

保育者の歌声に関する嗜好聴取実験：
フォルマントとヴィブラートに着目して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 志民, 一成, 嶋田, 由美, 小川, 容子 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009173

保育者の歌声に関する嗜好聴取実験

～フォルマントとヴィブラートに着目して～

Listening Experiments in Preference of Singing Production by Nursery School Teachers

: Focusing on Formants and Vibratos ~

志 民 一 成* 嶋 田 由 美** 小 川 容 子***

Kazunari SHITAMI, Yumi SHIMADA and Yoko OGAWA

（平成 26 年 10 月 2 日受理）

1 はじめに

幼稚園教員や保育士の歌声は、子どもを取り巻く環境の一部である。保育者の歌う歌は子どもが文化と出会う大切な機会であり、また、保育者の歌声は子どもの歌声の手本となる。では、子どもの成長を見守り寄り添うような保育環境にふさわしい歌声とは、具体的にどのような声なのだろうか。

我々は同じわらべうたを歌っている 8 種類の歌声を収集し、子どもや、保育士資格および幼稚園・小学校教員免許の取得を希望する学生が、それらの歌声をどのように判断しているのかを明らかにするために印象評価実験を実施した。また、歌声の音響分析も並行して行ない、シンギング・フォルマント（歌唱フォルマント）などの音響特性が、印象評価に対して影響を与えていることを報告した（小川他 2012）。

そこで本研究では、歌声の音響属性の中から特にフォルマントとヴィブラートに焦点を絞り、これらの音響属性が歌声に対する嗜好にどのように影響しているかを明らかにすることを目的とし、幼児と大学生を対象とした嗜好実験を実施した。

2 研究方法

2.1 実験で使用した音源

コンピュータ・ソフトウェアを用いてフォルマントとヴィブラートを別々に操作した音源を作成し、それを音楽刺激として用いた嗜好聴取実験を、幼児と大学生を対象に実施した。

音声編集ソフトウェア Melodyne singletrack 2.1.0 (Selemony) によってフォルマントやヴィブラートを変化させた音源を用いて、印象評価実験を行なった。まず、「フォルマントツール」でフォルマントを 200cent および 400cent 高くしたものと、低くした音源を用意した (Fig.1)。聴覚的印象としては、フォルマントの位置が高くなるほど女性らしい印象を受けると言える。

次に「ピッチモジュレーションツール」の値を 0% にしてヴィブラートの振幅（ピッチ変化の幅）を抑えたものと、200% に設定してヴィブラートの振幅を大きくしたものの 2 種類を作成した (Fig.2)。

さらに、歌声合成ソフトウェア VOCALOID3 (ヤマハ) を使用し、ヴィブラートを付加した音源と、ヴィブラートの付いていない音源、標準的なヴィブラートより振動の速い（毎秒 7

回以上), いわゆる「トレモロ」の付いた音源を作成し, これらの音源を刺激音源とした (Fig.3)。

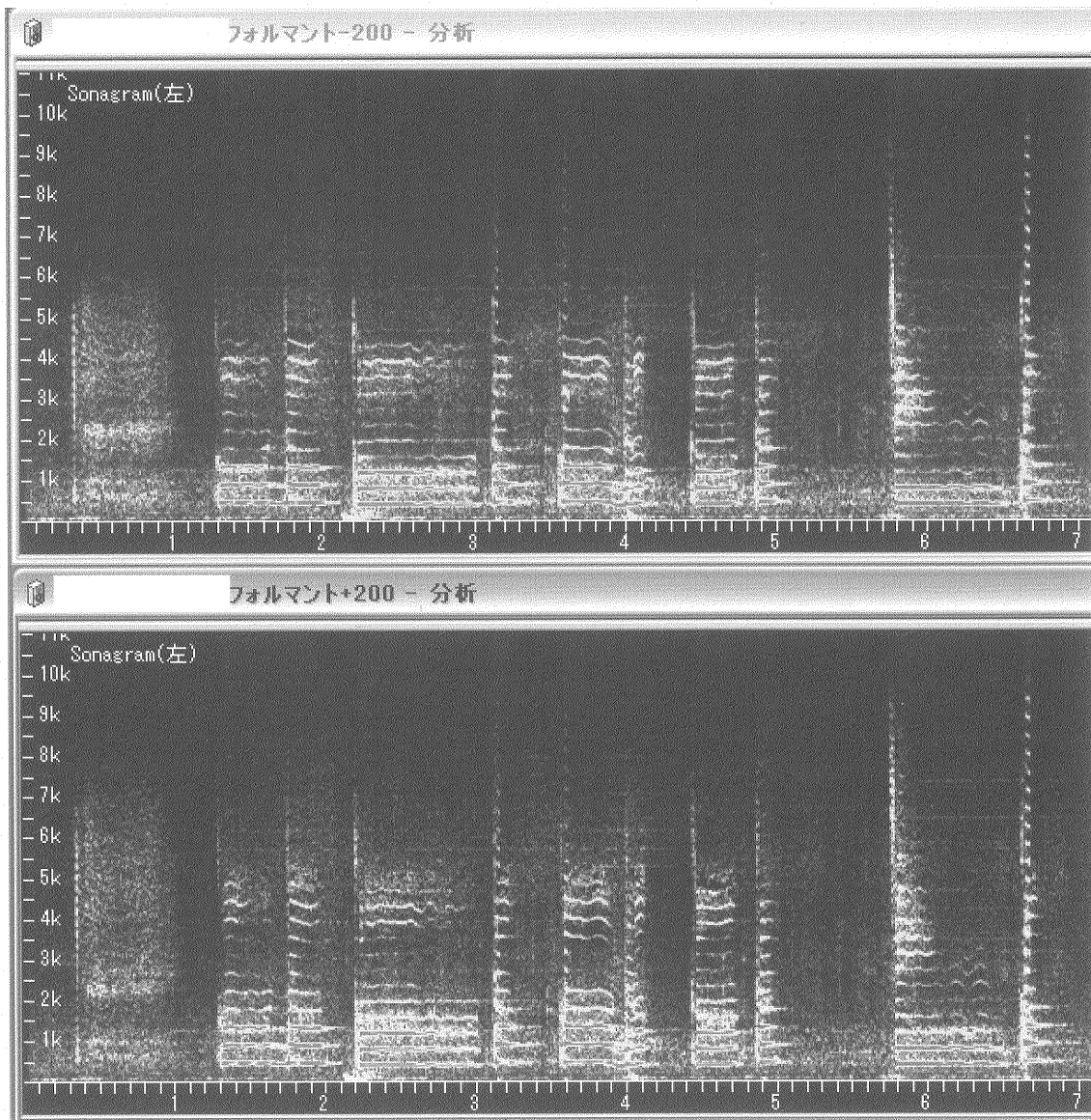


Fig.1 フォルマントを変化させた音源のスペクトログラムによる比較
(上: 200cent低い音源/下: 200cent高い音源)

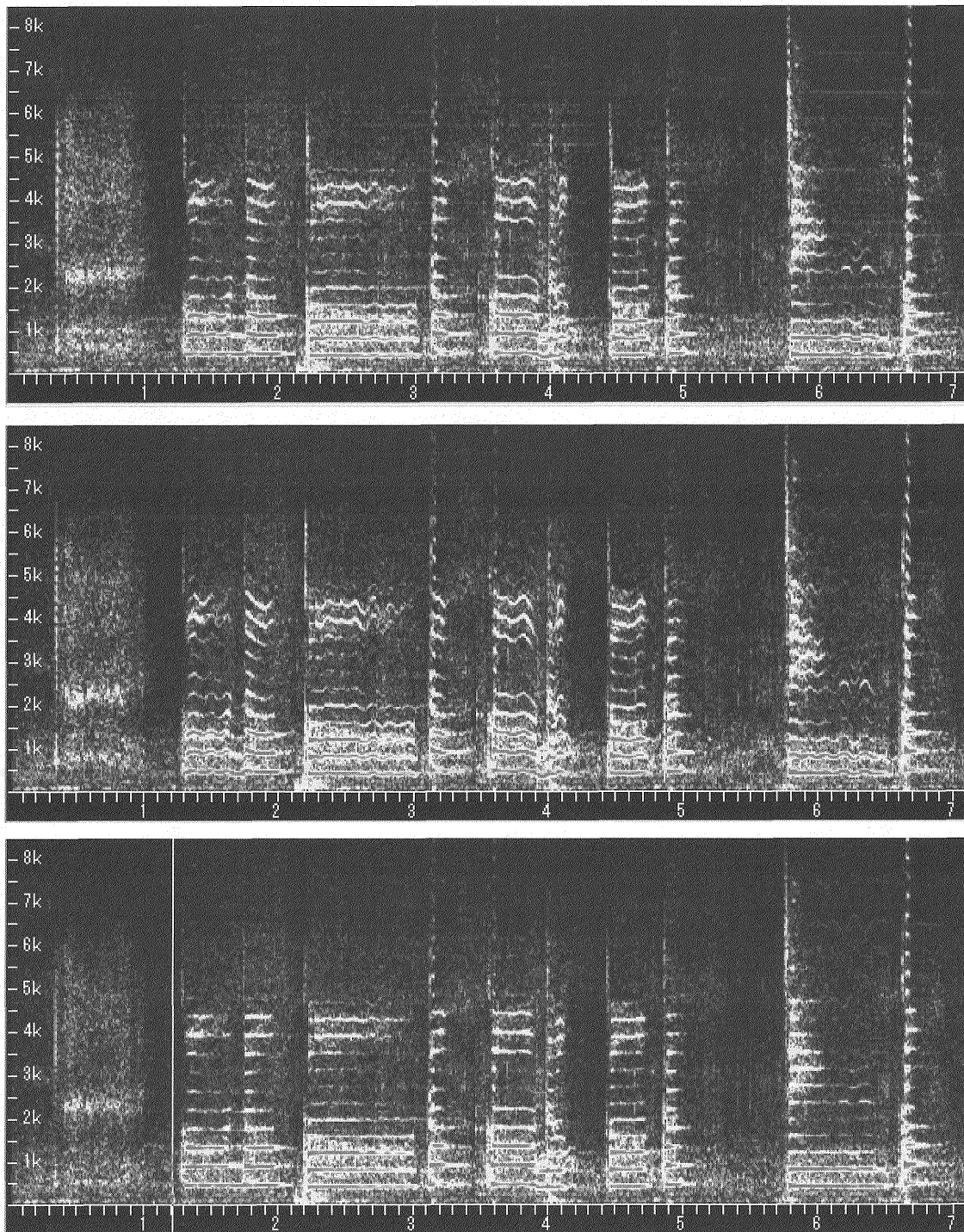


Fig.2 ヴィブラートを変化させた音源のスペクトログラムによる比較
(上：元の音源／中：振幅大／下：振幅小)

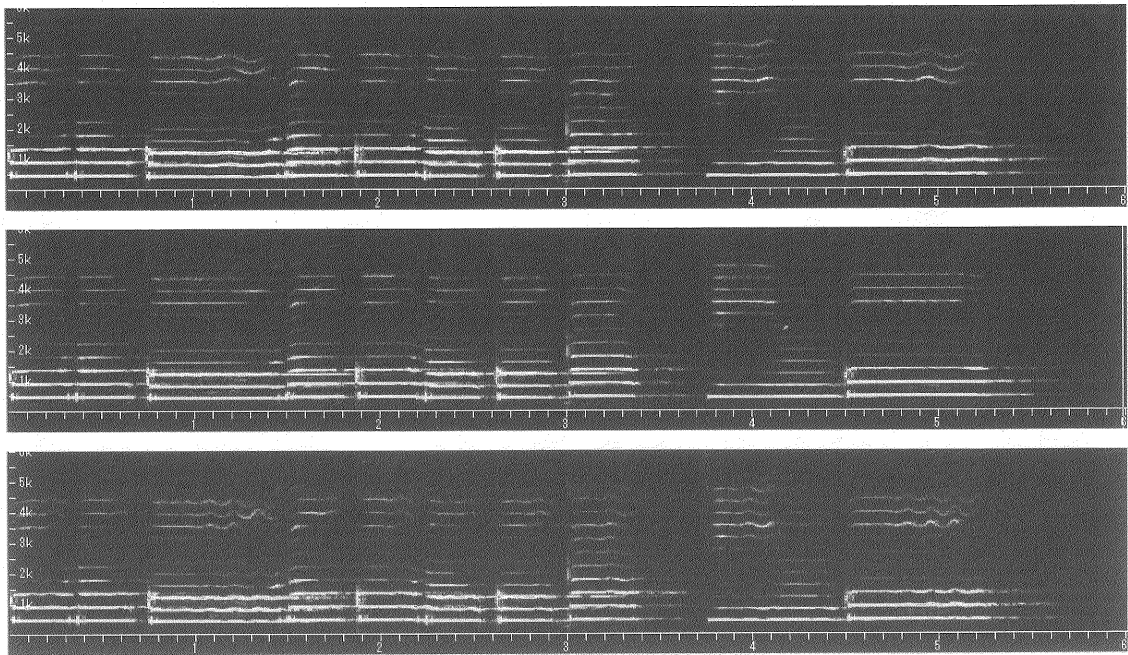


Fig.3 VOCALOIDで作成した音源のスペクトログラムによる比較
(上：vib.あり／中：vib.なし／下：トレモロ)

2.2 各実験の内容と手順

1) 被験者と実施時期

対象の異なる3つの実験を行った。被験者の詳細は以下の通りである。

【実験1】 幼児向け実験

被験者は、保育園に通園する5歳児22名（平均：6.3歳）で、2013年11月に実施した。

【実験2】 音楽教員養成課程の大学生向け実験

被験者はS大学音楽教育専攻学部生及び大学院生27名（平均：20.8歳）で、多くが小学校や中学校等の教員を目指している。2013年5月に実施。

【実験3】 幼児教育を専攻する大学生向け実験

被験者は、S大学幼児教育専攻学部生34名（平均：20.2歳）で、多くが幼稚園や小学校の教員、または保育士を目指している。2014年1, 2, 7月に実施。

2) 実験内容と手順

実験で用いた音源は、2.1で述べた以下の3種類である。[実験A] フォルマントを変化させたもの、[実験B] ヴィブラートを変化させたもの、[実験C] VOCALOIDを使用して作成したヴィブラートが異なるもの。なお、実験Aについては、歌手手の異なる音源を2組準備し(実験A1, A2)、合計4つの実験を行った (Table 1)。

Table 1 各実験の内容

実験A 1, A 2	フォルマントを変化させた音源の嗜好実験
実験B	ヴィブラートを変化させた音源の嗜好実験
実験C	ヴィブラートが異なる音源の嗜好実験 (VOCALOID で作成)

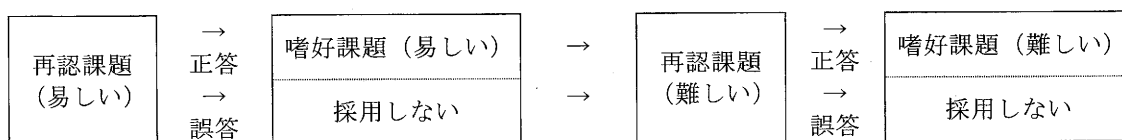


Fig.4 手順のフローチャート

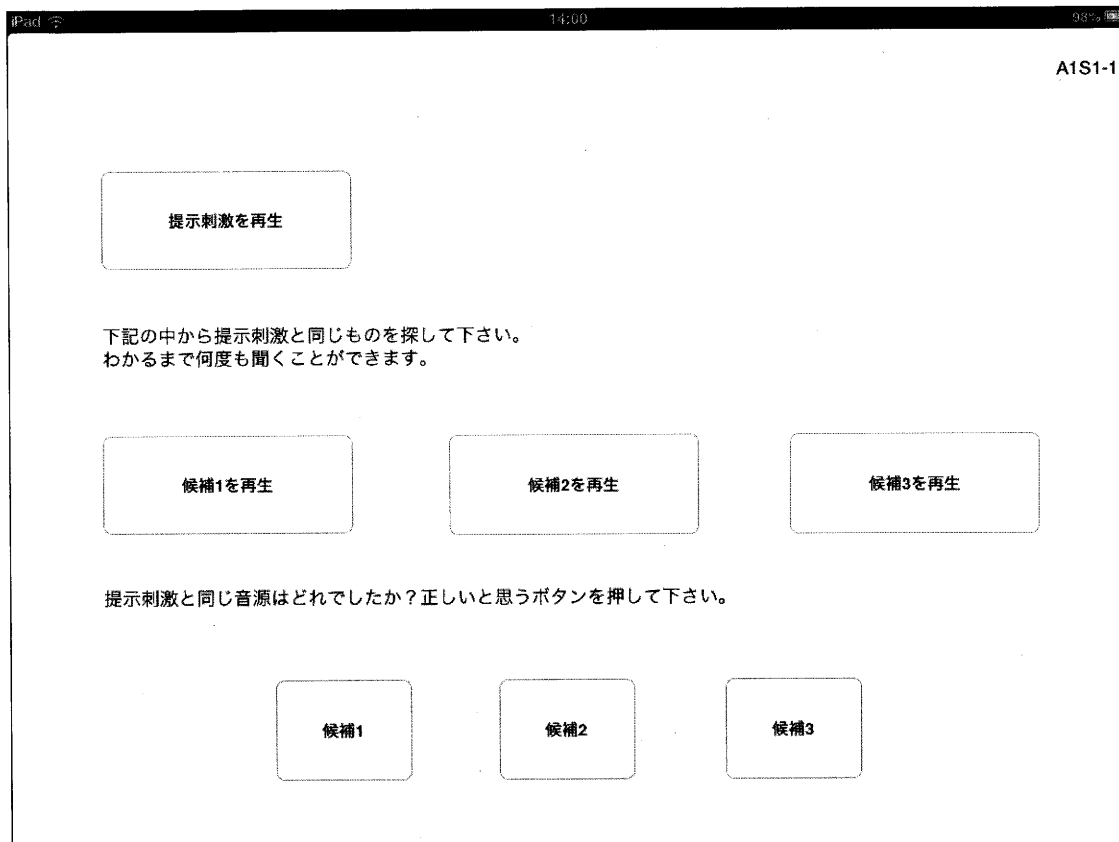


Fig.5 iPadのアプリの画面サンプル (大学生用)

各実験ともに、まず再認課題を行い、音源を同定できているかを確認してから、次のステップで嗜好課題を実施するようにした。また、実験Aについては、フォルマントの変化をより大きくした「難易度の易しいもの」と、変化を小さくした「難しいもの」を用意した。全員が難しい課題に進むことができるが、易しい課題について正答した被験者のみデータを採用した (Fig.4)。

実験は全てiPad (Apple) を用いて実施した。実験用のiPadアプリケーションを開発し、これによって、1) 被験者の情報 (年齢等) の登録、2) 再認課題および嗜好課題の指示、3) 実験用音源の再生、4) 正答・誤答による次の問題の切り替え、5) 被験者が再生した回数と順番、選択した音源の記録、の実験過程全てを行なえるようにした。なお再生回数は制限を設けず、何度も再生ができる仕様とした (Fig.5)。

なお、幼児対象の実験1では、集中力の持続や園生活等への配慮からA1とBの2つの実験に絞った。また、実験用アプリのボタン等に色をつけたり、表記を平仮名にしたりするなどして、操作が容易になるよう配慮した。実験に際しては、保育に関わったことのある実験者が付き添い、手順について説明したり指示したりするようにした。

実験に入る前に、「お母さんが赤ちゃんに歌を歌っています。どんな声で歌ってほしいですか。一番好きな声を選んで下さい」と、歌声が用いられる状況について簡単に説明した。実験1及び3では、それに加え、女性が赤ちゃんをだっこしている様子の描かれたイラストを見せながら教示するようにした。

なお、実験1と3については、実験Bを最初に行うように変更した。これは、音源の冒頭部分で差異が判断できる実験Aに比べ、Bは音源の最後まで聴くようにしないと違いが認識しにくいため、次の実験への影響を考慮し、順番を入れ替えた。

3 結果と考察

3.1 実験1

被験者は保育園の5歳児22名である。フォルマントとヴィブラートの音響属性を変化させた音源を用い、嗜好聴取実験を実施した。なお、実際の実験に際しては、実験Bを先に実施したが、ここでは、実験Aから結果を示す。

フォルマントを変化させた実験A1では、 χ^2 検定の結果、フォルマントを高くした音源を選んだ幼児が有意に多かった (Table 2)。次に、ヴィブラートを変化させた実験B1では、聴き分けができない子どもが多かった (Table 3)。なお、試行回数 (音源を聴いた回数) と回答結果との相関は、とくに見られなかった。

Table 2 幼児：実験A1結果

課題	内容 (選択肢)	正答者数 (総被験者数)
再認課題	実験A1-1 (易しい)	16 (22)
	実験A1-2 (難しい)	7 (16)
嗜好課題	フォルマント +200	6 (7)
	フォルマント -200	1 (7)

* $p < .05$

Table 3 幼児：実験B結果

課題	内容 (選択肢)	正答者数 (総被験者数)
再認課題	実験B1	6 (16)
嗜好課題	元の音源	2 (6)
	ヴィブラート 200	1 (6)
	ヴィブラート0	3 (6)

3.2 実験2

実験2は、音楽教育専攻学生27名を被験者とした。

まず、フォルマントを変化させた実験Aでは、t検定の結果、2つの実験のいずれもフォルマントを高くした音源を選んだ学生が有意に多かった (Table 4, 5)。次に、ヴィブラートを変化させた実験Bでは、元の音源が有意に多く選ばれた (Table 6)。また、VOCALOIDの音源を用いた実験Cでは、ヴィブラートの振動を速くした音源を選んだ学生が有意に多かった (Table 7)。なお、試行回数 (音源を聴いた回数) と回答結果との相関は、とくに見られなかった。

Table 4 音楽教育専攻：実験A 1結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験A 1-1 （易しい）	26 (27)
	実験A 1-2 （難しい）	17 (27)
嗜好課題	フォルマント +200	14 (17)
	フォルマント -200	3 (17)

** $p < .01$

Table 5 音楽教育専攻：実験A 2結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験A 2-1 （易しい）	27 (27)
	実験A 2-2 （難しい）	27 (27)
嗜好課題	フォルマント +200	23 (27)
	フォルマント -200	4 (27)

** $p < .01$

Table 6 音楽教育専攻：実験B結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験B 1	17 (27)
嗜好課題	元の音源	9 (17)
	ヴィブラート 200	3 (17)
	ヴィブラート 0	5 (17)

** $p < .01$

Table 7 音楽教育専攻：実験C結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験C 1	11 (27)
嗜好課題	ヴィブラート あり	2 (11)
	トレモロ	7 (11)
	ヴィブラート なし	2 (11)

** $p < .01$

3.3 実験3

実験3の被験者は、実験2と同じS大学教育学部の学生だが、幼児教育専攻の学生34名である。なお、実際の実験に際しては、実験Bを先に実施したが、実験Aから順に結果を示す。

フォルマントを変化させた実験Aでは、2つの実験のいずれも、フォルマントを低くした音源を選んだ学生が多かった（Table 8, 9）。また、ヴィブラートを変化させた実験Bでは、元の音源が最も多く選ばれ、次にヴィブラートの振幅を抑えた音源が選ばれた（Table 10）。また、VOCALOIDの音源を用いた実験Cでは、ヴィブラートがある音源を選んだ学生が最も多く、次にヴィブラートのない音源を選んだ学生が多かった（Table 11）。ただし、実験B以外の実験においては、 χ^2 検定では有意差は認められなかった。なお、試行回数（音源を聴いた回数）と回答結果との相関は、とくに見られなかった。

Table 8 幼児教育専攻：実験A 1結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験A 1-1 （易しい）	33 (34)
	実験A 1-2 （難しい）	30 (33)
嗜好課題	フォルマント +200	11 (30)
	フォルマント -200	19 (30)

Table 9 幼児教育専攻：実験A 2結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験A 2-1 （易しい）	34 (34)
	実験A 2-2 （難しい）	34 (34)
嗜好課題	フォルマント +200	12 (34)
	フォルマント -200	22 (34)

Table 10 幼児教育専攻：実験B結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）	
再認課題	実験B 1	30 (34)	
嗜好課題	元の音源	18 (30)	**
	ヴィブラート 200	2 (30)	
	ヴィブラート0	10 (30)	

** $p<.01$

Table 11 幼児教育専攻：実験C結果

課題	内容（選択肢）	正答者数 （総被験者数）
再認課題	実験C 1	22 (35)
嗜好課題	ヴィブラート あり	10 (22)
	トレモロ	4 (22)
	ヴィブラート なし	8 (22)

3.4 結果のまとめ

3つの実験は、実施に際していくつかの手順の差異があり、結果を比較する上では慎重に行う必要があるが、そのことを踏まえた上で、若干の考察を試みたい。フォルマントとヴィブラートに関しての実験について、それぞれの結果を総合すると以下ようになる。

- (1) フォルマントを変化させた実験Aでは、幼児（実験A 1）と音楽教育専攻学生の多くはフォルマントを高くした音源を選ぶ傾向にあった。これに対し、幼児教育専攻学生は2つの実験のいずれもフォルマントを低くした音源を選んだ学生が多かった。
- (2) ヴィブラートを変化させた実験Bでは、音楽教育専攻および幼児教育専攻の大学生対象のいずれの実験でも、元の音源が最も多く選ばれた。なお、幼児の実験に関しては、聴き分けができない子どもが多かった。
- (3) VOCALOIDの音源を用いた実験Cでは、音楽教育専攻ではヴィブラートの振動を速くした音源を選んだ学生が多かったのに対し、幼児教育専攻では、その音源を選んだ学生は最も少なかった。
- (4) いずれの実験についても、試行回数（音源を聴いた回数）と回答結果との相関は、とくに見られなかった。

フォルマントを変化させた音源に対する大学生の嗜好をまとめると、音楽教育専攻では多くの学生が女性らしい声を好み、一方、幼児教育専攻では落ち着いた声質を選んだ学生が多かったということになる。

また、VOCALOIDの音源を用いた場合でも、音楽教育専攻学生と幼児教育専攻学生で異なる結果が出た。クラシックの音楽ではヴィブラートが多用され、その振動の速度も速い傾向にあるが、音楽教育専攻学生対象の実験で、ヴィブラートの振動を速くした音源が最も多く選ばれたことと無関係ではないだろう。日頃身近に接したり学んだりしている歌い方が、歌声の嗜好に影響したと推察される。

このように2つの専攻が相反する結果となったが、歌声に対する価値観や、保育者についてのイメージ、また教育観の違いが、実験の結果に反映されたと考えることができる。また、幼児と幼児教育専攻学生についても嗜好の違いが出たが、子どもの求めるものと、保育にかかわる大人の観点が異なるとすれば、今後、十分に検討する必要があると言えよう。

しかし、ヴィブラートを変化させた音源を用いた実験では、どの被験者群においても正答率が低く、特に幼児に関しては、大学生と比較する上で十分なデータが得られなかった。また、大学生対象の実験では、変化させる前の元の音源が最も多く選ばれた。音源は違和感の出ない

よう十分配慮して作成したものの、音源の作成方法に改善の余地があると考えられる。

4 おわりに

今回、実験を通して、フォルマントやヴィブラート等の音響属性が保育者の声に対する嗜好に何らかの影響があることは示唆された一方で、実験方法等に課題が残った。特にヴィブラートの実験では、音源作成に改善の余地があると考えられるため、今後、改良を試みたい。

また、被験者数や対象を広げていく必要性を感じる結果となった。今後は現役の保育者にも対象を広げ、その年齢層などでの違いも明らかにできたらと考える。それにより、大人の保育観や歌声への価値観などによる歌声に対する嗜好の違いや、子どもが求める保育者の声とのずれなどを明らかにし、保育者の歌声のあり方について考えていくための材料を提供していきたい。

付記

本稿は、2013年に開催された日本音楽表現学会第11回大会における口頭発表（志民他 2013）、および2014年に開催された日本音楽知覚認知学会研究発表会における口頭発表（志民他 2014）の内容に、新たな実験データを加え大幅に発展・加筆したものである。

謝辞

本研究は、ヤマハ音楽支援制度2013年研究活動支援を受けて実施した。支援を頂きましたヤマハ音楽振興会に、この場をお借りして深謝申し上げます。また、実験にご協力頂きました社会福祉法人南大阪福祉協会ひかり保育園に、心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 小川容子, 嶋田由美 (2012). 保育者の歌声を考える (その1) - 印象評価実験から探る保育現場の歌声 -. 音楽表現学. 日本音楽表現学会, 第10回大会分科会口頭発表報告. p.95.
- 小川容子, 嶋田由美 (2013) 印象評価と音響特性から探る保育者の歌声 (I). 岡山大学大学院教育学研究科研究集録, 第152号. pp.35-43.
- 志民一成, 嶋田由美, 小川容子 (2013) 保育者の歌声を考える (その2) - 嗜好実験に見る音響属性の影響 -. 音楽表現学. 日本音楽表現学会, 第11回大会分科会口頭発表報告. p.121.
- 志民一成, 嶋田由美, 小川容子 (2014) 保育者の歌声に関する嗜好実験~フォルマントとヴィブラートに着目して~. 平成26年度春季研究発表会資料. 日本音楽知覚認知学会. p.13.
- ジョン・スンドベリ (2007) 歌声の科学. 榊原健一監訳, 東京電機大学出版局.
- 中山一郎・小林範子 (1996) 歌の声. 日本音響学会誌, 52巻5号. pp.383-388.
- Nakayama,I. (2004) Comparative Studies on Vocal Expressions in Japanese Traditional and Western Classical Style Singing, Using a Common Verse. Proceedings of the ICA 2004, *The International Congress on Acoustics*. pp.1295-1296.