

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24531255

研究課題名(和文)ICTを活用した障害の極めて重い児童生徒の弁別・コミュニケーション学習の研究

研究課題名(英文)Use of assistive technology on discrimination learning and communication for students with severe and multiple disabilities

研究代表者

大杉 成喜(OSUGI, Nariki)

熊本大学・教育学部・准教授

研究者番号：10332173

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文):本研究は、特別支援学校の訪問教育を受けている重度重複障害のある生徒のアシティブ・テクノロジー利用について、全国調査を行うとともに、訪問教育の一事例を中心にATデバイスの開発と活用を検討した。

一事例研究の参加者は常時ベッドに寝た状態で人工呼吸器を使用する高等部生徒である。デバイスの開発には近年発展が大きい小型ボード型マイコンを使用し、振動を手がかりにしたスイッチ入力装置、一人で音楽を楽しめるタッチセンサ装置等を開発した。この機器の利用を通じ、参加者の選曲操作を増加させ、モチベーションを高めた。開発した機器は重度重複障害のある児童生徒学習や生活を支援する効果的なATツールであると考えられる。

研究成果の概要(英文): In Japanese special schools, assistive technology(AT) has taken various forms and is most widely associated with applications that help individuals who are visually impaired, auditory impaired, and physically impaired. Devices and applications of technology which serve as cognitive and leisure prostheses are considerable less understood. This study examined the use of AT for students with severe and multiple disabilities in Japanese special schools. A participant in this study was a female student who was confined to bed with a phlegma inhaler and respiratory apparatus. This author used a commercial, prototyping, and readily-interfaceable microcontroller board and developed a touch sensor switch which was intended to let the student enjoy leisure activities independently. This switch enhanced motivation by increasing cognitive engagement and control of music selection. ATs as compensatory tools allowing students with severe and multiple challenges are discussed.

研究分野：特別支援教育

キーワード：重度・重複障害教育 教育工学 教材開発 Assistive Technology

1. 研究開始当初の背景

障害のため音声言語でコミュニケーションできない人々に用いられる AAC (Augmentative and Alternative Communication) は「重度の表出障害を持つ人々の機能・形態障害 (impairment) や能力障害 (disability) を保障する臨床活動」であり、指導者が関わりと子どもの変化をどのようにとらえ評価するかという事例研究の方法や結果を引き継いでいくことが重要である (大杉 2011)。

学校現場での実践事例は試行錯誤を繰り返し進められているもので、正確なデータを取られているわけではない。訪問教育等では担任が一人で病院や家庭に行きベッドサイドで授業を行うため、記録等取ることが困難である。ビデオ等の撮影を行う場合もあるが、児童生徒がどの場面で何回スイッチを操作したか、あるいは何秒の間隔で選択肢を提示したら適切な操作ができたかといった分析は困難である。

大杉 (2007) は VOCA (Voice Output Communication Aid) の学習履歴分析フォーマットである LAM (Language Activity Monitor: Hill & Romich, 2001) をもとに、候補提示・選択等の日本語特有の操作記録を加えた J-LAM を策定し、開発した日本語高度シンボル・コミュニケーション・デバイスの使用を分析した。このような操作記録フォーマットを開発し、ベッドサイドの授業で使用する教材ソフトウェアに組み込むことにより、一人の授業者でも正確な学習記録がとれるようになる。それを分析することで、指導や教材が児童生徒に効果的か検証することが可能である。

開発した教材は順次公開・提供していく。これらの研究成果をまとめ共有化することで、自発的な身体の動きがほとんど見いだされない、障害の極めて重い児童生徒の教育についてその質の向上に貢献できると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は「障害の極めて重い児童生徒のスイッチ入力環境・教材の開発」「障害の極めて重い児童生徒の弁別学習の分析」「障害の極めて重い児童生徒のコミュニケーション手段の学習と般化」の3つの研究課題を持つ。心理学・教育学・教育方法学の分野が連動した研究である。

3. 研究の方法

本研究は「障害の極めて重い児童生徒のスイッチ入力環境・教材の開発」「障害の極めて重い児童生徒の弁別学習の分析」「障害の極めて重い児童生徒のコミュニケーション手段の学習と般化」の3つの研究課題を持つ。心理学・教育学・教育方法学の分野が連動した研究である。

課題1「障害の極めて重い児童生徒のスイ

ッチ入力環境・教材の開発」では、身体はほとんど動かすことができない重度・重複障害児の個別のニーズに応じた教材開発を行う。

課題2「障害の極めて重い児童生徒の弁別学習の分析」では、重度・重複障害児の学習で得られたデータを分析し、その学習の過程を考察する。

課題3「障害の極めて重い児童生徒のコミュニケーション手段の学習と般化」では全国の特別支援学校の重度・重複障害教育課程の担当者に対して質問紙調査を行い、そのニーズと到達点を確認する。課題1・2で開発した教材を配布し、その使用について検討を行う。

4. 研究成果

課題1「障害の極めて重い児童生徒のスイッチ入力環境・教材の開発」では、主たる研究参加者である視覚障害を併せ持つ重度・重複障害児の個別のニーズに応じた教材開発を行った。

Arduino は、AVR マイコン、入出力ポートを備えた基板、Arduino 言語によるオープンソース開発環境である。近年、計測やロボット制御等に活用されている。リアルタイムクロックや microSD メモリモジュールを使用することで、詳細な使用記録を蓄積することが可能である。本研究では Arduino 環境を活用し重度・重複障害児の教材試作を行った。

最初に振動モータ制御スイッチ入力機器「スイッチ入力ぶるぶる君」を作成した。(Fig.1,2)

参加者は普段ベッドで過ごす際 CD 等の音楽を聴いていることが多いとの母親からの報告から、ベッドの柵に取り付けた振動フィ

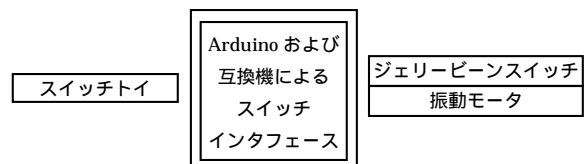


Fig.1 スイッチ入力ぶるぶる君の構成

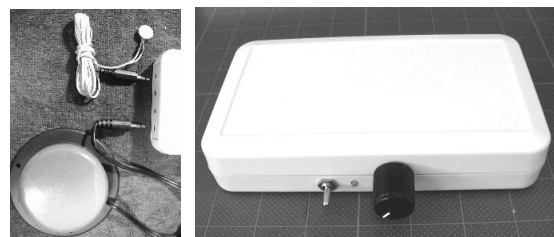


Fig.2 スイッチ入力ぶるぶる君

ードバックスイッチを使用し自分で好きな音楽を鳴らして聴く(次の曲に送る)ことができる機器「スイッチ入力 MP3 君」を開発した。(Fig.3,4,5)

課題2「障害の極めて重い児童生徒の弁別学習の分析」では課題1で作成した教材を使用してそのデータ分析を行った。

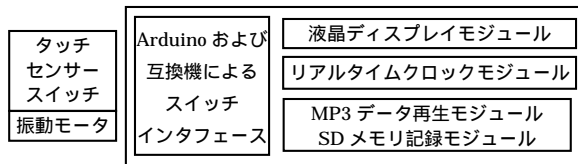


Fig.3 スイッチ入力 MP3 君の構成

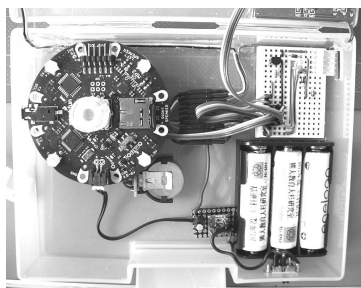


Fig.4 試作版「スイッチ入力 MP3 君」の概観

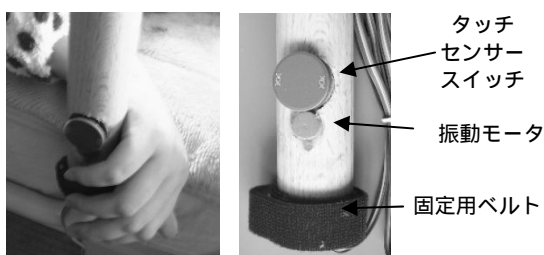


Fig.5 スイッチ入力 MP3 君の入力部と操作の様子

「スイッチ入力ぶるぶる君」を使用した学習「ぶるぶるどこだ」では、先行する振動を手がかりにスイッチを操作することができるようになる課程が明らかになった。(Fig.6)

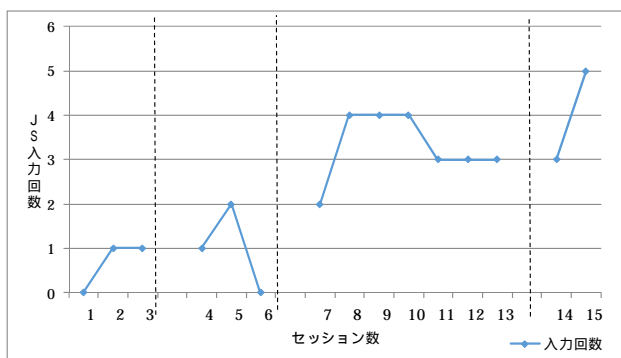


Fig.6 学習「ぶるぶるどこだ」の操作記録

参加者は視覚障害（病的白内障）があり、重い知的障害と肢体不自由を併せ持っていた。当初は右手を顔付近から腹部までしか動かすことができなかったが、体に置かれた振動スイッチをてがかりに操作をすることで、おもちゃが動くことを学習し、その操作範囲が拡大したことが明らかになった。

「スイッチ入力 MP3 君」の操作の記録から、参加者は振動フィードバックスイッチを操作し、音楽を演奏することを習得していく過程が明らかになった。(Table1, Fig.7)

課題 3「障害の極めて重い児童生徒のコミュニケーション手段の学習と般化」では全国の特別支援学校の重度・重複障害教育課程の担当者に対して質問紙調査を行い、そのニーズと到達点を確認した。

Table 1 「スイッチ入力 MP3 君」の操作記録(一部)

スイッチ操作時刻	曲名	演奏時間
20XX/6/6 9:48:07	かわきものジャン	0:00:02
20XX/6/6 9:48:09	森のくまさん	0:00:03
20XX/6/6 9:48:12	恋するフォーチュンクッキー	0:00:02
20XX/6/6 9:48:14	富士山	0:03:06
20XX/6/6 9:51:20	あんたがたどこさ	0:00:06
20XX/6/6 9:51:26	ゆめのはじまりんりん	0:03:47
20XX/6/6 9:55:13	オジー自慢のオリオンビール	0:00:03
20XX/6/6 9:55:16	桜、みんなで食べた	0:00:07
20XX/6/6 9:55:23	鈴懸の木の道で	0:00:35
20XX/6/6 9:55:58	ようかい体操第一	0:00:01

網掛けは 30 秒以上再生したデータ

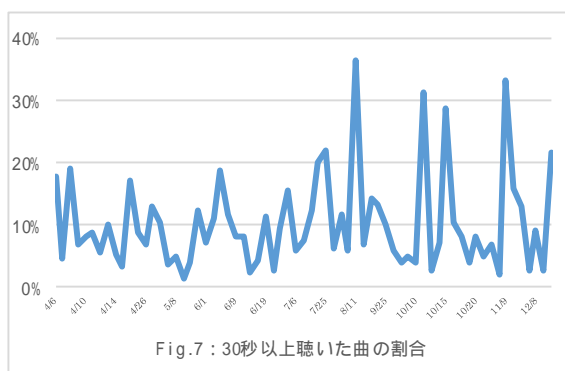


Fig.7 : 30秒以上聴いた曲の割合

国内の特別支援学校 888 校（視覚障害者および聴覚障害者の教育課程のみを設置している特別支援学校を除く）の重度・重複障害または訪問教育課程の ICT 活用・コンピュータ利用教育担当者に対し、「重度・重複障害のある児童生徒、その中でほとんど身体を動かすことができない重度・重複障害のある児童生徒（大島分類 1 に該当）の ICT 活用・コンピュータ利用」について調査を行った。425（47.9%）校から回答があり、重度・重複障害または訪問教育課程を有すると答えた学校は 276 校であった。このうち「ICT・コンピュータ利用教育あり」と回答したのは 198 校（71.7%）「なし」の回答は 76 校（27.5%）であった。

「ICT・コンピュータ利用教育あり」と回答した学校について、「児童生徒が ICT 機器等の操作に用いる際に使用する身体部位」を尋ねた結果、手や指の使用が多いが、足、口、頭等も使用されている（Table1）。一部ではあるが近年発展した視線入力デバイスや脳波入力デバイスも活用されていることが明らかになった。入力装置は使用されているものの、「自分の意思で操作できる」判断できない例も一定数あることが示された。課題 2 で示した、詳細な記録をもとにした分析が普及することが期待される。

「重度・重複障害児の ICT・コンピュータ利用教育の課題」を尋ねたところ、「児童生

Table 2. ICT 機器等の操作に用いる際に使用する
身体部位

(N=198)		
	回答数	割合
自分の意志で手を使って	145	73.2%
自分の意志で指を使って	144	72.7%
自分の意志で足を使って	38	19.2%
自分の意志で口を使って	22	11.1%
自分の意志で頭を使って	20	10.1%
自分の意志で視線を使って	10	5.1%
自分の意志でまぶたを使って	9	4.5%
自分の意志で背中を使って	5	2.5%
自分の意志で舌を使って	5	2.5%
自分の意志で脳波を使って	2	1.0%
自分の意志で脳血流を使って	0	0%
その他	17	8.6%
自分の意志で操作できる部位がない/わからない	15	7.6%

重複回答あり

Table 3 重度・重複障害児の ICT・コンピュータ利用教育
の課題

(N=276)		
	回答数	割合
児童生徒がより使いやすいスイッチの選定・調整	174	63.0%
児童生徒の適切な課題設定	155	56.2%
児童生徒の自発的な動きを引き出せる教材・ソフトウェアの選定・調整	155	56.2%
児童生徒の適切な教材提示方法の工夫	120	43.5%
単純なスイッチ操作からコミュニケーションに発展させる方法	117	42.4%
児童生徒の興味・関心の拡大	116	42.0%
児童生徒の体調の変化によるスイッチ入力の調整	95	34.4%
児童生徒の姿勢と身体の緊張や血流の関係の把握	68	24.6%
児童生徒の適切な機器利用計画の策定	66	23.9%
単純なスイッチ操作から弁別学習に発展させる方法	60	21.7%
交流及び共同学習へ発展させる方法	43	15.6%
スキャン等を使用した「ワンスイッチによる選択」の指導方法	34	12.3%
インクルーシブ教育へ発展させる方法	30	10.9%
その他	13	4.7%

(重複回答あり)

徒がより使いやすいスイッチの選定・調整」「児童生徒の適切な課題設定」「児童生徒の自発的な動きを引き出せる教材・ソフトウェアの選定・調整」「児童生徒の適切な教材提示方法の工夫」「単純なスイッチ操作からコミュニケーションに発展させる方法」「児童生徒の興味・関心の拡大」が課題と考えられていることが明らかになった (Table2)。

「研究成果の公表・普及」においては、日本教育情報学会、日本育療学会において口頭発表、日本特殊教育学会においてポスター発表を行った。米 CEC 学会の論文誌 Journal of Special Education Technology への投稿論文を作成した。課題3の調査結果については熊本大学教育学部紀要で発表するとともに、回答校に報告を行った。また、具体的な利用について、ATAC カンファレンス京都において提案型セミナー(自十セミナー)を実施した。さ

らに、マジカルトイボックスイベントにおいては「課題1」でキット化した「スイッチ入力ぶるぶる君」の制作講座を行い、普及に努めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

大杉成喜、重度・重複障害教育における ICT 活用の現状と課題、熊本大学教育学部紀要 63、査読無、2014、pp.151-158

〔学会発表〕(計 11件)

大杉成喜、スイッチ入力を介在した弁別学習の評価 - 重度重複障害児の AAC 実証ベースの実践研究 -、日本教育情報学会第 28 回年会、2012.8.26、聖徳大学

梅谷忠勇、知的障害児の学習研究の成果と今後の研究・実践への示唆 - 弁別学習を通して -、日本特殊教育学会第 50 回大会(教育講演)、2012.9.28、つくば国際会議場

佐原恒一郎・梅谷忠勇、重度知的障害児に対する ICT 利用教育に関する研究、日本特殊教育学会第 50 回大会、2012.9.29、つくば国際会議場

大杉成喜、自主シンポジウム 61 特別支援教育における ICT 及びアシスティブ・テクノロジー活用(2)指定討論、日本特殊教育学会第 50 回大会、2012.9.30、つくば国際会議場

清水祐子・石岡れい子・大城政之・肥後祥治・花熊暁、大会企画シンポジウム、社会資源の少ない地域における特別支援学校のセンター的役割、その成果と課題、日本 LD 学会第 21 回大会、2012.10.6、仙台国際センター

大杉成喜、特別支援学校における重度・重複障害児の ICT・コンピュータ利用 悉皆調査を通して、九州・沖縄地区について 日本育療学会第 17 回学術集会、2013.8.17、九州大学

大杉成喜、視覚障害をあわせもつ重度・重複障害児の教材開発 振動フィードバック等の機能を活用して、日本特殊教育学会第 51 回大会、2013.8.30、明星大学

大杉成喜、視覚障害をあわせもつ重度重複障害児の教材開発 - 振動するスイッチを探索する学習活動を設定して -、日本育療学会第 18 回学術集会、2013.8.31、上越教育大学

大杉成喜、視覚障害をあわせもつ重度・重複障害児の教材開発 - プロトタイプピングの手法による特別支援教育教材開発 -、日本教育情報学会第 30 回年会、2014.8.10、京都市立芸術大学

大杉成喜、視覚障害をあわせもつ重度・重複障害児の教材開発(その2) 振動フィードバックスイッチと音楽再生機能を活用して、日本特殊教育学会第 52 回大会、2014.9.22、高知大学

大杉成喜、障害の重い子どもの ICT 教材
視覚障害をあわせもつ重度・重複障害児の
教材開発、ATAC カンファレンス京都、
2014.12.7、京都国際会議場

〔報告書〕(計 1 件)

肥後祥治・内田昂希、行動面の指導に困難
を感じる児童生徒の状態と指導状況に関
する報告書、2014.3、鹿児島大学教育学部

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大杉 成喜 (OSUGI NARIKI)
熊本大学・教育学部・准教授
研究者番号：10332173

(2) 研究分担者

梅谷 忠勇 (UMETANI TADAO)
明星大学・教育学部・教授
研究者番号：60009719
(～平成 26 年 4 月 21 日)

肥後 祥治 (HIGO SHOWJI)
鹿児島大学・教育学部・教授
研究者番号：90251008