The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	世阿弥以降の能舞台様式の変化と『序破急（序破急五段）』の関係性の研究
Author(s)	松永, 直美
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/61737
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

博士学位論文

世阿弥以降の能舞台様式の変化と『序破急（序破急五段）』の関係性の研究

松　永　直　美

2017 年　1 月

大阪大学大学院工学研究科

目　次

第 1 章　序論 ……1
1.1　研究の背景 ……1
1.2　既往研究の概要と本研究の位置付け ……2
1.3　研究の目的と方法 ……2
1.4　本論文の構成 ……3
参考文献・注 ……5
第 2 章　能楽・能舞台の『序破急』および『序破急五段』……6
2.1　能楽における『序破急』と『序破急五段』 ……6
2.2　能舞台における『序破急』と『序破急五段』……7
参考文献・注 ……8
第 3 章　能舞台様式の変化 ……9
3.1　室町初期 ……9
3.2　室町中期 ……10
3.3　室町後期 ……11
3.4　安土桃山時代 ……12
3.5　江戸初期 ……13
参考文献・図版出典 ……13
第 4 章　『序破急』および『序破急五段』の抽出方法と分析データ作成 ……15
4.1　材料の選択 ……15
4.2　《序破急五段（序破急）》抽出方法と音データ選択 ……16
4.3　小鼓と掛ケ声のカウントデータ作成 ……17
4.4　小鼓と掛ケ声の《序破急五段》データ（1 分毎） ……18
4.5　橋掛り（序所・破所・急所）の小鼓と掛ケ声データ　（2 秒毎） ……20
参考文献 ……21
第 5 章　能舞台 3DCG・人体モデル動作データ ……22
5.1　丹波篠山春日神社能舞台 3DCG 制作 ……22
5.2　人体モデル（シテ・ワキ）の動作データ ……24
a）　シテの移動距離・移動角度・位置（鏡の間・橋掛り・本舞台）データ作成 ……24
b）　シテ・ワキの CG モーションと合成手法 ……27
参考文献･注 ……33
第 6章　統計学による検定 ……34
6.1　音と九段階律動性 ……34

6.2　統計学による検定（Ⅰ）：丹波篠山春日神社能舞台 ……34
6.2.1　移動距離・移動角度・音・存在時間 ……35
6.2.2　検定：本舞台 序域・破域・急域と移動距離・音……35
6.2.3　検定: 相関 1 分毎 ……37
6.2.4　検定：相関 10 秒毎 ……37
6.2.5　本舞台 検定結果のまとめ ……38
6.2.6　検定：橋掛り 序所・破所・急所と移動距離・移動角度・音 ……39
6.2.7　検定: 相関 2秒毎 ……39
6.2.8　検定：相関 1分毎 ……40
6.2.9　橋掛り 検定結果のまとめ ……40
6.3　統計学による検定（Ⅱ）：国立能楽堂能舞台 ……41
6.3.1　検定：本舞台 序域・破域・急域と移動距離・音 ……43
6.3.2　検定：相関 1 分毎 ……43
6.3.3　検定：相関 10 秒毎 ……44
6.3.4　検定：橋掛り相関 2 秒毎 ……44
6.3.5　検定：橋掛り（領域別移動距離の割合）……45
6.3.6　検定結果 ……46
参考文献 ……46
第 7 章　3DCG・VRML による検証：本舞台と見所の特性 ……47
7.1　仮説 ……47
7.2　検証：丹波篠山春日神社能舞台と旧金毘羅大芝居（金丸座）……47
7.3. 検証結果 ……51
参考文献 ……51
第 8 章　結 ……52
8.1　研究の方法 ……52
8.2　検定の結果 ……52
8.3　考察 ……54
8.4　今後の課題 ……55
参考文献 ……56
謝辞 ……57

第１章　序論

1.1　研究の背景

「能舞台」は，舞台，橋掛り，鏡の間と見所（観客席）を含めた総称である．能舞台の特徴は，**図 1.1.1** に示すように①本舞台が京間三間四方ないし二間四方の正方形であり，舞台面には幅四十センチほどの檜の一枚板が縦に張られている．床面は「撥転ばし」と称し，わずかに前下がりに傾斜するのが本式である．②本舞台奥に奥行き約一間半の付帯部分を有し，これを後座（あとざ）という．床板が横に張られ，囃子方が座る場所であるが，「翁」（最古の神事能）を演じるときは地謡（じうたい：斉唱団）が笛柱寄りに座す．松を画いた鏡板を有する．③舞台右側に張出した幅約半間，奥行き三間の部分を地謡座という．奥に地謡が座し，手前には「シテ（主役）」の相手役であるワキが座る．④屋根を有し，本舞台を支える四本の柱（シテ柱・目付柱・ワキ柱・笛柱）がある．⑤後座から斜め後ろにのびる右架形式[注1)]の橋掛りを有する．⑥楽屋の他に鏡の間を有する．⑦舞台が観客席に大きく張り出している．⑧見所は，本舞台を囲むように３方向から観覧できる構造である．

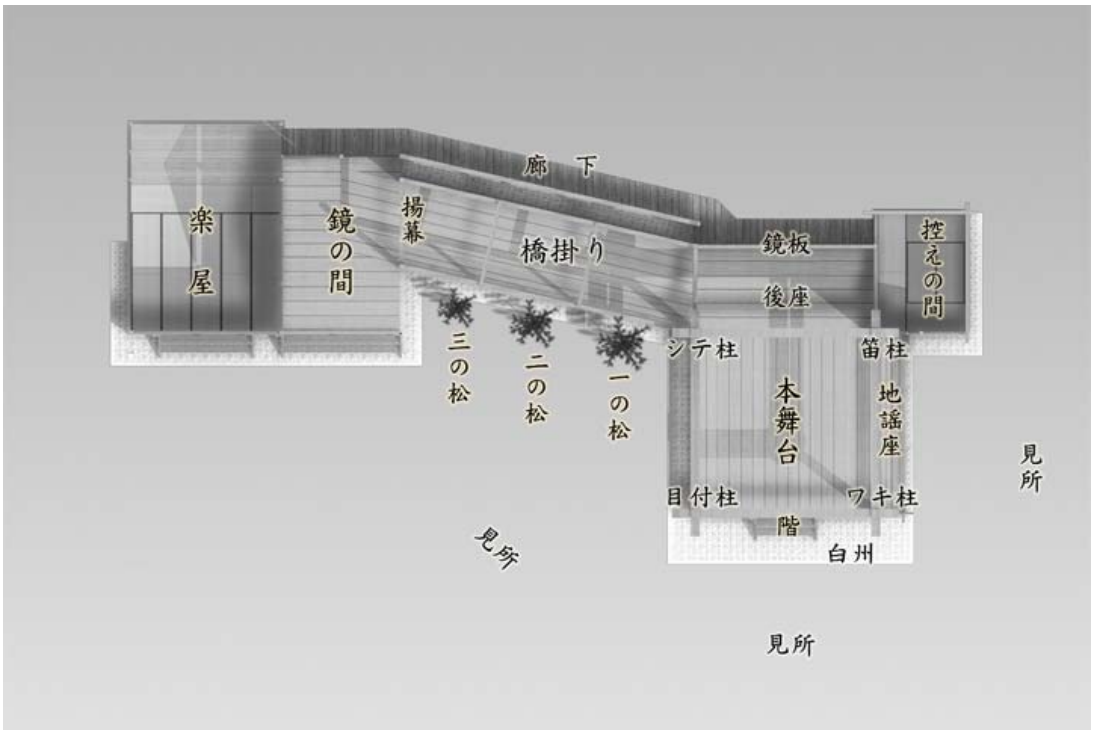

図 1.1.1 能舞台平面図

能楽の基礎をつくった世阿弥（1363-1443）の在世当時の能舞台は現存しない．室町中期から室町後期にかけて，能舞台の必要要素の下地は整っていたが様式化するには至っていない．舞台は，安土桃山時代になり部分的に改良され，江戸初期に様式化したといわれている．能舞台の起源および変遷についての研究は，明治時代の雑誌『能楽』連載「能生舞台研究会」，山崎楽堂の論考[1)]，大正時代の池内信嘉『能楽盛衰記』[2)]，第二次世界大戦で死去した須田敦夫の『日本劇場史の研究』[3)]等がある．しかし，能舞台様式が定まった経過および成因については，限定的な記録資料と現存する最古の西本願寺北能舞台が 1581 年（天正 9 年）の建立であり，それ以前の能舞台は現存しないため，未だに解明されていない．

1.2　既往研究の概要と本研究の位置付け

能舞台についての既往研究のうち劇場史の研究としては，前述須田の『日本劇場史の研究』がある．須田は，劇場や舞台建築の構造と密接に関係している舞踊や演劇の本質を究明したうえで，舞台の推移・発達の研究をおこなっている．竹内の『日本劇場図史』[4)]は，歴史的資料を基に勧進能場などの復元を行い劇場図史としてまとめている．また，能舞台空間の研究として古典的な書である，山崎楽堂が『能楽全書』に執筆した「能舞臺」がある．山崎は〈能舞台の変遷は，橋掛りの位置・角度が最も重要な意味をもつ〉として研究を行った．また，大岸，佐藤の奈良を含む近畿地方および佐渡の神社に現存す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の研究がある[5)]．奥富は，入れ子式能楽堂の萌芽に関する考察を，金剛能楽堂と宝生会能楽堂を通して行っている[6)]．屋敷雛形における能舞台の研究としては，山崎らの日本建築様式における設計学理を日本古典建築書の分析から探究することを目的とした論考がある[7)]．

しかしそのいずれも「能を表現するための文法」である《序破急（序破急五段）》に着目し，統計学の手法を用い計量的に分析することで，能舞台様式変化の要因を明らかにしようとするものではない．

1.3 研究の目的と方法

本研究は，世阿弥以降の能舞台様式変化の要因を，世阿弥が「能の文法」[8)]として確立した《序破急（序破急五段）》を計量的分析に用い，「能舞台」の本舞台（序域・破域・急域）および橋掛り（序所・破所・急所）と囃子・舞との関係性を 3DCG (3 dimensional computer graphics) と統計学の手法を用いて，明らかにしようとするものである．

日本の重要無形文化財であり，ユネスコの「人類の口承および無形遺産の傑作」として認定されている「能」は，舞（舞踏），囃子（楽器演奏），謡い（声楽）から構成される．概して，建築様式の変化に関する研究は，建物の遺構・現存する建物・歴史的文献によるアプローチが中心である．本研究では，従来の方法とは異なり「能」を構成する舞踏や楽器演奏に着目し，

能の表現の原理ともいわれる《序破急》が舞台様式の変化に深く関わっているとの仮説をたて検証を行っている．

検証方法は，つぎの通りである．① 囃子（小鼓と掛ケ声）の音声データから《序破急（序破急五段)》の抽出を行う．② 現存する篠山春日神社能舞台を3DCG制作する．③ 演者の舞台上の位置情報を取得するために，「舞」の動きを3DCG動画化し，能舞台3DCGと「舞」のデータを合成する．④《序破急（序破急五段)》における演者の動き「移動距離・移動角度・滞在時間」の割り出しを行う．⑤ 演者の移動距離・移動角度・滞在時間および音声データと本舞台（序域・破域・急域）および橋掛り（序所・破所・急所）との関係性を統計学の手法を用いて分析する．

1.4　本論文の構成

本論文は，全 8 章で構成している．

第 1 章では，研究の背景として，「能舞台」構造の特殊性と能役者「世阿弥」時代からの能舞台の変遷の概要および研究の新規性と目的について述べる．

第 2 章では，能楽と能舞台における『序破急』と『序破急五段』について述べる．

第 3 章では，能舞台様式の変化を室町初期，室町中期，室町後期，安土桃山時代，江戸初期について整理している．

第 4 章は,『序破急』および『序破急五段』の抽出方法と分析データ作成方法について述べる．

第 5 章では，能舞台 3DCG・人体モデル動作データの作成方法について述べる．

第 6 章では，統計学による検定（Ⅰ）: 丹波篠山春日神社能舞台と（Ⅱ）: 国立能楽堂能舞台の方法と結果を述べる．また,「九段階律動性のグラフ」を用い，音の抽出データが《序破急（序破急五段)》の特徴を表しているかの検証方法と結果について述べる．

第 7 章では，能舞台の特殊性について，丹波篠山春日神社能舞台と旧金毘羅大芝居（金丸座）歌舞伎舞台との比較検証を VRML（Virtual Reality Modeling Language）を用いて行った方法と結果について述べる．

第 8 章では，結論および能舞台構造の特性と演劇内容との関係性および《序破急（序破急五段)》が能舞台の様式変化に関わっている可能性を，歴史的な側面から述べる．また，今後の課題と展望について述べる．

本論文の構成を**図 1.4.1** に示す．

第１章
序論
研究の背景 ｜ 既往研究の概要と本研究の位置付け ｜ 研究の目的と方法
第２章
能楽・能舞台の『序破急』および『序破急五段』
能楽における『序破急』と『序破急五段』 ｜ 能舞台における『序破急』と『序破急五段』
第３章
能舞台様式の変化
室町初期 ｜ 室町中期 ｜ 室町後期 ｜ 安土桃山時代 ｜ 江戸初期
第４章
『序破急』および『序破急五段』の抽出方法と分析データ作成
《序破急五段（序破急）》抽出方法と音データ選択 ｜ 小鼓と掛ケ声のカウントデータ分析
第５章
能舞台3DCG・人体モデル動作データ
丹波篠山春日神社能舞台3DCG制作 ｜ 人体モデル（シテ・ワキ）の動作データ
第６章
統計学による検定
音と九段階律動性
統計学による検定（Ⅰ）：丹波篠山春日神社能舞台 ｜ 統計学による検定（Ⅱ）：国立能楽堂能舞台
第7章
『序破急』に基づいた能舞台：本舞台と見所の特性
検証：春日神社能舞台と旧金毘羅大芝居（金丸座）
第8章
結
結論 ｜ 今後の課題

図 1.4.1 本論文の構成

第１章　参考文献

1）山崎樂堂：能舞臺,能楽全書第4巻,東京創元社，1979，　野上豊一郎：能とは何か【上】,書肆心水，p.181，2009

2）池内信嘉：能楽盛衰記，東京創元社，1992

3）須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，1957

4）竹内芳太郎：日本劇場図，壬生書院，1935

5）大岸文夫，佐藤勝行：奈良県北部および京都府南部の神社に現存する能舞台・社殿構成に関する研究，日本建築学会計画系論文集，第621号，pp.9-14，2007.11

6）奥富利幸：入れ子式能楽堂の萌芽に関する考察−金剛能楽堂と宝生会能楽堂を通して,日本建築学会計画系論文集，637号，pp.675-680，2009.3

7）山崎純，岡本真理子，河田克博，麓和善，仙田満，内藤昌：屋敷雛形における能舞台の研究，日本建築学会計画系論文集，504号，pp.219-226，1998.2

8）野上豊一郎：能とは何か【上】，書肆心水，p.181，2009

第１章　注

注1)　須田は，橋掛の左右をいう場合，楽屋側即ち舞台の後方から指すこととし，右側（仕手柱側）に架設されたものを「右架式」，左側（笛柱側）のそれを「左架式」としている．須田敦夫：日本劇場史の研究,相模書房，p.191，1957

第 2 章　能楽・能舞台の『序破急』および『序破急五段』

2.1　能楽における『序破急』と『序破急五段』

〈序破急〉は，中国から唐の宮廷文化の雅楽（神事・御神楽の音楽）や舞楽とともに奈良時代（8 世紀）日本に伝わった用語である．従来の〈序破急〉は，楽曲を三段階に区分し，演奏の速度が次第に早くなっていく構成（導入・展開・終結）を表している．平安時代（10 世紀前後）には，御神楽や声明（天台宗・真言宗の仏教音楽）の楽曲編成に大きな影響を与え，鎌倉時代（12～13 世紀）にかけては，連歌（詩型の一種）や蹴鞠（けまり／しゅうぎく）の理論化にまで使われた．室町時代（特に 15 世紀）に至り，能の芸術理論の建設者である世阿弥が《序破急五段》の原則により，一音の発声，一打の足拍子，舞や謡の構造，さらに一曲の全構造，一日または数日におよぶ演能の次第（番組）の構成にまで適用し，能を完成させた[1)]．

〈序破急〉とは，一面から見れば時（テンポ）の早さの原則であり，他の一面から見れば表現の密度の原則である．例えば舞の場合，舞始めの〈序〉の部分はゆっくりと静かに，中盤の〈破〉の部分はやや軽やかに運び，終盤の〈急〉の部分はもたつかずに「ノリ」良く舞う．橋掛りを歩く運びの速度なども〈序破急〉の考え方に従い，徐々に速くすることが原則となっている．

表 2.1.1 に示すように，世阿弥の《序破急五段》に従い，一日の五番立の能組（脇能，修羅能，鬘物能，物狂い能，切能），一番の能（一曲の演奏）の構成にも適用されている[注1)]．五番立の番組の「番組」とは，能および狂言が上映される組み合わせであり，上演プログラムに相当する．《序破急五段》による五番立の演能は，序の能 一番・破の能三番・急の能一番が正式とされている．一句の謡，一クサリの囃子，本舞台，橋掛りは，大きな概念である〈序破急〉で構成される．

一番の能の始めに開口人（脇役であるワキ）登場，次第，道行，着セリフまでの一段が「序」．つぎに主役（シテ）登場，一声，サシ（風景や心の内を謡う），下歌，上歌まで一段が「破の序」．シテとワキの問答，掛け合いがあり，初同まで一段が「破の破」．それよりクリ（導入歌の役割をもち，クリ，サシ，〔クセ〕と続いていく構成となる），サシ，〔クセ〕（シテに関する物語），ロンギ（論義）ののち中入り（一旦シテが幕・作り物のなかに入る）まで一段が「破の急」．以後キリとなる一段が「急」である．

全曲中最も主要なる部分を成しているのが〔クセ〕といわれる小段である．世阿弥の父親観阿弥が中世の流行芸能であった曲舞（くせまい）から取り入れた舞事がはいり，一曲の中心部を占める謡いどころとされている．〔クセ〕の入る「破の急」は，世阿弥のいう〈能の肝要の曲所〉で一曲の最も重要な部分である．

2.2 能舞台における『序破急』と『序破急五段』

図 2.2.1 に示すように本舞台は，九つの座に分割され，それを〈序破急〉の三域にくくっている[注2)]．以下に，各座の「域」を説明する．

①常座（じょうざ）は，名宜座（なのり）ともいい，本舞台での演技の起点・終点となる．②大小前は，太鼓と小鼓の中間前にある．③笛座前は笛座の前にあり，以上の三域を「序域」と呼ぶ．④脇正（わきしょう）は，脇正面見所に正対する．⑤正中（しょうなか）は，舞台の中央部にあたる．⑥地謡前は地謡座の前にあり，以上の三域を「破域」と呼ぶ．⑦角（すみ）は，目付柱の別称である．⑧正先（しょうさき）は，正面の先にある座である．⑨脇座前は脇座の前にあり，以上三域を「急域」と呼ぶ．さらに，橋掛の全長を三等分して幕口（揚幕）よりこれを序所・破所・急所と呼ぶ．これらの空間の単位や域は，演技をするときの位置関係や空間の性質を示しており，演者の行動範囲と演技を規定している．例えば演目『羽衣』の舞では「扇下げながら左へ回り〔常座〕へ行き，左足より左へ回り〔地謡前〕にて右足掛け扇下ろしながら四足にて〔大小前〕へ行き」[2)]などと用いられる．

表 2.1.1　序破急の表

一日の能（五番立の能組）	序の位	破の序の位	破の破の位	破の急の位	急の位
	脇能（神）	修羅能（男）	鬘物能（女）	物狂い能（狂）	切能（鬼）
一番の能	序の段	破の前段	破の中段	破の後段	急の段
	ワキ登場，次第，道行，着きセリフまで	シテ登場，一声，サシ，下歌，上歌まで	シテとワキの問答，掛合，初同まで	クリ，サシ，クセ，ロンギ，中入りまで	以後キリまで
一句の謡	序　・　破				急
	上の句七文字				下の句五文字
一クサリ囃子	序　・　破				急
	8拍半から4拍半まで				5拍から8拍まで
本舞台	序　域	破　域	急　域		
	常座・大小前・笛座前	脇正・正中・地謡前	角・正先・ワキ座前		
橋掛り	序　所	破　所	急所		
	三の松（掛ノ松）	二の松（風）	一の松（要の松）		
	面の板	囃子の板	扇の板		

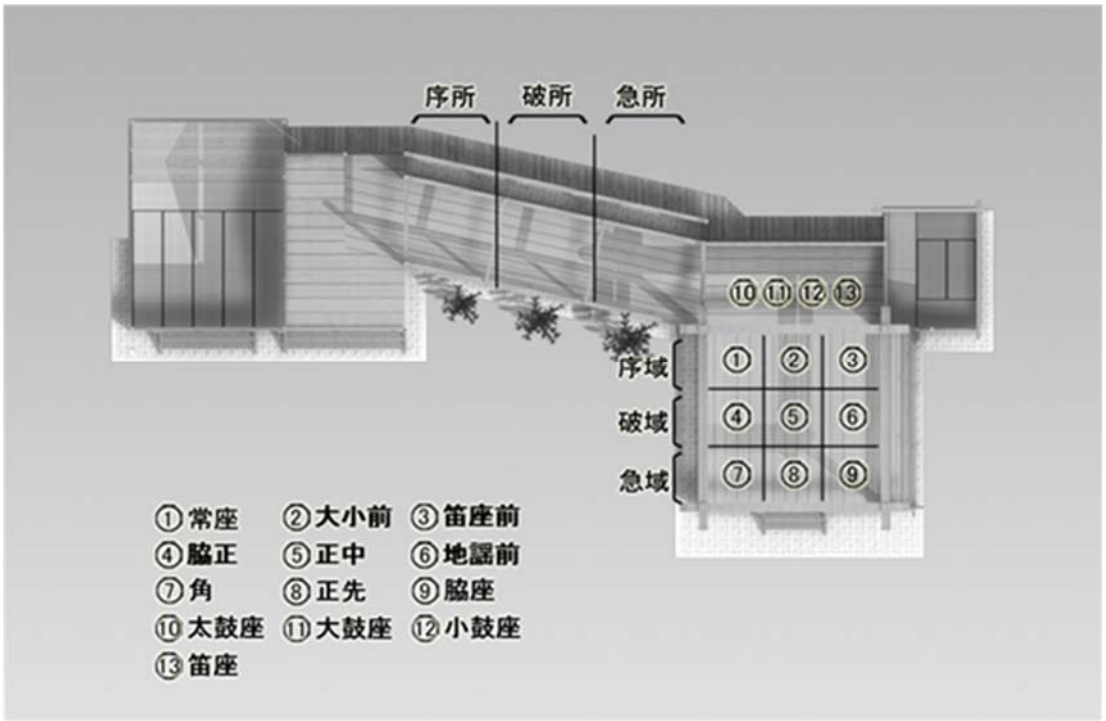

図 2.2.1 空間構成図

第 2 章　参考文献

1)　野上豊一郎：能とは何か【上】, 書肆心水，pp. 181-183

2)　観世流仕舞入門型附　羽衣キリ十四丁

第 2 章　注

注 1）表 1 は，金春國雄, 能への誘い：淡交社，p. 39，1980；野上豊一郎：能とは何か【下】，　書肆心水，pp.438-444, 2009 を基に作成した.

注 2）図2.2.1の本舞台序域・破域・急域及び橋掛り序所・破所・急所は，能舞臺之圖『能楽蘊奥集』を基に作成した.

木下敬賢：能楽蘊奥集第一冊, 観世流木下敬賢，1890

第 3 章　能舞台様式の変化

3.1　室町初期　(1336-1429)

世阿弥の時代の能舞台は現存しない．勧進能（寺社の新築や改修費用の調達のために催される）舞台の橋掛りについての記述は，世阿弥の著書『申楽談義』[1]に「橋は幕屋口を高く据え，低く直ぐに架くべし」と書かれている．これは，橋掛りは現在の鏡の間から本舞台へ向かって下り勾配（撥轉〔ばちころばし〕）をつけて真直ぐに架けよとの意味である．

また,「中高に反るは悪しきなり」とあり，これは当時人気の高かった田楽（稲作に関わる能）に使用されていた橋掛りの反橋形式のことで，室町初期には猿楽（明治維新以前の「能」の呼称）能の舞台でも使用されることがあった（**図 3.1.1**）．

なお，室町初期の橋掛りは舞台に準ずる効用をもっており，重要な技芸の一部が橋掛りで演ぜられたとの記録がある．

当時の橋掛が舞台に対してどのような位置に架けられていたかは「橋の詰は，舞台の日隠しの柱の中手よりは，側へよせて，片つらの柱半間ばかり置きて架くべし」と世阿弥は記している．日隠しの柱とは，舞台の庇（今の後座）の両脇の柱であるので，その柱間の中央よりは側方に寄せ，片側の柱との間を約半間にして架けよと言っている．

この記述の解釈について須田は，勧進能場に関する条にあるので，橋掛りは舞台背面に直交していたと記している[2]．一方「能舞台の生命的変遷は橋掛りにある」と文中で宣言している山崎は，橋掛りは後世の形態と著しく合致する横斜附と解釈しており[3]，両者の見解は一致していない．

須田は，世阿弥の著書から，従来は不明とされ，存在を否定されていた脇座・地謡座・囃子座の位置をつぎのように推察している[4]．① 脇座（当時の呼称「大勢の座」）は，本舞台ワキ柱側の側面に落縁形式を以て附設され，畳を敷き，ワキの謡う場所には毛氈を敷いたとある．脇座と舞台の差は畳厚程度であって，同所の落縁に畳を敷けば舞台面と摩りになった程度と推察される．室町初期，現在の「地謡座」の位置には，ワキやその連れが座り，地謡の専属がいる場合は舞台後方の囃子の横にいたと思われる．② ワキ柱ありとの記載あり．③囃子座は，舞台後方にあったが現在の後座と同じ形式ではない．

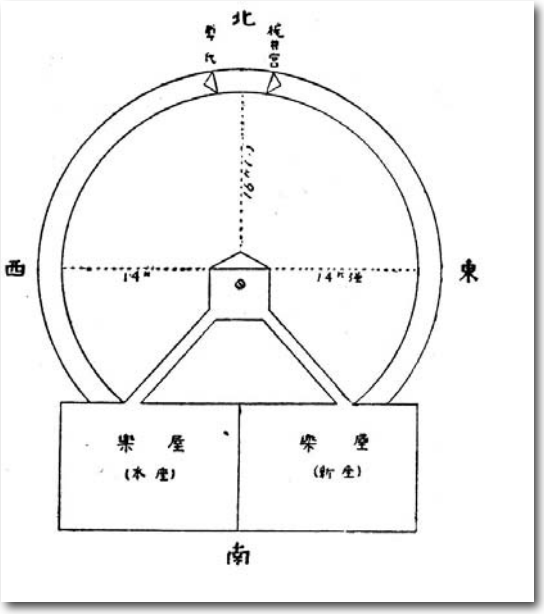

図 3.1.1 四条河原大勧進能（田楽能）〔反橋形式〕貞和五年(1349)

3.2　室町中期　(1429-1493)

糺勧河原勧進能場図　寛正5年（1464）には，　舞台東側に地謡座，西側に脇座と笛，小鼓，南西に大鼓，南東に太鼓と記されている．舞台後方に伸びる橋掛りは，舞台真中背面式の直交で本舞台に接続し，楽屋との間をつなげている様子が略図で描かれている[5]（図3.2.1）．なお，観世家の記録に，寛正5年（1464）以降に橋掛りを左の方（笛柱側）へ架したが，勝手が悪く，右の方（シテ柱側）へ変更したとある．勝手の悪い理由として，能の舞法が徐々に右構に統一されたため，それに従って橋掛りが右方に架せられるようになったといわれている[6]．また，室町時代中期の図面では，現在の「地謡座」の位置に「脇座」と記載されている例もある．

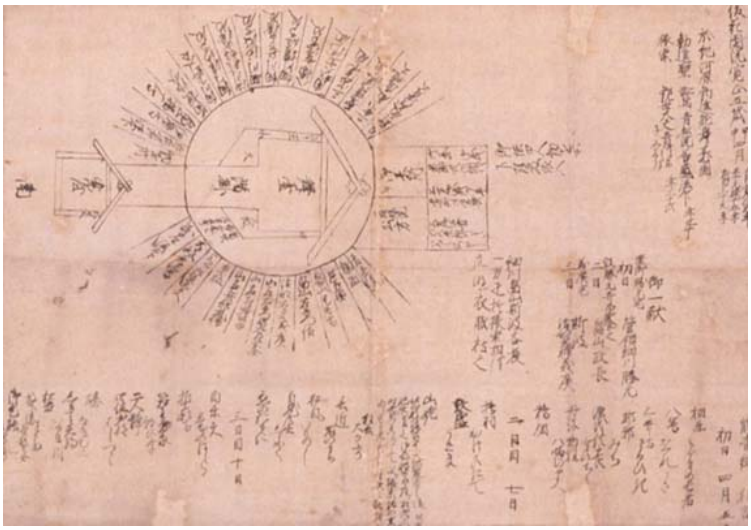

図 3.2.1 舞台真中背面型式・直交：糺河原勧進能　寛政五年(1464)

3.3　室町後期　（1493-1573）

橋掛りの変遷を以下に述べる．

ⅰ．永正6年(1509)公家邸内の能舞台（大内問答）は，脇座・後座・地謡座の記載がない略図で画かれ，橋掛りは舞台後方の右架形式斜交である[7]　（**図3.3.1**）．

ⅱ．室町末期の天文年間に催された関東管領邸（野々舎随筆）の図には，現在同様の地謡座の位置に脇座と記載されているが，地謡座の記載はない．後座の位置は現在と同様であり，右架形式斜交の橋掛りは現在の一般様式で後座に付く．現在とほぼ同様式で画かれている当図について，大熊喜邦（1877-1952）が『建築雑誌』に「所謂鎌倉御所及鎌倉御所私見」と題し，江戸時代の作図と考えられるので，信憑性に欠けるのではないかと記している[8]．

ⅲ．室町末期永禄４年（1561）三好筑前守邸の催能場の図[9]は，脇座・後座のない略図で画かれ，橋掛りは舞台後方の右架形式斜交である．

なお，橋掛りの長さに定型はなく，室町後期の観世弥次郎長俊（1488?-1541?）作の多人数が登場する能「正尊（しょうぞん）・岡崎・花軍（はないくさ）」は，長い橋掛りの存在が前提となって書かれた演目である．

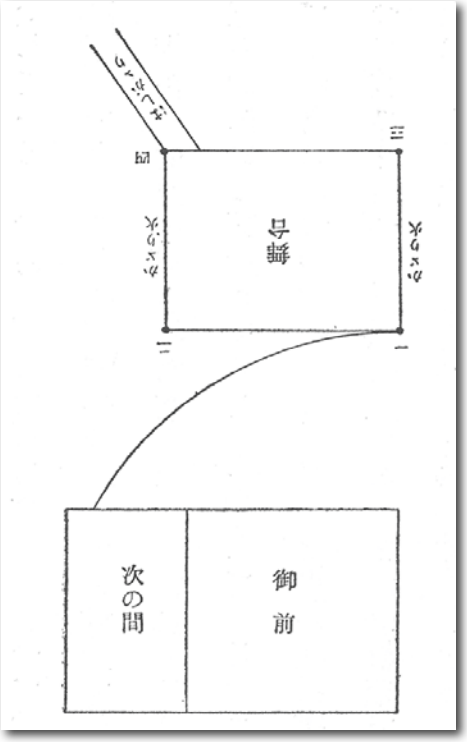

図3.3.1　舞台後方・斜交：室町後期永正六年(1509)公家邸内催能場

3.4　安土桃山時代

能楽研究者の天野文雄は「この時代の舞台と現在の舞台との最大の違いは，地謡座の有無である」と現代能楽講義で述べている[10]．

ⅰ.慶長元年（1596）に下間少進（しもつましょうしん）が作成した能楽伝書『童舞抄』の「舞台の図」[11]は，後座はあるが脇座の記載がなく，地謡座は設置されていない．橋掛りは，右架形式斜交で後座に付く．

ⅱ.同じく下間少進作能楽伝書『岌蓮江問日記（ぎゆうれんへとうにっき）』[12]（1596）舞台図に後座はなく，地謡座も設置されていない．橋掛りは舞台後方の右架形式斜交である．

ⅲ.慶長1596-1614頃に刊行された『八帖本花伝書』所載の舞台図[13]は，大鼓，小鼓，居座，地謡の文字が後座部分に画かれており，地謡座はない．後座の位置および橋掛りは右架形式斜交の一般様式で後座に付く．

ⅳ.秀吉が禁裏の紫宸殿前で催した演能の様子を描いた『観能図屏風』寛永12年（1635）は，地謡座はなく，舞台は四方吹き抜けで鏡板の位置に屏風が描かれている（**図3.4.1**）[14]．舞台後方に囃子と地謡が座している，橋掛りは描かれていないので形状は不明である．

図 3.4.1 秀吉『観能図屏風』寛永 12 年(1635)

3.5　江戸初期

山王法楽能舞台図（家綱誕生祝賀能，1641年）にある能舞台は，現在と同じ様式で画いてある．平面図のため鏡板の記載はない．地謡座の発生記録最古のものといわれている[15]．

安土桃山時代までの能舞台は，鏡板がないため四方吹き抜けであり，地謡座は設置されていなかった．地謡は，舞台後方の囃子方と並んで右奥に座していた．最古の神事能「翁」において地謡が後座に座るのは，当時の能舞台の形式を現在に伝えている．また，能における「舞」が舞台の右奥を避け舞うのは，当時地謡が座していた時代の名残との指摘がある[16]．後座は，橋掛りの位置が不定であったためもあり，室町後期になっても様式化するには至らなかった[17]．従って，能舞台の主なる発達過程は，脇座や地謡座の完全な様式化と橋掛りの方向の統一化，これに伴う後座の普遍化といえる．

第 3 章参考文献

1)　表章，加藤周一：日本思想体系24，世阿弥・禅竹，p. 292，岩波書店，1978

2)　須田敦夫：日本劇場史の研究，pp. 154-155，pp. 175-176，相模書房，1957

3)　山崎樂堂：能舞臺，能楽全書第4巻，東京創元社，p. 20，1979

4)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，pp. 157-161

5)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，pp. 169-170

6)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，pp. 190-191

7)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，p. 179

8)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，p. 182

9)　須田敦夫：日本劇場史の研究，相模書房，p. 187

10）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 169，2004

11）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 169

12）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 170

13）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 170

14）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 171

15）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 168

16）表章・天野文雄：1. 能楽の歴史，岩波講座　能・狂言，岩波書店，p. 211，1987

17）天野文雄：大阪大学新世紀レクチャー　現代能楽講義，大阪大学出版会，p. 172，p. 178

図版出典

図 3.1.1 竹内芳太郎：日本劇場図，挿絵 3，壬生書院，1935

図 3.2.1 独立行政法人日本芸術文化振興会，文化デジタルライブラリー

（http://www2.ntj.jac.go.jp/dglib/contents/learn/edc12/rekishi/hideyoshi/butai.html）

図 3.3.1 須田敦夫：日本劇場史の研究，挿図第 19，相模書房，p.179

図 3.4.1 神戸市立博物館所蔵

（http://www.city.kobe.lg.jp/culture/culture/institution/museum/meihin_new/408.html）

第 4 章　『序破急』および『序破急五段』の抽出方法と分析データ作成

4.1　材料の選択

能の役籍には，舞台に立つ「立ち方」として，シテ方（能の主役），ワキ方（シテの相手役，現実の人間として登場する），狂言方の三つがある．囃子方は，笛方，小鼓方，大鼓方，太鼓方の四役籍ある．これら七つの役籍は，それぞれに数個の流派をもち，流派により，詞章，曲節，所作・技法などの細部に違いがある．能の主役であるシテ方には，世阿弥の父，観阿弥に始まる「観世流」，観阿弥の長兄を祖にする「宝生流」，最も古い家柄と格式を堅持する「金春流」，華麗優美さで知られる「金剛流」，江戸初期に確立した「喜多流」の五流がある．

分析のための音源と映像は，世阿弥の流れをくむ「観世流」で統一した．

音源：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）

映像：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』

演目『羽衣』を選択した理由は次の二点による．第一に，『羽衣』は〈破の破〉の位，鬘物（かずらもの）能に属していることである．能は，五番立法により，脇能，修羅，鬘物，物狂い，切能と五種類に分けられている．鬘物は，五番立番組の〈破の破〉の位で中央に据えられ，演技の中心となっており，最も重要視されている位である．第二に，女主人公の舞で最も大切に扱われている「序ノ舞」が組み込まれているということである．「序ノ舞」は，『羽衣』では天人の舞になる．同じように美しい女が舞う演目『井筒』の「序ノ舞」では，在原業平の面影を忍ぶ紀有常の娘の亡霊の舞となり，『船弁慶』では，源義経との別離の悲しみを秘めて舞う静御前の舞になる．このように「序ノ舞」の所作は同じであり，音楽的内容ともに同様のことを奏演している．

『羽衣』の作者は不明であり，題材は「丹後風土記」などにみられる羽衣伝説である．

『羽衣』のあらすじを記す．「麗らかな春の朝，漁を終わり三保の松原に上がった漁夫白龍（はくりょう）は，松の枝に美しい衣が掛かっているのを見つけ，家宝にしようと思う．そこへ天人が現れ，衣を返すように懇願する．それは天界に戻るために必要な天の羽衣だったのである．白龍は悲しみに暮れる天人の姿に感動し，羽衣を返すことにするが，代わりに天人の舞楽を見たいと望む．羽衣を着けた天人は，後世に駿河舞いとして伝えられる天女舞を披露しつつ，天上に帰っていく」[1]『羽衣』の配役，内容を**表 4.1.1** に示す．

表 4.1.1　羽衣配役・内容

分類	三番目もの・鬘物		
作者	不明（一説に世阿弥）		
題材	丹後風土記、逸文　羽衣伝説		
季節	春		
場面	三保の浦（現静岡県清水市）の海岸の松並木。雨上がりの春の朝から夕暮れまで。 舞台正面先に松原を象徴する松の作り物が置かれている。松の枝には美しい衣（長絹（ちょうけん））が掛っている。		
作り物	松立木台（正先）		
登場人物	シテ	天人	能の主役「仕手」その一曲を勤める人の意
	ワキ	白龍	能の脇役「脇」シテに対峙して演技を引き出す役目、現実の人間として登場する。
	ワキツレ	漁師	ワキの連れ
面	増女（ぞうおんな）、若女、小面（こおもて））		
場数	一場		
上演時間	1時間10分		

4.2　《序破急五段（序破急）》抽出方法と音データ選択

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 小鼓の音と掛ケ声をカウントする．

③ 小鼓の音と掛ケ声の一分毎の表を作成し，それを基に小鼓の音と掛ケ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）の小鼓と掛ケ声のデータ2秒毎の表を作成し，小鼓の音と掛ケ声の合計回数をグラフ化する．

音データについては，謡・囃子（太鼓，大鼓，小鼓，笛）のなかで，小鼓（こつづみ）が演目を通してもっとも多く出現するため，小鼓の音と掛ケ声を選択した．笛（能管）は，「喉」とよばれる竹の管が入っており，鋭い音質の「ヒシギ」という高音域が発せられるようになっているため，音から《序破急五段》を特定するのはむずかしい．さらに，演奏される場面が大鼓（おおつづみ）や小鼓と比べて少ない．

太鼓（たいこ）は，演技後半「破の急」から演奏が始まるので分析に適さない．また，大鼓と小鼓の演奏打数を比較した結果，打数の多い小鼓が〈序破急〉を視覚化する試みに最も適しているという結論に至った．

なお，囃子の打楽器には「掛ケ声」が伴うので分析に加えた．専従の指揮者がいない囃子において「掛ケ声」は，双方の意思を確認し伝達を行う手段となっているため，シテや地謡にと

っても必要不可欠なものである．また，音高の変化において表現豊かではない囃子の打楽器の性質を「掛ケ声」が声楽の要素として加わり多様な表現を行うことを担っている．

4.3　小鼓と掛ケ声のカウントデータ作成

CD 録音全曲（1 時間 10 分 51 秒〔約 71 分〕）の小鼓の真ん中打ち（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）および掛ケ声 2 種類（*は，高いピッチ〔音高〕，*のないものは野太い声）を《序破急五段》毎にカウントした（**表 4.3.1**，**表 4.3.2**）．統計検定のために作成したデータを**表 4.3.3** に示す．

表4.3.1 小鼓と掛ケ声データ　1分毎（0-35分）

	分	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
小鼓	o	6	21	25	22	27	29	25	9	11	6	7	8	7	0	0	0	1	7	7	6	4	3	6	9	8	1	0	0	1	5	2	3	5	4	8	15
かけ声	hao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ho	6	7	10	11	11	12	7	9	7	4	8	9	5	0	0	0	0	8	6	6	5	2	7	8	5	0	0	0	1	3	3	2	5	3	5	6
	ya*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	yao	2	5	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	0	0	0	1	3	2	2	1	2	2	3	3	0	0	0	1	2	1	2	1	2	2	2
	yo	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	iya*	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	iyao	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小鼓	x	4	3	3	6	4	6	2	5	5	4	6	6	2	0	0	0	2	5	4	5	5	3	6	4	5	0	0	0	3	2	2	2	2	4	2	4
かけ声	iya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	iyo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	yao*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	yo*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
統計	小鼓合計	10	24	28	28	31	35	27	14	16	10	13	14	9	0	0	0	3	12	11	11	9	6	12	13	13	1	0	0	4	7	4	5	7	8	10	19
	かけ声合計	8	14	17	16	16	19	11	13	12	8	12	14	9	0	0	0	1	11	9	8	6	4	10	11	8	0	0	0	2	5	4	4	7	5	8	10
	鼓&声合計	18	38	45	44	47	54	38	27	28	18	25	28	18	0	0	0	4	23	20	19	15	10	22	24	21	1	0	0	6	12	8	9	14	13	18	29
その他	かけ声/小鼓	0.8	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	–	–	–	0.3	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.6	0.0	–	–	0.5	0.7	1.0	0.8	1.0	0.6	0.8	0.5
	序破急(印)															0											0										0

表4.3.2 小鼓と掛ケ声データ　1分毎（36-71分）

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
24	9	6	9	5	11	11	12	7	12	18	11	9	5	13	7	7	16	20	13	20	34	20	33	34	37	38	18	21	46	41	25	34	31	30	5
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	7	5	7	8	10	11	5	6	8	8	6	4	5	8	4	5	9	9	7	6	13	7	12	14	14	15	10	10	18	17	14	16	14	14	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	2	2	2	4	2	2	3	4	2	3	2	4	4	3	3	5	4	3	5	5	4	6	3	6	4	3	3	3	2	2	5	5	3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	0	1	0	3	0	0	1	2	1
1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
9	4	3	3	7	6	6	3	6	8	4	5	4	5	6	1	4	5	4	4	3	5	3	4	10	10	7	5	7	7	11	2	4	9	9	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	13	9	12	12	17	17	15	13	20	22	16	13	10	19	8	11	21	24	17	23	39	23	37	44	47	45	23	28	53	52	27	38	40	39	6
15	12	7	10	11	15	14	7	11	12	10	9	8	9	12	9	8	14	13	11	11	19	12	18	20	24	21	13	15	24	23	17	21	20	19	1
48	25	16	22	23	32	31	22	24	32	32	25	21	19	31	17	19	35	37	28	34	58	35	55	64	71	66	36	43	77	75	44	59	60	58	7
0.5	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.5	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.9	0.6	1.1	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2
																											0								

表 4.3.3 小鼓と掛ケ声 序破急五段毎カウントデータ（単位：回数/分）

	序	破の序	破の破	破の急	急
掛ケ声					
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
小鼓と掛ケ声合計	30.6	14.3	8.2	34.2	54.6

4.4 小鼓と掛ケ声の《序破急五段》データ(1 分毎)

図 4.4.1 に，1 分毎の小鼓と掛ケ声の合計回数を示す．小鼓と掛ケ声は双方の意思を確認し伝達を行う手段となっており，同期がとれているため合計回数を用いている．横軸に時間（分），縦軸に回数を表示している．時間軸上の四角のグレーのマーカ（14 分，25 分，35 分，63 分）は，《序破急五段》の〈序〉から，〈破の序〉，〈破の破〉，〈破の急〉，〈急〉へ移る時刻を表している．

〈破の急〉段（35-63 分）の中で②から④（51 分-63 分）は，「クセ」（**表 2.1.1**：一番の能〈破の後段〉参照）と呼ばれる部分である．能の一曲は，いくつもの小段が連なって構成されており，「クセ」は小段の名称のひとつで，「序の舞」の始まりであり，前述世阿弥のいう〈能の肝要の曲所〉で一曲の最も重要な部分である．

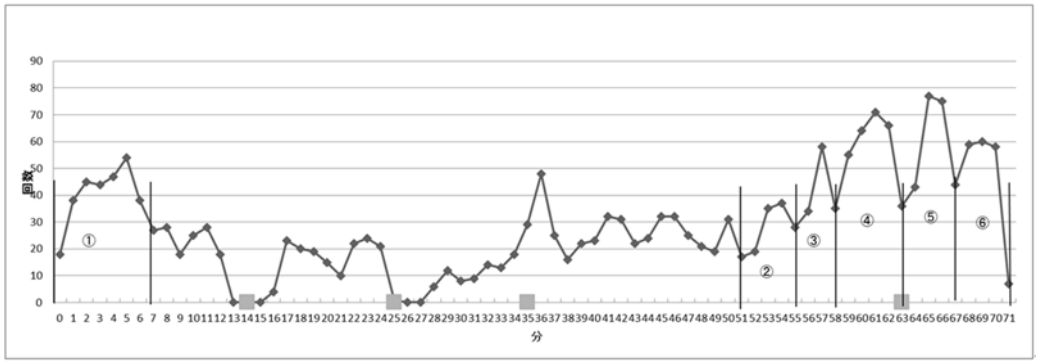

図 4.4.1　1 分毎の小鼓と掛ケ声の合計回数

なお，〈急〉の部分となる⑤⑥（63 分-71 分）は，当ビデオが演出により⑥の最終部分を本舞台上ではなく，橋掛りで演技しているために⑤⑥の 2 つに分割してある．

表 4.4.1 に，「特徴的な演技が行われる部分」を抜粋したデータを示す．①（0-7 分）では，初期回数 18，最高時 54，終了時 27，最高と最小との差は 36 回である．④〈破の急〉の「クセ」の後半部分（58-63 分）は，「序ノ舞」が始まる部分であり，初期回数 35，最高時 71，終了時 36，最高と最小との差は 36 回である．⑥ （67-71 分）は，「大（おお）ノリ」という拍子に合った謡のリズムで，歌詞の一字を 1 拍で謡う箇所で，初期回数 44，最高時 60，終了時 7，最高と最小との差は 53 回である．最高と最小との差の平均値は 36 回であり，①は平均値，②は 16 回少ない 20 回で，⑥は 17 回多い 53 回である．

図 4.4.1 と**表 4.4.1** のデータから「〈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

表 4.4.1　特徴的な演技が行われる部分の抜粋
（1 分毎）

番号	①	②	③	④	⑤	⑥	平均
序破急	序	破の急	破の急	破の急	急	急	―
範囲(分-分)	0－7	51－55	55－58	58－63	63－67	67－71	―
時間幅(分)	7	4	3	5	4	4	4.5
初期(回数)	18	17	28	35	36	44	29.7
最高時(回数)	54	37	58	71	77	60	59.5
終了時(回数)	27	28	35	36	44	7	29.5
最高と最小との差(回数)	36	20	30	36	41	53	36.0

もので，テンポも最も早くなる」という〈序破急〉の特徴を読み取る事ができる．なお，比較のために 3 分毎のデータと 10 秒毎のデータのサンプリングも行った．

4.5　橋掛り（序所・破所・急所）の小鼓と掛ケ声データ　(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）の小鼓打数と掛ケ声 11 種類を 2 秒毎に分けてカウントした．合計回数を**図 4.5.1** と**図 4.5.2** に示す．2 秒毎に細かくカウントした理由は，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 4.5.1** 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，打数は 0 である．**図 4.5.2** 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，掛ケ声ともに打数 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．

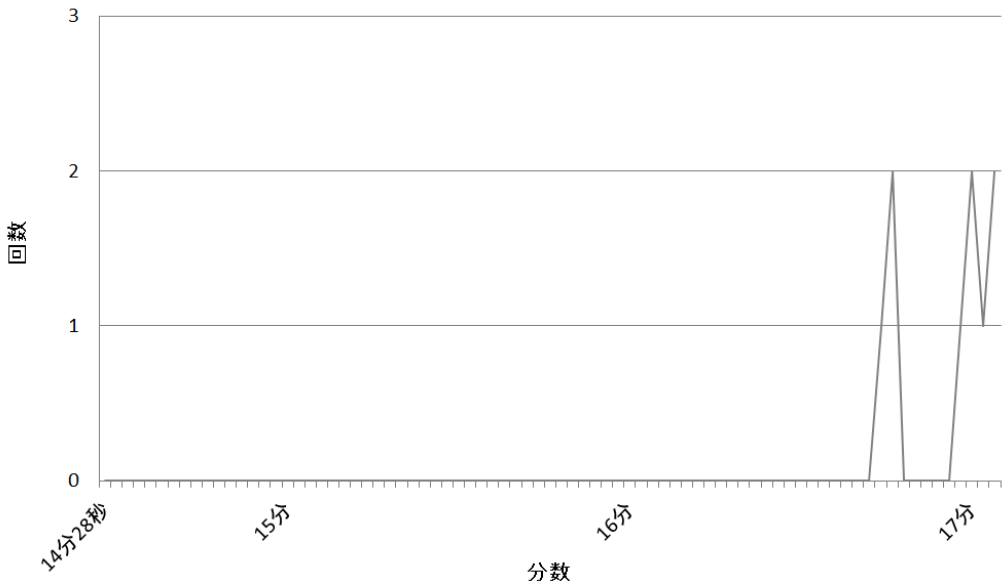

図 4.5.1　橋掛り（14分28秒～17分04秒）
小鼓と掛ケ声合計回数(2秒毎)

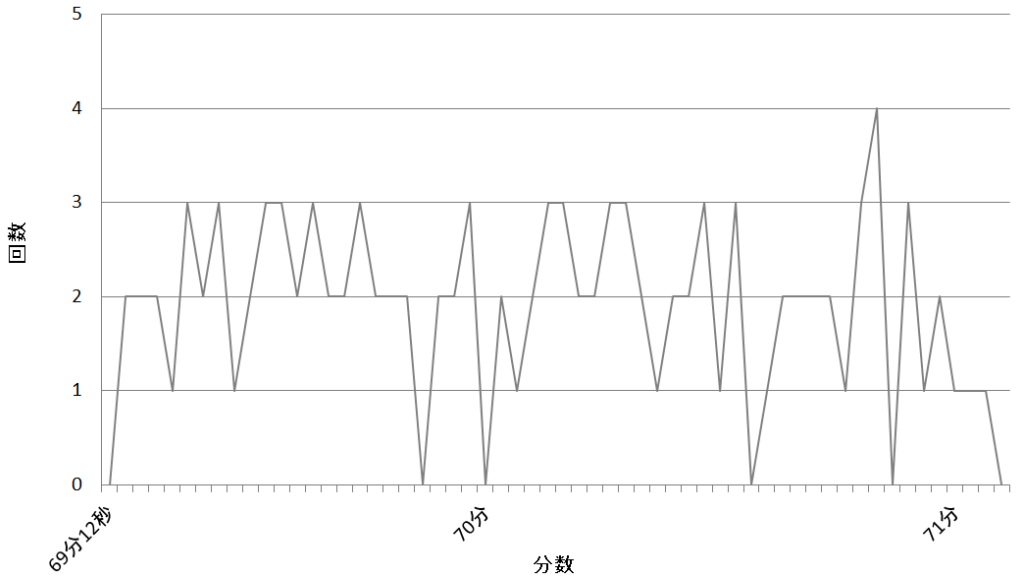

図4.5.2　橋掛り（69分12秒～71分06秒）

小鼓と掛ケ声合計回数(2秒毎)

第４章　参考文献

1)　三宅晶子：対訳で楽しむ羽衣，檜書店，p.4，2000

第 5 章　能舞台 3DCG・人体モデル動作データ

5.1 丹波篠山春日神社能舞台 3DCG 制作

能舞台は，世阿弥の時代より様々な様式を経て，安土桃山時代にそのかたちを整え，江戸時代初期に確立されたといわれている．能舞台の 3DCG 制作にあたっては，江戸時代の様式を現在に伝え，由緒書に「江戸城本丸の様式を真似て造った」とある兵庫県丹波篠山の春日神社能舞台をモデルに選択した．

当能舞台は，篠山藩第十三代藩主青山忠良〔ただなが〕(1806-1864) が寄進し，文政元年 (1861) に建立された．木造平屋建，入母屋造瓦葺の能舞台である．本舞台は十九尺五寸の京間三間四方，後座奥行約九尺四寸，地謡座幅三尺であり，由緒書には「江戸城本丸の様式を真似て造った」とある．1977年に兵庫県指定重要有形文化財に指定されている．

建築関係資料として，文久元年（1861）11月銘の「春日神社御寄附御舞臺御取建画図類一式入箱」が残されている．

また，境内における観能の際の観客席配置図「御舞臺並御能之節御場所割」がある．本社拝殿南側に位置する「四ツ足堂」には「大御目付以上」の席が記載され，藩主青山忠良ら貴人が能を鑑賞した場所がある．その他に「御家中」はもとより「町方」や「郷方」の席まで設けられていたことが知れる．

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」を基に能舞台3DCGを作成した．能舞台の質感を表現するためのテクスチャマッピングのデータには，現地での写真撮影資料を使用した．鏡板の松や竹の絵などの制作のためのデータについても同様である．

図5.1.1は3DCG春日神社能舞台全景，**図5.1.2**は3DCG春日神社能舞台平面である．**図5.1.3**は，シテの人体モデルを鏡の間に配置した図である．

作成には，formZ RadioZity，MAXON Cinema 4D，VectorWorksを使用した．

図 5.1.1　3DCG 春日神社能舞台全景

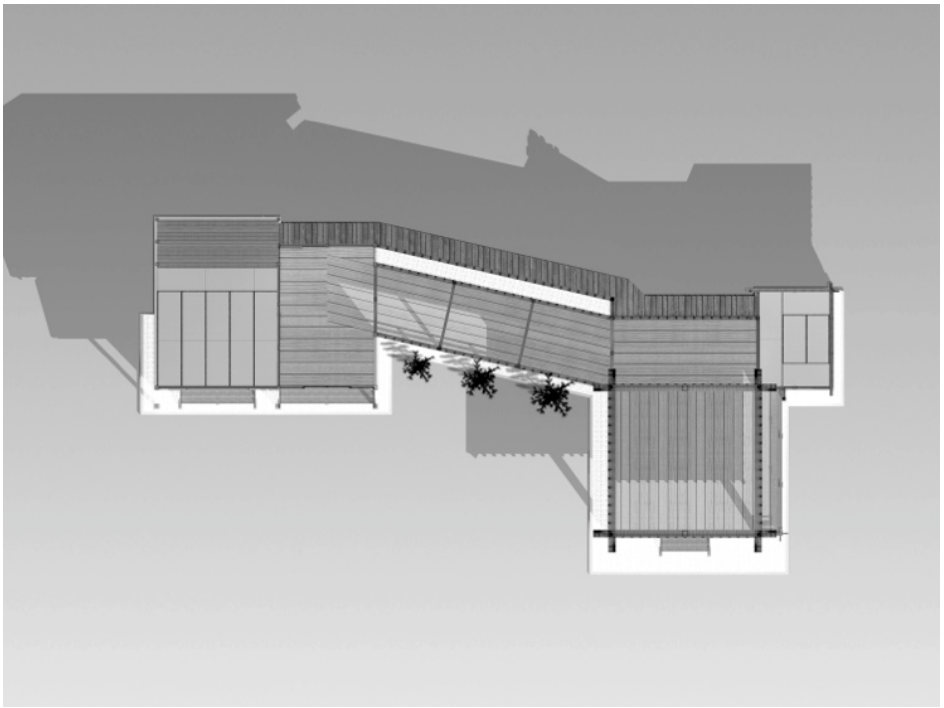

図 5.1.2　3DCG 春日神社能舞台平面

図 5.1.3　3DCG 春日神社能舞台平面・シテ人体モデル

5.2　人体モデル（シテ・ワキ）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）データ作成

シテ（前面：赤色，後面：青色）とワキ（緑色）二種類の人体モデルの動作データを作成した．シテの「舞」の要素には，「打込（うちこみ)」，「開キ」，「左右」，「上扇（あげおうぎ)」，「留め拍子」など多くの所作がある．シテ・ワキの身体動作の位置および向き（角度）のみビデオ画像を基に記録し，手の動きなどの細かな所作は省略している．また，シテ・ワキともに「運ビ」とよばれる摺り足で舞台上を移動するため，人体モデルは歩行形式ではなく，平行移動させて足運びの表現をしている．

ビデオ画像から，シテの動作の始発点と到達点/動き始めの時間と動き終わった時間を記録した．これは中間地点を記録するよりも正確な入力が可能なためである．数値の記録がされていない時間は，移動・回転が3Dソフトにより補完されている．その補完され，ビデオを再現できた状態の3Dデータから位置座標，回転角度の数値を拾い出し，そこから移動距離や回転数を導き出した．鏡の間・橋掛り・本舞台の各所で，10秒毎に記録したシテの移動距離・移動角度・位置のデータ〈破の破〉(32.30秒-48.40秒)から〈急〉(48.50秒-105.004秒)までの部分を**表5.2.1**，**表5.2.2**に示す．

表 5.2.1 10 秒毎 移動距離・移動角度・シテの位置

（鏡の間・橋掛り・本舞台）（32.30-48.40 秒）

	Frame		XY座標系での		移動距離	Heading	移動角度	移動角度	シテの位置	シテ位置の域	序域	破域	急域
	(3F=1秒)	秒	x	z	(10秒間の)	(体の向き)		(絶対値)			での位置	での位置	での位置
破の破	5850	0:32:30	21818.098	8216.572	0.0	180	0.0	0.0	舞台	後見～囃	FALSE	FALSE	FALSE
破の破	5880	0:32:40	21818.098	8036.572	180.0	180	0.0	0.0	舞台	後見～囃	FALSE	FALSE	FALSE
破の破	5910	0:32:50	21650	8050	168.6	367.5	187.5	187.5	舞台	後見～囃	FALSE	FALSE	FALSE
破の破	5940	0:33:00	21807.5	7157.5	906.3	370	2.5	2.5	舞台	後見～囃	FALSE	FALSE	FALSE
破の破	5970	0:33:10	22032.5	5882.5	1294.7	370	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6000	0:33:20	22100	5500	388.4	360	-10.0	10.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6030	0:33:30	22100	5500	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6060	0:33:40	22100	5500	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6090	0:33:50	22100	5500	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6120	0:34:00	22100	5500	0.0	385.714	25.7	25.7	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6150	0:34:10	22100	5500	0.0	405	19.3	19.3	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6180	0:34:20	22300	5300	282.8	405	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6210	0:34:30	22300	5300	0.0	360	-45.0	45.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6240	0:34:40	22300	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6270	0:34:50	22300	5000	300.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6300	0:35:00	22300	5300	300.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6330	0:35:10	22300	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の破	6360	0:35:20	22300	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	6390	0:35:30	22300	5300	0.0	180	-180.0	180.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	6420	0:35:40	22300	5300	0.0	250	70.0	70.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	6450	0:35:50	22300	5300	0.0	443.571	193.6	193.6	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	6480	0:36:00	23433.332	5581.154	1167.7	465	21.4	21.4	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6510	0:36:10	24000	5600	567.0	360	-105.0	105.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6540	0:36:20	24000	5400	200.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6570	0:36:30	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6600	0:36:40	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6630	0:36:50	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6660	0:37:00	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6690	0:37:10	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6720	0:37:20	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6750	0:37:30	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6780	0:37:40	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6810	0:37:50	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6840	0:38:00	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6870	0:38:10	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6900	0:38:20	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6930	0:38:30	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6960	0:38:40	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	6990	0:38:50	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7020	0:39:00	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7050	0:39:10	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7080	0:39:20	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7110	0:39:30	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7140	0:39:40	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7170	0:39:50	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7200	0:40:00	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7230	0:40:10	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7260	0:40:20	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7290	0:40:30	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7320	0:40:40	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7350	0:40:50	24000	5400	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7380	0:41:00	24000	5400	0.0	315	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7410	0:41:10	24000	4904.762	495.2	360	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7440	0:41:20	24000	4500	404.8	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7470	0:41:30	24000	4500	0.0	325	-35.0	35.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7500	0:41:40	23983.334	4483.333	23.6	315	-10.0	10.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7530	0:41:50	23900	4400	117.9	315	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7560	0:42:00	23855.555	4266.667	140.5	360	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7590	0:42:10	23900	4400	140.5	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7620	0:42:20	22250	1550	3293.2	340	-20.0	20.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	7650	0:42:30	23416.666	1550	1166.7	450	110.0	110.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	7680	0:42:40	24422.188	4223.606	2856.4	621.667	171.7	171.7	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7710	0:42:50	23700	4133.333	727.8	720	98.3	98.3	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7740	0:43:00	23700	4400	266.7	675	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7770	0:43:10	23550	4250	212.1	675	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7800	0:43:20	23550	4250	0.0	720	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7830	0:43:30	23550	4250	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7860	0:43:40	23550	4716.667	466.7	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7890	0:43:50	23550	4850	133.3	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7920	0:44:00	23550	4850	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7950	0:44:10	23550	4850	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	7980	0:44:20	23550	4850	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8010	0:44:30	23550	4850	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8040	0:44:40	23550	4850	0.0	720	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8070	0:44:50	24200	5050	680.1	450	-270.0	270.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8100	0:45:00	24200	5250	200.0	360	-90.0	90.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8130	0:45:10	24200	5250	0.0	405	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8160	0:45:20	24400	5050	282.8	360	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8190	0:45:30	24400	4850	200.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8220	0:45:40	24400	4983.333	133.3	360	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8250	0:45:50	24400	5250	266.7	315	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8280	0:46:00	24587.5	4837.5	453.1	405	90.0	90.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8310	0:46:10	24078.572	3828.572	1130.0	315	-90.0	90.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	8340	0:46:20	22850	2425	1865.3	382.5	67.5	67.5	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	8370	0:46:30	22850	1200	1225.0	360	-22.5	22.5	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	8400	0:46:40	22850	1600	400.0	360	0.0	0.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	8430	0:46:50	22850	2050	450.0	360	0.0	0.0	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	8460	0:47:00	22792.857	1685.714	368.7	348.75	-11.3	11.3	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	8490	0:47:10	22250	2050	653.8	225	-123.8	123.8	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	8520	0:47:20	23300	4850	2990.4	0	-225.0	225.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8550	0:47:30	23300	4750	100.0	-10	-10.0	10.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8580	0:47:40	23300	4750	0.0	-20	-10.0	10.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8610	0:47:50	23300	4566.667	183.3	0	20.0	20.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8640	0:48:00	22500	1700	2976.2	-15	-15.0	15.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	8670	0:48:10	22500	1700	0.0	63.333	78.3	78.3	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	8700	0:48:20	25200	3750	3390.1	180	116.7	116.7	舞台	破域	FALSE	地謡前	FALSE
破の急	8730	0:48:30	24000	5100	1806.2	350	170.0	170.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8760	0:48:40	24000	4800	300.0	315	-35.0	35.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE

表 5.2.2 10 秒毎 移動距離・移動角度・シテの位置

（鏡の間・橋掛り・本舞台）（48.50-105.004 秒）

	Frame		XY座標系での		移動距離（10秒間の）	Heading（体の向き）	移動角度	移動角度（絶対値）	シテの位置	シテ位置の域	序域	破域	急域
	(3F=1秒)	秒	x	z							での位置	での位置	での位置
破の急	8790	0:48:50	24000	4800	0.0	405	90.0	90.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8820	0:49:00	24000	4800	0.0	330	-75.0	75.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8850	0:49:10	24000	4800	0.0	330	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8880	0:49:20	24000	4800	0.0	330	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8910	0:49:30	24000	4800	0.0	330	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8940	0:49:40	24000	4800	0.0	330	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	8970	0:49:50	23525	5025	525.6	245	-85.0	85.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9000	0:50:00	22100	5700	1576.8	212.5	-32.5	32.5	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9030	0:50:10	22100	5700	0.0	180	-32.5	32.5	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9060	0:50:20	22100	5700	0.0	288	108.0	108.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9090	0:50:30	22100	5500	200.0	360	72.0	72.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9120	0:50:40	22100	5500	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9150	0:50:50	22100	5500	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9180	0:51:00	22100	5300	200.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9210	0:51:10	22100	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9240	0:51:20	22100	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9270	0:51:30	22100	5300	0.0	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9300	0:51:40	22100	5455.556	155.6	360	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9330	0:51:50	22100	5500	44.4	375	15.0	15.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9360	0:52:00	22600	5000	707.1	405	30.0	30.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9390	0:52:10	22500	4900	141.4	315	-90.0	90.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9420	0:52:20	22397.693	4134.673	772.1	359.565	44.6	44.6	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	9450	0:52:30	22234.193	2387.659	1754.6	345	-14.6	14.6	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	9480	0:52:40	22000	1400	1015.0	330	-15.0	15.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	9510	0:52:50	22000	1400	0.0	368.182	38.2	38.2	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	9540	0:53:00	23445.924	1713.876	1479.6	485.357	117.2	117.2	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	9570	0:53:10	24050	4311.111	2666.6	547.5	62.1	62.1	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9600	0:53:20	24050	4800	488.9	675	127.5	127.5	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9630	0:53:30	23842.309	4592.308	293.7	675	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9660	0:53:40	23850	4000	592.4	810	135.0	135.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9690	0:53:50	24019.65	4830.349	847.5	1020	210.0	210.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9720	0:54:00	24019.65	4830.349	0.0	1020	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9750	0:54:10	24050	4600	232.3	1040	20.0	20.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9780	0:54:20	23670	4300	484.1	1071	31.0	31.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9810	0:54:30	23650	4300	20.0	1080	9.0	9.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9840	0:54:40	23650	4300	0.0	1080	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9870	0:54:50	23650	4300	0.0	1080	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9900	0:55:00	23650	4600	300.0	1035	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9930	0:55:10	23950	4100	583.1	1035	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9960	0:55:20	23650	4127.273	301.2	1080	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	9990	0:55:30	23650	4400	272.7	1080	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10020	0:55:40	23650	4400	0.0	1080	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10050	0:55:50	23650	4400	0.0	1042.5	-37.5	37.5	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10080	0:56:00	22100	4400.001	1550.0	1035	-7.5	7.5	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10110	0:56:10	23050	4400.002	950.0	1170	135.0	135.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10140	0:56:20	24013.043	4386.959	963.1	1125	-45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10170	0:56:30	24150	4250	193.7	1125	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10200	0:56:40	23737.5	3537.5	823.3	1040	-85.0	85.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10230	0:56:50	22200	1700	2395.9	1040	0.0	0.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10260	0:57:00	22200	1700	0.0	1040	0.0	0.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10290	0:57:10	22152.777	1888.889	194.7	1090	50.0	50.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10320	0:57:20	22150	1900	11.5	1070	-20.0	20.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10350	0:57:30	22100	1700	206.2	1126.25	56.3	56.3	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10380	0:57:40	22600	1750	502.5	1205	78.8	78.8	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	10410	0:57:50	22200	4633.333	2910.9	1440	235.0	235.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10440	0:58:00	22200	4800	166.7	1428.75	-11.3	11.3	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10470	0:58:10	22800	5400	848.5	1395	-33.8	33.8	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10500	0:58:20	22800	5400	0.0	1395	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10530	0:58:30	22800	5400	0.0	1395	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10560	0:58:40	22800	4238.709	1161.3	1440	45.0	45.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10590	0:58:50	22800	3000	1238.7	1456.364	16.4	16.4	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	10620	0:59:00	24900	4000	2325.9	1575	118.6	118.6	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10650	0:59:10	25305.135	2987.161	1090.9	1636.304	61.3	61.3	舞台	破域	FALSE	地謡前	FALSE
破の急	10680	0:59:20	24679.311	3519.31	821.5	1670	33.7	33.7	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10710	0:59:30	22206.666	5510	3174.4	1772.667	102.7	102.7	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10740	0:59:40	22100	5510	106.7	2160	387.3	387.3	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10770	0:59:50	22100	5710	200.0	2160	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10800	1:00:00	22100	5710	0.0	2172	12.0	12.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	10830	1:00:10	23943.594	4646.25	2128.5	2220	48.0	48.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	10860	1:00:20	24665	3934.444	1013.5	2160	-60.0	60.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10890	1:00:30	24665	2900	1034.4	2160	0.0	0.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10920	1:00:40	24665	2900	0.0	2115	-45.0	45.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10950	1:00:50	24515	3016.667	190.0	2133.333	18.3	18.3	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	10980	1:01:00	24515	3550	533.3	2160	26.7	26.7	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	11010	1:01:10	24481.666	3366.667	186.3	2145	-15.0	15.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
破の急	11040	1:01:20	22916.666	3666.667	1593.5	1935	-210.0	210.0	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
破の急	11070	1:01:30	23350	4100	612.8	1800	-135.0	135.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	11100	1:01:40	22400	1600	2674.4	1902.353	102.4	102.4	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
破の急	11130	1:01:50	23083.086	4244.457	2731.3	2002.5	100.1	100.1	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
破の急	11160	1:02:00	22704.238	5167.67	997.9	2310	307.5	307.5	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	11190	1:02:10	22400	5175	304.3	2520	210.0	210.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	11220	1:02:20	22400	5150	25.0	2520	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	11250	1:02:30	22400	5150	0.0	2520	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	11280	1:02:40	22400	5550	400.0	2520	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
破の急	11310	1:02:50	22550	5700	212.1	2475	-45.0	45.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
急	11340	1:03:00	22950	5300	565.7	2565	90.0	90.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
急	11370	1:03:10	22550	3900	1456.0	2520	-45.0	45.0	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
急	11400	1:03:20	22550	4300	400.0	2520	0.0	0.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
急	11430	1:03:30	22450	4200	141.4	2475	-45.0	45.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
急	11460	1:03:40	22400	4250	70.7	2565	90.0	90.0	舞台	序域	常座	FALSE	FALSE
急	11490	1:03:50	22400	2850	1400.0	2475	-90.0	90.0	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
急	11520	1:04:00	22400	2850	0.0	2520	45.0	45.0	舞台	破域	FALSE	脇正	FALSE
急	11550	1:04:10	25000	3300	2638.7	2640	120.0	120.0	舞台	破域	FALSE	正中	FALSE
急	11580	1:04:20	24050	4900	1860.8	2835	195.0	195.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
急	11610	1:04:30	24050	5100	200.0	2880	45.0	45.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
急	11640	1:04:40	24050	5500	400.0	2880	0.0	0.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE
急	11670	1:04:50	22200	1700	4226.4	2850	-30.0	30.0	舞台	急域	FALSE	FALSE	角
急	11700	1:05:00	24500	4800	3860.1	3150	300.0	300.0	舞台	序域	大小前	FALSE	FALSE

なお，シテの動き始めと動き終わりの記録点で加速度の設定を手動で行っている．動作の途中は3Dソフトにより自動的に補完されるため，その補完された結果がビデオと同じようになるような加速度設定を各記録点で行った．

b)　シテ・ワキの CG モーションと合成手法

小鼓と掛ケ声から求めた音データの数値を，シテ・ワキの3D人体モデルのスケールにリンクさせ，アニメーションとして動作させている．この方法により，舞台や演者を3Dで再現するだけではなく，「位置・向き・楽曲の速度変化」の３要素を3D空間内で同時に表現する動画作成を行うことが可能となる．

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5.2.1は，シテとワキの人体モデルを配した舞台である．図5.2.2は，能舞台に人体モデル（シテ・ワキ）を配置した画像を舞台奥の鏡板から見た画像である．

① 位置：能舞台での演者の位置を「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：能舞台での演者の方向を「3D 春日神社舞台」で「3D 人体モデルの方向」として再現

楽曲の速度変化（10秒単位）:「3D春日神社舞台」で動作する「3D人体モデルのスケール変化」で再現している．

「舞台」,「シテの動画」,「ワキの動画」,「シテ・ワキを隠す柱，鏡の間」の 4 種類の連番画像をレンダリングし合成を行った．

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）[注1] 換算で 127,557 フレームとなる．シテの動きをフレーム単位まで正確に CG により再現することは困難なため，動画を 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，それらを合成している．

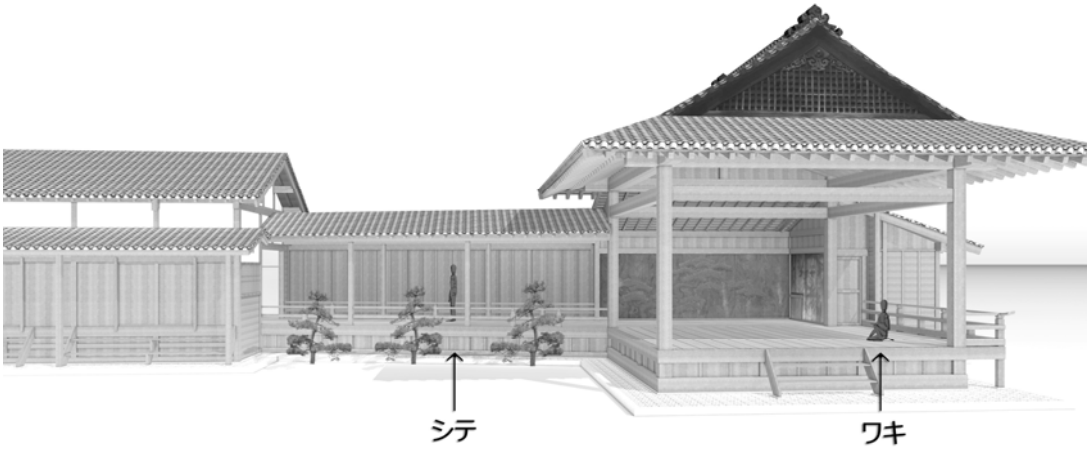

図 5.2.1　人体モデル（シテ・ワキ）

図 5.2.2　人体モデル（シテ・ワキ）

図5.2.3に示す舞の軌跡 ❶は，全曲のシテとワキの動きを合成した画像である．シテは前面を赤色，背面を青色，ワキは緑色で着色した．幕口から序所，破所，急所を通り，本舞台まで真っ直ぐに伸びているのがシテの動きの軌跡である．反対側の舞事を伴う動きは「急」の段で，鏡の間に入るまでの「入り（いり)」のシテの軌跡である．帰りは舞の回転を行っている様子が軌跡に現れている．シテは，当ビデオの特別演出により，序所の三の松で足をつめる「型」（舞の構成要素）を行い，静かに歩いて幕口に消える．通常の演出では，舞いながら鏡の間に入り終了となる．本舞台での軌跡を見ると右奥の笛柱ちかくには近寄らないことがわかる．これは「能における〈舞〉が，舞台の右奥を避け舞うのは，当時地謡が座していた時代の名残である」との指摘を如実に現している．

図 5.2.4 舞の軌跡 ❷は，橋掛りでのシテの動きを「町方」の見所から見た図である．

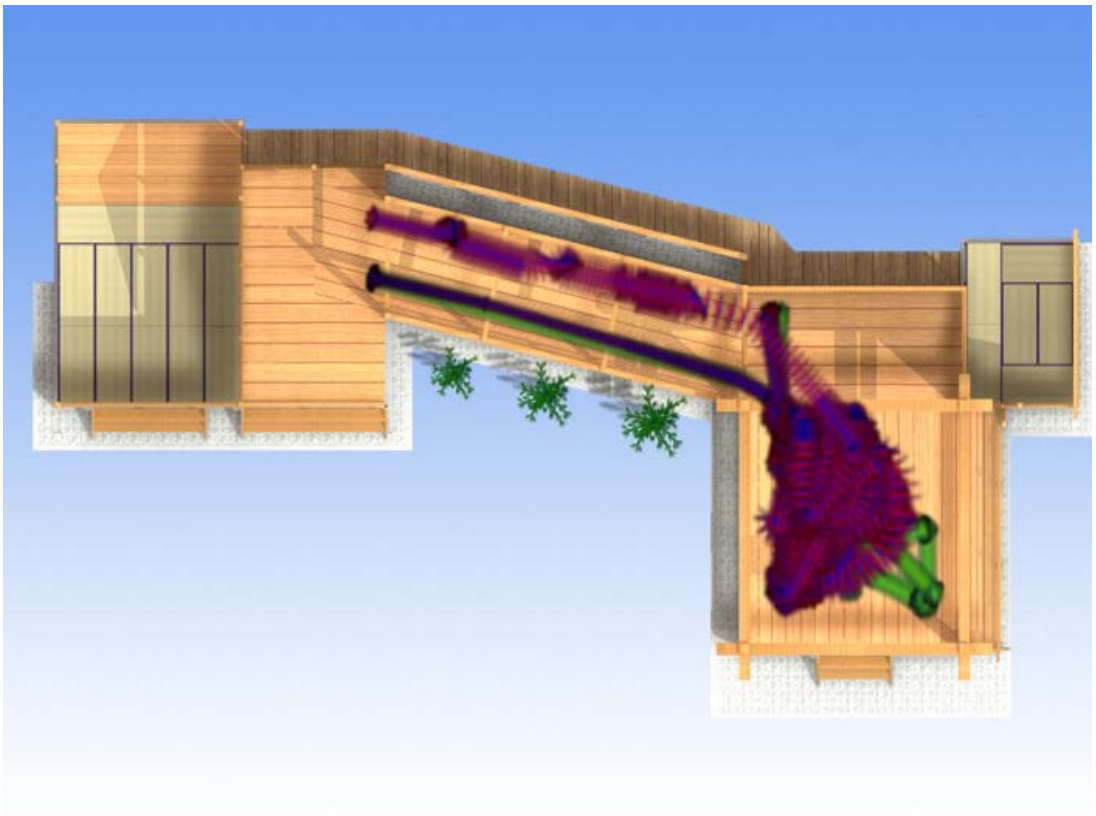

図 5.2.3 舞の軌跡 ❶ シテ・ワキ　〔全曲〕

図 5.2.4 舞の軌跡 抜粋 ❷ シテ・ワキ

世阿弥のいう〈能の肝要の曲所〉で，一曲の中で最も重要な小段である「クセ」舞の軌跡を**図5.2.5**，**図5.2.6**，**図5.2.7**，**図5.2.8**に示す．クセ⑴でシテは，舞を序域の〔常座〕から始め，つづいて直ちに破域を通り急域の目付柱（めつけばしら）まで行き，柱手前で「角（すみ）とり」（足の位置の組替え）をして方向を転換させて〔常座〕へ戻り，前後に舞っている軌跡である．クセ⑵は，〔常座〕から破域を通って急域の〔角（すみ)〕へ行き，急域と破域を行き来しながら舞う軌跡である．クセ⑶とクセ⑷は，序域，破域，急域を前後に舞いながら舞台全体（序域・破域・急域）を使用した演技を行っている様子が捉えられている．

図 5.2.5 俯瞰・クセ(1)序域→急域→序域

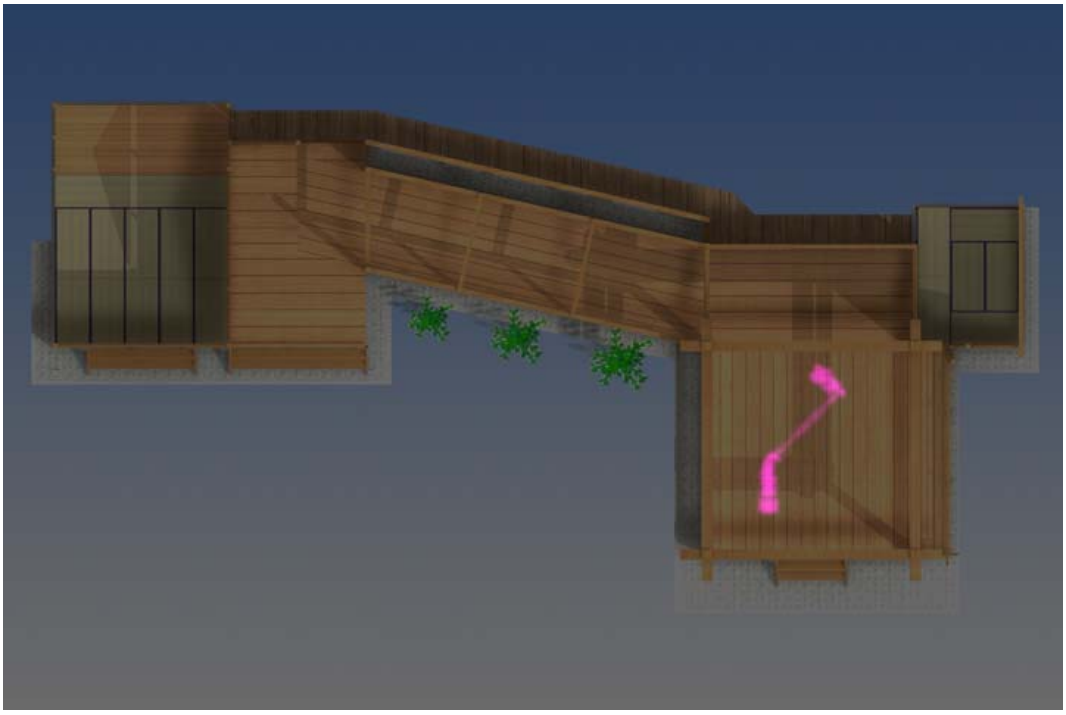

図 5.2.6 俯瞰・クセ (2) 序域→急域→破域→序域

図 5.2.7 俯瞰・クセ (3) 序域・破域・急域

図 5.2.8 俯瞰・クセ (4) 序域・破域・急域

第5章　注

注1）　NTSC は，全米テレビジョン放送方式標準化委員会の略称であり，同委員会が策定した．アナログテレビジョン放送標準方式の規格も，NTSC と称する．なお，NTSC 規格（プログレッシブ方式）では1秒を30フレームとして扱う．

第6章　統計学による検定[1)]

6.1　音と九段階律動性

小鼓と掛ケ声のカウントデータが《序破急（序破急五段)》の特徴を表しているかの検証を行った．〈音楽構造〉では，「能の構造は，九段階律動性から成る」[2)]と音楽博士の丹波明は定義づけている．丹波の作成した「羽衣」の九段階律動性のグラフ[3)]と小鼓と掛ケ声のカウントデータ（全曲)のグラフの相関関係の検定を行った．

図6.1.1の横軸は，小段（全曲）の数値，縦軸は小鼓と掛ケ声の合計回数である．音と九段階律動性の相関係数を計測したところ，0.6187という結果になり，これを有意水準1%でｔ検定を行ったところ，検定統計量が6.589となり，ｐ値が2.648であることから，相関があるという結果となった．本研究で作成した小鼓と掛ケ声のカウントデータが〈序破急〉の特徴を表していることが導かれた．

6.2 統計学による検定（Ｉ）: 丹波篠山春日神社能舞台

能の文法といわれる《序破急五段》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，囃子・舞の《序破急五段》と舞台上の位置との独立性あるいは関係性を検定した．

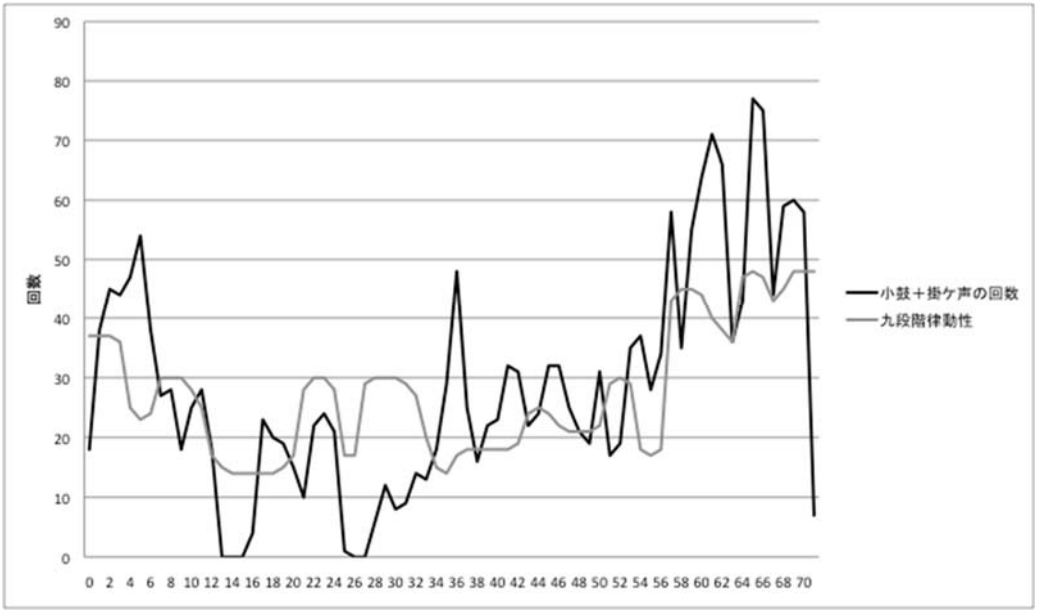

図 6.1.1　九段階律動性と小鼓・掛ケ声カウントデータ

6.2.1　移動距離・移動角度・音・存在時間

領域別のシテの移動距離（mm），移動角度（度），音（回数），存在時間を割り出した数値を**表6.2.1**に示す．移動距離と移動角度は，シテの動きを3フレーム＝１秒で記録したデータ(XY座標系・Heading〔身体の向き〕)を基に計算している．移動距離は，XY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の列の値を使用し，((現フレームHeadingの値) - (ひとつ前のフレーム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．

6.2.2　検定：本舞台 序域・破域・急域と移動距離・音

舞台の序域，破域，急域の別で，動きに差があるかを検証するため，移動距離と音に関して2種類の検定方法（比率に関するZ検定および計数値に関するZ検定）で検定を行った．データは，1分あたりに換算して行っている．検定結果を**表6.2.2**に示す．「比率」に関しては，その域に「ある」か「ない」か，ということで二項分布と考えられ，さらにデータ数がおよそ30以上あれば正規近似が可能となるため，正規分布による検定（Z検定）を行った．検定には，文献[4)]の CASE5：２つの比率の同等性評価のためのZ検定と CASE6：２つの計数値比較のためのZ検定を使用した．

移動距離数に関する検定は，序域より破域の移動距離の方が大きく，序域より急域の移動距離の方が大きい，また破域より急域の移動距離の方が大きいという結果になった．

表6.2.1　領域別移動距離・移動角度・音・存在時間

		移動距離／分	移動距離	移動角度／分	移動角度	音／分	音	存在時間(秒)
鏡の間	鏡の間	299.0	4484.6	0.7	10.7	28.7	431	900
橋掛り	序所	3031.0	6061.9	175.2	350.5	27.0	54	120
	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 6.2.2　検定：本舞台序破急域と移動距離・音

(1) 本舞台序破急域と移動距離・音	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
a) 移動距離に関して				
序域と破域の比率	56.732	0.000	0.01	**
序域と破域の移動距離数	129.900	0.000	0.01	**
序域と急域の比率	55.305	0.000	0.01	**
序域と急域の移動距離数	113.000	0.000	0.01	**
破域と急域の比率	1.543	0.061	0.05	
破域と急域の移動距離数	2.700	0.003	0.01	**
b) 音に関して				
序域と破域の比率	2.761	0.003	0.01	**
序域と破域の回数	6.800	0.000	0.01	**
序域と急域の比率	1.860	0.031	0.05	*
序域と急域の回数	4.200	0.000	0.01	**
破域と急域の比率	0.917	0.180	0.05	
破域と急域の回数	1.700	0.043	0.05	*

１％有意であれば，**
５％有意であれば，*
有意でなければ，スペース

比率については，序域より破域の割合の方が大きく，序域より急域の割合の方が大きいと考えられる．しかし，破域と急域については，有意水準５％で帰無仮説は受容され，破域より急域の割合の方が大きいとは言えない，という結果になった．これは，当ビデオの舞台は，演出として〈急〉の段後半を本舞台ではなく橋掛りで演技を行っているためである（『羽衣』は，本舞台で演技を終える場合と橋掛りで終える演出の２種類がある）．

音の回数の検定は，序域と破域，序域と急域，破域と急域すべて有意となった．

比率については，序域より破域の割合の方が大きく，序域より急域の割合の方が大きいと考えられる．しかし，破域より急域の割合の方が大きいとは言えない，という結果になった．

なお，検定結果で同じ有意水準 0.05 であるにもかかわらず，「有意である」ときと，「有意でない」ときがある理由を述べる．有意水準は検定する際の棄却域の大きさを示しており，それに対して，Ｐ値（左隣の列）が大きければ，帰無仮説（H0）を採択し，Ｐ値が小さければ，帰無仮説を棄却（有意となる）するためである．

6.2.3　検定：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，**表 6.2.3** に示す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かを相関係数の検定により検証を行った．検定には前述文献の 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，移動距離と移動角度および音の相関は有意であり，移動角度と音についても有意で相関がある．領域と音の相関は有意ではなかったが，領域と移動距離および移動角度は有意となり，相関があるという結果であった．

6.2.4　検定：相関 10 秒毎

10 秒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，**表 6.2.4** に示す６つの相関係数を算出し，それぞれについて相関係数の t 検定により検証を行った．検定の結果，すべての相関は有意であり，相関があるということが示された．

表 6.2.3　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	

表 6.2.4　相関 10 秒毎

(3) 相関１０秒毎	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	0.478	11.251	0.000	0.01	**
移動距離と音	0.281	6.049	0.000	0.01	**
移動角度と音	0.351	7.763	0.000	0.01	**
領域と移動距離	0.269	5.779	0.000	0.01	**
領域と移動角度	0.262	5.605	0.000	0.01	**
領域と音	0.196	4.139	0.000	0.01	**

6.2.5　本舞台 検定結果のまとめ

表 6.2.5 に本舞台の検定結果をまとめている．領域と時間《序破急五段》は関連があるという結果になった．領域別移動距離の割合と距離そのものも，序域，破域，急域と大きくなっている．領域別音の割合も同様である．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たが，10 秒毎ではすべて相関があるという結果になった．
移動距離と移動角度，移動距離と音，移動角度と音の相関は，1分毎，10秒毎ともに相関があるという結果であった．

表 6.2.5　本舞台 検定結果のまとめ

目的	統計手法	結果
領域と時間(序破急五段)の関連性(10 秒毎)	独立性の検定	領域と時間〈序破急五段〉は関連があると考えられる
領域別移動距離の割合(10 秒毎)	比率検定，計数値検定	移動距離の割合と距離そのものは，序域よりも破域または急域の方が大きい
領域別音の割合(10 秒毎)	比率検定，計数値検定	音の回数の割合と音の回数は，序域よりも破域または急域の方が大きい
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
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
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
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
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
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
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
領域と，移動距離・角度・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

表 6.2.6　橋掛り 領域別移動距離・移動角度・音・存在時間

		移動距離／分	移動距離	移動角度／分	移動角度	音／分	音	存在時間(秒)
橋掛	序所	3031.0	6061.9	175.2	350.5	27.0	54	120
	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

6.2.6　検定：橋掛り 序所・破所・急所と移動距離・移動角度・音

能舞台橋掛り3ヶ所の領域別のシテの移動距離（mm），移動角度（度），音（回数），存在時間を割り出した数値を表6.2.6に示す.

6.2.7 検定：相関２秒毎

橋掛りをシテが移動する ⑴「行き・帰り」と⑵「帰り」における領域と移動距離・移動角度・音について，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）を行った．検定の結果，「行き・帰り」は表 6.2.7に示すように，領域と移動距離の相関は有意であり，相関があると言える．しかし，領域と移動角度，領域と音の相関は有意でなく，相関はないとなった．相関がない理由として，シテが「行き」は舞や囃子を伴わずに歩いて本舞台に向かうためと判断される．「帰り」は，表6.2.8に示すようにすべて有意となった.

表6.2.7　橋掛り⑴「行き・帰り」相関2秒毎

⑴ 相関２秒毎	相関係数	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
領域と移動距離	0.280	3.391	0.001	0.05	有意である
領域と移動角度	0.078	0.908	0.366	0.05	有意でない
領域と音	0.012	0.140	0.889	0.05	有意でない

表 6.2.8　橋掛り⑵「帰り」相関 2 秒毎

⑵ 相関２秒毎	相関係数	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
領域と移動距離	0.450	3.769	0.000	0.05	有意である
領域と移動角度	0.204	1.562	0.124	0.05	有意である
領域と音	0.111	0.836	0.366	0.05	有意である

6.2.8　検定：相関１分毎　「帰り」

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，**表6.2.9**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かを相関係数のt検定により検証を行った．検定の結果，移動距離と移動角度および移動距離と音，そして移動角度と音については有意であり相関がある．領域と移動距離，領域と移動角度は優位であったが，領域と音の相関 は有意でなく，相関はないと言える．

表 6.2.9　橋掛り「帰り」相関1分毎

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	

6.2.9　検定：橋掛り「行き・帰り」領域別移動距離の割合

橋掛りの序所，破所，急所の別で，動きに差があるかを検証するため，移動距離に関して

2種類の検定方法（比率に関するZ検定および計数値に関するZ検定）で検定を行った．2秒毎データを1分あたりに換算して行った結果と2秒毎のデータを**表6.2.10**に示す.

表 6.2.10　**橋掛り「行き」「帰り」（領域別移動距離の割合）**

№.	目的	統計手法	結果
①	領域別移動距離の割合 橋掛り行き （2 秒毎データを 1 分毎に換算）	二つの比率についての Z 検定 （二項分布の正規近似）	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
②	領域別移動距離の割合 橋掛り行き （2 秒毎データを 1 分毎に換算）	二つの比率についての Z 検定 （ポアソン分布の 正規近似）	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
③	領域別移動距離の割合 橋掛り帰り （2 秒毎データを 1 分毎に換算）	二つの比率についての Z 検定 （二項分布の正規近似）	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
④	領域別移動距離の割合 橋掛り帰り （2 秒毎データを 1 分毎に換算）	二つの比率についての Z 検定 （ポアソン分布の 正規近似）	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
⑤	領域別移動距離の割合 橋掛り帰り（2 秒毎データ）	二つの比率についての Z 検定 （二項分布の正規近似）	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

6.3　統計学による検定（Ⅱ）：国立能楽堂能舞台

国立能楽堂（舞データ抽出）と3D制作した春日神社の能舞台橋掛りの長さと角度には差異があるが，能舞台の分析においては，シテが《序破急五段》という座標の中でどこにいるのかが重要であると考える．「どの台詞でどこにいるか」は，同じであるために「橋掛りのどこにいるか」を記録すれば《序破急五段》の中でどのような移動を行ったかは把握できると考える．例えば，橋掛りが舞台後方に対して垂直に附いている場合はシテの動きが異なってくる．当両舞台の橋掛りは右架形式斜行で，舞台後方部右側から右下に向かうように位置しているため，座標の線形変換と平行移動の組み合わせで表現されるアフィン変換（平行移動と線形変換〔拡

大縮小，せん断，回転〕を組み合わせた変換）を行えば問題ないと考えたが，比較評価をするために国立能楽堂能舞台を分析例として追加した．3DCGを制作し，丹波篠山春日神社能舞台と同様の検定を行った（**図6.3.1**）．

下記に両能舞台の寸法を記す．

⑴ 春日神社能舞台

・橋掛かり：全長　9,847mm　（鏡の間から後座手前），幅　2,754.25mm（手すりの芯），
　　高さ　1,034mm，舞台との角度　82 度

・舞台：　　5,985mm 正方

⑵ 国立能楽堂

・橋掛かり：全長　13,389.931mm（鏡の間から後座手前），幅　2,550mm（手すりの芯），
　　高さ　2,395mm，舞台との角度　64 度

・舞台：　　5,400mm 正方

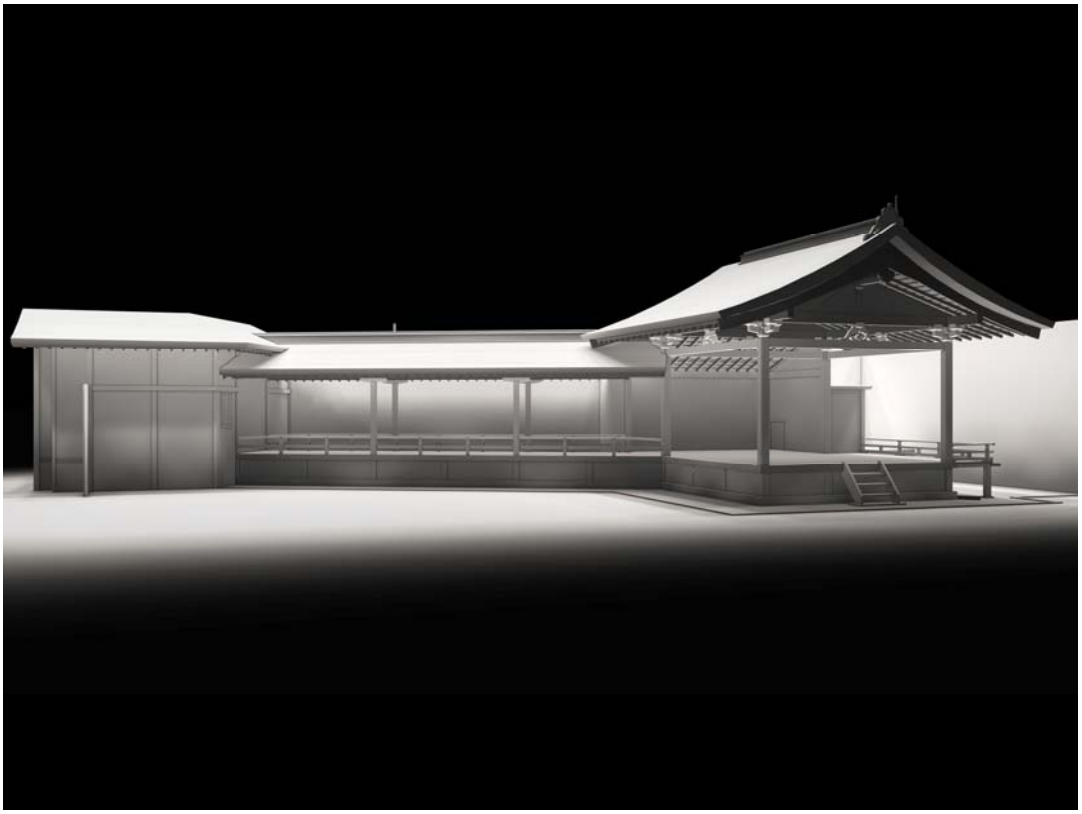

図 6.3.1　3DCG 国立能楽堂能舞台全景

6.3.1　検定：本舞台 序域・破域・急域と移動距離・音

移動距離と音に関して２種類の検定方法(比率に関するＺ検定および計数値に関するＺ検定)により検定を行った．データは，１分あたりに換算して行っている(**表 6.3.1**)．

移動距離に関する検定は，序域より破域の移動距離の方が大きく，序域より急域の移動距離の方が大きい，また破域より急域の移動距離の方が大きいという結果となった．

比率についてもすべて有意であり，序域より破域の割合の方が大きく，序域より急域の割合の方が大きく，破域より急域の割合の方が大きいという結果であった．

音に関する検定の結果，回数は春日神社同様，序域と破域，序域と急域，破域と急域すべて有意となった．

比率については，序域より破域の割合の方が大きいが，序域より急域，破域より急域の割合の方が大きいとは言えない，という結果になった．

6.3.2　検定：本舞台相関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（**表6.3.2**）．検定の結果，春日神社能舞台と同様，領域と音の相関は有意ではないが，その他の相関は有意であり，相関があるといえる．

表 6.3.1　本舞台 序域・破域・急域と移動距離・音

(1)　本舞台序破急域と移動距離・音	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
a）移動距離に関して				
序域と破域の比率	56.09	0.0%	0.01	**
序域と破域の移動距離数	121.79	0.0%	0.01	**
序域と急域の比率	60.38	0.0%	0.01	**
序域と急域の移動距離数	127.21	0.0%	0.01	**
破域と急域の比率	4.65	0.0%	0.01	**
破域と急域の移動距離数	8.22	0.0%	0.01	**
b）音に関して				
序域と破域の比率	3.01	0.1%	0.01	**
序域と破域の回数	6.86	0.0%	0.01	**
序域と急域の比率	1.77	3.8%	0.05	
序域と急域の回数	4.18	0.0%	0.01	**
破域と急域の比率	1.27	10.2%	0.05	
破域と急域の回数	2.32	1.0%	0.05	*

１％有意であれば **，５％有意であれば *，有意でなければスペース

表 6.3.2 相関 1 分毎

(2) 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	0.486	4.690	0.0%	0.01	**
移動距離と音	0.440	4.128	0.0%	0.01	**
移動角度と音	0.495	4.798	0.0%	0.01	**
領域と移動距離	0.331	2.956	0.2%	0.01	**
領域と移動角度	0.278	2.443	0.7%	0.05	*
領域と音	0.160	1.369	8.5%	0.05	

6.3.3　検定:本舞台相関 10 秒毎

10秒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（**表6.3.3**）．検定の結果，春日神社能舞台と同様にすべての相関は有意であり，相関があるといえる．

6.3.4　検定：橋掛り相関２秒毎

橋掛りの「行きと帰り」,「帰り」における領域と移動距離・移動角度・音について，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）を行った.「行きと帰り」は，春日神社能舞台と同様の結果であった（**表6.3.4**).「帰り」の領域と移動距離，領域と移動角度，領域と音の相関は，すべて有意であり，春日神社能舞台と同様に相関があるという結果になった（**表6.3.5**）．

表 6.3.3 相関 10 秒毎

(3) 相関 10 秒毎	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	0.251	5.357	0.0%	0.01	**
移動距離と音	0.271	5.829	0.0%	0.01	**
移動角度と音	0.179	3.769	0.0%	0.01	**
領域と移動距離	0.275	5.915	0.0%	0.01	**
領域と移動角度	0.182	3.825	0.0%	0.01	**
領域と音	0.169	3.538	0.0%	0.01	**

表6.3.4 橋掛り(1)「行き・帰り」相関2秒毎

(1)相関２秒毎	相関係数	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
領域と移動距離	0.185	2.223	0.013	0.05	有意である
領域と移動角度	0.107	1.293	0.115	0.05	有意でない
領域と音	0.059	0.711	0.417	0.05	有意でない

表6.3.5 橋掛り(2)「帰り」相関2秒毎

(2)相関２秒毎	相関係数	検定統計量	P 値	有意水準	有意か
領域と移動距離	0.465	3.929	0.000	0.05	有意である
領域と移動角度	0.288	2.248	0.012	0.05	有意である
領域と音	0.266	2.069	0.019	0.05	有意である

6.3.5 検定：橋掛り（領域別移動距離の割合）

橋掛りの序所，破所，急所の別で，動きに差があるかを検証するため，移動距離と音に関して2種類の検定方法（比率に関するZ検定および計数値に関するZ検定）で検定を行った（**表6.3.6**）．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となり，春日神社と同様の結果となった．

表6.3.6　橋掛り　「帰り」（領域別移動距離の割合）

	目的	統計手法	結果
①	領域別移動距離の割合　橋掛り帰り （2秒毎データを1分毎に換算）	二つの比率についての Z検定 （二項分布の正規近似）	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。
②	領域別移動距離の割合　橋掛り帰り （2秒毎データを1分毎に換算）	二つの比率についての Z検定 （ポアソン分布の正規近似）	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。
③	領域別移動距離の割合　橋掛り帰り （2秒毎データ）	二つの比率についての Z検定 （二項分布の正規近似）	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。

6.3.6　検定結果

国立能楽堂本舞台における移動距離の破域と急域の比率に関して，春日神社能舞台では，有意ではなかったが，国立能楽堂本舞台は有意となった．その他はすべて春日神社能舞台と同様の結果になった．音に関する序域と急域の比率は，国立能楽堂本舞台は有意ではないとなり，その他はすべて春日神社能舞台と同様有意であった．また，本舞台相関1分毎および10秒毎の検証は，春日神社本舞台と同様の結果となった．橋掛り「帰り」の領域別移動距離の割合に関しても春日神社能舞台と同様，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という結果となった．

第6章　参考文献

1)　松永直美，矢吹信喜，亀山勇一，福田知弘：世阿弥以降の能舞台様式の変化と『序破急五段』の関係性の研究，日本建築学会計画系論文集，728号，pp.2317-2325，　2016.10

松永直美，矢吹信喜，亀山勇一，福田知弘：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，土木学会論文集F3（土木情報学）Vol.70（2014）No.2 pp.I_207-I_213,2015.4.

2)　丹波明：「序破急」という美学，音楽之友社，p.11，2004

3)　丹波明：「序破急」という美学，音楽之友社，pp. 92-95

4)　ゴウパル・K・カンジ：「逆」びき統計学，講談社，pp. 35-36，　pp. 47-48，2009

第７章　3DCG・VRMLによる検証：本舞台と見所の特性

7.1.　仮説

能舞台が他の演劇のステージと比べて特徴的な点は，第一に舞台が正方形であり，第二に舞台が観客席の中央に大きく張り出していること，第三に室内にあっても舞台の角に四本の柱を有することである．この建築様式の特殊性を明らかにするために，能舞台（見所を含む）と歌舞伎舞台のCG画像を作成し，舞の軌跡を基にその比較をVRML（Virtual Reality Modeling Language）を用いて行った．以下の仮説を立て検証を行っている．

（１）　本舞台は，舞台奥の鏡板から順に，序域・破域・急域に区分され，演技と密接な関係があるため，横長の長方形や台形では，縦の動きが観客席から見えづらく，台詞が歌舞伎など他の演劇と比べると極端に少ない能の演技が成立しない．

（２）　観客席が一方向である歌舞伎や西洋の劇と異なり，能は，３方向に見所がある．安土桃山時代までは，見所は４方向にあった．観客席に四方を囲まれている場合，舞台が横長ではなく正方形であることが演技者にとって，また観客にとっても適切である．

（３）　面（おもて）をつけた能の演者の視野は極端に狭くなるため，横長の舞台では，演者が自分のいる位置を特定しづらい．能舞台の四隅の柱は，演技をしている折の目印になっている．

7.2　検証：丹波篠山春日神社能舞台と旧金毘羅大芝居（金丸座）

見所を含む能舞台と長方形の歌舞伎舞台の３次元 CG モデルを各々作成し，VR により検証した．能舞台は，丹波篠山春日神社の能舞台を選択した．歌舞伎舞台は，1835 年建立の旧金毘羅大芝居（金丸座）の歌舞伎舞台（現存する日本最古の芝居小屋）を選択した．春日神社能舞台の建築関係資料として，前述の文久元年（1861）11 月銘の「春日神社御寄附御舞臺御取建画図類一式入箱」が残されている．また，境内における観能の際の観客席配置図「御舞臺並御能之節御場所割」があり，本社拝殿南側に位置する「四ツ足堂」には「大御目付以上」の席と記載され，藩主青山忠良ら貴人が能を鑑賞した場所がある．その他に「御家中」はもとより「町方」「郷方」の席まで設けられていたことがわかる．春日神社能舞台の 3DCG を，篠山市教育委員会資料「篠山・春日神社　能舞台平面図 1:100」と前掲「御取建画図類」を基に作成した．

図 7.2.1 に示す VR 画面で，面を着けたシテの視野で，舞台上を舞の軌跡に沿って移動させた．旧金毘羅大芝居（金丸座）の長方形の舞台上でも同様の操作を行い，正方形の優位性を検証した（**図 7.2.2**，**図 7.2.3**）．　次に，春日神社能舞台の見所（3 方向）と金丸座歌舞伎舞台の観客席からの観客の視点から，能を VR 空間で見た場合の正方形と長方形の比較を行い，正方形

で見所に張出した能舞台の優位性を検証した．

3DCG で制作した春日神社能舞台に 3D 人体モデルを配置し，シテ・ワキの舞の軌跡の情報を入力した．動画作成方法は，舞の軌跡と音声データをシテ・ワキの 3D 人体モデルにリンクさせた．

つぎに，面（おもて）を装着しているシテ人体モデルの目の位置とワキの目の位置にカメラを設置した．**図7.2.4**に示すように，シテは面を着けているため，視野を狭くし，足下は特に見えないような表現を試みた．面を着けたシテの視野で，能舞台上を舞の軌跡に沿って移動させた．ワキは，直面（ひためん）で面を着けていないので，通常の視野でワキの舞の軌跡に沿って移動させた．

春日神社境内における観能の際，見所から役者がどのように「見えた」のかを検証した．前掲観客席配置図を基に，3視点（貴人席，町方，郷方）を設定し，各視点からの動画映像作成を行った（**図7.2.5**）．「四ツ足堂」（藩主青山忠良らの貴人席）は仮設と思われ，現在は残されていない．北側にある拝殿に藩主の菩提寺の僧の席が設けられているので，拝殿床と同レベルにした。座高は800mmとした．（FL〔Floor Level〕=2040mm+800mm）「町方」「郷方」の席は，地面の上に莫蓙を敷いた座高の高さとした（GL〔Ground Level〕+800mm）．

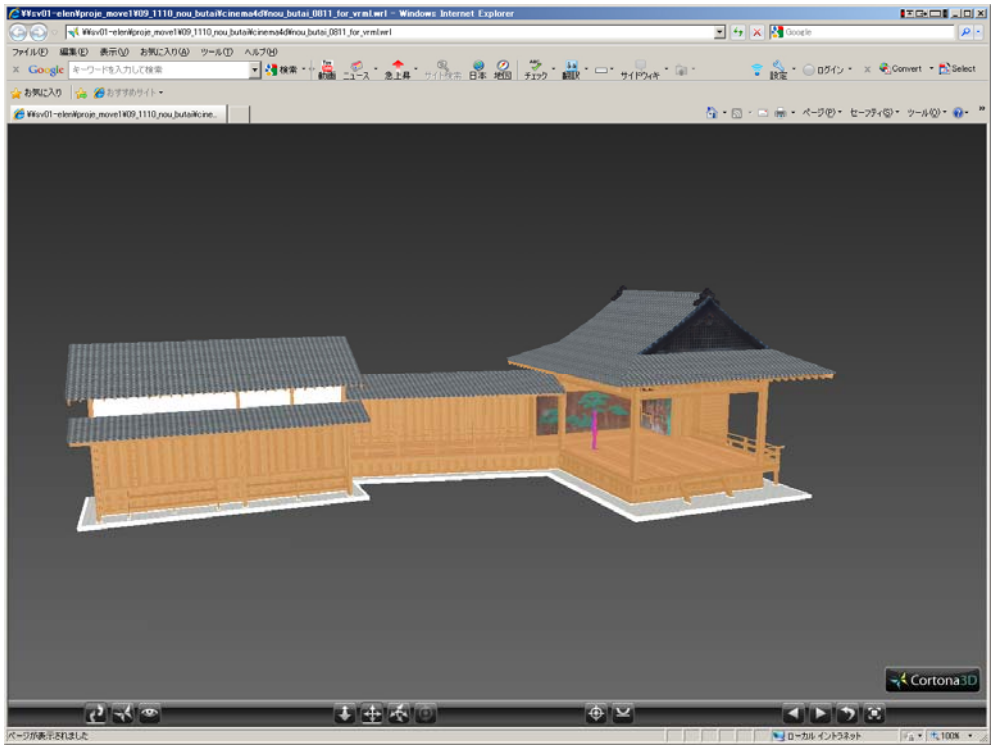

図 7.2.1 春日神社能舞台:舞台上のシテ VR 画像

図 7.2.2　旧金毘羅大芝居（金丸座）

図 7.2.3 旧金毘羅大芝居（金丸座）観客席からの視点

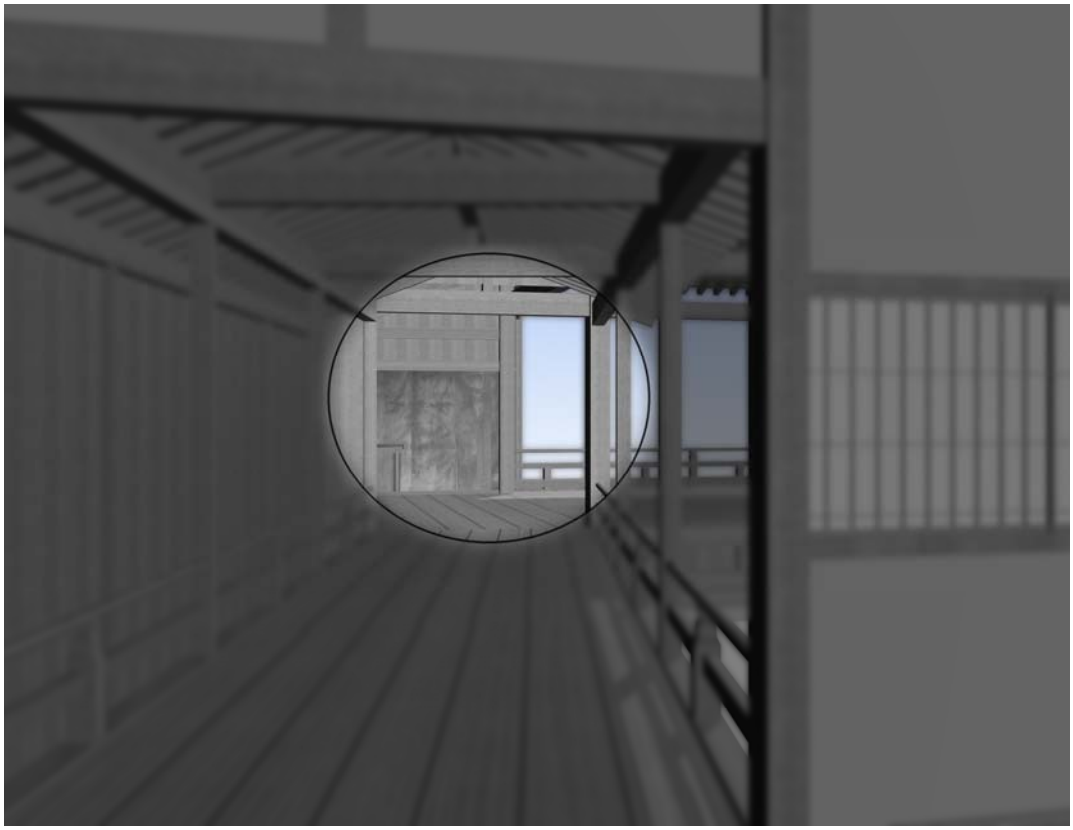

図 7.2.4 VR 画面:面をつけたシテの視野

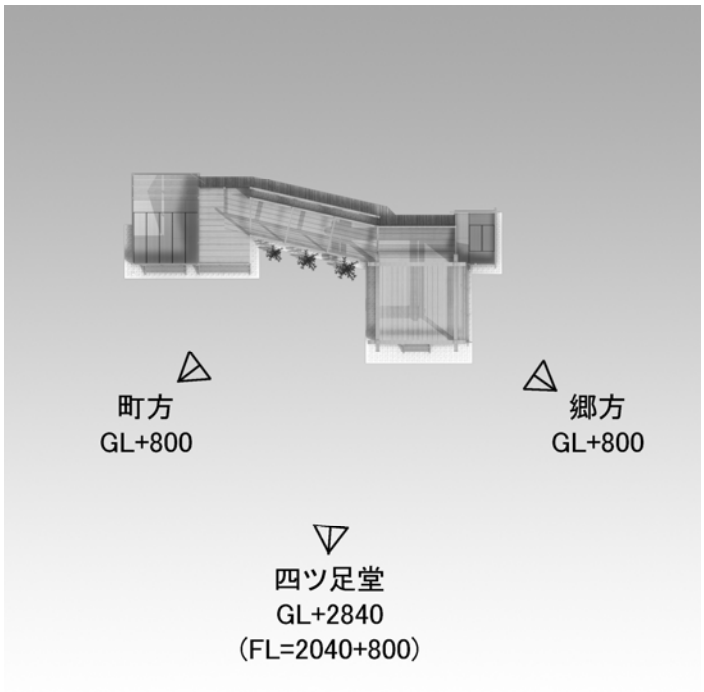

図 7.2.5　見所の視点位置（Ground Level, 単位 mm）

金丸座歌舞伎舞台：面を着けたシテの視野で，歌舞伎舞台上を舞の軌跡に沿って移動させた．同様にワキの動きの軌跡に沿って移動させた．観覧席からの視点を，一階の中央の桝席（花道と仮花道で挟まれている）畳敷きの席に設定し，動画映像作成を行った．

7.3　検証結果

能舞台は，見所に張出した構造となっているため，観客が演者を取り囲むようになり，見所との一体感が生成されやすい．歌舞伎舞台では，舞台の奥行きがなく，見え方が平面的となるが，能舞台の場合は三方向から見るため立体的な演技の構図となる．能舞台は歌舞伎舞台と違い無装置であり，演者の身体の動きと台詞・謡によりすべての情景を描き出すことに特徴がある．そのため四角い能舞台上での演技では，前へ出る，後ろに退く，舞台を巡るなどの動作が重要となることがわかった．能では，前に出ることが勇躍・歓喜などの感情表現とつながり，舞台を大きく巡ることが追憶・懐疑を表す [1]．歌舞伎舞台では，能の演者が前後に移動する動作を舞台の構造上行うことができない．歌舞伎のように台詞ではなく，身体動作により物語を伝える形式の能には，長方形に近い奥行きのない舞台は適していないことが検証できた．

また，能舞台は，本舞台の 4 隅に 4 本の柱があり，屋内にある場合でも屋根を有している．柱は，橋掛りに近い方から，シテ柱，目付柱，ワキ柱（大臣柱ともいう），笛柱と名付けてある．面を着け，視界が極端に狭いシテの重要な目印となっていたのは，目付柱とよばれる柱だけではなく，4 本の柱すべてが方向を定めるうえで，重要な目印の役目をしていた．歌舞伎舞台には，上手（かみて）と下手（しもて）の両側に柱があるが，壁面と一体になっている．この 2 本の柱の間が，本舞台となる．初期の歌舞伎では，舞台の上に屋根があり，それを支えるための柱があり，これらの柱を大臣柱といった [2]．目印となる柱のない，長方形の歌舞伎舞台では，面をつけて舞うのは困難であることが検証できた．以上のことから，能舞台は，正方形の床面を有する舞台が演技空間として最も適しているということが明らかになった．

舞台の形状と演技者の位置，演技内容は密接な関係があり，建物の構造だけでなく，舞台空間で行われる演技そのものとの関係性について研究することは，舞台の建築学的理解を深める一環となるとの知見を得ることができた．

第 7 章　参考文献

1) 横道萬里雄：能の構造と技法，岩波講座　能・狂言Ⅳ，岩波書店，pp.61-62，1987

2) 歌舞伎製作・著作：独立行政法人日本芸術文化振興会
http://www2.ntj.jac.go.jp/unesco/kabuki/jp/index.html

第 8 章　結

8.1　研究方法

能の大成者世阿弥は，役者・能の作者・理論家を一身に兼ね備えた演劇至上まれに見る逸材であった．世阿弥は《序破急（序破急五段)》の原則を，一音の発声，一打の足拍子，舞，謡の構造における一曲の全構造，一日または数日におよぶ演能の次第（番組）の構成にまで適用し能を完成させた．本稿は，世阿弥の時代から能舞台様式が確立された江戸時代初期までの舞台様式の変化の要因を探るため，世阿弥が確立した「能の文法」《序破急（序破急五段)》を根本原理としてとらえ計量化し，能舞台の様式と囃子・舞との関係性を，3DCG および統計学の手法を用いて明らかにすべく分析を行った．分析は，下記の３段階により構成した．

⑴ 囃子（小鼓と掛ケ声）の音声データから《序破急（序破急五段)》の抽出を行った．

⑵ 演者の舞台上の位置情報を取得するために，「舞」の動きを3DCG動画化し，能舞台3DCGと「舞」のデータを合成した．演者の動き（移動距離・移動角度・滞在時間）の割り出しを行った．

⑶ 演者の移動距離・移動角度・滞在時間および音声データと本舞台（序域・破域・急域）および橋掛り（序所・破所・急所）との関係性を統計学の手法を用いて分析した．

8.2　検定の結果

段階 ⑴ における小鼓と掛け声の音データから《序破急（序破急五段)》の抽出を行った結果，「〈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》の特徴が認められた．また，「クセ」と呼ばれる能一番において特徴的な演技が行われる部分では《序破急五段》の特性が顕著に現れた．さらに，音データと前述の丹波明が数式化した能の構造を表す「九段階律動性」との相関関係の検定を行った結果，音と「九段階律動性」において相関が認められた．以上のことから，小鼓と掛ケ声のカウントデータは《序破急》の特徴を表していると看取される．

段階 ⑵と⑶ における統計手法による丹波篠山春日神社能舞台と国立能楽堂能舞台の検定結果をつぎに記す．

春日神社能舞台 本舞台の序域・破域・急域と移動距離・音についての移動距離の比率および回数の検定の結果，比率は，序域に比較し破域と急域での移動距離は有意であり差があるが，破域と急域との比較では差があるとは言えないとなった．回数は全て有意となった．

領域と移動距離，移動角度，音の回数についての検定相関１分毎は，領域と音以外は，相関があるという結果になった．相関 10 秒毎に関しては，すべての相関は有意であり相関があるとなった．

本舞台の検定結果を下記にまとめる.

・領域と時間《序破急五段》は関連があるという結果になった.

・領域別移動距離の割合と距離そのものも序域，破域，急域と大きくなっている.

・領域別音の割合も同様.

・移動距離と移動角度，移動距離と音，移動角度と音の相関（1分毎）は，すべて相関がある.

・移動距離と移動角度，移動距離と音，移動角度と音の相関（10 秒毎）は，すべて相関がある.

・領域と，移動距離・移動角度・音との相関（1 分毎）は，音以外は相関がある.

・領域と，移動距離・移動角度・音との相関（10 秒毎）は，すべて相関がある.

春日神社能舞台の橋掛かりの検定結果を下記にまとめる.

・領域別移動距離の割合と距離そのものは,「帰り」は序所, 破所, 急所と大きくなっている.

・移動距離と移動角度，移動距離と音，移動角度と音の相関（1分毎）「帰り」は，すべて相関がある.

・領域と，移動距離・移動角度・音との相関（2 秒毎）「帰り」は，すべて相関がある.

国立能楽堂本舞台の検定結果は，つぎのようになった．移動距離の比率に関しては，すべて有意であるとなり，一方春日神社は，破域と急域は有意でないという結果であった．移動距離数に関しては春日神社同様にすべて有意であった．音の回数は，春日神社同様すべて有意であった．移動距離と移動角度，移動距離と音，移動角度と音の相関 1 分毎および 10 秒毎ともに，春日神社同様すべて相関がある.領域と，移動距離・移動角度・音との相関 10 秒毎は，春日神社同様すべて有意であり，相関があるとなった.

橋掛りの「帰り」は，領域と，移動距離・角度・音との相関 2 秒毎は，春日神社同様すべて有意であり，相関がある．領域別移動距離の割合も春日神社同様に，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，という結果になった.

以上の検証結果により，世阿弥が「能の文法」として確立した《序破急（序破急五段)》が，本舞台に「序域・破域・急域」および橋掛りに「序所・破所・急所」を有する能舞台の様式変化に関わっているという可能性が示された.

なお，春日神社能舞台と国立能楽堂能舞台の検定で異なる結果がある．これは，春日神社の研究を先に行い，比較として国立能楽堂の分析を後から行ったので，1 秒毎にカウントした音データに若干の差異が出ていたためと考える.

また, 春日神社および旧金比羅大芝居 (歌舞伎舞台) の本舞台と見所の特性について 3DCG と VRML を用い検証を行った．視界が極端に狭い能の面を着けた演技者にとり，能舞台の特徴である４本の柱は演技を行う上で重要な役目を担っていることが示された．さらに，歌舞伎とは

異なり，台詞ではなく舞（身体動作）によって物語を語る能役者にとって，見所に張出した四角い能舞台は観客との一体感を得るためにも有要な舞台形状であることを確認した．

8.3　考察

検定の結果を踏まえ，能舞台構造の特性と演劇内容との関係性についての考察を述べる．

Ⅰ．能の所作はつぎの四点からなる．

① 構え（能の人物の基本的な姿勢：前へ強く引かれる力と，後ろへ強く引き戻す力が，腰を中心にして釣り合っている状態．上下も同様）から所作が出発し構えに戻って終わる．

② 運び（構えを崩すことなく摺り足の歩行をする）が所作の基礎となる．

③ 単元構造（シオリ・面フセル・ヒラキ・シカケ・サシ回シなど）

④ 連続感が重視される．

①から④が連続的に行われることにより劇は一本の糸で結ばれているように進行していく．本舞台には，見所方向に「撥転ばし」とよばれるわずかな傾斜がついている（第 3 章 3.1 参照）．橋掛りには，世阿弥の時代は鏡の間から本舞台へ向かって，江戸時代から現代は，逆の方向に「撥転ばし」が設けられている[1)]．能の「運び」は前述のような力関係で行うため，歩行が進むにつれて加速がつきこれを「ノリ」がつくという．シテが目付柱へ出るにつれて「ノリ」がつき，目付柱の手前で角トリ（足の位置の組み替え）をし，「ノリ」を改めて左へ回り，脇座にいくにつれてまた「ノリ」がつき，そこでまた「ノリ」をかえて大小前へ行くという所作が舞踏の基本となっている．《序破急五段》の「破の急」および「急」の部分では，観客に迫るような力強さで急域にいくため「撥転ばし」があると考えられる．なお，江戸時代に橋掛りの「撥転ばし」の方向が逆になった理由は不明である．

Ⅱ．本稿で作成したシテの本舞台での舞の軌跡を見ると，右奥の笛柱ちかくには近寄らないことが明らかに見て取れる．これは，前述の能における「舞」が，舞台の右奥を避け舞うのは，当時の地謡が座していた時代の名残との指摘を如実に現している．また，三角形に舞うといわれるほど，能の舞事は舞台の右奥側を避けて舞うが，それは後座のない時代に舞の技法が確立されたためだともいわれている．

Ⅲ．室町後期の観世弥次郎長俊（1488-1541）作の「正尊（しょうぞん）・岡崎・花軍（はないくさ）」などの多人数が登場する能は，長い橋掛りの存在が前提となって書かれているため，能の脚本と能舞台との関係性も見てとれる（第 3 章 3.3 参照）．

Ⅰ．Ⅱ．Ⅲ．のことから，劇場で行われる演劇内容の舞踏，音楽編成そして脚本，さらに観客の視線が舞台様式に影響を与えていることが推察できる．『日本劇場史の研究』で須田が述べてい

るように，劇場の推移や発達を研究するためには，舞台の構造と深い関係にある舞踏や演劇の本質まで踏み込む必要性があると考える．

さらに，《序破急（序破急五段）》が能舞台の様式変化に関わっているという可能性を，歴史的な側面から述べると，能の後援者たちの交代がある．平安時代は，社寺に散楽（能の前身）法師，呪師などが隷属し，神事（寺社の祭礼に付随して催される「神事能」）や法会にそれぞれの芸能を演じていた[2]．鎌倉初期に書かれた『明月記』には，「奈良猿楽（能の旧名）法師」と記され，猿楽専業の法師が寺社に属していた事実が認められる[3]．室町中期になると観阿弥，世阿弥の親子が足利義満の処遇を受け，後年世阿弥は猿楽能を一大楽劇として大成させた．なお，鎌倉時代には，大衆興行的な勧進猿楽（寺社の新築や改修費用の調達のために有料で催される「勧進能」）が勃興し，室町時代にその全盛期を迎えている．能の後援者は，社寺に替わり「私的な催し」として将軍や公家などの富裕な貴人がその役を担うようになった．世阿弥が著した『風姿花伝』にあるように，後援者である将軍や貴人を芸で魅了するために《序破急》は有効であった[4]．以上のことから，世阿弥が完成させた《序破急五段》の効果を高めるための舞台空間の構築が必要になっていったのではないかと推察する．

本研究は，能楽や歴史の専門家による明治時代から連綿と続く研究を，計量的分析により，一部分ではあるが裏付けることができたのではないかと考える．

8.4　今後の課題

能舞台様式が定まった経過および成因についての研究は，概して建物の遺構・現存する建物・歴史的文献により成される．しかし，限定的な記録資料しか存在せず，建物の遺構がない場合は他の方法を探る必要がある．本稿では，能の舞踏や演劇を構成する《序破急（序破急五段）》に着目し，3DCG および統計学の手法を用いて建築様式の変化の要因を探る，という新たな方法で研究を行った．

今後の課題は，本稿における《序破急五段》〈破の破〉の位「鬘物能」『羽衣』のほか，演技内容において，動きが激しい〈破の急〉の位の「物狂い能」や〈急〉の位「切能（鬼）」についても同様の方法で分析を行い，さらに知見を広げることである．

本稿では，《序破急（序破急五段）》を抽出するために，小鼓と囃子の掛け声を選択しカウントしたが，初期段階では，採譜ソフトを用いて MIDI（Musical Instrument Digital Interface）[5]ファイル作成を計画した．しかし，採譜ソフトはボーカルやドラムの音などは雑音となってしまい，小鼓や掛け声などの楽譜作成は困難である上に，仮に作成できたとしても楽譜から《序破急（序破急五段）》を抽出することは現段階の技術でも不可能であると考える．舞のデータ化に関しては，モーションキャプチャシステムがあるが，能の役者にセンサーを装着し能舞台で演技をしてもらうことになる．700 年の歴史をもつ能は，現在でも神事としての側面があり，能

舞台に上がるおりは白足袋を履き（狂言役者は色の付いた足袋），時計やアクセサリーなど金気のものを身につけることは禁じられている．因って，能舞台上でシテに装置を装備させることは困難である．非接触型のモーションキャプチャ Kinect [6)]は，現段階においては，測距限界があることと複数の演技者（シテ・ワキやワキ連れなど）がある場合使用できないが，技術進歩によってこれらの問題が解決できれば，将来本研究に利用できる可能性があると考える．

第 8 章　参考文献

1） 小島芳正：能楽全書 第四巻，p. 34，1979

2） 須田敦夫：日本劇場史の研究, 相模書房，p. 121，1957

3） 須田敦夫：日本劇場史の研究, 相模書房，p. 57

4） 世阿弥（竹本幹夫訳注）：風姿花伝・三道，角川ソフィア文庫，pp.90-95，2009

5） 日本の MIDI 規格協議会（JMSC，現在の社団法人音楽電子事業協会）と国際団体の MIDI Manufacturers Association（MMA）により策定された，電子楽器の演奏データを機器間でデジタル転送するための世界共通規格

6） ジェスチャーや音声認識により操作できるデバイス．マイクロソフト製品

謝辞

本論文は、大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻、矢吹信喜教授のご指導のもとに研究成果をとりまとめたものです。矢吹信喜教授には、わがままな筆者の研究テーマの選択にもかかわらず 9 年間もの長きにわたり忍耐強く見守っていただき、論文のとりまとめに至るまで、ご指導と叱咤激励をいただきました。心より厚く御礼申し上げます。矢吹信喜教授より同志社大学文化情報学部人文社会科学領域のデータ解析をご専門である村上征勝教授（2016 年退職）をご紹介いただき、研究を進めることができましたことをここに記すとともに、心より感謝申し上げます。福田知弘准教授には、大学院博士課程後期入学試験のときからお世話になりました。大学院入学時から研究成果のとりまとめまでの長い間に、数多くのご教示を賜りましたことを心より感謝申し上げます。本論文および発表会を審査していただいた澤木昌典教授には、丁寧かつ熱心なご指導を賜り、論文のブラシュアップができました。心より厚く御礼申し上げます。

共同研究者である亀山勇一氏の協力なくして、本論文を完成させることは困難であったことを記すとともに、深甚の謝意を表します。丹波篠山市副市長 金野幸雄氏（2011 年退任 現・流通科学大学特任教授）には、丹波篠山春日神社能舞台に関する有用な資料をご提供いただき、研究を進めることができましたことを厚く御礼申し上げます。また、丹波篠山春日神社 細見岩夫氏そして能楽資料館館長 中西薫氏をご紹介いただきました。細見岩夫氏のご好意により、観能準備や御祭礼準備の際に春日神社能舞台の調査をすることができましたこと、また貴重なお話を伺うことができたことを心より感謝申し上げます。中西薫氏には、丹波篠山春日神社能舞台に関する、貴重な資料を拝見することができましたこと厚く御礼申し上げます。シテ方観世流/重要無形文化財保持の能楽師である木村康之先生には、『羽衣』の謡と舞のお稽古をつけていただき、多くのご教示をいただきましたこと心より厚く御礼申し上げます。

日本建築学会計画系論文集への投稿に際して、貴重なご助言をいただいた京都大学大学院工学研究科建築学専攻の大崎純教授に厚く御礼申し上げます。山形大学理学部で物理学を専攻された堀口智之氏にもご教示いただいたことを心より感謝いたします。大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻の加賀有津子教授には、大学院博士課程受験を勧めていただきました。貴重な経験ができましたことを厚く御礼申し上げます。

レモン画翠の久保直樹はじめスタッフにも世話になりました。また、研究を進めるにあたり、ご支援、ご協力をいただきながら、ここにお名前を記すことが出来なかった多くの方々に心より感謝申し上げます。最後に、会社の仕事と同時に博士課程で研究を続けることに対し、温かく見守りそして辛抱強く支援してくれながらも平成 22 年に永眠した夫・松永太郎と平成 21 年に他界した父・富田芳則と母・キヨにこの論文を捧げます。