

## 足操作による電動車椅子ダンス時の動作と体圧集中

名古屋市立大学人間文化研究科 野中壽子  
名古屋短期大学 寺田恭子

### 【目的】

約60年前にイギリスにおいて生まれた車椅子ダンスは、車椅子使用者（ウィルチェア・ドライバー：Wheel Chair Driver）と健常者（スタンディング・パートナー：Standing Partner）が一緒に踊るコンビスタイルが普及し、現在では国際的な競技会が開催されるまでに至っている。日本でも2004年に第3回車椅子ダンススポーツ世界選手権大会が行われるなど、レクリエーションダンスとして楽しむ一般愛好者のみならず、競技会参加を目標とする競技者も増えつつある。一方で、長時間にわたる練習や、ターンやポーズなど様々な動きが車椅子使用者に与える身体的負担について十分に認識されているとはいえない。

我々はこれまで、車椅子ダンスで行われる動作と座面にかかる圧力の関係を、市販の感圧シートを用いる方法により分析してきた<sup>8</sup>。この方法は、車椅子使用者にできるだけ負担をかけない非侵襲的かつ比較的簡便に測定できるもので、その結果、圧力集中はターン方向などダンス中の動作に影響を受けることが明らかにされた。また、電動車椅子はパートナーが手で押して移動させることは困難で、車椅子使用者が手で操作し続けなくてはならないため、競技のルールによる制約が大きいなどの問題点が示唆された。

本研究では、車椅子の操作を手から足に変えた場合、動作や座面にかかる圧力に着目して、ダンス時の身体的負担について検討することを目的とした。

### 【方法】

被験者：車椅子ダンスの全国大会に出場経験を持つ脳性麻痺の電動車椅子使用者

被験者には、事前に研究の目的、内容について十分な説明を行った上、本研究に参加する同意を得た。なお、本研究の実施は、名古屋市立大学人間文化研究科倫理委員会で承認された。

足操作による電動車椅子：より麻痺の少ない右手で使用していた操作スティックを右脚側の足元に固定した（写真1-左）。足での操作が行いやすいように、膝関節部分が持ち上がるような補助マットを装着した（写真1-右）。

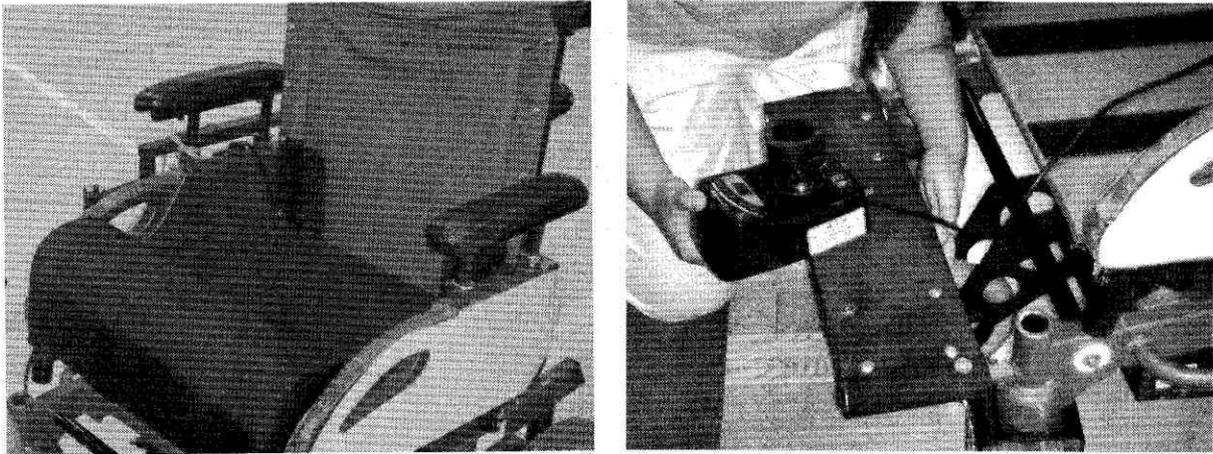


写真1 足操作用車椅子の装備

### ① 体圧集中の測定

Kunoら(2000)が褥瘡予防の観点から考案した、市販の圧力感知フィルムを用いて長時間座位姿勢をとった時の圧力分布を評価する方法を用いる。圧力感知フィルム(富士プレスケール極超低圧用)は発色剤層のマイクロカプセルが圧力によって破壊され、その中の発色剤が顕色剤に吸着し、化学反応で赤く発色する。圧力の大きさに応じて発色の濃度が変化する。これを車椅子の座面に敷いたアクリル板の上に設置する。測定時間は、実際に動いている時間の15分間に前後1分間を足した17分間をダンス時の測定とした。安静時として車椅子に座ったままの17分間も同様に測定を行った。体圧によって赤く発色したフィルムをスキャナ(EPSON GT-9700F)で50dpiの解像度で取り込み、得られたデジタル画像をNIH Imageソフトにより三次元表記するとともに256階調で輝度ヒストグラムを作成した。さらに、専用濃度計(富士:FDP-305E)により感圧フィルムの発色濃度をデジタル化して読み取り、専用ソフト(富士:FPS-307E)により圧力に換算した。計測は被験者に過度な負担がかからないよう、通常行っている練習時に行った。

### ② 動作分析

デモンストレーション用フリーダンスの練習中にVTR撮影を行い、用いられた技術の種類や回数、動作方向の左右の偏り等に着目して分析した。

①②の結果を、技術や動作方向による圧力分布の違いについて、足操作で行った今回と手操作で行った先行研究<sup>8</sup>とで比較した。

### 【結果】

足操作時には、手操作の場合と異なり、安静時においても圧力のかかり方に左右差がみられ、左に多く圧力がかかっていた(図1)。ダンス時にも、やはり左方向に圧力が多くかかっている傾向がみられた。

## 足操作による電動車椅子ダンス時の動作と体圧集中

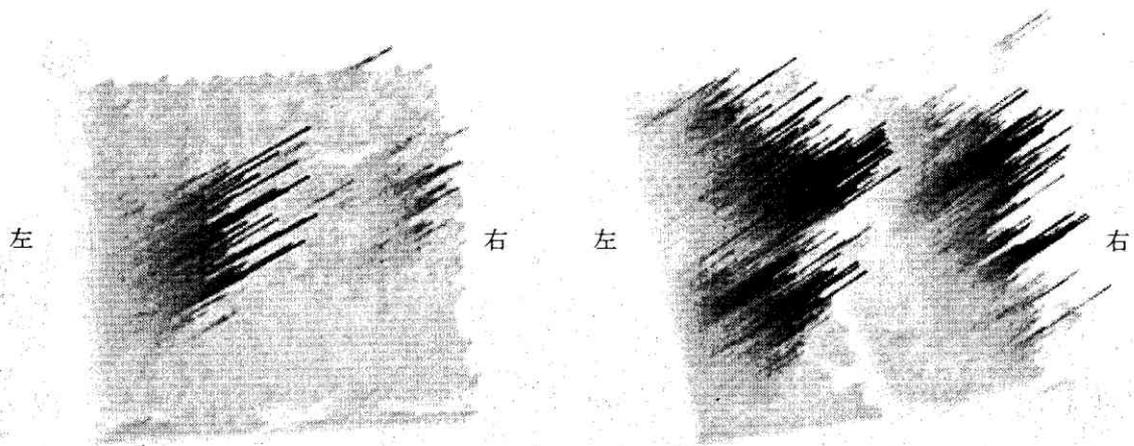


図1 安静時の圧力分布

図2 足操作によるダンス時の圧力分布

足操作時の回転方向は、左ターン64.8%、右ターン35.2%であった。左右の輝度ヒストグラムでは、手操作時ほど左右差は顕著ではなかった（図3）。圧力換算値は左側4.23kgf/cm<sup>2</sup>、右側3.52kgf/cm<sup>2</sup>であった。

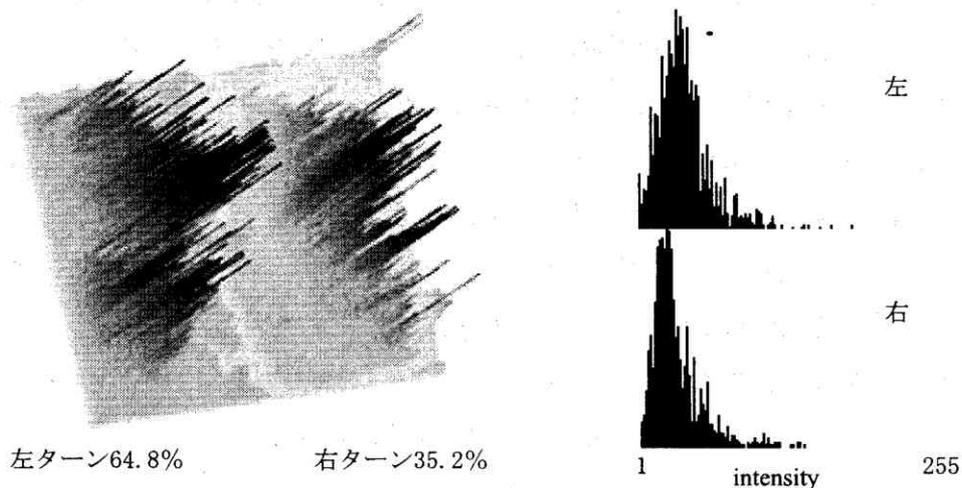


図3 足操作によるダンス時圧力分布の左右差

## 【考察】

車椅子ダンスとしては、バレエやダンスセラピーを目的とした創作ダンスなど、様々な形態のダンスが行われている<sup>2,7</sup>が、本研究で対象とした2人が組んで踊る社交ダンスの形式は、最も制約が多いものと思われる。実際、車椅子使用者が電動車椅子を使用する場合、車椅子を操作する側の手を健常者につなぐことができないので、両者が離れてはいけない、という制約があるスタンダード部門のダンスでは、布を使うなど、特別な配慮が必要となる（写真2-1）。しかし、足で操作をする場合（写真2-2）、パートナーと両手を使って組む動作が可能となる（写真2-3）。



写真2-1 右手をつなぐかわりに布を用いる



写真2-2 足によるスティック操作



写真2-3 両手を使って組む

ターンの方向の左右差は、手操作時ではラテン部門のルンバでは左ターン59%、右ターン41%、スタンダード部門のタンゴでは左ターン74%、右ターン26%であり、両者が離れてはいけないというスタンダードのルールの制約に影響をうけ、種目による差異がみられた<sup>8</sup>。すなわち、手操作では右手で操作をしており、パートナーと手をつなぎながらの回転は左ターンに限定されるが、手を離してよいラテンの場合、単独で回転することができ、その際右回転を行うことができるのに対し、スタンダードではラテンのような単独回転はできないため、手をつないだままの回転がしやすい左回転が多くを占めたからである。フリーダンスの場合は、ルール上の制約はなく、表現の方法あるいは好みとしてターンの左右差が生じたものと思われる。

手で操作していたときには、パートナーと手をつないだり、腕を挙上する動作は左側しか行えなかった。これは表現上の制約にとどまらず、たとえばターンの方向が左に偏るなど、体圧集中に関連する物理的制約を生じていた。しかし、足で操作する場合、両腕を挙上することができ(写真3)、さらにターンの方向に対する制約もほとんどなくなる。

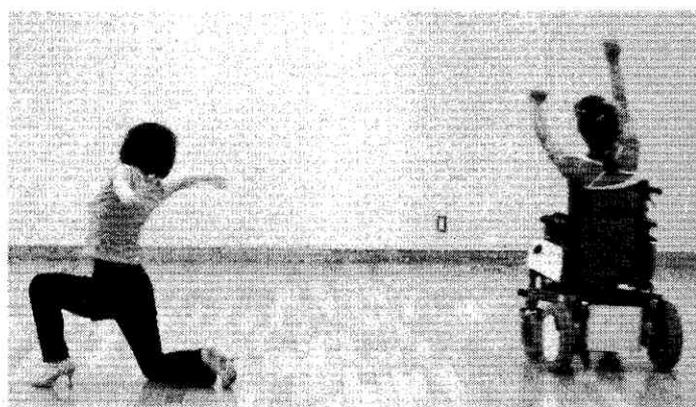


写真3 両腕挙上によるポーズ

## 足操作による電動車椅子ダンス時の動作と体圧集中

また、今回の結果で、安静時で既に体圧分布に左右差がみられたことにより、ダンス時にはその差がより顕著になるものと予測したが、実際には動きの制約の多い手操作より左右差が少ないことが示唆された。これは両腕を挙上して上体を反らせるなど体幹部分を動かすことができるので、右手操作時よりも身体重心位置の変化が大きく、結果として体圧が分散したものと考えられる。足操作の車椅子を導入する際、指導者は体圧集中の偏りが促進され、褥瘡の危険性が高まることを危惧していたが、逆に手操作時より圧力が分散することが示された。

このように、車椅子で動くことは物理的に「できない動き」による制約が大きいことから、車椅子使用者の身体的負担は障害の種類や程度により様々で、個々に応じた対応をすることが必要となってくる。そのためにも普段練習を行っている場所で、簡便に測定できる本方法は、競技者およびその指導者のみならず、レクリエーションダンス愛好者等、幅広い現場で応用可能な方法であるといえる。しかし、感圧シートによる測定については、Kunoらの静的な測定と異なり、動的条件下での測定には留意点が必要であり、また、依然として濃度の濃さが瞬時圧力の高さによるのか、圧力の積算量の多さによるのか、分離不可能であるという問題点が残る。今後事例研究を積み重ねて、様々なレベルの障害において車椅子ダンス時の身体的負担を検討することが重要であると考えられる。

## 【文献】

1. Boninger ML, Cooper RA, Fitzgerald SG, Lin J, Cooper R, Dicianno B, Liu B: Investigating neck pain in wheelchair users. *Am J Phys Med Rehabil*, vol.82, No.3, 197-202, 2003.
2. Gregory G: Reactions to Ballet with Wheelchairs: Reflections of Attitudes toward People with Disabilities. *J Music Ther*, vol.35, No.4, 274-283, 1998.
3. Kilkens OJ, Post MW, Dallmeijer AJ, Seelen HA, van der Woude LH: Wheelchair skills tests: a systematic review. *Clin Rehabil*, vol.17, No.4, 418-430, 2003.
4. Kuno H, Nambu M, Yoshimura T, Ando T, Saito I, Nakajima K, Tamura T: A practical application of pressure-sensitive film for preventing pressure sores. World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2000, CD-ROM, 4751, Chicago, USA, 2000.
5. 久野弘明、南部雅幸、吉村拓巳、一関紀子、安藤高子、鈴木恵美子、中島一樹、田村俊世：圧力感知フィルムによる車椅子使用時の体圧集中の評価、第15回生体生理シンポジウム論文集、107-110、2000。
6. 南部雅幸、久野弘明、吉村拓巳、一関紀子、中島一樹、田村俊世：圧力感知フィルムを用いた画像処理による体圧集中評価、第15回生体生理シンポジウム論文集、103-106、2000。
7. 西洋子：「ダンスセラピー、セラピューティックダンス、それとも…」浮田千恵他『障害者・高齢者への楽しみを使ったアプローチ』日本レクリエーション協会、98-109、1999。
8. 野中壽子、寺田恭子：車椅子ダンス時の動作と体圧集中の関係、名古屋市立大学人文社会学部紀要、第19号、131-135、2005。