

競技社交ダンス動作における男女間の相互作用

Interactions of Male and Female Dancers in Competitive Ballroom Dance

吉田 康行[†], Arunas Bizokas[‡], Katusha Demidova[‡],
中井 信一[§], 中井 理恵[§], 西村 拓一[†]

Yasuyuki Yoshida, Arunas Bizokas, Katusha Demidova,
Shinichi Nakai, Rie Nakai, Takuichi Nishimura

[†]産業技術総合研究所, [‡]Non-affiliate, [§]ダンスジャルダン

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Non-affiliate, Dance Jardin
yasuyuki.yoshida@aist.go.jp

概要

ワルツは世界的に有名な社交ダンスである。また、社交ダンスを競技化したものは競技社交ダンス、またはダンススポーツとも呼ばれる。このダンスではホールドポジションにより、上半身のセグメントが連結され、そこから相互作用が生じる。本研究の目的は、競技社交ダンスのワルツにおけるインタラクションを歩幅と下肢の動作の観点から考察することである。

キーワード：バイオメカニクス、クローズドホールドポジション

1. はじめに

ワルツは世界的に有名な社交ダンスである。また、社交ダンスを競技化したものは競技社交ダンス、またはダンススポーツとも呼ばれる。このダンスでは上半身のホールド姿勢[1]により男女間に相互作用が生じる。

これまで多くのスポーツの相互作用が研究されてきている。例えば、テニス[2]、サッカー[3]がある。しかし、この分析方法では全身の動作は詳細に記述されていない。そこで本研究ではバイオメカニクスの計測装置であるウェアラブルのモーションキャプチャシステム[4]を用いていく。

Prosen et al. [5]は競技社交ダンスの試合中における成績の上位群と下位群の比較をコンピュータビジョントラッキングアルゴリズムにより行った。その結果、上位群は有意に速いスピードで移動していたことが明らかになった。音楽は種目によりピッチが規定されている。そのため上位群は歩幅がより大きかったことになる。

男女が一緒に踊る時にインタラクションが生じる。バイオメカニクスの観点から見ると、ペアで踊る際には身体に幾つかの外力が作用することになる。そのため通常よりも身体運動の制御が難しくなると考えられる。しかし、逆の考え方もある。ペアになると身体が

連結され骨と筋の数が倍になるため運動しやすくなるという考え方である。通常、競技会では男女はペアで踊る。一方、練習では単独で練習することも多くある。そこで単独とペアの条件の動作を比較することによりインタラクションにより起きる現象が歩幅や下肢の動作に現れるものと考えられる。

本研究の目的は、競技社交ダンスのワルツにおけるインタラクションを歩幅と下肢の動作の観点から考察することである。

2. 方法

参加者

国内上位レベルの競技ダンサー 13組(男性: 24.3 ± 5.6 years, 173.4 ± 6.3 cm, 61.1 ± 4.9 kg 女性: 22.6 ± 4.7 years, 161.2 ± 6.1 cm, 47.6 ± 5.0 kg) が参加した。更に、実験時に競技社交ダンスの世界チャンピオンだったダンサー 1組(男性: 40 years, 183 cm, 76 kg 女性: 40 years, 169 cm, 52 kg) も参加した。参加者にはインフォームド・コンセントをおこなった。本研究は産総研人間工学実験委員会の承認を得ている。

実験機材

身体の位置を計測するために慣性センサ式モーションキャプチャシステム(MVN; Xsens, Netherlands)をサンプリング周波数 240Hz で二台用いた。解析用ソフトウェア (MVN Studio BIOMECH 2019) を用いて解析を行った。

実験手順

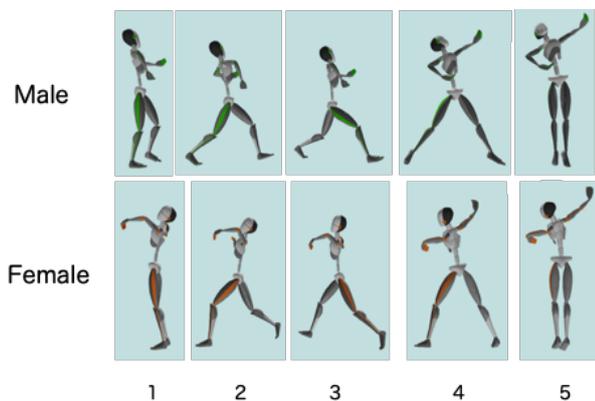
音楽はアルバム Ballroom Symphony (Casa Musica) からワルツ Without You を選曲した。モーションキャプ

チャシシステムの中で 23 セグメントの剛体リンクモデルを構築するために身体計測を行った。次に、参加者は慣性センサシステムが装着された専用スーツを着用した。その後、キャリブレーションを行った。

試技としてクローズドホールドポジションを用いたワルツの基本的な以下の連続する動作を採用した。

- ①プリパレーション(123123)
- ②ナチュラルスピターン (123123)
- ③リバースターン後半 (123)

条件は単独条件とペア条件とした。試技の順番は最初に男性のみで踊り、次に女性のみで踊り、最後に男女がペアで踊った。解析区間はプリパレーションステップ、ファーストステップ、セカンドステップ、クロージングレッグで構成されるナチュラルスピターン前半部分とした(図1)。統計処理は単独条件とペア条件で対応のある t 検定をおこなった。また、ペア条件において骨盤の上下方向の位置変化の相関係数を算出した。

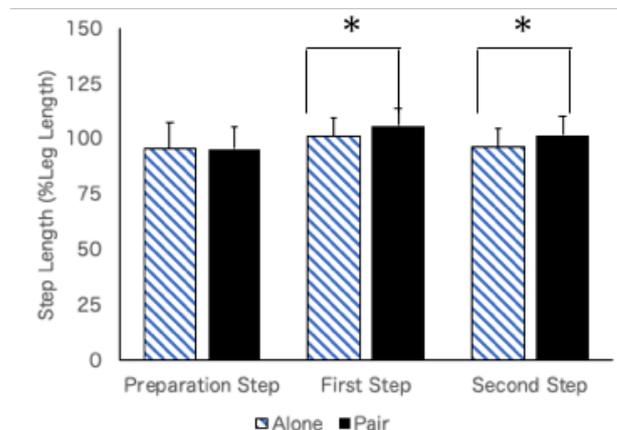


1-2 Preparation Step
 2-3 First Step
 3-4 Second Step
 4-5 Closing Leg
 図1 解析区間

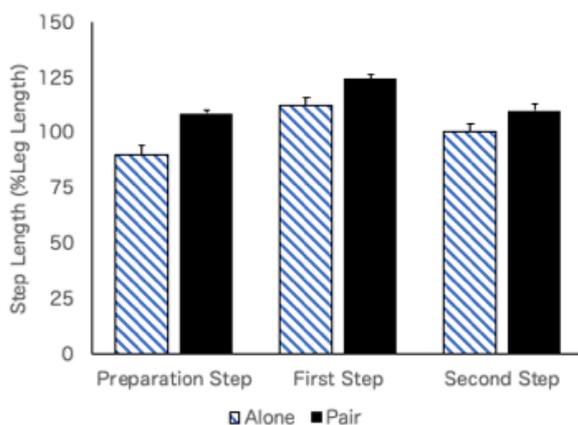
3. 結果

図2には女性ダンサー群と女性チャンピオンダンサーの歩幅を単独条件とペア条件で示した。歩幅は脚長で正規化されている。女性ダンサー群においてファーストステップとセカンドステップはペア条件で有意に長くなった。女性チャンピオンの平均値は全ステップ

でペア条件で長くなった。



女性ダンサー群



女性チャンピオンダンサー

図2 歩幅

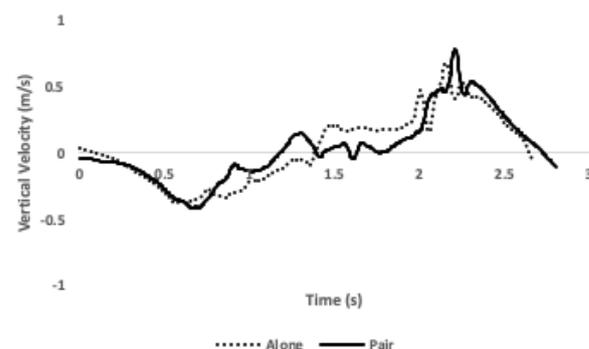


図3 骨盤の鉛直方向の速度 男性ダンサー群の一例

図3には男性ダンサー群における骨盤の鉛直方向速度の一例を示した。負の値は骨盤が下降していることを示す。ペア条件の下降時間が単独条件よりも短い値を示した。

また、チャンピオン組における骨盤の上下方向の移動の相関係数は 0.99 ± 0.0048 であった。

4. 考察

女性ダンサー群と女性チャンピオンダンサーの歩幅は単独からペアへの条件変化に伴い増加していた。特に女性チャンピオンダンサーはすべての歩幅が増加し、その増加率は女性ダンサー群よりも大きかった。社交ダンスではリード&フォローという用語がある。前進する人、もしくは男性をリーダー、後退する人、もしくは女性をフォロワーと考えることができる。女性チャンピオンダンサーはフォロワーとしてのパートナーリングスキルに長けていると考えられる。

3歩の中でもファーストステップが単独とペア条件共に女性チャンピオンダンサーが女性ダンサー群よりも長かった。クローズドホールドポジションではファーストステップにおいて男性の右脚が女性の両脚の間に入ってくる。そして男性の右前には女性がおき、物理的に移動しにくい。そのため男性と女性チャンピオンダンサーは著しく高いダンススキルを持つことがわかる。また、骨盤の上下方向における移動の男女間の相関係数は高い値を示した。この値からも男女のパートナーリングスキルの高さがわかる。

ワルツでは初期に身体位置が下降し、その後上昇する動作が入る。男性ダンサー群における骨盤の鉛直方向の速度の一例では下降の所要時間がペア条件でより短くなっている。前進する男性ダンサーのスキルも重要であるが、後退する女性ダンサーのスキルも互いに影響し合っているといえる。

本研究では慣性センサ式モーションキャプチャシステムを用いて競技社交ダンサーの動作を計測し、物理量で定量化をおこなった。しかし、知覚などの認知科学の観点からは考察できていない。クローズドホールドポジションでは頭部の傾きにより視覚で足元が確認できない。また、互いの顔を見ることもできない。このような状況下で踊る競技社交ダンスの分析には認知科学の観点が今後必要になると考えられる。

5. 参考文献

- [1] M. Wilhelm et al.,(2016) "Ballroom dancing is more intensive for the female partners due to their unique hold technique," *Physiol. Int.*, vol. 103, no. 3, pp. 392–401.
- [2] T. J. C. Pereira, R. E. A. van Emmerik, M. S. Misuta, R. M. L. Barros, and F. A. Moura,(2018) "Interpersonal coordination analysis of tennis players from different levels during official matches," *J. Biomech.*, vol. 67, pp. 106–113.
- [3] T. Laakso, B. Travassos, J. Liukkonen, and K. Davids,(2017) "Field location and player roles as constraints on emergent 1-vs-1 interpersonal patterns of play in football," *Hum. Mov. Sci.*, vol. 54, no. February, pp. 347–353.
- [4] J. Jurkoć, R. Michnik, and K. Czapla,(2017) "Mathematical modelling as a tool to assessment of loads in volleyball player's shoulder joint during spike," *J. Sports Sci.*, vol. 35, no. 12, pp. 1179–1186.
- [5] J. Prosen, N. James, L. Dimitriou, J. Perš, and G. Vuckovic,(2013) "A time-motion analysis of turns performed by highly ranked viennese waltz dancers," *J. Hum. Kinet.*, vol. 37, no. 1, pp. 55–62.