

令和 5 年 5 月 24 日現在

機関番号：34412

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02942

研究課題名(和文)重症心身障害児のICT訪問教育の充実と応用を図り、実用化・制度化を促す実証研究

研究課題名(英文)ICT system promoting extended visiting education for in-home students with severe motor and intellectual disabilities

研究代表者

赤滝 久美 (Akataki, Kumi)

大阪電気通信大学・医療健康科学部・教授

研究者番号：30280811

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：訪問教育に付随する大きな課題は、訪問生と教員との一対一の関係が長く続くために、同世代の生徒が集う学級という体験がなく、狭い教育環境に制約されることである。訪問教育の課題を解消するために、居宅と教室との間でオンライン教室を構築し、合同学習を行うICT訪問教育を着想し、訪問生と通学生を交えた一対多という本来の教育体制に近づける有用な方策となることを検証した。さらに、オンライン教室合同学習を超えて、終業式や卒業式などの学校行事、校外見学や宿泊研修などにオンライン参加しICT活用の拡大を図ってきた。また、分身ロボットを導入することによって、訪問教育を点から面へその活動範囲を画期的に広げることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

訪問教育は継続して教育を受ける機会を与え、生活にリズムと潤いをもたらす、生活の質を向上させる重要な教育システムである。しかし、最大の課題は狭い教育環境に制約されることである。オンライン教室合同学習は訪問生を含めた多数の生徒が集う本来の教育体制に近づけることができた。また、このICT教育システムを学校行事への参加まで広げたことは、これまで訪問生が経験することが無かった教育環境を拓くところであった。さらに、ICTに加えロボットを導入したことは、訪問生が仮想的に学内外を移動することを可能にし、教育活動に止まらず学友や教職員とのコミュニケーションや社会参加を拡大できる可能性を期待させた。

研究成果の概要(英文)：Visiting education is restricted to narrow educational environment and one-on-one interaction between student and teacher. Thus it is serious problem that the in-home student is unable to experience class consisted of many students. The present study developed an on-line classroom and clarified the effectiveness that the ICT classroom brought one-on-one visiting education closer to the one-to-many class education. The on-line classroom was also applied to schoolwide events such as the closing exercise and graduation ceremony and educational and school trip. In addition, an avatar robot was newly introduced jointly with the ICT system and resulted in possibility that it might enable visiting education to extend educational environment from line to plane.

研究分野：特別支援教育関連分野

キーワード：特別支援教育 訪問学級 ICT

1. 研究開始当初の背景

重症心身障害児（重症児と略す）とは、改定児童福祉法第7条の2において、重度の知的障害と重度の肢体不自由が重複した18歳未満の児童と定義されている。重症児は生来の重度重複障害に加え、呼吸器疾患を始め全身諸器官にわたる重篤な合併症を有する。そのため、重症児の中には特別支援学校へ通学することが難しく、教員が居宅に出向いて行う訪問教育を受けている。訪問教育は、継続して教育を受ける機会を与え、生活にリズムと潤いをもたらす、生活の質を向上させる。しかし、訪問教育に付随する大きな短所（弊害）は、訪問生と教員との一対一の関係が長く続くために、当人には同世代の生徒が集う学級という考えや体験がなく、狭い教育環境に制約されることである。

訪問教育の短所を解消するために、居宅と教室をICTで接続してオンライン教室を構築し、合同学習を行う『ICT訪問教育』を着想した。そして、2016～2018年度：JSPS 科研費JP16K13603（挑戦的萌芽研究）の研究助成に浴し、ICT訪問教育の試験研究を実施した。その結果、ICT訪問教育は、訪問生と教員との一対一の教育から、教室の通学生を交えた一対多という本来の教育体制に近づける有用な方策となることを検証した。

しかし、この試験研究を通して、訪問生と通学生の間で学習時間や科目に大きな格差があることも明らかになった。具体的には、通学生の学習時間が週28時限（1時限は45分）あったのに対して、訪問生は約1/5の週6時限に過ぎなかった。また、学習科目は、通学生が「日常生活の指導、遊びの指導、自立活動、特別活動、給食と清掃」と多様であったが、訪問生は「遊びの指導」のみであった。さらに、学習時間割は訪問生と通学生で個別に作成されていたので、合同学習時の科目や内容が一致しないことがあった。その結果、同じ科目で合同学習ができず、単にオンライン教室が開かれているだけに止まることもあった。そのため、合同学習では両生徒の科目や内容を一致させることを基本とするなど、ICT訪問教育を踏まえた教育プログラムを新たに作成する必要性が浮き上がった。

また、技術的、制度的な問題も顕在化した。例えば、技術面では、現場の教員がICT機器システムのトラブルに対応できず、オンライン教室を開設できないことがあった。また、制度面では、学校によって既設の通信回線をICT訪問教育に使用することが規則上承認されず、スマートフォンのテザリング機能やポータブルWi-Fiルータを使って対応した。しかし、この種の通信機器は速度や容量に制限があるため、映像や音声が乱れる、制限容量を超えると通信が切断されるなど、安定したオンライン教室を維持できない場合があった。

2. 研究の目的

本研究は、ICT訪問教育をより充実させ、拡大するために、以下の課題を設定した：(1)オンライン教室合同学習を新しい訪問教育の仕組みと位置づけ、最適な訪問教育プログラムを作成する、(2)オンライン教室を積極的に応用して、始業式などの学校行事へ出席したり、地域の学校や社会資源と交流を行い、訪問生の教育環境や社会環境の拡大を図る、(3)保護者懇談会へオンライン教室を援用し、保護者間交流を促す、(4)訪問教育プログラムを作成する作業部会やICT技術支援グループを設置し、ICT訪問教育の基盤整備を行う。そして、この目的に向けた実証研究を京都府立向日が丘支援学校、北海道旭川養護学校、北海道稚内養護学校の3校で行った。3校ではこれまでも訪問生の居宅と通学生の教室との間にオンライン教室を開設し合同学習を行っており、基本的なICT訪問教育の経験をもっていた。以下、各校ごとに研究の方法と成果を述べる。

3. 研究の方法

(1) 京都府立向日が丘支援学校

向日が丘支援学校は京都府長岡京市にあり、生徒は比較的学校の近隣に居住していた。当校のオンライン教室システムは訪問生居宅にiPad教室にはノートPCを使用した。また、教室にはプレゼンスロット「kubi」を新たに導入し、これにiPadに装着した。「kubi」は分身（アバター）機能をもつロボットであり、居宅から教室の「kubi」をあたかも首を動かすように遠隔操作することによって、教室のiPadの視野を自由にコントロールすることができる。また、「kubi」を車椅子等の移動体に搭載することで、校内外を自由に移動することができる。そこで、このオンライン教室システムは訪問生と通学生の合同学習のみならず、様々な学校行事や校外学習などにも参加することを計画した。

(2) 北海道旭川養護学校

旭川養護学校は北海道旭川市内にあり、校区は広大な過疎遠隔地にわたった。そのため、近隣の居宅から通学する生徒のみならず、遠方に居住する生徒は併設する北海道立旭川肢体不自由児総合療育センター(以下、旭川療育センター)に入院・入所して通学していた。当校でもこれまでに訪問生と通学生の間でオンライン教室合同学習が行われていた。

当校学区内には重症心身障害児者施設：北海道療育園(旭川市内)がある。入園者には少なからず学齢期の人達がいるので、園内で教室を設けて学習をする園内学級が開設されていた。その中で超・準超重症児者と称される人工呼吸器を使用するなど極めて重い重複障害のある人達は園内学級に通学することも困難であり、教師が病棟ベッドサイドに出向いて行う園内訪問教育の機会が提供されていた。そこで、ベッドサイドと園内学級との間でオンライン教室を構築し、合同学習を実践した。また、オンライン教室を援用して園内で行われる始業式や卒業式などの園内行事にも参加することを計画した。ここでの機器構成は、園内学級、ベッドサイドとも iPad を使用し、園内学級は複数の児童生徒が参加するので、iPad の映像を大型のテレビ画面に拡大表示した。

(3) 北海道稚内養護学校

稚内養護学校は北海道稚内市内にあり、校区は旭川養護学校と同様に広大な過疎遠隔地にわたった。そのため、遠方に居住する生徒は隣接する宿舎に入所して学校へ通学した。

当校の研究対象者は重度肢体不自由の訪問生(研究開始時 10 歳)であり、以前からオンライン教室合同学習を実践してきた。対象者が重度の障害に至った病因は脊髄性筋萎縮症型であり、主症状として進行性の重篤な筋力低下や呼吸障害があるので人工呼吸器を使用していた。そのため、音声言語でコミュニケーションをとることはできなかった。眼球運動は正常であり、頭部、口角、手指、腹部、足部の僅かな随意運動がみられた。知的機能の遅れは軽度であり、残存機能を使用した支援機器を操作することにより意思表示やコミュニケーションの向上が期待され、訪問教育やオンライン教室合同学習時にも活用することを目指した。

具体的には、(1)手指・上肢の操作性向上や知育遊びを目的とした iPad での絵かきアプリケーション(以下、アプリ)、(2)選択操作を想定したオートスキャン型アプリ、(3)意思伝達装置レッツ・チャットを使って意思伝達の向上を図った。また、(4)視線追跡装置 tobi eye tracker をノート PC 画面の下部に装着し、画面文章入力ソフトウェア Hearty Ladder を使って意思伝達や文章の作成に挑戦した。

4. 研究成果

(1) 京都府立向日が丘支援学校

実証研究に参加した訪問生は高等部に在籍する重症児であり、気管切開部や口腔鼻腔内の喀痰、胃瘻注入など常時医療的ケアが必要であった。通学は困難なため週に 4 回訪問教育を受けていた。訪問生は学校内において母体となる一つの学級に所属していた。その学級の通学生は肢体不自由、知的障害の重複障害のある 4 名であった。

分身ロボット「kubi」を使ったオンライン教室合同学習は訪問生の居宅とこの学級の間で行われた(図 1)。また「kubi」は別教室の音楽の授業でも使用された。訪問生は iPad に映しだされる授業の賑やかな雰囲気を感じ、級友や教員からの呼びかけに対して表情の表出がいつも以上に豊かであった。授業内容は手話歌と音楽に合わせて動いたり止まったりするリトミックであった。訪問生は気管切開のために声をだすことができなかったが、訪問教員と一緒に手話歌の曲をギター演奏し参加した。

また、毎週金曜日行われるホームルームではその週に行った活動を振り返り、お互いを認め合う取組みを行っていた。訪問生は「kubi」を使って参加したが、視野角度を遠隔操作して、発言している級友や教員を自由にみることができた。また、授業で作った作品なども互いに見せ合い、感想を言い合うことがよりリアルにできた(図 1)。

学校は授業時間が全てではなく、休憩時間の何気ないコミュニケーションも学校生活の中で重要な役割を果たしている。そこで、「kubi」を休憩時間にも活用することにし、車椅子に固定して校内の色々な場所に移動させた。このことで、様々な級友に会いに行ったり、廊下で様々な生徒や教員に出会うなど、これまでにないコミュニケーションを広げることができた。また、学校にいる生徒や教員にとっても、普段会うことのない訪問生を意

識する重要な機会となった。さらに、訪問生が高等部を卒業するにあたって「kubi」が活躍し、多くの生徒、教員、職員が集う卒業式（学校行事）にオンライン参加することができた。

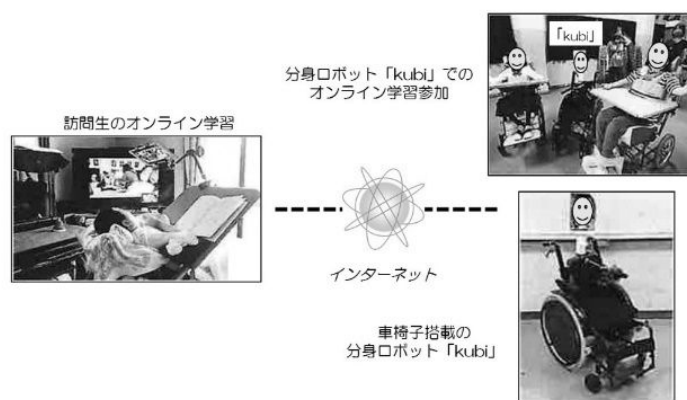


図1 分身ロボット「kubi」を導入したオンライン訪問教育

(2) 北海道旭川養護学校

当校の訪問生と通学生の間では、タブレット PC とモバイル Wi-Fi ルータ夫々2 台を使って、複数の訪問生を対象にオンライン教室合同学習が継続されてきた。また、宿泊研修や見学旅行ではオンライン教室システムを援用してオンラインで事前学習を行い、これらの実施に際してはオンライン参加を果たすことができた。コロナ禍で校外学習が中止になることがあったが、教員が動物園などの校外施設から配信を行い、特に車椅子では行くことが難しい場所をも、教室や居宅で臨場感のある体験をすることができた。さらに、ダンス、音楽、理科実験、調理学習、園芸栽培活動などの多様な教育活動についても動画配信やオンライン参加が行われた。

上述したように、当校は旭川療育センターに併設する学校のために、短期間で入退院する生徒がいる。その一例として、オホーツク海沿岸に在住する生徒が旭川療育センターに入院し、当校にも短期間在籍したが、後日退院して地元に戻った。これをきっかけとして、地元の学校から専門的な教育アドバイスの要望を受け、学校間でのオンライン教育相談を始めた。相談内容は自立活動の学習に関するものであり、当校の自立活動教諭が担当して姿勢や支援の方法など専門的な立場から助言を行い有用な活動となった。

北海道療育園の園内学級では自立活動を主とする教育課程を集団学習と個別学習を行った。当療育園には6つの療育棟があり、3つの療育棟のスペース（サンルーム）を園内教室として利用した。自身の療育棟から園内教室に移動できる生徒は集団学習に参加した。医療的に園内教室まで移動できない生徒は近くのスペースやベッドサイドで個別学習を受けた。個別学習の生徒を集団学習に参加させることを目指して、ベッドサイドと園内教室の間にオンライン教室を開設し合同学習を実践した。対象生徒は医療的ケアが必要な超重症児であったが、画面を見て相手を認識したり、口唇を動かしてスイッチ操作や意思の表出ができた。合同学習の当初は緊張した様子であったが、画面に元の担任が映ると安心した様子がみられ、口唇の動きもでてきて、新しい学習環境に慣れていった。技術面では映像に問題はなかったが、音声面では CD やキーボード音の音量を大きくしないとタブレット PC に十分集音されず、CD やキーボードをマイク近くに設置する必要があることが分かってきた。

また、北海道療育園の園内学級では学校行事に相当する園内学級全体の行事が行われているが、そこに園内訪問生が参加することはほとんどなかった。例えば、学校で行われる卒業式とは別に園内学級の卒業式が行われているが、園内訪問生には校長がベッドサイドへ出向いて卒業証書を授与してきた。そこで、園内の会場とベッドサイドを ICT で接続して、園内訪問生がオンラインで多くの生徒、保護者、教職員とともに卒業式に参加し、その面前で卒業証書を受けることができた（図2）。



図2 北海道療育園・園内学級のオンライン卒業式。

(3) 北海道稚内養護学校

対象児は上記4つのコミュニケーション支援機器何れにも興味を示して集中して取り組み、終了時に涙を流して継続したい意思を示すこともあった(図3)。また、訓練を繰り返すごとに手指の操作性の向上がみられ、座位保持時間も延長した。(1) iPad アプリでは操作することで音声・画像が変化することを理解している様子であった。(2) オートスキャン型アプリではスイッチ操作後の効果音を楽しんでいる様子だったが、指定したものを選択することは十分に理解できていなかった。スイッチ操作は手指の動きが日によって変化するために感度の調整に時間を必要とした。(3) レッツ・チャットでは自分の好きなもの、欲しいものを伝えることができるようになった。(4) 視線追跡装置 tobii eye tracker による入力が可能であったが、抵抗感がある様子で使用を拒む場面がみられた。その後、訪問学習やオンライン授業でも使用することになり徐々に使用頻度が上がった。

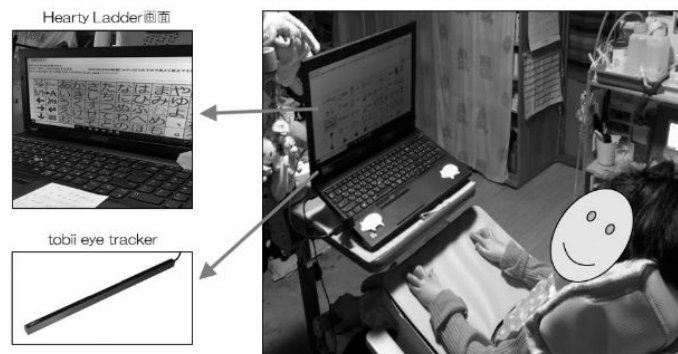


図3 視線追跡装置 tobii eye tracker を使ったコミュニケーション訓練

(4) まとめ

我々の ICT を活用した訪問教育の研究は、先の科研費による萌芽研究(2016~2018年度)において、訪問生と通学生との間でオンライン教室を設置し合同学習を行う基本形の実証してきた。本基盤研究(2019~2022年度)は訪問教育への ICT 活用を拡大し実用化を図るために様々な実践研究を行ってきた。そこではオンライン教室合同学習を超えて、終業式や卒業式などの学校行事、校外見学や宿泊研修などにオンライン参加し ICT 活用の拡大を図ってきた。また、分身(アバター)ロボットを導入することによって、訪問教育を点から面へその活動範囲を画期的に広げることができた。さらに、様々なコミュニケーション支援機器を併用することによって理解表現能力やコミュニケーション環境を向上させ、ICT 活用の有用性を高めることができた。

ICT 訪問教育のハード面では、文科省や教育委員会の一人一台タブレット・パソコン政策が進み、機器面での課題が解決し始めた。しかし、校内 LAN を訪問生居宅へ接続できず、ホータブル Wi-Fi ルータに頼らざるを得ない状況が続いている。校内にオンライン教育用の専用回線を設置することが今後の課題である。一方、ソフト面では、これまでのオンライン教室合同学習や学校行事の成果を基盤として、オンラインを前提とした新しい教育プログラムの開発が望まれた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 三田勝己, 赤滝久美, 林 時仲	4. 巻 46
2. 論文標題 新型コロナウイルス感染症に因る面会制限とオンライン面会	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 重症心身障害学会誌	6. 最初と最後の頁 393-399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 三田勝己	4. 巻 259
2. 論文標題 新型コロナウイルス感染症とオンライン面会	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 北の療育	6. 最初と最後の頁 53-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 三田勝己, 赤滝久美, 林 時仲	4. 巻 17
2. 論文標題 重症心身障害児(者)へのICT活用の可能性. . .在宅重症心身障害児(者)の医療・生活・教育支援の実践	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 重症心身障害の療育	6. 最初と最後の頁 3-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 三田勝己	4. 巻 157
2. 論文標題 新型コロナウイルス感染症下で広がるICTの活用と今後の可能性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 重症児とともに	6. 最初と最後の頁 30-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 三田勝己
2. 発表標題 新型コロナウイルス感染下で広がるICTの活用と今後の可能性
3. 学会等名 令和3年度日本重症心身障害福祉協会全国施設協議会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三田勝己, 赤滝久美, 林 時仲
2. 発表標題 ICTの活用：オンライン面会
3. 学会等名 第46回日本重症心身障害学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大田 緑, 三田勝己, 吉田奈緒, 赤滝久美, 太田洋一, 林 時仲, 棚橋祐典, 国枝保幸
2. 発表標題 重症心身障害児(者)の在宅生活を支えるICT(情報通信技術)活用 - オンライン読み聞かせの会の実践
3. 学会等名 第46回日本重症心身障害学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太田緑, 吉田奈緒, 佐賀孝博, 赤滝久美, 三田勝己
2. 発表標題 脊髄性筋萎縮症 型患者に対するICT(情報通信技術)を活用した支援とその効果
3. 学会等名 第56回日本作業療法学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	三田 勝己 (Mita Katsumi) (40100169)	愛知県医療療育総合センター発達障害研究所・障害システム 研究部・客員研究員 (83902)	
研究 分担者	渡壁 誠 (Watakabe Makoto) (70182946)	北海道教育大学・教育学部・教授 (10102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------