

## (56) 能舞台橋掛り様式の変化と『序破急』の関係性 についての研究

松永直美<sup>1</sup>, 矢吹信喜<sup>2</sup>, 亀山勇一<sup>3</sup>, 福田知弘<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 元・大阪大学 大学院工学研究科 (現・レモン画翠) (〒101-0062 千代田区神田駿河台 1-5)

E-mail: naomi-m@lemon.co.jp

<sup>2</sup>フェロー会員 Ph.D. 大阪大学教授 大学院工学研究科 (〒565-0878 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: yabuki@see.eng.osaka-u.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 元・多摩美術大学美術学部建築科 (現・レオン・スタジオ)

<sup>4</sup>正会員 博士 (工学) 大阪大学准教授 大学院工学研究科

能舞台様式の変化を解明する新たな方法として、能の演技を構成する『序破急』と能舞台橋掛りとの関係性の検証を行った。囃子の音声データから『序破急』の抽出を行い、能舞台と演者の動きを 3DCG 動画化し、位置情報から移動距離・移動角度・滞在時間を割り出した。得られたデータと橋掛り (序所・破所・急所) との関係性を統計学の手法を用いて検証した結果 両者には相関があり、橋掛り様式の変化は『序破急』が要因のひとつである可能性が明らかになった。

**Key Words :** Noh Stage Hashigakari, “Johakyu”, Hayashi & Dance, 3Ddimensional Computer-Graphics ,Statistical Analysis

### 1. はじめに

本研究は、世阿弥元清(1363-1443?)以降の能舞台様式の変化について、能の具体的な演劇内容を 3DCG (3 dimensional computer graphics)及び統計学の手法を用いて分析し考察する研究の一端に位置づけられる。本稿では、能舞台の変遷に於いて、特に著しく様式が変化している橋掛りを取り上げた<sup>1)</sup>。演劇内容の分析には、演目・囃子・演者の舞を構成し、〈能の文法〉として世阿弥により確立された『序破急 (序・破の序・破の破・破の急・急) 』を用いて検証を行った。

能舞台は、図-1に示すように後座から斜め後ろにのびる右架形式斜交の橋掛りを有する。橋掛りは、複数の様式 (背面に直交、背面に斜交、右架形式斜交、左架形式斜交、反橋形) が混在した時代があり、右架形式斜交様式に固定化されるまでの要因は未だに明らかにされていない。『序破急』による演技が確立された以降に橋掛りの様式が変化し、現在の右架形式斜交に固定している。図-2に示すように橋掛りに序所・破所・急所、舞台に序域、破域、急域と呼ばれる場所が存在する。能舞台の変遷についての先行研究には、須田敦夫の『日本劇場史の研究』、山崎樂堂が『能楽全書』に執筆した「能舞臺」がある。能舞台と社殿構成に関する設計学理の形成過程について大岸文夫の研究があり、奥富利幸の入れ子式能

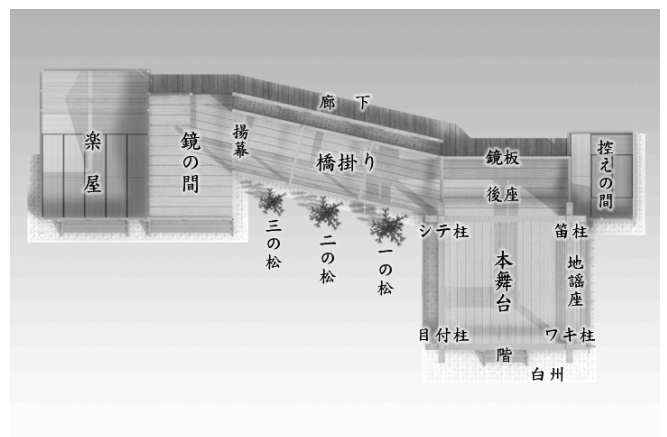


図-1 能舞台平面図

楽堂の萌芽に関する考察などがある。しかしそのいずれも能の音楽性と舞踏の情報から、演技空間としての能舞台様式の変化について考察したものではない。

本稿の目的は、能舞台と『序破急』の関連性をIT (Information Technology)を用いて解明し、『序破急』が橋掛り様式の変化の要因のひとつであることを明らかにすることである。

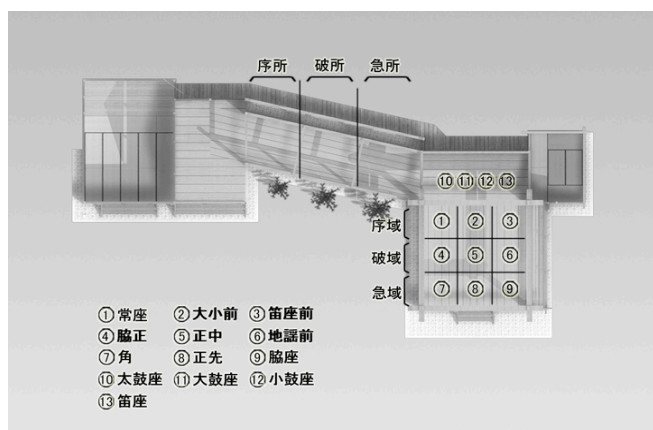


図-2 空間構成図

本研究は、能舞台を対象としているが土木史に関わるものであり、情報技術を駆使して、構造物の配置について考察するものである。研究方法は、① 囃子の音声データが有する『序破急』の抽出を行い、② 演者の舞台上の位置情報取得のために「舞」の動きを3DCG動画化し、③ 移動距離・移動角度・滞在時間を割り出した。④さらに能舞台を3DCG製作し、「舞」のデータと合成を行った。⑤ つぎに移動距離・移動角度・滞在時間及び音と橋掛り（序所・破所・急所）との関係性を統計学的手法を用いて分析した。

## 2. 研究の対象と方法

### (1) 丹波篠山春日神社能舞台3DCG制作

能舞台の3DCG制作にあたっては、世阿弥の時代の舞台は残されていないため、江戸時代の様子を現在に伝える丹波篠山の春日神社能舞台をモデルに選択した。春日神社能舞台の3DCGは、兵庫県篠山市教育委員会資料「篠山・春日神社 能舞台平面図 1:100」と「春日神社御寄附御舞臺御取建画図類」を基に作成した。

### (2) 〈序破急〉を抽出するための材料の選択

音源は、復刻版CD 1982年録音『観世寿夫 - 砧・羽衣 至芸の二曲』財団法人日本伝統文化振興財団制作(2010年)の「羽衣」を使用した。また、舞については国立能楽堂ビデオ 資料No.669『羽衣 (1988/6/17) 企画公演観世流 シテ 観世栄夫、ワキ 福王茂十郎』を使用した。

### (3) 序破急の抽出

序破急の抽出方法の概要は、次の通りである。

- ① 序破急を抽出するための音データを選択する。
- ② 小鼓の音と掛け声をカウントする。
- ③ 小鼓の音

と掛け声の一分毎の表を作成し、それを基に小鼓の音と掛け声の合計回数をグラフ化したうえで序破急を特定する。④ 橋掛り（序所、破所、急所）の小

表-1小鼓と掛け声の序破急毎カウントデータ  
(単位：回数/分)

|          | 序    | 破の序  | 破の破 | 破の急  | 急    |
|----------|------|------|-----|------|------|
| 掛け声      |      |      |     |      |      |
| hao      | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  |
| ho       | 7.6  | 4.2  | 2.3 | 8.3  | 13.5 |
| ya*      | 0.3  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  |
| yao      | 3.1  | 1.7  | 1.2 | 3.3  | 3.1  |
| yo       | 0.4  | 0.0  | 0.1 | 0.1  | 0.1  |
| iya*     | 0.2  | 0.1  | 0.1 | 0.5  | 1.0  |
| iyao     | 0.4  | 0.1  | 0.0 | 0.3  | 0.4  |
| iya      | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  |
| iyo      | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.2  |
| yao*     | 0.1  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  |
| yo       | 0.1  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  |
| 合計       | 12.1 | 6.1  | 3.6 | 12.6 | 18.2 |
| 小鼓       |      |      |     |      |      |
| 中打ち      | 14.5 | 4.7  | 2.8 | 16.4 | 29.9 |
| 端打ち      | 4.0  | 3.5  | 1.8 | 5.1  | 6.5  |
| 合計       | 18.5 | 8.2  | 4.6 | 21.6 | 36.4 |
| 小鼓と掛け声合計 | 30.6 | 14.3 | 8.2 | 34.2 | 54.6 |

鼓と掛け声データ2秒毎の表を作成し、小鼓の音と掛け声の合計回数をグラフ化する。

#### a) 小鼓と掛け声のカウントデータ作成

小鼓から〈序破急〉のデータを抽出するために、CD録音全曲（1時間10分51秒〔約71分〕）の打数（2種類）と掛け声（11種類）をカウントした。打数は、鼓の真ん中打ち（太く柔らかい音で音量的に大きい音）と端打ち（高く固い音で音量的には比較的小さい音）の区別をCDを聴いてカウントした。表-1は、打数(真ん中打ちと端うちの合計)と掛け声（\*は、高いピッチ〔音高〕、\*のないものは野太い声）を、「羽衣」の序破急五段（序、破の序、破の破、破の急、急）毎にカウントした表である。

#### b) 橋掛り（序所・破所・急所）の小鼓と掛け声データ（2秒毎）

橋掛り（序所・破所・急所）をシテ（主役）が移動している時間（14分28秒～17分04秒；69分12秒～71分06秒）の小鼓打数と掛け声11種類を2秒毎に分けてカウントした。合計回数を図-3と図-4に示す。2秒毎に細かくカウントしたのは、橋掛りでの演技は、本舞台に比べて動きが少ないので、シテの動きをできるだけ正確に捉えるためである。図-3では、シテは橋掛りから本舞台まで囃子、台詞、謡を伴わず移動しているために打数は0である。図-4は、「急」の部分であり橋掛りにおいても舞の動きがあるため打数、掛け声ともに打数3から4の数値が続いている。ワキ（演技の進行役）は舞台上での動きがほとんどないため、データとして使用していない。

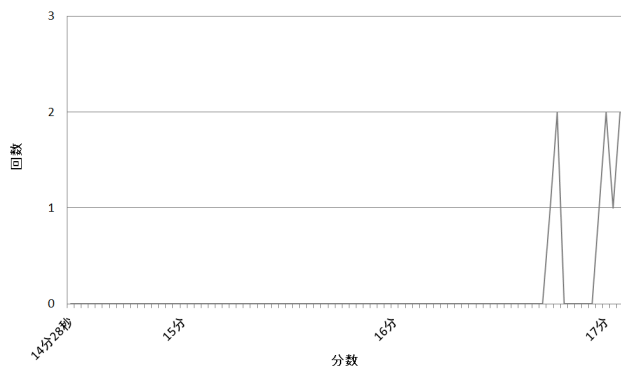


図-3 橋掛り〈14分28秒～17分04秒〉  
小鼓と掛ケ声合計回数(2秒毎)

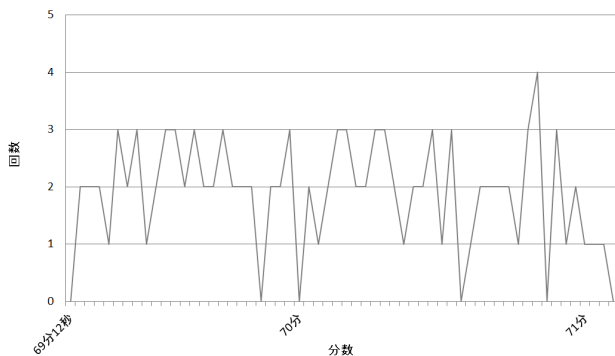


図-4 橋掛り〈69分12秒～71分06秒〉  
小鼓と掛ケ声合計回数(2秒毎)

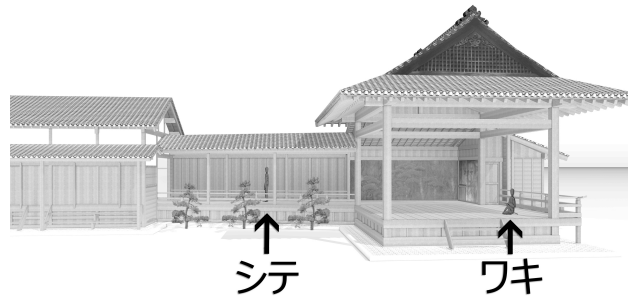


図-5 人体モデル（シテ・ワキ）

② 音の素材に用いたCDに記録されている収録時間1時間10分51.9秒はNTSC (National Television System Committee) 換算で127,557フレームとなる。

③ シテの動きをフレーム単位までCGで正確に再現することは困難なため、動画は10倍速で作成し、4種類の画像それぞれについて12,756フレームを抽出して、それらを合成した。

a) b) c)の作成には、form Z Radiozity、maxon、CINEMA 4D、VecrorWorksを使用した。

### 3. 統計分析：〈序破急〉と能舞台との相関関係

〈序破急〉が能舞台様式の変化に関わっているとの仮説を検証するため、〈序破急〉と舞台上の位置との独立性あるいは関係性を検定した。すべての統計分析は、2章のデータを元に行っている。

#### (1) 移動距離と移動角度の計算方法

序破急五段における、能舞台13ヶ所の中の移動距離・移動角度・音・存在時間の割り出しを行い、それらの関係性を調べた（表-2）。シテの動きを3フレーム＝1秒で記録したデータ(XZ座標系・Heading〔身体の向き〕)を基に移動距離と移動角度を計算した。移動距離は、XZ座標の値から三平方の定理を使用し、シテの直線距離を近似的に計算した値を領域ごとに合計して求めた。移動角度は、Headingの列の値を使い、（（現フレームHeadingの値）－（一つ前のフレームHeadingの値））の絶対値を算出したうえで領域ごとに合計して求めた。単位は「度」である。

#### (2) データ分析：相関1分毎

1分毎の時系列の移動距離、移動角度、音の回数、領域のそれぞれのデータ間で相関があるのかを検証した。4つのデータの組合せにより、以下の6つの相関係数を算出し、それぞれについて相関があるの

#### (4) 人体モデルの動作データ

##### a) シテの移動距離・移動角度・位置（鏡の間・橋掛り・本舞台）データ

人体モデルの動作データは、シテと相手方であるワキの二種類を作成した。ここでは、シテ・ワキの身体動作の位置及び向き（角度）のみビデオ画像を基に記録し、細かな所作は省略している。なお、ワキのデータは検定に使用しないが、演技の流れを見る上で有用なため作成した。ビデオ画像から、シテの移動距離、移動角度と位置データを抽出した。序破急五段階のシテの動作を、秒単位で記録した。

##### b) シテ・ワキのCGモーション

3DCG春日神社能舞台に3D人体モデルを配置し、シテ・ワキの動作の位置と向きの情報データを入力した。図-5は、シテとワキの人体モデルを配した舞台である。

①位置：「3D春日神社舞台」で「3D人体モデルの位置」として再現

②向き：「3D春日神社舞台」で「3D人体モデルの方向」として再現

##### c) 合成手法

①「背景となる舞台」「シテの動画」「ワキの動画」「シテ・ワキを隠す柱、鏡の間」等の4点の連番画像をレンダリングし合成を行った。

表-2 領域別移動距離・移動角度・音・存在時間

|    |      | 移動距離<br>/分 | 移動距離<br>/分 | 移動角度<br>/分 | 移動角度<br>/分 | 音<br>分 | 音    | 存在時間<br>(秒) |
|----|------|------------|------------|------------|------------|--------|------|-------------|
| 鏡間 | 鏡の間  | 299.0      | 4484.6     | 0.7        | 10.7       | 28.7   | 431  | 900         |
|    | 序所   | 3031.0     | 6061.9     | 175.2      | 350.5      | 27.0   | 54   | 120         |
| 橋掛 | 破所   | 7609.7     | 7609.7     | 360.7      | 360.7      | 17.0   | 17   | 60          |
|    | 急所   | 5584.0     | 8375.9     | 252.4      | 378.6      | 28.7   | 43   | 90          |
| 序域 | 常座   | 1638.1     | 32488.8    | 197.6      | 3918.4     | 22.9   | 455  | 1190        |
|    | 大小前  | 2630.4     | 47346.6    | 260.9      | 4695.4     | 32.5   | 585  | 1080        |
|    | 笛座前  | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0    | 0    | 0           |
| 破域 | 脇正   | 6868.1     | 17170.1    | 407.5      | 1018.8     | 44.0   | 110  | 150         |
|    | 正中   | 6006.9     | 15017.4    | 248.0      | 619.9      | 54.8   | 137  | 150         |
|    | 地謡前  | 13442.8    | 4480.9     | 533.9      | 178.0      | 39.0   | 13   | 20          |
| 急域 | 角    | 6727.5     | 28031.1    | 227.7      | 948.5      | 41.3   | 172  | 250         |
|    | 正先   | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0    | 0    | 0           |
|    | 脇座前  | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0    | 0    | 0           |
|    | 時間合計 | —          | 171067.1   | —          | 12479.5    | —      | 2017 | 4010        |

表-3 相関1分毎

| (2) データ分析：相関1分毎 | 相関係数  | 検定統計量  | P 値   | 有意水準 | 有意か |
|-----------------|-------|--------|-------|------|-----|
| 移動距離と移動角度       | 0.817 | 11.947 | 0.000 | 0.01 | **  |
| 移動距離と音          | 0.446 | 4.197  | 0.000 | 0.01 | **  |
| 移動角度と音          | 0.580 | 5.998  | 0.000 | 0.01 | **  |
| 領域と移動距離         | 0.390 | 3.571  | 0.000 | 0.01 | **  |
| 領域と移動角度         | 0.398 | 3.658  | 0.000 | 0.01 | **  |
| 領域と音            | 0.213 | 1.840  | 0.070 | 0.05 |     |

かを相関係数の検定により検証を行った(表-3)。検定にはゴウパル・K・カンジ『「逆」びき統計学』のCASE12 相関係数の t 検定(標本の相関係数が、ゼロに対して統計的に有意な差を持つかどうかを検定)を使用した。検定の結果、領域と音の相関は有意でなく、相関はないと言える。その他の相関は有意であり、相関があると言える。

### (3) 検定結果のまとめ

表-4に検定結果をまとめている。領域別移動距離の割合と距離そのものは、序所、破所、急所と大きくなっている。領域と、移動距離・角度・音との相関(1分毎)については、音以外は相関があると判断される結果となった。音については、10秒毎での相関を割り出し検証する予定である。

## 4. 結論

能舞台様式の変化を解明する方法のひとつとして、①世阿弥が中国古来の三段階の『序破急』を五段階様式にし、かつ能の台本・舞・謡に取り入れるという大きな変化を行ったこと、②能舞台『序破急』エリアの各々の場所には演出方法の約束事があり、それらを利用することにより多大な演出効果をあげる工夫があることに着目した。当研究において得られた知見及び今後の課題は次の通りである。

表-4 検定結果まとめ

| No. | 目的                               | 統計手法            | 結果                                  |
|-----|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| ①   | 移動角度と移動距離との相関(1分毎)               | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ②   | 移動距離と音との相関(1分毎)                  | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ③   | 移動角度と音との相関(1分毎)                  | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ④   | 領域と、移動距離・角度・音との相関(1分毎)           | 相関係数の算出とその t 検定 | 領域と音の相関は無相関と判断される。その他は、相関があると判断される。 |
| ⑤   | 移動角度と移動距離との相関(10秒毎)              | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ⑥   | 移動距離と音との相関(10秒毎)                 | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ⑦   | 移動角度と音との相関(10秒毎)                 | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ⑧   | 領域と、移動距離・角度・音との相関(10分毎)          | 相関係数の算出とその t 検定 | 相関があると判断される。                        |
| ⑨   | 小鼓・掛け声それぞれと合計回数(橋掛かり行き、2秒毎)      | グラフ化            | 図3参照                                |
| ⑩   | 小鼓・掛け声それぞれと合計回数(橋掛かり帰り、2秒毎)      | グラフ化            | 図4参照                                |
| ⑪   | 領域別移動距離の割合 橋掛かり行き(2秒毎データを1分毎に換算) | 比率検定、計数値検定      | 移動距離の割合と距離そのものは、序所よりも破所または急所の方が大きい。 |
| ⑫   | 領域別移動距離の割合 橋掛かり帰り(2秒毎データを1分毎に換算) | 比率検定、計数値検定      | 移動距離の割合と距離そのものは、序所よりも破所または急所の方が大きい。 |
| ⑬   | 領域別移動距離の割合 橋掛かり(2秒毎データ)          | 比率検定            | 移動距離の割合と距離そのものは、序所よりも破所または急所の方が大きい。 |

① 小鼓・掛け声・舞のデータから『序破急』を抽出する試みを行った。その結果、「序の部分は表現がやや粗く、テンポもやや早く」「破は細やかに曲折を畳み、多少の弛緩をさえ加え、テンポも緩く」「急は疾速に切迫したもので、テンポも最も早くなる」という『序破急』の特徴が観察できた。②統計分析の結果、能舞台橋掛りの〈序破急〉各所と舞・囃子(小鼓・掛け声)の〈序破急〉両者は相関があると判断される結論にいたった。因って〈序破急〉が橋掛りの様式の変化に関わっている可能性があると考えられる。

今後の課題：本研究では研究対象を橋掛りに限定したが、本舞台と鏡の間を含んだより詳しい分析を行う予定である。また、序破急五段で構成される演目の鬘物能(女)「羽衣」を題材としたが、その他の脇能(神)、修羅能(男)、物狂い能(狂)、切能(鬼)など、演奏や演者の動作が激しい分野についても同様の分析をすることが望ましいと考える。