

箏曲の歌の旋律型とリズム型

出口 幸子[†] 白井 克彦[‡]

[†] 攻玉社工科短期大学 〒141-0031 東京都品川区西五反田 5-14-2

[‡] 早稲田大学理工学部 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

E-mail: {deguchi, shirai}@shirai.info.waseda.ac.jp

あらまし 本稿では箏曲の歌における旋律型とリズム型を、対象領域の構造：音階、メリスマ（音節内の旋律）、および小節に基づいて分析する方法について述べる。筆者らは箏曲譜のデータを入力し、2・3・4音の旋律型を声部のデータから順に抽出した。メリスマにおいて、これらのパターンは限られており、上位パターンの占める割合も大きい。また、3・4音の旋律型を音階上の各音において抽出し、それらが音階の制約の下で可能なパターンよりさらに限定していることを示した。リズム分析においては、各旋律型に対するリズムを抽出し、一方で各小節に対するリズムを抽出した所、前者は複雑であり後者は定型的であった。この結果は、リズム型が旋律型とは独立に知覚されていることを示している。

キーワード 箏曲、旋律、リズム、パターン分析、楽譜データベース、知識表現

Melodic Patterns and Rhythmic Patterns of Koto Songs

Sachiko DEGUCHI[†] and Katsuhiko SHIRAI[‡]

[†] Kogyokusha College of Technology 5-14-2 Nishigotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0031 Japan

[‡] School of Science and Engineering, Waseda University 3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555 Japan

E-mail: {deguchi, shirai}@shirai.info.waseda.ac.jp

Abstract This paper describes the analyses of melodic patterns and rhythmic patterns in koto songs based on the structure of the domain: the scale, melisma (the melody in a syllable), and bar. We have encoded koto scores and extracted 2,3,4-note melodic patterns sequentially from the voice part. These patterns are limited and the percentages of top patterns are high in the melisma. We have also extracted 3,4-note melodic patterns at each scale degree. These patterns are more restricted than the patterns that are possible under the constraint of the scale. In the analysis of rhythms, we have extracted rhythms depending on each melodic pattern, and then we have extracted rhythms depending on each bar. The former are complicated and the latter are typical. This result indicates that koto players recognize melodic patterns and rhythmic patterns independently.

Keyword Koto Music, Melody, Rhythm, Pattern Analysis, Score Database, Knowledge Representation

1. はじめに

俗楽の箏曲は17世紀に始まり、元来、口伝であったが、現在は教育に譜が用いられている。異なる伝承者により記された譜を比較すると、箏部については、伝承者による差異は一部の演奏法に現れるのみであるが、声部については、伝承者により旋律に差異が生じている。特に、音節内の旋律（メリスマ）において差が現れる。また、歌（声部）は現在も伝統的な教育方法においては口伝であり、伝承者毎に旋律が微妙に異なる。筆者らは、箏曲譜をデータベース化することを目標としており、そのために、既に譜に記されている旋律の差異を表現し、さらに譜がない伝承者の旋律を採譜したいと考えている。そこで、伝承者による差異を柔軟に記述するため、歌の旋律を分析してきた[1][2][3]。

本研究においては、対象領域の構造と演奏者の知識

を表現する。対象領域の構造としては、旋律分析においては音律と音階を定義し、また、音節毎の旋律（メリスマ）に着目する。リズム分析においては、小節を考慮する。一方、演奏者の経験的知識から、「型」が知覚・記憶の単位になっていると考えられるため、旋律とリズムにおける型を分析する。つまり本研究は、構造や知識を用いずに統計的な技法を適用する研究とは立場が異なる。本稿では、箏曲の歌において、旋律とリズムの型を抽出する方法について述べ、対象領域の構造を規定する重要性を示す。

2. 箏曲譜データと箏曲の構造

2.1. 箏曲譜データ

箏曲譜においては、弦名により音高が表され、線や点によりリズムが表される。筆者らは、西洋音楽の楽譜の表現方式を参考にして、箏曲譜の表現方式を図1

に示すように決める。楽譜の声部からは、小節番号、リズム、音高と変化記号(#), および歌の音節・音素を入力する。リズムは4分音符を1/4とし、音の長さを分数で表す。音高は、箏の13本の弦に付けられた弦名を、1から13の数字で表現する。箏の調弦が決まると各弦の音高が定まる。例えば、最も基本的な調弦では、弦1～13の音高は、中央C(五線譜では高音部譜表の下第1線上のド)をC4として次のようになる: D4 G3 A3 A#3 D4 D#4 G4 A4 A#4 D5 D#5 G5 A5。その他、タイは-で表し、休符は0で表す。

図2は楽譜から入力した音高とリズムを数値に変換した分析用データの例である。音高の数値表現は、中央Cを60、半音の音程を1として、MIDIと同じ表現とする。音程は物理的には2音の周波数比であるが、データ分析のために、音程を2音の音高の差で表す。なお、声部の実際の音高は楽譜上の表記より1オクターブ低い。分析に用いたデータは楽譜の表記通りとする。リズムの数値表現は、4分音符を96で表す。例えば、図1の入力データ"4 1/8 10 o"は、図2において、リズム1/8(8分音符)が48に、音高10(D5)が74に変換される。

本研究では、伝承者による差を分析するため、異なる著者による2種類の楽譜を対象としているが、本稿は基本的な型を示すことが目的であるので、1種類の譜の分析結果を示す。分析の対象としたのは次の6曲である: 住吉、桜狩、江の島曲、小督曲、熊野(山田検校作曲: 1757-1817)、四季の眺(松浦検校作曲: ?-1822)[4]。箏曲には2流派(生田流と山田流)がある。筆者らは山田流箏曲の歌を研究の対象とするので、山田流の代表的な5曲を用い、比較のために同時代の生田流の1曲を用いているが、基本的な型は両流派に共通している[1]。

4 3/8 9 ## no ; 4 1/8 10 o ; 5 1/4 - ; 5 1/8 9 ## o ; 5 1/8 10 do ;
6 1/4 - ; 6 1/8 9 ## o ; 6 1/8 10 o ; 7 1/4 - ; 7 1/4 0 ;
8 1/2 10 ka ; 9 1/4 - ; 9 1/8 9 a ; 9 1/8 10 a ;
10 3/8 - ; 10 1/8 9 ## a ; 11 1/4 8 a ; 11 1/8 0 ;

図1 箏曲譜の声部の表現

4 144 72 no ; 4 48 74 o ; 5 96 - ; 5 48 72 o ; 5 48 74 do ;
6 96 - ; 6 48 72 o ; 6 48 74 o ; 7 96 - ; 7 96 0 ;
8 192 74 ka ; 9 96 - ; 9 48 70 a ; 9 48 74 a ;
10 144 - ; 10 48 72 a ; 11 96 69 a ; 11 48 0 ;

図2 分析用データ

2.2. 箏曲の構造

§1 音階

音階を規定せずに旋律を分析する立場もあるが、筆者らは旋律の分析には音階の規定が必須であると考え

る。しかし、箏曲の音階について記した文書はない。そこで筆者らは、箏曲の楽譜を分析して音律と音階を規定した[5]。その結果、箏曲の音律はピタゴラス音律と同等であることがわかった。また箏曲の音階は、半音の音程をs、全音の音程をwとすると、s w w w s w w という音程の並びで定義され、5つの調が実際に用いられることがわかった。筆者らはこれを箏旋法(koto mode)と呼ぶ[6]。表1は、本研究で対象とする3つの調を構成する音の組を示す。例えばG箏旋法の場合、音階の最初の音はG、第2音はGと半音の音程であるG#、第3音はG#と全音の音程であるA#、というように決められる。なお、ピタゴラス音律では2つの異なる半音:周波数比256/243と2187/2048が存在するが、箏曲では前者のみが半音として用いられることも分析により明らかになった。例えばDとD#間の音程(256/243)は半音として用いられるが、D#とE間の音程(2187/2048)は決して用いられない(そこでE-flatと表記せずにD#と表記する)。

旋律の分析においては、調弦が変わる点で楽譜データを分割して各部分の調を判定し、調毎にデータをまとめる。箏曲では、調弦と調が必ずしも1対1対応していないため、実際に用いられる音の統計を取ることにより調を決める[7]。例えば、住吉は3部分に分割され、第1番目と第3番目の部分は、G箏旋法であり、第2番目の部分はC箏旋法である。本研究では、次に示すG、D、およびC箏旋法のデータを分析の対象とする。

- ・G箏旋法: 住吉1・3, 桜狩2・3, 江の島曲1, 小督曲2, 熊野2・5
- ・D箏旋法: 桜狩1, 四季の眺1
- ・C箏旋法: 住吉2, 小督曲1, 熊野1

なお、リズムの分析においては、調毎にまとめたデータではなく、曲毎のデータを分析する。

表1 箏旋法

音程		s	w	w	w	s	w	w	
G箏旋法	音名	G	G#	A#	C	D	D#	F	G'
D箏旋法	音名	D	D#	F	G	A	A#	C	D'
C箏旋法	音名	C	C#	D#	F	G	G#	A#	C'

§2 メリスマ

一般に、音節内の旋律をメリスマと呼ぶ。メリスマは、東洋音楽およびグレゴリオ聖歌等で用いられ、日本伝統音楽でも用いられる。日本伝統音楽においては、メリスマの旋律が明記されないことも多いが、箏曲の場合はメリスマが明確に表現される。図2の例では、音節noの最初の音高は72(C5)、次に音素oを音高74(D5)および72(C5)で連続して発声することが示されている。

本研究の旋律分析においては、旋律全体のデータとメリスマ単位に区切ったデータを比較する。

§3 小節

箏曲は一般に2拍子(2/4)であり、小節は箏部の拍節に対応している。箏と同時に発声することを避けるため、声部のリズムは、通常、箏部とずれている。図1の例では、声部の第5,6,7,9,10小節の最初はタイであり、この時(小節の始まりで)箏が弾かれる。また小節内でも、箏とずれて発声される。なお、第4,8,11小節では、小節の最初で発声することが示されているが、これは、ここで箏が弾かれないためである。このように、箏曲のリズムは拍節的であり、小節という明確な構造が存在するが、声部のリズムは箏部のリズムとずれており、その構造は必ずしも明確ではない。

3. 歌の旋律型

歌の旋律分析においては、次に示す演奏者の経験的知識を参考にする。

(1) メリスマは定型的な旋律型から構成される。

(2) ある音から生じる旋律型は限定している。

そこで、音の遷移確率に着目するのではなく、型を抽出する方法について述べる。

3.1. 旋律全体/メリスマにおける旋律型

図2に示した分析用データから、旋律型を抽出する。西洋音楽において旋律型のセグメンテーションは多く研究されている[8]。筆者らも旋律型のセグメンテーションを試みたが、旋律型が必ずしも一意に切り出せるわけではない[3]。本稿は基本的な型を示すことを目的とするので、固定長の旋律型を1音ずらして順に抽出する方法を取る[1]。分析においては、旋律を音程の列で表し、音程を2つの音高の数値の差で表す。2音旋律型は、連続する2音間の音程を順に抽出する。例えば、図2の例では、音高の列は、72, 74, 72, 74, 72, 74, 74, 70, 74, 72, 69,であるから、音程は順に(2) (-2) (2) (-2) (2) (0) (-4), 等と抽出される。これを音節毎に区切ると、最初の音節noでは(2) (-2)、次の音節doでは(-2) (2)、音節kaでは(-4) (4) (-2) (-3), と抽出される。3音旋律型は、連続する3音間の音程の並びを、1音ずらして順に抽出する。図2の例では、(2 -2) (-2 2) (2 -2) (-2 2) (2 0) (0 -4), 等と抽出される。音節毎に区切ると、音節noでは(2 -2)、音節doでは(-2 2)、音節kaでは(-4 4) (4 -2) (-2 -3), と抽出される。4音旋律型についても同様に連続する4音間の音程の並びを抽出する。

§1 2音旋律型

表2はG箏旋法のデータから2音旋律型を抽出した結

果を示している。表では、旋律全体あるいはメリスマ(旋律を音節毎に区切ってデータ抽出)において2%以上出現するパターンを、全体における順位で示している。旋律全体から抽出された2音旋律型は、総数4178, 26種類であり、メリスマからは、総数1908, 17種類である。メリスマにおいては、上位4パターン:(-2) (-1) (2) (-4)が81.7%を占めるが、全体においては、同4パターンは56.2%である。なお、メリスマにおいては、完全1度の音程(0)は現れない。DおよびC箏旋法についてはデータ数が少ないが、同様にメリスマに上位パターンが局在している。

表2 2音旋律型の割合

型	割合	
	全体[%]	メリスマ[%]
-2	20.5	33.9
0	17.0	
2	15.6	17.8
-1	11.3	17.8
-4	8.7	12.3
1	5.1	3.1
4	4.8	4.8
3	4.3	2.2
5	3.3	1.1
-3	2.6	2.5
-5	1.9	2.0

表3 3音旋律型の割合

型	割合	
	全体[%]	メリスマ[%]
-2 2	8.8	12.6
2 -2	7.2	10.5
-1 -2	5.5	14.1
-2 -4	5.5	10.9
0 0	4.7	
2 0	3.7	
0 -1	3.3	
-4 -1	3.2	6.4
0 -2	3.2	
-4 4	3.0	5.0
1 -1	2.5	2.8
-2 -3	2.3	4.9
3 -1	1.9	2.8
-1 1	1.4	2.5
4 -2	1.0	2.5
4 -4	1.0	2.1

§2 3音旋律型

表3はG箏旋法のデータから3音旋律型を抽出した結果を示している。表では、旋律全体あるいはメリスマにおいて2%以上出現するパターンを、全体における順位で示している。旋律全体から抽出された3音旋律型は、総数4170, 178種類であり、メリスマからは、総数906, 63種類である。表には、メリスマの上位12パターンが含まれている。メリスマにおいて80%以上を占めるのは、上位14パターン:(-1 -2) (-2 2) (-2 -4) (2 -2) (-4 -1) (-4 4) (-2 -3) (3 -1) (1 -1) (-1 1) (4 -2) (4 -4) (-1 -4) (4 2)である。これらはメリスマの80.9%を占めるが、全体においては45.9%を占める。

§3 4音旋律型

4音旋律型についても同様に抽出した。旋律全体から抽出された4音旋律型は、総数4162, 592種類であり、メリスマからは、総数412, 92種類である。メリスマにおいて2%以上出現するパターンは、以下の14パターン

である：(-2 -4 -1) (-1 -2 2) (2 -2 -4) (-2 2 -2) (-4 -1 -2) (-2 -3 -2) (-2 3 -1) (3 -1 -2) (-4 4 -2) (4 -2 -3) (4 2 -2) (-1 -2 -4) (1 -1 -4) (-2 -5 2)。メリスマにおいて80%以上を占めるのは、上位33パターンであり、これらはメリスマの80.3%を占めるが、全体においては34.9%を占める。

§4 旋律型の特徴

上述したように、主に用いられる2~4音の旋律型は、メリスマにおいて限定している。2音/3音/4音旋律型について、G箏旋法のデータでは、旋律全体で出現する全パターンは各々26/178/592種類であるのに対し、メリスマにおける全パターンは各々17/63/92種類である。さらにメリスマにおいて80%を占めるパターンは4/14/33種類、メリスマにおいて2%以上出現するパターンは9/12/14種類である。2~4音の旋律型が限定していることは、箏曲の演奏者の経験的知識と一致する。これらの旋律型が記憶の単位として、演奏者に学習されていると考えられる。グレゴリオ聖歌においても、古来記憶の補助として用いられたネウマ記号が、メリスマを構成する2~4音の旋律型と対応している[9]。メリスマにおいては、このような比較的短い旋律型が記憶・知覚の単位となっていると考えられる。

3.2. 音階における旋律型

§1 音階における3音旋律型

ここでは、主な旋律型が、音階のどの位置で生じるかについて述べる。表4は、メリスマにおいて音階中のどの位置で、どの3音旋律型が出現するかを、G箏旋法のデータについてまとめたものである。表には上位12パターン(2%以上出現)を示している。音階から外れる音は今回は分析の対象としないので除外してある。音階を構成する音を順に、s1, s2, s3, s4, s5, s6, s7としている。例えば、パターン(-1 -2)はs6とs2において出現する。表の中で、旋律型の後に_記号のあるものは、出現する割合が全体の1%未満のものである。例えば、(-2 -3)の出現割合は2%以上であるが、s1における割合は1%以上、s4における割合は1%未満である。0.2%未満のものは省略した。

2音間の遷移を、音階中の音と音程で表現する。例えば、s1から(-2)の遷移でs7に移る場合、s1(-2)s7と表す。歌には音の跳躍が少ないことを考慮して長3度の範囲の遷移(±4)を考えると、音階の制約の下でs1における主な遷移は、s1(-2)s7, s1(-4)s6, s1(1)s2, s1(3)s3である。遷移先の、s7, s6, s2, s3からも同様に4通りの遷移が主に考えられる。よって、s1から生じる3音旋律型としては、16通りが主に考えられる。しかし、実際に現れるのは、表に示したように、5通りである。s2, s4, s5, およびs6においても、主に2, 4, 2, および4通りであ

る。s3, s7については、音階中で主に用いられる5音ではなく、これらの音が旋律型の始めの音になる場合は少ない。

表では、パターンをその形によって分類している。例えば、(-4 -1)は下行のパターン：\。であり、(-2 2)は揺れのパターン：Vである。音階中の各音において、各分類に属するパターンは高々2通りである。例えば、s1における下行のパターンは(-4 -1)(-2 -3)の2通りである。音階の制約の下では、(-4 -3)(-2 -2)も考えられるが、これらは殆ど出現しない。

以上に示したように、箏曲の旋律型には、音階の制約に加え、さらに強い制約がある。箏曲の音階は7音音階であるが、本分析結果は、弦に対応した5音(s1, s2, s4, s5, s6)が主に用いられ、他の2音(s3, s7)が用いられて7音音階となるのは一部の旋律型に限られることを示している。例えば、7音音階として、(-2 -3)は生じるが、(-2 -2)や(-2 -1)は殆ど生じない。

表4 音階における3音旋律型

	s	w	w	w	s	w	w
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7
\	(-4 -1)	(-1 -2)		(-4 -1)	(-2 -4)	(-1 -2)	
				(-2 -3)_			
V	(-2 2)	(-1 1)		(-2 2)_	(-2 2)	(-1 1)	(-2 2)_
				(-4 4)			(-4 4)
^	(1 -1)	(4 -4)_		(2 -2)	(1 -1)_	(4 -4)	(2 -2)_
^/\			(4 -2)_	(3 -1)		(4 -2)	(3 -1)_

§2 音階における4音旋律型

4音旋律型についても、メリスマの上位14パターン(2%以上出現)が音階の中でどのように生じるかをまとめた。4音旋律型も3音旋律型と同様に、音階上で限定している。また3音旋律型と比較した特徴として、3音旋律型が分岐して4音旋律型になるのではないことがあげられる。例えば、下行のパターンは、s1においては3音・4音旋律型ともに2通りであり、3音旋律型(-4 -1)と(-2 -3)に対し、4音旋律型(-4 -1 -2)と(-2 -3 -2)である。s5においては3音・4音旋律型ともに1通りである。この結果は、演奏者が初めの音から継続する音を予測し易いことを示唆している。

§3 転調

DおよびC箏旋法についても音階中のどの位置で、どの3音旋律型が出現するかをまとめた。DおよびC箏旋法のデータは少ないが、各パターンが出現する音階中の位置は、G箏旋法のデータと一致する。つまり、箏曲においても調が存在し、G箏旋法の旋律型を転調するとDおよびC箏旋法の旋律型になる。しかし、調

が変わると、音階上の音 (s1~s7) の音高および対応する弦が異なるため、同一パターンの出現頻度が変わるが、本研究の範囲を超えるのでここでは議論しない。

3.3. 旋律型の応用

筆者らは、ここで得られた旋律型の1つの応用として、メリスマの採譜を支援するために、旋律型を知識として持つエディタを試作した。表4に示したように、音階上のある音において旋律型の形(揺れ, 下行, 等)を指定すれば、実際に生じる旋律型は限定している。そこで、これらの知識をエディタに持たせることにより、メリスマにおける伝承者の差異を容易に採譜できるようにした。例えば、あるメリスマの最後に「揺れ」が付く、「下行」が1音長い、等を指定すれば、エディタが旋律型の候補(高々2つ)を提示するので、利用者は正しい方を選択すればよい。ここで示したような旋律型の知識を使えば、人間の採譜を支援することが可能であり、またコンピュータによる自動採譜の精度を向上させることも期待できる。今後、リズム型の知識とユーザインタフェースを追加し、実際に採譜して評価する予定である。

一方、メリスマにおいて定型的な旋律型が多いことは何を意味するのであろうか。筆者らは、このような単純な旋律型を組合せた旋律が人間の情動に対してどのような効果を持つかを、将来的に評価したいと考えている。そのために、本研究で抽出した旋律型を用いて、旋律を合成するシステムの研究を始めた。最初の試みとして、音階上の各音から始まる4音旋律型をデータとして持ち、ユーザに指定された音から4音旋律型を再生するシステムを試作した。今後は、旋律型の組合せに関する制約条件と、音の遷移確率を併用して、旋律を合成するシステムを試作する予定である。箏曲に限らず、諸外国の古いフォークソング、聖歌、等、単純な旋律の歌からも同様に旋律型を抽出することができると考えられるので、それらの旋律型を評価することも検討したい。

4. 歌のリズム型

前節では、音階およびメリスマという構造を定義し、演奏者の経験的知識に基づいて、旋律の型が抽出できることを示した。演奏者の経験的知識から、リズムにも型が存在すると考えられる。ここでは、リズムの型の分析について述べる。

4.1. 旋律型に対するリズム

旋律の型を抽出したので、最初にこれらの型に対するリズムについて調べる。3音旋律型を対象として、各パターンがどのようなリズムで生じているかを分析

する。リズム分析においては、データを曲毎に扱う。図3は図1のデータを、旋律型に対するリズム分析のために変換したデータである。タイはまとめられ、休符(図中の0)でデータが区切られている。このデータから、旋律型とそれに対するリズムが抽出される。例えば、最初の旋律型は(2-2)でそのリズムは(144 144 48)、次の旋律型は(-2 2)でそのリズムは(144 48 144)、等と抽出される。データの区切にかかるとそのリズムは抽出しない。なお、ここで48は8分音符、96は4分音符、144は付点4分音符等を示す。

表5は、最も多く用いられる3音旋律型(-2 2)について、全曲のデータにおけるリズムの種類の数を示したものである。第1音の音符によってリズムを分類している。例えば、第1音が8分音符(48)のリズムは全曲で30種類ある:(48 48 48), (48 48 96), (48 48 144)等。表5に示されるように、様々なパターンが存在し、合計176種類である。これに対し、出現回数については、旋律型(-2 2)は全曲で464回出現し、その内3%以上のリズムは、(96 96 96)4.5%, (48 48 96)4.3%, (96 48 48)3.4%の3種類のみであり、5%以上のパターンはない。つまり、同じ旋律型が、様々なリズムで生じており、特に多く用いられるリズムはない。他の旋律型についても同様の結果である。また、メリスマ(音節内の旋律)に区切って旋律型に対するリズムを抽出しても、多様なリズムである。このように、旋律型に対するリズムは複雑であり、定型的な型を示すことはできない。

4 144 72 no ; 4 144 74 o ; 5 48 72 o ; 5 144 74 do ;
6 48 72 o ; 6 144 74 o ; 0 ;
8 288 74 ka ; 9 48 70 a ; 9 192 74 a ;
10 48 72 a ; 11 96 69 a ; 0 ;
図3 分析用データ2

表5 3音旋律型(-2 2)に対するリズムの種類

第1音 種類	12	24	48	96	144	192	240	288	384	432	他
	5	20	30	28	25	20	15	8	9	4	12

4.2. 小節に対するリズム

旋律型に対するリズムを調べた所、複雑であり、これらを演奏者が知覚・記憶しているとは考え難い。しかし、演奏者の経験的知識によれば、リズムにも何らかの型が存在すると考えられる。そこで、ここでは小節単位にリズムを調べる。この分析には図2に示したデータを用いる。例えば、初めの小節から順に、(144 48), (96 48 48)等と抽出される。小節を2分割するリズムが最も多く、3分割するリズムが次に多い。全曲で、2分割のリズムは全リズムの44.3%、3分割のリズムは

29.3%を占める。この他、1分割は16.0%、4分割は9.3%、5分割は1.0%、6分割は0.1%である。

表6は、全曲のデータにおいて、小節を2分割および3分割するリズム型を示したものである。それぞれにおいて、5%以上出現するパターンとその割合を示している。また、n分割のリズム型(nは1~6)全体に対する割合も示している。2分割のリズム型は全曲で1723回出現し、その内、例えば(48 144)のパターンは40.3%である。3分割のリズム型は全曲で1136回出現し、その内、例えば(48 96 48)のパターンは41.8%である。一方、n分割の全リズム型は全曲で3886回出現し、それに対して前出の2パターンが占める割合は、前者が17.9%、後者が12.2%となる。

2分割のリズム型では、8分音符と付点4分音符(48 144)、4分音符2回(96 96)、および付点4分音符と8分音符(144 48)のパターンが主に用いられる。3分割のリズム型では、8分音符と4分音符と8分音符(48 96 48)、4分音符と8分音符2回(96 48 48)、および8分音符2回と4分音符(48 48 96)のパターンが主に用いられる。4分割のリズム型は表6に示していないが、8分音符4回のパターンが主に用いられる(4分割における割合が56.7%、全分割における割合が5.2%)。このように、小節に基づけば、リズムにも型があると言える。つまり、リズム型は旋律型とは独立に存在し、それらが演奏者に知覚されていると考えられる。なお、箏曲では小節は箏部の拍節に対応しており、声部のリズムは箏部とずれている。小節単位の声部のリズムは、箏部とのずれのパターンを表している。今後、箏部と声部のリズムの対応付けを分析する予定である。

表6 小節に対するリズム型と割合

2分割リズム型	(48 144)	(96 96)	(144 48)	
割合(於2分割) [%]	40.3	39.8	19.1	
割合(於全分割) [%]	17.9	17.7	8.5	
3分割リズム型	(48 48 96)	(48 96 48)	(72 24 96)	(96 48 48)
割合(於3分割) [%]	14.7	41.8	6.3	28.5
割合(於全分割) [%]	4.3	12.2	1.8	8.3

5. おわりに

箏曲の歌において、旋律型とリズム型を分析した。旋律型については、音階およびメリスマ(音節における旋律)という旋律の構造に基づいて分析し、定型的な型を抽出した。リズム型については、旋律型に対するリズムが複雑であり、一方、小節に対するリズムが定型的であることから、リズム型が旋律型と独立に存在することを示した。つまり、演奏者は旋律型とリズム型を独立に知覚していると考えられる。箏曲においては、旋律とリズムが共に、手(箏部)と歌(声部)

で異なるため、初心者にとって演奏が難しいが、型を学習することにより演奏が容易になる。本研究では、演奏者に学習されていると考えられる型を、分析により示した。なお、型を学習することは、箏曲に限らず日本伝統音楽に一般に見られる傾向であり、このような分野の研究においては、型を分析することが重要である。長唄においては、本研究とは異なる観点と方法により型の分析がなされており[10]、分析結果を比較することも検討したい。

筆者らは、ここで得られた旋律型とリズム型を応用して、伝承者による旋律の差を記述する方式を検討している。一方、定型的な旋律型が人間の情動に対して及ぼす効果を将来的に評価する予定である。箏曲の歌の旋律が特殊な例ではなく、諸外国の古いフォークソングや聖歌にも、同様の型が存在していると予想されるので、それらと比較したいと考えている。

謝辞

本研究に対して助言と支援を頂いたStanford大学CCARH (Center for Computer Assisted Research in the Humanities) のEleanor Selfridge-Field教授、Walter Hewlett教授およびCraig Sapp氏、ならびにCCRMA (Center for Computer Research in Music and Acoustics) のChris Chafe教授およびMax Mathews教授に感謝致します。

文献

- [1] 出口幸子, 白井克彦, 小原啓彦, “箏曲の声楽部における旋律の分析,” 情報処理学会第58回全国大会講演論文集(2), pp.101-102, 1999.
- [2] 出口幸子, 白井克彦, 小原啓彦, “箏曲異種楽譜の比較による歌の旋律分析,” 情報処理学会研究報告 99-MUS-31, pp.85-90, 1999.
- [3] 出口幸子, 白井克彦, “箏曲の歌におけるメリスマの表現,” 情報処理学会研究報告 2000-MUS-38, pp.21-26, 2000.
- [4] 中能島欣一, 山田流箏曲楽譜, No.1481, 1455, 1486, 1457, 1488, 1459, 邦楽社, 東京, 1991-97.
- [5] 出口幸子, 白井克彦, “楽譜情報に基づいた箏曲の音律と音階の分析,” 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.3, pp.642-649, 2001.
- [6] S. Deguchi, E. Selfridge-Field, and K. Shirai, “The Temperament, Scale and Mode of Koto Music,” Abstracts of International Congress of the Musicological Society of Japan, 2002.
- [7] 出口幸子, 白井克彦, “箏曲における歌の音階に関する考察,” 情報処理学会研究報告 99-MUS-33, pp. 33-40, 1999.
- [8] D. Deutsch, and J. Feroe, “The Internal Representation of Pitch Sequences in Tonal Music,” Psychological Review, Vol.88, No.6, pp.503-522, 1981.
- [9] E. Cardine, グレゴリオ聖歌セミオロジー, 音楽之友社, 東京, 1997.
- [10] M. Yako, “Rhythmic Elements of Melodic Process in Nagauta Shamisen Music,” Computing in Musicology, Vol.11, pp.167-184, 1998.