

モーションキャプチャを用いた舞踊における運動の質の評価の試み  
ーウイグル舞踊の基本歩行動作と旋回動作を事例としてー

中村 美奈子<sup>†</sup>, 小田 邦彦<sup>††</sup>, 米力尼沙 満蘇尔<sup>†††</sup>  
お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科<sup>†</sup>  
大阪電気通信大学医療福祉工学部理学療法学科<sup>††</sup>  
お茶の水女子大学文教育学部芸術・表現行動学科<sup>†††</sup>

運動の質の評価の試みとして、ネイティブダンサーによるウイグル舞踊の基本歩行動作と旋回動作を、モーションキャプチャ計測し、演者の技術の質的な評価を行った。

分析を行った結果、主に重心位置の軌跡に特徴を見出すことができた。この定量的分析結果をふまえ、ダンサーへの聞き取り調査によりウイグル舞踊の動作特性を運動学と民族舞踊学の両視点から検証する。

**The evaluation of dance motion by using Motion Capture System: A case study of  
a basic walking motion and a pivot turn of Uyghur Dance**

Minako NAKAMURA<sup>†</sup>, Kunihiko ODA<sup>††</sup>, Mansuer MILINISHA<sup>†††</sup>  
Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University<sup>†</sup>  
Faculty of Biomedical Engineering, Osaka Electro-Communication University<sup>††</sup>  
Department of Performing Arts, Ochanomizu University<sup>†††</sup>

As an experiment of the evaluation of dance motion, we calculated a basic walking motion and a pivot turn performed by a native Uyghur dancer.

As a result, we found some characteristics of the trajectory of the center of gravity. On the basis of the results of quantitative analysis and an interview with the dancer, we verify the motion characteristics of Uyghur Dance from both aspects of Kinesiology and Ethnochology (Anthropology of Dance).

**1. 本研究の目的と方法**

筆者は、「文理融合型の民族舞踊研究」の視点から、民族舞踊（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を手がかりに分析し、更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行っている。これまでも、岩手県に伝わる鬼剣舞の「ザイを切る」というわざを対象に、腰を基点とした頭頂部へ抜ける揺れがS字の導線で体幹—頸部—頭部へとつながって上昇していき「采（ザイ）」という頭部に付けた馬毛製の毛采を揺らす様子をモーションデータによって検証するとともに、「腰からだ」「ビビビだ」「采（ザイ）を“振る”ではなく“切る”だ」等の指導言語がいかに舞踊実践に反映されているかを分析してきた。（注1）

本研究では、理学療法士である共著者（小田）の協力を得て、モーションキャプチャデータの分析に、運動学的な分析を加えることにより舞踊の動きの「質」の部分の抽出を行うことを目的としている。それは、動きの特性を身体各部に付けたマーカの軌跡を視覚的、客観的に提示するとともに、その動きが筋運動のレベルではどのような活動として分析されるのかを記述していくことでもある。

本論文では、シルクロードの舞踊として知られるウイグル舞踊を研究対象としてとりあげた。熟練した一舞踊家のわざの解明を目的としたものであり、サンプル数を集めて平均を取るタイプの研究ではない。なお、本論文では、対象となる舞踊のデータのみの検証、分析にとどまっているが、今後、バレエの基本動作との比較を行う予定であるということをつけ加えておく。

## 2. 新疆ウイグル自治区とウイグル舞踊の概要

新疆ウイグル自治区は、中華人民共和国の西端にある自治区であり、省都はウルムチ（烏魯木齊）である。ウイグル族の民族自治区であり、その領域は、一般に東アジアではなく、中央アジアのトルキスタン地域東部（東トルキスタン）とみなされる。総人口は約 1900 万人 13 の民族、その 2/3 は漢族以外の少数民族である。ウイグル族のほか、漢族、カザフ族、キルギス族など様々な民族が居住する多民族地域であり、自治州、自治県など、様々なレベルの民族自治区画が置かれている。殆どの少数民族が自らの言語と文字を持っているが、自治区の公用語はウイグル語（維吾爾語）と漢語（中国語）である。

新疆は古来、歌舞の郷という美称がある。多民族が居住する地域であるため、舞踊も多種多様である。その中でもウイグル族の舞踊が情熱奔放的な一面と細やかな変化に富む動作を持ち合せた最も多彩な舞踊を持つ民族として中国全土にも名を馳せている。

ウイグル族の舞踊は約 40～50 種類あるといわれている。一般によくみられるのは、サナム（賽乃姆）、ドーラン（刀朗舞）、サマ（薩瑪舞）、シャディヤナ（夏地亞納舞）、ナズルクム（納孜爾庫舞）、サパイ（薩帕依舞）、クシュク（木勺舞：柄杓の踊り）、チラック（油灯舞：ランプの踊り）、チナ（頂碗舞：茶碗を頭上に載せて踊る）、サマワル（薩瑪瓦爾舞）等がある。

共通な動作の特徴は、胸部を張る・頸を横に揺らす・体幹をリズムカルに揺らす・手首を内回りに回転させる・片足支持の軸回転（旋回動作）があげられる。男性はブーツ、女性はヒールの高い靴を着用して行う。

## 3. ウイグル舞踊の訓練方法—舞踊の高等専門教育機関の場合

現在、ウイグル舞踊は、新疆芸術学院という専門高等教育機関において教授され、数々の高度な技能を持つダンサーが輩出されている。本論文の共著者であり被験者でもあるミリニサ・マンズル氏は、この学院の舞踊科の教員であり、かつては第一線のダンサーでもあった。筆者（中村）は、本論文の執筆にあたり、ミリニサ氏よりウイグル舞踊の基礎的訓練を受け、聞き取り調査を行った。ウイグル舞踊の専門教育の教授方法について概観すると以下のとおりである。

新疆芸術学院では、教員らが長期にわたって民俗舞踊のフィールド調査を行い、各地の舞踊を収集整理した上で、専門的な教材及び独自の訓練方法を開発しているという。つまり、学院で教

授されているものは、現地の踊りそのものではなく、芸術的に創作を加えられたものである。ウイグル舞踊の特徴を抽出し、それらを芸術的に高めたものといえるかもしれない。

舞踊の訓練方法は、バレエの基礎訓練と似ている。すなわち、基本的な姿勢や抽象的な動きを分節化して取り出しそれらを順番に組み合わせて練習メニューを作るのである。たとえば、足の位置についても7つの位置（ポジション）があり、①バレエでいえば、6番ポジションにあたる平行に足をそろえたポジション、②両足の踵をつけて足先を90度くらい開いたポジション（バレエの1番ポジションにやや似ている）、③片足の踵を反対の足の土踏まずにつけて脚を交差させたポジション（バレエの3番ポジションにやや似ている）、④片脚支持でもう片方の脚を前方に伸ばしてつま先を床につけたポジション、⑤片脚支持でもう片方の脚を横に伸ばしてつま先を床につけたポジションである。⑥片脚支持でもう片方の脚を後ろに伸ばしてつま先を床につけたポジション、⑦片脚支持でもう片方の脚を斜め後ろに伸ばしてつま先を床につけたポジション。（④-⑦はバレエのタンデュとやや似ている。）太鼓（ダップ）のリズムの口唱歌に合わせてこの7つのポジションをとりながら、上半身の動き一頸や上体を左右に揺らすをつけて踊る。リズムは2拍子系で裏打ちリズムである。

ウイグル人のダンサーは、これらのウイグル舞踊の基礎訓練のほかに、バレエの基礎訓練も行っているという。バレエとウイグル舞踊の違いを認識した上でウイグル舞踊の訓練の一環として取り入れているということである。よって、バレエとウイグル舞踊の比較検証という視点からウイグル舞踊の特徴を抽出してゆくことが有効であろうと思われる。

#### 4. 分析対象動作と分析方法

本研究の被験者は、新疆芸術学院の女性の講師であり舞踊家である。分析対象とする動作は、単歩（タンブー）という基本歩行動作と、両脚支持で回転移動する「ピッカラッシュ」という動作である。クラシックバレエでは「シェネ」という回転動作に近いものである。実験に際して、音楽は使用せず、ダンサー自身のタイミングで、基本的動作を自由に演じてもらった。

基本歩行動作には、①単歩（タンブー）、②双歩（ソウブー）、③単双歩（タンソウブー）の3種類があり（注2）、リズムに合わせて足をつま先から踵へ接地するように直線上を歩く。

単歩（タンブー）は、接地後、支持脚の膝を曲げて沈み込む。この膝を曲げるタイミングに合わせて体重を支持していないほうの脚の膝を曲げて足を後ろに蹴り上げる。口唱歌「ダウン・タ・ダウン・タ」のリズムに合わせて行い、「ダウン」で足裏接地、「タ」で膝を曲げて反対の足を蹴り上げる。裏拍にあたる「タ」のほうにアクセントを置く裏打ちリズムである。

双歩（ソウブー）は、右左右と3拍歩いて4拍目が膝を曲げる動作となる。「ダウン・ダウン・ダウン・タ」と4拍のリズムで演じられる。単双歩（タンソウブー）は、単歩と双歩を続けて行うもので、「ダウン・タ・ダウン・タ・ダウン・ダウン・ダウン・タ」を8拍1周期として演じられる。

旋回動作には、その場での軸回転と、旋回しながら移動していく回転の2種類があるが、今回の実験では、後者のほうを実験対象とした。軸の空間移動の方向が直線的になるものと円形になるもの、ダンサーの間を縫いながら波型に移動するものなどがあるが、今回は、もっとも基本的

な直線移動の「ピッカラッシュ」という舞踊動作の計測を行った。(実際には、スペースの関係もあり、やや弧を描いている。)回転時の腕の表現にはバリエーションがあり、両腕を横に伸ばした姿勢で行うものや胸の前で両手を交差させた姿勢で行うものなどもあるが、本論文では、指先を肩につけて両肘を肩の高さに上げた姿勢で行うものを実験対象とした。

Motion Analysis 社製の光学式モーションキャプチャシステムを用いてマーカの軌跡を計測した。今回、検討した軌跡は、両側肩峰と仙骨の3点を選択した。回転中に最も強調されている関節が肩関節を外転し、手部を肩部に当てている上肢である。そこで、その回転の状態を確認するために両側の肩峰を選択した。また、回転しながら直線的に移動するため、基本的立位の体重心位置の第2仙椎前方1インチに最も近い仙骨部に貼付したマーカを基準とした。

## 5. 実験結果および考察

### (1) 基本歩行動作

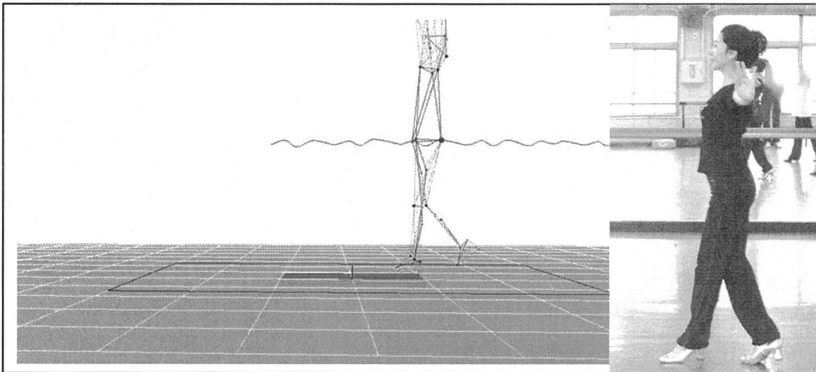


図1：歩行仙骨軌跡矢状面

ウイグル舞踊の直線歩行については、仙骨部の軌跡は図1に示したようになる。基本的な正常歩行は、矢状面上では、サインカーブを描くといわれている。このカーブは体重が片脚にかかった立脚中期でもっとも高くなり、両脚で体重を支える両脚支持期でもっとも低くなる。この周期を繰り返しながら二足歩行は行われる。

これに対してウイグル舞踊の歩行は、口唱歌のテンポに合わせて、最もその軌道が高くなるべき立脚中期において、膝関節を大きく屈曲させ、特有の体重心の沈下を表現している。最も高い体重心の位置を予想している観察者からみれば、その沈下はよりデフォルメされて見えると思われる。

ウイグル舞踊の歩行の特徴の第2点は立脚中期の股関節内転の大きさにある。正常歩行において、骨盤の傾斜(股関節の内転)は5度程度とされ(注3)足部の軌跡は正中線を越えないとされている。しかし、今回の計測では、股関節の内転(骨盤側方傾斜)は大きく足部は前顔面正中線を越えて縫ぎ足歩行以上の内転を表現している。この内転の大きさが完全に体重心を足部の体重支持面上に、非慣性歩行として、立脚中期の膝関節の大きな屈曲を保証しているものと思われる。

### (2) 旋回動作

水平面上で、右肩峰の軌跡は、進行方向にほぼ並進する形で整った連続円弧を描いていた。連続円弧の交差部は滑らかな円となっていた。(図2参照)

左肩峰の軌跡は右肩峰と同様の連続的な円弧を描いており、その交差部も円形の軌跡を描いていた。(図3参照)

仙骨部の軌跡は、当初は肩峰と同様の軌跡を描くものの、その交差部の円はほとんどなく先端のつながった折り返しとなっている。(図4参照)

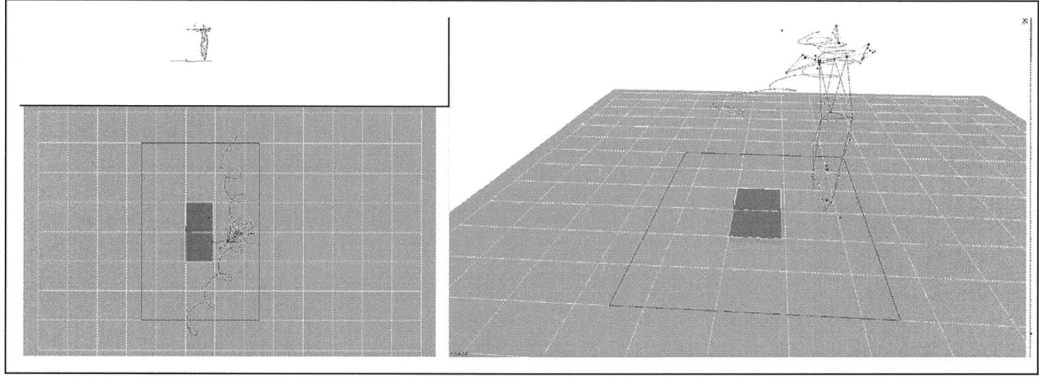


図2：右肩軌跡

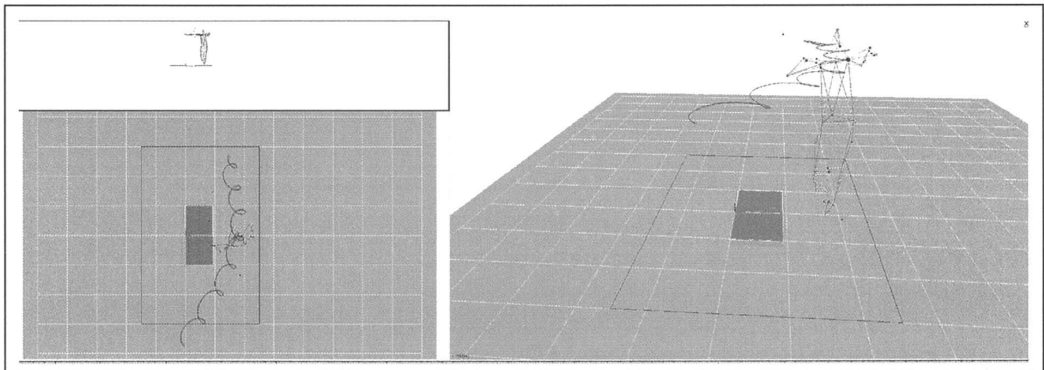


図3：左肩軌跡

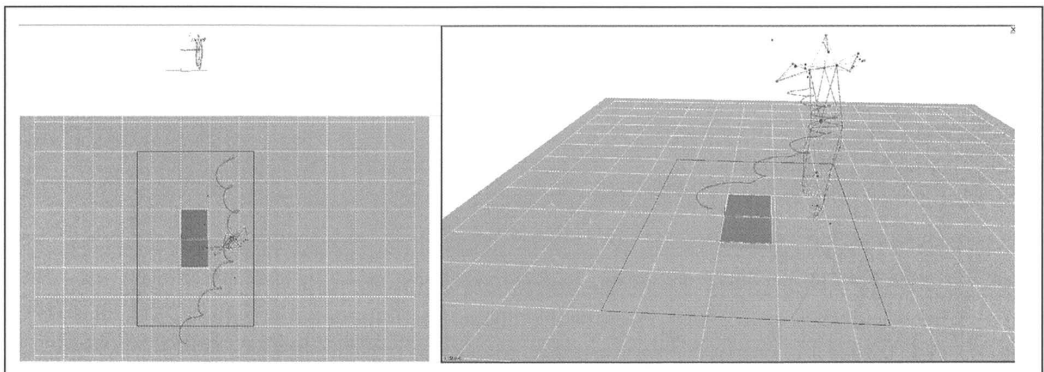


図4：仙骨軌跡

矢状面状での各点の軌跡がほぼ直線となっているのは、回転中に回転の軸足を変換しているにもかかわらず、上下動がみられなかった。回転はつま先部で行われていたが、過度な足関節の底屈を行わず上下動を最小にしようとする技術がうかがえる。また、ハイヒールを装着しているのも、足関節のわずかな底屈でつま先での回転を有利に行わせている。左右の肩峰の軌跡の交差部の円形の半径の大小は、実際の帯軸方向の回転軸からの距離を示している。従って、この左方向への回転しながらの移動は、体軸内では、左に偏倚していると考えられる。ところが、実際の体重心の軌跡で、円弧の交差部の円の消失は、体軸中心が体重心とほぼ一致していることを示している。この協調的な動きが、円滑な回転運動を伴う直線移動を実現していると考えられる。つまり、実際の動きではつま先を中心とした回転中の総体的な中心が体重心に近い点となって安定しているとみることができる。

## 6. まとめ

回転軸を体重心と近づけるとその動きの質はどのようなのであろうか？回転軸が体軸の中心にあることにより、回転には強い遠心力がかかり、衣装の翻りを表現できるという表現的な利点が考えられる。ウイグル舞踊の場合、衣装は長いドレープ状のものであるので、回転により翻る。この翻りを大きく美しく表現するためには、衣装の翻りの半径中心に体軸回転中心を近づけることが必要となる。実際、スカートのすそができるだけ上に広がるように踊ることが求められているという、ダンスの文化的背景が体重心の移動のステップの技術に影響を及ぼしていると考えられる。

ウイグル舞踊では、その場で（移動しないで）回転する動作は喜びの感情を表現し、旋回しながら直線移動する動作は苦悩を表現する際に用いられるという。また、旋回しながらの直線移動は、憑依を含むシャーマニズム的な意味も持っているという。バレエのシェネが左右の足に均等に重心を移しながら比較的等速度で行われるのに対し、ウイグル舞踊では、意識的に、強く勢いをつけて（加速度を付けて）行われる点に特徴がある。今回は、ウイグル舞踊のデータのみを解析であったが、今後、クラシックバレエのデータ等との比較検証を行っていく予定である。

## 7. 本文注および参考文献

（注1）池田宏子、小島一成、中村美奈子 共著：「岩崎鬼剣舞の「ザイ」の動作特性—モーションキャプチャによる動作計測と舞踊の指導言語の分析を通して—」『情報処理学会研究報告』2006-CH-71(7)、情報処理学会、2006年7月、pp47-54

（注2）ウイグル舞踊の舞踊動作の語彙には、中国語も多く含まれる。舞踊教師は、教授のためのシラバスを学校側に提出する際に、中国語での記述を求められるということである。

（注3）澤村誠志：「切断と義肢」、医歯薬出版、2007年

## 8. 謝辞

本研究は、財団法人 大川情報通信基金の助成を受けた。