

民謡の歌唱活動前後に中学生が歌った合唱の歌声の変化

— 歌手のフォルマントと整数次倍音に着目した声質の分析を通して — *

志民 一成

【要 旨】 中学校での民謡授業の際に収録した生徒の歌声について、民謡の歌唱活動前後に歌った合唱の声質の変化を分析した。音響分析の視点として「歌手のフォルマント (singer's formant)」と整数次倍音に着目し、音声のスペクトルに表れる音の強さ (パワー) の変化を検討した。民謡《ソーラン節》を唄う前と後に歌った合唱《ふるさと》の生徒の音声と比較した結果、民謡の歌唱活動後に「歌手のフォルマント」付近の帯域のパワーが強くなった例が多く確認されるなど、張りのある声や芯の通った声などと表現される声質の方向への変化が見られた。特に、合唱の歌唱時に頭声を主に用いる女子生徒で、民謡の歌唱活動後に張りのある、芯の通ったよく響く声質の方向へ変化するという傾向が、より強く見られた。

キーワード：民謡、歌唱活動、音声、音響分析、発声

1. はじめに

平成 20 年の学習指導要領では「我が国の伝統的な歌唱の充実」が改訂の要点の一つとして挙げられ、民謡は長唄とともに具体的なジャンル名として明示されている。こういった流れは、以前の中学校学習指導要領にも見られる「曲種に応じた発声」の延長上にあるとも捉えられるが、そのねらいや意義は一体どこにあるのであろうか。多岐にわたる日本の伝統的な歌唱の中で、小・中学校の音楽授業で取り上げることができるのは、ごくわずかなジャンルに限定されるであろうし、その発声法や歌唱法を限られた時間で、ある程度習得するのは容易なことではない。また、いわゆる頭声的発声と異なる発声を扱うことに対する、教師らの戸惑いや抵抗は想像以上に根強いものがあるように思われる¹⁾。

桂・鈴木 (1992) は民謡の教育的音楽的価値について検討し、西欧の音楽を理解する上でも有効な教材であるとしている。とするならば、まさに「転移可能な概念」²⁾であると言えようが、では、小・中学校における民謡の歌唱活動には、音楽科の学びとして、どのような意義があるのだろうか。ともすれば、民謡等の伝統的な歌唱が子ども

の発声面や発声器官自体に悪影響があるといったような否定的な見方もある中で、発声等の歌唱能力にどのような影響を与えるかについて検証しておくことが、今後、伝統的な歌唱の充実を図っていくうえで喫緊の課題となるのではないだろうか。換言すれば、民謡等の伝統的な歌唱の活動が、単に伝統音楽に接する機会という意義以外に、発声等の歌唱能力にも好ましい影響を与えうるとなれば、それらの活動がより積極的に実践されることを促進し、また活動の内容を充実させることも期待できよう。

近年、伝統的な歌唱について、「歌手のフォルマント (singer's formant)」(以下「SF」と略す) 等、音声の音響的側面に着目した研究が見られるようになった。「歌手のフォルマント (singer's formant)」または「シンギング・フォルマント (singing formant)」は、男性の場合 2500Hz から 3000Hz の周波数帯域にかけて見られる共鳴の集中のことで、「響く声の要素」(西澤 2009 : 251) であり、また『よく響く声』の評価指標」(中山・小林 1996 : 385) として歌声の声質の評価にも用いられている³⁾。中山ら (1998) は長唄や民謡などの邦楽の発声について、音響分析を通して SF などに洋楽の発声との音響

* Changes in the Choral Singing Voices of Junior High School Students After Singing a Japanese Folk Song: An Acoustic Analysis Focusing on Singer's Formant and Harmonics
by SHITAMI, Kazunari

声楽・音楽教育学

問合先：志民一成 〒422-8519 静岡県駿河区大谷 836 静岡大学教育学部 shitami.kazunari@shizuoka.ac.jp

(2016 年 5 月 31 日受付 2016 年 9 月 6 日採録決定)

的な共通点があることを指摘している。また山内（2009）は、児童の「地声」と「頭声」について、SFを含めた音響的差異を検証したものとして貴重である。さらに、本多ら（2013）は、長唄の歌唱活動における子どもの唄声⁴⁾の変化について音響分析を通して検証し、授業の中で行った練習を経てSF付近の帯域の音の強さが増したことを確認した。これらの研究は、伝統的な歌唱等の音声に音響分析からアプローチしている点で注目に値するが、いずれも伝統的な歌唱の音声を対象としており、それらの歌唱活動が、子どもの他の歌唱における歌声にどのような影響を与えるかについては検討されていない。

発声は民謡らしい唄い方を追求していくうえで、欠くことのできない要素である⁵⁾。民謡の歌唱では、一般的に「表声」や「地声」と呼ばれる重い声を主に用いることが多い。「表声」という呼称は一般的には感覚的であいまいな表現であり、「地声」ともニュアンスが若干異なるが、本稿では、発声生理学で2つの声区に分ける場合に、声門閉鎖筋が優位に働く「重い声区（heavy register）」の声を指す語として用いることにする（2.2で後述する）。一方、合唱等で用いる「頭声」などと呼ばれる「軽い声区（light register）」の声では伸張筋が優位に働くが、この軽い声の改善には声門閉鎖筋の働きを強めることが必要だとフースラー（Frederick Husler）は指摘している（フースラー1965=1987）。

そこで本稿では、中学校における民謡授業の際に収録し

た子ども達の歌声についての音響分析をもとに、民謡の歌唱活動を行った前後に歌った合唱歌唱時の音声に、どのような変化があるかを検討することにする。なお、これらの分析は実験研究的な手法に準じている面があるが、対照実験を行っていない等の点で実験的手法としての条件を満たしていない。よって本研究は実験研究ではなく、筆者自身がゲスト・ティーチャーとして行った実践について、音響分析を検証方法に採り入れた、仮説生成的なアクションリサーチとしてのアプローチに位置づけられると考える。

2. 実践の概要とねらい

2.1 実践の概要

平成24年10月11日・22日に静岡大学教育学部附属浜松中学校の1年生3クラス（117名）において、「日本の民謡に親しもう」という題材で《ソーラン節》（北海道民謡）を教材とした民謡授業を実施した（表1）。民謡教室に約1年間通い、唄と尺八・三味線の伴奏を習った筆者と大学生がゲスト・ティーチャーをつとめ、範唱および尺八・三味線・太鼓等での伴奏を行った。ゲスト・ティーチャーが入って実施した本時の授業は1時間であるが、前時に民謡教室の男性講師が唄った範唱音源（CD）を数回通して聴き、図形楽譜を見ながら唄う活動を1時間行っている。なお図形楽譜は、範唱が唄う旋律の高低を線で表したものを作成して用いた（図1）。

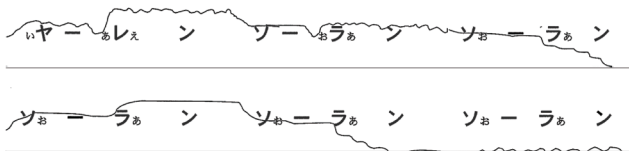
表1 《ソーラン節》の実践の概要（本時）

学 習 活 動		分析対象
導入（約5分）	《ふるさと》を無伴奏で歌う。	○
展開（約35分）	《ソーラン節》を唄う。 ・男女同じ高さで唄う。 ・ゲスト・ティーチャーの範唱を聴く。 ・大学生からコブシなど唄い方のアドバイスを受け、もう一度男女同じ高さで唄う。 ・民謡らしい張りのある表声で唄えるように、男女別の調子（キー）で唄う（唄わない時は「はやし言葉」と手拍子を担当する）。 ・大学生から声の出し方など唄い方のアドバイスを受けながら、再度男女別に唄い、民謡らしい唄い方を追求する（1～2回）。	
まとめ（約5分）	《ふるさと》を無伴奏で歌う。	○

本時の民謡の歌唱活動の部分では、範唱から民謡の声の出し方や特徴ある唄い方を感じ取り、それを生かして唄うことを目標とした。ゲスト・ティーチャーのうち筆者が中心に指導を行い、途中、大学生から民謡を唄う際の声の出し方やコブシの入れ方についてアドバイスを行った。譜例1にあるとおり、範唱は唄い出しがB4、最高音がD5で

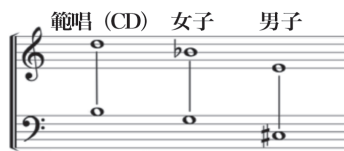
最低音がB3の高さである。しかし、民謡を唄い慣れていない生徒にとっては、この音域では高過ぎるため、男女ともに表声で唄うことは難しく、軽い声になってしまう可能性が高い。そこで、生徒たちが無理なく民謡らしい張りのある表声で唄えるように、調子（キー）を男女別に設定し唄うようにした。男女別に唄った際の女子の調子は、唄い

出しが G4、最高音が B♭4 で最低音が G3 の高さ、男子は唄い出しが C#4、最高音が E4 で最低音が C#3 の高さとした⁶⁾。これにより、男女ともに表声でなければ歌唱が難しい音域が大半を占めることになる。大学の教員養成課程で音楽を専攻した卒業生 2 名と筆者が、授業で生徒が歌唱した《ソーラン節》の音声を個々に聴取し、対象者全員が大部分を表声で唄っていることを確認した。なお、ゲスト・ティーチャーによる範唱は、生徒が唄った調子と同じである。



【図1】授業で使った《ソーラン節》の図形楽譜（冒頭部分）

【譜例1】《ソーラン節》を歌唱した音域



声の出し方についてのアドバイスとしては、表声で唄うことや、声を口からまっすぐ前に出すように意識することなどを指導した。声を口からまっすぐ前に出すというアドバイスは、民謡教室の講師の指導を参考にしている。

このような声の出し方についての意識は、声門閉鎖筋の働きを強め声門閉鎖の状態を喚起するとフースラーが指摘する、「アンザッツ No.1」（門歯に声を当てる）⁷⁾とも共通性があると考えられる。民謡の歌唱活動は、クラスによって多少の差があるが 30～40 分行った。

この授業では、最初と最後に文部省唱歌《ふるさと》（高野辰之作詞／岡野貞一作曲）の合唱編曲版（黒部美樹編曲）を無伴奏で全員合唱した。この合唱曲は、翌月に実施される校内合唱コンクールで課題曲として歌うことになっており、数ヶ月にわたり練習してきているため、旋律把握と発声の両面で安定していると考えられることから選曲した。

それぞれのクラスの授業において 6 名（男女 3 名ずつ）の生徒がワイヤレスマイク（LINE6 XD-V35）⁸⁾をつけ、歌唱中の音声はマルチトラック・レコーダー（ZOOM R24）で 6 チャンネル同時に収録された。3 クラス合計で、18 名の生徒⁹⁾の音声を収録した。なお、生徒の選出は授業担当教員に依頼し、過剰にマイクを意識しないと思われる生徒であること、歌唱技能のレベルに偏りが出ないように配慮した。《ふるさと》の合唱編曲版を 2 回歌唱した時の

音声（表1の○印）について、音響分析用ソフトウェアを用いて比較・分析した。《ソーラン節》を唄う活動を行うことによって、合唱を歌唱した際の声質に、どのような変化があったかを視点として分析を行った。なお、録音は授業前に十分な合唱練習をした後に行った。

2.2 実践のねらい

フースラーは「細い音質で、張りがなく、声のとおりが悪」い「虚脱した仮声」を「支えのある仮声」にするためには、声門閉鎖筋の働きを強めることが必要だと述べている（フースラー 1965=1987：87）。フースラーの言う仮声（Falsetto）や、「裏声」や「頭声」などと呼ばれる「軽い声区（light register）」では、声門閉鎖筋よりも伸展筋が優位に働く。伸展筋のみを用いては、声門閉鎖が十分でないため気息性が強くなり、中・高音域を充実した声で歌うことはできない。特に頭声などを芯のある響きの豊かな歌声にするためには、「表声」や「地声」などと呼ばれる「重い声区（heavy register）」で使う筋群（声門閉鎖筋等）の助けが必要だと考えられる。主に表声を用いる民謡を唄い、表声で働く声門閉鎖筋等の筋群を積極的に使うことで、充実した歌声へ結び付くことが期待できるのではないかと考えた。

3. 分析方法および分析箇所

3.1 分析方法

《ソーラン節》を唄う活動の前と後に《ふるさと》を歌った音声について、音声分析用ソフトウェア「音声工房 custom + Macro Ver.4.0」（NTTアドバンスドテクノロジー社）を用いて声質を比較した。被験者毎に 2 箇所の分析箇所を抽出し、それぞれの長時間平均スペクトル（以下、「スペクトル」と略す）¹⁰⁾の変化を分析した。欠落のない音声データが得られた 15 名のうち、歌声のピッチが本来歌われるべき声部のピッチから著しく外れていた 1 名を除いた 14 名（ソプラノ 4 名、アルト 3 名、男子 7 名）のデータをサンプルとして採用した。

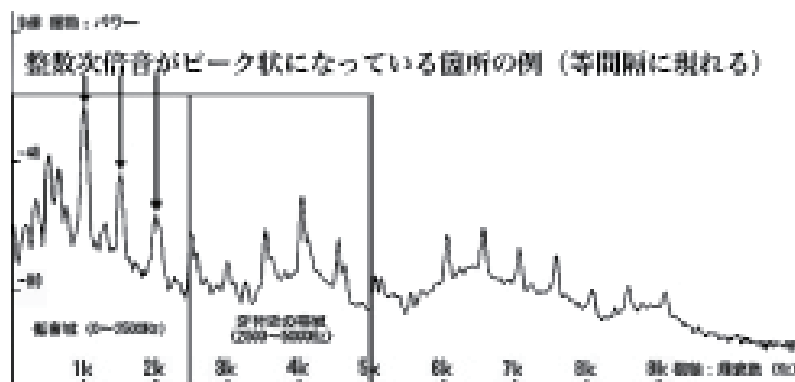
高須（1993）は SF 付近の帯域（2500～5000Hz）とそれ以下の帯域（0～2500Hz）について、倍音の強度の平均を相対的に比較する「声楽度」を用いて、声楽経験の異なる女声のいくつかのグループについて音声の測定を行った。前述のとおり、SF は歌声の声質を評価する指標として用いられており、「緊張感のある声、張りのある声、芯の通った声」（高須 1993：387）などと表現される声質に対応するとされている。「声楽度」は SF の倍音の相対強度であり、歌唱に用いられる声楽音声に対し、その発声

の適切さを表す指標として導入している。この「声楽度」のSF付近の帯域とそれ以下の帯域を相対的に比較するという考え方を参考に、本研究ではSF付近のパワー（音の強さ）の変化を検討するため、女子は0～2500Hzの低音域とSF付近の2500～5000Hz、男子は0～2000Hzの低音域とSF付近の2000～4000Hzの帯域に分けて比較した。

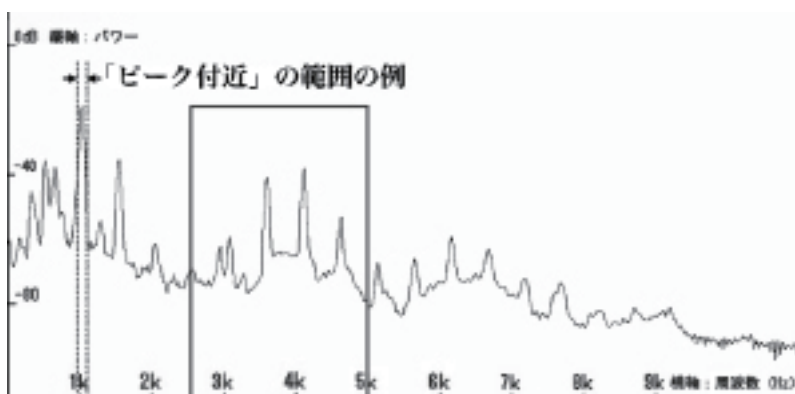
また、低音域とSF付近それぞれの帯域全体の平均（いわゆる雑音成分¹¹⁾を含む）と、スペクトルに表れる整数次倍音がピーク状になっている箇所の付近（以下、「ピーク付近」と表記する）のみのパワーも比較検討した。スペクトルに表れる整数次倍音がピーク状になっている箇所の例を図2に矢印で示したが、整数次倍音は基本的に基音の整数倍の周波数上にあるため、このスペクトル上では等間隔に現れる。このピーク状に現れたパワーが最大になった箇所を中心として、近い周波数帯のパワーが大きい部分を「ピーク付近」として設定した。「ピーク付近」の大まかな範囲を図3に示している。

ここでは分析方法の概要を、図2と図3に女子生徒A（ソプラノ）の歌声のスペクトルを例として示しながら説明す

る（3.2で後述する後半の分析箇所：C5/a母音）。スペクトルはある区間の音声波形を周波数毎の音の強さ（パワー）に変換したもので、横軸の周波数（Hz）に対するパワー（dB）が縦軸で表されている。女子生徒Aの民謡の歌唱活動前（図2）と後（図3）の《ふるさと》歌唱時の声を比較すると、枠で囲ったSF付近の整数次倍音（波形のピーク状になった箇所）のパワーが増加していることを明確に読み取ることができる。SF付近の整数次倍音のパワーの増加は、それだけ「張りのある声、芯の通った声」などと表現される、よく響く声質への変化を意味している。これに対し、フースラーの言う「細い音質で、張りがなく、声のとおりが悪」い「虚脱した仮声」の場合、声門閉鎖が十分でなく気息性のある音声（breathy voice）になると考えられる。こういった気息性のある音声には、「非整数次倍音」などとも呼ばれる雑音成分が多く含まれている。その帯域全体のパワーの平均のみで比較した場合、これら雑音成分も含めた数値が対象となる。そのため、もし声の気息性が増した場合でも、その帯域全体のパワーの増加の原因となりうる。



【図2】民謡の歌唱活動前の《ふるさと》における音声のスペクトル
(女子A：C5/a母音の例)



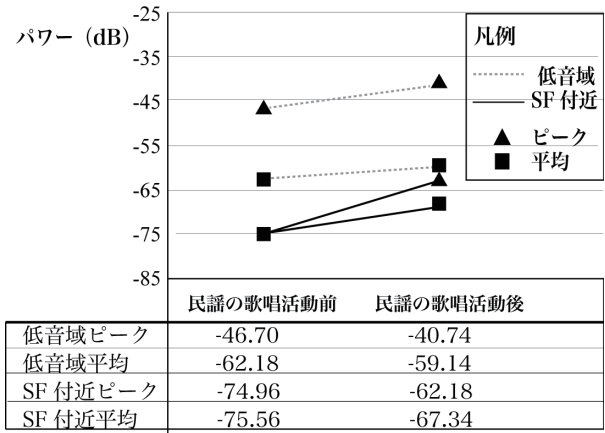
【図3】民謡の歌唱活動後の《ふるさと》における音声のスペクトル
(女子A：C5/a母音の例)

つまり、その帯域全体のパワーの平均を分析するだけでは、数値の変化の要因が整数次倍音によるものなのか判断が難しい。この問題点を回避するため、雑音成分を含む、その帯域全体の平均と、整数次倍音のピーク付近のみのパワーとを比較することで、声質の変化をより詳細に検討することにした。

これらのスペクトルから得られたパワー（dB）の数値データをグラフ化したものが図4である。左側が図2の民謡の歌唱活動前、右側が図3の民謡の歌唱活動後にそれぞれ対応し、棒グラフは0～2500Hzの低音域（破線）とSF付近の2500～5000Hzの各帯域（実線）について、それぞれのパワーの変化を示している。

▲で示された整数次倍音のピーク付近のパワー（図4で

は「ピーク」と表記する）について、民謡の歌唱活動の前後を比較すると、低音域（破線）は約6 dB 強くなったのに対し、SF 付近の帯域（実線）は 12dB 以上強くなっていることがわかる。基音が含まれる低音域と比較して、SF 付近の整数次倍音のパワーが相対的に増えたということが、数値からも確認することができる。このことから、SF が対応するとされる「張りのある声、芯の通った声」といった声質の方向に変化したことが量的に判断できる。なお■は、各帯域のパワーの平均を示しているが、■よりも▲のグラフの傾きの角度が急になっているということは、その帯域全体のパワーの中で、整数次倍音のピーク付近についてパワーの増加が一層顕著であることを示している。



【図4】民謡の歌唱活動前後の《ふるさと》における音声のパワー変化
(女子A：C5/a 母音の例)

3.2 分析箇所

整数次倍音は音高によって変化する。また母音によって影響を受ける可能性があり、さらに子音は倍音構造が異なる。これらを考慮して、今回は曲全体ではなく、各被験者につき分析箇所を2箇所ずつ抽出し、その箇所の母音のみを分析対象とした。該当の箇所の音声について、ピッチが安定した区間のスペクトルを分析した。

分析箇所は、安定した発声やピッチでの歌唱が必要となる比較的長い音で、SF に影響が出にくいと考えられる「a」と「u」の母音で歌う部分を設定した。具体的には、第4小節「かのやま」の最後の二分音符（ソプラノ：C5、アルト：F4、男声：A3）を男女共通の分析箇所とした。もう1箇所

は男女別の箇所、女声は第9小節、オブリガート（Ah）の最初の付点二分音符（ソプラノ：C5、アルト：E4）、男声は第11小節第2拍目の付点四分音符「めぐりて」（B♭3）とした（譜例2）。分析箇所と分析サンプルの内訳を表2に示した。

【表2】分析サンプルの内訳

箇所	音高	パート	サンプル数		
a1	C5	ソプラノ	4	14	28
a2	F4	アルト	3		
a3	A3	男声	7		
b1	C5	ソプラノ	4	14	
b2	E4	アルト	3		
b3	B♭3	男声	7		

【譜例2】《ふるさと》における音声の分析箇所

うさぎ おいし かのや ま こぶな つりし かの か わ

Ah わすれ が た き ふ る さ と

ゆ め は い ま も め り て

4. 分析結果と考察

4.1 分析結果

4.1.1 SF 付近の帯域のパワー比較

まず SF 付近の帯域についてパワーの数値データを、民謡を歌う前後で比較した（表3）。2箇所分析箇所について、パワーが減少した箇所が無く、かつ1箇所以上でパワーが1dB（人間の耳が聞き分けられる最小の音量変化と言われる）以上強くなった生徒は14名中12名（表3）で、いずれかの箇所でパワーが減少した2名と比較して有意に多かった（ $p=0.0129$ * $p<.05$ ）。

【表3】分析箇所のパワーの変化状況

分析箇所2箇所の変化	人数
1箇所以上で1dB以上パワーが増大	12 *
いずれかの箇所で1dB以上パワーが減少	2
合計	14

4.1.2 整数次倍音のパワー比較

14名の被験者の各2箇所の分析ポイント（全28箇所）について、整数次倍音のピーク付近のパワーを比較した（表4）。低音域と比較してSF付近の帯域のパワーが相対的に強くなった（数値データがより増大した）ケースは19箇所、弱くなった9箇所と比較して有意傾向が見られた（ $p=0.0872$ + $.05<p<.10$ ）。

【表4】整数次倍音のピーク付近のパワー変化状況

分析箇所の変化	箇所
SF 付近の帯域のパワーが相対的に増大	19 +
SF 付近の帯域のパワーが相対的に減少	9
合計	28

4.1.3 整数次倍音の男女別の比較

次に整数次倍音のピーク付近のパワーについて、男女別に変化を比較した（表5）。男子は、低音域と比較してSF付近の帯域のパワーが相対的に強くなったケースと弱くなったケースは同数であったのに対し、女子では、SF付近の帯域のパワーが相対的に増大したケースが有意に多かった（ $p=0.0129$ * $p<.05$ ）。なお、ソプラノとアルトのパートによる顕著な差は、特に見られなかった。

【表5】整数次倍音のピーク付近のパワー変化状況（男女別）

分析箇所の変化	女子	男子
SF 付近の帯域のパワーが相対的に増大	12 *	7
SF 付近の帯域のパワーが相対的に減少	2	7
合計	14	14

4.2 考察

民謡を唄う前と後に《ふるさと》を歌った生徒の歌声について、被験者毎に2箇所のスペクトルを分析したところ、民謡の歌唱活動後にSF付近の帯域のパワーが強くなった、整数次倍音のピーク付近のパワーが、低音域と比較してSF付近の帯域で相対的に強くなった例が多く確認された。3.1で述べたとおり、SFの付近の帯域のパワーが強くなったということは、張りのある声や芯の通った声などと表現されるよく響く声質の方向への変化を示している。このことから、民謡の歌唱活動後に《ふるさと》を歌う生徒の歌声が、張りのある、芯の通ったよく響く声質の方向へ変化したケースが多く見られたと言える。

授業後、全生徒を対象にアンケートを行い、「民謡の練習前と後では、あなたの声質や音色がどのように感じまし

たか」という問いに対し自由記述で回答を求めた¹²⁾。声質の変化について肯定的な記述が見られた生徒は、117名中84名であった。この他、「意識して歌うことができた」など自己の意識について書いたものは14名、声質以外のこぶしや発音などについて記述したものは12名、「分からない、変わらない」と答えたものは6名、そして無回答は1名であった。また、声質の変化について肯定的に答えたなかで「声が出る、良くなった、きれい、大きい」などの曖昧な表現でなく、具体的な声質の変化について記述した生徒は52名で、表6のような表現が見られた。この中には、「ピンとのびた・ハリ」や「芯の通った・通る」、また「力強い・強い・力」などの、SFに対応するとされる「緊張感のある声、張りのある声、芯の通った声」と言った特徴と関連性が高いと思われる表現が複数あったことは、注目すべきであろう。また、「響く、太い、厚い」など「響く声」に関する記述も散見された。生徒たち自身も、音響分析の結果に一部共通する声質の変化を感じ取っていたことが伺える。

【表6】声質の変化に関するアンケートの記述

声質についての記述	回答者数
芯（筋）の通った・通る	9
力強い・強い・力	7
ピンとのびた・ハリ	5
太い・太く	5
遠くにとぶ・とばせる・とぶ	4
響く	3
のびのある・のびのよい	3
重く・重み	3
安定した	3
まっすぐ	2
ぶれない	2
はっきり	2
しっかり	2
厚い、深み、堂々とした、がっしりした、フワフワしない、1点に集中、前に出る、一つの方向に向っている、届く、すかっとする、すっとした、すわった、質感のある、色や幅が出た	各1

さらに女子では、整数次倍音のピーク付近のパワーが、SF付近の帯域で相対的に強くなったケースが、より多く確認された。合唱では頭声を主に用いる女子生徒で、張りのある、芯の通ったよく響く声質の方向へ変化するという傾向が、より強く見られたことは注目に値する。2.2で述べたように、頭声で歌う際、主に表声や地声で用いられる声門閉鎖筋等の働きが加わることで声門閉鎖が促され、気息性が弱まり芯のある声となる。分析対象の女子生徒の声の多くが、整数次倍音付近のパワーがより一層増加したと

いう音響的特徴の変化は、フースラーの言う「支えのある」声質へと改善されたことを裏付けるものだと言えよう。前述の生徒へのアンケートの中には、「息が少し長く続くようになりました」「空気の残量にもよゆうがあった」「息が切れにくくなった」「とちゅうでいつもしていたプレスをなくせた」などの記述も見られた。声の気息性が弱まったことと、実際に息が続くようになったという生徒の実感との関連性も推測できよう。民謡を唄う際に表声を意識的に使って歌唱したことが、合唱を歌う際の女子生徒の声の変化につながった可能性があると考えられる。

一方、男子について民謡の歌唱活動前後で変化の傾向が特に認められなかったことは、男子は合唱時においても、民謡の歌唱時と同様に、声門閉鎖筋を主に用いる表声を主体として歌唱することが多いためと推察される。

5. おわりに

中学校における《ソーラン節》の実践で、民謡を唄う前と後に《ふるさと》の合唱を歌った生徒の歌声を比較したところ、民謡の歌唱活動後に、張りのある芯の通ったよく響く声質の方向に変化した例が多く確認された。特に女子では、より顕著な傾向が見られたが、民謡を唄う際に主に用いられる表声を意識的に使って歌唱したことが、合唱を歌う女子生徒の声質の変化につながった可能性を指摘できよう。

しかし、本研究で行った音響分析は、条件統制が難しい授業実践の場において、周囲の音を完全に遮断できない状況で収録した音声を対象としたことなど、実験的手法による検証としては問題点があり、民謡の歌唱活動を行うことによって、発声方法が大きく異なる合唱の歌声にも学習の転移効果があることを実証するには至っていない。今後は、本研究の考察で指摘した民謡の歌唱活動と合唱歌唱時の歌声との関連について、対照実験を取入れたり、録音方法を再検討したり、さらには範唱との関係性をより詳細に分析したりするなど、研究方法を改善しながら、より詳細に検証していきたい。

（本稿は、日本音楽表現学会第12回大会における口頭発表の内容を発展させたものである。）

【注】

- 1) 虫明（2006）は、民謡の歌唱を体験した大学生を対象としたアンケートの結果をもとに、発声面での困難さを感じるなどの問題が、邦楽の声楽がスムーズに導入されなかった一因

ではないかと指摘している。

- 2) 文部科学省が平成 24 年 12 月に設置した、「育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会」が取りまとめた「論点整理」の中で、各教科等における包括的な「本質的な問い」に答える上で重要となる「教科等の本質」として「転移可能な概念」を挙げている。
- 3) 歌手の声がオーケストラにマスキングされないで客席に声が届くのは、これが要因と考えられている。子どもや女性の場合は、声道長の関係で、より高い周波数帯域に現われる。なお、近年では"singer's formant"という表記が主流となっている。singing formant と singer's formant の用語の経緯については、中山・小林 (1996) に詳しい。
- 4) 本稿では、民謡や長唄等の日本の伝統的な歌唱の場合、「唄」という表記を用いることとする。ただし、それ以外の歌唱を含む場合や、「歌唱」の述語での使用は除く。なお、ここでは本多ら (2013) の表記に従っている。
- 5) 伊野 (2007)、伊野ら (2014)、小野 (2014)、桂・鈴木 (1992)、虫明 (2006) 等でも、発声とコブシが民謡の歌唱のポイントとして取り上げられている。
- 6) 日本の伝統的な歌唱では、男性は女性のオクターブ下ではなく同じ音域で唄うことが一般的だが、声帯等への負担を考え、男女生徒ともに男性講師の範唱より低い音域に設定した。
- 7) アンザッツ (Ansatz) は「声の当て場所」と訳されているが、頭頂部・前頭部・鼻根部・上顎部などに「声を当てる」よう意識して発声することで、声帯等の発声器官にそれぞれ異なった働きを喚起することができるとフースラーは述べている (フースラー 1965=1987: 89)。
- 8) 6 チャンネル・ボディバック型トランスミッターにラベリア・コンデンサー・マイクロフォンを接続して使用した。
- 9) ただし、3 名分は機器の不具合でデータが欠落していたため不採用とした。
- 10) 長時間平均 (パワー) スペクトル: Long-term Average Spectrum は、ms 単位の短時間の音声サンプルを分析する「短区間パワースペクトル」に対して、長い音声サンプルの累積的な音響エネルギー分布を表す。一般的に「スペクトル」という場合、長時間平均スペクトルを指すことが多い。
- 11) 雑音 (ノイズ) 成分については、いくつかの文献では「非整数倍音」(大蔵、2004) や「非整数次倍音」(中村、2010) 等の表記も見られる。これに対し、振動数が基音の整数倍である上音 (overtone) は、単に「倍音」と呼ぶことが一般的である。本論では、これらを区別し、対比的に検討するために、基音の整数倍の振動数を持つ倍音成分を「整数次倍音」(harmonics)、それ以外の雑音成分を「非整数次倍音」と表記している。
- 12) 生徒対象のアンケートは、筆者の指導学生が卒業論文 (松井

2013) 執筆のために実施したものであるが、本人から使用について許諾を得た。

【引用および参考文献】

- 伊野義博 (2007) 「民謡の教材性と授業プラン～長岡基句を例に～」『新潟大学教育人間科学部附属教育実践総合センター研究紀要』第 6 号、pp.55-82.
- 伊野義博、山内雅子、剣持康典、津田正之 (2014) 「座談会『我が国の音楽』の指導の充実に向けて」『初等教育資料』11 月号、文部科学省、pp.60-65.
- 大蔵康義 (2004) 『目で見える楽器の音 by FFT Analysis』国書刊行会.
- 小野しのぶ (2014) 「音楽文化の理解を深める授業づくりの探求—1 年音楽『日本民謡を歌って、聴いて味わおう』の授業分析を通して—」『佐賀大学教育実践研究』第 30 号、pp.267-278.
- 桂博章、鈴木敏朗 (1992) 「民謡の音楽的教育的価値について」『秋田大学教育学部教育工学研究報告』第 11 号、pp.33-41.
- 高須雅 (1993) 「女声の "声楽度"」『日本音楽学会誌』49-6、pp.381-388.
- 中村明一 (2010) 『倍音一音・ことば・身体文化誌』春秋社.
- 中山一郎、小林範子 (1996) 「歌の声—声質の魅力と問題点—」『日本音楽学会誌』52-5、pp.383-388.
- 中山一郎、天野文雄、上畠力、河内厚郎、小島美子、小林範子、杉藤美代子、高木浩志、柳田益造 (1998) 「日本の『声の音楽』の諸相—共通の歌詞を用いた邦・洋楽の歌唱表現法の比較の試み—」『信学技報』SP97-114、電子情報通信学会、pp.47-54.
- 西澤典子 (2009) 「歌声の評価」日本音声言語医学会編『新編 声の検査法』医歯薬出版、pp.250-251.
- フースラー、フレデリック (1987) 『うたうこと』須永義男、大熊文子 (訳)、音楽之友社 (Husler, F. Singen: *Die Physische Natur des Stimmorganes-Anleitung zum aufschließen der Singstimme*, Mainz: Schott, 1965.)
- 本多佐保美、志民一成、山田美由紀 (2012) 「日本伝統音楽の声に着目した指導法と教材開発研究：長唄《新曲浦島》の指導の例に」『日本教育大学協会研究年報』第 30 集、pp.221-234.
- 本多佐保美、山田美由紀、志民一成 (2013) 『我が国の伝統音楽の指導法および教材化研究～長唄の表現活動と鑑賞との関連を軸に～ 音楽教育研究報告』第 28 号、音楽鑑賞振興財団.
- 松井芳枝 (2013) 「教師による三味線伴奏の意義と方法—民謡の授業実践を通して—」静岡大学教育学部平成 24 年度卒業論文.
- 虫明眞砂子 (2006) 「日本の伝統的な歌唱授業の試みに関する考察」『岡山大学教育実践総合センター紀要』第 6 巻、pp.79-88.
- 山内雅子 (2009) 「児童発声における『地声』と『頭声』の音響的差異」『音楽教育学の未来』日本音楽教育学会、pp.225-237.