第 27 回年次大会予稿

nPVI を用いた日本民謡のリズム跳躍の計量分析

Comparative analysis of rhythms of Japanese folk songs using the nPVI

河瀬 彰宏[†]

Akihiro KAWASE

[†] 同志社大学文化情報学部

Faculty of Culture and Information Science, Doshisha University

〒 610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3

E-Mail: akawase@mail.doshisha.ac.jp

本研究では日本民謡の旋律と日本語の音韻の関係解明に向けて、言語研究に用いられている nPVI を日本民謡のリズム分析に適用した。nPVI は拍節の跳躍具合を定量化する指標であり、近年は西洋音楽史におけるリズムの比較分析に用いられている。本研究では日本各地の民謡に対して nPVI 値を比較することで、その跳躍の差異を明らかにした。

In this study, in order to clarify the relationship between Japanese folk songs' melody and Japanese phonology, we conducted an analysis of rhythm using the nPVI. The nPVI is an index that quantifies the distinction between stress-timed and syllable-timed languages and has recently been used for comparative analysis of rhythms in western music history. In this study, the difference in the agogic contrasts was clarified by comparing the nPVI value with the folk songs from each region.

キーワード: 日本民謡, リズム, nPVI, 計量音楽

1 はじめに

1.1 リズムとアクセント

これまでに日本伝統音楽を対象とした地域間の比較分析は、音楽学、民俗学、人類学などの人文社会科学の領域を中心に展開されてきた。日本語の音韻研究に ha, 江戸以前のアクセントを推定する際に平曲譜本の音程表記を用いた分析事例が存在する [1]。しかし、音楽学者の兼常清佐 (1938) が「日本民謡は日本語のアクセントの特別な場合である」という仮説を提唱しているものの [2]、現在に至るまで日本民謡の旋律を用いた実証的研究はほとんど実施されてこなかった。

これまでに音楽の重要な構成要素であるリズムに着目した比較分析は数多く実施されてきた。作曲家の Creston (1964) は規則的な拍節をもつ音楽が神聖化されてきたことを指摘している [3]。また、心理学者の Fraisse (1982) はリズムが間隔と強弱のパターンによって作り出されることを指摘している [4]。例えば、行進曲や舞曲のアクセントは規則

的に繰り返され、等間隔のパターンが反復する一方で、グレゴリオ聖歌は強弱の変化も周期性も伴わない時間的構造によって作られている。Fraisse は楽曲ごとに含まれる音符の割合を調査し、楽曲中のリズムの要素は 80% 以上が 2 種類の音価 (音長) を基本としていることを示した。とくに、この 2 種類の音価を p , q ($p > q$) とすれば、その使用率はほぼ 1:2 もしくは 1:3 であることを明らかにした [4]。

1.2 日本音楽のリズム

音楽人類学では、小泉文夫が比較研究の手法を用いて日本伝統音楽のリズムに関する構造分析を実施した。小泉 (1958) の理論では、日本音楽は明確な拍節をもつ八木節様式と明確な拍節をもたない追分様式の 2 種類に区分される [5]。小泉 (1984) は音楽学者の Curt Sachs (1953) のリズム研究 [7] と対照させて、日本民謡のリズムにみられる八木節様式を言葉に基づくもの (logogenic)、追分様式を感情に基づくもの (pathogenic) に整理した [6]。具体的

には、八木節様式の民謡は運動的な拍節と言葉の制約に基づくわらべうたから発展したものと説明し、追分様式の民謡は「大人の民謡になって初めて出現する感情の最も素朴で直截な表現」として、(i) 歌詞の文句を発音する要素；(ii) 一定の音を発声するための緊張を持続させる要素；(iii) メリスマを与える要素の3点をもつとした。また、小泉は拍が規則的でない楽曲の成立を解明することが日本音楽のリズム研究に関する「最大課題の中心」であると問題提起した [6]。

小泉による古典的研究以外にも、松本 (2009) は日本民謡の拍の伸縮（非拍節のリズム）が聴取者にもたらす感情変化と関係することを報告している [8]。また、Kawase and Kuwahara (2019) は東日本各地において和太鼓を伴う民謡 589 曲の音価に対して N -gram 分析を実施し、各地で用いられるリズムパターンの相違点を明らかにした。例えば、北海道では音符と休符を等しい割合で組み合わせたパターンが多用されること、北陸では2種類の音価を連打するパターンが多用されることが、東日本の他の地域と大きく異なることを明らかにした [9]。しかし、日本全国の民謡に対する地域比較はこれまでに実施されてこなかった。

以上を踏まえ、本研究では日本民謡の旋律と日本語の音韻の関係解明に向けて、旋律の拍節に着目し、後述する nPVI を用いた地域間の比較分析を全国的規模で実施する。

1.3 nPVI を用いたリズムの分析

nPVI (normalized Pairwise Value Index) は、言語学において強勢拍と音節拍の違いを定量化するために提案された指標である [10]。nPVI は言語研究だけでなく、音楽と言語の関係を見出すことを目標として楽曲分析に導入されている。Patel and Daniele (2003) は、イギリスとフランスの作曲家の主題 (subject) に対して nPVI を比較することで——英語とフランス語の発話に差異が見られるように——イギリスの作曲家の主題の方がリズムの跳躍が盛んであることを示した [11]。その後、nPVI を楽曲分析に導入した事例は VanHandel and Song (2010) [12] や Hansen et al. (2016) [13] など数多く存在する。しかしながら、音楽と言語の両方に対して nPVI を適用して比較した研究は、原曲が英語の歌詞を日本語訳した楽曲と原曲の nPVI を比較し

た Hattori (2018) [14] を除けばほとんど実施されていない。

Daniele (2016) はドイツの作曲家の生没年の midpoint¹と作曲家の各主題から算出した nPVI の平均値に対して回帰分析を実施し、ドイツ音楽史におけるリズムの変化を考察した [15]。しかし、VanHandel (2016) は Daniele の一連の研究に対して作曲家の選出基準の恣意性と nPVI の平均値を代表値として用いることを問題提起している [16]。

以上のように、nPVI を用いた楽曲の比較分析は西洋音楽に対して適用されているものがほとんどであり、非西洋音楽については適用された事例がほとんど存在しない。そこで、本研究では日本民謡の旋律と日本語の音韻の関係解明に向けて、nPVI を楽曲ごとに算出し、リズムの跳躍具合を地域ごとに比較する。

2 分析データの概要

2.1 日本民謡大観

本研究では『日本民謡大観（復刻版）』（日本放送協会出版）の9巻に掲載された計5,484曲を分析対象とした。『日本民謡大観』の各巻に示された地方区分に基づき、楽曲を10地方に分け²、nPVIを用いて地方間のリズムの特徴を比較した（表1）。

表 1: 地方区分と都道府県ごとの対象曲数

地方	対象曲数	地方	対象曲数
北海道	75	近畿	839
東北	678	中国	879
関東	377	四国	596
中部 (北陸)	432	九州 (北部)	444
中部 (東海)	714	九州 (南部)	450

これらの楽曲を MusicXML 形式 [17] に変換し、XML パーサを記述することで音価情報を抽出した。

¹生年と没年の平均値。例えば、J.S.Bach (1685–1750) の midpoint は $(1685 + 1750)/2 = 1717.5$ 。

²『日本民謡大観』は「関東篇」「東北篇」「中部 (北陸地方) 篇」「中部 (中央高地・東海地方) 篇」「近畿篇」「中国篇」「四国篇」「九州 (北部) 篇」「九州 (南部)・北海道篇」の順に刊行されている。本研究ではこれらを踏襲し、「九州 (南部)・北海道篇」を「九州 (南部)」と「北海道」に分けた10地方を採用した。

2.2 音価情報の抽出

本研究では、次の手順にしたがって日本民謡の楽曲から音価情報をもつベクトルを生成した：(1) 任意の MusicXML データから<note> (音符) と<rest> (休符) を区別しながら、<duration>内の音価を抽出する；(2) 音価を時系列に並べたベクトル $D = (d_k)_{k=1}^m$ (要素 d_k は楽曲の k 番目の音価, m は D の要素数) を生成する；(3) 各音価に対して Patel and Daniele (2003) [11] と同様に、音価を 4 分音符 = 1.0 に統一して d_k を数値化する。

図 1: 五人囃子 (音価のみ抜粋)

図 1 は茨城県に伝わる五人囃子《その四 獅子舞の「鎌倉」》の楽譜から音価のみを抜粋した譜例である。この楽曲からベクトル D を生成すると次のようになる：

$$\begin{aligned} D &= (d_k)_{k=1}^{m=23} \\ &= (0.5, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 0.5, 0.5, \\ &\quad \text{rest}, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, \text{rest}, 0.5, 1.0, 0.5, 0.5, \\ &\quad 1.0, 1.0, 1.0). \end{aligned}$$

2.3 nPVI の定義

ある楽曲の旋律中の音価情報を時系列に並べたベクトルを $D = (d_k)_{k=1}^m$ (要素 d_k は楽曲の k 番目の音価, m は D の要素数) とするとき、nPVI は次式で定義される：

$$\text{nPVI} := \frac{100}{m-1} \sum_{k=1}^{m-1} \left| \frac{d_k - d_{k+1}}{\frac{d_k + d_{k+1}}{2}} \right|.$$

nPVI は $[0, 200)$ の範囲内の値をとり、大きいほど拍節の運動が複雑であることを意味する。例えば、図 1 から生成した D に対して nPVI を計算すると 29.62 を得る。ただし、 d_{11} , d_{16} に rest が含まれる $k = 10, 11, 16, 17$ については計算に含めていない。

以上の手順により、すべての楽曲に対して nPVI を算出し、地方ごとにリズムの跳躍具合を比較した。

3 分析結果

3.1 nPVI の基本統計量

表 2 は各地方の楽曲から算出した nPVI の基本統計量であり、図 2 は地方別に描画した nPVI の各値とその boxplot である。10 地方についての nPVI の平均値は 47.65 であり、標準偏差は 14.03 であった。また、nPVI の平均値は 10 地方の中では近畿が最も高く、九州 (南部) が最も低かった。

表 2: nPVI に関する基本統計量

地域	平均値	標準偏差	最小値	最大値
北海道	46.42	15.61	8.74	94.82
東北	46.80	14.88	0.00	97.26
関東	47.95	15.07	3.70	97.20
中部 (北陸)	45.74	13.39	4.65	111.27
中部 (東海)	46.39	13.20	0.00	94.97
近畿	51.38	14.96	5.81	100.35
中国	50.35	12.93	6.06	94.25
四国	47.55	14.61	7.68	98.29
九州 (北部)	44.24	11.62	11.11	87.59
九州 (南部)	44.00	12.46	5.33	99.82

3.2 nPVI の地方的偏差

地方ごとの nPVI の偏りを検証するために、データの相対的なばらつき具合を示す変動係数 CV —— 基本統計量の標準偏差を平均値で割った値 —— を算出した。その結果、北海道 0.34, 東北 0.32, 関東 0.31, 中部 (北陸) 0.29, 中部 (東海) 0.28, 近畿 0.29, 中国 0.26, 四国 0.31, 九州 (北部) 0.26, 九州 (南部) 0.28 であり、極端に異なる値が得られなかった。

3.3 nPVI の中央値の検定と多重比較

地方ごとに nPVI の中央値に有意差があるかを Kruskal-Wallis 検定を用いて検証した。その結果、 $\chi^2 = 184$, $df = 9$ のもとで $p < 0.0001$ より、各地方には有意差があることがわかった。

続いて Steel-Dwass 法を用いて多重比較を実施した結果、 $p < 0.0001$ において有意差があった地方の関係は 20 組存在することがわかった (表 3)。

図 2: 地方別に描画した nPVI の各値とその boxplot

表 3: 多重比較により有意差がみられた関係

東北 - 近畿	中部(東) - 中国
東北 - 中国	中部(東) - 九州(南)
東北 - 九州(北)	近畿 - 四国
東北 - 九州(南)	近畿 - 九州(北)
関東 - 近畿	近畿 - 九州(南)
関東 - 九州(北)	中国 - 四国
関東 - 九州(南)	中国 - 九州(北)
中部(北) - 近畿	中国 - 九州(南)
中部(北) - 中国	四国 - 九州(北)
中部(東) - 近畿	四国 - 九州(南)

4 考察

地方ごとに楽曲から算出した nPVI の平均値や中央値の検定によって、旋律中のリズムの跳躍具合には地域差があることが明らかとなった。しかしながら、隣接する地域同士の類似性や背後にあると考えられていた地域の特徴との因果関係を見出すことができなかった。例えば、nPVI の平均値が最も高かった近畿と最も低かった九州(南部) の関係を説明するにあたり、方言研究で参照される方言圏論のようなモデル——近畿地方を中心としてリズムの跳躍具合の複雑さが同心円状に安定していく様子——は今回見出すことができなかった。

また、小泉文夫が日本民謡のリズムに対して分類した八木節様式と追分様式の違いは、旋律中の拍節が明確か否かによって定められていた。本研究における nPVI の変動係数 CV を地方ごとに比較した限りでは、中国、九州(北部)、九州(南部)、中部(東海)、近畿、中部(北陸)、四国、関東、東北、北海道の順に値が小さく、八木節様式から追分様式へ

の可能性を示唆する結果が得られたと考えられる。

5 今後の課題

本研究では、日本各地の民謡の楽曲に対して nPVI に基づくリズムの跳躍具合の比較を実施した。地方間でのリズムの差異を示すことができたものの、nPVI の指標だけでは各地方における特徴を精緻に把握することができなかった。

今後の課題として、本研究で用いた nPVI 以外の指標の導入と、地方間の関係性を距離の概念を用いて測ることがあげられる前者については、Condit-Schultz (2019) [18] の実験が手がかりになると考えられる。Condit-Schultz は nPVI がリズムの跳躍の分析に有効であることを示しつつも、従来研究において nPVI の 1 変量を代表値として用いることを問題視し、旋律を通して得られる nPC (normalized pairwise calculation) の分布を用いた楽曲分析を提案している。また、後者については、nPC を地方ごとに算出して作成した分布に対して、Kullback-Leibler divergence を用いた比較などが考えられる。

本研究の究極の目的である日本民謡の旋律と日本語の音韻の因果関係を解明するために、今後は旋律から得られる情報と歌詞から得られるアクセント情報の対照も検討する必要がある。

謝辞

本研究は JSPS 科研費「旋律と歌詞の計量的分析による日本民謡の地域的特徴の解明」(18K18336)、2018 年度サントリー文化財団「人文科学、社会科学

学に関する学際的グループ研究助成」の研究助成を受けた。

参考文献

- [1] 上野和昭: 『平曲譜本による近世京都アクセントの史的研究』, 早稲田大学出版部, 2011.
- [2] 兼常清佐: 『日本の言葉と唄の構造』, 岩波書店, 1938.
- [3] Creston, Paul: Principles of rhythm, F. Colombo, 1964.
- [4] Fraisse, Paul: “Rhythm and tempo,” The Psychology of music, (In Ed. Deutsch, D.), Academic Press, pp.149–180, 1982.
- [5] 小泉文夫: 『日本伝統音楽の研究 1』, 音楽之友社, 1958.
- [6] 小泉文夫: 『日本伝統音楽の研究 2 — リズム』, 音楽之友社, 1984.
- [7] Sachs, Curt: Rhythm and tempo: A study in music history, Norton, 1953.
- [8] 松本晴子: 『日本民謡における拍の伸び縮みと聴取に関する研究』, 関月社, 2009.
- [9] Kawase, Akihiro, and Kuwahara, Miku: “Extracting drum patterns in traditional folk songs among East Japan,” Proceedings of the Digital Humanities Conference 2019, (印刷中) 2019.
- [10] Grabe, Esther, and Low, Ee. L.: “Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis,” Laboratory Phonology VII (In Eds. Gussenhoven, C., and Warner, N.), Mouton de Gruyter, pp.515–546, 2002.
- [11] Patel, Aniruddh D., and Daniele, Joseph R.: “An empirical comparison of rhythm in language and music,” Cognition, Vol.87, pp.B35–B45, 2003.
- [12] VanHandel, Leigh, and Song, Tian: “The role of meter in compositional style in 19th-century French and German art song,” New Music Research, Vol.39, pp.1–11, 2010.
- [13] Hansen, Niels C., Sadakata, Makiko, and Pearce, Marcus: “Nonlinear changes in the rhythm of European art music: Quantitative support for historical musicology,” Music Perception, Vol.33, pp.414–431, 2016.
- [14] Hattori, Noriko: “‘Englishness’ of rhythm: comparison of the nPVI values between English songs and their counterparts in Japanese,” Proceedings of the 9th International Conference on Speech Prosody 2018, pp.80–84, 2018.
- [15] Daniele, Joseph R.: “A tool for the quantitative anthropology of music: Use of the nPVI equation to analyze rhythmic variability within long-term historical patterns in music,” Empirical Musicology Review, Vol.11, No.2, pp.228–232, 2016.
- [16] VanHandel, Leigh: “The war of the romantics: An alternate hypothesis using nPVI for quantitative anthropology of music,” Empirical Musicology Review, Vol.11, No.2, pp.234–242, 2016.
- [17] MAKEMUSIC, INC.: MusicXML for Developers, 入手先 <http://www.musicxml.com/for-developers/> (参照 2019-03-28)
- [18] Condit-Schultz, Nathaniel: “Deconstructing the nPVI: A methodological critique of the normalized pairwise variability index as applied to music,” Music Perception, Vol.36, No.3, pp.300–313, 2019.