

特別支援学校（肢体不自由）における

バーチャルリアリティを活用した自立活動の取り組み

馬淵 哲哉（大阪府立岸和田支援学校）

概要：特別支援学校（肢体不自由児）における「自立活動」において本校では「楽スタ」と呼ばれるゴムの張力により重力を軽減し、姿勢制御を促し、環境に適応するシステムを活用し授業に取り組んでいる。「自立活動」は「しんどい」「つらい」というイメージに往々としてとらわれることがあるが、このシステムに加え、「バーチャルリアリティ（以下、VRと略す）ゴーグルを活用したジャンプ」「アクティブ動画を活用したウォーキング」の2種類のVR教材の工夫・開発を行い、生徒自らが、より主体的な活動に取り組めることを目的に取り組み、VR教材を使用時と不使用時を画像において比較し、その効果の検証を実施した。

キーワード：バーチャルリアリティ（VR）、自立活動、補助教材

1 はじめに

本校の自立活動担当教員が、重度の児童生徒を対象とした自立活動に取り組む術を学びたいとの思いで、日本赤ちゃん学会主催の赤ちゃん学を受講する機会を得た。その講義の1コマで、びわこ学園医療福祉センター草津の高塩氏がTHE SPIDERの訓練場面を提示され、その斬新さに衝撃を覚え、その導入を考えた。THE SPIDERとは1993年にポーランドのNorman Lozinskiにより重力を軽減し姿勢制御を含む環境に適応する治療機器をコンセプトに開発され、身体を中心から四方に向かって張られたゴムバンドが蜘蛛の巣のようにみえることからついた名前である。高塩（2008）によると、「子どもたちは、脳の損傷による異常な筋緊張と筋力の低下、筋のアンバランスという内在的な身体状況と1Gという環境の間で何とか折り合いをつけようと努力しています」としている。この重力をゴムの張力により軽減し、姿勢制御を促すための機器である。本校では、平成24年度より同様の器具を導入することができた。本校では正式名称を「重力軽減環境訓練システム」とした。また

校内的には楽しく楽に立てるとの思いを込めて「楽スタスタンディング」を略して「楽スタ」の愛称で教員・保護者に周知した。（以下「楽スタ」と略す）

2 問題と目的

高塩（2008）はスパイダー・システムの紹介（リーフレット*1）の中で、「SPIDERを用いることで、姿勢が安定しやすくなり、一中略一身体を楽に動かすことが可能になります。これは運動発達の中で重要な役割を果たす“動き”の多様性や効率的な運動を選択することに繋がります。また自ら動くことの楽しさは自己の有能性と自信に繋がり、心の発達にも影響を及ぼします」としている。確かに被験者である本校生徒の様子をみていると、姿勢が安定し、恐怖心の軽減やそのために身体を硬くすることが低減されており、その効果は認められる。さて、高塩純一氏もNorman Lozinski氏も理学療法が専門である。高塩（2008）が前文で示唆する「自ら動くことの楽しさは自己の有能性と自信に繋がり、心の発達にも影響を及ぼす」ということは教育の力

テゴリーであると考え、教育を担う学校としては自己有能感、自己肯定感、意欲等を高める心の発達に教育の目的である。本校でも「楽スタ」を取り入れ、実践を行っているが、単に「楽スタ」だけでは身体的影響についての範囲の取り組みとなり、そこから派生する心の影響までに関与するに至っていないと考えられる。そこで、「自ら動くことの楽しさは自己の有能性と自信に繋がり、心の発達にも影響を及ぼす」部分についての教材開発を行い、「自らの学び」としての心の発達を担う補助教材の工夫と開発を行い、その検証を行うことを目的とする。

3 楽スタ活用による「自立活動」の取組と VR 教材について

本校は、主に肢体不自由の児童・生徒が通う支援学校である。当然、自立活動の時間が設定され、本校の児童・生徒は自立活動に取り組んでいる。その中で、「楽スタ」に取り組む。「楽スタ」により一人で姿勢を維持することは可能となるが、「身体を動かす」ということが課題となる。人間は起立歩行することが日常であり、長期に渡り、座位や寝たままの姿勢では身体機能に不都合を起すということは当然のことであり、本校の児童生徒も学校生活の中で立位台等を使い、立位の時間の確保をしている。しかし、立位台ではわずかに上半身を動かすことが精いっぱい動作であり、立位台では当然固定であるため、ジャンプ等の「動」を伴った活動はできない。ただ、「楽スタ」の場合は立位だけではなく、ジャンプのほか、様々な活動ができる。そこで、「楽スタ」とバーチャル（VR）教材（以下、VR教材という）を組み合わせて効果的で、自ら意欲を持って、積極的に取り組める教材の開発をすることを目的とした。その中で、今回は「楽スタ」活用においてVR教材の有効性を確認するために次の2項目についてその有効性の検証を行った。

① VRゴーグルを活用したジャンプ



VR ゴーグルは、左右に分かれたステレオペア仕様の画像や動画を立体的に観ることで、簡単にバーチャルリアリティ体験ができる装置として最近人気となっている商品であり、ゲーム機などの利用も合わせて多くのアプリケーションや画像が配信されている。このゴーグルを装着して、一度、ジャンプすると建物などよりも、はるかに高く空に向かって跳ぶような映像が 360°に見渡せるように見える。ジャンプすることに目的を持たせ、積極的に取り組めるように考えた。日頃、一人での立位が難しい生徒においては、「楽スタ」で立位をすることだけでも、非日常的な経験であり、ジャンプをするという経験は少ない。指導者に手を支えられ、ジャンプを経験していくと考えられるが、ジャンプの意義・目的の理解にも有効と考える。また、実際には「楽スタ」ではジャンプをしても「バランスを崩して倒れる。」ということはないので、ジャンプをして、「バランスを保てないのでは？」という恐怖心に苛まれ高くジャンプすることに抵抗を感じることもあるだろうが、その恐怖心にも効果があると考えられる。

② アクティブ動画を活用したウォーキング

さまざまなアクティブスポーツ等の動画を撮影することに特化した、小型のウェアラブルカメラ・カムコーダが、近年発売されている。これを活用することにより、非常に臨場感あふれる動画が撮影可能であり、それを小型プロジェクターで「楽スタ」の背面から投射することにより没入感のある映像を前面のスクリーンに映し出す。これにより単に「足を動かす」という行為

より歩くことが楽しいと感じることができると考える。車いすを日常的に使用する生徒が立位の視線で映像を見ることができたり歩くと基礎代謝を促し、消費カロリーを多くすることや、脚の筋肉量を維持すること、歩く運動を続けると内臓機能や代謝機能の向上が期待でき、また、歩く運動は足を曲げたり伸ばしたりの繰り返しであることから、下半身に溜まった血液が心臓へ送り返されやすくなり、全身の血液の巡りが良くなり、脳細胞にも十分な酸素が送られることで脳の活性化へとつながる。アップルの創始者スティーブ・ジョブズ氏や、フェイスブックの創業者マーク・ザッカーバーグ氏は「散歩ミーティング」を行っていたそうである。

4. 測定及び結果

① VRゴーグルを活用したジャンプ

生徒A生徒Bのそれぞれが5回のジャンプを実施した。ジャンプ前とジャンプした時の最高到達点との比較をパソコンソフトのOAK Camを使い、パソコンに読み込んで比較した。生徒AのVRゴーグルを使用しない時のジャンプ前とジャンプを行った時の最高到達点の差の平均は27.9であり、同様にVRゴーグルを装着した時の平均は46.5であるため、VRゴーグルを使用した時の効果は1.67倍といえる。同様に生徒Bの結果はVRゴーグル無しの時の平均は、70であり、VRゴーグルを装着した時の平均が124で同様にVRゴーグルの効果は1.77倍であった。VRゴーグル使用時と未使用時の2点間においてt検定を試みた。結果は $t(18)=1.94, P<.05$ である。

② アクティブ動画を活用したウォーキング

生徒2名とも日常的に車いすでの生活をしているが、特に生徒Bは電動車いすの利用で日常での立位の機会は少なく、1分間のウォーキングは結構、大変な運動量であったようで疲れも見られた。測定はOAK Camを使い、楽スタを使って運動する様子を1分間の間、10秒間隔のインタ

ーバルでそれ撮影する。その10秒ごとの動きが画像として蓄積され、動きの多い所は赤色に表示されるので、赤色の画面面積を測定した。アクティブ動画教材を使用しなかった時の平均値は生徒Aでは73835.5であり、生徒Bは53396.5であった。また、アクティブ動画教材を使用した時の平均値は生徒Aについては57840.5であり、生徒Bにおいては12424.0であった。(1・2の数値はパソコンに読み込ませた画像を比較したもので、単位は画素数：ピクセルである)

5. 考察

今回は2種類のみ補助教材で検証を行ったが、更に、テニスやボルタリングのVR教材も若い教員の力を借りて準備したが、残念ながら検証に至っていない。また、本校の授業の中で行うため、時間的制約もあり、今回行った2種類についても、データ数が少なく十分な検証に至っていないことは残念である。今後も量的、質的両面から更に検証を行いたい。

さて、今回行った2種類の考察であるが、先ず、「VRゴーグルを使ったジャンプ」においては、結果に前記した通り、VRゴーグルを使ってジャンプに取り組むことにより、使用しない時に比べて1.67から1.78倍のジャンプの成果の差が認められた。実際には重力を30%~50%をゴムの張力で低減させているため、無重力の状態ジャンプしたように差が大きくなるので、実際に重力の影響があるジャンプでは、今回のような大きな差は認められないと思われる。しかし、明らかに効果が認められたことは大きな成果であり、重力軽減の影響と相まって良い結果が得られたことは、生徒の「自己肯定感」や「自己実現」にも結びつき、生徒にとっても良い影響を与えることができると考え、今後十分な期待が持てる。また、VRゴーグルは頭から被るだけであり、準備も簡単で手軽に扱える。ただ、没入感が強く、三半規管に影響を与え、酔い等を心配したが今回の検証のような短時間であれば問題はなかった。今後も活用の幅を検討したい。次

いで、「アクティブ動画を活用したウォーキング」については、検証を行う前には動画を見ながら歩くことで、歩く意欲が増し、身体全体の動きも増すだろうと予測したが、まったく、正反対の結果となった。表-2を見ると、生徒A・Bともに活動量が減っていることが、ピクセル数を見るまでもなく解る。実際に活動量が上がり赤く変化したピクセル数の平均を比較すると、生徒Aについてはアクティブ動画を活用する前の平均は73835.5であったが、活用すると57840.5となり、1.28倍の運動量が低下し、生徒Bにおいては、アクティブ動画を活用する前が、53396.5でありアクティブ動画を活用すると、12424.0となり、4.3倍の運動量が低下したことになる。実際には生徒Bにとっては1分間ということは、日常的に足や身体を動かす習慣のない生徒にとっても疲労感も大きかったとも想像できるが、どちらにしても、運動量が減少していることは事実である。また、表-2のOAK Camの画像を見るとVR有り（アクティブ動画の活用）では明らかに頭部の部分の反応が無く、頭が固定されていることが解る。これは動画を見ることに集中し、「頭の位置が固定され、自然な歩容となり、無駄な動きがなくなり、従って身体全体の動きは減った。」と考察できる。このことは運動量を狙った教材としては残念ではあったが、正しい歩容でウォーキングを行えたことは、重要なことである。意外な結果ではあったが、満足できるものとなった。

さて、肢体不自由のある生徒にとって日常生活の中で、立位の時間の確保は重要なことである。日常生活の中において、座位等で過ごさなければならないことは障がいに起因し、そのことは二次障がいの誘因となることも重要であるが、立位が確保できないことで、制限されることも多い。ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health: 国際生活機能分類)においても、「心身機能・身体構造」が「活動」、「参加」の間にも相互作用あるいは複合的な関係があることを指摘している。特に

先天性の障がいや幼い時期において立位が困難である場合は、立位の経験は立位台等で確保される時間が大半であり、立位の経験の中で楽しく過ごすという経験は乏しい。例えば、様々なスポーツ、散歩や旅行等、様々な余暇活動においてもバーチャルであれ、立位で経験できることは、健康維持のために仕方なく受け入れていた立位姿勢の保持の時間からの楽しめる時間への移行であり、当然、興味・関心・意欲にも大きな違いがあり、そのことは能動的、主体的な学習過程へ関与するものと考えた。以上のことから今後も更なる工夫と開発さらに、活用の方法を検討して行きたいと考える。

本研究は JSPS 科学研究費 補助金 (科研費) 16H00274 の助成を受けたものです。

Acknowledgement

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 16H00274.

参考・引用文献

高塩 純一 (2008) CHILD RESERCHI NET 論文・レポート「第3回 障害をもった子どもにとっての重力」 (2008年6月12日掲載)
<http://www.blog.crn.or.jp/report/07/03.html>

(引用日 2016年8月3日)

*1 スパイダー・システム ユニバーサルフレームの紹介 (リーフレット)
http://assist-info.jp/wp-content/uploads/2013/10/20130411_印刷入稿用ユニバーサルフレーム.pdf