

動作分析アプリケーションの介護技術教育における活用と有効性

— 介護学生の着座介護のアプリ分析から —

Keyword

介護技術教育・動作分析アプリ・介護現場での活用・簡易動作分析・簡便性

松本百合美 新見公立短期大学地域福祉学科
合田 衣里 新見公立短期大学地域福祉学科
棚田 裕二 新見公立短期大学地域福祉学科

I 研究の背景と目的

介護技術教育においては、自分が行った介護動作や利用者の動きを実施者自身が客観的に分析、評価することが難しく、指導者の口頭指導では十分納得できない状況もある。また、介護技術を3次元動作解析などの手法で検討することは可能であるが、撮影、分析のための機材が大掛かりであるため、日常的な活用は現実的ではない。久保らは、上半身と下半身重心点の midpoint と3次元動作解析装置から得られる身体重心位置を基本静止姿勢およびスクワット動作時において比較した研究¹⁾の中で、視覚的な観察による動態把握の必要性を志向している。また、スポーツコーチング研究においては、一流選手の動作を分析することは運動技術を明らかにするための資料となる²⁾と述べているように、熟練者の動作を分析することは、運動技術の向上に重要なことである。また、マイネルはスポーツ運動学において、自分の運動を意識的に捉えることは、運動系の発達にとって重要な意義があることを述べ、指導の実際においては、学習者がひと目ではっきり理解できるような例示やデモンストレーションが必要である³⁾と述べている。

一方、近年、タブレット型携帯情報端末用のアプリケーションが開発され、無料または低額で様々なアプリが使用できるようになっ

ている。代表的なタブレット型携帯情報端末であるiPad (Apple Inc.) で使用できるアプリ数は、2017年2月にApp storeのアプリが220万本を達成したと発表されている。これら多くのアプリの中で、動作の簡易的な分析ができるものも多数ある。多くはゴルフなどスポーツのフォームを分析するものであるが、1秒当たりのフレーム数の調整やフェーズ(局面化)、画面上での角度表示や矢印、重力ポイントなどを表示できるアプリもある。また、Windowsのみの対応であるが、画面上の指定したポイントの移動軌跡が画面上で表示できるフリー動作解析ソフトKinoveaなどのアプリも開発されている。堀本ら⁴⁾は理学療法学科の学生に対し、Kinoveaを使用して運動学実習を行い、学生の授業内容の満足度等について調査を行い、学生の満足度が高かったことを報告している。

また、筆者らは3次元動作解析を用いたベッドから車いすへの移乗介護の分析⁵⁾⁶⁾⁷⁾により、腰痛を起こしたことの無い熟練介護福祉士が行う着座介護動作の特徴は、膝関節の屈曲により腰を落とし、利用者を前傾させながら座らせるという特徴があることを明らかにしてきた。演習授業では、これら3次元動作解析等の知見を活かし、より簡便に使用できるiPadやアプリケーションを使用し、熟練介護福祉士の介護動作を撮影した映像と簡易的な動作分析を交えて、技術演習授業ごとに

行うデモンストレーションで活用し、学習者の学習意欲を高め、学習者である介護者・利用者役双方の身体運動のイメージを強化するために使用している。簡便に使用できるアプリとして、フェーズ（局面化）画面上で簡易的に関節屈曲角度を表示したり、iPadに保存してある熟練介護福祉士の動画とその場で撮影した学生の介護動作をすぐに『並べて比較』したり、1つの動画の上に、もう1つの動画を重ねる『重ねて比較』ができる、その他、直線や矢印、フリーハンドの線画ができる無料アプリ Technique（Hudl社）を使用することが多い。

本研究では、こうしたモバイル端末用アプリケーションを使用して学生自身に簡易な介護動作分析を行わせ、学習者の技術学習への意欲、学習しやすさに関する意識変化を調査することで、介護技術教育を補完するツールとして活用できるの可能性を検討することを目的とした。モバイル端末用アプリケーション使用により、学習者が自分の介護動作や利用者の動きがわかり、熟練者との比較による改善点の明確化などにより学習しやすくなることが明らかになれば、教育現場だけでなく、介護現場での教育・研修にも活用でき、実際の利用者の状態に応じた介護技術の修得に役立つことも期待できる。

Ⅱ 調査の方法

1 対象者

対象は介護福祉士養成課程に所属する1年生であり、実施日は2016年12月である。生活支援技術Ⅰ（1年生前期配当）において、ベッド上における体位変換、仰臥位から端坐位、端坐位から起立、起立から着座など移動介護

を既に学習している健康な学生であり、調査への協力が得られた43人で、そのうち5人は利用者役になった。また、iPadのアプリ操作についても、生活支援技術の移動介護の授業内で、撮影、関節角度の表示、2つのビデオを並べて比較する、重ねて比較するなどの操作方法を体験している学生である（図1）。

また、スマートフォンはすべての学生が使用し、写真を撮ったり、SNSやゲームアプリを使用するものは多いが、授業以外で日常的にiPadを使用する機会がある学生は1人だけであった。

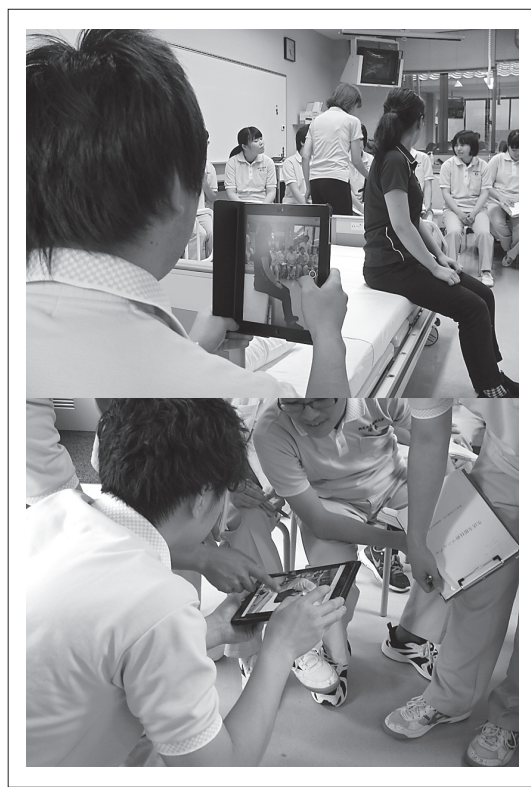


図1 iPadのアプリ分析授業の様子

2 調査内容と課題

1) 意識調査の内容

介護動作のアプリ分析前後に、質問紙による意識調査を実施した。アプリ分析前後の質

問紙には、共通の質問項目として、介護者として自分の身体がどのように動いているかを意識したことの有無、介護対象者である利用者役の身体がどのように動いているかを意識したことの有無をきいた。次にアプリ分析前後で共通の質問項目として、技術演習への興味、自分の身体の動きの理解、練習への意欲、達成感を4件法できいた。また、分析後にはコツがわかって上達したと感じたか、関節角度を意識したか、利用者役の姿勢を意識したかなども追加し4件法できいた。自由記述により感想も記述してもらった。利用者役の学生には、別途、利用者役として動かされたことに関して、「押されたり落とされたりした感じがした」「健側下肢に力を入れることができた」「『座った』という感じがした」「こわかった」「痛かった」「前傾姿勢になるように促された」「普段の座り方に近かった」という項目について、それぞれ4件法で尋ね、自由記述により感想を記述してもらった。

2) 介護動作の課題と撮影

8～9人を1グループとして、5グループにわけ、グループごとに任意に介護者、利用者役、撮影者を選ばせた。介護者学生に利用者役学生に対して椅子への着座介護を行わせ、それを撮影者にiPadで撮影させた。撮影時は、利用者役が着座する椅子に直角に向き、椅子の座面と同じ高さにして撮影することを指示した。

利用者役の学生には、模擬的に左片麻痺を想定し、左上肢は肘関節を屈曲させ、腹部の前に置かせた。左下肢は膝の伸展拘縮を模倣させ、健側である右上下肢の力は発揮できることを指示した。双方が立ち上がっている状態で、介護者は利用者役の左側から対象者を

抱え、利用者役は右上肢で、介護者の左肩から背部を抱えさせた。

スタートの合図で、椅子に着座させ終わるまでを撮影した。1回目の撮影後、グループごとにアプリ分析と練習をさせ、2回目の撮影を行った。

3) アプリ分析と意識調査の実施

1回目の介護実施・撮影終了後、アプリ分析前の質問紙による意識調査を行った。その後、撮影した動画を再生して、最も違いが出やすい利用者的大腿部が椅子の座面に触れ始めるところで静止させた。アプリで分析する操作を教員が指導しつつ、学生グループに介護者、利用者役の前傾、膝関節の屈曲角度を表示させた。次に、あらかじめ撮影しておいた模範動作についても同様に角度を表示させた。模範動作は、現場経験が18年であり、その間腰痛を起こしたことの無い介護福祉士であり、14年間の介護技術教育経験がある教員である。

模範動作と自分たちの介護動作を比較させながら、相違点や相似点を話合わせ、その後教員からコメントした。操作指導は、①介護者と利用者役それぞれの画面上手前の肩峰－大転子－膝関節外側のおおよその位置と角度表示（前傾角度と呼称）、大転子－膝関節外側－足関節（外踝部）の位置と角度表示（膝関節屈曲角度と呼称）のアプリ操作方法、②提供してある模範介護動作との『並べて比較』、『重ねて比較』のアプリ操作の方法である。

その後、グループで自由にiPadを使用しながら30分程度、撮影や分析、介護の練習をさせた後、2回目の撮影を行った。再びアプリを使用して1回目と同様の分析をさせて、1回目の動作との比較を行わせた。その後、アプ

り分析後の意識調査を行った。調査結果は単純集計とクロス集計を行った。利用役になった学生には、分析前と後に利用者役用の質問紙にも回答してもらった。

4) 倫理的配慮

対象者には、協力内容、自由意志による参加であり、参加しないことで成績評価や学生生活において一切の不利益は生じないこと、介護動作時には危険が内容補助者が付き添うことなどを文書及び口頭で説明した上で、文書による同意を得た。また、調査の途中でも協力意志を撤回できることも申し添えた。調査内容については、新見公立大学研究倫理審査委員会に諮り、承認を得た（承認番号115）。

Ⅲ 結果

質問紙への回答は31人から提出され、すべてが有効回答であった。また、利用者役を行った5人全員からも回答を得た。

1 自分の身体の動きと利用者の動きの意識変化

アプリ分析前に、自分が介護する時、身体

をどう使っているのかわからないという設問に、「とても当てはまる」「まあまあ当てはまる」と回答したものが合計で77.4%（27人）だった。分析後は、「とても当てはまる」「まあまあ当てはまる」と回答したものが合計で41.9%だった。分析前にわからないと回答した27人のうち、分析後にわかるようになったものは83.3%であった（図2）。一方分析前には、わかると回答していたものが、分析後わからないに変化したものが2人いた。

分析前に介護者自身の身体の動きを意識しているかという問いに対し、あると回答したものが41.9%（13人）、ないが58.1%（18人）だった。分析後には意識したという回答が87.1%になった。

分析前に利用者の動きへを意識していると回答したものが51.6%（16人）、していないが48.4%（15人）だった。分析後に意識したという回答が83.8%だった。分析前に意識していないと回答した15人のうち、分析後には意識したが93.3%であった。分析前には意識していたが、分析後は意識していないと回答したものが6.3%（1人）いた（図3）。

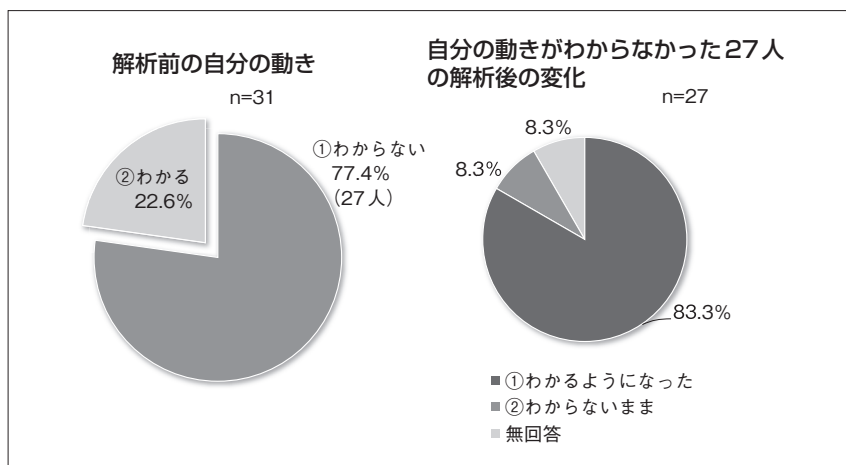


図2 介護者の身体の動きの理解（アプリ分析前後の変化）

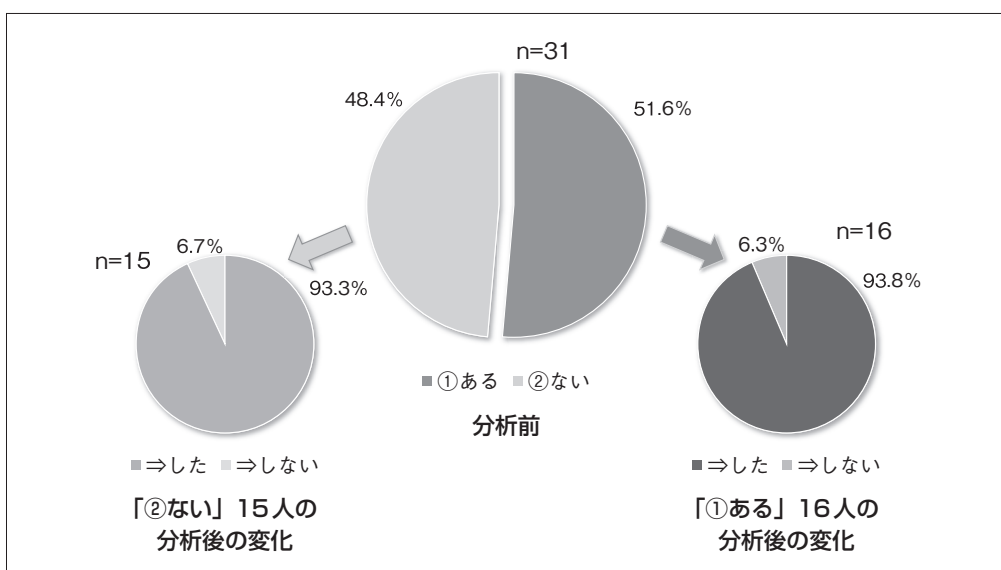


図3 利用者の動きへの意識変化

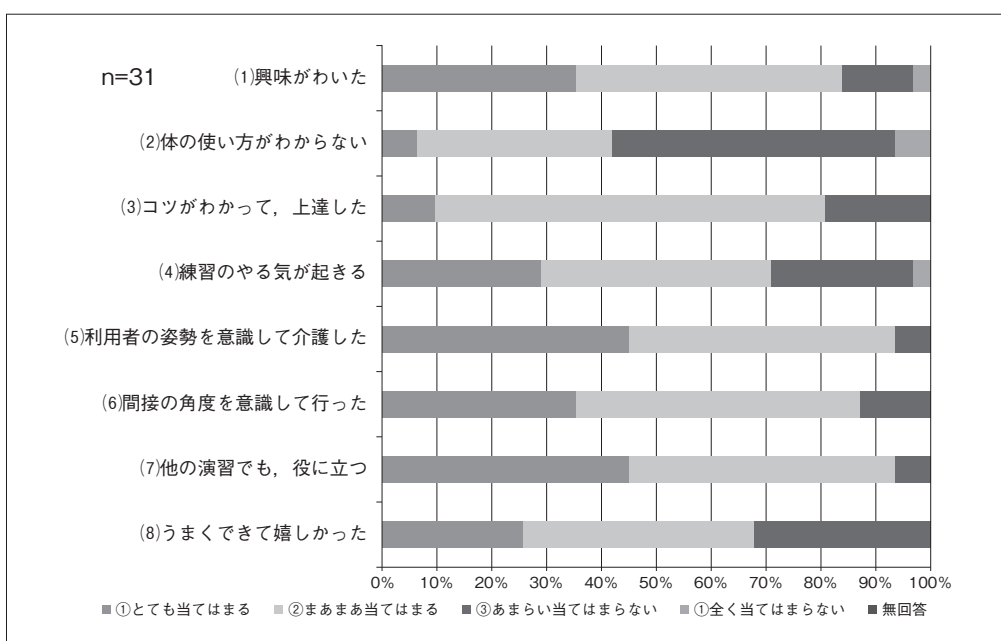


図4 アプリ分析後の意識変化

2 アプリ分析後の意識の変化

アプリ分析を行って練習を行った結果、利用者の姿勢を意識して行った、他の演習でも役に立つが「とても当てはまる」「まあまあ当てはまる」（以下、当てはまる）を合わせて

93.5%、関節の角度を意識して行ったが87.1%、技術学習に興味があつたものが83.9%の順で高かった。他の項目も同様に、良い変化があつたという結果であつた（図4）。

身体の使い方がわからないについては当て

はまらないが58.1%で、わかるという回答が多いものの、他の項目に比べてはやや低い結果であった。

アプリ分析を行うことで自分の介護動作の改善点がわかったのはという回答が83.9%であった（図5）。

アプリ操作については、できる、簡単なことならできると回答したものが83.9%に対し、全くできそうにないが16.1%であった（図6）。

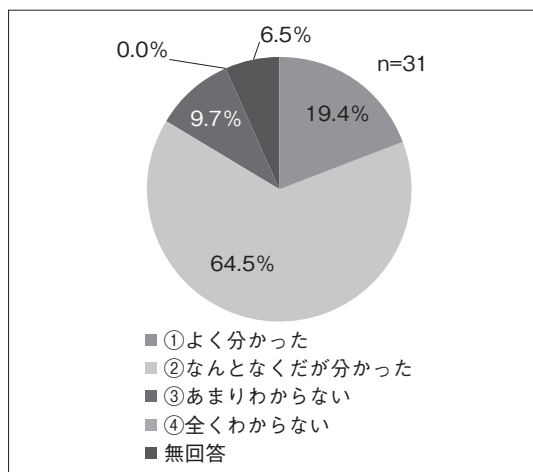


図5 改善点の理解

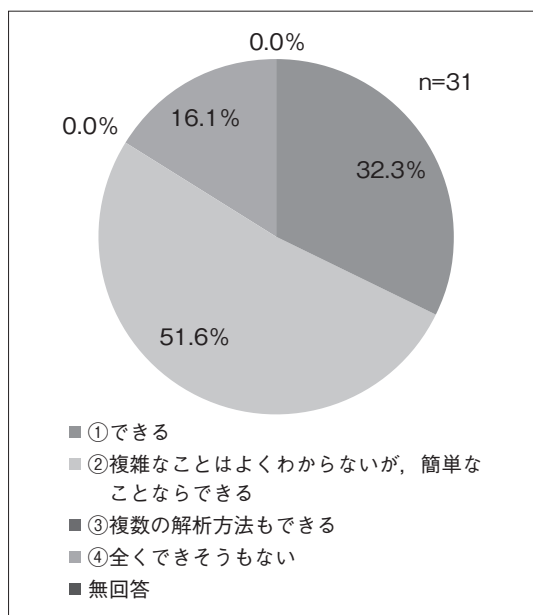


図6 アプリ操作

3 関節の角度の表示

学生がアプリ分析した画面をスクリーンショットにより、静止画にしたものの例を図7に示す。膝関節屈曲角度は、大転子－膝蓋骨外側－足関節（外踝部）がなす角度、利用者の前傾角度は、肩峰－大転子－膝蓋骨外側がなす角度を表示している。分析前には利用者の上半身を全く前傾させていなかったが、分析後には前傾させていることがわかる。表1は全グループが分析した利用者の前傾角度である。5グループ中4グループで分析前と比べて、利用者を前傾させていた。

図8は、模範動作と練習時の学生の動作を並べて比較したもの(左)と、重ねて比較したもの(右)である。『重ねて比較』したところ、模範動作と非常に近い動作になっていることが視覚的に非常によくわかる。

表1 利用者の前傾角度の変化（°）

グループ	分析前	分析・練習後
1	96	79
2	81	70
3	87	90
4	123	77
5	113	94

4 分析を終えての感想・気づき（自由記述）

自由記述には10人からの回答があり、意味内容からコード化すると17コードが抽出できた。「落とすように座らせていたことがわかった」「角度の違いで利用者の体の動きも変わってくるのがわかった」などの『自分や利用者の身体の動きへの気づき』が5コード、「客観的に見ることができてわかりやすい」「アプリ分析が面白かった」など『iPadやアプリ使用

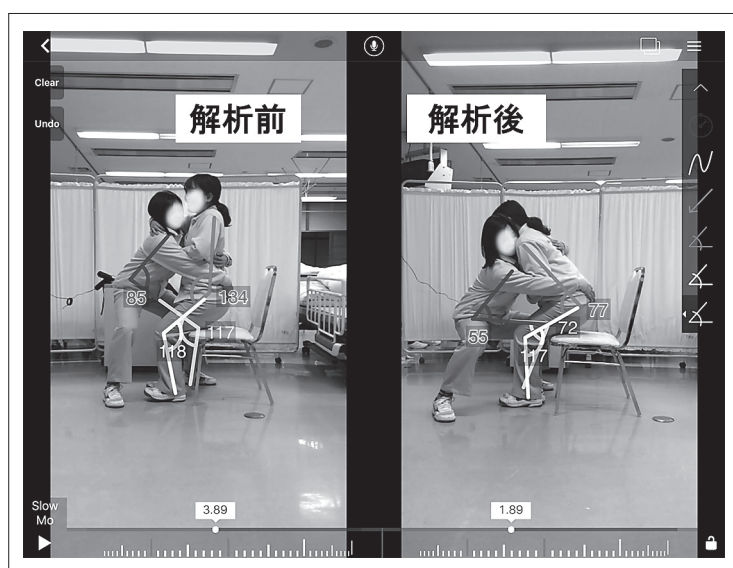


図7 アプリによる画面表示例
 (「関節角度表示」および「2つを並べて比較」の例)

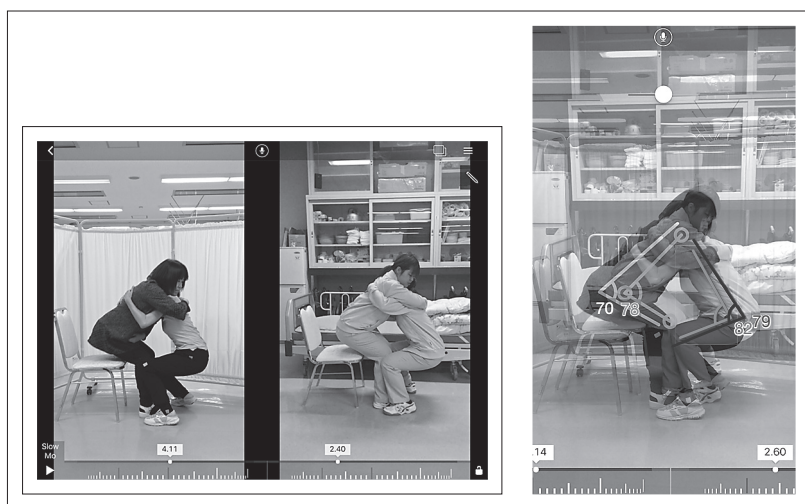


図8 アプリによる画面表示例
 模範動作との並べて比較(左) 重ねて比較(右)

に対する興味・関心』が3コード,「できないところや直すところが明確になった」「角度が明確になるので改善がしやすかった」「模範介護を見ながら話し合える,互いにアドバイスし合える」など『改善点を明確にできた』が3コード,「ボディメカニクスをしっかりと理解

する必要がある」「普段からしっかり練習をする必要がある」など『学習意欲の高まり』が3コード記述されていた。その他として「介護は誰にでもできるというのは,半分正解で半分間違いだと思う」「先生と一緒に解析することでより理解することができた」という

記述があった。

5 利用者役側からの動かされ方の変化

分析例で利用者役となった学生に、介護された時の感じについて、落とされた感じがする、健側下肢への力の入れやすい、座った感じがある、恐怖感、不快感、前傾姿勢の促しをされた、通常の着座に近いという7項目それぞれについて、「とても当てはまる」から「全く当てはまらない」の4件法できき、落とされたような感覚、恐怖感、不快感がないものを高値として1～4ポイントを付け、A～Eの回答者の平均値を算出し、分析前後の座りやすさの変化とした（図9）。5人中4人が分析後の介護の方がポイントが高かった。

自由記述では、分析前は、前傾姿勢が取れず真下に動かされた、立った姿勢から斜め下

に動かされた、椅子に浅く座らされたなどの記述があった。分析後には、前傾姿勢になった、普段の座り方に近づいた、（1回目より）深く座ることができた、安心感があった、介護者が成長した（うまくなった）、先生の介護（模範動作を行った教員による介護）と感覚が似ていた、数値を見ながら練習することにより達成感が味わえた、怖さや落とされた感じがなかったなどの記述があった。

Ⅳ 考察と課題

1 モバイル端末用アプリ分析の有効性と課題

iPadアプリを使用した簡易的な動作分析により、自分の介護動作がわかるようになった、介護動作の改善点がわかった、利用者役の身体の動きを意識するようになったという結果

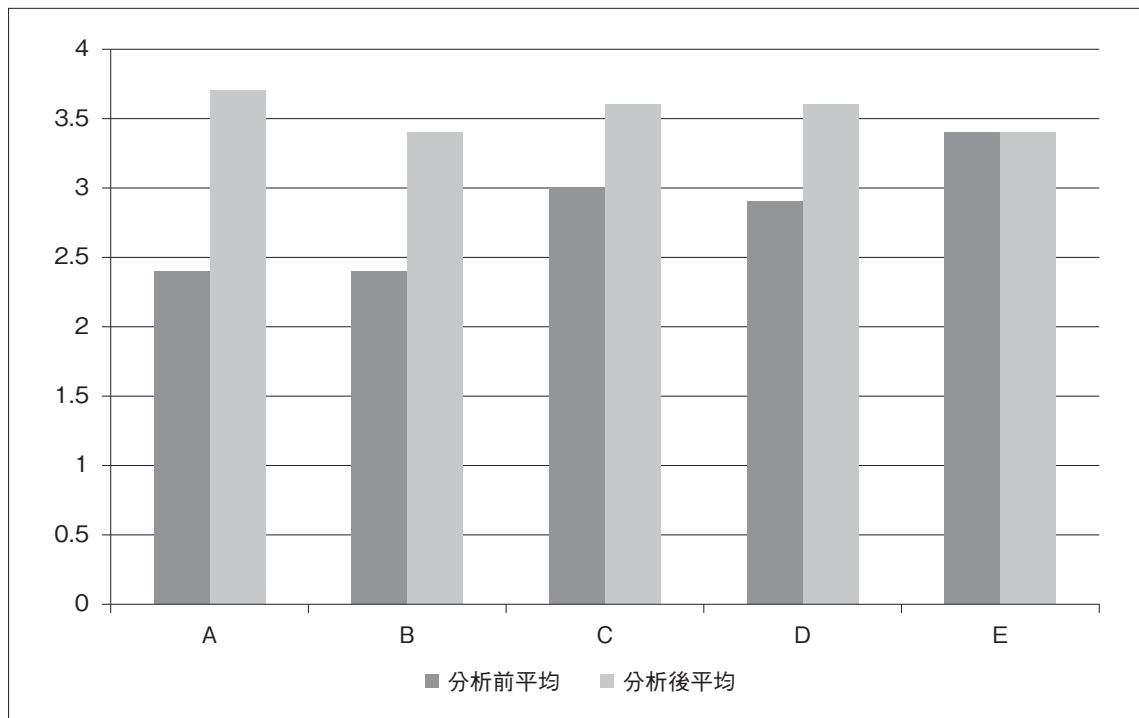


図9 利用者役座りやすさの変化

であった。これはマイネルの「自分の運動を意識的に捉えることが運動発達に重要な意義を持つ」⁸⁾という指摘に合致する。これらのことから、本研究においては、iPadアプリを使用した簡易的な動作分析は学習者にとって効果があると言える。

一方、分析前には、自分の動作がわかると回答していたものが、分析後わからないに変化したものが2人いた。アプリ分析後の他の項目への回答は、すべて効果があったという回答であり、本調査では、この2人を特定することはできないため、詳細を明らかにすることはできなかったものの、介護動作を意識することなく行っていたのに、アプリ分析することで、意識しすぎて自分の動きが逆にわかりにくくなったという可能性もある。

2 動作分析アプリの教育現場への導入の課題

少数であるが、アプリ操作を難しいと感じる学生やアプリ分析を行ったことでかえって混乱したと思われるものもいた。また、分析例として介護者、利用者役になった学生の方が、自由記述欄への具体的な記述が多かったことから、個々の学生の介護動作を教員と一緒にアプリ分析することが有効であろう。

また、動作分析による簡易的な関節角度の数値に近づけることだけを目標にすると、介護者と利用者役の体格の違いなどによる誤差を考えない傾向があった。関節角度は目安であること、直感的な操作で簡単に角度が表示されると同時に、直感的な操作によるタッチポイントの誤差や撮影した画面の角度等によっても、誤差が生じることは、アプリ分析の限界である。したがって、学習者にはこの点を丁寧に説明していくことが不可欠である。

3 介護福祉現場での活用の可能性

介護技術は介護福祉士の専門技術において欠かすことができない重要な技術であり、3次元動作解析や筋活動、フォースプレートなどの計測値からの研究もなされている。その分析結果をエビデンスとして、介護現場において動作分析を可能にすることは、多くの研究を社会に還元することにつながる。モバイル端末で撮影し、アプリで分析する方法なら、日常的な介護シーンを簡単に分析することができる。アプリを使用することについての困難さは、本研究の対象者である若者世代に比べ、より困難なイメージがある可能性は高いが、多くの野球やゴルフの愛好家が使用できるアプリであり、使用することへの抵抗感が少なくなれば、多くの介護者が使用できる可能性は高いと考える。

◆参考文献

- 1) 久保裕子, 山口光國, 大野範夫ほか (2006) 「姿勢・動作分析における身体重心点の視覚的評価の検討」『理学療法学』33-3, p.112-117.
- 2) 西博史, 吉田康成, 福田隆ほか (2014) 「バレーボールにおけるアタッカーが打ちやすいトス技術に関する研究」『コーチング学研究』28-1, p.1-14.
- 3) クルト・マイネル (金子明友訳) (1981) 『マイネル・スポーツ運動学』10-11, 大修館書店.
- 4) 堀本ゆかり, 久保見, 糸数昌史 (2016) 「動作分析課題の導入効果に関する研究」『第51回理学療法学会大会抄録集2015(0)』, p.1663.
- 5) 松本百合美, 住居広士, 塩川満久ほか (2006) 「経験者と未経験者の比較による片麻痺のベッドから車椅子への運動学分析」『介護福祉研究』14-1, p.111-114.
- 6) 松本百合美, 河村顕治, 塩川満久, 住居広士 (2010) 「3次元動作解析と床反力によるベッドから車いすへの移乗介護の構成動作の分析」『介護福祉学』17-2, p.146-154.
- 7) 松本百合美, 住居広士, 塩川満久ほか (2007) 「移乗介護動作の3次元動作解析の移乗介護技術指導への活用の可能性」『介護福祉研究』15-1, p.95-97.
- 8) クルト・マイネル (金子明友訳) (1981) 『マイネル・スポーツ運動学』10, 大修館書店.