

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	～現場におけるリアルタイム動作解析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、リアルタイム分析、運動学習
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、肢体不自由教育を担う特別支援学校である。在籍している児童生徒は、重度重複障害を有しており、教育・支援に当たる教員は細心の注意が必要であり、同時に高い専門性が求められる。特に基礎的な医学的知識（解剖学、運動学、生理学）、医学的な支援技術などの専門性を有することが求められる（図1）。そのため、教員の専門性向上に向けて、ベテラン教員や理学療法士、作業療法士などの専門家から介助技術指導が行われてきた。しかし、元来の教員指導のみでは、介助の際の細かな腕の動きや向き・角度などのニュアンスが伝わりづらく、伝えなかった動作を再現できないことが多かった。また、経験年数の浅い教員が指導技術を習得には多くの時間を要するが、技術を習得した頃には異動して



図1 肢体不自由特別支援学校の特徴



図2 本校の課題

しまうといった公教育学校の詫である一定年数での異動も課題であった（図2）。昨年度の実践研究において、短時間で技術習得できる研修プログラムの開発を目標に、児童生徒役の教員の「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、基本的な動作の習得は可能であるが、児童生徒によって実態差が大きい実際の現場（教室等）で活用しにくく、般化が困難であることが分かった。そこで、今年度は、担当児童生徒の介助動作を実際の現場において解析し、その場でフィードバックできるシステムを開発することで、現場で活用できる介助技術の早期習得につながると考えた。特に実際の現場で簡便に動作解析できるシステムは、教員の新たな研修スタイルとして、肢体不自由教育の専門性向上の一助となることが期待できる。

## 2. 研究の目的

本校は、肢体不自由教育を担う特別支援学校であり、基礎医学（解剖学、運動学、生理学）などの専門的知識が求められる。併せて移乗介助やトイレ介助、食事指導、姿勢保持、身体的支援を行うための自立活動など高度な専門的技術が求められる。昨年度の研究をもとに、介助動作の基本を習得するだけでなく、担当児童生徒の介助動作を実際の現場（教室等）で可視化し解析・比較し、即時フィードバックを行うことで、より児童生徒に則した介助技術の習得につなげることを目的としている。また、どの教員でも分析機器を扱うことができるような機器を選定し、使用方法を簡便でわかりやすいよう整えることも目的の一つである。

## 3. 研究の経過

簡便な操作性を加味した機器を検討し選定した。その後、機器の使用手法動画を作成するなど準備を行った。教員が担当している児童生徒の介助動作を解析するため、被験者各々が動作解析できるように、初学者や初任者を対象に動作解析機器の操作説明会を行った。

次に担当児童生徒に対する介助動作を、「リアルタイム動作解析装置」を用いて分析し、被験者自身の介助動作を即時フィードバックしてもらった。

そして、ベテラン教員のモデルデータを元に、初学者が改善するべき点をまとめた研修資料を作成し、それを用いて「理論研修」を15分行った後に、介助練習人形を用いた「実技研修」を15分、合計で30分の研修を行った。

その後、再度、担当児童生徒に対する介助動作を、「リアルタイム動作解析装置」を用いて分析し、研修前後の変化を検証した（表1）。

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、機器選定、 機器使用方法動画作成	
5月	動作解析機器の操作説明会	
7月～11月	被検者の介助動作解析を実施	動作解析動画検証
	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～1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
1月～3月	現場での実践、効果測定	動作解析動画検証
3月	研究成果報告会の実施	アンケート調査

表1 実践の経過

## 4. 代表的な実践

本研究においては、教員が担当している児童生徒に対する実際の介助動作を分析し、介助動作の即時フィードバックし短時間での技術習得を目指している。この目標を達成するために「誰で

も簡単に操作でき、何処へでも簡単に移動できる動作解析システムの導入」「研修プログラムの検討（ワーキングメモリ理論及び運動学習理論を用いて）」「初任者、初学教員による自己研鑽」これらの三項目を柱に研究を進めた。

(1) 誰でも簡単に操作でき、何処へでも簡単に移動できる動作解析システムの導入

今年度も「抱きかかえ」介助動作時の介助者の「腕」を比較検討することとした。分析に必要なとなるソフトウェアとしては、高精度の AI 姿勢測定エンジン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で、専門的な知識や作業を必要としないものを選定した(図3)。また、本研究の要とも言える「実際の現場(教室等)」で動作解析を行うために、ラップトップ PC、WEB カメラといった持ち運びに配慮し狭い教室内でも差し支えない機器構成とした(図4)。



図3 自動生成 AI を搭載した動作解析ソフト



図4 解析データ画像

(2) 研修プログラムの検討（ワーキングメモリ理論及び運動学習理論を用いて）

昨年度の研究からもベテラン教員の介助動作と初任者及び初学者の動作には多くの相違点が存在している。その中で、「抱きかかえ」介助動作を楽に行うことを主眼に置いた際に、大きく影響を与える動作は数多くあるが、ワーキングメモリ理論において人が一度に入力できる情報は4つまでが望ましいとされている。そこで本研究では「抱きかかえ」動作に大きく影響を与える4つのポイントにスポットを当て、取り組むこととした。ポイントは、「被介助者の頭部側の肘関節の角度を120° 屈曲する。」

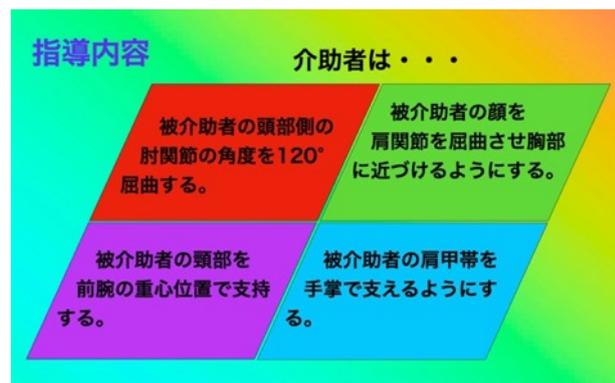


図5 4つのポイント

「肩関節を屈曲させ、被介助者の頭部を胸部に近づけるようにする。」「被介助者の頭部を前腕の重心位置で支持する。」「被介助者の肩甲帯を手掌で支えるようにする。」の4つである(図5、6)。

4つのポイントを確実に実践できるように仕向ける取り組みとして、「運動学習の3段階」を活用することとした(図7)。これは、運動学習理論の一つで「①認知相」「②連合相」「③自動相」の段階で運動動作を教示していく方法である。「①認知相」では、目標を理解し何を行うべきなのかを認知する段階である。今回の研究においては、15分程度の理論研修を行う。「②連合相」では、実際に運動を行い、感覚情報のフィードバックを取得する段階である。ここでは、15分程度の実技研修を行う。「③自動相」では、一つの運動を無駄なく早く滑らかに行い、自動的な運動を獲得する段階である。ここでは、特に介入をすることなく被験者各々が主体的に運動学習を進めていく姿を期待している。これらの点を踏まえ、研修プログラムを完成させ実験的に取り組んだ。その結果「①認知相」「②連合相」の段階的な研修を終え、担当児童生徒に対する「抱きかかえ」介助動作に変容が見られた。



図6 課題分析

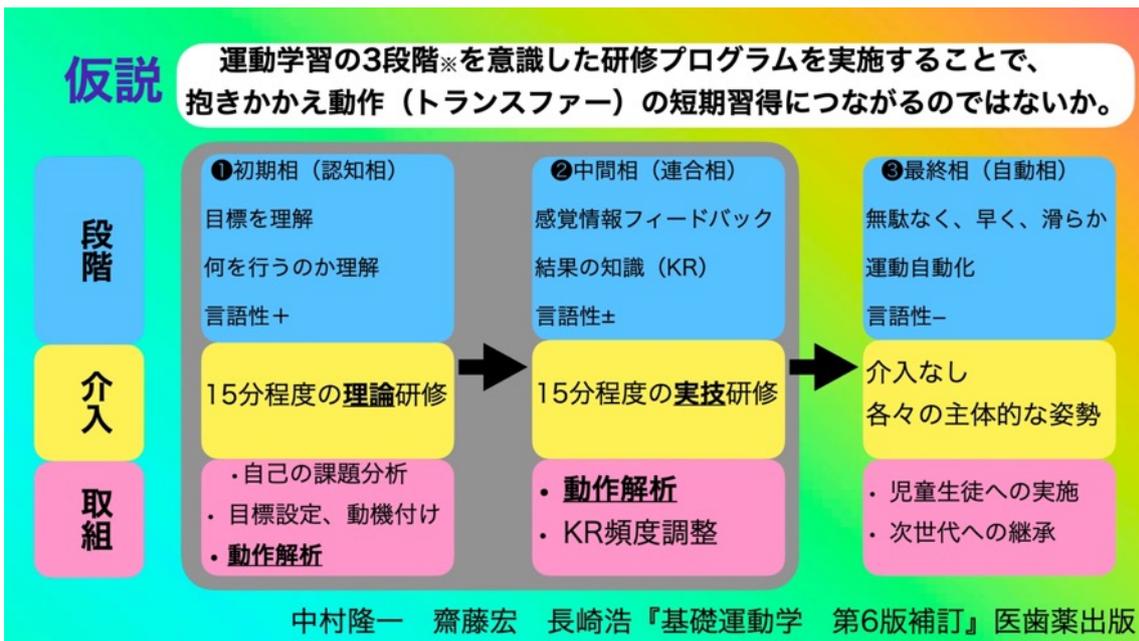


図7 運動学習の3段階

### (3) 初任者、初学教員による自己研鑽

(2) で述べた「①認知相」「②連合相」を行った後、それぞれの担当児童生徒に対して、「抱きかかえ」介助動作を各自教員が行った。(③自動相) その際、動作解析機器を実際の現場(教室等)で活用してもらった。研修で学んだ内容をもとに、それぞれの現場(教室等)で実際に機器を使いながら自らの介助動作を確認したり、



実技研修の様子

放課後等、空き時間に練習用の人形を用いて自己研鑽に励む姿も見られた。中には、初学教員同士で練習を見合い、互いにポイントを確認したり教えあったりする姿も見られた。初任者や初学教員からは、「自分たちの担当児童の介助の方法が学べてわかりやすい。」「放課後等、他の先生に遠慮せず練習できて良かった。」「機器の使い方が動画で見れるのでわかりやすかった。」などといった肯定的な意見が出た。介助技術習得時間は教員によって個人差が大きい。そのため、このように各自で自由に練習できる環境を整えたことは、初学教員らにとっては大きなメリットであった。

## 5. 研究の成果

肢体不自由教育を担う教員は、高い専門性が求められる。昨今の障害の重度・重複化に伴い、教員の専門性向上は急務の課題であり、今までの仕方とは違う研修形態の工夫が必要である。加えて、業務負担を強いることのないように配慮しながらの専門性向上という目論見は、教員研修を担当する教員の業務負担となっていることも課題である。そこで、今回取り組みを進めた「実際の現場でのリアルタイム動作解析」を用いた研修システムを構築することで、長時間要していた研修をほんの30分の研修時間で技術習得に一步を踏み出すことができた。今回、初任者及び初学者とベテラン教員の介助動作を比較検証した結果、多くの相違点を見出すことができた。これは、動作解析装置というAI装置を活用したことで、専門的な知識なく簡便に動作比較ができたため、取り組みへの視野が広がったものと思われる。

初学者及び初任者とベテラン教員の相違点に関しては、多くの情報を収集することができた。この情報を全て教示することも考えたが、入力する理論的な情報が多すぎると、学習の効率が悪くなることがわかってきた。これは、ワーキングメモリ理論にヒントを得て、教示内容を4つのポイントにスポットを当てることとした。その結果、4項目全てにおいて実技に反映できることがわかった。また、実技指導の際、学習者に与える付加フィードバックを高頻度にする、学習者が指導者に依存してしまい習得スキルの維持が難しい(外山、2013)。このことから、今回の実技指導では付加フィードバックの頻度を極力少なく設定し(1回)、自分の腕で感じる、児童生徒の重みの感覚情報を処理する時間を設けた。自己認知を促すことで、トライアンドエラーを繰り返し、より良い介助方法を模索する姿も見られるようになった。

研修の構成としては、「運動学習の3段階」を活用した。今回介入を行ったのは「①認知相」

＝理論研修（15分）と「②連合相」＝実技研修（15分）である。理論研修では、特に被験者の自己課題分析をすることを主眼におき、現在介助している動作を解析することから始めた。それを提示した後、ベテラン教員の動作との相違点を確認する流れをとった。その結果、自己課題を客観的な視点で見るとともに、目標設定につなげることができスムーズな流れで動機付けにつながった。つまり、研修を行う必然性が生まれることとなった。また、実技研修では、各々の目標を中心に積極的に動きを確認する姿が見られた。「③自動相」においては、①②で習得した理論、技術を活用し、各々が主体的に自己研鑽に励む姿が見られた。これは、現場で即時フィードバックができることと、実際の現場（教室等）で担当している児童生徒の実態に合わせた介助技術が習得できる環境が自己研鑽を促すことにつながった。また、練習用の人形を用意したことで、空き時間に自主的な練習を自由に行うことができる環境も、他者に遠慮することなく取り組める一因となったものとする。「ワーキングメモリ理論」と「運動学習理論」を取り入れた研修プログラムを確立することで、研修に対して前向きになり積極的に技術習得に取り組むことができたのではないかと考える。

## 6. 今後の課題・展望

今年度の研究においては、専門的な技術を効率的に短期間で習得するための研修プログラムを開発することが目的であった。被験者が担当している児童生徒の介助（抱きかかえ動作）をリアルタイムに動作解析するために、移動できる機材を用いて解析を行い、実際の場面で実際に行っている動作を分析し、即時フィードバックするシステムを構築することに成功した。その結果、以前教員同士で介助技術練習をしていた時よりも、早期に改善点を見いだすことができ、早期に適切な介助技術を習得することができたものとする。また、研修プログラムの開発にあたっては、「運動学習の3段階」を意識した構成にしたことで、教員自身が改善点を発見しやすくなり、研修への強い動機付けにつながった。以前は1時間以上の研修を年3～5回行っていたが、30分の研修を一回行ったのみで、要点を押さえ理解することができ、大幅に時間短縮することができた。このように、教員の技術習得においては、リアルタイムでの動作解析システムを導入したことや、運動学習理論を活用したことで、短期間で技術習得に成功した。

今後の展望としては、昨年度、今年度共に、教員の視点で研究を進めてきたが、介助される児童生徒からの視点での研究を進めていきたい。具体的には、「心地よい介助とは何か？」ということを探っていきたい。ICT機器を用いて介助される時の全身の圧力を測定し、一部分に過重がかかりすぎて痛みを感じていないか検証し、どのように介助すれば全身にかかる圧力を分散させることができるのか、体圧測定器や動作解析装置を用いて解決法を見出していきたい。「心地よい介助」を見出すことで、介助を必要とする児童生徒の「生活の質」や「教育活動に向かう意欲」を大きく高めることができると期待している。

## 7. おわりに

本研究によって、自己研鑽に多くの時間を割いていた特別支援学校の教員に対して、効率的に介助技術を習得できる道が広がった。技術習得は難しいと諦めかけていた教員のマインドが、

「やってみよう。」という前向きな方向に向かっていると感じる。特に「運動学習の3段階」を意識した研修構成は、研修を実施する側や研修を受ける側、双方の負担を下げることがわかった。そのため、この運動学習理論は他の研修においても、効率的に負担なく遂行できる可能性を秘めている。研修スタイルのスタンダードに昇華することで、少ない時間において専門性を高めることができ、児童生徒へ最高の教育的支援の提供につながるものと考え。

## 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
- ・外山美樹、(2013)「運動学習における結果の知識と自己評価の効果—協応運動課題を用いて」『心理学研究』84（4）、436-442
- ・秋月千典、大橋ゆかり（2013）「KR 付与方法が運動学習の成果及び機能的課題難易度に与える影響」『日本生理人類学会誌』Vol18、No.4、171-179