

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 11 日現在

機関番号：43922

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009 - 2011

課題番号：21500574

研究課題名（和文） パラリンピックスポーツとしての電動車いすダンス指導に関する研究

研究課題名（英文） Electric wheelchair dance in Paralympic sports.

研究代表者 寺田 恭子（Terada Kyoko）
名古屋短期大学 ・ 現代教養学科 ・ 教授

研究者番号：20236996

研究成果の概要（和文）：

電動車いす使用の重度障害者のスポーツにおける身体的反応についての研究は極めて少ない。今回の研究は、重度重複障害者をもつ電動車いす使用者の日常心拍数および競技中の心拍数の測定を中心に行なった。結果、5 種目総合ラテン、車いすダンス競技中の心拍数の上昇は、継続して高値を示し、有酸素的運動が行われている事が明らかとなった。重度障害者のフィットネス向上に車いすダンスが有効であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

There are few studies that dealt with physiological responses of challenged people when they performed an electric wheelchair dance. Continuous heart rates were measured on one of her typical weekdays and on an occasion of a wheelchair dance competition(5 Ratin dance)

As the physical activities during the wheelchair dance competition were considered to be aerobic, more frequent electric wheelchair dances would make her aerobic fitness improved leading her heart rates to be further reduced during exercise.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
21 年度	800,000 円	240,000 円	1,040,000 円
22 年度	800,000 円	240,000 円	1,040,000 円
23 年度	1,000,000 円	300,000 円	1,300,000 円
年度			
年度			
総計	2,600,000 円	780,000 円	3,380,000 円

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康 スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：車いすダンススポーツ、電動車いす、重度障害者、パラリンピックスポーツ、有酸素能、心拍数、クラシフィケーション

1. 研究開始当初の背景

近年、医科学の進歩によって重度重複障害児・者数は年々増加傾向にある。彼らの健康的身体の獲得、生活の質の向上（QOL）にスポーツ参加が有用であると言われており、Rimmer らは、脳性麻痺者のような拘縮、移動の困難など二次的障害あるものほど、一般の人々に奨励されたものよりも高い身体レ

ベルの運動が必要だと指摘している。

また、Dianne も 2005 年に、The third national Symposium on Translating Evidence into Practice(III STEP)において、脳性麻痺者の健康のためエビデンスに基づいた運動プロトコルのアプローチを発表し、“practice”と”physical activity”の重要性を指摘している。

しかしながら一方では、2000年にIOCとの協力関係に基本的な合意がなされ、特に2008年のパラを機にパラリンピックスポーツの競技志向は高まり、その結果重度障害者のパラリンピックスポーツ参加がさらに難しくなってきた。この傾向は、障害者の運動・スポーツとパラリンピックスポーツのあり方を考える場合、多くの障害者、特に重度心身障害者にとっては必ずしも良い傾向であるとは言いがたい。

パラリンピックスポーツ（パラの正式種目候補）として位置づけられている車いすダンスは、重度身体障害者も参加できる数少ない障害者スポーツ種目であるにも関わらず、障害別のクラスが2クラスしかなく、重度障害者、特に電動車いす使用者が参加できにくい状況になっている。加えて、他のパラリンピックスポーツ同様に上体の障害が比較的軽い者への注目度が高く、重度障害者の車いすダンスへの取り組みは遅れていた。

このような背景より、重度身体障害者がさらにスポーツに参加できる環境を生み出すため、本研究は重度身体障害者が参加しやすい車いすダンススポーツからのアプローチを試みた。

2. 研究の目的

本研究は、重度障害者（電動車いす使用者）の車いすダンスは、それが身体活動として成り立っていることを明らかにし、車いすダンスが重度身体障害者にとって身体能力を向上させる有用なスポーツの1つであることを明らかにすることを第一の目的とする。また、電動車いす操作技術に関する研究を行ない、ドライバー（電動車いす使用者）の表現方法の提案と共に踊るスタンディングパートナーの技術向上に必要なダンスの方法を探ろうとした。

障害のある人たち個々人の身体ならではの表現方法について、多くの可能性を追求できることにより、パラリンピックスポーツとしての車いすダンスの可能性の広がりを多くの研究者が理解し重度障害者のパラスポーツ参加の道を拡大することは、今後のスポーツ発展になくてはならないものである。

3. 研究の方法

初年度は、ドライバーの車いすダンス実施状況をアンケートと聞き取り調査の両面から探り、現状を把握する予定であったが、事前調査で現在競技ダンスを行っている電動車いすドライバーが少ない状況であることが明らかとなり（体調不良、パートナーがないなど）、聞き取り調査のみの実施となった。そのため、2年次に行われる動作分析の方法を探るためのプレ実験を先行した。また、プレ実験とほぼ同時開始で、その後3年間に

重度身体障害者車いすダンスアスリート及び愛好者さらには他の競技者（ツインバスケットボール・車いすテニス等）の有酸素能等を測定し、また車いすダンス競技中のHRの測定なども加えて体力について調べた。

先述したプレ実験の方法はその後改善し、本実験では被験者が基本のエクササイズ方法ビデオDVD（指導者の見本が撮影されているもの）を自宅に持ち帰り、2カ月間、週2～3回のエクササイズをビデオを観て行った。エクササイズを始める前後には、被験者に六箇所に設置されたカメラの中心地に位置してもらい、ビデオと同じ動作を行なった。その際、被験者は反射マーカを上半身のポイントとなる部分の19箇所に付け、また電動車いすにも5つ取り付け、6方向から撮影したカメラの映像をVICONの3次元動作解析を通してグラフ化し、エクササイズ前後のパフォーマンスを比較した。

4. 研究成果

主たる測定の結果は以下の通りである。車いすダンス歴約10年の女性（45歳）は重度脳性麻痺者である。女性の有酸素能測定は自転車エルゴメーターにて測定された。女性は2004年時には自転車を漕ぐ事ができなかったが、2009年には測定が可能となった。



写真 1)



写真 2)

2009年9月測定
脳性麻痺者 45歳女性

結果その数値は同年代の女性の最大酸素摂取量と同等の数値(1120ml・min⁻¹)を示していた。ちなみに有酸素能の測定について、運動テストを最適に行う時間は8分から12分の間であり、自転車エルゴメーターはトレッドミルに代わ

り得るものであることが照明されている。また、日中に自宅で過ごしている時の心拍数は 70/min ~90/min の範囲であった。施設で過ごすときもほぼ同じ傾向であったが、自宅で過ごしている時の心拍数の方が、施設で過ごす時よりもやや高い傾向にあった。これは自宅では身の回りの世話を自分自身で行なうことが多いからだと思われる。しかし、いずれにしても日中の心拍数の変化率は小さく平坦な傾向であった。

さらに被験者の女性は、車いすダンス競技中の心拍数の測定も行なった。車いすダンスを行う際は、両上肢が使えるように、ジョイスティックを右足で操作している。これは車いすダンスを始めてから約4年後に練習をはじめ、獲得した技術である。車いすの操作は右足指による。

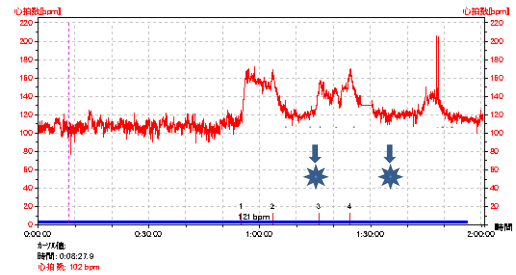


写真 3) 右足の下に操作ハンドルがある

車いすダンス競技会について
 大会名：全国障害者スポーツ大会・オープン競技「車いすダンス日本海カップ」
 場所：新潟県 燕市吉田体育館
 競技種目：テン5種目総合競技（サンバ、チャチャチャ、ルンバ、パソドブレ、ジャイブ）
 競技時間：1種目につき、1分30秒、ジャイブは1分競技クラス：クラス1（上肢・下肢ともに障害のあるクラス・クラスNは開催なし）

競技は5種目連続で実施。準決勝と決勝の間に休憩あり。決勝戦では、ルンバの後に選手の紹介（出身地と名前を呼ばれる）があった。

被験者が競技会で5種目を連続で踊ったときの心拍数平均値は 157/min. であり、最大心拍数の約 80% に達していた。最高値は 170/min. であった。また、連続の競技時間は 8分10秒であり、HR の数値と合わせて考えると、十分な有酸素運動を行っていたと言える。ちなみに被験者の日常生活における心拍数は同年代の一般と変わらず、運動中の呼吸ガス分析より体力を測定した結果、体力も同年代の一般女性の平均値内にあった。



ユーザー	name	性別	2008/10/11	心拍数平均	121 bpm
2008/10/11 13:58	時刻	13:58:48	心拍数最大	208 bpm	
スポーツ	ジョギング	運動時間	2:00:28.1		
性別			履歴	0:00:00 - 1:58:57 (1:58:57.7)	

図 1) 競技中 HR の変化

本被験者の女性の競技参加中の心拍数の変化は我々の予測を多く上回り、重度重複障害者のフィットネス向上に対して車いすダンススポーツは有効であることが実証された。

次に、車いすダンスの継続的参加によって、安定的に身体機能の向上が見られたダンサーが、さらに適切なエクササイズをコンスタントに行うことによって、パフォーマンスを向上することができるのかを探った。測定方法は研究の方法に示すとおりである。エクササイズを行なう前後の状態の動きを3次元分析した結果は以下の通りである。



写真 4) 反射マーカを付けた場所 (前後：被験者)

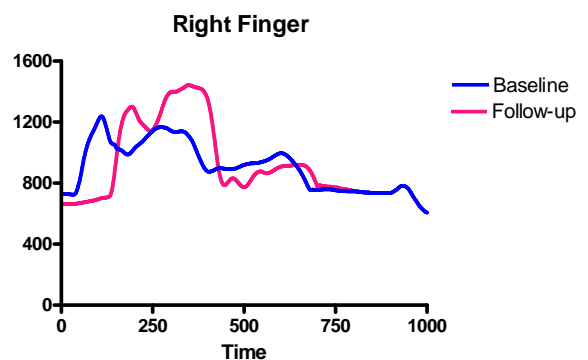


図 2) 上肢運動：右人差し指の軌跡

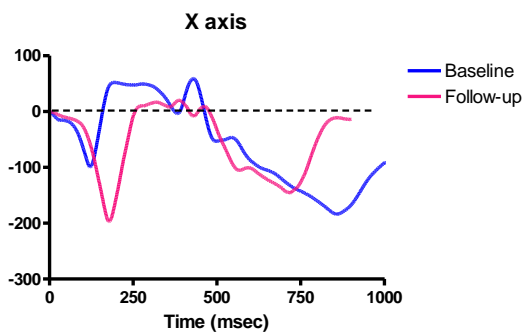


図 3) 上肢運動中の頭部の動き X 軸

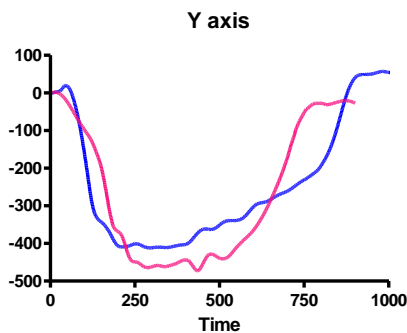


図 4) 上肢運動中の頭部の動き Y 軸

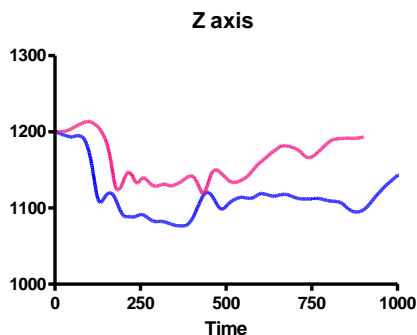


図 5) 上肢運動中の頭部の動き Z 軸

測定は電動車いすを固定し、両腕の動きを中心に行なった。また運動は3種類とした。最初は、膝の位置から片手ずつ横に腕を伸ばし、元の位置に戻ってくる運動。次は、膝の位置から片手を体側を通して頭上まで持ち上げ、その片腕を同じルートで元に戻す運動。最後は、両腕を同時に頭上まで持ち上げ、同じ軌跡をたどって元の位置に戻す運動である。ちなみにこの3つの運動は、車いすダンスのラテン種目の重要な基本動作である。

図 2) は、被験者が両手の掌を膝の位置に置いた状態から、頭上に両腕を挙げ、同じルートを通して戻ってきた時の右手指の軌跡であり、Z 軸上のポイントをグラフ化したものである。エクササイズ前のデータはその後と比較してグラフの山(上昇部分)が小さい

ことから、上肢の不十分な上昇が指摘できる。さらに、全体の動作時間が長いのは、指導者のカウントリズムより被験者が遅れていることを表している。これらのことから、被験者は、2 カ月間の定期的なエクササイズで、腕の動きの可動性が広がり、より正確なリズムで動けるようになったと言える。

次に図 3) ~ 図 5) グラフは、零ポイントから頭部が後方に移動し、それが戻ってくるまでの軌跡を現しているものである。全ての軸方向において、エクササイズ後のグラフの方が、頭部は早い時間で元の位置に戻っているのがわかる。エクササイズ前のグラフは頭部が戻るのに時間がかかり、かつ零ポイントを通過し、前方に頭部が移動しているのがわかる。これらの結果から、エクササイズ前の被験者は、体幹の力や反動に頼って、両上腕を動かしていると言える。以上、今回の測定の結果から、2 カ月間の定期的なエクササイズにより重度重複障害者のダンス動作の改善が確認された。

その他、車いすダンススポーツに関わる競技経験者 5 名の平日の HR 変化や有酸素能測定、筋電図を使用したダンスパフォーマンス時における上体及び上肢の筋活動等についての測定も最終年度に行なった。これらのデータは、より信憑性を高めるために測定方法の改善なども含め、2012 年度に引き続き研究継続課題としている。

また、最重度の障害者への身体活動として車いすダンスの実践を施設にて行い、多動運動のみ可能である被験者の HR についても(ダンス中の)心拍数測定を定期的に行なった。協力者の簡単な基礎データは以下の通りである。A 氏(40 代女性): 8 月測定 安静時心拍数 75/min. T 氏(30 代男性): 10 月測定 安静時心拍数 69/min. K 氏(30 代男性): 8 月、11 月測定 安静時平均心拍数 86/min. S 氏(40 代男性): 8.10.11 月測定 安静時平均心拍数 83/min.

測定の結果においては、S 氏の 11 月最高心拍数は 147.7/min. であり、4 名中また本人の 3 回の測定の中でも最大値を示した。また心拍数が 100/min. を越える割合は 45 分間の練習時の約 38% となり、安静時心拍数から考えると S 氏にとって車いすダンスはフィットネス効果の期待が持てる。K 氏においては、11 月において心拍数が 100/min. を越える割合が 45 分間中約 80% であり、中程度の運動強度をかなりの時間維持している可能性が高い事がわかった。A 氏においても最大心拍数 128/min. を越えていた。

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

1. 寺田恭子 生活介護事業所内における車いすダンスの実践 名古屋短期大学紀要第49号 査読無 2012.3.31. P147-157

2. 寺田恭子 重度脳性麻痺者の心肺機能に関する研究～電動車いすダンスの実践を通して～
名古屋短期大学紀要第48号 査読無
2011. 3.31 P19-26

[学会発表] (計4件)

1. Kyoko Terada ,Ayako Satonaka ,Yasuto Terada,Nobuharu Suzuki,
Cardiovascular responses of wheelchair dancers during dance. Part 1.
GSI Gustav-Stresemann-Institut e.V.
Bonn 2011.9.2

2. 寺田恭子 電動車いす使用者の運動時の心拍数について—車いすダンススポーツの実践を通して— 第61回日本体育学会
中京大学 2010.9.9

3. Kyoko Terada ,Ayako Satonaka ,Yasuto Terada,Nobuharu Suzuki,
Improvements of Choreographic Performance of a Wheelchair Dancer with Severe Cerebral Palsy Observed by the 3D Motion Analysis
6th World Congress of Biomechanics
in Singapore 2010.8.2

4. Kyoko Terada, Ayako Satonaka ,Yasuto Terada,Nobuharu Suzuki,
A case study of cardiorespiratory response of a patient with severe cerebral palsy during an electric wheelchair dance
III International Conference of Physical Education and Sports Science
in Singapore 2010.5.27

[図書] (計1件)

1. 藤井勝紀, 花井忠征, 庄司節子, 寺田恭子編集委員、著者他11名、創造とスポーツ科学 杏林書院 2011.3.1 P72-87

6. 研究組織

(1) 研究代表者 寺田 恭子

(Terada Kyoko)

名古屋短期大学・現代教養学科・教授
研究者番号：20236996

(2) 研究分担者 寺田 泰人
(Terada Yasuto)
名古屋経済大学短期大学部・教授
研究者番号：20221427

(3) 連携研究者 なし