

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：33912

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25750313

研究課題名(和文) ヒップホップダンスにおける審査員の評価に影響を与える動作特性

研究課題名(英文) Motion characteristics of hip-hop dance that affect 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) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：ヒップホップダンスは、近年急速な広がりを見せているが、客観的な評価方法や効率的な練習方法は明確に定められていない。それらを確認するために、審査員の評価に影響を与える動作特性を抽出することを目的とした。ヒップホップダンスの全身リズム動作において、審査員から高い評価を獲得した熟練者では、頸部の関節運動の位相が他の身体部位に比べ1/4周期程度遅れており、その位相のずれが頭頂部の特徴的な軌跡を表出していることが分かった。また下肢の動きと同期した上肢の周期的な動きが、熟練者の動作特性として抽出された。これらの動作特性が審査員の高い評価に影響を与える可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Although hip-hop dance quickly became a popular international art form, objective criteria for evaluation performances and efficient training methods have not been clearly defined. The purpose of this study was to extract the motion characteristics that affect evaluation by judges, in order to construct a new evaluation system and a training method for hip-hop dance. In the basic rhythmic movement of hip-hop dance, expert dancers that got higher evaluation by judges exhibited an approximately a quarter cycle phase delay between the motions of the neck and those of other body parts and the quarter cycle phase delay resulted in a loop shape motion of the head. It was suggested that the slight delay may be linked to higher evaluation by judges. In addition, periodic action of the upper limb synchronized with the lower limb action, was extracted as a factor affecting the resultant evaluation by judges.

研究分野：スポーツバイオメカニクス

キーワード：ヒップホップダンス リズム動作 審査員の評価

## 1. 研究開始当初の背景

近年急速な広がりを見せているヒップホップダンスは、趣味や楽しみとして踊られることも多いが、採点競技としても行われている。しかし技の難易度や技術得点などは詳細に規定されておらず、その評価は審査員の主観に頼ってなされており、競技として捉えると曖昧な部分が多く含まれているのが現状である。

またヒップホップダンスは小・中学校の体育の授業にも導入されているが、指導現場ではその評価方法や指導法が明確に定められていないことが問題となっている。

多くのスポーツは、より速く走る、より高く跳ぶなど、数値化が比較的容易な指標によって優劣をつけることができるが、ダンスにおいては、審査員が受ける印象によってその評価が決まるという特徴がある。ダンスにおいて客観的な評価方法を開発するためには、審査員の評価に影響を与える動作特性を抽出する必要があり、その動作特性を応用すれば効率の良い指導法の開発が可能になると考えた。

## 2. 研究の目的

ヒップホップダンスの最も基本的な動作の一つである全身リズム動作について、バイオメカニクス的手法を用いて分析し、以下の点を明らかにすることを目的とした。

(1)全身リズム動作は、頸部・体幹・下肢の関節を屈曲・伸展させることで全身を上下させる動作であるため、頸部・体幹・下肢の動作に着目し、審査員の評価と関連が深い動作特性を抽出することを目的とした。

(2)上肢の動作についても同様に分析し、下肢の動作との関連性を調査することを目的とした。

## 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 10 名(経験年数  $7.4 \pm 1.8$  年) 未熟練者 12 名(経験年数  $1.8 \pm 0.8$  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 10 名(審査員経験年数  $10.2 \pm 3.7$  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全身リズム動作とした。全身リズム動作は、リズムに合わせて頸部・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ある。100bpm のメトロノームに合わせて全身リズム動作を 10 回繰り返す動

作を課題動作とした。

### (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全身リズム動作を測定した。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 10 名の審査員が 10 点満点で採点をした。

### (4)データ処理

身体重心の垂直方向の最大変位、頸部・体幹・股関節・膝関節の屈曲伸展角度を算出した。算出した関節角度は全身リズム動作を 10 回繰り返した動作であるため、周期的なデータである。算出した関節角度のすべての組み合わせにおいて、関節角度変化の位相のずれを算出した。

さらに、肘関節の関節角度変化を算出した。下肢の動作との関連性を調査するために、肘関節と膝関節の相互相関係数を算出し、さらにそれぞれの関節角度変化のパワースペクトルを算出した。

### (5)統計処理

審査員の評価、算出した身体重心の変位、time lag 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。統計学的有意水準は 5%未満とした。

## 4. 研究成果

(1)審査員の評価結果について、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 の垂直方向の変位は熟練者と未熟練者で有意な差はなかった(図 2)。これらのことから、身体の動きの大きさが、審査員からの高い評価を獲得する熟練者と未熟練者の違いを示す、重要な要素ではないことが分かった。

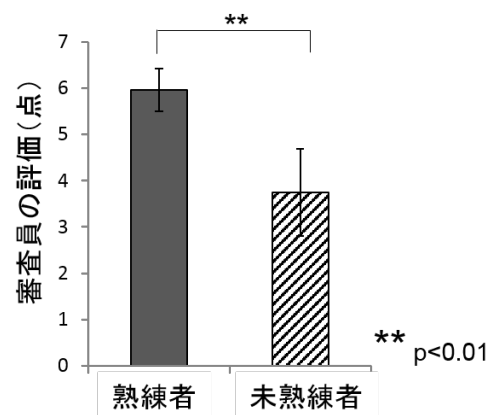


図 1. 審査員の評価結果

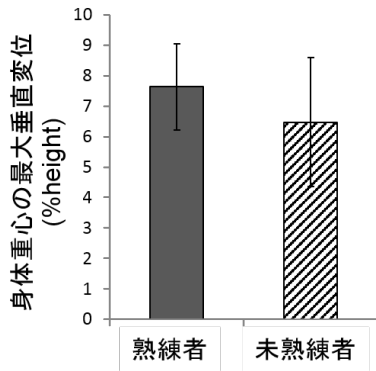


図2. 身体重心の垂直方向の最大変位

(2) 頸部・体幹・股関節・膝関節の角度間の time lag は、熟練者・未熟練者共に、体幹・下肢（股関節・膝関節）に対し、頸部の角度変化が遅れていることが分かった（図3）。さらにその位相のずれは、未熟練者では動作周期の 1/2 周期、つまり逆位相になっていることが分かった。反対に熟練者では、1/4 周期の位相のずれがあることが分かった。

体幹・下肢に対し、頸部の角度変化が逆位相になるということは、頸部の関節運動が体幹・下肢の関節運動によって相殺されるため、未熟練者の頭頂部の動きは、図4のように直線的な軌跡を描いたと考えられた。一方で、頸部が体幹・下肢に対して 1/4 周期遅れていた熟練者では、頭頂部の軌跡は図5のようにループ状の軌跡を描いていた。この体幹・下肢に対する頸部の関節運動の位相のずれは、滑らかな頭頂部の運動を表出するために行われていたのではないかと考えることができ、この位相のずれが頭頂部の曲線的な動きを表出したと考えられた。審査員からの高い評価を獲得した熟練者に共通する動作特性は、頸部の関節運動の位相が遅れることと、この頭頂部の特徴的な動きであり、これらの動作特性が審査員からの高い評価を獲得する主要な特性であることが示唆された。

(3) 肘関節と膝関節の角度変化のパワースペクトルは動作周期に対応した基本周波数を示し、2つの波形の類似性も非常に高かった。一方未熟練者では、膝関節の角度変化は熟練者と同様の結果を示したが、肘関節の角度変化は基本周波数以外の周波数を含む結果となり、肘関節と膝関節の波形の類似性も低かった。よって、下肢の動きと同期した上肢の周期的な動きについても、審査員の高い評価に影響を与える可能性が示唆された。

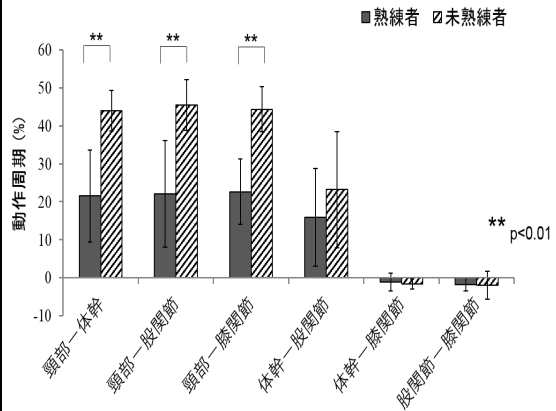


図3. 頸部・体幹・股関節・膝関節の関節角度変化のすべての組み合わせにおける位相のずれ

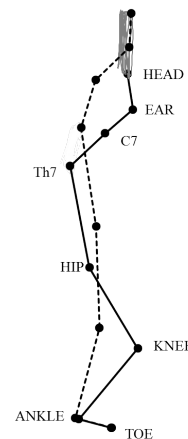


図4. 全身リズム動作におけるスティックフィギュアと頭頂部の軌跡の未熟練者の典型例。実線は身体が最下方に位置する時、破線は最高位に位置する時のスティックフィギュアを表す。

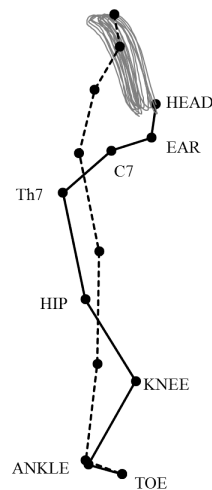


図5. 全身リズム動作におけるスティックフィギュアと頭頂部の軌跡の熟練者の典型例。実線は身体が最下方に位置する時、破線は最高位に位置する時のスティックフィギュアを表す。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

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. (peer review)

Sato, N., Nunome, H., Inoue, K., and Ikegami, Y. A comparison of basic rhythm movement kinematics between expert and non-expert hip hop dancers. Proceedings of 31st International Conference on Biomechanics in Sports, Available from <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/5535/5029>, 2013. (peer review)

〔学会発表〕(計 3 件)

Sato, N., Nunome, H., Inoue, K., and Ikegami, Y. Kinematic analysis of basic rhythmic movement in hip hop dance. 24th Annual Meeting of International Association for Dance Medicine & Science, Basel (Switzerland), October 18, 2014.

佐藤菜穂子, 布目寛幸, 井上功一郎, 池上康男. ヒップホップダンスのリズム動作における主観的評価と関連の深い動作特性について. 日本体育学会第 64 回大会. 立命館大学(滋賀県草津市). 2013 年 8 月 29 日.

Sato, N., Nunome, H., Inoue, K., and Ikegami, Y. A comparison of basic rhythm movement kinematics between expert and non-expert hip hop dancers. The 31st Conference of the International Society of Biomechanics in Sports, Taipei (Taiwan), July 8, 2013.

## 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