

笹川保健財団 研究助成

助成番号：2019A-102

(西暦) 2020年 2月 4日

公益財団法人 笹川保健財団

会長 喜多悦子 殿

2019年度ホスピス緩和ケアに関する研究助成

研 究 報 告 書

標記について、下記の通り研究報告書を添付し提出いたします。

記

研究課題

在宅・地域包括ケアにおけるアートプログラムの実践研究

所属機関・職名

明星大学・准教授

氏名

吉岡 聖美

1. 研究の目的

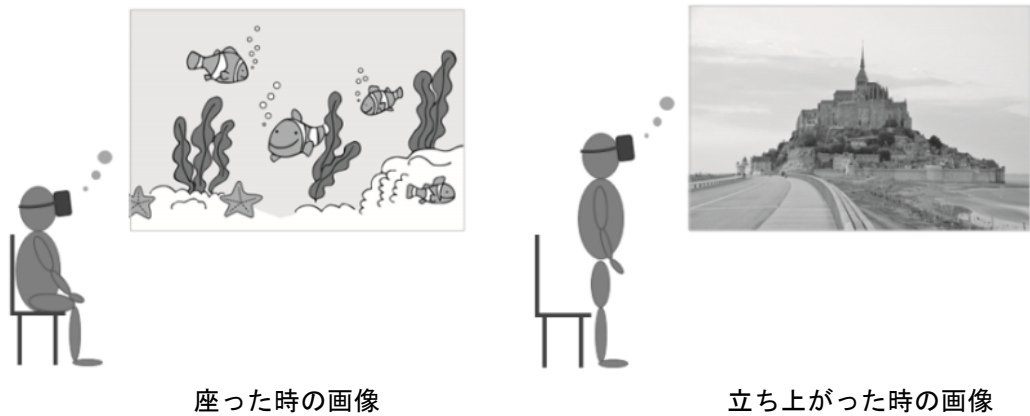
立ち座りの動作に連動して VR ヘッドマウントディスプレイに投影されるアート画像が変化するプログラム「立ち上がって空に描こう！」を開発し（図1，特許取得済），リハビリテーションに活用する研究に取り組んでいる。身体動作の運動量における達成度をアート画像の完成度としてフィードバックし，目標回数を終了すると風景画像が完成する創造的なプログラムである。完成画像は，ハガキにプリントしてリハビリテーションの成果物として持ち帰ることができる。回復期リハビリテーション病院において，プログラムを用いた立ち座りのリハビリテーションを実施する臨床試験を実施した結果，プログラムを用いた患者は用いない患者に比べて，リハビリテーションに対する「楽しさ」の評価が有意に大きく，長期間継続して用いることで運動回数が有意に増加することを確認している。

本研究では，在宅・地域包括ケアにおける VR プログラムの実行可能性と心理的効果を調査するために，地域包括ケアの通所介護事業所においてプログラムを用いたリハビリテーションを実践して定量的・定性的に評価することを目的とする。団塊の世代が 75 歳以上となる 2025 年を目処に，住み慣れた地域で人生の最期まで自分らしい暮らしを続けられる地域包括ケアシステムの構築実現が求められる中，バーチャルリアリティ（VR）を用いたアートプログラムによる新たな支援プログラムを見出すための研究である。VR は，ゲーム機器として人気があり，近年では手軽に疑似体験ができる教育ツールとしても利用されている。外出が容易でない要介護高齢者において，日常とは異なる環境を視覚的に体感できる VR プログラムの有効性を確認するための研究である。

2. 研究の内容・実施経過

在宅・地域包括ケアで実践するアートプログラム「立ち上がって空に描こう！」は，座ったり立ち上がったたりする動作に連動して VR ヘッドマウントディスプレイに投影する画像が変化し，風景画像が完成していくプログラムである（図1）。学生を実験協力者とした基礎実験において，プログラムを用いるスクワットおよび用いないスクワットを実施した際の TDMS-ST（Two-dimensional Mood Scale-Short Term）による心理評価では，プログラムを用いた場合は，

プログラムを用いなかった場合よりも「活性度」および「快適度」が有意に大きいことを確認した。プログラムを用いることによって、スクワットという単純繰り返しの上下運動をイキイキと活力に溢れ、快適な気分でポジティブに行うことができることが示された。また、プログラムを用いた場合は、スクワットの前後で「快適度」に有意な差が認められ、スクワット運動を実施することによって快適でポジティブな気分になることが示された（図2，吉岡聖美：VRデバイスを活用したリハビリテーションプログラムの開発と評価－立ち座り動作の達成度をフィードバックするインタラクティブなプログラムの心理的効果，デザイン学研究，Vol.65(No.1)，pp.35-40，2018）。



立ち座りの動作に連動してVRに投影する画像が変化して運動を促す。座った時は水中の画像，立ち上がる度に風景画像が段々完成していく。

図1 「立ち上がって空に描こう！」プログラム

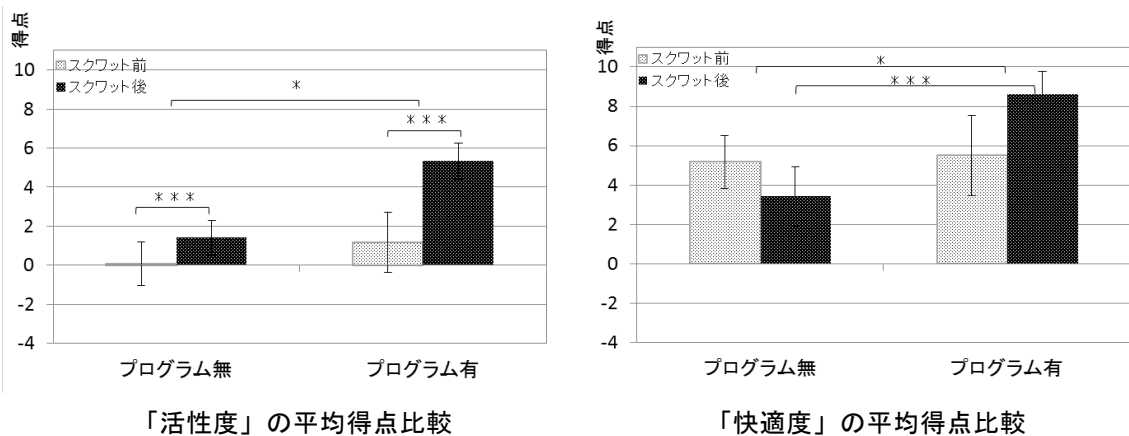


図2 プログラムを用いた場合と用いない場合のスクワット運動における心理評価実験

基礎実験で得られた効果に基づいて、回復期リハビリテーション病院（藤田医科大学七栗記念病院）において立ち座りのリハビリテーションに本プログラムを使用する臨床試験を2週間（全10回）実施したところ、プログラムを用いた患者は運動の前後でリハビリテーションに対する「楽しさ」の評価が有意に大きくなることを確認し、長期間のリハビリテーションにも楽しく取り組むことができることが示された（図3）。また、プログラムを継続して使用することによって運動回数が段々増加する傾向があることを確認した（図4，吉岡聖美：下肢リハビリテーションのためのVRデバイスプログラムの臨床研究，第65回日本デザイン学会春季研究発表大会，2018.6）。

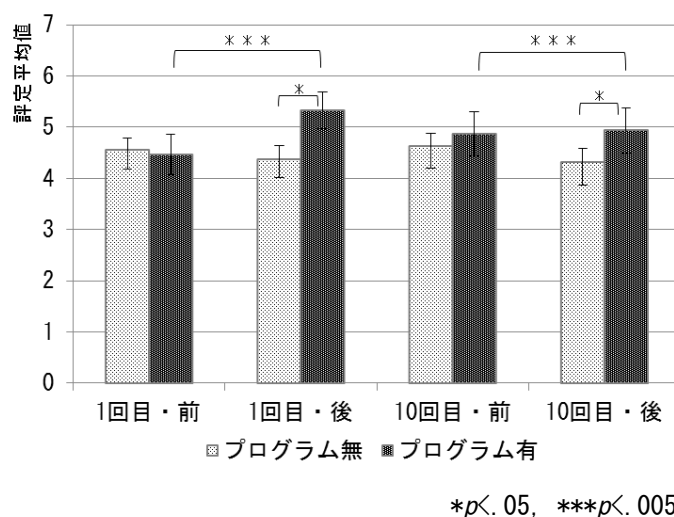


図3 リハビリテーションに対する「楽しさ」の評定平均値比較

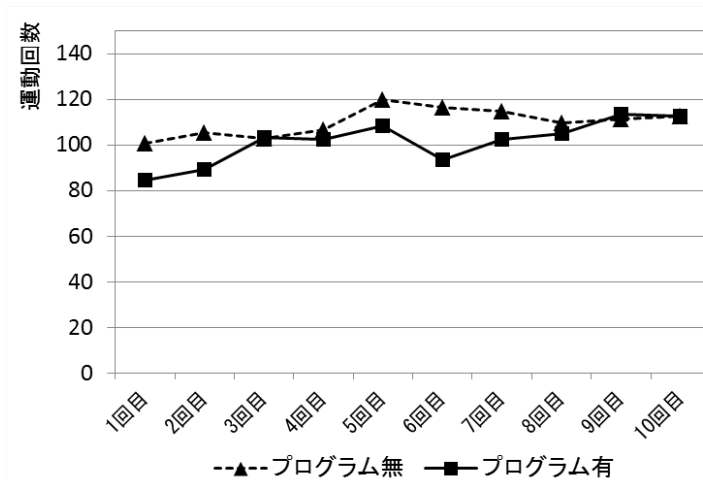


図4 立ち座りの運動回数の平均値推移

本プログラムは、身体動作の運動量や運動の質に応じてアート画像が変化し、達成度に応じた画像をハガキにプリントしてリハビリテーションの成果物として持ち帰ることができる。受動的なゲームとは異なる、能動的なモノづくりの要素を取り入れたアート制作プログラムであることから、より質の高い画像を完成させたい、より満足できる作品にしたい、というモノづくりの過程で生じる能動的な気持ちによって継続的な身体運動への取り組みを促すことが特色である。本プログラムは、アートと関わることで人の感性を刺激する心理的効果や、身体運動に連動してアート作品が完成していくインタラクティブな画像の変化によってリハビリテーションの単純繰り返し動作に対するモチベーションを維持し、在宅・地域包括ケアにおける支援プログラムとして、心身機能や QOL の維持向上に繋がる効果が期待できる。本研究では、地域包括ケアの通所介護事業所において「立ち上がって空に描こう！」の VR プログラムを用いたリハビリテーションを 3 か月間実践して、プログラムの実行可能性および心理的効果について調査した。

3. 研究の成果

地域包括ケアの通所介護事業所における VR プログラム「立ち上がって空に描こう！」を用いたリハビリテーションの実践と評価

2. 1. 調査方法

地域包括ケアの通所介護事業所（日野市地域包括ケア通所介護事業所ラピオンリハビリセンター）において、「立ち上がって空に描こう！」のプログラムを用いた立ち座りのリハビリテーションを実践して評価した（図 5）。

実験協力者は、週 1 回もしくは週 2 回のデイケアサービスを受けている通所者 6 名（年齢 71～87 歳，平均年齢 79.8 歳，男性 4 人，女性 2 人，要介護 1～2 およびサービス事業対象者）とし，通所介護事業所の理学療法士が，立ち上がり動作が安全に行える通所者を選定した。実験協力者は，通所毎に「立ち上がって空に描こう！」の 30 回プログラムを 3 か月間（12 週間）実施した。デイケアサービスの利用者は，普段は立ち座りのリハビリテーションを実施しておらず上下運動に慣れていないため，30 回の立ち上がり動作で画像が完成するプログラムを時間制限せずに実行してもらった。



図5 通所介護事業所におけるプログラムを用いたリハビリテーションの様子

事前に実施した予備実験により，認知機能が低下した高齢者におけるTDMS-ST (Two-dimensional Mood Scale-Short Term) による心理評価が可能であることを確認し，1週目，6週目，12週目のプログラムの前後に，それぞれTDMS-STによる心理評価を調査した。TDMS-STは，落ち着いた，イライラした，無気力な，活気にあふれた，リラックスした，ピリピリした，だらけた，イキイキした，の8項目を6段階評価で回答することによって，「活性度」「安定度」「快適度」「覚醒度」を評価する心理尺度である。運動，生活環境や機器などの心理的効果の検証など，物事の前後の気分の変化を調査するのに適しており，短時間で評価することができる。加えて，1週目，6週目，12週目のプログラム後に，リハビリテーションに対する「頑張り度」および「満足度」を調査した。「頑張り度」については，とても頑張れる・頑張れる・やや頑張れる・どちらでもない・あまり頑張れない・頑張れない・全く頑張れない，をそれぞれ7点～1点で評価した。「満足度」については，とても満足・満足・やや満足・どちらでもない・やや不満・不満・とても不満，をそれぞれ7点～1点で評価した。また，12週目のプログラム後には，「VRプログラムを用いた運動に対する感想」および，リハビリテーションの成果物としてプリントして持ち帰った「風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い」について調査した。

2.2. 調査結果

通所介護事業所のデイケアサービスを受けている実験協力者6人の全員が、3か月間のリハビリテーションを実践することができた。施設スタッフによると、「プログラムを用いたリハビリテーションが習慣化されていた」とのことであった。

TDMS-STにおける「活性度」「安定度」「快適度」「覚醒度」の各評定値について、リハビリテーションの前・後、および、1週目・6週目・12週目における2要因2水準および3水準の分散分析によって検証した。「活性度」については、リハビリテーションの前後で有意傾向が認められ ($F(2,5)=5.86, P<.06$)、リハビリテーション前に比べてリハビリテーション後の「活性度」が大きい傾向が示された。「快適度」「覚醒度」について、有意差は確認できていないが、リハビリテーション前に比べてリハビリテーション後の評定平均値が大きい傾向が示唆された (図6～9)。

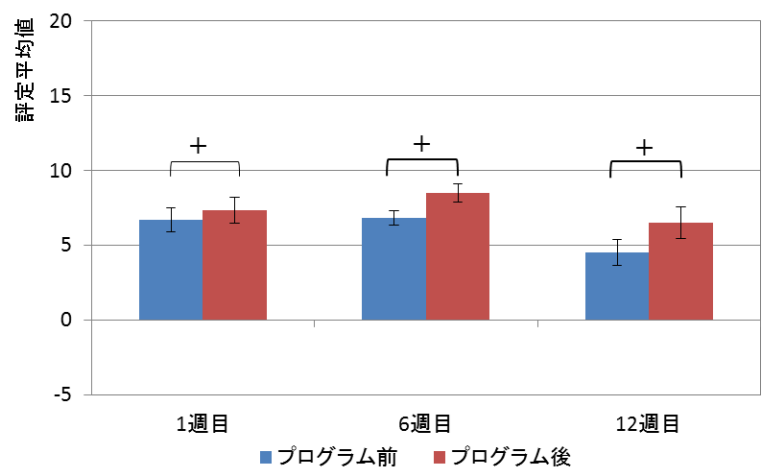


図6 「活性度」の平均評定値比較

エラーバー：標準誤差

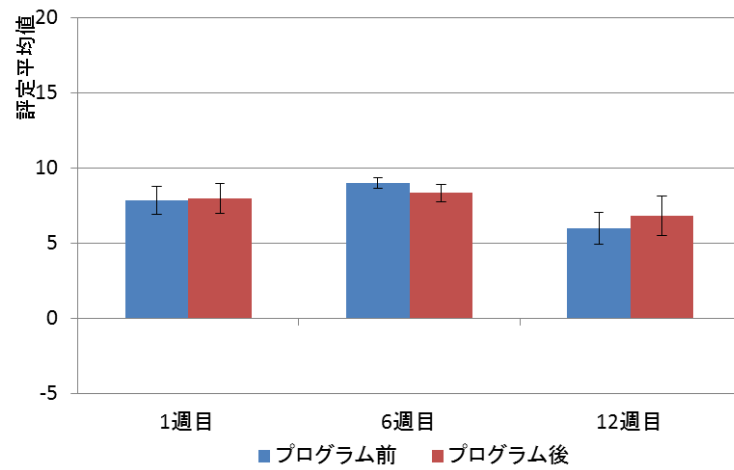


図7 「安定度」の平均評定値比較

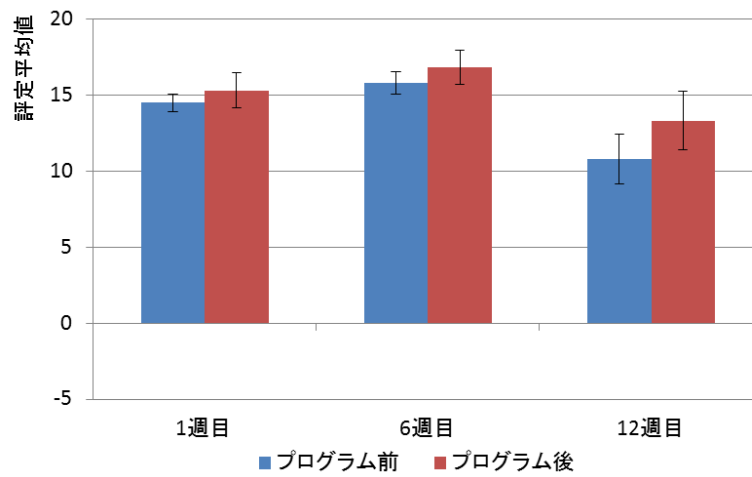


図8 「快適度」の平均評定値比較

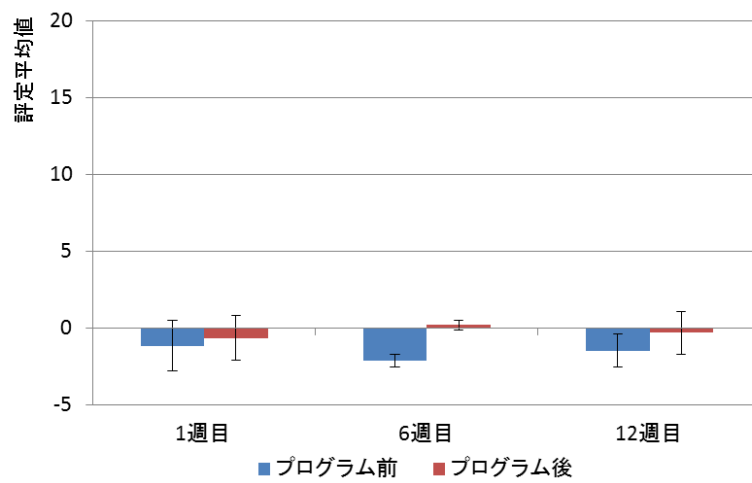


図9 「覚醒度」の平均評定値比較

エラーバー：標準誤差

また、「活性度」および「快適度」について、リハビリテーション前とリハビリテーション後における評定値の変動量を検証した結果、1週目、6週目、12週目で段々変動量がプラスに大きくなる傾向があることを確認した(図10,11)。

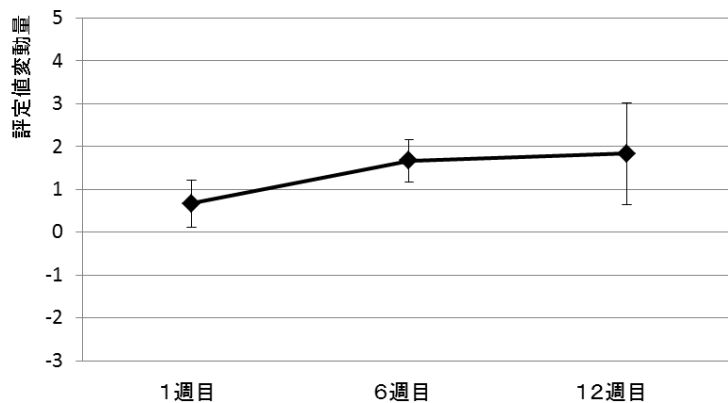


図10 「活性度」の評定値変動量比較

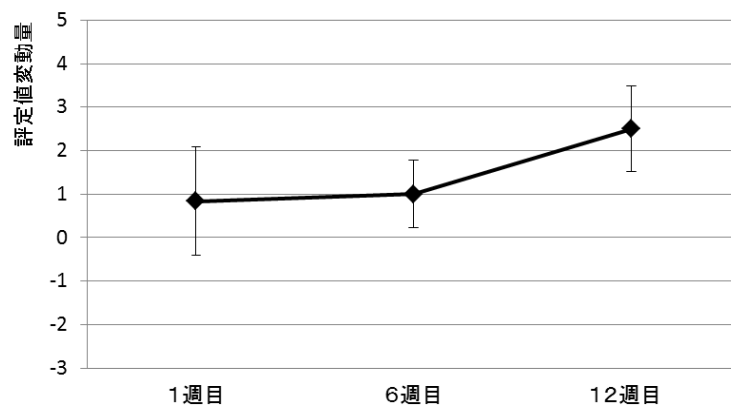


図11 「快適度」の評定値変動量比較

エラーバー：標準誤差

リハビリテーションに対する「頑張り度」および「満足度」の7段階評価の結果では、「頑張り度」「満足度」共に、1週目、6週目、12週目と経過するほど評価が高くなる傾向があることが示された(図12,13)。

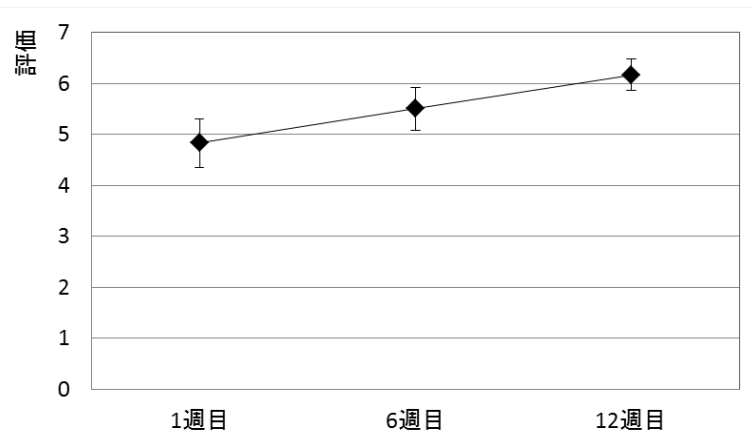


図 12 リハビリテーションに対する「頑張り度」の評価

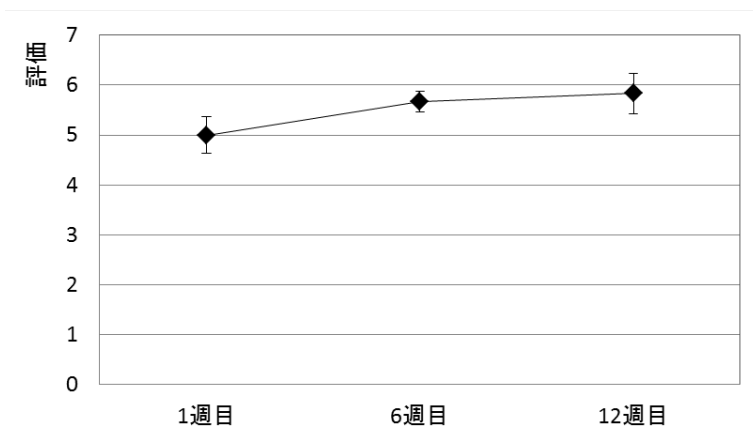


図 13 リハビリテーションに対する「満足度」の評価

エラーバー：標準誤差

12 週間のプログラム終了後に調査した「VR プログラムを用いたリハビリテーションに対する感想」および「風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い」に関する調査結果を表 1 に示す。VR プログラムを用いたリハビリテーションに対する感想では、全員が「面白い」「楽しい」と感じており、動きに対してインタラクティブに変化する画像に好感を持っていることを確認した。また、プリントして持ち帰った「風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い」については、「楽しみ」「誰かにあげる」「はがきとして使う」といった回答が多くを占め、リハビリテーションの成果物としてモチベーションに繋がること示される結果が得られた。

施設スタッフからの聞き取りでは、運動中に通所者が画像の変化を楽しんでいる様子がみられ、また、「実践期間が経過するに従って下肢や体幹で支えられた安定した立ち座りの動きができるようになった」との意見が聞かれた。

表1 「VR プログラムを用いたリハビリテーションに対する感想」「風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い」に関する調査

VR プログラムを用いたリハビリテーションに対する感想	風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い
面白かった。景色が変わっていくのが楽しい。	いい景色だから楽しみ。友人に送る。
面白かった。画面が変化するところが面白い。	置いている。
退屈しない。楽しい。足の運動になっている。	楽しみ。年賀状に使うのでためている。
海底が楽しかった。景色が変わってよかった。	楽しみ。子どもにハガキを出す。
楽しかった。普通に立つより楽しい。	楽しみ。家族や知り合いにあげると喜ばれる。
楽しかった。	しまっている。

2.3. 考察

通所介護事業所におけるデイケアサービスにおいて「立ち上がって空に描こう！」のプログラムを用いたリハビリテーションを実施したところ、実験協力者の全員が1人の脱落者もなく3か月間休まずリハビリテーションを実践することができた。これにより、認知機能が低下した高齢者においても、VRを活用した「立ち上がって空に描こう！」のプログラムを用いた長期間のリハビリテーションが実行可能であることを確認した。

TDMS-STによる心理評価では、プログラムを用いたリハビリテーションを実施することによって「活性度」が大きくなり、また、リハビリテーション後の「快適度」「覚醒度」が大きくなる傾向が示された。これにより、プログラムを

用いることによって、単純繰り返し動作のリハビリテーションに対して、活気にあふれ、快適に、イキイキした気持ちで取り組むことができると考えられる。統計学的な有意差は確認できていないが、実験協力者がわずか6名であったにも関わらず、「活性度」では有意傾向が示されており、今後、人数を増やして実践調査を行うことにより心理的效果を明確にしたいと考える。

リハビリテーションに対する「頑張り度」および「満足度」の評価では、1週目、6週目、12週目と経過するほど評価が高くなることが示された。これにより、プログラムを用いたリハビリテーションを長期間継続することによって、リハビリテーションを、より頑張れると感じるようになり、また、リハビリテーションに対して、より満足するようになると考えることができる。

「VRプログラムを用いたリハビリテーションに対する感想」から、プログラムを用いたリハビリテーションを「面白い」「楽しい」と感じ、画像が変化することを面白いと感じて好感を持っていることを確認した。インタラクティブな画像の変化によってリハビリテーション動作を促し、リハビリテーション動作の運動量における達成度を画像の完成度としてフィードバックする本プログラムの効果を確認することができた。また、「風景画像の絵はがきに対する感想や取り扱い」では、絵はがきが楽しみだと感じている通所者が大半を占め、動作の達成度に応じた風景画像の絵はがきが、リハビリテーションの成果物としてモチベーションに繋がると考えられる。

施設スタッフからの聞き取りにおいて、プログラムを用いたリハビリテーションが習慣化され、実践期間が経過するに従って下肢や体感に支えられた安定した動きができるようになった、との意見が聞かれたことから、今後、定量的な評価によって身体機能への効果を明確にしたい。

本研究は、明星大学研究倫理委員会の承認を得て実施した。また、地域包括ケアの通所介護事業所における実践評価では、日野市地域包括ケア通所介護事業所ラピオンリハビリセンターに協力を得て実施した。

4. 今後の課題

地域包括ケアの通所介護事業所におけるVRプログラム「立ち上がって空に描こう！」を用いたリハビリテーションの実践では、TDMS-STによる心理評価において、プログラムを用いたリハビリテーションを実施することによって「活

性度」が大きくなり、また、リハビリテーション後の「快適度」「覚醒度」が大きくなる傾向を確認した。リハビリテーションに対する「頑張り度」および「満足度」の評価では、1週目、6週目、12週目と経過するほど評価が高くなることが示された。実践研究に際して、これらの心理評価以外にも、フェイススケール (Wong-Baker FACES Pain Rating Scale) を用いた6段階評定による気分の評価 (図 14)、および、身体機能に関する評価として、30回のプログラムに要した時間、および、プログラム前後の心拍数を記録する調査を行った。

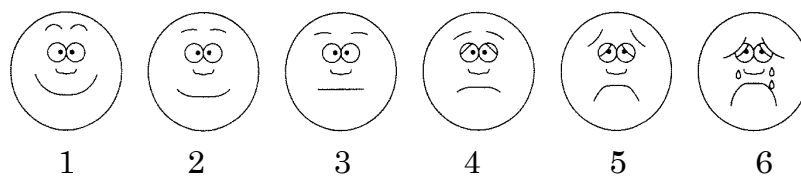


図 14 フェイススケール (Wong-Baker FACES Pain Rating Scale)

フェイススケールは小児がん治療で用いられる気分評価の1手法であり、小児の気分を評価する際に有効である。しかしながら、今回の実践においては結果にばらつきがみられ、認知機能が低下した高齢者は、絵で表現された顔表情と照合しながら自分の気分を評価することが難しい可能性が示された。一方、TDMS-STによる心理評価や「頑張り度」「満足度」に関する尺度評価が可能であったことから、文字や言葉を媒介とした評価については認知機能の低下 (要介護1~2, サービス事業対象のレベル) による影響がなく、心理状態を把握する手法として有効であると考えられる。

立ち座りのリハビリテーションを実行する30回プログラムに要した時間を記録する調査では、長期間のリハビリテーションによって体力が増強することで運動の所要時間が短くなる可能性について調査した。しかしながら、プログラムの途中でしばらく画像を見渡して楽しんでいたり、参加者自身が回数をカウントするのに気を取られて急いで運動したりする状況がみられ、所要時間と身体機能の回復とを関連づけて評価することは困難であった。また、プログラム前後の心拍数の調査では、運動することでプログラム後の心拍数は一定量増加することが予想されるが、長期間のリハビリテーションによって体力が増強し、

心拍数の変動量が減少する傾向がみられるのではないかと考えた。しかしながら、プログラム前に実施していた別のリハビリテーション運動や、その日の体調などが影響して心拍数にばらつきがみられ、プログラム前後における心拍変動量の減少傾向を確認するには至らなかった。以上のように、通所介護事業所における 3 か月間のリハビリテーションでは、身体機能の改善を定量的に確認することが難しく課題が残った。一方、施設の理学療法士からは「実践期間が経過するに従って下肢や体幹で支えられた安定した立ち座りの動きができるようになった」との意見が聞かれており、観察に基づく身体機能の改善が認められていることから、今後、定量的な評価方法を更に検討する必要がある。また、実践期間を 3 か月より延長するなど、長期的に評価することも合わせて検討する必要がある。

今回の実践では、VR プログラムを実行するヘッドマウントディスプレイ、コンピュータ、および、プリンタを通所介護事業所に搬入して設置した。今後、地域包括ケアシステムの構築実現に向けて、通所介護事業所のデイケアサービスの利用者だけではなく、引きこもりの高齢者対策として、在宅でも一人でも手軽に活用できるデバイスを開発し、長期間のリハビリテーションやロコモーショントレーニングなどにも、モチベーションを維持しながら繰り返し取り組むことができるプログラムの研究を展開したいと考える。

5. 研究の成果等の公表予定（学会，雑誌）

「3. 研究の成果」に関する研究内容は、第 67 回日本デザイン学会春季研究発表大会 2020 年 6 月 26 日～6 月 28 日（岡山県立大学）等において発表予定である。また、デザイン学研究（日本デザイン学会）に論文投稿予定である。