

# 子守唄の地域による特徴分析と自動作曲ソフトウェアへの応用

久原 泰雄

メディアアート表現学科

The Analysis of Regional Features of Lullabies and Application to the Automatic Composition Software

KUHARA Yasuo

Department of Media Art

(Received November 9, 2007 ; Accepted January 10, 2008)

## 1. はじめに

人間は言語を用いて高度なコミュニケーションを行うが、感情伝達においては、言語そのものよりも、声の調子、抑揚など音の要素に左右されることが大きい。近年、思春期児童の犯罪や親による児童虐待に関連する事件が増加しており、社会問題となっているが、これらの問題は、言語によるコミュニケーション能力よりも、むしろ感情を伝え合う非言語コミュニケーション能力に問題があると考えられる。筆者らは、これまでに親子間非言語コミュニケーションの手段として子守唄に注目し、子守唄の楽曲としての特徴を分析し、自動作曲ソフトウェアを開発してきた<sup>1)</sup>。この試みにおいては、子守唄を日本と西洋の2種類に分類して考察を行っていた。しかしながら、子守唄が地域によって多様性を持ち、楽曲としての特徴が異なることに注目すると、子守唄を細分化し、地域や民族ごとの特徴を抽出することは意味深いといえる。日本は国土として面積は決して広いほうではなく、単民族ではあるものの、亜熱帯から亜寒帯までの多様な気候を持ち、地方色は実に豊富である。西洋と呼ばれている国々も民族、地域ごとに国民性が多様であり、その差異は音楽的性格にも強く反映されている。世界という視点から見ると、さらに多様性は増し加わる。したがって、子守唄においても、それぞれの地域ごとに楽曲として特徴が異なると考えられる。そこで本論文では、世界中の子守唄を収集し、地域ごとに分類し、それぞれの楽曲特徴を分析した結果を報告する。また地域別に分類された子守唄データを使用して、自動作曲ソフトウェアにより各地域の特徴を持つ子守唄を自動生成させた。

## 2. 楽曲データ

子守唄を Web サイト<sup>2)</sup>、市販の楽譜<sup>3-6)</sup>、音楽 CD<sup>7-11)</sup>な

どから収集し、分析対象として日本の子守唄44曲と海外の子守唄30曲の合計74曲を選択した。また、これらの子守唄を地域、民族ごとに分類した。日本の子守唄は、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州、沖縄の7分類、海外の子守唄は、ブリテン、ゲルマン、ラテン、スラブ、アメリカ、チャイナ、東南アジアの7分類である。表2.1-2.2に分析対象の子守唄を一覧する。上記の14分類に加えて、楽曲の旋律属性として、各子守唄の最低音と最高音を MIDI 規格のノートナンバーによって記した。すなわち60はピアノ鍵盤の中央のドを意味し、半音の差が1である。また1オクターブの音域は12である。調性は歌い手によって変化するが、ここでは一般的に音楽教本などで用いられている調を記した。

### 2.1 日本の子守唄

日本の子守唄の一覧を表2.1に示す。地域ごとに、東北11曲、関東4曲、中部7曲、近畿7曲、中国四国5曲、九州6曲、沖縄3曲の7分類、合計44曲の子守唄を対象とした。また子守唄の発祥の都府県を記した。日本の子守唄の多くは作者不詳であり、口頭伝承で今日まで残ってきた。また日本の子守唄には種別として、寝かせ歌、遊ばせ歌、守り子歌の3種がある。寝かせ歌は子供を寝かしつける歌、遊ばせ歌は子供を遊ばせる歌で、寝かせ歌とは対照的である。守り子歌は、子守りをする大人である守り子のための歌である。種別ごとに分類して傾向を分析することも考えられるが、収集できた子守唄44曲のうち33曲が寝かせ歌である。したがってサンプル数が均等にならず、偏りがあるため、種別を区別せずに分析を行った。

### 2.2 海外の子守唄

海外の子守唄の一覧を表2.2に示す。地域、民族ごと

表2.1 日本の子守唄  
 東北11曲、関東4曲、中部7曲、近畿7曲、中国四国5曲、九州6曲、沖縄3曲の7分類、合計44曲

| 曲名         | 作者   | 分類   | 都府県 | 種別   | 調性 | 最低音 | 最高音 | 音域 |
|------------|------|------|-----|------|----|-----|-----|----|
| こぼしやまの     | 不詳   | 東北   | 秋田  | 寝かせ歌 | Bb | 62  | 77  | 15 |
| ねねこんこよーよ   | 不詳   | 東北   | 秋田  | 寝かせ歌 | G  | 59  | 71  | 12 |
| ねんねこかんかこや  | 不詳   | 東北   | 宮城  | 寝かせ歌 | C  | 64  | 74  | 10 |
| ほらねろほらねろ   | 不詳   | 東北   | 福島  | 寝かせ歌 | C  | 62  | 74  | 12 |
| 金屋の子守唄     | 不詳   | 東北   | 青森  | 寝かせ歌 | Dm | 62  | 74  | 12 |
| 山形地方の子守唄   | 不詳   | 東北   | 山形  | 寝かせ歌 | C  | 62  | 76  | 14 |
| 諏佐沢の子守唄    | 不詳   | 東北   | 青森  | 寝かせ歌 | Am | 64  | 72  | 8  |
| 赤湯地方の子守唄   | 不詳   | 東北   | 山形  | 寝かせ歌 | C  | 60  | 69  | 9  |
| 千松コ        | 不詳   | 東北   | 岩手  | 寝かせ歌 | Dm | 62  | 76  | 14 |
| 大川平の子守唄    | 不詳   | 東北   | 青森  | 寝かせ歌 | Am | 60  | 71  | 11 |
| 十歩八歩       | 不詳   | 東北   | 青森  | 遊ばせ歌 | Em | 62  | 69  | 7  |
| 最上地方の子守唄   | 不詳   | 東北   | 山形  | 寝させ歌 | D  | 64  | 78  | 14 |
| 勘平さんは      | 不詳   | 関東   | 茨城  | 寝かせ歌 | Dm | 62  | 74  | 12 |
| 江戸の子守唄     | 不詳   | 関東   | 東京  | 寝かせ歌 | C  | 60  | 72  | 12 |
| あっち向けこっち向け | 不詳   | 関東   | 栃木  | 寝かせ歌 | Eb | 60  | 72  | 12 |
| いか採り舟の歌    | 不詳   | 関東   | 神奈川 | 寝かせ歌 | Dm | 60  | 81  | 21 |
| こんな泣く子は    | 不詳   | 中部   | 愛知  | 守り子歌 | G  | 62  | 74  | 12 |
| 守き子守さ      | 不詳   | 中部   | 愛知  | 寝かせ歌 | D  | 59  | 73  | 14 |
| 古谷の子守唄     | 不詳   | 中部   | 愛知  | 守り子歌 | Dm | 62  | 70  | 8  |
| 木曽川の子守唄    | 不詳   | 中部   | 愛知  | 寝かせ歌 | G  | 55  | 71  | 16 |
| 天満の市       | 不詳   | 中部   | 愛知  | 寝かせ歌 | F  | 62  | 74  | 12 |
| ええ子だよ      | 不詳   | 中部   | 愛知  | 守り子歌 | Dm | 57  | 72  | 15 |
| ねんねこぼっちゃん  | 不詳   | 中部   | 長野  | 寝かせ歌 | C  | 62  | 74  | 12 |
| 竹田の子守唄     | 不詳   | 近畿   | 京都  | 寝かせ歌 | G  | 62  | 74  | 12 |
| 雨よ降れ降れ     | 不詳   | 近畿   | 大阪  | 寝かせ歌 | Em | 59  | 71  | 12 |
| 綾部の子守唄     | 不詳   | 近畿   | 京都  | 寝かせ歌 | G  | 62  | 71  | 9  |
| 伊賀の子守唄     | 不詳   | 近畿   | 三重  | 寝かせ歌 | G  | 60  | 72  | 12 |
| 居組の子守唄     | 不詳   | 近畿   | 兵庫  | 寝かせ歌 | Dm | 62  | 69  | 7  |
| 阿山の子守唄     | 不詳   | 近畿   | 三重  | 寝かせ歌 | Em | 55  | 76  | 21 |
| 伊丹のねんねころいち | 不詳   | 近畿   | 兵庫  | 寝かせ歌 | C  | 64  | 72  | 8  |
| 中国地方の子守唄   | 不詳   | 中国四国 | 岡山  | 寝かせ歌 | Bb | 58  | 70  | 12 |
| ねんねん唱名     | 不詳   | 中国四国 | 山口  | 寝かせ歌 | Am | 62  | 72  | 10 |
| ねんねんやねんねんや | 不詳   | 中国四国 | 広島  | 寝かせ歌 | Fm | 65  | 77  | 12 |
| ねんねん山の     | 不詳   | 中国四国 | 高知  | 子守唄  | Bb | 55  | 74  | 19 |
| ねいれよねいれよ   | 不詳   | 中国四国 | 徳島  | 寝かせ歌 | Dm | 57  | 74  | 17 |
| 五木の子守唄     | 不詳   | 九州   | 熊本  | 守り子歌 | Em | 59  | 76  | 17 |
| 小国郷の子守唄    | 不詳   | 九州   | 熊本  | 寝かせ歌 | G  | 64  | 76  | 12 |
| 島原の子守唄     | 宮崎康平 | 九州   | 長崎  | 寝かせ歌 | Am | 52  | 71  | 19 |
| 博多の子守唄     | 不詳   | 九州   | 福岡  | 守り子歌 | G  | 66  | 83  | 17 |
| ねんねんころりん   | 不詳   | 九州   | 福岡  | 寝かせ歌 | Bb | 58  | 74  | 16 |
| ようかいようかい   | 不詳   | 九州   | 鹿児島 | 子守唄  | F  | 55  | 70  | 15 |
| 月ぬ美しゃ      | 不詳   | 沖縄   | 沖縄  | 子守唄  | Dm | 65  | 77  | 12 |
| 宮古の子守唄     | 不詳   | 沖縄   | 沖縄  | 子守唄  | C  | 60  | 72  | 12 |
| 童神         | 佐原一哉 | 沖縄   | 沖縄  | 子守唄  | Am | 55  | 72  | 17 |

に、ブリテン6曲、ゲルマン7曲、ラテン5曲、スラブ2曲、アメリカ4曲、チャイナ3曲、東南アジア3曲の7分類、合計30曲を対象とした。また子守唄の歌われている国または地域を記した。ヨーロッパ系の子守唄は、音楽理論を学んだ作曲家が作者である場合が多い。

### 3. 楽曲分析

楽典における拍子や調性の概念は、楽曲に対する人間

の解釈にかなりの程度、依存する。たとえば、同じ4拍子の旋律であっても、2/2拍子、2/4拍子、または4/4拍子として解釈できる。さらに3連符で構成されている場合は、3拍子としても解釈できる。また同じ旋律であっても、複数通りの調性やあるいは無調性として解釈されることがある。成人の耳や脳は、各人が受けた音楽教育や耳に取り入れてきた音楽によって楽曲を認知する仕方が特定の型に当てはめられると考えられる。一

表2.2 海外の子守唄

ブリテン6曲、ゲルマン7曲、ラテン5曲、アメリカ4曲、スラブ2曲、チャイナ3曲、東南アジア3曲の7分類、合計30曲

| 曲名           | 作者     | 分類    | 国・地域     | 調性 | 最低音 | 最高音 | 音域 |
|--------------|--------|-------|----------|----|-----|-----|----|
| アイルランドの子守唄   | シャノン   | ブリテン  | アイルランド   | C  | 60  | 74  | 14 |
| 夜もすがら        | 不詳     | ブリテン  | ウェールズ    | C  | 67  | 81  | 14 |
| 金色のねむり       | 不詳     | ブリテン  | イギリス     | Ab | 60  | 75  | 15 |
| ロックバイベイビー    | 不詳     | ブリテン  | イギリス     | G  | 59  | 72  | 13 |
| イングランド地方の子守唄 | 不詳     | ブリテン  | イングランド   | G  | 55  | 74  | 19 |
| ウェールズ地方の子守唄  | 不詳     | ブリテン  | ウェールズ    | C  | 67  | 71  | 4  |
| シューベルトの子守唄   | シューベルト | ゲルマン  | オーストリア   | Ab | 63  | 77  | 14 |
| チロルの子守唄      | 不詳     | ゲルマン  | ドイツ      | F  | 60  | 76  | 16 |
| ブラームスの子守唄    | ブラームス  | ゲルマン  | ドイツ      | Eb | 63  | 75  | 12 |
| モーツァルトの子守唄   | フリース   | ゲルマン  | オーストリア   | G  | 67  | 76  | 9  |
| 眠りの精         | ブラームス  | ゲルマン  | ドイツ      | G  | 62  | 76  | 14 |
| マリアの子守唄      | レーガー   | ゲルマン  | ドイツ      | Eb | 63  | 75  | 12 |
| タウベルトの子守唄    | タウベルト  | ゲルマン  | ドイツ      | D  | 62  | 78  | 16 |
| フランスの子守唄     | 不詳     | ラテン   | フランス     | Ab | 63  | 82  | 19 |
| ボルジア地方の子守唄   | 不詳     | ラテン   | イタリア     | C  | 64  | 71  | 7  |
| きらきら星        | 不詳     | ラテン   | フランス     | C  | 67  | 76  | 9  |
| ルソーの子守唄      | ルソー    | ラテン   | フランス     | F  | 65  | 74  | 9  |
| ジャンボの子守唄     | ドビュッシー | ラテン   | フランス     | Bb | 60  | 74  | 14 |
| コサックの子守唄     | 不詳     | スラブ   | ロシア      | Em | 59  | 74  | 15 |
| イストリアの子守唄    | 不詳     | スラブ   | イストリア    | F  | 65  | 77  | 12 |
| おやすみぼうや      | 不詳     | アメリカ  | アメリカ     | F  | 64  | 71  | 7  |
| モッキンバード・ソング  | 不詳     | アメリカ  | アメリカ     | G  | 62  | 72  | 10 |
| いとしのアリス      | 不詳     | アメリカ  | アメリカ     | F  | 57  | 72  | 15 |
| ハッシュリトルベイビー  | 不詳     | アメリカ  | アメリカ     | C  | 62  | 72  | 10 |
| マーマーホー       | 不詳     | チャイナ  | チャイナ     | C  | 55  | 72  | 17 |
| オイゲーガイ       | 不詳     | チャイナ  | チャイナ     | C  | 60  | 72  | 12 |
| 月あかり         | 不詳     | チャイナ  | チャイナ     | D  | 57  | 74  | 17 |
| お月様の子守唄      | 不詳     | 東南アジア | バングラディシュ | F  | 60  | 72  | 12 |
| お家へ帰ろう       | 不詳     | 東南アジア | ラオス      | Bb | 58  | 74  | 16 |
| 夢の中で         | 不詳     | 東南アジア | アフガニスタン  | Am | 60  | 69  | 9  |

方、乳幼児においては、楽曲は楽典にとられることのない純粋な音の時間的な変化と認識されると考えられる。したがって、本分析では、楽曲の調性や拍子を考慮せずに、むしろ旋律を構成する1つ1つの音の物理的な特性に注目した。

子守唄は単独で歌われることが多く、その特徴は旋律に含まれていると考えられる。旋律の特性として、構成音の音高 (Pitch)、時間長 (Duration)、音程 (Interval)、音階 (Scale) などが挙げられる<sup>12)</sup>。本研究では前述の理由から、旋律に含まれるすべての音符の音高と時間長の分布、旋律における連続した音符の音程変化を分析対象とした。

音高と時間長の分布を図3.1-3.14に示した。音高は表2.1-2.2で示した調性において構成される音符の絶対音の音名を英語名で表記した。筆者らは参考文献<sup>1)</sup>で子守唄一般の絶対音高の分布を調査したが、その分析による

と人間にとって最も心地よい周波数の音とされている440HzのA音が最も多く使われており、次いでG、C、D、Bといった音も多いことが分かった。本分析では、この調査に加えて、各絶対音高がどれくらいの時間長で構成されているかを対象とした。楽曲によって調性が異なるため、同じ音名でも、旋律における役割は異なるが、本分析では、主音、属音、下屬音、導音といった和声における相対的な音の相互関係よりも、1つ1つの音がもつ物理的な特性である周波数としての音高に注意を向けている。音域が1オクターブを超える楽曲も多いが、同じ音名の音符は同じ音高としてカウントした。たとえば、MIDIのノートナンバー60のド、その1オクターブ上の72のドはいずれもCとして扱った。

時間長はミリ秒 (msec) で表記した。拍子とBPM (Beats Per Minute) 値によって、音符の長さに変化する。たとえば4/4拍子においてBPMが120の場合、4分音符の時間長は500ミリ秒であるが、BPMが60の場合

合、1000ミリ秒となる。筆者らは、すでに参考文献<sup>1)</sup>で子守唄一般の BPM 値の分布を調査したが、BPM 値はおおむね安静時の母体の心拍 BPM 値（70から80）を中心として40から100と幅広く分布している。これは、楽譜上、同じ種類の音符であっても、楽曲によって音符の時間長が異なることを意味する。したがって、本分析では、音符の種類傾向ではなく、1つの独立した音が鳴っている絶対的な時間長の分布を対象とした。

旋律は音程が時間的に変化する流れと考えられるので、連続する複数の音符の音程変化を分析対象とした。表 3.1-3.14には、3音連続の音符列、4音連続の音符列、5音連続の音符列における音程変化パターンの頻度を示した。音程変化の記述方法は、半音を1として、3以上5以下の連続する音符列を対象とした。変化の値は、当

該音符の音高と直前の音符の音高の差を意味する。たとえば、ソ(67)ミ(64)ミ(64)ファ(65)レ(62)という旋律の場合（括弧内の数値は MIDI のノートナンバー値）、3音旋律の音程変化は「-3, 0」「0, 1」「1, -3」であり、4音旋律の音程変化は「-3, 0, 1」「0, 1, -3」であり、5音旋律の音程変化は「-3, 0, 1, -3」である。

分析に用いたソフトウェアは Cycling'74 Max/MSP と Microsoft Excel Macro Visual Basic である。Max/MSP で子守唄楽曲の標準 MIDI ファイル (SMF) を読み込み、音符の音高、時間長、発音タイミングなどの情報を数値化する。数値化された楽曲情報を Excel にてデータベース化し、Visual Basic マクロで統計処理した。自動作曲では、数値化された音符情報を Max/MSP に読み込み、統計的に音符列を自動的に発生させて旋律を発音する。

## 3.1 東北（サンプル12曲）

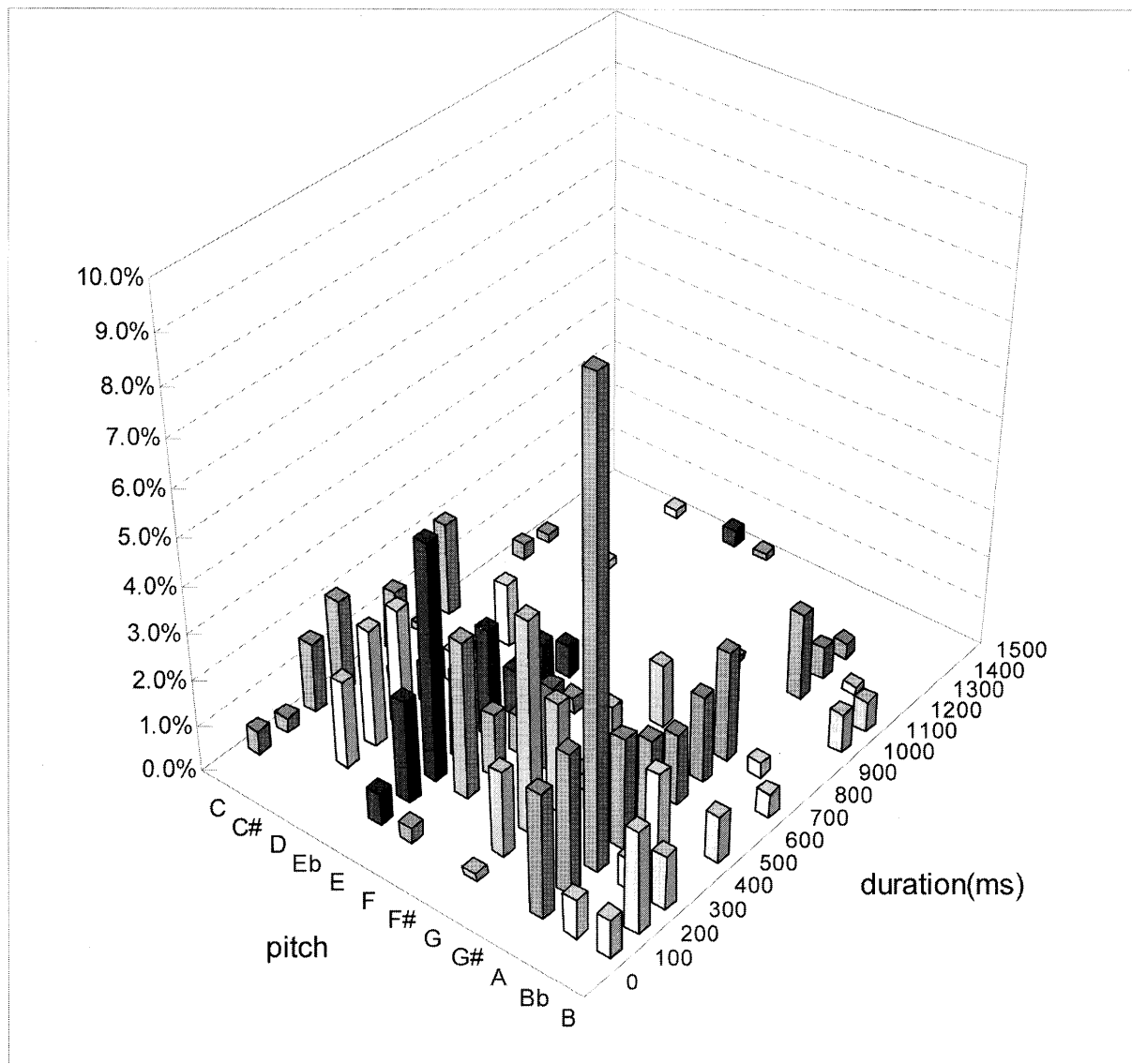


図3.1 音高と時間長の分布（東北）

表3.1 旋律音程変化上位5パターン（東北）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| -2   | 2   | 5.9 | -3   | -2  | 2   | 2.1 | 0    | 0   | 0   | 0   | 1.4 |
| 0    | 0   | 5.2 | 0    | 0   | 0   | 2.1 | 5    | -3  | -2  | 2   | 1.2 |
| 2    | -2  | 4.3 | 2    | -2  | -5  | 1.7 | -2   | -3  | 3   | 2   | 1.1 |
| 0    | -2  | 3.6 | -2   | -3  | -2  | 1.6 | 0    | -2  | -3  | -2  | 1.1 |
| 2    | 0   | 3.6 | 2    | 0   | 0   | 1.6 | 4    | 0   | 1   | -1  | 1.1 |

音符時間長は300msを中心にピラミッド型に分布している。音高はA音が目立って多いが、それ以外はほぼ均等である。音程変化は、0という同じ音の旋律と、+-2や-3の変化での旋律という二系統で進行している。音

程変化のない旋律と変化する旋律が、テンポよく交互にあらわれ、軽快で気持ちの良い響きが特徴である。

## 3.2 関東地方（サンプル4曲）

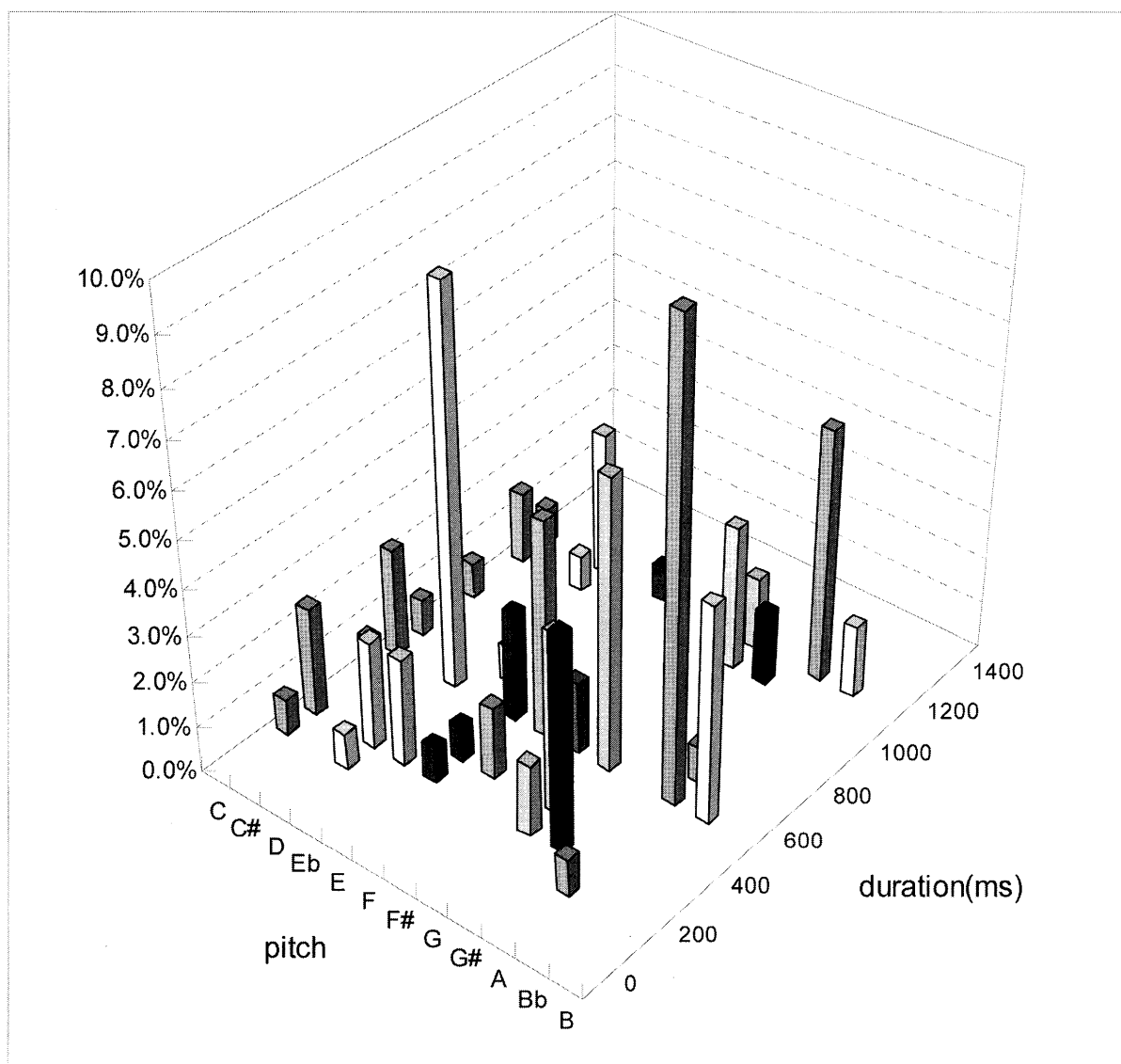


図3.2 音高と時間長の分布（関東）

表3.2 旋律音程変化上位5パターン（関東）

| 3音旋律 |     |      | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %    | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 10.7 | 1    | 0   | -1  | 3.4 | 0    | 1   | 0   | -1  | 2.6 |
| 1    | 0   | 4.1  | 0    | 0   | 0   | 3.4 | 1    | 0   | -1  | 0   | 1.7 |
| 0    | -1  | 4.1  | 0    | 0   | -2  | 2.6 | 0    | 0   | 0   | -2  | 1.7 |
| 1    | -1  | 3.3  | 0    | 1   | 0   | 2.6 | -2   | -3  | 3   | 2   | 1.7 |
| 0    | -2  | 3.3  | 3    | 2   | -2  | 1.7 | -3   | -2  | 0   | 0   | 1.7 |

音程変化が少なく、 $\pm 1$ のわずかな変化や変化0という同じ音が続く旋律が多い。音符時間長は600ms, 1000msが多く、やや長めのゆったりとした旋律を構成している。D、G、Aの音が目立つが、A前後のG#や

Bbもよく使われている。なめらかで耳に優しい旋律ラインで、ゆったりとした落ち着いた響きとなっている。

## 3.3 中部地方（サンプル9曲）

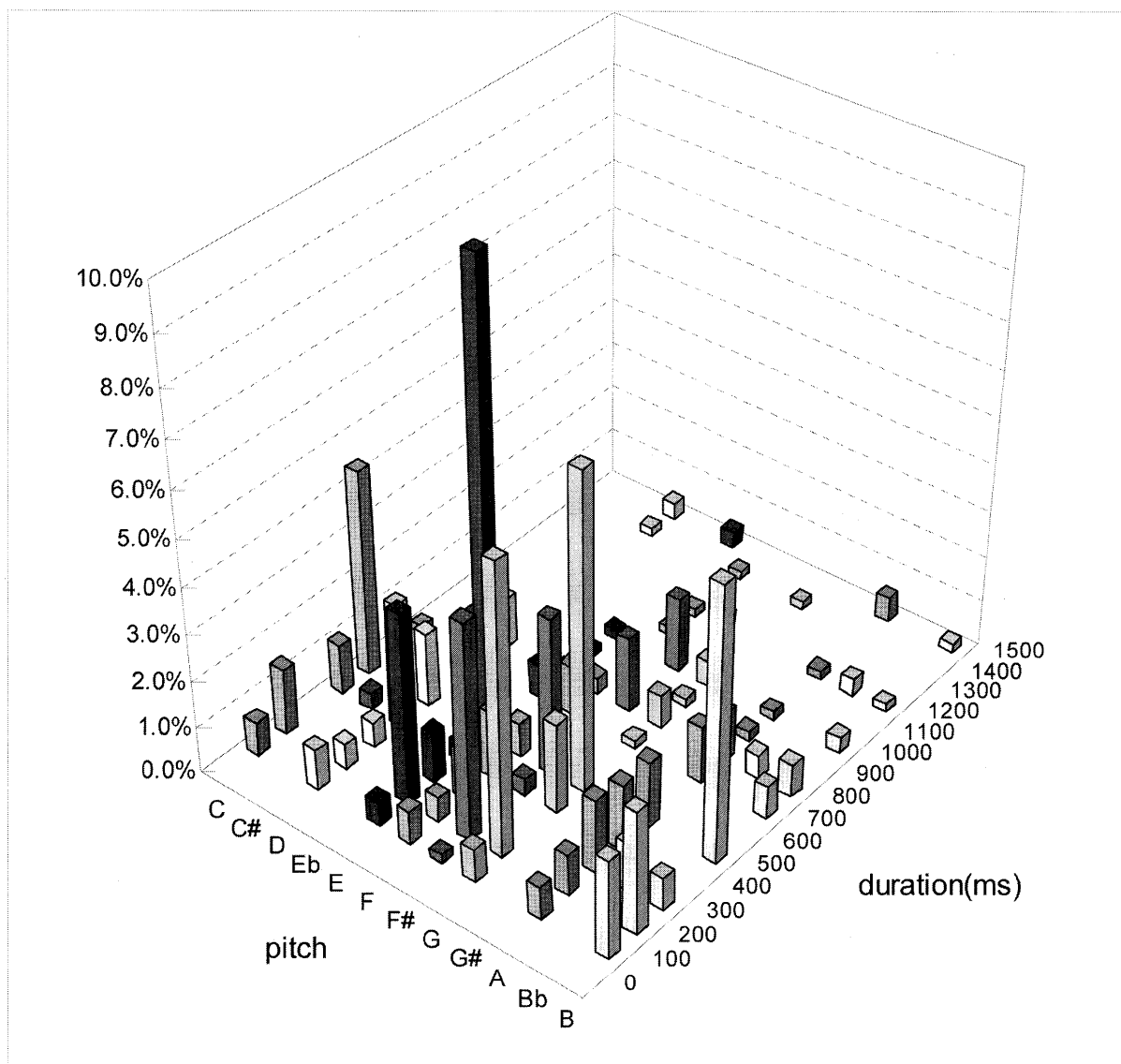


図3.3 音高と時間長の分布（中部）

表3.3 旋律音程変化上位5パターン（中部）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 6.6 | 4    | -4  | -1  | 3.4 | 1    | 4   | -4  | -1  | 3.1 |
| -4   | -1  | 6.6 | 0    | 2   | 1   | 3.4 | 0    | 0   | 2   | 1   | 2.0 |
| 2    | 1   | 4.8 | 1    | 4   | -4  | 3.1 | -1   | -2  | 0   | 0   | 2.0 |
| 1    | 4   | 4.5 | -4   | -1  | -2  | 2.9 | -2   | 0   | 0   | 2   | 2.0 |
| -1   | -4  | 4.3 | -4   | -1  | -4  | 2.7 | -4   | -1  | -4  | 4   | 2.0 |

+-4といった音程変化の大きい旋律が多い。音高は全体的に満遍なく使われており、半音部分ではF#が多く使われているという特徴がある。音符時間長は100msから500msまでの音が全体のほとんどを占め、短めの音

で構成されている。音符時間長の短い音が大胆かつ繊細に常に動いており、起伏のある山岳を思い起こさせる響きとなっている。

## 3.4 近畿地方（サンプル7曲）

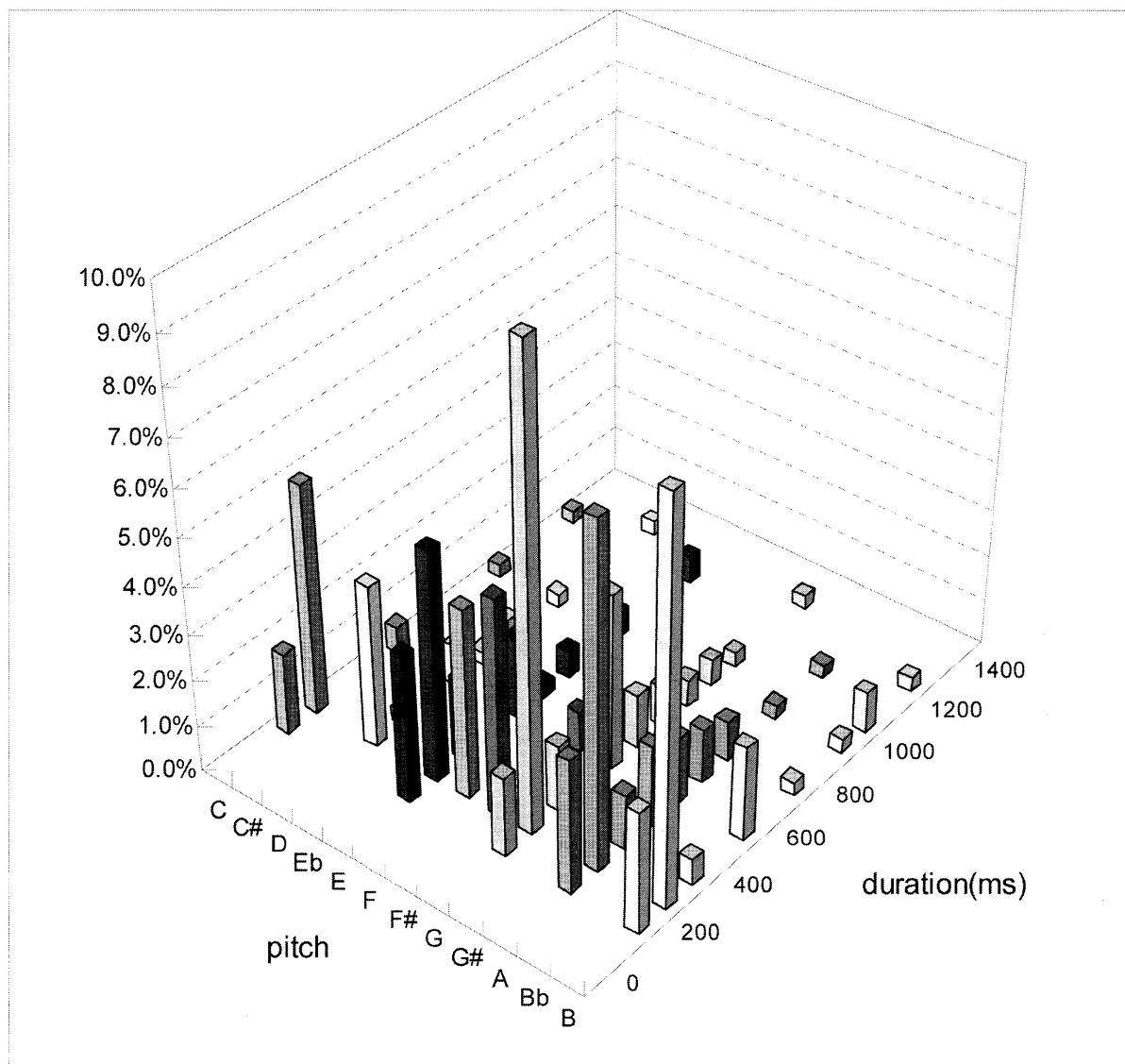


図3.4 音高と時間長の分布（近畿）

表3.4 旋律音程変化上位5パターン（近畿）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 8.8 | 0    | 0   | 0   | 2.7 | -1   | 1   | -1  | -2  | 1.2 |
| 2    | 0   | 7.1 | 2    | 2   | 0   | 2.7 | 0    | 2   | 2   | 0   | 1.2 |
| 0    | 2   | 5.0 | 1    | -1  | -2  | 2.1 | 2    | 2   | 0   | -2  | 1.2 |
| -2   | 0   | 4.7 | 2    | -2  | 0   | 2.1 | -3   | 0   | 3   | 0   | 0.9 |
| 0    | -2  | 4.1 | 2    | 0   | 0   | 2.1 | -2   | -4  | -1  | 5   | 0.9 |

音程変化が少なく、 $+1$ 、 $2$ 程度の変化や変化 $0$ という同じ音が続く旋律が多い。音符時間長は $200\text{ms}$ 前後に集中しており、短めである。G、A、Bの音が目立って多く、なめらかで耳に優しく親しみやすい旋律を持ち、

安らかな響きを持つ。



## 3.5 中国四国（サンプル6曲）

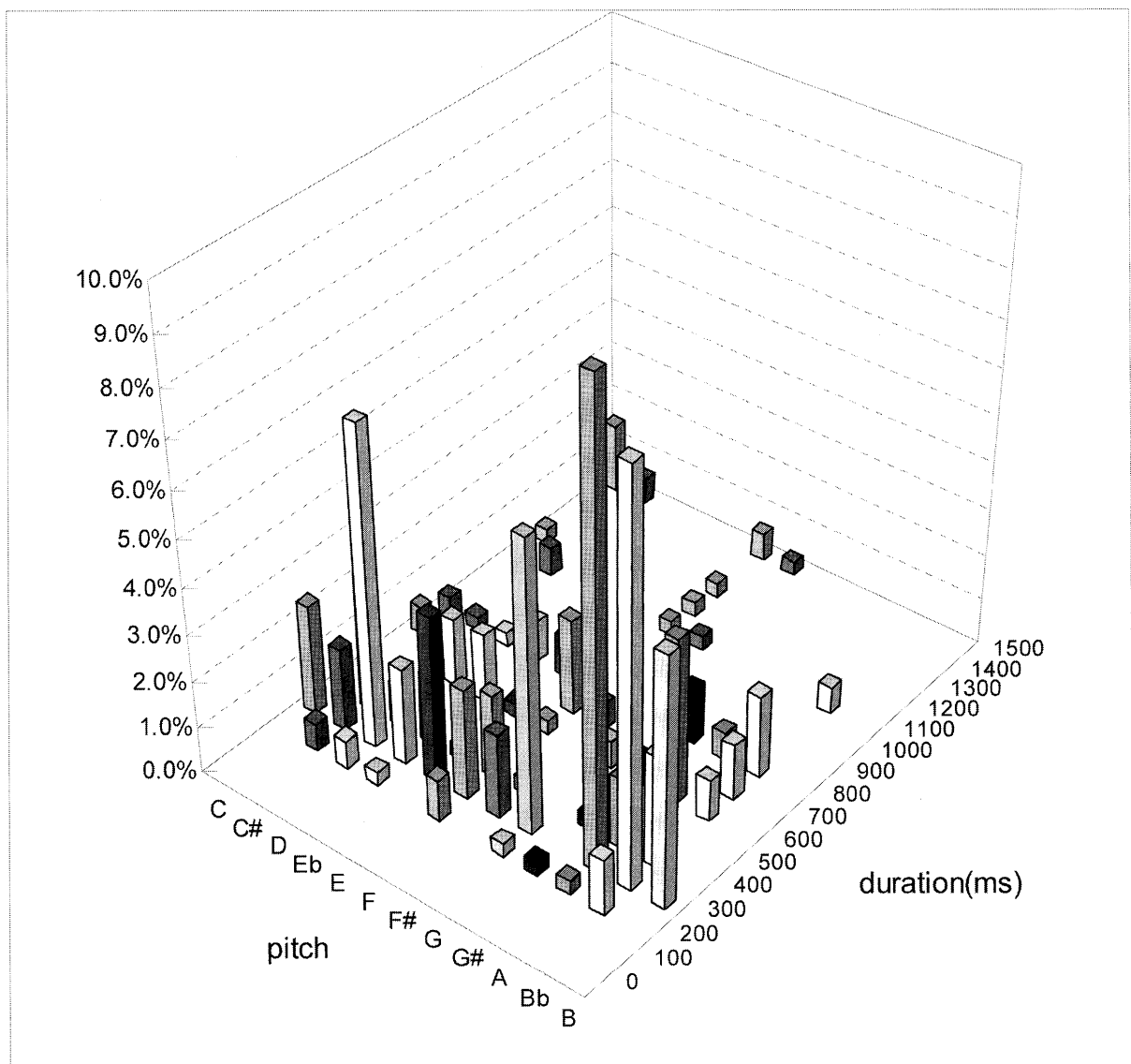


図3.5 音高と時間長の分布（中国四国）

表3.5 旋律音程変化上位5パターン（中部四国）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 7.1 | 1    | -1  | -2  | 3.1 | 2    | 1   | -1  | -2  | 2.8 |
| 2    | 1   | 5.8 | 0    | -2  | 2   | 3.1 | 0    | 0   | -2  | 2   | 2.5 |
| 1    | -1  | 4.9 | 5    | 2   | 1   | 2.8 | 5    | 2   | 1   | -1  | 2.5 |
| -1   | -2  | 4.9 | 2    | 1   | -1  | 2.8 | -1   | -2  | 0   | 0   | 1.6 |
| -2   | 2   | 4.9 | 0    | 0   | -2  | 2.5 | -1   | -2  | 2   | 1   | 1.6 |

音符時間長については300msが全体の半分以上と多い。使用音もA、Bbの音が多く、それに次いでDとFの音が多い。半音の変化である $\pm 1$ 音の変化が、旋律の中間部分で多く見られるという特徴がある。同じ長さの音

がこまめに変化し続け、軽めであっさりした感じの響きとなっている。

3.6 九州地方（サンプル6曲）

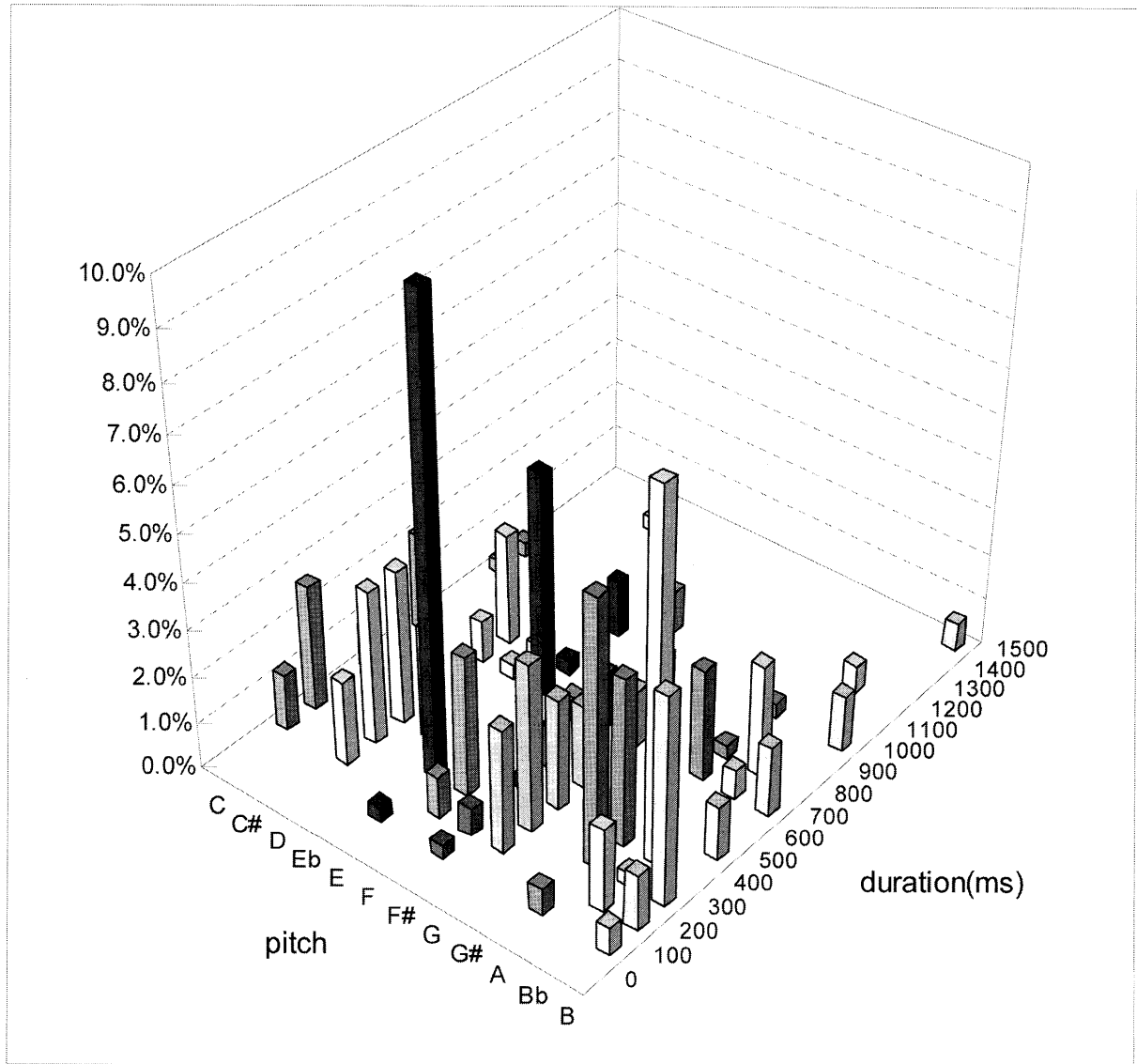


図3.6 音高と時間長の分布（九州）

表3.6 旋律音程変化上位5パターン（九州）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 8.9 | 0    | 0   | 0   | 2.8 | 0    | 0   | 0   | 0   | 1.3 |
| 2    | -2  | 3.7 | 4    | 1   | -1  | 1.6 | -5   | 1   | 0   | -1  | 0.9 |
| 0    | 2   | 3.4 | 1    | 0   | -1  | 1.6 | -4   | 4   | 0   | 0   | 0.9 |
| -2   | -3  | 3.4 | 0    | -2  | -3  | 1.6 | -4   | 4   | 1   | -1  | 0.9 |
| 1    | -1  | 3.1 | 0    | 0   | 4   | 1.6 | -1   | -4  | 4   | 1   | 0.9 |

基本的には音程変化の少ない安定した旋律で構成されているが、4、5音旋律には時おり、+-4、-5と大きな音程変化が出現しアクセントがつけられている。B、E、G、A、Bの音が多いが、次いでBbの音が多く使われて

いることが特徴である。音符時間長は300msを中心とし、200msから800msまでの歌いやすい時間長が多くを占めている。どっしりした安定感のある南国的な旋律の特徴をもつ響きである。

## 3.7 沖縄地方（サンプル3曲）

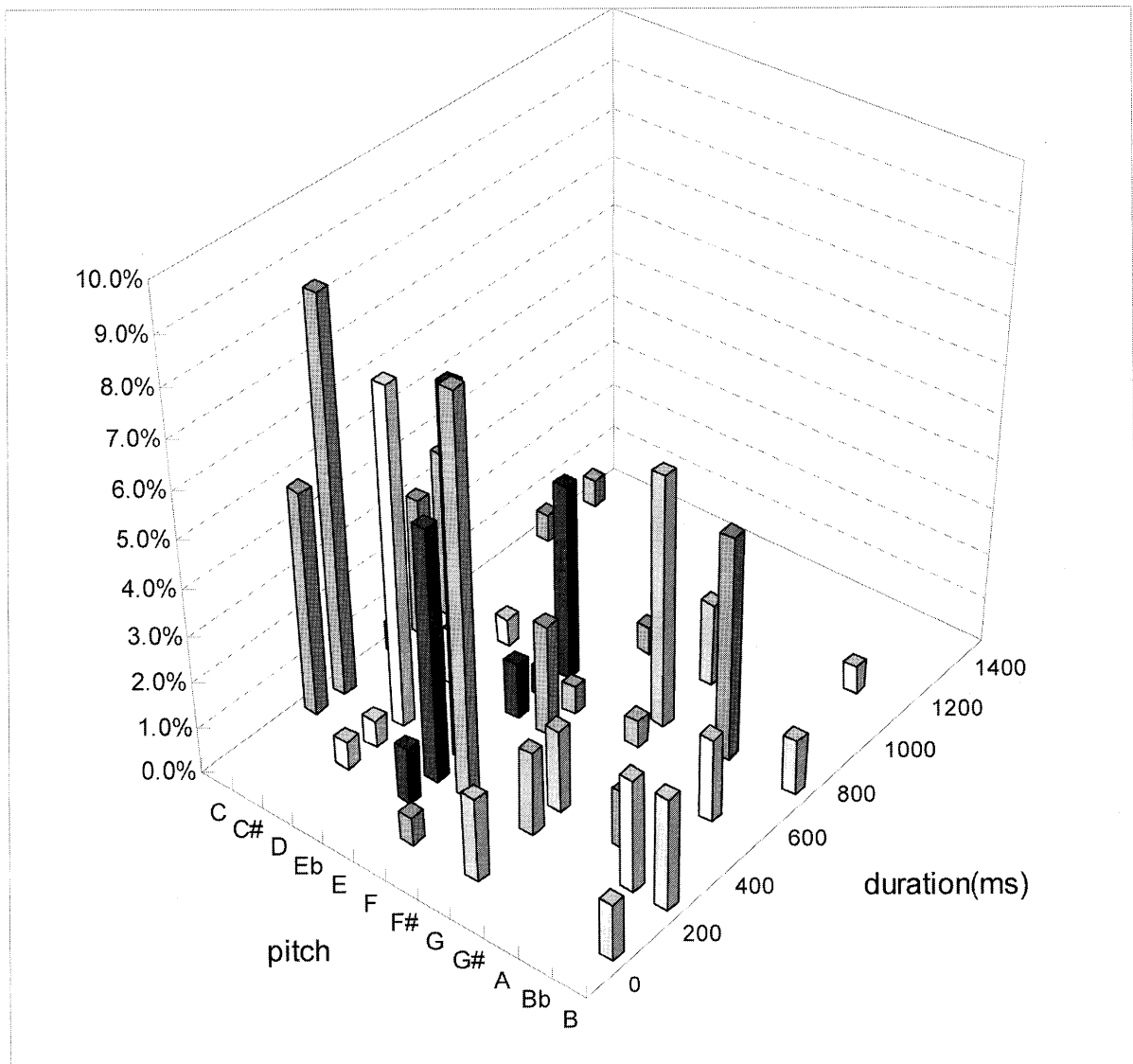


図3.7 音高と時間長の分布（沖縄）

表3.7 旋律音程変化上位5パターン（沖縄）

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 2    | -2  | 5.7 | 3    | -5  | 0   | 1.9 | -3   | 3   | -5  | 0   | 1.9 |
| 0    | 0   | 5.0 | 2    | -2  | -2  | 1.9 | -5   | -3  | 0   | -2  | 1.3 |
| 2    | 3   | 4.4 | 0    | 0   | 5   | 1.9 | -5   | 0   | 2   | -2  | 1.3 |
| -5   | 0   | 4.4 | 0    | 2   | -2  | 1.9 | -5   | 2   | 3   | 0   | 1.3 |
| 0    | 5   | 3.8 | -2   | 2   | -2  | 1.9 | -3   | 0   | -2  | -2  | 1.3 |

沖縄独特の音階による旋律で構成されている。音程変化は+-3、+-5などの安定した変化のある旋律が多い。音符時間長は200msを中心としており、800ms付近も多く含まれている。南国情緒の温かみのある特徴的な響き

である。

## 3.8 ブリテン (サンプル 6 曲)

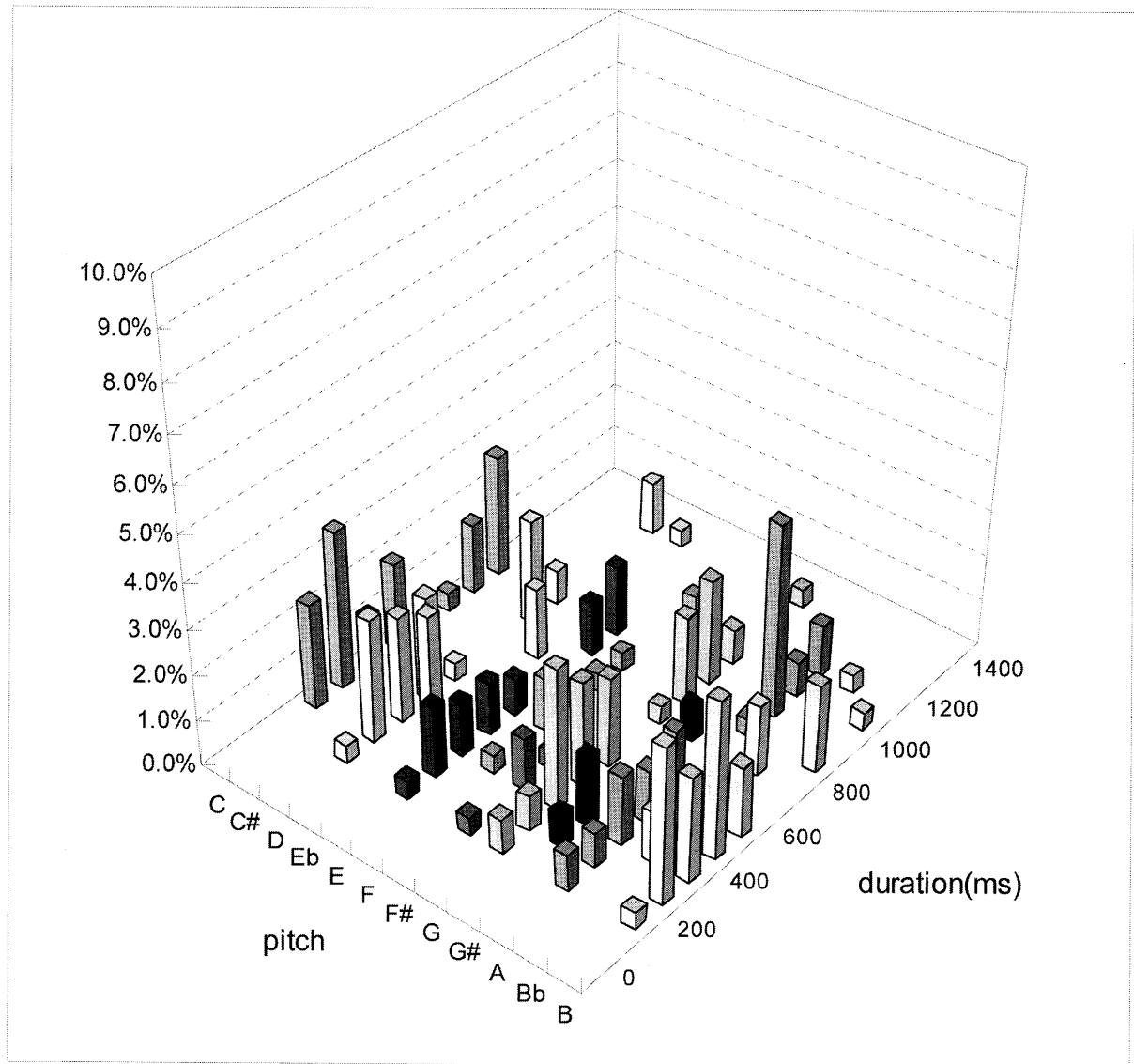


図3.8 音高と時間長の分布 (ブリテン)

表3.8 旋律音程変化上位 5 パターン (ブリテン)

| 3 音旋律 |     |     | 4 音旋律 |     |     |     | 5 音旋律 |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd   | 3rd | %   | 2nd   | 3rd | 4th | %   | 2nd   | 3rd | 4th | 5th | %   |
| -2    | -2  | 6.3 | 2     | 2   | -2  | 2.8 | 2     | 2   | -2  | -2  | 1.6 |
| 2     | -2  | 5.9 | -2    | -2  | 2   | 2.4 | -4    | 2   | 2   | 0   | 1.2 |
| 2     | 2   | 5.5 | 9     | -2  | -2  | 1.6 | -2    | -3  | -2  | -3  | 1.2 |
| -2    | 2   | 4.0 | 2     | -2  | -2  | 1.6 | -2    | -1  | -4  | 2   | 1.2 |
| -1    | -2  | 3.2 | 2     | -2  | -1  | 1.6 | -2    | -1  | 1   | -1  | 1.2 |

音高は基本音階を中心としながら、#やbなどの半音階も適宜使用されている。音符時間長とも満遍なく分布している。音程変化は2を中心とするなめらかな旋律で、親しみやすく聞き心地のよい紳士的な響きである。

## 3.9 ゲルマン (サンプル7曲)

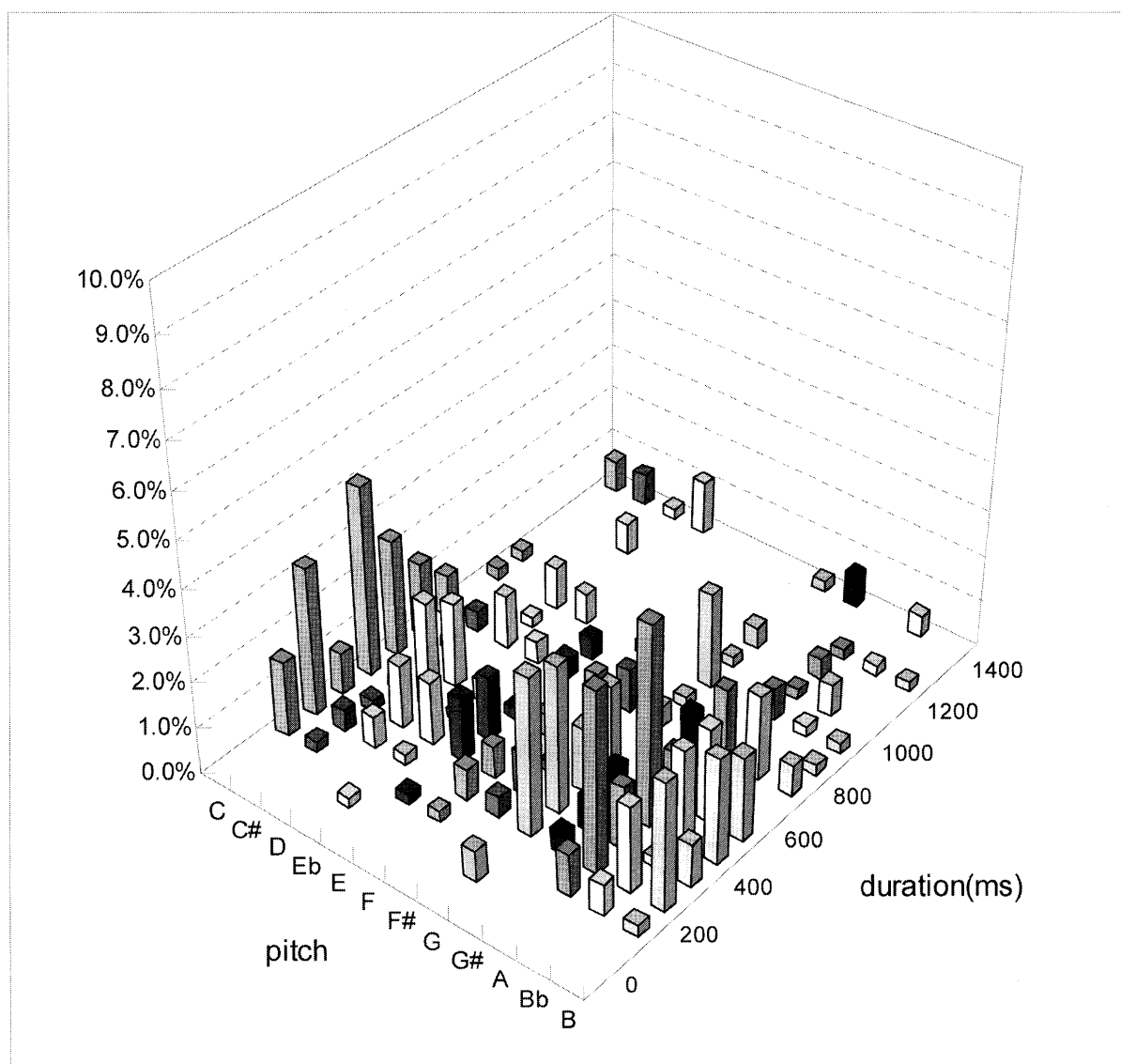


図3.9 音高と時間長の分布 (ゲルマン)

表3.9 旋律音程変化上位5パターン (ゲルマン)

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 5.0 | 2    | 1   | -1  | 2.4 | -5   | 2   | 1   | -1  | 1.4 |
| 2    | -2  | 4.7 | 2    | 2   | -2  | 2.4 | 0    | 0   | -1  | 1   | 1.4 |
| 2    | 1   | 4.7 | 2    | -2  | -2  | 2.1 | 0    | 0   | 0   | -1  | 1.4 |
| -2   | -2  | 4.3 | 0    | 0   | 0   | 2.1 | -2   | -1  | 1   | 2   | 1.2 |
| -2   | 2   | 4.0 | -1   | 1   | 2   | 1.9 | 2    | 1   | -1  | -2  | 1.2 |

すべての範囲において音高、音符時間長が豊富に使用されている。音程変化も大から小へと多種多様である。+-1の半音変化も多く、微妙なニュアンスが巧みに盛り込まれている。音楽先進国のドイツ的な作りであり、

表現力豊かな上品でエレガントな響きである。

## 3.10 ラテン (サンプル5曲)

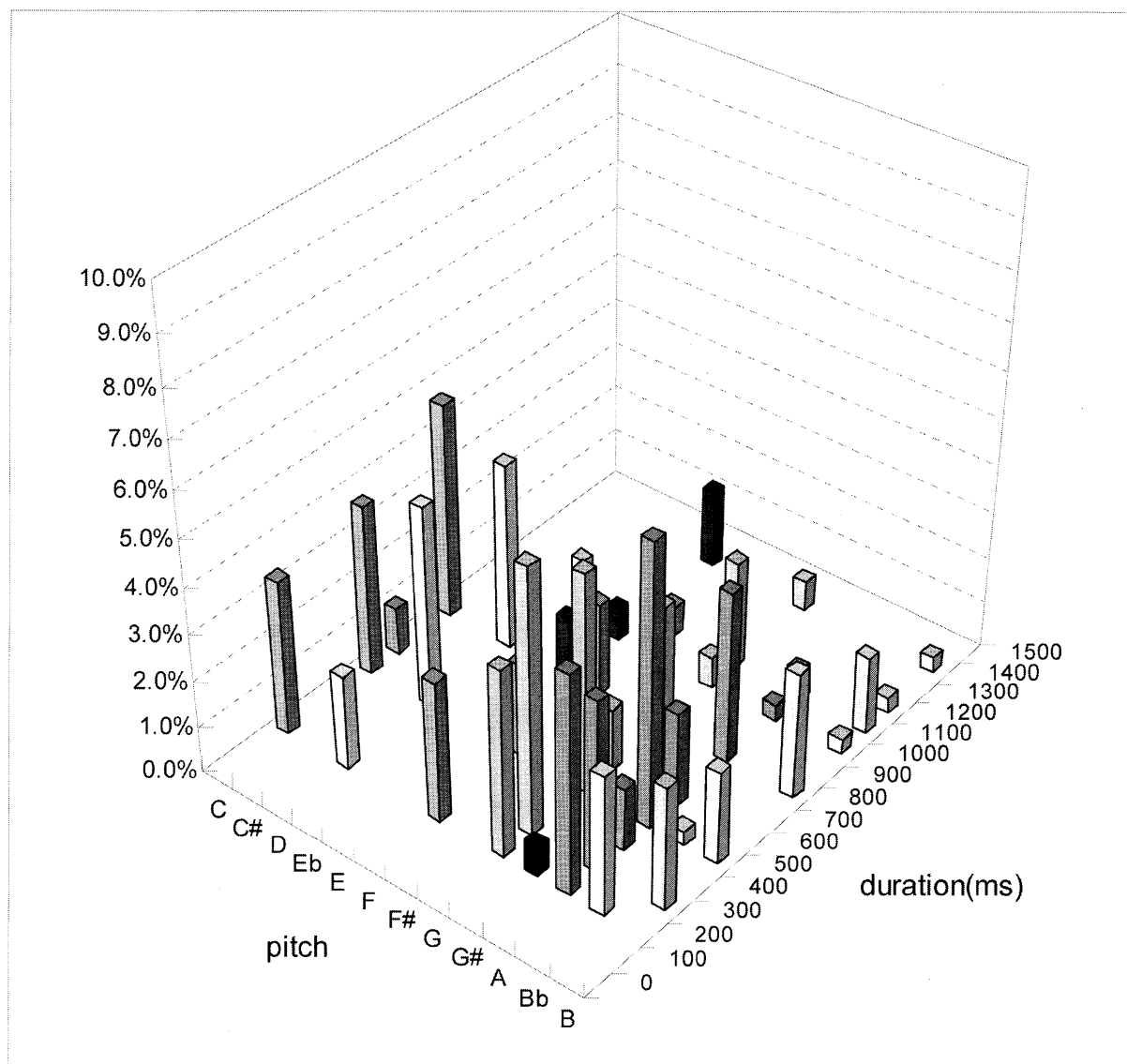


図3.10 音高と時間長の分布 (ラテン)

表3.10 旋律音程変化上位5パターン (ラテン)

| 3音旋律 |     |      | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %    | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | -2  | 11.6 | 0    | -2  | -2  | 4.4 | -2   | -2  | 0   | 2   | 2.4 |
| -2   | -2  | 8.2  | 2    | 0   | -2  | 3.4 | -2   | -2  | 2   | 2   | 2.0 |
| -2   | 0   | 7.1  | 0    | -2  | 0   | 3.1 | 0    | -2  | -2  | 0   | 2.0 |
| 0    | 2   | 5.4  | -2   | -2  | 0   | 3.1 | 0    | 2   | 0   | -2  | 2.0 |
| 2    | 0   | 4.8  | -2   | -2  | 2   | 3.1 | -2   | 0   | -1  | 0   | 1.7 |

音符時間長は200ms、500ms、800ms がほぼ均等に出現しており、短い音から長い音まで満遍なく分布されている。音程変化はほとんどが2であり、負の下降方向による変化が多いという特徴がある。ラテン民族の陽気な

気質が反映されたリズムカルでなめらかな響きを持っている。

## 3.11 スラブ (サンプル2曲)

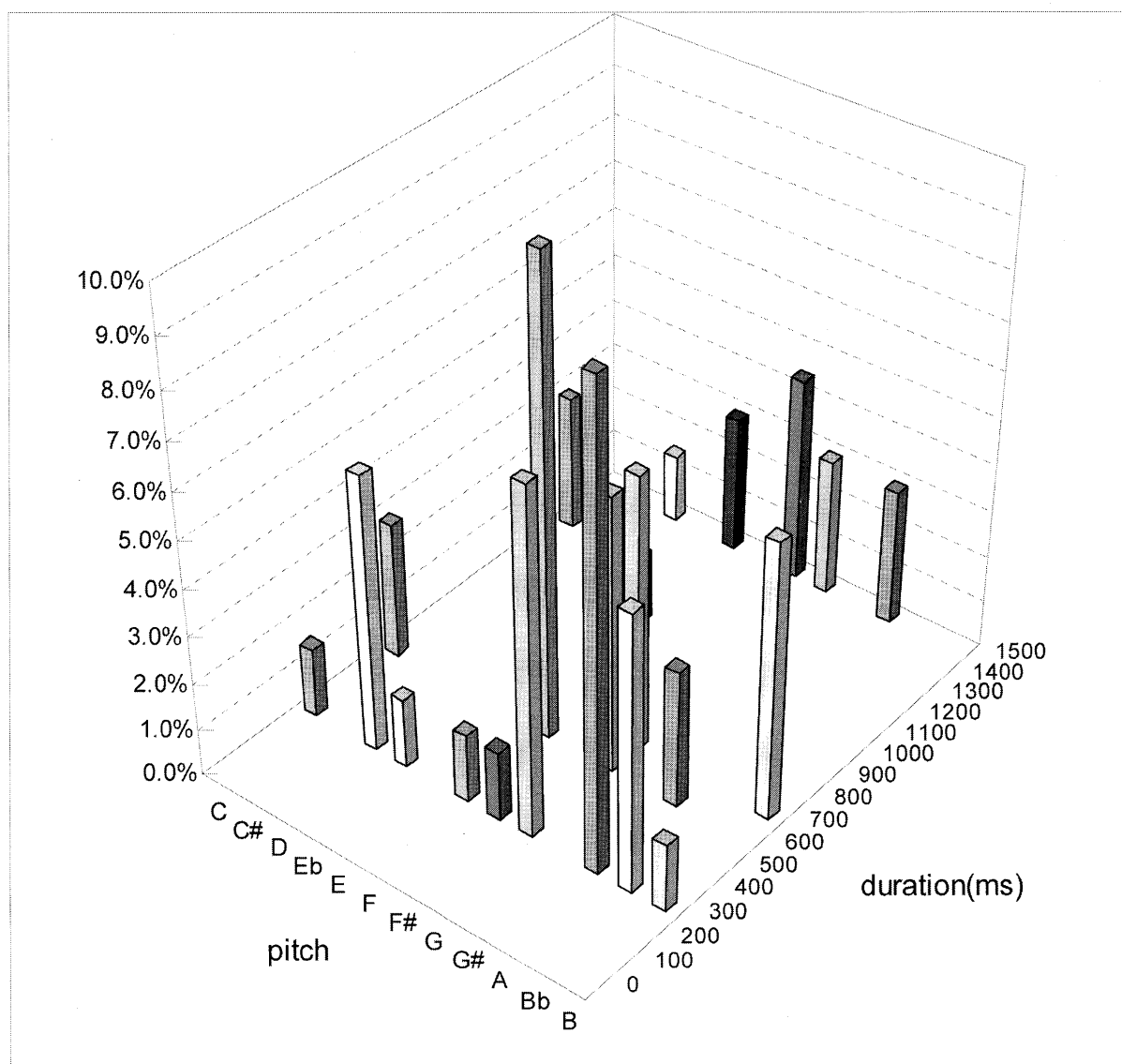


図3.11 音高と時間長の分布 (スラブ)

表3.11 旋律音程変化上位5パターン (スラブ)

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| -1   | -7  | 9.4 | 3    | -1  | -7  | 6.3 | 8    | 0   | 2   | 5   | 3.2 |
| 3    | -1  | 6.3 | -1   | -7  | 5   | 6.3 | 5    | -2  | -1  | 3   | 3.2 |
| -7   | 5   | 6.3 | 8    | 0   | 2   | 3.2 | 5    | 2   | 1   | 2   | 3.2 |
| 1    | 2   | 4.7 | 5    | -2  | -1  | 3.2 | 5    | 3   | -1  | -7  | 3.2 |
| 8    | 0   | 3.1 | 5    | 2   | 1   | 3.2 | 3    | -3  | -2  | 2   | 3.2 |

-7や+8といった大きな音程変化を含む旋律パターンが上位に来ており、劇的な高低差を持つ旋律となっている。音符時間長においても、300ms、500ms、1500msと幅広い分布を持ち、多様な変化が見られる。旋律の変化

の幅が大きいため物語のような展開力のある響きを持っている。

3.12 アメリカ (サンプル4曲)

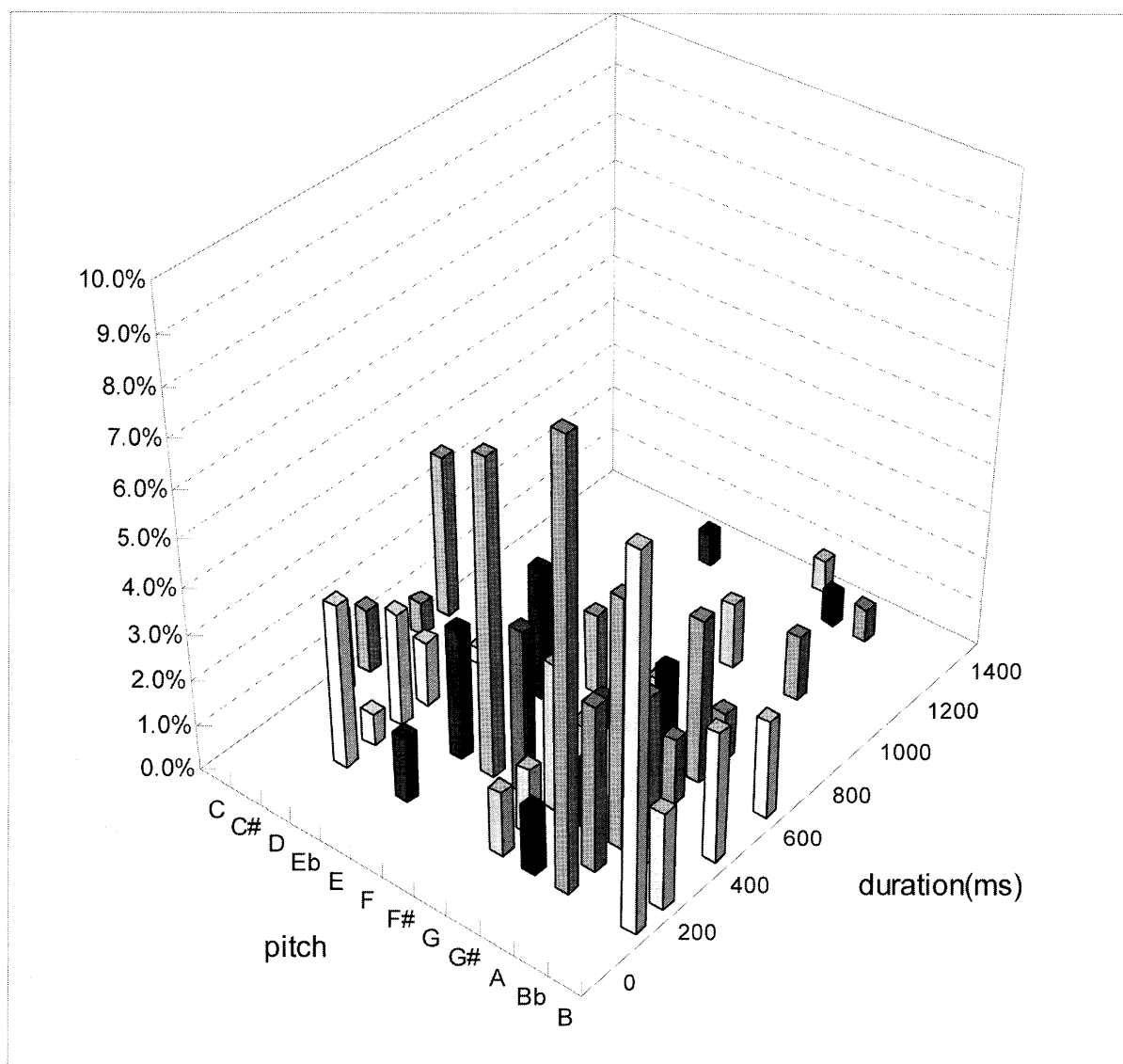


図3.12 音高と時間長の分布 (アメリカ)

表3.12 旋律音程変化上位5パターン (アメリカ)

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0    | 0   | 9.3 | -3   | 5   | -3  | 4.3 | -3   | 5   | -3  | -4  | 2.9 |
| 2    | -2  | 6.5 | 2    | -2  | -2  | 3.6 | 0    | -3  | 5   | -3  | 2.5 |
| 5    | -3  | 6.1 | 5    | -3  | -4  | 2.9 | 0    | 2   | -2  | -2  | 2.5 |
| -2   | 0   | 5.0 | -2   | 0   | 0   | 2.9 | 5    | -3  | -4  | 5   | 2.5 |
| -2   | -2  | 4.7 | 0    | -3  | 5   | 2.5 | -2   | 0   | 0   | -7  | 2.2 |

音高はA、B、Fの音が多く、音符時間長はほとんどが600ms以下で構成されている。また音程変化は3以上の大胆な動きが多く見られる。そのため、自由でのびのびとした響きで、シンプルで歯切れのよい牧歌的な旋律となっている。



## 3.13 チャイナ (サンプル3曲)

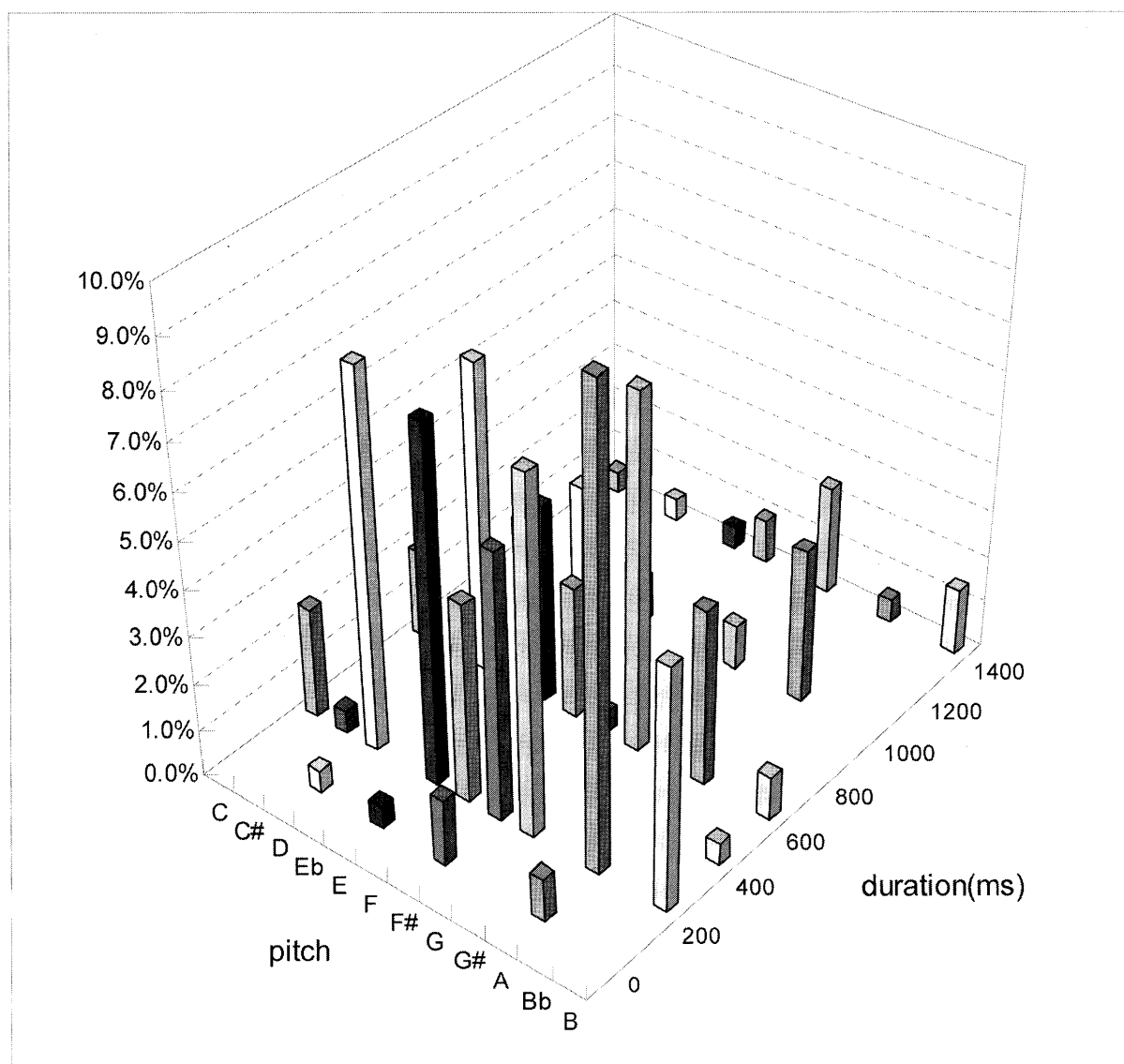


図3.13 音高と時間長の分布 (チャイナ)

表3.13 旋律音程変化上位5パターン (チャイナ)

| 3音旋律 |     |     | 4音旋律 |     |     |     | 5音旋律 |     |     |     |     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd  | 3rd | %   | 2nd  | 3rd | 4th | %   | 2nd  | 3rd | 4th | 5th | %   |
| -3   | -2  | 9.1 | 0    | -3  | -2  | 2.9 | -2   | -2  | 7   | -3  | 2.0 |
| -2   | 0   | 5.8 | -2   | 0   | -3  | 2.9 | -2   | 7   | -3  | -2  | 2.0 |
| 3    | 2   | 5.3 | -3   | -2  | 0   | 2.9 | -3   | -2  | 0   | 2   | 1.5 |
| 0    | -3  | 4.8 | -2   | -3  | 3   | 2.4 | -2   | 0   | -3  | -2  | 1.5 |
| -2   | -3  | 4.8 | 7    | -3  | -2  | 2.0 | 0    | -2  | -3  | 3   | 1.5 |

音高と音符時間長の分布に特徴的な傾向が見られる。音符時間長は200ms、600msが際立って多く、音高はD、E、G、A、Bが目立っており、F#、Fもときおり出現している。独自の文化を彷彿させる中華の独特の響きで

ある。

## 3.14 東南アジア (サンプル 3 曲)

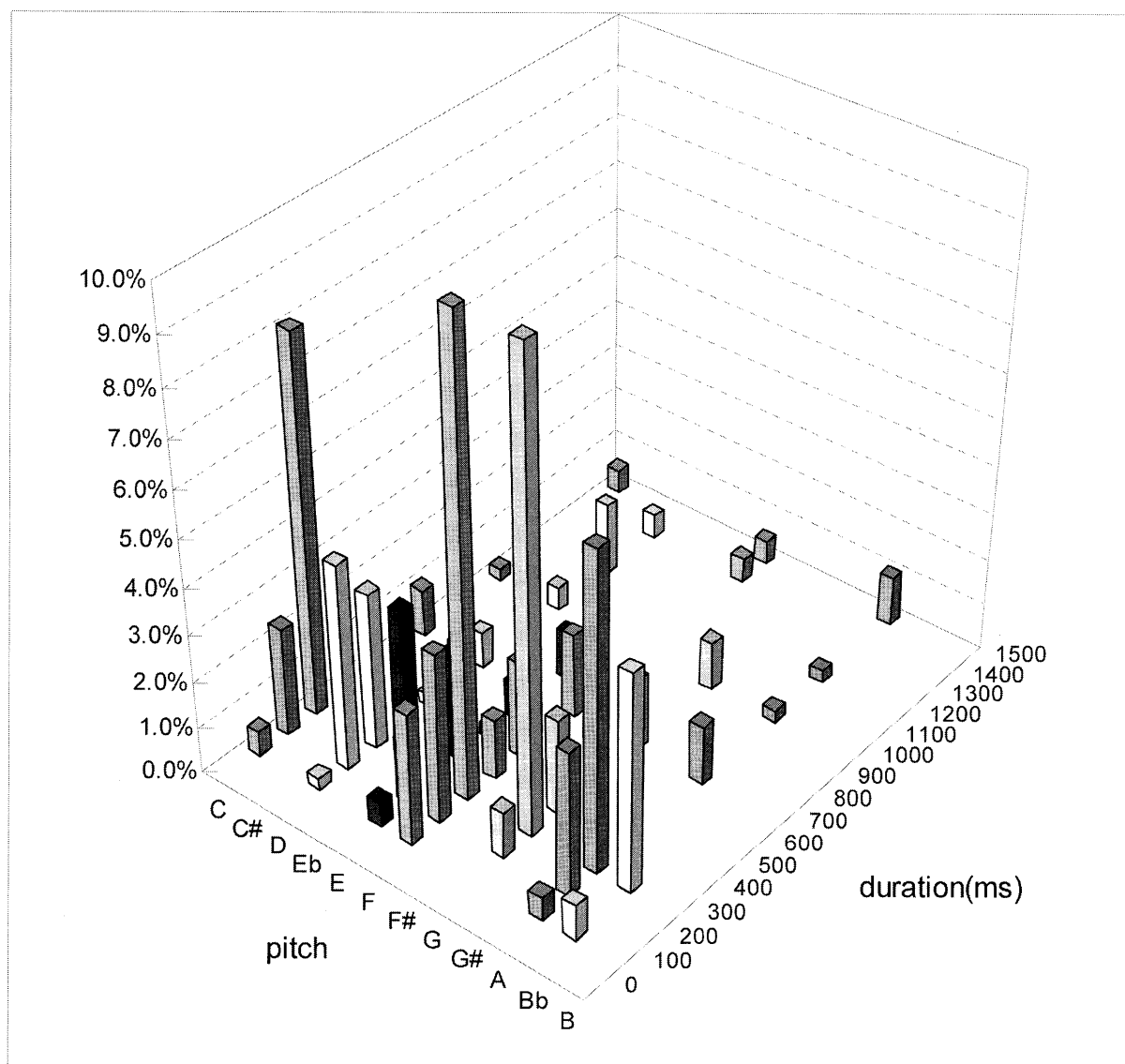


図3.14 音高と時間長の分布 (東南アジア)

表3.14 旋律音程変化上位 5 パターン (東南アジア)

| 3 音旋律 |     |      | 4 音旋律 |     |     |     | 5 音旋律 |     |     |     |     |
|-------|-----|------|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| 2nd   | 3rd | %    | 2nd   | 3rd | 4th | %   | 2nd   | 3rd | 4th | 5th | %   |
| 0     | 0   | 10.6 | 0     | 0   | 2   | 3.7 | -2    | -2  | 0   | 0   | 2.4 |
| -2    | -2  | 6.9  | -2    | 0   | 0   | 3.7 | -2    | 0   | 0   | 2   | 1.6 |
| -2    | 2   | 6.3  | -2    | -2  | 0   | 3.4 | 0     | 0   | 2   | 2   | 1.6 |
| -2    | 0   | 6.1  | -1    | 1   | -1  | 2.4 | -2    | 2   | -2  | -2  | 1.3 |
| 2     | -2  | 5.3  | 2     | -2  | -2  | 2.1 | -1    | 1   | -1  | -2  | 1.3 |

音程変化 0 を基本として、 $\pm 2$  の音程変化が多い、ゆったりとした旋律が構成されている。音符時間長も、300ms の歌いやすい長さを中心に短い音が多く使われている。音高については B の音が使われていないという

特徴を持つ。東南アジアという地域の特性が音楽にも表れており、エスニックな感じの響きを持っている。

#### 4. 分析結果と自動作曲への適用

分析結果から、地域によって子守唄には楽曲としての特徴に違いのあることが明らかになった。サンプル曲の数が地域によって異なるので、考察内容や評価にはあくまで限界があるものの、全体として、旋律の音程変化は負の値が多く、旋律の音高は曲の進行とともに下降する傾向があり、高めの音で始まって、終わりに向かって音が低くなり、落ち着いた流れをもつ楽曲が多いといえる。

筆者らの開発した自動作曲ソフトウェア<sup>12)</sup>は、複数の楽曲の旋律データ群を標準 MIDI ファイル (SMF) 形式で入力すると、その楽曲データの特徴を反映した旋律が自動生成されるシステムである。したがって、特定の地域の子守唄だけを入力すると、その地域の特徴を反映した子守唄の旋律が生成される。旋律の統計データに基づいて、自動作曲ソフトウェアが音符列を生成するアルゴリズムは以下の通りである。

- 1) 複数の楽曲の旋律 SMF データを入力する。SMF の音符情報には連続する旋律の音符列の音程変化と時間長が含まれている。
- 2) 入力された旋律データに基づいた確率によって、連続する音符列の個数、音程変化パターン、各音符の時間長を発生させ旋律とする。
- 3) 生成された旋律を採用するか否かを選択する。(オプション)  
採用する場合は 4) に進み、採用しない場合は、2) に戻る。
- 4) 生成された旋律を MIDI 音源 (またはサンプリングデータ) にて演奏する。
- 5) 生成した旋律を SMF 形式で保存する。
- 6) 2) に戻る。

上記の 3) の手順は、利用者の好みを選択できるようにするオプションであり、省略することもできる。省略した場合は、連続して旋律が生成される。

同じ旋律データを使用しても、自動作曲を行うたびに、毎回異なる旋律が自動生成される。したがって、利用者は自分の好みの地域の子守唄データを使用して、自動作曲を行い、好みの地域の子守唄の特徴を持つ自分だけのオリジナルの子守唄を生成することが可能である。生成したメロディのサンプルを Web サイト<sup>13)</sup>に掲載した。

生成されるのは旋律だけなので、生成された旋律に伴

奏データを付加するなどの編曲をして楽曲として仕上げられることも考えられる。さらに、編曲した楽曲を楽器演奏する、または歌詞をつけ歌として歌手に歌ってもらうなど、オーディオファイルとして録音し、音楽 CD にすることも可能である。さらには、生成された楽曲の MIDI データから携帯電話用の着信音楽の形式に変換し、携帯電話で手軽に聞くこともできる。

#### 5. 結論と展望

地域別に子守唄を分類し、楽曲としての音楽的特徴を抽出することができた。今回、注目した音楽要素は、旋律を構成するすべての音符の音高と時間長の分布と連続する音符の音程変化だけにとどまった。加えて他の音楽的要素、たとえば、リズムパターン、コード進行パターンなどを考慮して、地域による特徴を分析することは意義深い試みといえる。筆者らの自動作曲プログラムは、リズムパターンとコード進行パターンの旋律データに基づいて旋律を生成することも可能であるため、さらに地域色の濃い楽曲を生成できることが期待できる。

今回は、子守唄という大きな分類で分析した。しかしながら、日本の子守唄には、寝かせ歌、遊ばせ歌、守り子歌といった種別が存在する。分析対象とした日本の子守唄の多くは寝かせ歌であったので、種別の差による影響は少ないと思われる。今回の分析結果による楽曲ごとの特徴の差異が、地域性に基づくと考えることは妥当であるものの、子守唄の種別が旋律に影響することは十分考えられる。子守唄の種別ごとのサンプル曲数を十分に収集できるなら、地域性の特徴に加えて、種別の特徴も抽出できることが期待できるため、今後の研究課題として興味深い。

また、他の分野の楽曲との比較も重要である。今回は、子守唄に限定して地域ごとの分析を行ったが、たとえば、時代別、作曲家別、用途別、対象者別、ジャンル別など音楽の分類は多岐にわたる。これら様々な分類に基づいて楽曲特徴を分析して、相互に比較検討することは、音楽分類にとって有意義な知見が得られると思われる。またそれらの分析結果による統計データに基づいて自動作曲生成された楽曲には様々な可能性が潜在していると考えられる。

最後に、本研究にあたって有意義なご意見を頂いた諸伏雅代氏をはじめとする株式会社マザー&チャイルドの皆様、またデータ分析に尽力頂いた東京工芸大学大学院芸術学研究科メディアアート専攻デジタルメディア領域

修士課程大学院生の陶山洋氏に感謝を表したい。

#### 参考文献

- 1) 陶山洋, 久原泰雄, 諸伏雅代, 子守唄の分析と楽曲データに基づく自動作曲プログラムの開発, 情報処理学会研究報告 [音楽情報科学] 2006-MUS-68, 2006, pp55-60
- 2) NPO 法人日本子守唄協会 [www.komoriuta.jp/](http://www.komoriuta.jp/)
- 3) 日本のうた, 野ばら社, 1984
- 4) 世界のうた, 野ばら社, 1985
- 5) 思い出の愛唱歌, 野ばら社, 1988
- 6) 日本と世界の愛唱名歌, 野ばら社, 1990
- 7) 世界の子守唄・童謡名曲集, 日本クラウン, 1999
- 8) 美しい日本の子守唄, キング, 2003
- 9) 子守唄ふるさとへの旅, キング, 2004
- 10) ねむの木の子守歌, プライエイド, 2005
- 11) キング・ベスト・セレクト・ライブラリー2005 世界の子守歌, キング, 2005
- 12) 久原泰雄, 子守唄の旋律分析によるアルゴリズム作曲, 長崎大学医学部第二生理研究室特別講演資料, 2006, [www.media.t-kougei.ac.jp/~kuha/doc/lec4ngu.pdf](http://www.media.t-kougei.ac.jp/~kuha/doc/lec4ngu.pdf)
- 13) 自動作曲ソフトウェアによる地域別子守唄, [www.media.t-kougei.ac.jp/~kuha/akomo/](http://www.media.t-kougei.ac.jp/~kuha/akomo/)