

全身リズム動作における動作モード

Coordination modes in rhythmic whole-body movement

三浦哲都¹ 工藤和俊¹ 大築立志¹ 金久博昭¹

Akito Miura¹, Kazutoshi Kudo¹, Tatsuyuki Ohtsuki¹ and Hiroaki Kanehisa¹

¹ 東京大学大学院総合文化研究科

¹ University of Tokyo, Graduate School of Arts and Sciences

Abstract: This study investigated whole-body sensorimotor synchronization (SMS) in street dancers and non-dancers. Two kinds of knee bending movement in a standing position to a metronome beat were explored: down-movement condition (knee flexion on the beat) and up-movement condition (knee extension on the beat). Analyses of stability under different movement frequencies revealed that in both groups down-movement condition was performed more stably than up-movement condition, and that dancers performed both movement conditions more stably than non-dancers. These findings suggest that down and up movements are two distinguishable modes in the whole-body coordination, and that street dancers have superior whole-body SMS ability.

1. はじめに

音楽などに合わせて踊るダンスの重要な特徴は、ビートなどの外部イベントに全身動作を同期させることである。本研究は全身リズム動作のスペシャリストとして熟練ストリートダンサーを対象とし、その制御機構の解明を目的とした。

2. 方法

ストリートダンス熟練者 8 名（国際大会優勝者 2 名、国内大会受賞者 4 名を含む）とストリートダンス未経験者 9 名に全身動作による感覚運動同期課題を行わせ、その制御機構を検討した。課題動作として、ストリートダンスの「ダウン」のリズム動作（立位で、ビートと膝屈曲を同時）、「アップ」のリズム動作（立位で、ビートと膝伸展を同時）を 8 種類の周波数（40～180bpm を 20bpm 刻み）で行わせた。各試行後に課題動作の難易度を 1（易しい）から 5（難しい）で評価させた。

動作とビートの時空間関係を定量化するために、膝関節角度、角速度を状態空間でプロットし、その軌道上のビート時刻の位相角とそのばらつきを算出した^[1]。

3. 結果

課題動作の難易度評価では、両群ともに高周波において、ダウンよりアップの主観的難易度の方が有意に高かった（図 1）。

状態空間におけるビート時刻の位相角は、両群ともに高周波において、アップのダウンへの引き込み現象が観察された（図 2）。しかしながら、ダンサーは非ダンサーと比較して、アップのダウンへの引き込み現象を抑制していた。

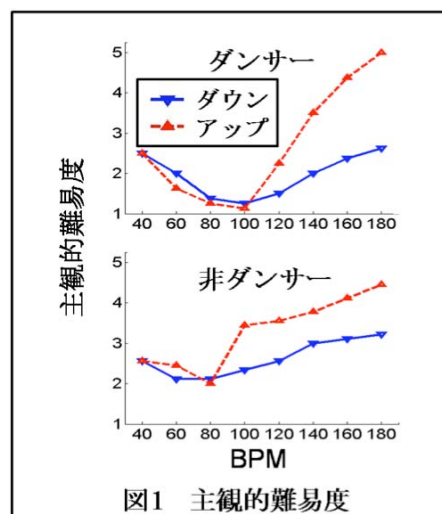


図1 主観的難易度

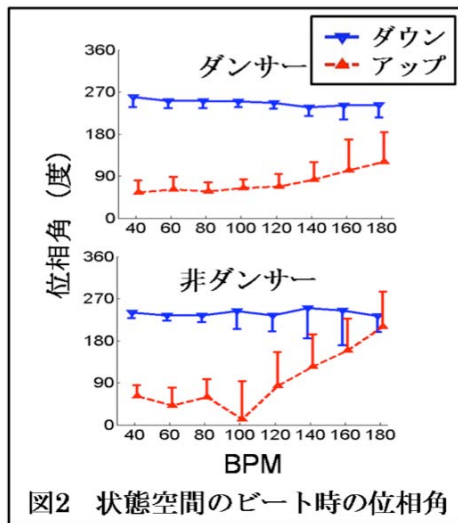


図2 状態空間のビート時の位相角

状態空間におけるビート時刻の位相角のばらつきは、両群においてダウンよりアップの方が有意に大きかった。また、ダンサーと非ダンサーの比較においては、非ダンサーのばらつきの方が有意に大きかった (図3)。

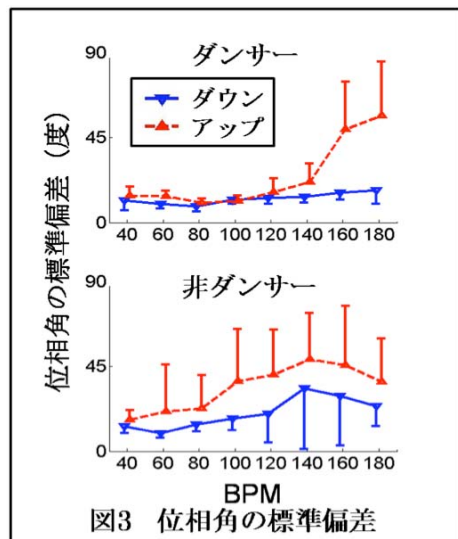


図3 位相角の標準偏差

4. 論議

運動遂行の安定性に関わる内的な制約により分類される動作モードは、体肢協応課題ではインフェイズとアンチフェイズ^[2]、感覚運動同期課題では指タッピングにおいて、シンクロナイゼーションとシンクペーション^[3]などが明らかになっている。本研究の位相角の結果は、ダウンが高周波でアップに引き込まれることを示した (図2)。また、位相角のばらつきは、ダウンよりもアップの方が大きかった (図3)。これらの結果は、運動の安定性より分類される

動作モードが全身動作においても、ダウン (安定) とアップ (不安定) の2種類が存在することを示唆する。また主観的難易度の結果では、両群ともに高周波において、ダウンよりもアップの方が難しいと感じており (図1)、他の結果と同様にダウンとアップが異なる動作モードであることを示唆する。

ダンサーと非ダンサーの位相角を比較すると、ダンサーは非ダンサーよりも引き込みを抑制していた (図2)。また、ダンサーは非ダンサーよりも位相角のばらつきが有意に小さかった (図3)。これらの結果は、ダンサーが全身リズム動作において優れた感覚運動同期能力を有していることを示唆する。

5. 結論

本研究では運動の安定性により分類される動作モードが、全身動作においてもダウンとアップの2種類あることが示唆された。また熟練ストリートダンサーは不安定の動作モードであるアップをより安定して行えることから、全身動作における優れた感覚運動同期能力を有していることが明らかになった。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 B, 課題番号 21300215) および (基盤研究 B, 課題番号 19300216) の助成による。

参考文献

- [1] Batschelet, E. :*Circular Statistics in Biology*, New York: Academic Press, (1981)
- [2] Kelso, J. A. S. :On the oscillatory basis of movement. *Bulletin of the Psychonomic Society*, Vol. 18, pp. 63-63, (1981).
- [3] Kelso, J. A. S., Delcolle, J. D., & Schoner, G. : Action-perception as a pattern-formation process. In M. Jeannerod (Ed.), *Attention and performance 13: Motor representation and control*. (pp. 139-169). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates, (1990)