

モーションキャプチャ技術を用いた文理融合型手法による バリ舞踊の動作分析

中村美奈子^{†1}

概要: 筆者は、「文理融合型の民族舞踊研究」という視点から、民族舞踊（および民俗舞踊）の「わざ」を、フィールド調査で得た舞踊の指導言語や現地の人々によって言語化された舞踊動作の用語などを手がかりに分析し、さらに、モーションキャプチャ計測により定量的に検証していくという試みを理工系の研究者らとの共同研究として行ってきた。本研究では、人文科学系の視点からのシミュレーション手法を用いたバリ舞踊の解析を行う

キーワード: モーションキャプチャ, インドネシア, バリ舞踊, シミュレーション

A movement analysis of the Balinese dance by using the Motion Capture technology

MINAKO NAKAMURA^{†1}

Abstract: I measured the motions of the dancing of the professional native Balinese dancer and those of the Japanese Balinese dancer by using a motion capture system, and I also interviewed both of them. This study analyzed the Balinese female dance motion from the viewpoint of the interdisciplinary researcher of Information Science and Dance Ethnology.

Keywords: Motion Capture, Indonesia, Balinese dance, simulation

1. はじめに

筆者は、「文理融合型の民族舞踊研究」という視点から、民族舞踊（および民俗舞踊）の「わざ」を、フィールド調査で得た舞踊の指導言語や現地の人々によって言語化された舞踊動作の用語などを手がかりに分析し、さらに、モーションキャプチャ計測により定量的に検証していくという試みを理工系の研究者らとの共同研究として行ってきた。

研究を始めた 1999 年頃は、モーションキャプチャのマーカのサイズも大きく、舞踊の本来の動きに支障が出るという問題もあったが、現在では、カメラの精度（解像度）が上がり、より小さいマーカでの動作のキャプチャも可能になってきている。2001 年から 1 年間、立命館大学アート・リサーチセンターのポスドク研究員に採用されたのを契機として、以降、モーションキャプチャ装置を用いた、バリ舞踊を始めとした舞踊動作解析の研究を続けてきている。

このような研究の場合は、理系の研究者らとの共著研究になるのが通常であるが、本研究は、2014 年度にお茶の水女子大学においてナックイメーজテクノロジーの技術者の協力の元で私個人で行ったものである。モーションキャプチャの数値データを取得しておきながら、定量的な分析を行わないでどのような分析が可能なのかを試みたものである。

^{†1} お茶の水女子大学
Ochanomizu University

2. 本研究の目的と方法

2.1 バリ島の舞踊とその背景について



図 1 パニャンブラマ（歓迎の踊り）

バリは、インドネシア共和国の 1 州であり、デンパサール市を州都とし、1 都 8 県からなる。住民の 9 割以上がバリ・ヒンドゥー教（バリ固有のヒンドゥー教）を信仰しており、イスラム教徒が大半を占めるインドネシアの中にあつて、独自の文化的位置を占めている。

バリの芸能、特に舞踊は、その宗教性の強さによって、ワリ(Wali: もっとも宗教性が強く儀式の一部をなすもの)、ブバリ (Bebali: いわゆる奉納芸)、バリバリーアン (Balih-balihan: 宗教的文脈のない鑑賞用の舞踊) の 3 段階の

ジャンルに分けられる。本研究の対象とする女性舞踊は、バリバリアンの中の、タリ・ルパス (Tari Lepas) というジャンルに属する「物語性を持たない舞踊」である。

バリの舞踊には、gerak (「動き」の意味) という様式化された舞踊動作として意味をもつ単位があり、名称を与えられて分類されており、踊りの分節としてとらえることができる。ひと続きの動きのようにみえる踊りも、いくつかの構成要素の時間的な連続によって成り立っており、要素の統語法といえるようなものが存在している。1), 2)

2.2 本研究の目的と方法

本研究では、まず、バリ人の女性のプロフェッショナルダンサーと、日本人の女性のバリ舞踊ダンサーのモーションキャプチャによる舞踊の動作計測を行い、次に、両者に聞き取り調査を実施し、舞踊の動きの内的な推進力および身体技法 (身体の使い方) についてインタビュー調査を行い、両者を総合して身体動作の解析を行うことを目的とした。インタビュー調査では、踊りの「上手さ」とはどのように現れるかということを中心に考察した。3) 本稿では、筆者による解析結果を中心に述べたい。

動作計測には、MAC3DSystem の Raptor-E (スポーツ計測用のカメラ) 18 台を使用し、バリの女性舞踊で子供たちが最初に習う基本的な踊りのひとつである『パニャンブラマ Panyembrama (歓迎の踊り)』(図 1) の動作計測を、バリ人と日本人の二人の研究協力者の協力を得て行った。MAC3DSystem の Raptor-E を 18 台、大学のダンス室に設置し、50 個 (うち指に関する部分 6 個) のマーカを付けて計測を行った。バリ人のネイティブダンサーのデータを取らせてもらったのも、この時が初めてであり、また、手指と身体の動きの同時計測ができたのも、この時が初めてであった。

なお、本研究では、前述のように、数値によるデータ解析は行わず、モーションキャプチャデータは、データを可視化することにより、シミュレーションという手法を用いて、動作の比較検証 (解析) を行った。モーションアナリシス社の提供する CORTEX の Motion Viewer (Viewer はフリーソフト) を用いて、モーションキャプチャデータを可視化してスティックピクチャーの 3DCG をコンピュータ画面上に表示し、マーカの軌跡を追うという方法を用いた。

3. 結果と考察

3.1 定量的データの人文科学への応用の利点

人文科学的な研究へモーションキャプチャによる定量的データを応用する利点はまず第一に、動作の通文化的な比較が可能になる点であろうと思う。例えば東南アジアの民族舞踊の手指動作を含む腕の動作には共通する部分が多い。しかし、ただ似ているだけではなく、それがどのように似

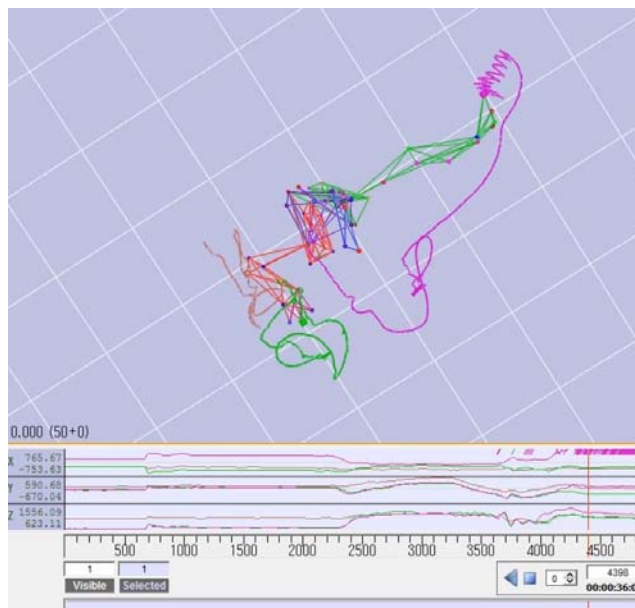


図 2 バリ人ダンサーの中指マーカの軌跡

ているのか、あるいは違っているのかを 3 次元の数値データという同じ尺度を用いて客観的に比較提示できる点にある。また、文化的には全く異なる舞踊が、動きだけがとても似ているようにみえる場合、実際に何が似ているのか、あるいは、みかけだけで実際の身体の動きや重心位置は異なっているのではないかとことを数値的に検証することも可能なのではないかと考えている。

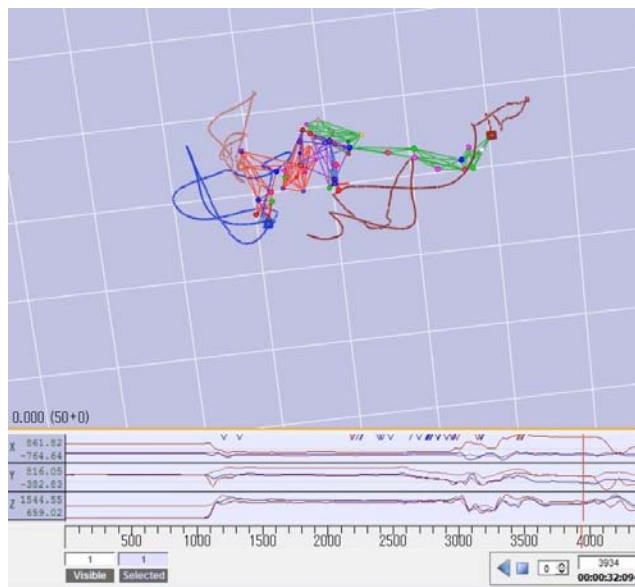


図 3 日本人ダンサーの中指マーカの軌跡

利点の 2 つ目は、3 次元データを用いると、舞踊を普段はあまり見ることのない視点から観察することができる点であろう。図 2 と図 3 は、図 1 の踊りのポーズに至る動作をダンサーの頭頂部から観察し、左腕を横に伸ばす前後の腕の動き (中指の先端のマーカ) を追ったものである。バリ人のダンサーのほう (図 2) が、腕を伸ばした時に左手

の中指をより細かく震わせている様子がデータとしてもきれいに記録されているのがわかる。ただし、指を震わせるのはバリ舞踊の特徴的な動きであるが、個人差も大きい。内面的なエネルギーが自然と指の動きとなって現れるものであると言われている。

腕を横に伸ばす前のデータでは、バリ人のダンサーが身体の前面で腕を動かしているのに対して、日本人のダンサーは、身体に近いところ（体側のあたり）で動作を行っていることがわかる。このことから、二人の踊りの身体的な空間の使い方の違いを見てとることができる。

3.2 シミュレーションによる比較考察結果

聞き取り調査より、バリの女性舞踊では、手首の力（緊張）が重要であり、ここにエネルギーを込めるような感じで、そのエネルギーをひじから背中にかけて伝えていくように動かすことが重要であるということがわかった。

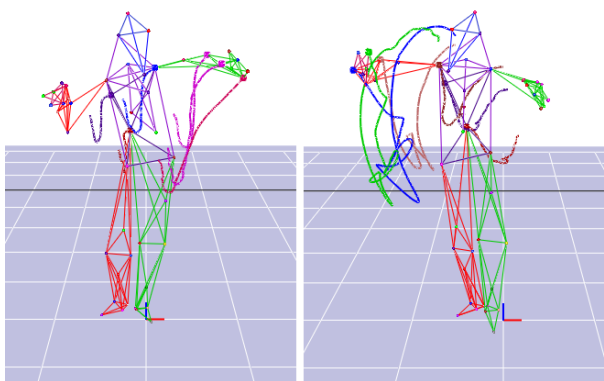


図 4 上半身と腕のマーカの軌跡

手首に力を入れるということは、指（特に中指）を大きく反らせることも意味しており、その力を推進力として肘、肩、胸が連動するようになめらかに動くということである。しかし、胸部の動きをモーションキャプチャで撮るのは、技術的に不利な部分ではなからうか。胸部の繊細な動きのデータを取得しようとしても、既存のマーカ設定ではデータを取得できないため、新たなマーカセットを考案する必要がある。図4は、腕の部分の複数のマーカと体幹部につけたマーカの軌跡でシミュレーションしてみたものである。

4. まとめと今後の課題

このようなシミュレーション方法を用いた分析は、人文系の研究者にとっては、比較的馴染みやすいものである。自分の舞踊動作のモーションデータと熟練者のデータを重ね合わせて動かすことができれば、学習用教材としての利用も可能であろう。

筆者は、この2014年の実験が契機となり、2015年度の立命館大学アート・リサーチセンターの日本文化資源デジ

タル・アーカイブ研究拠点の個別テーマ設定型研究に採択していただいた。私のバリ舞踊の恩師を招聘してモーションキャプチャ計測に協力していただけることになり、2015年9月17日にその実験（計測）を終えたところである。今回は、バリ舞踊の中でも、プバンチアン Bebiancian という、女性による男振りの舞踊の分析を行う予定である。また、その際にキャプチャしたバリ舞踊初心者によるバリ女性舞踊パニャンプラマのデータが使えれば、舞踊の熟練者と初心者との比較も可能になると思われる。

定量的な分析の原則として、よく指摘されるのは、被験者数を一定数取って平均値を出さないといけないという点である。たしかに、複数のデータが取れば、平均的なバリ舞踊の動きというものがあきらかになるかもしれない。ただ、バリ舞踊の場合、パレエなどと異なり、個人様式の違いが非常に大きく、むしろ、そこにバリ舞踊の醍醐味があると言えなくもない。よって、このような実験により、個人のモーションデータを検証することは、人文的な視点からは、非常に興味深いことなのである。

謝辞 本研究の一部は、平成26年度シミュレーション科学教育研究センター経費（学内科研費）および、科学研究費（研究課題番号：26350269）の助成を受けて行った。また、モーションキャプチャによる動作計測実験については、(株)ナックイメージテクノロジーより、技術協力をしていただいた。

参考文献

- 1) Bandem, I Made ed.: Gerak Tari Bali-Laporan Penelitian, 1983.
- 2) Arini, Ni Ketut ed.: Teknik Tari Bali, 2014
- 3) 中村美奈子: バリの女性舞踊の動作特性について、人工知能学会第29回全国大会, 2015.
<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2015/session-230.html>