

研究課題	肢体不自由のある児童生徒に対する効果的な介助及び指導支援方法に関する教員の技術の短期習得を目指して
副題	～教員の専門性向上に向けた専門家と初任者の動作解析比較を基にした研修プログラムの開発～
キーワード	肢体不自由教育、動作解析、介助技術、教員研修
学校/団体名	公立広島県立福山特別支援学校
所在地	〒720-0841 広島県福山市津之郷町津之郷 280-3
ホームページ	<a href="https://www.fukuyama-sh.hiroshima-c.ed.jp">https://www.fukuyama-sh.hiroshima-c.ed.jp</a>

## 1. 研究の背景

本校は肢体不自由特別支援学校であり、機能解剖、運動学、生理学などの高い専門性を必要としている。そのため、教員の資質向上、技術習得を高い次元で達成していく必要がある（図1・2）。これまで、口頭・資料・実技など技術研修を行ってきたが、年単位の時間を要したり、理解が深まらなかったりするなど、十分な技術習得ができないだけでなく効率的ではなかった。また、教員同士がバディを組み、介助する側・介助される側の両方を体験する研修を行ってきたが、細かな腕の動きや方向など、口頭や実技指導ではニュアンスが伝わりづらく、意図した動作を教員が再現できないことが多かった。一方で、介助動作は経験を重ねることが技術習得の要であることから、経験年数が短い教員では習得に多くの時間を要する。しかし、初任者や初学者であっても本校に赴任してすぐに児童生徒の介助を行う必要があるため、介助技術の習得は早急の課題である。



図1 肢体不自由特別支援学校の特徴



図2 本校で求められる知識・技術

## 2. 研究の目的

本校では、トイレや姿勢保持などの介助技術を要する場面が多く、定期的に介助技術の習得のための校内研修を実施してきた。初任者や初学者など、専門的な教育を受けていない教員においては、知識や技術の習得に多くの時間を要したり、理解が十分に深まらなかったりなどの課題が生じていた。そこで、経験に頼った技術習得ではなく、客観的な視点から技術を可視化できれば、より高度な技術が短期間で習得できるのではないかと考えた。具体的には、専門家及びベ

テラン教員の介助動作を、動作解析ソフトウェアを用いて分析し、その動作を初任者や初学者が視覚的に理解できるようにすれば、短期間で効率的に技術習得ができるのではないかと考えた。また、解析結果を用いた研修プログラムを開発すればバックグラウンドの異なる、多くの教員の技術向上にも寄与できるものと考えた。

### 3. 研究の経過

まず、学校生活場面で頻度の高い①抱きかかえ②食事指導③車椅子での移動④自立活動の指導等の指導場面から解析する動作を、アンケート結果を元に選定した。

次に肢体不自由での指導経験の浅い教員の動作と、モデルとなる専門家の動作を動作解析により可視化し、その違いを測定した。

そして、教員と専門家の動作解析データを元に研修プログラムを開発し、研修を実施した。

その後、アンケートで研修前後の教員の変化を検証した。

時期	取組内容	評価のための記録
4月	研究概要の校内説明会	
	教員の介助方法に関する知識や技術の習得状況の実態調査	アンケート調査
5月	アンケート調査に基づく、教員に不足している介助技術の抽出、整理	
7月～11月	被検者の介助動作解析を実施	動画記録
	専門家及びベテラン教員の介助動作解析実施	動画記録
	初任者及び初学者とベテラン教員の動作比較	
11月～12月	研修用資料の作成	
12月	被検者に対する介助技術研修の実施	
	理解の深度調査	アンケート調査
12月～3月	現場での実践、効果測定	アンケート調査
3月	研究成果報告会の実施	アンケート調査

### 4. 代表的な実践

本研究においては、動作解析ソフトウェアを用いて理学療法士（PT）や作業療法士（OT）など身体介助の専門家の介助動作を分析し、初任者や初学者の介助動作と比べどのような差異があるのかを見出すことが要となる。また、専門家（PT、OT）の動きに近づけるための研修システムを構築し、技術習得するための期間を短縮することが目的となる。この目標を達成するために「誰でも簡単に操作できる動作解析ソフトウェアを導入する」「専門家（PT、OT）のモデルデータを作成する」「研修用資料を作成し研修を実施する」これらの3項目を柱に、研究を進めた。

#### （1）解析を行う介助動作の選定（アンケート）

課題分析として教員が抱えている課題を分析するために、アンケートを行った結果、グラフにもある通り、「移乗を含む抱きかかえ」に関して困り感を持っている教員が38%と、「抱きかかえ」

動作に最も課題を感じていることがわかった(図3)。更にアンケート結果から、「抱きかかえ」動作において教員が過重な負担を感じているということも浮き彫りとなった。そのため、多くの教員にとって「抱きかかえ」による動作は、教員の身体に関する故障の大きな要因の一つであることも示唆された(図4)。そこで、今回の研究においては、「抱きかかえ」に焦点を絞って進めることとした。更に、「抱きかかえ」において介助者の手部、上肢、体幹、下肢、両足のスタンス、力の入れ方など、比較する要素が多く分析に時間を要することが予測されたことから、今回は被介助者頭部側にある介助者の腕の動きに限定して分析することとした。具体的には、肩関節、肘関節、手関節の角度と上腕骨、橈骨、尺骨の位置関係を測定した

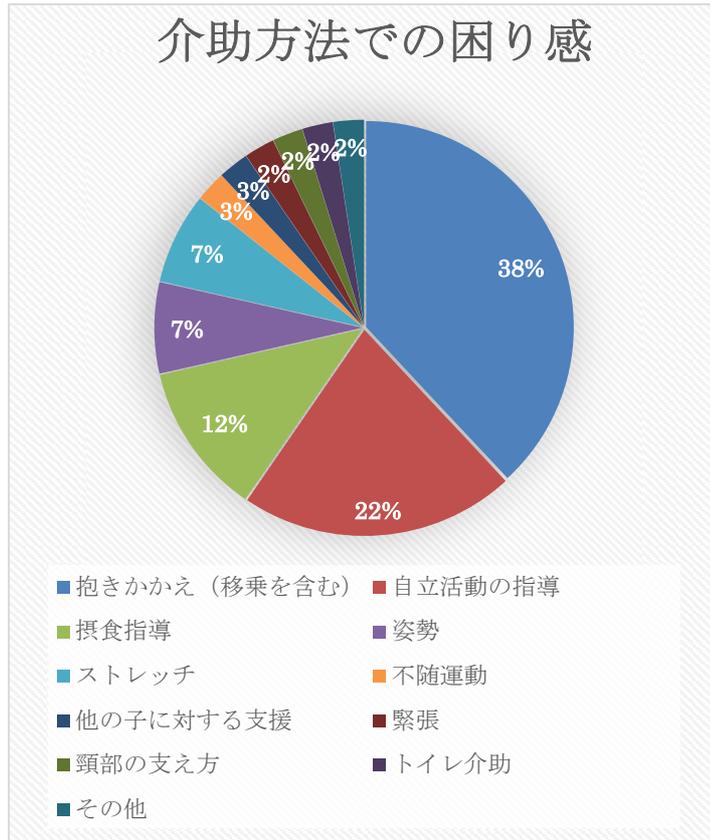


図3 介助動作にかかるニーズアンケートの結果

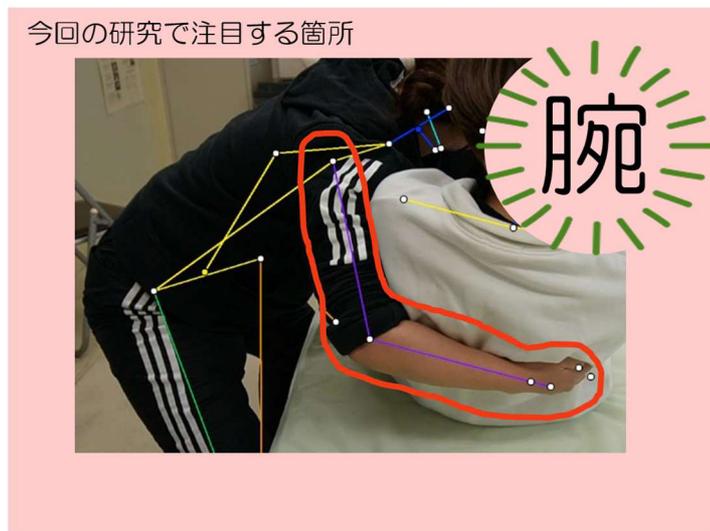


図4 分析する介助動作(腕の動き)

## (2) 誰でも簡単に操作できる動作解析ソフトウェアの導入

「抱きかかえ」介助をする際の腕の動きを撮影し分析することとした。特に、「抱きかかえ」動作を視覚的に提示でき、関節、骨格を模式的に提示できるような機能を有するものが望ましい。

そのため、多種多様な動作解析ソフトウェアの中から、どのモデルを選定するか近隣施設が保有している動作解析システムのデモンストレーションをしてもらったり、できるかぎり簡易な操

作で動作解析ができるソフトについて大学教授に助言をもらったりして、関係教員と検討をした。

その結果、私たち教員が難しい準備をする必要がなく、簡便な操作方法でAIが自動で解析を行う、株式会社ネクストシステムの「VisionPose」という動作解析ソフトウェアを導入することとした。このソフトは、複雑な機械を使うことなく画像や動画を読み込むだけで骨格を検出することができる高精度のAI姿勢測定エンジンであり、専門的な知識や設定が必要ないことから、使用することとした。



図5 動作解析の様子

更に、各関節や骨を自動で認識し自動でモーショントラッキングを行うため、視覚的にわかりやすいかたちで介助動作を提示できることも、選定の大きな理由となった。しかし、実際に使用してみると、動作の途中でトラッキングが消失してしまう場面が多くあり、正確にデータを収集することができないことがわかってきた。この問題の対処法としては、介助者及び被介助者の衣服の色を対象的にすること、常に腕がカメラに収まるようにすることであった。この点を守ればトラッキングポイントが消失することなく分析できることがわかった（図5）。

### (3) 介助動作のモデルデータの作成

モデルとなる専門家は、本校に特別非常勤講師として在籍している理学療法士及び作業療法士に依頼する運びとなった。実際に「抱きかかえ」介助を行ってもらいインタビューを実施した結果、臨床では「抱きかかえ」介助を行う場面がなく、スライディングボードなどの介助機器を使用するなど介助方法が違うことがわかった。

そのため、理学療法士や作業療法士の専門家でモデルデータを作成することは不可能であると結論付けた。この問題に対する対処法として、肢体不自由教育に10年程度従事しているベテラン教員に、被介助者（教員）を「抱きかかえ」介助する動画を撮影し、それをモデルデータとすることとした。併せて、被検者（初任者、初学者）の「抱きかかえ」介助をする動画を撮影し、当初の予定にあった通りそれらと比較検証した。



図6 被験者とベテラン教員の差異

その結果、ベテラン教員と被験者（初任者、初学者）では「抱きかかえ」介助の際、肘関節の角度に差があることが判明した（図6）。具体的には、ベテラン教員が  $118^\circ$ 、被験者（初任者、初学者）が  $78^\circ$  とベテラン教員の方が深い角度であった。

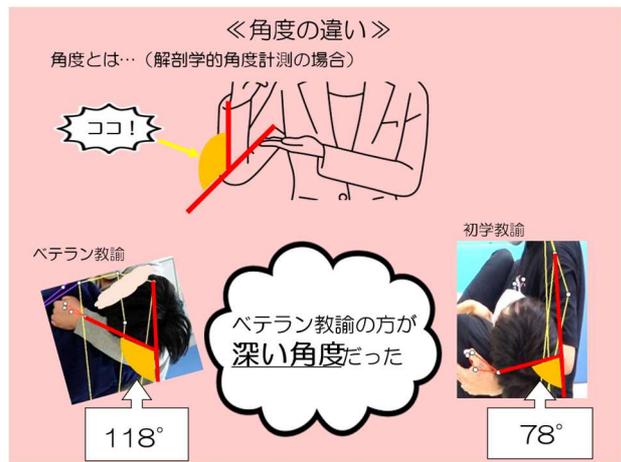


図7 視覚に訴える研修資料

(3) 研修用資料の作成及び研修の実施

モデルデータを作成する際に判明した、肘関節の屈曲角度の差を軸とした研修資料を作成した。

まず、ベテラン教員と被験者の「抱きかかえ」介助の比較映像及び解析後映像を作成し、両者の動画を対比できるように左右に配置した映像を作成した。また、解析動画の一場面を切り取り、角度の違いに注目できるようなスライド資料を作成した（図7・8）。

それらの研修用資料を用いて被験者向けに15分間の研修を行った。更に、実際にベテラン教員が「抱きかかえ」介助をする際の動きを見せ、その後に被験者がその動きを真似て「抱きかかえ」介助をする、個別対応も行った（図9）。

その結果、一度の研修において動作に変容が見られ、体感的にも「抱きかかえ」の労作を激減させることができた。

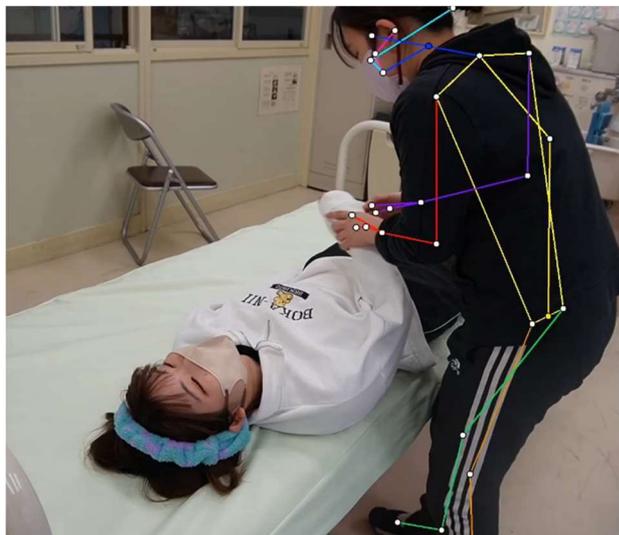


図8 被験者の介助動作を解析した様子



図9 被験者対象の研修の様子

## 5. 研究の成果

今回の研究において、理学療法士や作業療法士といった身体介助の専門家の介助動作を手本として、その動作を模倣することによって介助技術習得の短期化をねらった。しかし、学校現場における児童生徒に対する介助方法は、臨床で活躍する理学療法士や作業療法士は経験がなく方向性が違うことがわかってきた。学校現場は人的資源や設備などの資源に限りがあり、特殊な環境下で介助支援を行っているのだと改めて確認することもできた。

このような状況が判明したため、今回は肢体不自由教育に10年程度携わっているベテラン教員をモデルとし、モデルの解析データと被験者の解析データを比較した。動作解析データは骨及び関節の位置を線や点でわかりやすいように示し、解剖学に疎い教員にも一目で理解できるよう、客観的な視点から技術を可視化・比較することができるよう工夫をした。更に、視覚的に理解しやすい研修資料を作成し、それらを用いてベテラン教員の介助動作に近づけるための研修を行った。

その結果、短期間の研修でベテラン教員の動きを習得することができ、安全に介助することができるようになった。今までは、1年以上の研修期間を必要としていたが、15分程度の研修を1回行っただけで「抱きかかえ」介助技術を習得することができた。当初の計画であった研修プログラムを開発し、短期習得することを目的としていたが、それを大きく上回る結果となった。

実際に研修実施後のアンケートでは、「腕にかかる荷重が減少し力を使わなくても抱きかかえることができるようになった。」「安定し安全な介助をすることができるようになった。」「数回の練習で動きを覚えることができた。」などの肯定的評価が得られた。今回、動作解析ソフトウェアを用いた介助動作比較を行い、短期間で高度な技術習得ができる研修教材を作成することができた。

また、動作解析ソフトウェアを用いた介助動作比較を行い、被介助者の頭部側の肘関節を $100^{\circ}$ ～ $120^{\circ}$ 屈曲させることで、介助者の労作が激減することもわかった。つまり、「抱きかかえ」介助動作の基本として、力学的に肘関節の屈曲角度の重要性について示唆されているところであるが、実際に本研究において動作解析ソフトで分析した結果、被験者とベテラン教員において肘関節屈曲角度に大きさ差異があることが確認できた。

## 6. 今後の課題・展望

今年度の研究において、短期間で技術習得できる研修プログラムの開発を目標に児童役教員の「抱きかかえ」介助を行う動作解析を行い、それをもとに研修を行ったが、担当児童生徒へ般化し辛いということがわかってきた。つまり、大まかな動作の習得は可能であるが、実際の現場で活用するには、更なる工夫が必要である。そのため、来年度は担当児童生徒の介助動作を現場で解析し、その場でフィードバックすることができれば、現場で活用できる介助技術の習得につながるのではないかと考える。また、今回、動作解析機器の操作が煩雑であったり、動作解析の専門的な知識や技術が必要であったり、全ての教員が使いこなすには無理があることもわかった。

今後の展望としては、今年度の研究成果をブラッシュアップさせ、現場で使える介助技術習得のために、リアルタイム動作解析システムを構築していきたい。具体的には、移動に差し支えな

い大きさの機器構成とし、教室において担当児童生徒の介助動作をリアルタイム解析が行えるようにしたい。また、移動ができる PC に、モデルとなるハンドリング（技術）ムービーデータを保存しておき、自分自身の動作と比較検証をすることで、専門家やベテラン教員が介入することなく教員の躓きを解消できると考える。このシステムの導入により、現場での身体的な困り感に対して、早期解決が促され児童生徒に対してより良い介助支援を提供できるものと確信している。

## 7. おわりに

本研究によって、今まで経験値での感覚に頼った技術習得に終止符を打つことができた。そのため、より良い介助方法はないか模索するなど、教員全体の日常生活動作の介助に関する意識が高まりつつある。この流れを絶やさぬよう定期的に研修会や情報共有を行い、児童生徒へ最高の支援技術を提供していく所存である。

## 8. 参考文献

- ・中村隆一、齋藤宏、長崎浩（2021）『基礎運動学 第6版』医歯薬出版
- ・佐藤美紀、大津廣子（2013）「三次元動作解析を用いた臨床看護師の車椅子移乗介助動作の分析」『愛知県立大学看護学部紀要』Vol19、41-48
- ・杉本吉恵、塩川満久、網島ひづる、青井聡美、森木ゆう子、高辻功一（2005）「熟練看護師の車椅子移乗介助動作の分析」『広島県立保健福祉大学誌 人間と科学』5（1）、41-51
- ・明日徹、井上正岩、原田規章（2008）「移乗介助動作における教育介入が関節角度・筋活動に及ぼす影響」『労働安全衛生研究』Vol1、No.1、47-52