化

対象児はタッチで Music を使用しているうちに、音楽に合わせて歌うようになった。3 曲それぞれで異なる発声を指定おり、発声の仕方に変化が見られた。タッチで Music の音楽によって発声が促され、また、自分でタッチすることは、自発的な行動につながったのではないだろうか。

(2) 動作の変化

対象児にタッチペンを適用した際、タッチペンを持つようになった。タッチペンを握んで叩く動作を身につけることは、動作を身につけるという特別支援教育における教育目標と合致するものである。動作を身につけることは、特別支援学校学習指導要領、5 身体の動きで定められている。物を握んで叩く動作は、5-(3) 日常生活に必要な基本的動作に関することに関連している。

(3) 教員の発見

対象児の変化について、教員にもいくつか発見があった。iPad を適用した際に、初めはただ叩いているだけであったが、iPad の利用を繰り返すうちに、iPad を見るようになった。対象児は、興味を持ったものを見るようになり、他の場面においても見る態度を身につけていた。

他に、机上活動が担当教員と、特定の教科であればできることが明らかになった。担当教員との学習においては、机に向かい授業を受けることができた。また、教材が iPad へ変化しても、担当教員とであれば集中して取り組むことができていた。また、iPad では高い集中力を示しており、iPad から流れる音や画面の変化が、対象児に高い集中力を持たせることができたのではないだろうか。

iPad を通して、対象児はある程度弁別ができることも明らかになった。タッチで Music において、図形を選ぶ内容を取り扱ったが、指示に応じて図形を押し分ける様子が見られた。ある程度ではあるものの、対象児は複数から選択できる、ということを検証することにつながった。

iPad を用いた図形のマッチングにおいては、教員からの賞賛による外発的動機付けも関わっているのではないだろうかという結論に至った。授業において、対象児が間違いに正解すると褒めることを毎行った。対象児は音楽が流れることだけでなく、褒められることに対しても喜んでいった。対象児を褒めることで、褒められる喜びを知り、正解しようとして高い集中力、考える態度を見せたのではないだろうか。

4.2.9 調査を通しての考察

本研究では、調査を通して主に(1)発声について、(2) iPad によって見られた対象児の変化、(3) VOCA と iPad の役割について、(4) 学習指導要領との関わりについて興味深い点が見られた。

(1) 発声について

音楽で発声を促すこと自体は、ラジカセや CD プレイヤーを用いて音楽を流すことでも可能である。しかし iPad を用いることで、発声を促すことに加え、音楽を聞きたい、歌いたいという対象児の欲求を、タップ動作を通して自発的行動へ繋げることができる。ラジカセや CD プレイヤーで

教員が聞かせてしまうと、対象児は本研究以前のように指示されたことをやるだけとなってしまいます。生活上の困難を解決し、生きる力を獲得するためにも、対象児の自発的な行動を促す iPad での指導は有効である。

(2) iPad によって見られた対象児の変化

本研究では佐原の研究で見出された4つの方向性のうち、「注意集中の長期的な持続が期待できる」「因果関係の理解など認知・弁別学習の促進が期待できる」「教科的な学習にとどまることなく、自立を促す教材としてタブレット端末を利用することが望ましい」の3つについて検証することができた。iPad は従来の型はめのような教材よりも長い注意集中時間を示し、タッチで Music によって因果関係を学び、タッチで時間割・VOCA アプリによって自立を促す教材として利用することができた。iPad を用いた教育も、対象児の発達を促すことができたといえる

(3) VOCA と iPad の役割について

本研究では VOCA, スマートフォン, iPad を利用したが、それぞれ特徴があり、場面によって使い分けることが必要であるという結論に至った。VOCA は、集団での授業において、対象児の発話を代替することにより、他の児童と場を共有することを目的に使用することが可能である。iPad は、本研究でのタッチで Music のように高い認知力を要求される型はめや、動物の鳴き声のように臨場感を味わえる、リッチコンテンツを取り扱うことでより興味関心を引き出すことができる。

(4) 学習指導要領との関わり

教員の発見は、特別支援学校学習指導要領自立活動編において、2 心理的な安定 (1) 情緒の安定に関すること、3 人間関係の形成 (1) 他者とのかかわりの基礎に関すること、4 環境の把握 (3) 感覚の補助及び代行手段の活用に関すること、5 身体の動き (1) 姿勢と運動・動作の基本的技能に関すること、(2) 姿勢保持と運動・動作の補助的手段の活用に関すること、(3) 日常生活に必要な基本動作に関することに該当する。

2- (1) 情緒の安定に関することは、iPad を使用した試みにおいて、音楽によって喜ぶとともに、心理的な緊張や不安が緩和され、情緒の安定につながったといえる。

3- (1) 他者とのかかわりの基礎に関することは、担当教員との間に信頼関係が構築されていること、担当教員との授業でのみ集中できること、教材が iPad に変化しても集中できることが示している。

4- (3) 感覚の補助及び代行手段の活用に関することは、VOCA が代表的であり、VOCA を適用することにより、感覚の代行が可能である。また、インクルーシブデザインに基づいて、対象児に合わせて作られたアプリも感覚の代行につながる可能性がある。

5 身体の動き (1) 姿勢と運動・動作の基本的技能に関すること (2) 姿勢保持と運動・動作の補助的手段の活用に関すること (3) 日常生活に必要な基本動作に関することは、タッチペンを使用したことにより物を握る動作ができ、(1) では上肢の運動の改善、(2) では各種の運動をタッチペンという補助具を用い、(3) では物を掴むことで書字、描画等の基礎になるなど、それぞれの目標につながる。アプリデザインの際に設定した教育目標を、iPad でも十分に満たすことができるということが明らかになった。

5. まとめと今後の課題

5.1 本研究のまとめ

本研究では対象児に対し、対象児を中心としてインクルーシブデザインを用いた機器、アプリを授業で適用し、どのような教育効果が得られるのか調査を行った。授業においては、VOCA (従来型)、VOCA (スマートフォン)、タッチで Music (スマートフォン)、タッチで Music (iPad)、タッチで時間割、動物の鳴き声、VOCA (iPad) を用いた。それぞれ機器・アプリを設計する際には、インクルーシブデザインに基づき、対象児を中心として設計を行った。また、対象児の教育目標を達成するため、学習指導要領自立活動編のねらいにそってアプリの開発を行った。

VOCA (従来型) では、機器を楽しむ様子が見られたものの、長時間注意集中することができなかった。対象児への新たな刺激として、スマートフォンを提示したところ、VOCA (従来型) と同様に楽しむ様子が見られた。しかし小さくて操作が難しい問題があった。

そこで、スマートフォンより大きな iPad を用いて調査を行った。授業を繰り返していくうちに、対象児は教員の指示に対して iPad を見て考えるようになった。iPad の触れる位置によって流れる音楽が異なるのを理解し、教員から褒められようと考えている様子であった。これは、本研究以前の対象児にはあまり見られなかった行動である。

発声に関して、流れる音楽に合わせて以前よりも大きな声を出すようになった。好きな音楽に合わせて歌うことが、発声そのものを促すこととなった。

また、タッチで時間割、動物の鳴き声、VOCA (iPad) の調査も行った。タッチで時間割では、対象児に時間割を提示すると該当する教室に向かう姿が見られた。担当教員はできないと考えていた行動であった。

動物の鳴き声では、対象児を中心としたアプリではあったが、他の児童も興味を示し、他者の需要も満たすインクルーシブデザインに則った結果になったといえる。

対象児の発達を踏まえて、本研究の節目として VOCA (iPad) の利用を行った。また VOCA (従来型) での調査を踏まえ、ボタン数を1つに減らし調査を行った。対象児は iPad をタッチして「トイレ」の音声が生産されると、ト

イレに向かう様子が見られた。しかし自分の意思表示の代替として利用することはできなかった。

対象児への教育効果としては、認知力向上が最も大きな部分である。特に、触れただけで反応する iPad の特性が、対象児に影響を与えた大きな部分であるといえる。対象児は動作が鈍く、型はめでは動作をなかなか完了することができず、終点もよくわからない状態であった。触れるだけで動作を完了できるようになり、対象児の認知力向上、自分の意思の発達につながった。

本研究でアプリの設計に関して学習指導要領自立活動編に沿ったデザインを行ったところ、対象児への授業である程度学習指導要領のねらいを達成した。iPad からの音楽により心理的安定及び環境の把握を、タッチペン操作により身体の動作についてねらいを達成した。

また、教員へのインタビューで、対象児について、興味のあるものを見るようになった、机上活動ができることがわかった、学習指導要領と関連した指導が行えたという意見を頂いた。

学習指導要領と関連した指導としては、研究手法で述べた 2 心理的な安定、4 環境の把握、5 身体の動きを満たすことが、教員からもある程度観察された。加えて、教員と対象児の間で関係性が構築されていることを、iPad を通して確認することができた、という意見を頂いた。これは、学習指導要領自立活動編 3 人間関係の形成のねらいを iPad によって達成しているといえる。

本研究によって、iPad に様々な教育効果があると明らかになった。しかし、現状では、その効果の発生メカニズムについては明らかにできなかった。

5.2 今後の課題

本研究で教育効果を得られたが、以下のような課題がある。

対象児の発達に関して、iPad の適用により、対象児の認知力向上につながったが、本研究での目標の 1 つであった、iPad による日常的な困難の解決はできなかった。対象児が自分の意思表示を行うために発話している様子はまだ見られていない。対象児が生きる力を獲得するために、iPad 等を利用した認知力向上の訓練を継続するとともに、発話のない対象児が意思表示の手段となる VOCA 利用の手段を身につける必要がある。

iPad アプリに関して、本研究では、インクルーシブデザインに基づいて、対象児の発達段階に合わせたアプリの開発を行った。動物の鳴き声が、対象児以外の児童にも影響を与えたことが明らかになった。対象児の発達を iPad で促すことだけでなく、アプリが他の児童にどのような影響を与えるのか、また授業で利用できるのかを検証する必要がある。

iPad の有効性に関して、本研究における試みでは、定

量的に評価することができていない。iPad の有効性を確かなものとするためには、定性的評価のみではなく、定量的評価も必要である。具体的には、iPad と従来の教材での比較として、動作完了までの時間を測定することや、脳波測定により従来の教材との差を数値化することである。

謝辞 研究の場を提供して下さった茨城県立盲学校の皆様に、謹んで感謝の意を表します。また、本研究は JSPS 科研費 25330232 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 中央教育審議会 初等中等教育分科会、資料 1 特別支援教育の在り方に関する特別委員会報告 共生社会の形成に向けて、文部科学省、初等中等教育分科会（第 80 回）、2012、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/attach/1325884.htm
- 2) 中央教育審議会 初等中等教育分科会 特別支援教育の在り方に関する特別委員会 資料 3 合理的配慮について、文部科学省、特別支援教育の在り方に関する特別委員会（第 3 回）、2010、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/attach/1297380.htm
- 3) 外務省、障害者の権利に関する条約
- 4) 文部科学省、特別支援学校学習指導要領解説、p252、2009
- 5) 文部科学省、特別支援学校学習指導要領解説、(幼稚園・小学部・中学部・高等部)、p32、2009
- 6) 文部科学省、世界最先端 IT 国家創造宣言(抜粋)利活用の裾野拡大を推進するための基盤の強化、2013、<http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/saisentan.pdf>
- 7) 文部科学省、教育の情報化に関する手引 第 9 章 特別支援教育における教育の情報化 第 1 節 特別な支援を必要とする児童生徒に対応した情報化と支援、p195、2010
- 8) 水野大二郎、小嶋清樹、荒井利春、岡崎智美、梅田亜由美、小池禎、田邊友香、木下洋二郎、家成俊勝、桑原あきら、ジュリア・カセム、平井康之、塩瀬隆之、森下静香、インクルーシブデザイン、学術出版社、2014.4
- 9) 圓 雅之、「重度・重複障害児の実態に則した自立活動の工夫」～AAC 機器等を活用したコミュニケーションの芽を育てる研究～、日本教育情報学会、第 29 回 年会、p102-105、2013
- 10) 佐原恒一郎、重度知的障害児教育におけるタブレット端末利用の効果と課題、教育情報研究、第 29 巻、第 2 号、p29-38、2013