

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 30 日現在

機関番号：33912

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K21481

研究課題名(和文) ヒップホップダンスにおける動きの『コツ』に関するバイオメカニクス的研究

研究課題名(英文) Kinematic analysis of hip-hop dance movement: key motion characteristics that influence evaluation by judges

研究代表者

佐藤 菜穂子 (SATO, Nahoko)

名古屋学院大学・リハビリテーション学部・講師

研究者番号：70581510

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、観る者の評価に影響を与える動作特性、すなわち『コツ』となる動作特性を抽出することであった。ヒップホップダンスの基本的な動作であるサイドステップ動作において、審査員から高い評価を獲得した熟練者は、頸部と体幹・下肢関節運動の間に特徴的な位相のずれがあることが分かった。さらに熟練者では、有意に大きい頭部の傾斜角度と、ビート時のより速い頭部の垂直方向の速度が確認された。これらの中で審査員の評価と最も深く関連していたのは、頭部の傾斜角度であり、より大きな頭部の傾斜角度を得ることが、サイドステップ動作における『コツ』であると考えられた。

研究成果の概要(英文)：This study set out to extract motion characteristics that influence the evaluation by judges from the side-step movements of hip-hop dancing. A quarter-cycle phase delay between the neck motion and other body parts, seen only in the expert dancers, is highlighted as an element that can distinguish dancers' skill levels. In addition, in the expert dancers, the range of motion of the face inclination angle and the vertical head velocity at the beat moment were significantly larger than those of the non-expert dancers. Of these kinematic parameters, only the range of motion of the face inclination was highly correlated to the judging score and is regarded as being the most appealing element of the side-step movement.

研究分野：バイオメカニクス

キーワード：ヒップホップダンス キネマティクス 主観的評価 コツ

1. 研究開始当初の背景

小・中学校の体育の授業においてダンスの授業が必修化され、現代的なリズムのダンスの1つとしてヒップホップダンスが導入された。文部科学省から発表されている中学校の学習指導要領には、指導に関する具体的な記載はなく、現代的なリズムのダンスを教えられる者が少ないことが、指導現場で問題となっている。指導要領で具体的な記載がないのは、ヒップホップダンスの動作に関する研究が行われていないことが原因であると考えられる。

ヒップホップダンスはコンテストなど競技としても行われているが、観る者が受ける印象によって評価が決まるため、その評価は客観化しにくいという特徴がある。しかし、経験のある審査員の評価には一貫性があることから、優れたパフォーマンスには観る者に共通した印象を与える動作特性が含まれると考えられる。客観的な評価方法や指導法を開発するためには、観る者の評価に印象を与える動作特性を抽出することが必要であると考え、またその動作特性は、パフォーマンスを習熟する上での『コツ』として捉えることができると考えた。

2. 研究の目的

ヒップホップダンスのステップ動作をバイオメカニクス的に分析し、以下の点を明らかにすることを目的とした。

- (1) 観る者の評価に影響を与える動作特性、すなわち『コツ』となる動作特性を抽出することを目的とした。
- (2) 音と動作の関係から、熟練者の動作特性を抽出し、(1)の動作特性との関連を検討した。

3. 研究の方法

(1) 対象

対象はヒップホップダンスの熟練者 8 名 (経験年数 8.4 ± 3.8 年)、未熟練者 8 名 (経験年数 1.4 ± 0.5 年) であった。熟練者は国内レベルのコンテストの受賞経験があるダンサーであった。ダンサーの動作を評価するために、審査員経験のある審査員 9 名 (審査員経験年数 6.2 ± 2.1 年) が参加した。

(2) 課題

課題は、ヒップホップダンスにおけるサイドステップ動作とした。サイドステップ動作は、全身リズム動作に下肢のステップを組み合わせた動作で、最も基本的な動作の一つである。全身リズム動作は、音楽のビートに合わせて頸部・体幹・股関節・膝関節を屈曲伸展させることで、身体全体を上下に動かす動作で、これまで Sato et al. (2015) によって研究され、熟練者の動作特性が報告されている。本研究課題は、100bpm のメトロノーム

に合わせて行うサイドステップ動作を 10 回繰り返す動作とした。

(3) 方法

反射マーカをダンサーの全身 49 箇所に貼付し、サンプリング周波数 120Hz の 10 台のカメラによるモーションキャプチャシステムを用いてサイドステップ動作を測定した。またメトロノームの音をモーションキャプチャシステムに同期して記録した。

測定後、得られたデータからスティックフィギュアアニメーションを作成し、実際の映像ではなくアニメーションをみて 9 名の審査員が 10 点満点で採点をした。

(4) データ処理

身体重心 (COM) の変位、頸部・体幹・股関節・膝関節の屈曲伸展角度、頭部の傾斜角度を算出した。算出した関節角度のすべての組み合わせにおいて、また頭部と身体重心の間の位相のずれを算出した。

メトロノームのビートが鳴ったタイミングの運動学的指標の値を抽出した。

(5) 統計処理

算出した運動学的指標における熟練者と未熟練者の比較は、対応のない t 検定を用いて比較した。審査員の評価と運動学的指標の関係は、Spearman の相関係数を用いて検定した。統計学的有意水準は 5% 未満とした。

4. 研究成果

(1) 審査員の評価結果では、熟練者は未熟練者と比べ有意に高い得点 ($p < 0.01$) を獲得した (図 1)。一方で、身体の動きの大きさを示す COM の変位の大きさは、前後・左右・上下方向の全ての方向において、熟練者と未熟練者で有意な差はなかった。このことから、身体の動きの大きさは、審査員の評価に深く関与しないことが明らかになった。

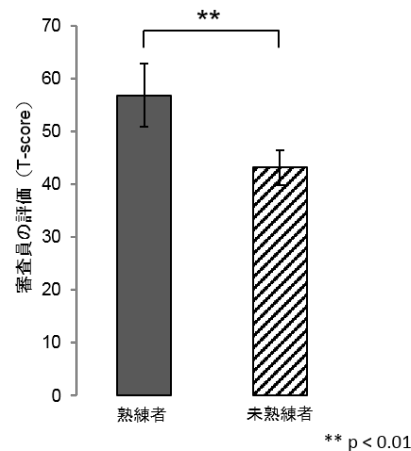


図 1. 審査員の評価結果

(2)位相のずれについて、未熟練者では、体幹・股関節・膝関節に対し、頸部の位相が1/2周期遅れていたが、熟練者では1/4周期遅れており、両者に有意差 ($p < 0.05$) が認められた(図2)。Sato et al. (2015)の全身リズム動作を分析した研究においても同様の結果が報告されており、サイドステップ動作は、全身リズム動作を基本とした動作であることが証明された。さらには全身リズム動作を基本とする他のステップ動作においても、全身の関節角度間に上記のような特徴的な位相のずれが出現することが予想された。

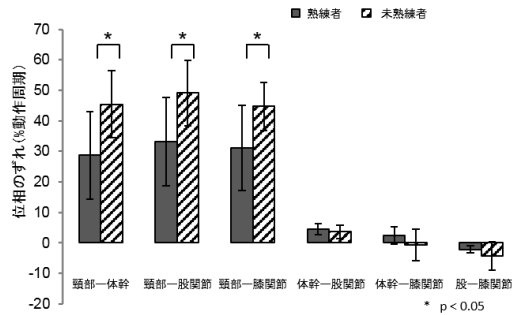


図2. 身体各部の関節角度間の位相のずれ

熟練者の頭部と身体重心の左右方向の変位では、垂直方向・左右方向共に、頭部が有意に遅れている一方で、未熟練者では、頭部と身体重心の間の位相に遅れはほぼなかった(図3)。より詳しく動作を分析するために、頭部・COM・足部の左右方向の移動速度を比較した。熟練者は、足部からCOM、頭部へと速度のピークが順に移行していた(図4-a)。一方で、未熟練者では、COMよりも先に頭部の速度がピークに達しており(図4-b)、熟練者のような身体下部から上部へのシークエンスは認められなかった。ダンスパフォーマンスにおいて、近位部から遠位部へのシークエンスは、滑らかな動きを表現するために用いられていることが報告されているが(Sato et al., 2015)。熟練者のサイドステップ動作においても同様の特徴が認められ、それによって滑らかなサイドステップを可能にしていると考えられた。

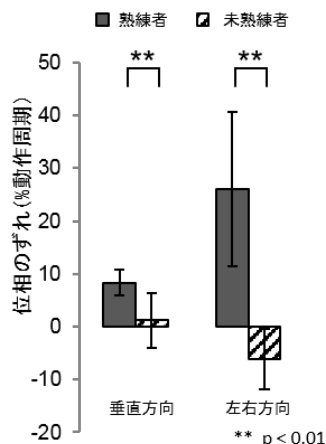


図3. 頭部とCOMの位相のずれ

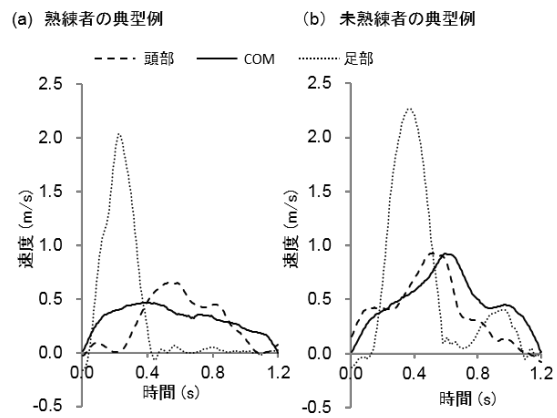


図4. 頭部、COM、足部の水平方向の速度変化。(a) 熟練者の典型例、(b) 未熟練者の典型例。

(3)審査員の評価と、算出した運動学的指標の間の関係を検定した(表1, 2)。すべてのダンサーの間で、審査員の評価と最も相関が高かったのは頭部の傾斜角度の大きさであった($r_s = 0.848, p < 0.01$)。さらに、頭部の傾斜角度の大きさは、熟練者の中のみでも有意に高い相関を示した($r_s = 0.806, p < 0.01$)。

本研究では、熟練者と未熟練者を区別することができる動作特性を抽出し、さらに審査員の評価に影響を与える動作特性を抽出することで、サイドステップ動作の『コツ』となる動作特性を見つけ出すことを目的とした。以上の条件に当てはまる動作特性は、頭部の傾斜角度であることが分かり、頭部の傾斜角度を大きくすることがサイドステップを習熟する上での『コツ』となると考えられた。

表1. 審査員の評価と運動学的指標の関係

	COMの変位のROM			頭部の傾斜角度	位相のずれ(頭部とCOM)	
	水平方向	前後方向	垂直方向		垂直方向	水平方向
全ダンサー	-0.050	-0.372	0.645**	0.848**	0.583*	0.675**
熟練者	0.228	-0.347	0.503	0.806**	-0.067	-0.204
未熟練者	0.464	-0.268	0.488	0.417	-0.110	-0.171

表2. 審査員の評価と運動学的指標の関係

	位相のずれ(関節角度間)					
	頭部-体幹	頭部-股関節	頭部-膝関節	体幹-股関節	体幹-膝関節	股関節-膝関節
全ダンサー	-0.454	-0.455	-0.547	-0.002	-0.020	-0.110
熟練者	0.036	-0.036	-0.253	-0.543	-0.566	-0.461
未熟練者	0.110	0.073	-0.244	-0.383	-0.634	-0.663

(4)ビートと関節運動の協調性について、ビート時の膝関節角度に熟練者と未熟練者で有意な差 ($p < 0.01$) があり、熟練者は $41.9 \pm 12.0\%$ (最大膝関節屈曲角度を100%としたとき) で、未熟練者は $80.8 \pm 9.5\%$ であった(図5-a)。通常、ヒップホップダンスにおい

ては、ビートに合わせて膝を曲げてリズムを取るように指導されることが多いが、熟練者はビート時に膝関節は屈曲しておらず、反対に未熟練者では膝関節がより屈曲していた。

また、ビート時の頭部の垂直方向の速度は、熟練者で有意に($p < 0.05$)大きかった(図 5-b)。サイドステップ動作においては、頭部の傾斜角度が大きいことが重要な『コツ』であることが分かったが、ヒップホップダンスにおいて、音楽のビート時の身体の動きが観る者にとって強調されると仮定すると、熟練者におけるビート時のより大きな頭部の速度は、サイドステップ動作を評価する上で、重要な因子であることが示唆された。

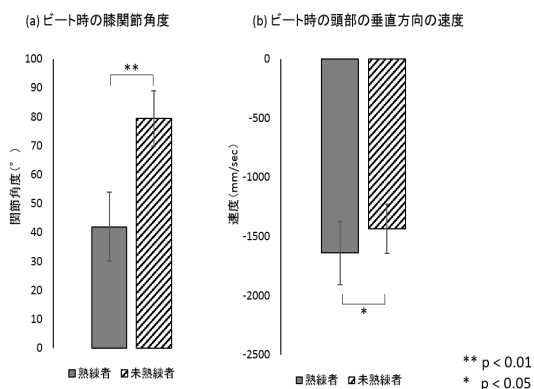


図 5. ビート時の膝関節角度 (a) と頭部の垂直方向の速度 (b)

< 引用文献 >

Sato, N., Nunome, H., and Ikegami, Y. Kinematic Analysis of Basic Rhythmic Movements of Hip-hop Dance: Motion Characteristics Common to Expert Dancers. *Journal of Applied Biomechanics*. 2015; 31(1):1-7.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 1件)

Sato, N., Nunome, H., and Ikegami, Y. Key motion characteristics of side-step movements in hip-hop dance and their effect on the evaluation by judges. *Sports Biomechanics*. 2016;15(2):116-127. (peer review)

DOI: 10.1080/14763141.2016.1158861

[学会発表](計 1件)

Sato, N., Nunome, H., and Ikegami, Y. Synchronization between beat and basic rhythmic movement in hip-hop dance. 22nd annual Congress of the European College of Sport Science, Essen (Germany), 5th-8th July, 2017.

6. 研究組織

(1)研究代表者

佐藤 菜穂子 (SATO Nahoko)
名古屋学院大学・リハビリテーション学部・講師

研究者番号：70581510

(2)研究協力者

池上 康男 (IKEGAMI Yasuo)
愛知淑徳大学・健康医療科学部・教授
研究者番号：60092988

布目 寛幸 (NUNOME Hiroyuki)

福岡大学・スポーツ科学部・教授

研究者番号：10270993