

日本舞踊における目遣いの定量的分析

—アイマークレコーダとモーションキャプチャによる視線と身体動作の同時計測—

阪田真己^{*1} 丸茂祐佳^{*2} 八村広三郎^{*3} 崔雄^{*4} 吉村ミツ^{*4}

同志社大学文化情報学部^{*1} 日本大学芸術学部^{*2}

立命館大学情報理工学部^{*3} 立命館大学 COE 推進機構^{*4}

概要； 日本舞踊における「目遣い」は、作品の表現性に寄与する重要な技術であるといわれている。そこで本研究は、アイマークレコーダとリアルタイムモーションキャプチャを用いて視線と身体動作の同時計測を行い、日本舞踊における「わざ」としての「目遣い」と、それを補佐する「首の動き」を定量的に分析した。従来の口伝や踊り手の表現の意図が実証的に裏付けられる可能性が示唆されたのでこれを報告する。

Quantitative Analysis of the Use of Eye Movements in Japanese Traditional Dance.

-Simultaneous Measurement of Body Movements with Eye Mark Recorder and Real Time Motion Capture-

Mamiko Sakata^{*1}, Yuka Marumo^{*2}, Kouzaburou Hachimura^{*3}, Woong Choi^{*4}, Mitsu Yoshimura^{*4}

Faculty of Culture and Information Science, Doshisha University^{*1}, College of Art, Nihon University^{*2},

Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University^{*3}, Center of Promotion of the COE, Ritsumeikan University^{*4}

Abstract; The use of eye movements in Japanese dance is an important skill that contributes to the overall expression of a performance. In the following study is a quantitative analysis of eye movements and complementing neck movements that were simultaneously measured with an Eye Mark Recorder and a Real Time Motion Capture. The results reported herein suggest that traditional oral instructions and dancers' intentions for expression can be proved empirically.

1. まえがき

日本舞踊における「わざ」の習得は、単なる動きの模倣を超越した、暗黙的かつ非透明的な言語化しがたい要素が重要な役割を担うとされている(生田 1987)。丸茂らは、このような日本舞踊における「わざ」の暗黙性、非透明性を科学的に解明することを目指して日本舞踊の基本動作についての実証的研究を継続して行っている(丸茂他 2004)。本研究もその取組みの一環として行われるものである。

本研究では、日本舞踊の「わざ」として「目遣い」に着目することとした。日本舞踊の稽古の際には、役や振り、型によって、目遣いが決まっている部分、重要になる部分について特に指導がなされることがあり、目遣いは舞踊の表現性に寄与する重要な技術であると考えられる。

そこで本研究では、アイマークレコーダ(視線追尾装置)とリアルタイムモーションキャプチャ(三次元動作解析装置)を用いて視線と身体動作の同時計測を行い、日本舞踊におけるわざとしての「目遣い」と、それを補佐する「首の動き」を定量的に分析することを目的とする。

2. 実験方法

本研究では、角膜反射法によるアイマークレコーダと光学式モーションキャプチャを用いて、視線と身体動作の同時計測を行った。

2.1 被験者

本研究の被験者は日本舞踊に習熟した2名の女性舞踊家（いずれも花柳流）で、一名は舞踊歴44年（以降この被験者をDと呼ぶ）、もう一名の舞踊歴は20年である（以降Sと呼ぶ）。両被験者の略歴を以下に示す。

被験者D略歴

昭和36年 花柳壽魁師に入門
 昭和51年 「花柳乃三」の名を許される
 平成4年 舞踊協会新春舞踊大会奨励賞受賞
 平成14年 文化庁芸術祭新人賞受賞
 平成16年 大阪文化祭賞受賞

被験者S略歴

昭和60年 “菊づくし” 初舞台
 平成10年 「花柳双馬」の名を許される
 平成11年 二代目「花柳双子」襲名
 平成14年 花柳流専門部（師範資格）取得

2.2 該当の振り

本研究で対象とする振りは、表1に示す三演目四種類である。振り1『手習子』は寺子屋帰りのおませな町娘の姿を描いたもの、振り2『娘道成寺』は、山伏に恋心を抱く娘を描いたものである。本研究では両演目の中の同一歌詞の部分「言はず語らぬ～乱るるも」を対象としている。この箇所は、恋心を綴った『娘道成寺』の一節を『手習子』において少女がおませに踊るという設定であり、当該箇所を比較することにより、役どころの違いによる表現の相違を確かめられると考える。また振り3、4『雨の五郎』は廓通いをする武士を描いた荒事（男踊り）である。振り1、2と比較し、性別の違いによる表現の相違を確かめられると考える。計測は、それぞれの対象動作について5回ずつ行った。

表1. 対象動作の概要

	演目	該当箇所（歌詞）
振り1	手習子	言はず語らぬ～乱るるも
振り2	娘道成寺	言はず語らぬ～乱るるも
振り3	雨の五郎	藪の鶯～庭の梅
振り4	雨の五郎	通い通いて大磯や

2.3 アイマークレコーダによる視線計測

視線の計測は、アイマークレコーダ EMR-8b（ナック社製）により行った。被験者にはヘッドユニット（両眼）を装着してもらい、表1の該当

の振りを踊ってもらった。ヘッドユニットは、被験者が見ているシーンを視野カメラ（視野角92° レンズを使用）によって撮影すると同時に、見ている場所（注視点）をアイマークとして検出し、被験者の視線を定性的に把握することができる（図1）。同時に、眼球運動データは左右眼球の時系列角度座標値(x,y)として定量的に得られる。尚、キャリブレーションは3mで実施した。

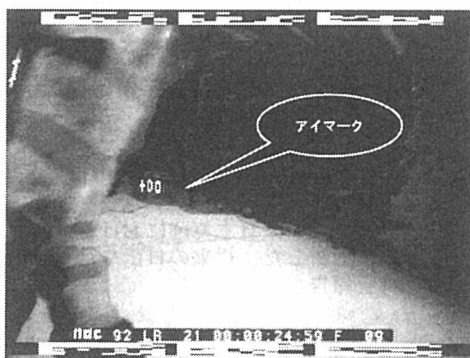


図1 アイマークの検出

□：右眼 +：左眼
 ○：パララックス補正による注視点

2.4 モーションキャプチャによる身体動作計測

身体動作の計測は、光学式モーションキャプチャ MAC3D(Motion Analysis 社製)により行った。被験者には、前項の視線計測のためのヘッドユニットを装着した状態で、さらに身体に32個のマーカを貼付し、その動きを10台の専用カメラで計測した。計測したデータは、フレーム(frame rate 1/60 sec.)ごとの各マーカ位置の時系列座標値として得られる。

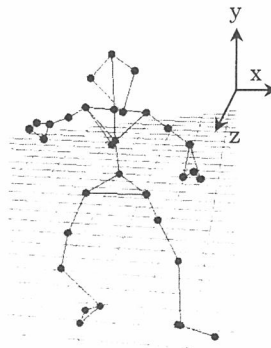


図2 マーカの貼付位置

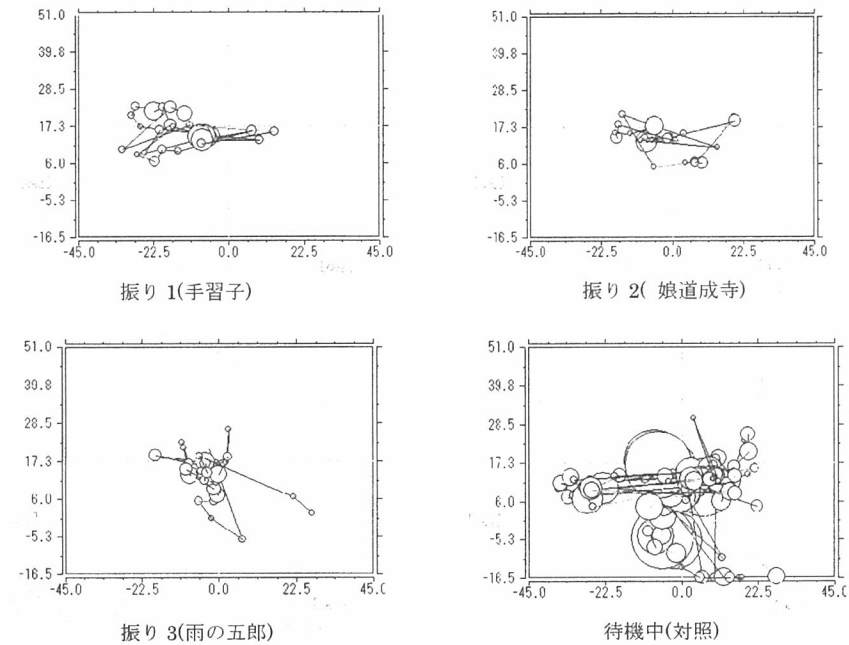


図3 停留点の視線軌跡

3. 実験結果と考察

アイマークレコーダによって計測されたデータは、アイマークデータ解析システム model SP-505 (ナック社製) によって解析を行った。

3.1 踊りの視線

図3は、被験者Dの振り1~3および待機中(踊っていない状態)の視線の停留点の視線軌跡を示しており、被験者が視野座標中のどこを見ていたかを把握することができる。この図で停留点は停留持続時間に応じた大きさの円図形で表現され(停留時間が長いと円が大きくなる)、停留点から停留点への移動は直線で結ばれている。

図が示すように、振り1~3はy座標がほぼ正の値をとっている(振り3で一度だけ下を向く(首を振る)箇所がある)。つまり、視線が水平より下に向くことがなく、さらに全体を通してやや上目遣いをキープしているということになる。一般的に広い劇場の場合に言われる「二階席の最前列ぐらゐに視線を置くように」との口伝とも通じるものであると考えられる。実際に、被験者Dによると、踊っている最中は極端に下を向くということはないとのことであった。ただし、この傾向は被験者Sには顕著には見られなかった。これが経験の違いによるものなのか、それとも個性としての表現の違いによるものなのかは、今後検証していく余地がある。

被験者Dは、踊っているときは視線を上方に保っている一方で、踊りが終わった後(計測と計測の間のインターバル)では視線を下に落とすことも多かった(図3右下「待機中」グラフ参照)。つまり、当然のこととも言えようが「踊っているとき」と「踊っていないとき」で目の動きが異なるということになる。言い換えれば、舞踊の所作が日常動作とは異なるように、「目遣い」もまた踊りの「振り」であることを再確認した。

踊りの目遣いが日常の視線とは異なるという点では、被験者Sも同様であった。図4には被験者Sの計測前後のアイマークデータグラフを示している。最上段が両眼のX(左右)方向時系列角度変化グラフ、二段目が両眼のY(上下)方向時系列角度変化グラフ、最下段は輻輳角度時系列変化グラフである。演技前、演技後のデータには半透明の網掛けをしている。

左の「演技前」の状態と比較すると、演技が始まると途端にノイズが減少し、演技後、すぐにまたデータが乱れていることが見てとれる(おそらく瞬目)。つまり、「踊っている」状態で瞬目が顕著に減少しているということ、つまり、「目遣い」を意識しているからに他ならない。踊っている最中についても、どのようなタイミングで瞬目をしているかを調べてみる必要があるだろう。

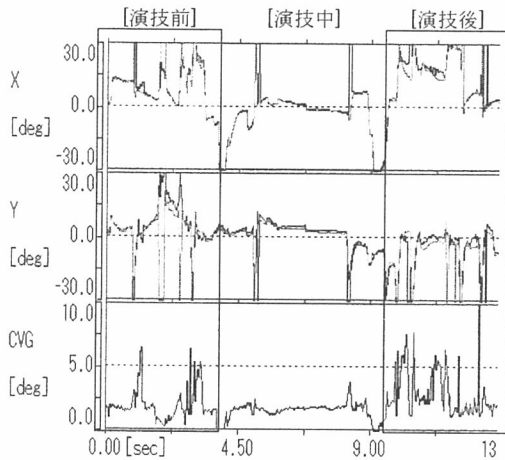


図4 演技前後の視線

3.2 輻輳距離

踊り手の注視点の遠近を調べるために、輻輳角を用いる。輻輳角は、注視点から被験者の両眼とを結んでできる三角形の注視点側の内角と定義される(図5)。両眼の間隔と輻輳角度から、およその注視点距離が算出できる。

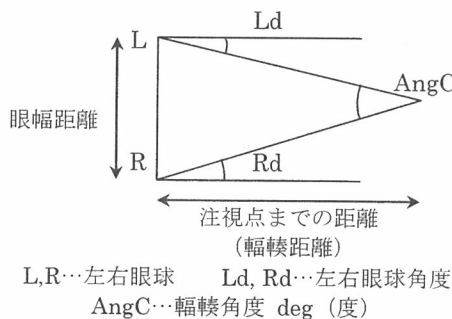


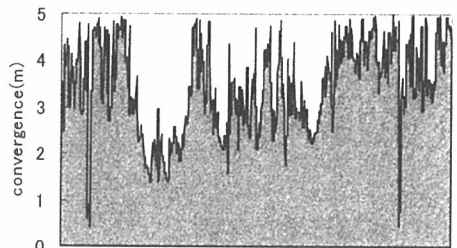
図5 輻輳角度

図6には、振り1~3における輻輳距離(注視点までの距離)の時系列変化を示している。グラフの形状から、振り1(手習子)、振り3(雨の五郎)に比べて、振り2(娘道成寺)の輻輳距離が小さい。つまり振り1(手習子)、振り3(雨の五郎)が比較的遠く(3~4mの間)に注視点において踊っている時間が長いのに対し、振り2(娘道成寺)を踊っているときの注視点は相対的に近く(1.5~3mの間)にあるといえる。

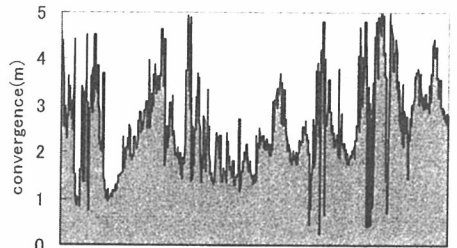
とりわけ注目すべきは、振り1および2が、前述のように異なる演目の中の「言はず語らぬ〜」という同じ歌詞、振りの箇所を抽出したものであるということである。両者は、役どころ、情景が

異なり、振り1(手習子)は、寺子屋帰りの町娘が道草をしている場面、振り2(娘道成寺)は年頃の娘が道成寺の境内で所化に踊りを披露するという場面である。一方は春の野辺であどけなく踊る少女を、他方は浮気心を持った男の悪性を責め立てる年頃の娘を演じる必要があり、両者は歌詞と振りとは同じでも、実際には似て非なる表現性が要求される。踊り手はこのような役どころの性根、情景の違いを巧みに表現し分けることを必要とされるのである。

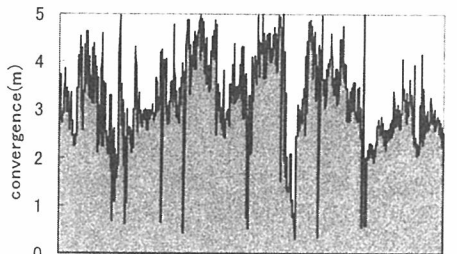
本実験の結果は、それらの表現の演じ分けが、目遣いにおいてもなされていることを示している。ここでは、注視点の遠近であったが、具体的に「目の置きどころ」を遠くにする場合と、近くにする場合とでどのように演じ分けがなされるのかを今後調べる必要がある。



振り1(手習子)



振り2(娘道成寺)



振り3(雨の五郎)

図6 輻輳角度時間変化 (ノイズは瞬目によるもの)

3.3 「三つ振り」における目遣いと首の動き

日本舞踊では首の振り方は役を表す大切な動きであり、「首振り三年」と言われるように、習得するのに時間を要することが知られている。特に、踊っていて極まる（止まる）ときに、首を三つに振る（役によっては二つに振る場合もある）定型の動きは「三つ振り」と呼ばれ、首と目の動きが、表情、表現を観客に伝える、重要な役目を果たしている。そこで、振り1（手習子）、振り2（娘道成寺）および振り4（雨の五郎）の中の「三つ振り」の箇所を取り出し、目遣いと首の動きについて分析を行った。取り出した箇所は、いずれも①「下手（右側）を向く」②「正面を向いて首を左に曲げる」③「首を右に曲げる」という共通の動きをしている。本研究では、「首の動き」を頭部回転角度とし、図7に示すように被験者の頭部につけた4つのマーカー（頭頂、右側頭、左側頭、あご）の中心点の時系列回転角度を求めた。

図8に振り1、2、4における「三つ振り」の時系列頭部回転角度変化を示す。グラフより、3軸の中で回転に最も差があるのはz軸といえそうである。z軸回転は、観客から見ると顔を左右

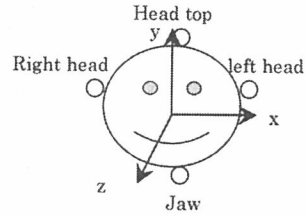


図7 頭部回転軸

に曲げる動きである。振り1（手習子）は三つの方向を明確に大きく刻むとともに三つ目の回転がもっとも大げさであることが分かる。一方、振り2（娘道成寺）は、振り1（手習子）に比べると回転角度も小さく、3方向へ刻んでいるもの一つ目から二つ目、三つ目へと流れるように回転していることが確認できる。また、振り4（雨の五郎）は、二つ目と三つ目の間の静止時間が長く、メリハリ（緩急差）のある動きであることが読み取られる。

図9には、図8で示したものと同一三つ振りの箇所について「目の動き」をグラフ化したものである。x座標は眼球の左右の動き（舞台上手（観

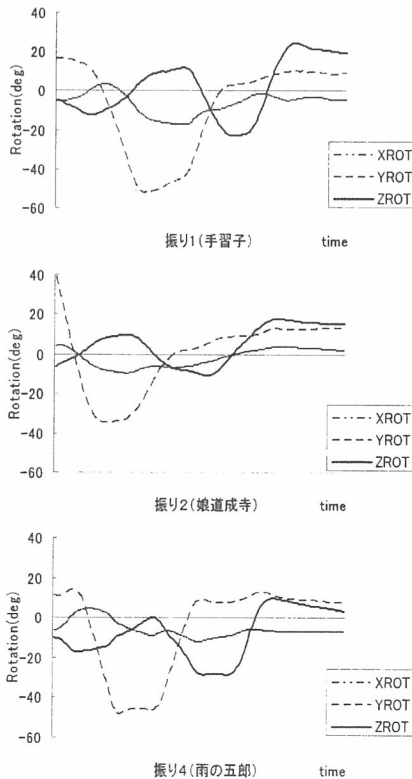


図8 三つ振りの頭部回転角度変化

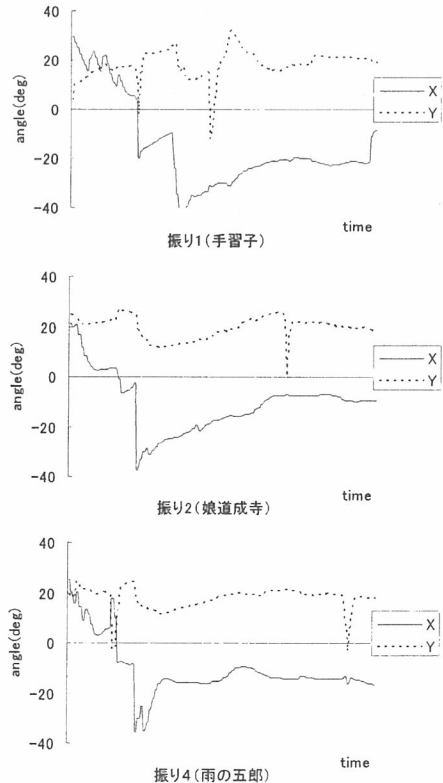


図9 三つ振りの目遣い

客から向かって右手)が正方向), y座標は眼球の上下の動きを示している.特にx座標に着目すると,振り1(手習子)と振り2(娘道成寺)は,一つ目,右に視線をすばやく振った後から二つ目,三つ目に移行する際に徐々に視線を前方(観客側)へ移動させている.それに対し,振り4(雨の五郎)では一つ目を向いて静止した後,すぐに二つ目の方向へ視線を向けて,その後三つ目までそのまま同じところを注視していることがわかる(xの値がほぼ一定).図8より,振り4(雨の五郎)は大きく三つメリハリをつけて振っていたことから,この「首は大きく振っているにも関わらず,目は一所をじっと見据える」という目遣いが荒事の猛々しさを演出しているのかもしれない.

また,振り1(手習子)は三つ目を極めたあとのxの値が,振り2(娘道成寺)に比べてずいぶん小さい.これは,図8で述べたように振り1(手習子)では,三つ目を大げさに振ったために顔が大きく右に傾いた状態で,さらに右上方を見上げていることになる.一方,振り2(娘道成寺)では,首も目も滑らかな動きであり,三つ目の後はやや上目遣いで前方(観客席側)を注視している

以上のことから,「三つ振り」は首振り三年を象徴するわざと言えるが,「首振り」だけでなく,「目遣い」もまた三つ振りの表現性に大きく寄与していることが確かめられたと言って差し支えないであろう.

4. まとめと今後の課題

本研究では,役どころの性根や情景の違いが,目遣いにおいても反映されていることが確認された.とりわけ,日本舞踊における「わざ」としての目遣いを定量的に分析することにより,従来の口伝や踊り手の表現の意図が実証的に裏付けられる可能性が示唆されたことは,少なからず意義あるものと考えている.熟練のわざは「熟練」であるがゆえに,もはや意識に上らないことも多い.そのような意味で科学的アプローチにより暗黙的な「わざ」の有り様を定量的に分析することは,非熟練者への指導においても有用な基礎資料となり得よう.もちろん,舞踊の表現は舞踊家個人の個性に依るところが大きく,演目,あるいは舞踊家ごとの個別的な発見事実を日本舞踊全体の枠組みとして安易に一般化することはできない.

本稿では計測で得られた物理的特性を個々に確認したに過ぎず,具体的に「どのような動きが踊りのどのような表現性に寄与しているのか」という「わざ」と「表現」の本質的な関係性にまでは到達できなかった.今後は,演目や舞踊家自身の意図がどのように「目遣い」や「身のこなし」といった身体性に外在化されているのか,また観

客にはそれがどのような形で認知されているのかを確かめたい.

伝統芸能の科学的研究そのものがまだ緒に就いたばかりである.暗黙的かつ非透明的な「伝統芸」をあえて実証的に解明することの意義を問い続けながら,山積する課題を解決していきたい.

謝辞

本研究は21世紀COEプログラム「京都アート・エンタテインメント創成研究」および平成16年度科学研究費基盤研究(B)「モーションキャプチャを利用した舞踊動作のアーカイブ化と数値化舞踊研究」によって行われた.

本研究を行うにあたり,日本舞踊家花柳乃三氏,花柳双子氏の両名には被験者として計測にご協力いただいた上に,考察の上で貴重なご助言を頂戴した.またデータの計測に際しては㈱ナックイメージテクノロジー桑原哲爾氏に多大なるご助力を賜った立命館大学大学院生清水圭太氏,木田侑吾氏にはデータの計測及び編集作業をしていただいた.ここに記して深謝する.

参考文献

- [1] 花柳千代:日本舞踊の基礎,東京書籍,1981
- [2] 生田久美子:「わざ」から知る,東京大学出版会,1987
- [3] 金子公宥,福永哲夫:バイオメカにクス,杏林書院,2004
- [4] 丸茂祐佳:踊りの譜—日本舞踊 古典技法の復活,国書刊行会,2002
- [5] 丸茂祐佳,吉村ミツ他:日本舞踊の基本動作「オクリ」に現れる女らしさの特徴分析,舞踊学,第27号,pp26-34,2004
- [6] Motion Analysis, Reference Manual of Eva System
- [7] ナックイメージテクノロジー,取扱説明書アイマークレコーダ解析システム model SP-505,2004
- [8] 中溝幸夫,下野孝一:両眼網膜像差に基づく立体視,視覚情報処理ハンドブック,日本視覚学会編,朝倉書店,pp.297-298,2000
- [9] 阪田真己子,丸茂祐佳,八村広三郎他:日本舞踊における身体動作の感性情報の試み—motion capture システムを利用した計測と分析—,情報処理学会研究報告,CH-61,pp.49-56,2004
- [10] 吉村ミツ,八村広三郎,丸茂祐佳:舞踊動作を表す特徴についての検討,情報処理学会研究報告,CH-65,pp.17-24,2005