

# 明治維新以降における日本での流行歌の構造分析

高際辰弥<sup>†1</sup> 河瀬彰宏<sup>†2</sup> 村井源<sup>†1</sup> 往住彰文<sup>†1</sup>

明治維新时期は海外文化の流入が急激に起こった時期であると言われている。明治維新时期以降における音楽ジャンルの関係性について、様々な考察が人文学的手法を用いて展開されてきた。しかし、実際にどのような経緯を経て近代日本の音楽が誕生したのか未だ実証的な分析は行われていない。本研究では計量的手法を明治維新以降の楽曲分析に適用することで実証的な音楽研究を実現した。大衆の歌う「流行歌」を分析対象とし、メロディーの音の高さの推移をN-gramで表し計量的手法を用いることで、時代変化に伴う音の高さに関する特徴を抽出することができた。

## Structural Analysis in Japanese Popular Song after the Meiji Restoration

TAKAKIWA TATSUYA<sup>†1</sup> KAWASE AKIHIRO<sup>†2</sup>  
MURAI HAJIME<sup>†1</sup> TOKOSUMI AKIFUMI<sup>†1</sup>

In the Meiji Restoration, overseas culture came into Japan. About relationship of music genre, the Meiji Restoration has been analyzed using humanities method. Empirical analysis has not been done about generation of music genre after the Meiji Restoration. In this paper, quantitative approach was used for music analysis. Japanese Popular Song after the Meiji Restoration was targeted. Melody was focused and transitions of pitch on melody were described as N-gram. By this analysis, features about pitch with time change were extracted.

### 1. はじめに

明治維新时期は海外文化の流入が急激に起こった時期であると言われている。音楽においても明治維新时期以降、時代の変化と共にさまざまな音楽ジャンルが出現してきた[1,2]。

これらの音楽ジャンルの関係性を明らかにするために、主に人文学的手法を用いて研究され、様々な考察が展開されてきた。しかし、どのような経緯から近代日本の音楽が誕生し、さらに音楽ジャンルが派生したのか未だ実証的な分析は行われていない。人文学的手法は、扱う対象が局所的であること、さらに客観性が弱いという問題点をもっている。実際のところ、人文学的手法を用いた音楽研究は特定の作曲家、特定の楽曲に関するものが主流である。

一方で情報技術の発達によって、大規模な楽曲コーパスを扱うことができるようになった。その結果、計量的手法を適用した楽曲分析が可能になった[3]。計量的手法は、これまで人文学的手法で行われてきた楽曲分析にも適用可能である。これまでに、3カ国の民謡の音楽コーパスを用いた分類実験[4]、日本民謡の音楽コーパスを用いた日本本土の音楽的特徴の違いの実証[5]、J.S.バッハやF.ショパンの楽曲コーパスを用いた構造分析[6]などが実施されている。本研究では、計量的手法を用いた楽曲分析を明治維新以降の日本の楽曲に適用し、様々な音楽ジャンルの関係性に

いての実証的な分析を行うことを究極的な目標とする[7]。

計量的手法を適用する利点は、多量の楽曲の特徴を数値として抽出できる点である。これにより、従来の人文学の領域で結論の出にくかった問題に対して、実証科学の観点から裏付けたり、未確認の現象を新たに発見することが可能である。また、抽出した特徴を用いて、新たな音楽を生成するという工学的な応用も期待できる。

### 2. 分析対象

#### 2.1 流行歌とメロディー

本研究では、大衆の歌う「流行歌」を分析対象として選定する。流行歌とは、明治期から昭和初期にかけて大衆文化の発達に伴い、西洋音楽の浸透とともに庶民の娯楽として登場した歌のことである。したがって、流行歌は社会的変化と関係性がある音楽であり、日本音楽の変遷を明確にする上で重要な分析対象と言える。そこで、本研究では、明治維新以降の様々な日本音楽に計量的分析を適用することで、その背後にある社会的変化をとらえることを目的とする。

具体的には、流行歌のメロディーに着目し、時代ごとの音楽的特徴の変化・変遷を計量的に示す。音楽の3要素(メロディー・ハーモニー・リズム)のうち、メロディーは印象的な音のつながりを直感的に認識して楽しむことができる要素として機能する。特に大衆音楽は、メロディーを口ずさむことやなぞることを通じて親しまれた側面があり、メロディーの分析が有効であることが示されている[4, 5]。

<sup>†1</sup> 東京工業大学大学院  
Tokyo Institute of Technology

<sup>†2</sup> 国立国語研究所  
National Institute for Japanese Language and Linguistics

## 2.2 楽譜の選定

本研究では、楽譜集『日本のうた』（全8集で約2,000曲掲載）[8]に収録された楽譜データを用いる。数多くある楽譜集の中から『日本のうた』を選定した理由は下記の三つである：

- 曲数が他の楽譜集と比べて極めて多い。
- 収録されている楽曲の年代が幅広い(1867~2000年)。
- 全集の各巻で編集が一貫しているため、異なる年代間の比較が可能である。

本来は録音された音響データを用いて分析することが望ましいが、二次データにあたる楽譜を用いる理由は、同一の環境下で録音された音響データを数多く収集することが困難なためである。また、音響データを扱う場合、演奏家の解釈や録音状況によって同一楽曲が一意に固定されない問題をもつ。一方で楽譜データを扱うことによって、複数の解釈を許すことなくこれらの問題が解決される。

## 2.3 楽譜データの分類

分析では日本音楽のジャンルのうち唱歌を取り上げる。唱歌は、日本の明治維新期以降、教育の目的で作られた音楽であり、西洋音楽文化の浸透に関わりのある重要なジャンルである。唱歌に合わせ、当時の代表的な作曲家であり、楽譜集に最も多く掲載されている中山晋平と古賀政男の楽曲を中心に楽譜データを電子データ化し、以下の6つのカテゴリーに分類する：

C<sub>A</sub>：楽譜集に載っている唱歌（36曲，1884~1914）

C<sub>B</sub>：中山晋平の楽曲（40曲，1914~1933）

C<sub>C</sub>：古賀政男の楽曲（50曲，1931~1949）

T<sub>A</sub>：C<sub>A</sub>を含む同時代の楽曲群（154曲，1884~1914）

T<sub>B</sub>：C<sub>B</sub>を含む同時代の楽曲群（149曲，1914~1933）

T<sub>C</sub>：C<sub>C</sub>を含む同時代の楽曲群（314曲，1931~1949）

そして、これら6つのカテゴリーを計量的に比較分析することによって、唱歌に普遍的な特徴と、作曲家に固有の特徴を抽出する。

## 3. 分析の手順

分析するにあたって、楽譜を電子データ化（MusicXML形式に変換）し、音符情報を抽出する。分析の流れは次の通りである。

### (1) 音符情報の抽出

MusicXMLデータから各音符について次の3点の情報を抽出する：

- 音の高さ
- 曲の始まりを時刻0とした時の、音の開始時刻
- 曲の始まりを時刻0とした時の、音の終了時刻

### (2) 音符情報の統計分析

抽出した音符情報の中から、各音符の「音の高さ」を時

系列上に並べ、「音の高さの推移」を数値化する。これにより得られた数値の列を用いて統計分析を行なう。「音の高さ」、「音の高さの推移」の表現方法は次章で示す。

## 4. 音の高さの表現方法

### (1) メロディーの数値化

楽譜における歌唱部分から、各音符の「音の高さの推移」を符号付きの整数値に変換する。以後、「音の高さの推移」を「音高推移」と呼ぶことにする。図1は、楽譜から音高推移の数値情報を抽出する例である。例えば、(F, G)という音の並びでは、半音2つ分上昇しているので(+2)という整数値が得られる。同様に、(F, C)という音の並びでは、半音5つ分下降しているので(-5)という整数値が得られる。

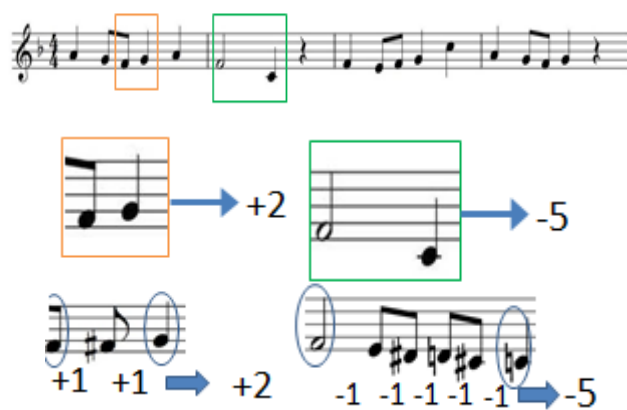


図1 音高推移を数値情報として表した例

### (2) 複数の連続音の音高推移の表現(N-gram表現)

$N+1$ 個の連続音の音高推移は、 $N$ 個の要素から成るベクトルとして次のように表される。

$$T = (t_1, t_2, t_3, \dots, t_k, \dots, t_n)$$

要素  $t_k$  は、楽曲の開始から数えて  $k$  個目の音の高さから  $k+1$  個目の音の高さの差分（音高推移）を意味する。

例えば、図2は (F, E, F, G, C) という音の高さをもつ列であり、ここから生成される音列  $T$  は5連続の音高推移として、

$$T = (-1, +1, +2, +5)$$

と表される。



図2 5連続音高推移の例

## 5. 分析結果

### 5.1 データの基礎統計量

楽譜集「日本のうた」に掲載されている1868~1949年までの604曲を用いて分析を行った。「音高推移」は合計

47,198 個存在した。604 曲における 3 連続音の音高推移の頻度を付録 A.1 に記した。

### 5.2 2 連続音の音高推移を用いた分析

$T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  の 3 つの区分において、2 連続音の音高推移の頻度がどのように変化したのかを図 3 に示す。

図 3 より次の 2 点が見える：

- 時代推移に伴い同音の使用 (0) が減る
- 時代推移に伴い半音の音高推移 (+1) と (-1) が増える

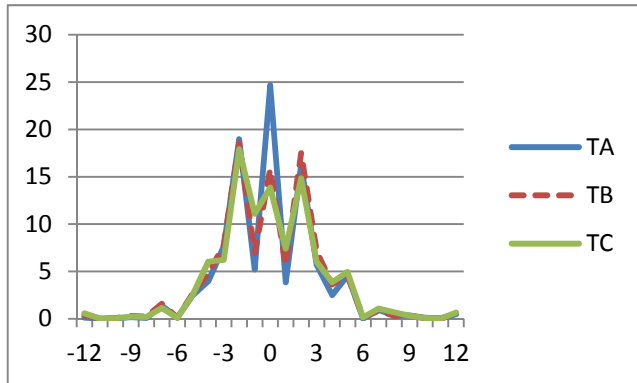


図 3 3 つの期間における 2 連続音の音高推移の頻度

### 5.3 3 連続音の音高推移を用いた分析

#### (1) 唱歌の特徴抽出

唱歌の特徴を抽出するために、 $C_A$  と、 $T_A$  から  $C_A$  を除いた楽曲群に着目し、3 連続音の音高推移を比較した。2 桁以上の頻度の音高推移のみを対象にカイ二乗検定を用いて残差分析を行った。その結果を表 1 に示す。

残差分析の結果を示した表では、 $\Delta$  と  $\Delta\Delta$  はそれぞれ有意水準 5% と 1% において有意に多いパターンを示し、 $\nabla$  と  $\nabla\nabla$  はそれぞれ有意水準 5% と 1% において有意に少ないパターンを示すものとする。

表 1 唱歌の楽曲群における 3 連続音の残差分析の結果

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
-5	0	0	6	4	0	$\nabla 13$	0	10	0	0	2
-4	2	0	5	0	5	5	0	$\Delta 36$	0	16	0
-3	0	28	0	45	0	31	7	2	41	0	8
-2	6	0	69	99	$\Delta 30$	82	0	88	2	15	28
-1	0	10	0	46	0	7	21	0	2	0	0
0	15	15	58	$\Delta 113$	$\nabla\nabla 18$	$\nabla 92$	11	79	27	11	$\nabla 20$
1	2	0	8	0	$\nabla 14$	11	0	26	0	2	0
2	2	28	1	$\Delta 112$	0	98	22	$\Delta\Delta 97$	27	0	12
3	2	0	10	4	11	57	0	27	0	0	8
4	0	1	0	17	0	15	2	0	$\Delta\Delta 20$	0	1
5	5	0	4	10	6	33	0	23	0	4	0

#### (2) 中山の特徴抽出

中山晋平が作曲した楽曲の特徴を抽出するために、 $C_B$  と、 $T_B$  から  $C_B$  を除いた楽曲群に着目し、3 連続音の音高推移を比較した。2 桁以上の頻度の音高推移のみを対象にカイ二乗検定を用いて残差分析を行った。その結果を表 2 に示す。

### (3) 古賀の特徴抽出

古賀政男が作曲した楽曲の特徴を抽出するために、 $C_C$  と、 $T_C$  から  $C_C$  を除いた楽曲群に着目し、3 連続音の音高推移を比較した。2 桁以上の頻度の音高推移のみを対象にカイ二乗検定を用いて残差分析を行った。その結果を表 3 に示す。

表 2 中山の楽曲群における 3 連続音の残差分析の結果

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
-5	0	5	4	5	0	7	11	12	7	0	$\Delta 11$
-4	3	0	$\Delta 19$	0	$\Delta\Delta 109$	8	0	19	0	17	2
-3	4	22	0	$\Delta\Delta 111$	0	26	2	19	53	0	13
-2	12	$\Delta\Delta 36$	$\Delta 111$	100	5	$\nabla\nabla 38$	0	145	10	15	26
-1	4	$\Delta 27$	2	94	0	21	29	0	0	0	18
0	7	21	$\nabla\nabla 19$	$\nabla 57$	$\nabla 16$	$\nabla\nabla 59$	18	$\nabla\nabla 64$	$\nabla\nabla 13$	6	26
1	0	0	21	0	52	9	0	1	0	55	4
2	3	21	1	$\nabla 114$	1	$\nabla 48$	$\nabla 61$	88	92	0	$\Delta\Delta 61$
3	8	0	39	0	10	$\nabla\nabla 17$	0	86	0	4	7
4	9	26	0	21	0	18	$\Delta\Delta 24$	6	2	0	2
5	10	$\Delta\Delta 25$	$\Delta\Delta 30$	$\Delta\Delta 28$	4	34	0	45	3	2	0

表 3 中山の楽曲群における 3 連続音の残差分析の結果

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
-5	0	6	3	13	2	24	17	11	9	0	15
-4	2	0	13	1	$\Delta\Delta 269$	22	1	17	0	54	2
-3	3	11	0	$\nabla\nabla 94$	5	23	3	14	$\nabla\nabla 50$	0	14
-2	39	$\Delta\Delta 84$	$\nabla\nabla 89$	$\nabla 113$	$\Delta 74$	59	0	$\nabla\nabla 183$	$\Delta\Delta 35$	11	22
-1	2	$\Delta\Delta 93$	9	261	9	43	$\Delta\Delta 133$	1	9	1	$\Delta\Delta 100$
0	9	45	$\nabla\nabla 15$	$\nabla 58$	52	$\nabla\nabla 142$	40	95	29	11	42
1	6	7	26	0	$\Delta 190$	31	6	32	6	$\Delta\Delta 109$	5
2	14	18	1	$\nabla\nabla 183$	4	$\nabla\nabla 45$	$\Delta\Delta 175$	$\nabla 81$	$\nabla\nabla 81$	0	$\nabla 20$
3	8	0	50	18	44	$\nabla\nabla 28$	5	$\nabla\nabla 62$	1	23	10
4	15	$\Delta 59$	0	$\nabla 10$	3	26	38	22	8	1	$\Delta\Delta 26$
5	15	$\Delta\Delta 53$	22	$\nabla 17$	$\Delta\Delta 21$	58	3	$\Delta 79$	11	1	0

表 4 2 連続音の音高推移を用いた因子分析の結果  
(因子負荷量 0.35 以上のものを列挙, 因子寄与率)

	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
	-2,-4	4,-5	0,-1	3,-3	-2,-3
	-1,-4	-2,-4	-4,0	5,-3	5,-2
	4,-4	4,-4	-1,0	3,2	-3,5
	5,-4	4,1	1,0	-3,3	
	-1,-2	4,2			
	-4,-1	-4,4			
	4,1	1,4			
	5,2				
	-1,5				
寄与率	4.3	3.2	2.7	2.3	2
因子6	因子7	因子8	因子9	因子10	因子11
2,-5	3,-2	0,-5	8,-1	-4,-3	4,-2
-5,-2	-2,-1	-5,0	8,0	1,-3	4,3
3,2	-1,3	5,0	0,8	-3,2	5,4
-5,3		0,5			
2	1.9	1.8	1.9	1.7	1.7

## 5.4 音高推移を用いた楽曲群の因子分析

時代ごと楽曲ごとの様々な音高推移の変化を生じさせた要因となる、ジャンルや社会的背景の影響を計量的に特定するために対象とした全楽曲に対する因子分析を行う。

付録 A.1 で、50 回以上出現する頻出の 3 連続音の音高推移 104 個を変数とし、各楽曲をケースとして因子分析を行った。因子分析の結果、固有値 1 以上の因子は 34 個得られた。得られた因子の中で、因子負荷量の絶対値が 0.35 以上のものが 2 つ以上あるものは 11 個得られた。11 個の因子に関する結果を表 4 に示した。

## 6. 考察

### 6.1 唱歌の特徴に関する考察

(1)  $+2, -2$  を用いたものが多い。

明治維新期に国づくりの一環として西洋文化を導入する動きがあり、日本に西洋音楽が次第に入る。音楽の教育の場でも「唱歌」を導入する形で西洋音楽の要素が入ったと言われている。 $+2, -2$  の音高推移が多いことについて、西洋音楽の 7 音階と関わりがあると思われる。西洋音楽の音階では、音の高さに従って並べた時の各音高推移の絶対値が 2 であるものが多いため、 $+2, -2$  の音高推移が多いと考えられる。

(2)  $-5, +5$  を用いたものが少ない。

唱歌はもともと教育目的であり、当時の音楽教科書に掲載されていたものである。教育を受ける人が歌いやすい必要があり、大きな音高推移が少ない傾向にあるためであると思われる。

(3) 0 を用いたものが少ない。

日本伝統音楽に比較的多くみられる、同音の反復の使用傾向が弱くなっていることが表れていると考えられる。

### 6.2 中山の特徴に関する考察

(1) 0 を用いたものが少ない。

民謡などの日本音楽に多かった同音反復が少ない反面、日本音楽に少なかった特徴を盛り込んだことが考えられる。

(2)  $+5, -5$  を用いたものが多く、音高推移による最初の音と最後の音の音高推移(ベクトルの 2 つの要素の和)が  $+5, -5$  が多い。

西洋音楽で言う完全 4 度音程の出現が多くなっていることが考えられる。

(3)  $(-2, -4)$  が多い。

短音階楽曲の音の下降で用いられていて、この時代以前にはほとんど見られない。西洋音楽でいう短音階の出現を反映していると考えられる。

### 6.3 古賀の特徴に関する考察

(1)  $-3, -2, +2, +3$  を用いたものが少ない。

民謡などの日本音楽や世界の民族音楽で多い 5 音階音楽で頻出する  $-3, -2, +2, +3$  があまり用いられていない。日本音楽の要素が弱いことが考えられる。

(2)  $-4, +4$  が多い。

7 音階で比較的多く出てくる  $-4, +4$  が多く用いられている。中山晋平の時代で主流だった絶対値 2,3 の音高差よりも大きい音高差 4 が表れている。7 音階の影響がより強まったと考えられる。

### 6.4 音高推移を用いた楽曲群の因子分析に関する考察

因子分析の結果得られた 11 個の因子について次のように説明することができる。

(1) 因子 1 : 「半音因子」

$(-1, -4), (+5, -4), (-1, -2), (-4, -1), (+4, +1), (-1, +5)$  で因子負荷量が高い。これらは  $+1, -1$  が含まれているか、要素の和が  $+1, -1$  となっていて、1 つ目の音と 3 つ目の音の音高推移が  $+1, -1$  であるものである。半音の使用頻度が高くなる 1930 年以降に現れ、特に中山晋平、古賀政男といった当時の代表的な作曲家に多く現れた。「半音因子」と命名する。

(2) 因子 2 : 「長三度因子」

$(+4, -5), (-2, -4), (+4, -4), (+4, +1), (+4, +2), (-4, +4), (+1, +4)$  で因子負荷量が高い。 $+4, -4$  といった長三度音程の使用頻度が高くなる 1930 年以降に多く現れるようになる。「長三度因子」と命名する。

(3) 因子 3 : 「同音反復因子」

$(0, -1), (-4, 0), (-1, 0), (+1, 0)$  で因子負荷量が高い。同音反復が多いという特徴がある。「広瀬中佐」「軍国の母」「麦と兵隊」「出征兵士を送る歌」といったような戦争にまつわるものや軍歌に多い。「同音反復因子」と命名する。

(4) 因子 4 : 「唱歌因子」

$(+3, -3), (+5, -3), (+3, +2), (-3, +3)$  で因子負荷量が高い。絶対値が 2,3,5 の音高推移が多い特徴がある。西洋音楽の要素が日本音楽に入った背景のある「唱歌」に多い。「唱歌因子」と命名する。

(5) 因子 5 : 「外国人作曲者因子」

$(-2, -3), (+5, -2), (-3, +5)$  で因子負荷量が高い。絶対値が 2,3,5 の音高推移が多い特徴がある。外国人作曲者の曲が多い。「外国人作曲者因子」と命名する。

(6) 因子 6 :

$(+2, -5), (-5, -2), (+3, +2), (-5, +3)$  で因子負荷量が高い。絶対値が 2,3,5 の音高推移が多い特徴がある。

(7) 因子 7 : 「戦後因子」

$(+3, -2), (-2, -1), (-1, +3)$  で因子負荷量が高い。戦後になると著しく頻度が高くなる。「戦後因子」と命名する。

(8) 因子 8 : 「同音・完全 4 度因子」

$(0, -5), (-5, 0), (+5, 0), (0, +5)$  で因子負荷量が高い。同音と完全 4 度の組み合わせが多い特徴がある。唱歌や民謡に多

い。「同音・完全4度因子」と命名する。

(9) 因子9：「短六度因子」

(+8, -1),(+8,0),(0, +8)で因子負荷量が高い。短六度音が多い特徴がある。1930年以降の短音階の楽曲に多い。「短六度因子」と命名する。

(10) 因子10：

(-4, -3),(+1, -3),(-3, +2)で因子負荷量が高い。

(11) 因子11：「陽音階・長音階因子」

(+4, -2),(+4, +3),(+5, +4)で因子負荷量が高い。陽音階や長音階の楽曲が大半を占める。「陽音階・長音階因子」と命名する。

7. 結論と今後の課題

7.1 結論

5.2節で時代の推移に伴って音高推移の特徴が表れることを示した。5音音階が主流であった日本音楽から西洋音楽の要素が入って7音音階になるにつれて、半音の使用が増えることがわかった。

5.3節では同時代の中に焦点を絞った時に、ジャンルや作曲者の特徴がどのように出るのかを分析した。ジャンル、作曲者に多くの個性があらわれることが示された。

5.4節では3連続音の音高推移のパターン間の関係性を見るために、楽曲群の因子分析を行った。音高推移のパターンが出る楽曲の傾向を見ることができた。

本論文での成果は、明治維新期からの音楽の変化や、ジャンルの特徴を見ていく際に、多くの楽曲群を用いて数量を基に分析する計量的手法をとったことによって得られたものである。計量的手法を用いることで、従来の音楽学では実現できていなかった実証性を担保した楽曲分析を行った。音楽の要素の「メロディー」に注目し、その中で音高推移をN-gram表現することで時代変化に伴うメロディーの変遷や、同時代におけるジャンル、作曲家特徴を抽出することができた。さらに、因子分析を行ったことで音高推移のパターンの関係性をみることができた。これは、音楽の理論構築のみならず、楽曲自動生成などの工学的な応用のための知見になることが期待される。

7.2 今後の課題

本研究では、明治維新时期以降の流行歌のメロディーに着目した計量的分析を行った。音楽は、メロディー・リズム・ハーモニーの3要素から構成されるものである。今後はメロディー以外の2要素についての分析を実施することで、日本音楽の変化・変遷をより精緻に捉えることが可能である。また、その他にも作曲者の動機、歌詞など、音楽の3要素以外の影響を加味した分析を実施する必要がある。

今後は、戦後期以降の楽曲データを増やし、上述の分析を適用することで、日本音楽の変化・変遷をより精緻に捉えることが可能となる。

参考文献

- 1 千葉優子:『ドレミを選んだ日本人』(2007)
- 2 小島美子:『日本の伝統芸能講座』(2008)
- 3 河瀬彰宏:計量的方法論に基づく日本民謡からの音組織の抽出と地域性の比較 (2011) 学位論文
- 4 Wei Chai and Barry Vercoe: Folk Music Classification Using Hidden Markov Models(2001)
- 5 Akihiro Kawase and Akifumi Tokosumi: Regional Classification of Traditional Japanese Folk Songs (2010)
- 6 Craig Sapp: Computational Methods for the Analysis of Musical Structure (2011)
- 7 Wei Chai: Melody Retrieval On The Web(2001)
- 8 『日本のうた』第一集～第八集 (野ばら社) (2004)

付録

付録A.1 604曲における3連続音の音高推移の頻度

	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	45	16	37	7	5	32	0	13	10	6	1	1	19
-11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	2	0	6	0	2	0	3	1	1	0	0	0	5
-9	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	8	30	0	34	1	7	10	0	6	0	3	1	0	4	4
-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	20	10	1	17	0	14	0	2	4	0	0	0	4	4
-7	0	0	0	0	1	2	0	9	5	3	8	6	123	12	188	32	24	78	0	24	30	14	2	0	20
-6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	25	9	5	1	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-5	4	0	0	1	0	17	0	10	37	56	153	10	282	101	170	109	5	172	0	37	31	12	3	0	14
-4	1	0	0	0	13	1	0	26	1	155	4	1188	227	6	266	1	413	22	14	31	2	20	0	0	14
-3	1	0	1	8	0	14	1	34	226	3	1252	9	434	78	175	846	0	137	3	35	31	0	3	0	19
-2	39	0	10	2	15	92	0	283	453	1411	1508	472	951	3	2199	166	181	332	0	178	18	40	2	2	85
-1	25	1	0	4	1	94	1	24	473	29	1682	53	321	750	7	71	5	398	6	34	36	0	13	0	12
0	29	1	3	21	8	149	2	214	335	539	1124	507	2321	379	1303	400	156	430	3	54	59	39	9	3	64
1	7	0	2	2	14	3	3	29	28	199	4	1188	267	57	334	27	603	31	22	12	4	5	1	1	2
2	15	4	4	47	0	124	40	138	265	48	2107	11	1076	1127	1157	1032	2	323	5	24	12	3	4	0	6
3	20	0	3	0	16	36	4	181	1	539	117	275	606	11	880	9	124	120	1	12	0	11	0	0	7
4	16	0	0	10	0	22	1	110	344	2	256	6	276	215	140	147	1	77	0	5	8	0	0	0	0
5	24	0	2	7	5	29	0	128	185	229	266	115	566	25	540	59	64	14	0	4	1	2	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	31	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	6	0	2	0	1	14	1	4	20	26	119	5	168	46	29	12	0	23	0	3	1	2	0	0	2
8	2	0	0	0	2	0	0	9	0	23	0	130	70	0	9	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	4	0	0	0	3	11	2	73	2	48	3	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	1	4	2	7	14	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	6	0	2	0	1	3	0	12	37	38	16	7	110	8	29	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1
total	196	9	29	106	77	602	53	1217	2423	3308	8731	4045	7982	2658	7515	2959	1608	2218	54	478	248	158	39	7	278