

別紙 4

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

## 主 論 文 の 要 旨

論文題目

ダンスパフォーマンスにおける巧みさの研究  
～ヒップホップダンスを対象とした動作分析から～

氏 名

佐藤 菜穂子

## 論 文 内 容 の 要 旨

ダンスには、クラシックバレエ、モダンダンス、社交ダンス、ジャズダンス、ヒップホップダンスなど、様々な種類のダンスが存在する。ダンスは趣味や楽しみとして踊られることもあるが、コンテストが実施されるなど、競技として行われることもある。ダンスにおける各種動作は、その見栄えが重要な位置を占めるため、観る者の印象によって優劣が決まるという特徴がある。そのため、コンテストなどの評価においても、審査員の印象に頼った評価がなされているのが現状である。しかし、より早く走る、より高く飛ぶなど比較的数値化が容易な指標で優劣が決まる他のスポーツのように、競技として発展していくためには、誰もが納得できる評価を行う必要がある。そのためには、パフォーマンスの評価を審査員の主観的な印象に頼るのではなく、客観的な評価の手順を規定する必要があると考えられる。

近年、多くの若者が注目し、世界中で様々なコンテストが行われているダンスに、ヒップホップダンスがある。日本でも、小・中学校の授業でダンスの授業が必修化されており、ヒップホップダンスもダンスの授業の採択科目として取り入れられている。ヒップホップダンスは、ダンスの授業に採択される割合が高い一方で、指導できる教員が少ない、ビデオ映像等の踊りを模倣させるだけの授業が展開されている、といった問題が挙げられており、また授業における成績をつける際の評価についても、明確な評価基準は提示されていない。

モダンダンスや社交ダンスにおいては、その評価手順に関する研究がいくつか行われており、その評価手順から主観を排除する試みがなされている一方で、ヒップホップダンスに関しては全く行われていない。そのため、ヒップホップダンスのコンテストの評価手順も、非常に曖昧であり、審査員の主観に頼った評価がなされている。しかし、優れたダンスパフォーマンスには多くの者が魅了される事実や、多数のコンテストにおいて経験のある審査員の評価には共通性があることから、熟練ダンサーのパフォーマンスには、観る者に共通した印象を与える動きが含まれていると考える。その共通した動作の要素を抽出することができれば、それをもとに、評価基準を設定し、客観的な評価手順を確立することができると考えられる。また明確な評価手順を開発することができれば、コンテストなどの採点競技において客観的な評価が可能になり、さらには学校の授業で成績をつける際、ヒップホップダンスに熟練していない教員でも共通して評価を行うことが可能になると考えられる。

本研究の目的は、ヒップホップダンスのパフォーマンスをバイオメカニクスの手法を用いて詳細

に分析し、熟練者と未熟練者の比較から熟練者の動作特性を明らかにし、さらに技術レベルを区別することができる運動学的変数を抽出することである。また、審査員の主観的な評価結果と動作特性の関係から、審査員の主観的な評価に影響を与える動作特性を見つけ出し、パフォーマンスの優劣を客観的に評価できる運動学的変数を見つけ出すことを目的とした。

## 第1章

第1章では、ヒップホップダンス競技の特徴、その評価手順の現状、また様々な採点競技で行われている評価手順について述べ、ヒップホップダンスの評価手順が非常に曖昧であることを述べた。しかし、小・中学校でヒップホップダンスが取り入れられるようになったことや、多くの熟練したヒップホップダンサーがコンテストに興味を持つようになったことなどから、ヒップホップダンスが競技として発展していくには客観的な評価の手順が必要であると考え、本論文の目的が、科学的に分析されてこなかったヒップホップダンスにおいて、熟練者の動作特性や、審査員の主観的な評価に影響を与える動作特性を明らかにすることであると述べた。

## 第2章 ヒップホップダンス競技におけるウェーブ動作の分析

第2章では、ヒップホップダンスにおけるウェーブ動作について、熟練者と未経験者を比較し、熟練者の動作特性を抽出することを試みた。上肢のウェーブ動作は、ヒップホップダンスにおいて最も基本的な動作の1つであり、上肢の関節を使い波の伝搬を模倣する動作である。この上肢のウェーブ動作を、モーションキャプチャシステムを用いて測定し、得られたデータから上肢の関節角度変化、また各関節の垂直変位を算出し、熟練者と未経験者で比較した。その結果、各関節角度変化、各関節の垂直変位では、熟練者と未経験者で明確な違いは見られなかった。しかし、熟練者の上肢のウェーブ動作を、位置、時間、振幅の関係で表してみると、大きな振幅の波を表現する者、小さな振幅の波を表現する者など、熟練者間でもウェーブ動作における各関節の垂直方向の変位量にはばらつきがあることが分かった。そのため、熟練者と未経験者の間に、明確な違いが見られなかったのではないかと考えられた。よって算出した運動学的変数は、熟練者の動作特性を示す変数としては適切ではないと考えられた。それに加え、多くの審査員がダンサーのパフォーマンスを評価する際、個々の関節の動きに着目しているとは考えにくく、単に関節角度や垂直変位ではない、波の伝搬の様子を評価できる、他の評価指標を探し出す必要があると考えられた。

## 第3章 ウェーブ動作における技術レベルを区別する指標の抽出

第3章では、上肢のウェーブ動作において、物理的に最も単純な波が理想的であると仮説を立て、振幅が一定、伝搬速度が一定の正弦波と実際のウェーブ動作がどの程度一致しているのか、という点に着目してウェーブ動作を分析し、異なる技術レベルのパフォーマンスを区別することができる運動学的変数を抽出することを目的とした。モーションキャプチャシステムから得られたデータから、伝搬速度の変動係数、振幅の変動係数、理想的な波形からの誤差を算

出し、コンテストにおいて受賞経験があるダンサー（熟練者）、受賞経験がないダンサー（未熟練者）、さらに未経験者の3群で比較を行った。その結果、振幅の変動係数、伝搬速度の変動係数、理想的な波形からの誤差のすべての変数において、熟練者、未熟練者、未経験者の順で系統的な変化を示し、熟練者が最も理想的な波形に近い値を示した。よって、これら3つの運動学的変数は、技術レベルを区別するための指標として有効であることが明らかとなった。

#### 第4章 ウェーブ動作における審査員の評価に影響を与える動作特性の抽出

第4章では、ウェーブ動作における運動学的変数と審査員の評価結果の関係から、審査員の評価に影響を与える動作特性を見つけ出すことを目的とした。第3章では、技術レベルによって分類した3群で算出した運動学的変数を比較したが、第4章では、運動学的変数と審査員の評価結果の直接的な関係について検討した。第3章における被験者に加え、ヒップホップダンスコンテストでの審査員経験のある12名が審査員として参加し、審査員はモーションキャプチャシステムから得られたデータから作成したスティックフィギュアアニメーションを観察し、採点を行った。第3章で算出した運動学的変数と審査員の評価結果の関係を調査した結果、伝搬速度の変動係数のみが高い相関を示し、振幅の変動係数、理想的な波形からの誤差は、中程度の相関を示した。よって、算出した3つの運動学的変数は、審査員の評価に関係があり、また伝搬速度の変動係数が最も高い相関を示したことから、ウェーブ動作において審査員の高い評価を獲得するためには、伝搬速度のばらつきが最も重要な要素であると考えられ、伝搬速度の変動が小さいと、観る者はより滑らかな波の印象を受けるのではないかと考えられた。

第2章から第4章において、ヒップホップダンスのパフォーマンスを客観的に評価できる運動学的な変数を抽出する方法論を確立できたと考えられた。この研究手法を発展させていき、ヒップホップダンスの他の様々な動作においても、審査員の評価に影響を与える、熟練したパフォーマンスに共通して含まれる動作特性を見つけ出すことができれば、より客観的な評価システムの確立の科学的な根拠となり得るのではないかと考えられた。

#### 第5章 開発した方法論を応用する

第4章までにおいて、上肢の動作に限局した動作であるウェーブ動作を分析し、客観的な評価手順作成のための基礎的な情報を提供することに成功したが、第5章では、全身動作であるリズム動作に着目し、得られた方法論を応用して、審査員の高い評価を獲得する熟練者の動作特性を抽出することを目的とした。課題動作である全身リズム動作は、ヒップホップダンスにおいて最も基本的な動作の1つであり、リズムに合わせて、頸部、体幹、下肢の関節を屈曲・伸展させて、身体全体の上下運動をリズムに合わせて繰り返す動作である。モーションキャプチャシステムから得られたデータから、頭頂部の軌跡、身体重心の垂直変位、頸部・体幹・下肢の関節角度変化、またそれらの位相差を含む運動学的変数を算出し、熟練者と未熟練者とで比較した。さらに、10名の審査員が参加し、第4章と同様に、作成したスティックフィギュアアニメーションを観察し、採点した。その結果、身体運動の大きさを示す身体重心の垂直変位、

また各関節角度の変化量に、熟練者と未熟練者で大きな違いは見られなかったが、審査員から高い評価を獲得した熟練者に共通する特徴として、体幹・下肢の関節角度変化に対し、頸部の関節角度変化の位相が、 $1/4$  周期程度遅れているという結果が得られた。それに対し未熟練者は、体幹・下肢の関節角度変化に対し、頸部の関節角度変化の位相が、 $1/2$  周期程度の遅れとなり、逆位相になっていることが分かった。また、頭頂部の軌跡を比較した結果、熟練者では曲線的な軌跡を、未熟練者では直線的な軌跡を描いていたことが分かった。未熟練者の特徴であった、体幹・下肢に対し頸部が逆位相になるということは、頸部の運動が、体幹・下肢の運動によって相殺されるため、観る者にとっては未熟練者顔の傾きはほとんどが変わらない状態で全身リズム動作を遂行していたと考えられ、それ故頭頂部の軌跡は直線的であったと考えられた。一方で、熟練者においてみられた、体幹・下肢に対する頸部のわずかな位相のずれは、頭頂部の曲線的な軌跡を生み出していると考えられ、さらに熟練者は審査員から共通して高い得点を獲得していたことから、熟練者のこれらの動作特性は、審査員から獲得する高い評価に関係があると考えられた。また、ウェーブ動作と同様、全身リズム動作においても、個々の関節角度の変化量や身体重心の変位などは熟練者と未熟練者の間に差はなかったことから、審査員は、個々の関節の動きに注目して評価しているのではなく、位相のずれによって表出される頭部の曲線的な軌跡により注目しているのではないかと考えた。

## 第6章 総括的討論

ヒップホップダンスの中でも、基本的な動作である上肢のウェーブ動作と全身リズム動作を分析し、審査員の評価と関連のある動作特性を抽出することに成功した。特にウェーブ動作においては、それまでヒップホップダンスの動作を分析した研究が行われていない中での最初の試みであり、審査員の評価と関連のある動作特性を抽出するための方法論を開発したと言える。またその方法論が応用可能かどうか検証するために、全身リズム動作においても、ウェーブ動作の方法論を用いて分析を行った。その結果、審査員の高い評価と関連のある動作特性を抽出することに成功したことから、この方法論が他の動作に応用可能であることが示された。今後、ヒップホップダンスにおける様々な動作において、審査員の評価と動作特性の関係を調査することができれば、客観的な評価システムの開発が可能になると考えられる。客観的な評価が可能になれば、競技としてのヒップホップダンスも発展していくことが期待でき、さらには指導現場においても、効率の良い練習方法の提示など、有益な情報を提供することができると考えられる。