

平成 21年 6月 10日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18530743
 研究課題名（和文） 特別支援教育と教科教育の融合によるオモチャ・教材の開発に関する研究
 研究課題名（英文） Study on development of teaching materials(toys) for severe motor disabilities. - from the viewpoints of education for special needs education -
 研究代表者 村上 由則（MURAKAMI YOSHINORI）
 宮城教育大学・教育学部・教授
 研究者番号：90261643

研究成果の概要：重度運動機能障害児者のコミュニケーション支援用教材開発と適用研究を行った。脊髄性筋萎縮症児では、PC 入力を容易にするスイッチや入力状況自動記録ソフトにより、Yes-No 反応が的確であることが分かった。知的障害のある脳性マヒ成人では、画像使用のコミュニケーションカードが周囲との交流を促した。視覚聴覚二重障害児では、無線式スイッチ導入により周囲の応答が促進され、自傷行為減少に繋がった。コミュニケーションを媒介するシステムの開発・導入の有効性が示唆された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,900,000	0	1,900,000
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	510,000	4,110,000

研究分野：特別支援教育

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：重度運動障害・代替コミュニケーション・脊髄性筋萎縮症・情報通信技術・特別支援教育

1. 研究開始当初の背景

(1) 重症疾患・重度運動障害児のためのオモチャ・教材の開発

本研究は、平成15年～17年度科学研究費補助金萌芽研究の発展である。萌芽研究において、重症疾患・重度運動障害児（以下、重度運動障害児と記す）におけるコミュニケーション形成の前提として、安定した出力システムの重要性が確認された。さらに、重度運動障害児の身体運動出力を意図的で安定した信号とし形成するには、オモチャ・教材の充実の必要性が明らかとなった。本研究では萌芽研究で取り組んできたスイッチシステムと操作状況記録プログラムを活用・改善と

新たな開発により、子どもの興味を引くオモチャ・教材の作製を通してコミュニケーションの形成の基礎的要件を検討する。

(2) 特別支援教育領域と教科教育領域を融合したカリキュラムモデル

前記萌芽研究を遂行する中で、教育学部技術科教育専攻学生の卒業研究の一部を取り込み、オモチャ・教材の作製を実施してきた。それまで重度運動障害児に接する機会がなかった学生が卒業研究の内容が障害児の生活・発達に寄与する可能性を実感し、高い動機づけを得ることが確認された。一方、特別支援教育専攻学生や現職教員には、拡大・代替コミュニケーション研究を志向する者も

いる。しかし、技術・情報と特別支援の両領域を融合したカリキュラムを構成するには至っていなかった。これらを踏まえ、本研究では試行的なカリキュラムを大学主催のワークショップ等で実施検討する。

2. 研究の目的

本研究の目的は大きく分けて次の二つからなる。一つは重度運動障害児の成長・発達、特にコミュニケーションの基盤となる活動を促進するオモチャ・教材を開発することである。二つ目は、オモチャ・教材の開発を通じて教員養成学部・大学院等における特別支援教育領域と教科教育領域を融合させたカリキュラムのモデルを構築することである。

(1) オモチャ・教材の開発について

多様な困難を抱える重度運動障害児子どもたちの状態に応じてオモチャ・教材を開発し、それに動作状況を自動記録するソフトウェアプログラムを組み込んだマイクロチップを移植する。それにより、オモチャ等へのかかわり方を分析することで、成長・発達、特にコミュニケーションの基盤となる活動を促進する。その結果を踏まえてオモチャ・教材を開発するための具体的な手順と方法を検討する。

(2) 領域融合カリキュラムモデルについて重症疾患・重度運動障害児の成長・発達を促すためのオモチャ・教材の作製・開発のプロセスを特別支援教育と教科教育の学生・大学院生等を対象とした授業に試行的に組み込む。その上で「特別支援教育マインド」の育成を視野に入れた「拡大・代替コミュニケーション」のカリキュラムモデルを構成する。

3. 研究の方法

(1) オモチャ・教材の開発について

① SMA児2名、脳性マヒ児（以下、脳性マヒ児）1名を対象として、コミュニケーションに関わる身体運動機能の評価を行う。それに基づき、対象児の身体運動機能の状況に即したオモチャ・教材を製作する。オモチャ・教材には、子どもによる操作の状況を記録するためのプログラムを開発し、その変容過程を分析・整理する。

なお開発するコンピュータプログラムは、対象としているSMA児2名、脳性マヒ児1名の微小な運動の検出・増幅・フィードバックのためのシステムである。

②上記の重度運動障害児を対象として、担当医師、看護師、作業療法士、保育士、言語療法士そして保護者との連携により、対象児がオモチャ・教材を操作する様子を行動的観点からも追跡・整理する。なおこの過程は、オモチャ・教材の「楽しさ」「おもしろさ」を対象児がどのように認識し表現するかについても明らかにする。

③重度運動機能に加えて、感覚器官系及び認知発達に障害を示す重複障害児を対象として、上記と同様のオモチャ・教材の操作状況と活用の効果・影響について実践場面での行動的記録から追跡・整理する。

(2) 領域融合カリキュラムモデルについて

①大学院カリキュラムの授業計画の中で、対象としているSMA児、脳性マヒ児の実態把握とそれに応じてのオモチャ・教材の開発について内容を試行的に取り上げる。研究者が兼務する特別支援教育総合研究センター主催のワークショップにおいて、遂行中の実践研究の内容を公開すると共にオモチャ・教材の作成に関わる指導カリキュラムを試行する。

②これまでも卒業研究の一環として行なってきた教育学部技術科教育の学生のSMA児の実態把握とそれに応じてのオモチャ・教材の開発を継続発展させ、学生の動機づけや障害理解にとっての有効性を検証する。その結果から、両領域を融合することで得られる利点や困難点を明らかにする。

(3) 研究遂行に関わる倫理面及び安全面への配慮について

①重度運動障害児を研究の主たる対象としており、研究内容や成果の公開に関して、保護者（可能であれば本人）ならびに主治医等に対して、文書ならびに口頭でのインフォームド・コンセントを行い了解を得た。

②研究を遂行する上で対象児の健康状態および安全面において配慮すべき事項について、保護者（可能であれば本人）ならびに主治医等から口頭で指導を受けたうえで実施した。

4. 研究成果

(1) オモチャ・教材の開発について

①SMA児におけるYes-No反応によるコミュニケーションの形成支援

【問題と目的】先天性脊髄性筋萎縮症(以下、SMA)の子どもは体幹や四肢の脱力や筋萎縮を示し、全身の運動機能が低下する。その結果として、周囲とのコミュニケーション手段が著しく制限される。そのような状況下で、周囲にいる支援者は、子どものわずかな発声や動きから感情や意図を読み取り、意味づけを試み、意志の疎通を行なおうとする。しかしその形式は、コミュニケーション手段としては未分化である。しかしその他の出力形態を求めることができない場合には、適切な媒介システムを活用して、コミュニケーション手段として機能させる可能性を探る必要がある。ここでは、萌芽研究の成果を踏まえ先天性脊髄性筋萎縮症児（以下、SMA児）意図的動作を抽出し、Yes-No反応によるコミュニケーションの形成に至った経過を報告する。

【支援の方法】<対象児>A君(男児、1999年7月生)、SMA(ウェルドニッヒ・ホフマン症候群)生後2ヶ月より人工呼吸器装着。意図的と推定される動作が、両第2・3指に観察される。後者の可動域は0~20度、2cm程度で、設定状況により最大6gのマイクロスイッチを動作させることができる。<使用器材等>ノートブックPC、軽量スイッチシステム、2選択肢自動反応記録ソフトウェア(共同研究者・水谷作成)。PCはウィンテック社製を改良したスタンドにセッティングされた17インチモニターに接続され、A君に提示される(図1)。<反応出力と記録>A君の指先動作でon-offするスイッチを活用し、その動作を「できマウス」(できマウスプロジェクト)を介してPCに入力する。右指動作はYes、左指動作はNoに対応し、各指の動きに応じて、モニター上にYes-No表示が点滅し「ハイ」「イイエ」と音声出力する。



図1 指動作スイッチのセッティング

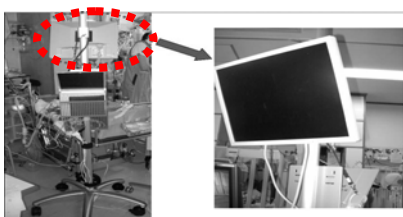


図2 モニターのセッティング

反応は1/10sec.単位でCSV形式のファイルとして自動保存される。A君の動作及び試行の全体をビデオカメラ2台で記録。<手続き>A君に対し日常的内容を口頭で質問し、指動作によるYes-Noでの応答を要請する。システムを初めて装着した当日(2007年7月14日)のビデオ記録にある全実践場面11分20秒、その中で最初の約4分間は自由試行場面とし、その後の7分間を分析した。試行場面では『私は質問しますので、「ハイ」「イイエ」を押して答えてください』等の声がけをし、反応状況を確認した。分析場面では、YesとNoの反応が明確な質問「今日はお母さん来た?」などをそれぞれ5問ずつ行いYes・Noを誘導する発言は一切行っていない。その際にPC上に記録されたデジタル反応を加算平均し、反応パターンを抽出しその特徴を分析した。

【結果と考察】図3・図4は、それぞれ Yes

あるいは No 反応が想定される質問に対する A 君の反応を示している。Yes が予想される場合、「ハイ」に対応する右入力に 1 秒程度先行して、「イイエ」に対応する左の動きが発生する。No が予想される場合、「イイエ」に対応する左入力が適切になされた後、2・3 秒程度して「ハイ」に対応する右の動きが発生する。

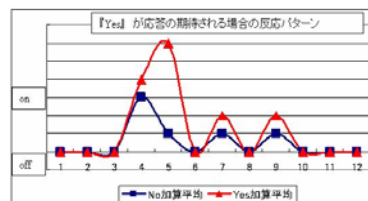


図3 Yes 反応が期待される場面の反応

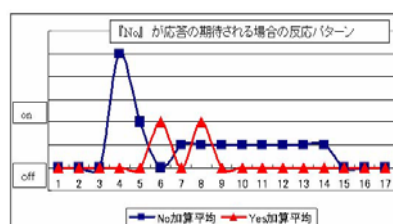


図4 No 反応が期待される場面の反応

観察上は、Yes/No 反応が混乱しているように見える左右の動きは、デジタル処理の結果、Yes と No が別個の動作パターンを示す。このことから A 君は①質問を的確に認識し意図的に反応していること、支援者は②連合運動の発生する身体状況を把握することで A 君の意図を客観的に把握できることの2点が、明らかとなった。

【対象児の変容を支えた日常要因】対象児に日常的に関わる看護担当者や担当教員などに、ここで明らかとなった対象児固有の連合運動パターンについて理解が浸透し、コミュニケーションがより確実なものとなった。日常会話程度であれば、Yes-No 出力システムで可能となった。このコミュニケーション経過を分担者水谷の開発したソフトにより分析し、内容の正確さを確認した。また、対象児を担当する学校教員が、当初開発したシステムを活用したスイッチを授業にのなかに組み込み、市販の幼児・児童用PCソフトを利用している。これがさらに、対象児の出力システムとコミュニケーションの動機づけを高めていると考えられる。

【まとめ】以上のように、研究開発の実践と病院や学校担当者の日常的支援が相互交流することで、SMA 児のコミュニケーションの形成支援が可能となることが分かった。

②重度脳性マヒ者のコミュニケーション支援教材の開発

【問題と目的】一般向けに市販あるいは Web

上に無料で公開されている素材を活用・カスタマイズし、重度運動障害児・者のコミュニケーション支援教材の開発に関する実践研究を行ったので報告する。

【方法】<対象者>脳性マヒのため重度運動機能障害を示す成人 B さん（国立病院機構入所）。日常の事柄については、言葉による問いかけに不随意的音声・運動あるいは職員作製の絵文字板により応答できる。しかしながら B さん主体のコミュニケーションは乏しいのが現実である。<使用機器及び材料等>ノート PC、Web フリーソフト『ハティダガー』『ピクトグラム&コミュニケーション』、市販の『ピクブック』『ピクトーク』（いずれもオフィス・スローライフ）である。<手続き>週 1 回程度病棟及び言語治療室において対象者と関わり、上記の素材などを活用しコミュニケーション支援を 3 年間実施。

【経過と考察】<『ハティダガー』の活用>50 音を中心とした活用を行なう。『ハティダガー』では PC 画面上に 50 音表が表示され枠組みがスキャンする。選択によりスキャンする枠組みが狭められ、目的とするひらがな文字を決定し単語・文を構成、音声出力する。したがって 50 音の理解が必要であった。絵文字板活用が可能な B さんにとって、当初容易と考えられていたが 50 音の理解が不十分であり、単語・文構成が困難なことが確認された。絵文字板は、音の一部を示す画像として認識され、支援担当者とのやり取りによりコミュニケーションが可能であることが確認された。<『ピクトグラム&コミュニケーション』の活用>画像によるコミュニケーション支援を実施した。その素材は、『ピクトグラム&コミュニケーション』（<http://pic-com.jp/>）が無償提供するピクトグラムである。その一部約 300 項目は「共用品推進機構・アクセシブルアクセシブル標準化」（<http://www.kyoyohin.org>）サイトからダウンロードでき使用が可能である。



図 3 おはなしカードの例

この素材を活用し、B さんにとって活用しやすい「おはなしカード」を作り、コミュニケーション内容・対象者の拡大を支援した図 3 は作製した「おはなしカード」の一例、図 4 は B さんが指示棒を腕・手に装着しカードを装着しポイントングする様子である。これにより病棟職員とのコミュニケーションはより活発になるとともに、B さんの抱く感情の理解も得られるようになった。ピクトグラ

ム使用 2 ヶ月で 300 個程度の単語を理解し使用可能となった。



図 4 おはなしカード用の指示棒

<『ピクブック』・『ピクトーク』の活用>短期間のピクトグラム使用により活用可能な単語が増大したので、市販の正規版『ピクブック』と PC ソフト『ピクトーク』を活用し、コミュニケーションの内容・範囲の拡大をめざして実践した。『ピクブック』はピクトグラムはカテゴリーごとに 1 ページごとに整理され綴じられ本の形態をなしている（図 5）。



図 5 ピクブックの例

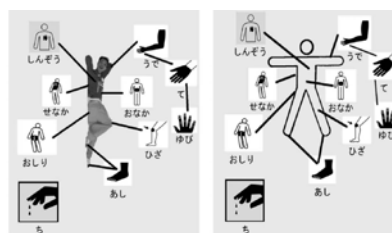


図 6 身体部位のカード

この活用により B さんは抽象性の高い内容（時間の流れ、時代変遷、地理的概念など）の理解も一部可能であることが確認された。さらに、『ピクブック』にある身体部位や顔面付近の表示を無償提供ピクトグラムを利用して B さん用にカスタマイズし、体調変化の伝達等への利用も可能となった（図 6）。



図 7 気持ちレベル

さらに感情表現のレベル表示用のカードも作成、「心の深い部分」のコミュニケーションも行うことができるようになった(図7))。その後利用の範囲が広がり、病院周辺の地図を『ゲーグルース』から取り込み、出かける場所の選定等について「おはなしカード」を活用してコミュニケーションするなど、BさんのQOLの向上に繋がっている。

③ 盲ろう生徒に対する無線式呼び出し装置の活用

【問題と目的】筆者らが相談を開始した当時、後述するAさんは頻繁に自傷行為を繰り返し、落ち着いて学習に取り組むことができないでいた。家庭では繰り返し母親を呼び、いつも母親から離れようとしめないなど、動揺と不安の中で暮らしている様子が伺われた。それまでAさんは、母親や学校の担任を呼ぶとき、机を激しくたたき、物を机から落とす、投げる、激しく自傷行為を繰り返す、といった行動を起こしていた。それに対して、すぐに応答が見られないときは、それらの行動がエスカレートしたり、さらに落ち着き無くなって怒ったりするなどが見られ、Aさんが示す行動が「呼ぶ」行動としては必ずしも確定的なものになっていない様子がわかった。筆者らは、Aさんがもっと楽に、そして確実に人を呼べる方法があれば、落ち着きと安定を回復できるのではないかと考えた。

【支援の方法】<対象>Aさん。盲学校高等部在籍。先天性視覚聴覚二重障害で、視覚は両眼光覚程度、聴覚は両耳高度難聴。補聴器を装着すると音の有無はわかるが、人の声を聞き分けることは難しい。下肢に麻痺があってバランスを崩しやすいが歩行は可能。知的発達の遅れが認められ、コミュニケーションは具体物を使用する他、触手話や指文字によって単語レベルの会話が可能になってきている。<手続き>Aさんに無線式の呼び出しスイッチ(Winbrrr:自立コム製、無線式呼び出し装置)を活用することにした。押しボタン式の発信機に紐をつけて、これをAさんの首にかけ、振動子のある受信機は母親がポケット等に入れ持つこととした。まず、学校で実験的に試行して使い方をガイドした後、家庭で実際に使ってもらった。

【経過と結果】最初の2~3日はひっきりなしにボタンを押すなどの行動が見られたが、その後、次第に必要なときに押すようになった。ボタンを押しても母親がすぐに現れないときには、しばらく待ってまた押すなど、様子を伺うようにもなり、やがてスイッチを確認するだけで「押す」ことをあまりしなくなった。その経過の中で、当初激しかった自傷行為が次第にその生起回数も減少し、行為自体も穏やかで抑制のきいたものになっていった。さらに、スイッチを持ったまま、自主

的に移動して母親を探すなどの行動が見られるようになった。この自主的な移動を伴う探索は、自傷行動が激しくなる

前にはよく見られていたものであったが、その後しばらく停滞していた。このスイッチの導入後に落ち着きと安定が見られるようになってから、再び自主的な探索が増え、それにもなつてスイッチの活用頻度は減少していった。

2. 領域融合のカリキュラムの検討について ① ワークショップ等の開催によるカリキュラムの検討

代表者村上と研究協力者菅井が、分担者水谷のバックアップを受け、特別支援教育総合研究センター主催ワークショップにおいて2年間にわたり、拡大・代替コミュニケーション(以下、AAC)に活用する電子部品の製作を講座内容として取り上げた。参加者は、現職教員と教育学研究科修士課程大学院生および専門職学位課程(教職大学院)大学院生、特別支援教育特別専攻科(病弱教育専攻)学生が中心であった。参加者各自の電子機器工作・一般的な工作のスキルレベルにより作業内容の容易・困難はあるものの、特別支援教育を支える視点の拡大の必要性を認識できることが、参加者の意見・感想により確認された。

ワークショップのカリキュラムは、実際の重度運動障害児に対して研究者らが行っている電子機器を活用したAACの適用事例の報告と、電子機器工作実地研修の2つの内容を含んでいる。図8の写真は、ワークショップで公開した研究者らが作製もしくは使用しているAACのためのスイッチ等の機器の一部である。図9の写真は、ハンダを使っての電子基板の作製実習の様子である。



図8 スイッチ等の機器

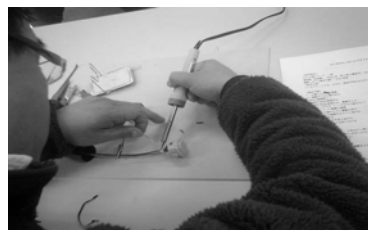


図9 製作実習の様子

②領域融合のカリキュラム・モデル

特別支援教育教員養成課程(「病弱」「肢体」の各心理・生理・病理)および特別支援教育特別専攻科(病弱)のカリキュラムに、本研究の過程で作成した電子回路機器や実践内容を組み込むことができた。また、言語聴覚士養成機関のカリキュラムである「AAC」でも、電子回路等の使用体験ならびに研究過程の実践を組み込むことができた。

電子系に不慣れな特別支援領域関連や言語聴覚士養成機関の院生・学生には、子どもとの実践経過と機器等の両方示すことが必要である。行動的側面の評価とそれへの直接的対応に終始しがちな特別支援教育領域および言語聴覚士領域の学生にとっては、「電子機器」の活用は相反する二つの意味を持つことがインタビューや授業のディスカッションから確認された。ひとつは「電子機器の活用が重度運動障害児のコミュニケーションの画期的な改善を可能にする」という点、もうひとつは「電子機器を活用はコミュニケーションの改善が望めない事態と等しい」という点である。機器活用と音声言語等の本人の出力形態と相互作用を示す内容を今後カリキュラムに盛り込む必要性が示唆された。

その際注意すべき点は、電子機器を活用することのみがAACである」「電子機器を活用すればコミュニケーションが容易になる」などの誤った認識を生じさせないことである。むしろ特別支援領域の教員や言語聴覚士の主要な役割は、機器利用の以前の対象児・者の生活環境の検討と機器設置のための条件整備、動作および認知機能の評価とそれに基づく機器等の調整が重要であることを示すことがカリキュラムの中核であることが確認された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4件)

- ① 村上由則・水谷好成, 先天性脊髄性筋萎縮症児におけるコミュニケーション形成の試み(2), 宮城教育大学特別支援教育総合研究センター研究紀要, 3, 印刷中, 2009, 無
- ② 水谷好成・盛越知子・村上由則・小西峯生・松田均, 超重度の運動機能障がい者の「生活視界」拡大のためのUSBカメラ利用に関する検討, 日本産業技術教育学会東北支部研究論文集, 33-34, 2009, 無
- ③ 村上由則・水谷好成, 脊髄性筋萎縮症小児のコミュニケーション補助装置の適用環境の整備, 日本産業技術教育学会東北支部研究論文集, 2, 39-40, 2007, 無
- ④ 水谷好成・村上由則, 筋萎縮症幼児のためのマイクロコントローラを使ったコミュニケーション補助装置の開発, 日本産業

技術教育学会東北支部研究論文集, 31-36, 2006, 無

〔学会発表〕(計 7件)

- ① 水谷好成, 超重度の運動機能障がい者の「生活視界」拡大のためのUSBカメラ利用に関する検討, 日本産業技術教育学会第26回東北支部大会研究発表講演会, 2008.11.30, コラッセ福島(福島)
- ② 水谷好成, 脊髄性筋萎縮症児へのコミュニケーション補助装置の適用と効果, 日本産業技術教育学会第23回情報分科会研究発表会, 2008.3.15, 岡山大学(岡山)
- ③ 水谷好成, 筋萎縮症幼児のためのコミュニケーション補助装置の適用に関する検討, 日本産業技術教育学会第50回全国大会, 2007.8.25, 大阪教育大学(大阪)
- ④ 水谷好成, 進行性脊髄性筋萎縮症の幼児とのコミュニケーション方法の検討(4), 第46回日本生体医工学会大会, 2007.4.27, 仙台国際センター(仙台)
- ⑤ 水谷好成, 筋萎縮症幼児のためのインジケータ付き選択能力補助装置の検討, 日本産業技術教育学会第22回情報分科会研究発表会, 2006.12.16, 武蔵野工業大学(東京都世田谷区)
- ⑥ 水谷好成, 筋萎縮症幼児のための選択能力補助装置の検討, 日本産業技術教育学会第24回東北支部大会, 2006.11.26, 山形国際ホテル(山形)
- ⑦ 水谷好成, 知育効果を考慮した筋萎縮症幼児用のコンピュータゲームの検討, 日本産業技術教育学会第49回全国大会, 2006.8.26, 高知大学(高知)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村上 由則

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：90261643

(2) 研究分担者

水谷 好成

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：40183959

(3) 連携研究者 なし

(4) 研究協力者

菅井裕行

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：90290890

後藤英好

さくらクリニック・前国立病院機構岩手病院