

長唄三味線の旋律シミュレーション

鳥海 英宏 矢向 正人
九州芸術工科大学音響設計学科

三味線の旋律パターンを体系づける予備的研究として、長唄10曲を題材に、旋律シミュレーションを試みた。まず、楽譜に見いだされる1小節間の音価の並びを、音価パターンと規定し、パターンの抽出と分類を行なった。つぎに、抽出されたデータにもとづいて、音価についてのシミュレーション、音高についてのシミュレーション、さらに、二種の情報を足し合わせた旋律シミュレーションを試みた。

Melody simulation of Nagauta-shamisen

Hidehiro Toriumi, Masato Yako
Kyushu Institute of Design, Department of Acoustic Design

This paper will report the melodic simulations of ten *Nagauta* pieces as a preliminary study for systematizing the melodic patterns of *shamisen* music. First, in the *shamisen* notations, the patterns of time value in a bar were extracted and classified. Second, the simulations of the patterns of time value based on these extracted data were done. And lastly, the simulations of the pitch series and those of the melody were done.

1 はじめに

音楽知覚において、通常の聴取では知覚されにくいのが、何らかの条件が満たされた場合知覚されやすくなる、また、何らかの操作が加えられた場合知覚されやすくなるような、知覚の性質を考えることができる。そこで、if文によってこの潜在的な知覚を浮上させる、すなわち、特定の性質の強調されたデータをもとに、音楽の構造を記述する方法が有効になる。旋律シミュレーションは、そうした方法の一つである。

今回は、三味線の旋律の特徴を捉えるため、楽譜データから抽出された音列の出現頻度にもとづいた旋律シミュレーションを試みた。まず、楽譜データから1小節の音価の並びを抽出し、分類を行なった。つぎに、抽出されたデータをもとに、音価についてのシミュレーション、続いて、音高についてのシミュレーション、さらに、二種の情報を足し合わせた旋律シミュレーションを試みた。

2 楽譜と分析対象曲

本研究では、三味線文化譜を分析に用いた。分析対象曲は、「娘道成寺」「時致」「元禄花見踊」「小鍛冶」「都鳥」「老松」「末広狩」「鶴亀」「明の鐘」「吉原雀」の10曲である。

3 データの準備

テキストファイルに変換した楽譜データを用意した。音価は、32分音符を"1"で表記する。よって、8分音符が"4"、4分音符が"8"と表記される。また音高は、"12"を三味線の最低音B1とし、半音の音程差を1として表記した。よって、以下のE2は"17"、C3は"25"と表記される。休符は"0"で示した。

```
s 5 17 8
s 5 0 8
s 6 0 8
s 6 29 8
s 7 25 16
s 8 24 8
s 8 22 8
```

・テキストファイル
 1列目：曲名("s"は「末広狩」を示す)
 2列目：小節番号
 3列目：音高
 4列目：音価

4 三味線のフレーズ構成

近世邦楽では、フレーズは、2の倍数状に積み上げられていることが知られている(小泉,1984)。まず、前拍と後拍という拍単位が1小節を形成し、さらに前の小節と後の小節が2小節単位のグループ(動機)を作り、さらに前の動機(前動機)と後の動機(後動機)の4小節のまとまりが4小節単位のフレーズを作る、というように、拍は倍数的に積み重ねられて、フレーズを形成する。

前拍	後拍	前拍	後拍	前拍	後拍	前拍	後拍
前小節		後小節		前小節		後小節	
前動機(単位)				後動機(単位)			

さて、長唄譜では、通常、小節線は2分音符一つ分の幅で引かれている。小節線の位置は、複数の楽譜ではほぼ一致していることから、長唄譜の小節線は、一応は合理的に引かれたものと考えることができる。これら小節線の位置は、長唄三味線の2の倍数的なフレーズ構成やリズムパターンを知る手がかりともなる。

本研究では、まず、楽譜に見いだされる1小節間の音価の並びを、音価パターンと規定する。音価パターンは、小節線を手がかりにして、機械的に抽出されたパターンであり、いわゆるリズムパターンよりも、認知の度合いが低い。しかし、長唄譜では小節線が重視されているので、リズムパターンの分析の前提には、音価パターンの検討が不可欠である。

5 三味線の1小節の音価パターンの分析

まず、10曲に見いだされる音価パターンを分類し、パターンの配列規則等を検討した。

1小節の幅を2分音符一つ分とし、最小音符を16分音符とすると、理論的に考えられる1小節の音価パターンの数は、音符が休符であるか考慮しないと、128通りである。また、音符が休符である可能性を考慮すると、4374通りである(Overill, R. 1993)。実際に、分析対象曲10曲から抽出された音価パターンは、休符を考慮しないと、31種類であった。表1に、各パターンと頻度を示した。表1では、音符の個数をもとにパターンを8種類に分類した。表1中の"番号"は音価パターンの通し番号である。"個数"は10曲中に含まれるパターンの数を示す。また、"音価パターン"の"下記以外"は1小節が2分音符分でない小節を示す。表1から、単純な音価パターンが大半を占めていることが分かる。例えば、31種類のパターンのうち、(8,8)、(16)、(4 4 4 4)、(8 4 4)、(4 4 8)の5種類で9割以上を占める。

次に、検索された31種類の音価パターンの性質を知るために、不安定な音価パターンを安定な

音価パターンの派生形とみなし、パターン相互の関連づけを行なった。安定とみなすに際して以下の3条件を考慮した。

- 1) 同じ音価が反復される。
前の音価パターンが反復され、さらに反復されていくことが予想される動きを形成するので、安定した形とみなせる。
- 2) 小節を締めくくる音価が大きい。
具体的には、4分音符(8)が小節の後半にある形。フレーズの区切りになりやすいので、安定した形とみなせる。
- 3) 1),2)の条件が同じである場合、音価の大きい方のパターンを安定とみなす。

図1では、以上の条件を考慮し、不安定なパターンから安定なパターンに矢印を付け、パターンを関連づけた。左の1から8の数字は音符の数をもとにした分類である。また、図中の実線は、1箇所変更を加えると変更先の形になることを示し、パターンの類似を意味する。破線は、2箇所以上変更を加えると変更先の形になることを示す。図1より、(4 4 4 4)に実線が集中することから、長唄三味線の基本拍は、8分音符である場合が多いことが分かる。また、音符が細かくなり、数が多くなると、破線の矢印が増える。したがって、16分音符は、三味線の基本拍とはなりにくいことが分かる。

表1:音価パターンの分類

分類	番号	音価パターン	個数	頻度(%)
0	0	下記以外	57	0.89
1	1	16	1329	20.75
2	2	12 4	25	0.39
	3	8 8	3178	49.63
3	4	2 14	1	0.02
	5	12 2 2	1	0.02
	6	8 6 2	4	0.06
	7	8 4 4	620	9.68
	8	6 2 8	5	0.08
	9	4 8 4	89	1.39
4	10	4 4 8	215	3.36
	11	8 4 2 2	5	0.08
	12	6 2 4 4	8	0.12
	13	4 4 6 2	6	0.09
	14	4 4 4 4	669	10.45
	15	4 2 2 8	18	0.28
	16	2 4 2 8	1	0.02
	17	2 2 4 8	1	0.02
5	18	8 2 2 2 2	3	0.05
	19	4 4 4 2 2	5	0.08
	20	4 4 2 2 4	2	0.03
	21	4 2 2 4 4	61	0.95
	22	2 4 2 4 4	4	0.06
	23	2 2 4 4 4	4	0.06
6	24	2 2 2 2 8	14	0.22
	25	4 4 2 2 2 2	14	0.22
	26	4 2 2 4 2 2	14	0.22
	27	4 2 2 2 2 4	3	0.05
	28	2 2 4 2 2 4	9	0.14
	29	2 2 2 2 4 4	12	0.19
7	30	2 2 2 2 4 2 2	4	0.06
8	31	2 2 2 2 2 2 2 2	23	0.36

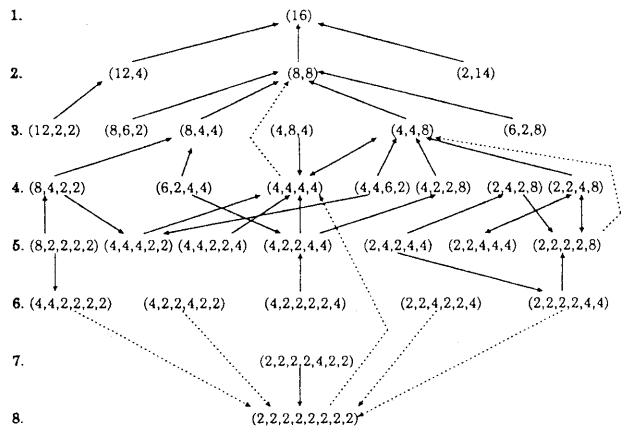


図1:音価パターンの関連図

6 シミュレーション

楽譜データから抽出された音列の出現頻度をもとに、音価、音高、旋律のシミュレーションを試みた。まず、音価パターンのデータから音価のシミュレーションを試みた。

例えば、1小節の音価パターン2つ、すなわち、連続する2パターンABと、それに続く1パターンCを考える。最初の2つの連続するパターンABから、それに続く1小節のパターンに最も高い頻度で移行する音価の動きを捉え、連続するパターンの後半部分のパターンBと、移行先のパターンCとを出力する。こうして出力された2パターンBCを、今度は、この2パターンに後続する1パターンを決定するための連続するパターンとみなし、後続するパターンDを決定し出力す

る。この作業を繰り返すことにより、直前2つの音価パターンから後続する音価パターン1つを決定していく。2パターンをもとに1パターンを出力するので、以上のシミュレーションを”sim2-1”と呼ぶ。ここで、高い頻度で移行するとは、3小節からなる音価パターンすべてから、始めの2小節が同一である形を抜き出したとき、後続する1小節に最も高い頻度で移行することを意味する。

同様に、直前の3小節から後続する1小節(sim3-1)、直前の2小節から後続する2小節(sim2-2)、直前の3小節から後続する2小節(sim3-2)、直前の4小節から後続する2小節(sim4-2)を決定するシミュレーションも試みた。

シミュレーションの結果、音列を得ることができた。しかし、ほとんどの場合、音列が開始されて数小節後に、1小節、あるいは、2小節の同じ音価パターンが繰り返されていく形にはまり込む。この繰り返されていく音価パターンを、収束パターンと呼ぶ。収束パターンには、3(8 8), 7(8 4 4), 14(4 4 4 4)の形が多く見られた。ここで、数字3,7,14は表1の音価パターンの”番号”である。

しかし、中には、譜例1のように、すぐに収束せず、長く続く音列も見いだされた。sim4-2によって生成された音列に、長く続く音列の例が多い。sim4-2によるこれらの音列は、後続する2小節のパターンの決定に、先行する4小節が関与するのであるから、たとえば、sim2-1と比較して、実際の三味線の拍構成をより反映しているといえることができる。

譜例1:音価パターンのシミュレーションの結果

The image displays five musical staves, each representing a different simulation example. Each staff begins with a treble clef, a 2/4 time signature, and a '1' above the first measure. The notation consists of rhythmic patterns using eighth and sixteenth notes with stems, illustrating the results of the simulation process for each example.

次に、音高についてのシミュレーションを試みた。シミュレーションの方法は、音価パターンと、同様である。ただし、音価パターンのシミュレーションでは、シミュレートする構成単位を1小節としたが、音高のシミュレーションでは、一音符とした。以上の方法で、次の6種類、pitsim2-2, pitsim3-1, pitsim3-2, pitsim4-1, pitsim4-2, pitsim5-1のシミュレーションを試みた。

音高のシミュレーションにより得られた音列においても、音価パターンのシミュレーション同

様、ほとんどの例が、音列開始後、数音～十数音を経由して、収束パターンにはまり込む結果となった。具体的には、2音、4音、6音、8音からなる音列の繰り返しに収束する例が多かった。また多くの例は、B, E, F#等、主音、属音、下属音に収束した。しかし、中には、数十音からなる長い音列の繰り返しに収束する例も見られた。総じて、収束パターンの数は、音価パターンのシミュレーションの例より多く見いだされた。譜例2に、すぐに収束せずに長く続く音列の例を示す。

譜例2:音高シミュレーションの結果

The image shows six staves of musical notation, each representing a different pitch simulation. The staves are labeled as follows:

- pitsim2-2
- pitsim3-1
- pitsim3-2
- pitsim4-1
- pitsim4-2
- pitsim5-1

Each staff contains a sequence of notes on a five-line staff, representing a simulated pitch sequence. The notes are written in a standard musical notation style, with stems and flags indicating pitch and rhythm.

最後に、音価と音高の情報を足し合わせた旋律のシミュレーションを試みた。音高のシミュレーションと同様、一音符を、シミュレートする構成単位とし、

eventsim2-2, eventsim3-1, eventsim3-2, eventsim4-1, eventsim4-2, eventsim5-1
の6種類のシミュレーションを試みた。

音高のシミュレーションと同様、ほとんどの例が、数音～十数音を経て、収束した。すぐに収束せずに長く続く音列の例を、譜例3に示す。

以上、音価、音高、旋律のいずれのシミュレーションにおいても、sim4-2、sim5-1等の方が、sim2-2、sim3-1等よりも、音の動きが実際の三味線の旋律に近く、自然である。すなわち、窓を広くしてシミュレートする方が、窓を小さくしてシミュレートするより、三味線の旋律の自然な動きを捉えることができる。しかし、反対に、窓を広くしてシミュレートした場合、実際の長唄曲の旋律のかなり長い部分が、シミュレートされた旋律に入り込んでしまう危険性がある。いずれにしても、以上のシミュレーションは、音やパターンの出現しやすさのみからシミュレートする方法であり、他にもシミュレーションの方法は考えられる。

譜例3:旋律シミュレーションの結果

The image displays six staves of musical notation, each representing a simulated melody. The staves are labeled as follows from top to bottom: eventsim2-2, eventsim3-1, eventsim3-2, eventsim4-1, eventsim4-2, and eventsim5-1. Each staff contains a sequence of notes and rests, illustrating the results of a simulation process.

7 まとめ

以上、長唄三味線の音価パターン分類と、音価、音高、旋律についてのシミュレーションについて述べた。まず、音価パターンの分類から、以下の3点が分かった。

- 1) 長唄三味線の旋律は、単純な音価パターンの占める割合が大きい。
- 2) どんな音価パターンも、基本的なパターンから派生した形と考えることができる。
- 3) 音価パターンどおしの類似度を記述することができる。

次に、音価、音高、旋律の3種類のシミュレーションを行なうことにより、ある程度、三味線の旋律の動きをうまく捉えることができた。しかし、シミュレーションにあたっての音列の選択方法には、まだ不十分な点が残されている。

今後の課題としては、

- 1) 音価パターンの表記法に休符か否かの情報を加える。
- 2) 音価パターン相互間の距離やグループの重心を求める。

等が挙げられる。

今後データの量は増えていくと思われるが、今回の分析と、シミュレーションの方法は有効であると考える。

文献

- 浅川玉兎, 「長唄名曲要説」 日本音楽社, 東京, 1976.
- 小泉文夫, 「日本伝統音楽の研究2 リズム」 音楽の友社, 東京, 1984.
- Overill, R. "On the Combinatorial Complexity of Fuzzy Pattern Matching in Music Analysis", *Computers and Humanities* 27:105-110, 1993.
- Tanguiane, A. "Artificial Perception and Music Recognition", Springer-Verlag, Berlin, 1993.
- 矢向正人 長唄三味線の旋律プロセスの分析. 音楽音響研究会資料 vol.11 no.6, MA92-31, 1992.
- 矢向正人 計算機を用いた長唄の旋律分析. 音楽情報科学研究会 95-MUS-12 1995.