

幼児の「歌唱の音高の正確さ」に関する縦断的研究

— 音高再生能力, 音高弁別能力, 及び「話し声」と「歌声」の使い分けの技能に着目して —

小長野 隆 太

(2006年10月5日受理)

A Longitudinal Study on Infant's Vocal Pitch Accuracies in Singing
— Focusing on Vocal Pitch Matching Abilities, Pitch Discrimination
Abilities, and Skills at the Separation of a Singing Voice from a Speaking Voice —

Ryuta Konagano

A longitudinal study on vocal pitch matching abilities, pitch discrimination abilities, and skills at the separation of a singing voice from a speaking voice of four years old children ($n = 34$) was conducted to explore children's vocal pitch accuracies in singing, and associated abilities and skills. The children were investigated four times half-yearly. First and second time's investigations were conducted when the children were four years old, and third and fourth time's investigations were conducted when the children were five years old. The following results were obtained: (1) The children significantly developed vocal pitch matching abilities from first time's investigation to second time's investigation. Then, the children developed into a middle level of vocal pitch matching abilities. Their developments may be associated with the developments of pitch discrimination abilities. (2) The developments into a high level of vocal pitch matching abilities advanced gradually. There weren't high percentages of children with the level 4 of vocal pitch matching abilities in fourth time's investigation. Infants may not develop vocal pitch accuracies in singing sufficiently. Their developments may be associated with the developments of skills at the separation of a singing voice from a speaking voice.

Key words: infant, vocal pitch accuracy in singing, vocal pitch matching ability, pitch discrimination ability, skill at the separation of a singing voice from a speaking voice

キーワード: 幼児, 「歌唱の音高の正確さ」, 音高再生能力, 音高弁別能力, 「話し声」と「歌声」の使い分けの技能

I 問題の所在及び目的

我が国ではこれまで、幼児・児童の歌唱活動について、声域や無伴奏歌唱の開始音高など、「歌声そのもの」

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員: 吉富巧修 (主任指導教員), 千葉潤之介,
宮谷真人, 渡部和彦

に関する研究が多く行われてきた。その背景として、幼児・児童の声域や無伴奏歌唱の開始音高に即した歌唱教材を選択するための基礎データが必要とされてきたことが挙げられる。このように、幼児・児童の望ましい歌唱活動を考察する上で、「歌声そのもの」の実態を明らかにすることは非常に重要であるが、筆者はそれ以外にも重要な側面があると考え。それは、「歌唱の音高の正確さ (vocal pitch accuracy in singing)」である。

我が国での幼児・児童の公的な音楽教育における歌唱活動では、西洋音楽の作曲技法で作曲・編曲された楽曲を集団で歌唱する活動が中心である。そのような現在の状況を考えて、正確な音高で歌唱することは、より良い歌唱活動を行うために必要な条件の1つであるといえる。したがって、「歌唱の音高の正確さ」の実態を明らかにすることは非常に重要であると考えられる。

また、村尾(1995)も指摘しているように、我が国での幼児・児童の公的な音楽教育では、正確な音高で歌唱できない「調子外れ」の子どもへの対応が不十分である。この問題を打開するためにも、幼児・児童の「歌唱の音高の正確さ」の実態を明らかにすることは必要であると考えられる。

幼児・児童の「歌唱の音高の正確さ」に関する研究は欧米で盛んに行われているが、児童を対象とする研究に比べ、幼児を対象とする研究は少ない。また、横断的調査が多く、縦断的調査はほとんど行われていない。その数少ない研究の1つとして、Welch(2000)が、5歳児を対象とした3.5年間の縦断的調査を行ったものがある。イギリスでは5歳から学齢期が始まるため、この研究は初等音楽科教育を視野に入れたものであり、就学前教育を視野に入れたものではない。したがって、本研究では、就学前教育を視野に入れて、幼児の「歌唱の音高の正確さ」を縦断的に検討する。

【「歌唱の音高の正確さ」—音高再生能力】

「歌唱の音高の正確さ」を検討するために、特定の楽曲を歌唱する調査が多く行われている (Smith, 1973 / 1974 ; Roberts, & Davies, 1975など)。しかし、この調査方法では、その楽曲を知っているかどうかやその楽曲の歌唱経験がどの程度あるかによって、「歌唱の音高の正確さ」に差異が生じる可能性が考えられる。そこで、「歌唱の音高の正確さ」を検討するその他の方法として、提示された刺激音を聴いて声で同じ音高を再生する、声による音高再生 (vocal pitch matching) 能力 (以下、音高再生能力) 調査が行われている (Pedersen, & Pedersen, 1970 ; Porter, 1977など)。音高再生能力調査では、提示される刺激音のパラメーターは、研究者によって任意に定められるため、上記のような要因に影響を受けることなく、被験者の「歌唱の音高の正確さ」をより正確に測定することができる。また、音高再生能力調査では、一般的に、1試行で提示する刺激音数が少ないため、コンピュータによる分析も可能となり、より客観的な評価を行うことができる。したがって、本研究では、「歌唱の音高の正確さ」の具体的な指標として音高再生能力に着目する。

Welch(2000)は、音高再生能力の発達過程のモデルを示している (表1参照)。このモデルは、多くの先行研究を検討した上で作成されていることから、信頼性は高いと考えられる。しかし、音高再生能力の発達過程の4つの水準のうち、どの水準がどのような能力・技能と関連性を有しているかは検討されていない。したがって、本研究では、Welch(2000)が示した音高再生能力の発達過程のモデルをもとに、音高再生能力の発達に関連する能力・技能を検討する。

表1 Welch(2000)が示した音高再生能力の発達過程のモデル

水準1	非常に狭い音域で歌唱している。
水準2	声の音高を変化させることができることに気づく。歌唱したメロディーが、対象となるメロディーの輪郭に近づき始める。
水準3	メロディーの形や音程はおおむね正確であるが、歌唱している途中で転調する。
水準4	メロディーや音高の顕著な間違いはない。

(Welch, 2000, p.705をもとに筆者が作成)

小長野(2006)によると、「歌唱の音高の正確さ」に関連する要因は、幼児・児童自身の能力・技能に限定した場合、音高弁別 (pitch discrimination) 能力や音記憶などの認知的要因と、声域や複数の声区を使い分ける技能などの発声的要因の2つの要因に大別される。したがって、本研究では、その2つの要因に関する能力・技能をそれぞれ検討する。

【認知的要因—音高弁別能力】

認知的要因に関しては、音高弁別能力を検討する。「歌唱の音高の正確さ」と認知的要因の関連性について、これまでは主に、複数の音高の異同、または高低を聴き分ける音高弁別能力が多く検討されている。「歌唱の音高の正確さ」と音高弁別能力の関連性の有無に関しては、「ある」とする研究 (Pedersen, & Pedersen, 1970 ; Zwissler, 1971/1972 ; Smith, 1973/1974 ; Watts, Moore, & McCaghren, 2005など) と「ない」とする研究 (Roberts, & Davies, 1975 ; Porter, 1977 ; Geringer, 1983 ; Bradshaw, & McHenry, 2005など) が共に多数存在し、現時点では統一された見解は得られていない。

我が国での幼児・児童の公的な音楽教育における歌唱活動は、主に教師の範唱を聴いて幼児・児童が模唱するという形態で行われている。このことから、教師の声や他の幼児・児童の声、幼児・児童自身の声の音高を正確に知覚する能力が「歌唱の音高の正確さ」に影響を及ぼす可能性は十分に考えられる。したがって、

それらの声の音高を正確に知覚する能力の1つである音高弁別能力は、「歌唱の音高の正確さ」と少なくとも何らかの関連性を有していると考えられる。

【発声的要因—「話し声」と「歌声」の使い分けの技能】

発声的要因に関しては、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能を検討する。「歌唱の音高の正確さ」と発声的要因の関連性については、多くの研究者が指摘している。しかし、発声的要因に直接影響を及ぼすと考えられる声帯や喉頭に関連する筋肉群などを調査するためには、医学的な知識や機器が必要となるため、発声的要因の具体的な能力・技能について検討している研究はほとんどない。このことから、音楽教育研究者は表面に現れる「歌声そのもの」に着目して研究を行ってきた。これまでは主に声域について検討している研究が多い（Joyner, 1969; Welch, 1979など）。しかし、声域を調査するには、①音階を歌唱する、②特定の楽曲を移調して歌唱する、などの方法があるが、いずれの方法も1人当たり数分程度の時間を要するため、多くの被験者を調査することは難しい。

また、声域と関連の深い、複数の声区を使い分ける技能については、Joyner(1969)をはじめとする多くの音楽教育研究者や実践者が、頭声で歌唱できれば「歌唱の音高の正確さ」も改善される、と述べている。しかし、歌唱する際に用いられている声区を調査するには、①声区の定義が研究者や実践者によってまちまちである、②調査方法が非常に複雑である、などという理由から、調査を行う上で困難を伴うことが予想されるため、検討している研究はほとんどない。そこで、声域や複数の声区を使い分ける技能に代わる発声的要因の指標として、水崎(2005)が検討した「話し声」と「歌声」の使い分けの技能が考えられる。

水崎(2005)は、歌唱を発話から分化した行動と捉え、幼児・児童を対象として、氏名の発話によって「話し声」の音高、無伴奏歌唱の開始音高によって「歌声」の音高を測定した。そして、「歌声」の音高が「話し声」の音高よりも高くなるほど、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能が獲得されているとして、その技能の発達段階や歌唱練習による影響を調査した。

「歌声」の音高と「話し声」の音高の差が大きくなるほど、つまり、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能が獲得されているほど、頭声で歌唱している可能性が高くなると考えられる。したがって、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能は、複数の声区を使い分ける技能に代わる指標になり得ると考える。また、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能は、定義も明確であり、調査も容易である。以上のことから、本研究で

は、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能に着目する。

以上のように、本研究では、幼児を対象として、「歌唱の音高の正確さ」の具体的な指標として音高再生能力、それに関連する認知的要因として音高弁別能力、同様にそれに関連する発声的要因として「話し声」と「歌声」の使い分けの技能を縦断的に調査する。これらの調査から、①音高再生能力、音高弁別能力、及び「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達の推移、②音高再生能力水準別の幼児の比率の推移、③音高再生能力水準による幼児の音高弁別能力と「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の差異、④音高再生能力の発達と音高弁別能力の発達の関連性、音高再生能力の発達と「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達の関連性、を検討する。

Ⅱ 方法

1. 調査回数及び時期

調査は、6か月に1回の頻度で合計4回行った。第1回調査は2004年9月、第2回調査は2005年3月、第3回調査は2005年9月、第4回調査は2006年3月に行った。

2. 対象児

愛媛県のA幼稚園に2004年度に在籍した4歳児を対象とした。したがって、対象児が4歳の時に第1、2回調査を行い、5歳の時に第3、4回調査を行った。

第1回調査の対象児は、調査当日に欠席した幼児1名を除く59名、第2回調査の対象児は、調査当日に欠席した幼児7名を除く54名、第3回調査の対象児は、調査当日に欠席した幼児1名を除く65名、第4回調査の対象児は、64名であった。

3. 調査の内容と方法

調査はすべてA幼稚園内の静かな部屋で個別に行い、1) 氏名の発話、2) 「メリーさんのひつじ」の無伴奏歌唱、3) 音高弁別能力調査、4) 音高再生能力調査、の順で行った。室内には調査者1名、調査補助者1名がおり、調査者は幼児に指示を与え、調査補助者は音高弁別能力調査、音高再生能力調査での刺激音の提示と調査内容の録音を行った。第1回調査は、マイクロフォン (SONY ECM-Z60)、ポータブル DAT レコーダー (SONY TCD-D100)、第2回調査以降では、マイクロフォン (SONY ECM-CS10)、ポータブル Hi-MD レコーダー (SONY MZ-NH1) で録音された。

1) 氏名の発話

調査者が幼児に、「名前を教えてください」と指示を与え、氏名を発話させた。極端に大きな声または小さな声である場合は、調査者は幼児に適切に指示を与え、再度、氏名を発話させることで、幼児にできるだけ普段の「話し声」の音高で発話させるように努めた。

2) 「メリーさんのひつじ」の無伴奏歌唱

調査者が幼児に、「メリーさんのひつじ」を歌ってください」と指示を与え、「メリーさんのひつじ」の無伴奏歌唱を行わせた。「メリーさんのひつじ」を選曲した理由は、①多くの幼児が知っており、親しみをもてる楽曲、②音域が完全5度であることから、幼児の声域内で容易に歌唱できる楽曲、③開始音高が第3音であることから、無伴奏歌唱の開始音高に及ぼす影響が少ない楽曲、であると考えたからであった。

幼児が歌唱しない場合は、「どうぞ」や「歌っていいよ」という指示を与え、できるだけ幼児自身のタイミングやテンポで歌唱させるように努めた。また、幼児が歌詞を忘れている場合は、調査者が歌唱せずに歌詞を教え、できるだけ幼児に一人で歌唱させるように努めた。

なお、第1回調査の際、「メリーさんのひつじ」をすべての幼児に覚えてもらうため、調査の2週間前に幼稚園に対して歌唱練習を行うように依頼した。歌唱練習の内容は、複数の調による伴奏を録音したカセットテープを送付し、それを用いてクラス全体で斉唱するというものであった。複数の調による伴奏を録音した理由は、単一の調で歌唱練習を行うと、その調の開始音高で歌唱する幼児が多くなる可能性が考えられたからであった。第1回調査終了後、A幼稚園の日常の保育活動の中に「メリーさんのひつじ」の斉唱が取り入れられたため、第2回調査以降では歌唱練習を依頼しなかった。

3) 音高弁別能力調査

調査者が幼児に、「スピーカーから女の人の声（第2回調査以降では音）が2回聞こえてきます。その声（第2回調査以降では音）をよく聴いて、最初の音と次の音が同じ高さだと思ったら「同じ」、違う高さだと思ったら「違う」と答えてください」と指示を与えた。そして、調査補助者が、MDレコーダー（TASCAM MD-801R）、アンプ（SONY TA-F70）、スピーカー（YAMAHA NS-1）で、第1の刺激音を1秒間呈示し、1秒間の間隔を空けて、第2の刺激音を1秒間提示した。幼児に2つの刺激音を聴かせ、第1の刺激音と第2の刺激音の音高の異同を判断させ、口頭で回答させた。

第1回調査では、実際の保育活動では女性教師の声を聴いて歌唱していることを考慮して、刺激音は録音された女声を用いた。広島大学教育学部音楽文化系コースの大学生がチューナー（YAMAHA TD-12）を見ながらヴィブラートをつけずに「アー」と歌唱したものを録音した。しかし、調査で用いた刺激音の6音高は、それぞれ歌唱したものを録音したため、音高によって音量、声質、発音などに微妙な差異がみられた。そこで、第2回調査以降では、音高以外の要素に差異がみられないようにするため、純音を用いた。

刺激音の提示順序は、第1回調査では、① $G_4 - E_4$ （短3度）、② $F_4 - F_4$ （同音）、③ $D_4 - E_4$ （長2度）、④ $A_4 - A_4$ （同音）、⑤ $F_4 - E_4$ （短2度）、⑥ $C_4 - E_4$ （長3度）、であった。しかし、第1回調査の際、本研究の対象児とは異なる5歳児の音高弁別能力を調査したが、その正答率が86.39%と非常に高かった。この結果から、5歳児は短2度程度の音高差は容易に弁別できると判断し、第2回調査以降では、音高差のより狭い課題として、⑦ $G_4 - G_4$ 50cent（50cent）を加えた。以上の刺激音の構成は、Bentley（1966）、大和（1990）を参考にした。

なお、調査を行う前に、対象児全員に対して調査方法に関する説明を行った。さらに、まず、調査補助者が声（第2回調査以降ではソプラノレコーダー）で任意の音高が異なる2音を提示し、音高が異なることを説明した。次に、同様に任意の音高が同じである2音を提示し、音高が同じであることを説明した。

4) 音高再生能力調査

調査者が幼児に、「スピーカーから女の人の声が聞こえてきます。その音をよく聴いて、それと同じ高さで「アー」と真似して歌ってください」と指示を与えた。そして、調査補助者が、MDレコーダー、アンプ、スピーカーで、刺激音を1秒間提示した。幼児にそれを聴かせ、声で同じ音高を再生させた。

刺激音は、実際の保育活動では女性教師の声を聴いて歌唱していることを考慮して、録音された女声を用いた。広島大学教育学部音楽文化系コースの大学生がチューナーを見ながらヴィブラートをつけずに「アー」と歌唱したものを録音した。刺激音の提示順序は、① C_4 、② E_4 、③ A_4 、④ F_4 、⑤ D_4 、⑥ G_4 、であった。刺激音の音域は、幼児の声域を考慮して決定した。刺激音の構成は、大和（1990）を参考にした。

なお、調査を行う前に、対象児全員に対して調査方法に関する説明を行った。さらに、調査補助者が声で任意の音高を提示し、調査者が声で同じ音高を再生する、というモデルを示した。

4. 分析の対象と方法

1) 音高再生能力

音声分析ソフト Mulch Speech 3700 (KAY SH-33)、コンピュータ (NEC PC-VL 30090) によって、幼児が再生した声の安定した区間の音高の平均値を測定し、刺激音の音高との差の絶対値 (cent) を算出した。

2) 音高弁別能力

正答数を算出した。ただし、幼児が回答しない場合、またはわからないと意思表示とした場合は誤答とした。

3) 「話し声」と「歌声」の使い分けの技能

音声分析ソフト Mulch Speech 3700、コンピュータによって、①氏名の発話の区間の音高の平均値、②「メリーさんのひつじ」の無伴奏歌唱の開始音「メー」の区間の音高の平均値、を測定した。そして、①を「話し声」の音高、②を「歌声」の音高とし、「歌声」の音高と「話し声」の音高の差 (cent) (「歌声」の音高 - 「話し声」の音高) を算出した。本研究では、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能を、複数の声区を使い分ける技能に代わる発声的要因の指標として捉えているため、「歌声」の音高が「話し声」の音高よりも高くなるほど、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能が獲得されていると考える。

III 結果及び考察

調査を行った際、調査時に欠席した幼児、調査をすべて行うことができなかった幼児がいた。また、対象となっている声の音高の平均値を測定することができなかった幼児もいた。したがって、それらの幼児を除外して、すべての調査結果が得られた幼児34名を分析対象とする。

1. 音高再生能力、音高弁別能力、及び「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達の推移

1) 音高再生能力

音高再生能力の発達の推移を検討する。音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値 (cent) の推移を、図1に示す。調査回数 (第1～4回調査) を被験者内要因とする1要因の分散分析を行ったところ、調査回数の効果が有意であった ($F_{(3,99)} = 29.92, p = 0.000$)。ライアン法による多重比較を行った結果、第1回調査と第2回調査、第1回調査と第3回調査、第1回調査と第4回調査、の間に5%水準の有意差がみられた。これらのことから、第2回調査は第1回調査よりも、音高再生能力調査の刺激音の音高と再

生した声の音高の差の絶対値が有意に小さいといえる。

本研究では、同じ音高再生能力調査を4回行ったことから、学習効果がみられた結果、音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値が減少した可能性が考えられる。したがって、以下、音高再生能力調査で学習効果がみられたかどうかを検討する。第1回調査 (2004年9月) の際、本研究の対象児とは異なる5歳児59名を対象とした音高再生能力調査を行った。その結果、音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値は、181.12cent ($SD 186.82$) であった。それに対して、本研究の対象児がその5歳児と同年齢同時期である第3回調査 (2005年9月) の音高の差の絶対値の平均値は、157.00cent ($SD 160.75$) であった。両群間で t 検定を行ったところ、有意差はみられなかった ($t = 0.62, df = 91, p = 0.535$)。これらのことから、学習効果によって、音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値が減少したとは考えにくい。したがって、音高再生能力は4歳後半に著しく発達するものと考えられる。

第4回調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値は115.88cent ($SD 130.09$) であることから、刺激音の音高よりも半音ほど外れて再生していることとなり、正確な音高で再生しているとはいいがたい。したがって、幼児期は、「歌唱の音高の正確さ」の発達途上の時期であるといえる。

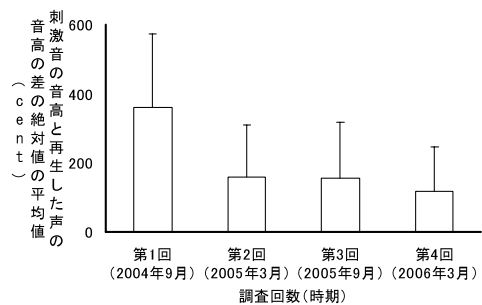


図1 音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値 (cent) の推移 (誤差線は SD)

2) 音高弁別能力

音高弁別能力の発達の推移を検討する。音高弁別能力調査の正答数の平均値の推移を、図2に示す。調査回数 (第1～4回調査) を被験者内要因とする1要因の分散分析を行ったところ、調査回数の効果が有意であった ($F_{(3,99)} = 28.44, p = 0.000$)。さらに、ライアン法による多重比較を行った結果、第1回調査と第2回調

査、第1回調査と第3回調査、第1回調査と第4回調査、第2回調査と第3回調査、第2回調査と第4回調査、の間に5%水準の有意差がみられた。これらのことから、第2回調査は第1回調査よりも、第3回調査は第2回調査よりも、音高弁別能力調査の正答数が有意に多いといえる。

この結果は、発達以外に、以下の3つの要因が影響を及ぼしている可能性が考えられる。第1点は、刺激音の差異である。本研究では、第1回調査の刺激音は女声であるのに対し、第2回調査以降では純音であり、刺激音が異なっている。このことから、刺激音を女声から純音に変えたことによって、音高弁別能力調査の正答数が増加した可能性が考えられる。しかし、幼児にとっては、女声の方が純音よりも聴き慣れている。また、前述のように、女声は、音高以外にも声量、声質、発音などに微妙な差異がみられたことから、それらをてがかりとして弁別できる可能性も考えられる。これらのことから、幼児にとっては、女声の方が純音よりも音高を弁別することが容易であると考えられる。したがって、刺激音を女声から純音に変えたことによって、音高弁別能力調査の正答数が増加したとは考えにくい。

第2点は、学習効果である。本研究では、同じ音高弁別能力調査を4回行ったことから、学習効果がみられた結果、音高弁別能力調査の正答数が増加した可能性が考えられる。したがって、以下、音高弁別能力調査で学習効果がみられたかどうかを検討する。第1回調査（2004年9月）の際、本研究の対象児とは異なる5歳児60名を対象とした音高弁別能力調査（本研究の第1回調査と同様に課題6まで）を行った。その結果、音高弁別能力調査の正答数の平均値は、5.18 (SD 1.04)であった。それに対して、本研究の対象児がその5歳児と同年齢同時期である第3回調査（2005年9月）の課題6までの正答数の平均値は、5.47 (SD 0.83)であった。両群間で t 検定を行ったところ、有意差はみられなかった ($t = 1.37, df = 92, p = 0.173$)。このことから、本研究の対象児が、学習効果によって、音高弁別能力調査の正答数が増加したとは考えにくい。

第3点は、課題数の増加である。前述のように、第1回調査では課題数が6であるのに対し、第2回調査以降では課題数は7に増加している。このことから、課題数が増加したことによって、音高弁別能力調査の正答数が増加した可能性が考えられる。しかし、第2回調査の課題7の正答率は、23.53%（8名）であり、非常に低い。また、第1回調査の正答数の平均値は3.91 (SD 1.40)であったのに対して、第2回音高弁別能力調査の課題6までの正答数は4.88 (SD 1.37)であった。両

群間で t 検定を行ったところ、有意差がみられた ($t = 3.49, df = 33, p = 0.001$)。このことから、第2回調査は第1回調査よりも課題6までの正答数が有意に大きく、課題7を含まない課題6までの正答数にも増加がみられたといえる。以上のことから、課題数が増加したことによって、音高弁別能力調査の正答数が増加したとは考えにくい。

以上のことから、音高弁別能力は4歳後半から5歳前半の間に著しく発達するものと考えられる。

第4回音高弁別能力調査の正答数の平均値は、5.94 (SD 0.68)である。課題数が7であることから考えると、多くの幼児が非常に高い正答率であるといえる。このことから、連続して提示される2音の音高の異同を弁別する水準の音高弁別能力は、主に幼児期において獲得されると考えられる。

音高再生能力の発達の推移と比較すると、発達する時期が4歳後半で一致している。このことから、音高弁別能力は、音高再生能力と何らかの関連性を有している可能性が考えられる。

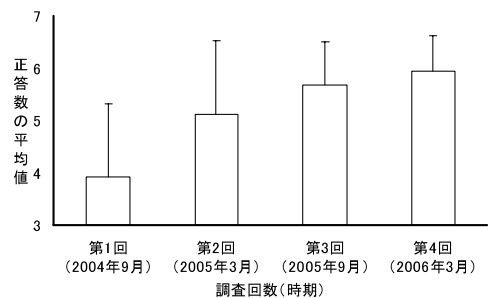


図2 音高弁別能力調査の正答数の平均値の推移（誤差線は SD ）

3) 「話し声」と「歌声」の使い分けの技能

「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達の推移を検討する。「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値 (cent) の推移を、図3に示す。調査回数（第1～4回調査）を被験者内要因とする1要因の分散分析を行ったところ、調査回数の効果は有意ではなかった ($F_{(3,99)} = 1.04, p = 0.377$)。このことから、「歌声」の音高と「話し声」の音高の差は、調査回数にかかわらず変化がみられないといえる。したがって、幼児期では、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能は発達しないものと考えられる。

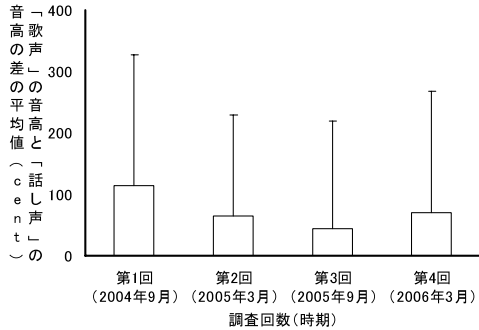


図3 「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値 (cent) の推移 (誤差線はSD)

2. 音高再生能力水準別の幼児の比率の推移

音高再生能力水準別の幼児の比率の推移を検討する。Welch (2000) は、前出の表1のような音高再生能力の発達過程のモデルを示しているが、数値等で具体的な基準を示してはいない。そこで、本研究では、音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値が、400cent 以上の群を音高再生能力水準1とし、150cent 以上400cent 未満の群を水準2とし、50cent 以上150cent 未満の群を水準3とし、0cent 以上50cent 未満の群を水準4、とする。

上記のように定めた理由を以下に述べる。Welch (2000) の水準1は「非常に狭い音域で歌唱している」ということから、その水準の幼児は、本研究の音高再生能力調査においても非常に狭い音域で再生していると考えられる。そこで、第1回音高再生能力調査で、6つの課題に対して再生した声の音高が長3度 (4半音) 以内である幼児の、刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値を算出した。4半音とした理由は、6つの課題の最低音 (C₄) と最高音 (A₄) の音高差 (長6度、9半音) のおよそ半分であるからである。その結果、それに該当する幼児16名の平均値は、484.95cent (SD 185.36) であった。したがって、平均値が400cent 以上の群を水準1と定めた。

Welch (2000) の水準4は「メロディーや音高の顕著な間違いはない」ということから、その水準の幼児は、本研究の音高再生能力調査においても正確な音高で再生していると考えられる。音高再生能力調査の刺激音の音高と再生した声の音高の差の絶対値の平均値が50cent 未満であれば、その刺激音の音高内で再生していることになる。本研究は就学前教育における歌唱活動を視野に入れているため、その刺激音の音高内で再生していれば、正確な音高で再生しているといつて差し支えないと考える。したがって、平均値が0cent

以上50cent 未満の群を水準4と定めた。

Welch (2000) の水準3は「メロディーの形や音程はおおむね正確である」ということから、その水準の幼児は、本研究の音高再生能力調査においてもおおむね正確な音高で再生していると考えられる。したがって、平均値が50cent 以上150cent 未満である群を水準3と定め、平均値が150cent 以上400cent 未満である群を水準2と定めた。

各回の調査の音高再生能力水準別の幼児の比率を、図4に示す。これによると、第1回調査では、水準1、2の比率は非常に高く、水準3、4の比率は非常に低い。このことから、第1回調査時には、幼児の大半の音高再生能力水準は低いといえる。

また、第2回調査では、水準1の比率が著しく減少し、水準3が著しく増加している。前述のように、音高再生能力は第1回調査と第2回調査の間で著しく発達していることから、その発達は、主に水準2、3の中程度の水準への発達であると考えられる。また、音高弁別能力は、第1回調査と第2回調査の間で著しく発達することから、その音高弁別能力の発達は、音高再生能力の中程度の水準への発達と関連性を有している可能性が考えられる。

さらに、調査を重ねるにしたがって、水準2の比率が減少している一方で、水準3、4の比率が増加している。このことから、少しずつ音高再生能力の高い水準への発達が進んでいると推察できる。しかし、第4回調査でも水準4の比率は32.35% (11名) と決して高くはない。したがって、幼児期は、「歌唱の音高の正確さ」の発達途上の時期であるといえる。

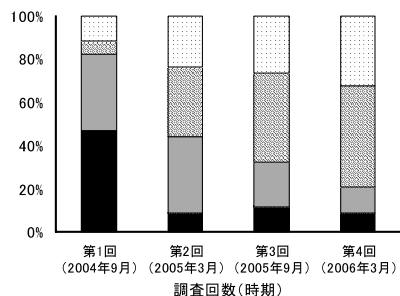


図4 各回の調査の音高再生能力水準別の幼児の比率

3. 音高再生能力水準による音高弁別能力と「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の差異

音高再生能力水準による音高弁別能力と「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の差異を検討する。各回の調査における音高再生能力水準別の音高弁別能力調査の正答数の平均値を、表2に示す。これによると、

第1, 2, 3回調査の音高再生能力水準3, 4である幼児と水準1, 2である幼児の正答数の平均値の間に、ある程度の差異がみられる。そこで、各回の調査の両群間で *t* 検定を行ったところ、第2回調査のみ有意差がみられた ($t = 2.24, df = 32, p = 0.032$)。しかし、第1, 3回調査の有意確率も5%に近かった(それぞれ、 $t = 1.81, df = 32, p = 0.080$; $t = 2.02, df = 32, p = 0.052$)。これらのことから、第2回調査では、水準3, 4である幼児は水準1, 2である幼児よりも音高弁別能力調査の正答数が有意に多いといえ、第1, 3回調査においてもその傾向がみられる。このことから、連続して提示される2音の音高の異同を弁別する水準の音高弁別能力の発達は、音高再生能力水準3への発達と関連性を有している可能性が考えられる。

第4回調査では、音高再生能力水準3, 4である幼児と水準1, 2である幼児の音高弁別能力調査の正答数の平均値の間にほとんど差異がみられない。これは、第4回調査では、多くの幼児の音高弁別能力調査の正答率が非常に高くなり、幼児の間で正答率の差異がみられなくなったことが原因であると考えられる。

各回の調査における音高再生能力水準別の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値 (cent) を、表2に示す。これによると、第3, 4回調査の音高再生能力水準4の幼児と水準1, 2, 3の幼児の音高の差の平均値の間に、ある程度の差異がみられる。そこで、各回の調査の両群間で *t* 検定を行ったところ、第3, 4回調査ともに有意差がみられた(それぞれ、 $t = 2.13, df = 32, p = 0.041$; $t = 3.18, df = 32, p = 0.003$)。このことから、第3, 4回調査の水準4である幼児は水準1, 2, 3である幼児よりも「歌声」の音高と「話し声」の音高の差が有意に大きいといえる。このことから、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達は、音高再生能力水準4への発達と関連性を有している可能性が考えられる。

第1, 2回調査では、音高再生能力水準3である幼児の方が水準4である幼児よりも「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値が大きく、第3, 4回調査のような傾向はみられない。これは、4歳の間は、音高弁別能力が十分に発達していないため、正確な音高で再生できないことが原因であると考えられる。

4. 音高再生能力の発達と音高弁別能力の発達の関連性、音高再生能力の発達と「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達の関連性

前述した、①連続して提示される2音の音高の異同を弁別する水準の音高弁別能力の発達は、音高再生能力水準3への発達と関連性を有している可能性が考

表2 各回の調査における音高再生能力水準別の音高弁別能力調査の正答数の平均値、「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値 (cent)、及び人数

	音高再生能力水準	水準1	水準2	水準3	水準4
第1回調査	音高弁別正答数	4.00 (1.46)	3.33 (1.25)	5.50 (0.50)	4.50 (0.87)
	使い分け音高の差	56.84cent (142.00)	162.59cent (298.87)	230.40cent (61.54)	127.81cent (119.54)
	人数	16	12	2	4
第2回調査	音高弁別正答数	4.33 (0.94)	4.58 (1.26)	5.64 (1.37)	5.50 (1.41)
	使い分け音高の差	-115.98 (156.04)	49.02 (156.79)	116.75 (123.08)	85.42 (173.01)
	人数	3	12	11	8
第3回調査	音高弁別正答数	5.75 (0.43)	5.00 (1.07)	5.79 (0.86)	6.00 (0.00)
	使い分け音高の差	-73.72 (164.63)	-23.33 (139.28)	47.30 (111.83)	146.37 (215.95)
	人数	4	7	14	9
第4回調査	音高弁別正答数	6.33 (0.47)	5.55 (0.87)	5.81 (0.41)	6.18 (0.63)
	使い分け音高の差	40.29 (65.78)	-4.93 (89.77)	-1.13 (204.24)	209.85 (160.10)
	人数	3	4	16	11

() 内はSD

られること、②「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達は、音高再生能力水準4への発達と関連性を有している可能性が考えられること、の2点に関して、さらに検討を進めたい。

第1点を検討する。前述のように、第2回調査では、音高再生能力水準3, 4である幼児は水準1, 2である幼児よりも音高弁別能力調査の正答数が有意に多く、第1, 3回調査においてもその傾向がみられた。また、前出の図3によると、第2回調査と第3回調査の間の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の平均値の差異が最も小さいことから、音高弁別能力の発達と音高再生能力の発達の関連性を最も効果的に検討することができる。以上のことから、第2回調査と第3回調査の間で検討を行う。

第2回調査と第3回調査の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の差異が100cent未満であり、第2回調査で音高再生能力水準1, 2である幼児6名のうち、第3回調査で水準3, 4になった幼児3名と水準1, 2のままである幼児3名の、第2, 3回調査の音高弁別能力調査の正答数を、表3に示す。これによると、第3回調査で水準3, 4になった幼児3名のうち音高弁別能力調査の正答数が増加している幼児は1名であるのに対して、第3

表3 第2回調査と第3回調査の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差の差異が100cent未満であり、第2回調査で音高再生能力水準1, 2である幼児の、第2, 3回調査の音高弁別能力調査の正答数

対象児	第2回調査	第3回調査
水準1, 2 → 水準3, 4 (3名)		
1	6	6
2	5	5
3	4	6
水準1, 2 → 水準1, 2 (3名)		
1	3	4
2	6	5
3	5	5

回調査で水準1, 2のままである幼児3名のうち正答数が増加している幼児も1名であった。これらのことから、音高弁別能力の発達は、音高再生能力水準3への発達と関連性を有していない可能性が考えられる。

しかし、第2回調査では、音高再生能力水準3, 4である幼児は水準1, 2である幼児よりも音高弁別能力調査の正答数の平均値が有意に大きく、第1, 3回調査においてもその傾向がみられたことを考慮すると、音高弁別能力の発達が音高再生能力の発達と何らかの関連性を有していることは確かであると考えられる。以上のことから、連続して提示される2音の音高の異同を弁別する水準の音高弁別能力の発達は、音高再生能力の中程度の水準への発達と何らかの関連性を有していると考えられる。

第2点を検討する。前述のように、第3, 4回調査の音高再生能力水準4である幼児は水準1, 2, 3である幼児よりも「歌声」の音高と「話し声」の音高の差が有意に大きい。また、前出の図2によると、第3回調査と第4回調査の間の音高弁別能力調査の正答数の平均値の差異が最も小さいことから、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達と音高再生能力の発達の関連性を最も効果的に検討することができると考える。以上のことから、第3回調査と第4回調査の間で検討を行う。

第3回と第4回の音高弁別能力調査の正答数が増加してならず、第3回調査で音高再生能力水準1, 2, 3である幼児11名のうち、第4回調査で水準4になった幼児4名と水準1, 2, 3のままである幼児7名の、第3, 4回調査の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差 (cent) を、表4に示す。これによると、第4回調査で水準4になった幼児4名全員の音高の差が増加しているのに対して、第4回調査で水準1, 2, 3のままである幼児7名のうち、

表4 第3回と第4回の音高弁別能力調査の正答数が増加してならず、第3回調査で音高再生能力水準1, 2, 3である幼児の、第3, 4回調査の「歌声」の音高と「話し声」の音高の差 (cent)

対象児	第3回調査	第4回調査
水準1, 2, 3 → 水準4 (4名)		
1	150.54cent	288.97cent
2	20.31	192.41
3	-21.11	517.42
4	-96.63	42.53
水準1, 2, 3 → 水準1, 2, 3 (7名)		
1	230.20	-26.75
2	41.81	12.07
3	65.95	-135.86
4	-23.41	160.98
5	-61.03	35.01
6	-164.76	28.87
7	-186.48	-364.55

音高の差が増加している幼児は3名のみである。また、その3名中2名の音高の差は20~30cent程度と非常に小さく、「歌声」の音高が「話し声」の音高よりもわずかに高いだけである。これらのことから、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達は、音高再生能力水準4への発達と関連性を有していると考えられる。

IV 総括と今後の課題

以上のように検討を行ってきたが、要約すると次のようになる。

音高再生能力は4歳後半に著しく発達するが、その発達は、主に音高再生能力水準2, 3という中程度の水準への発達である。また、その発達は、連続して提示される2音の音高の異同を弁別する水準の音高弁別能力の発達と何らかの関連性を有していると考えられる。

音高再生能力の高い水準への発達は、調査を重ねるにしたがって、少しずつ進んでいるが、第4回調査においても音高再生能力水準4の幼児の比率は決して高くないことから、幼児期は「歌唱の音高の正確さ」の発達途上の時期である。また、その発達は、「話し声」と「歌声」の使い分けの技能の発達と関連性を有していると考えられる。

今後の課題として、以下の2点が挙げられる。第1点は、より多くの幼児を対象とした調査である。本研究では対象児が非常に少なかったため、本研究で明らか

になったことはすべての幼児に一般化できるものであるとはいえないかもしれない。したがって、今後はより多くの幼児を縦断的に調査することによって、得られた結果の信頼性をより高めたい。

第2点は、より高い水準の音高弁別能力調査である。本研究では、連続して提示される2音の音高の異同を弁別するという最も容易で低い水準の音高弁別能力を調査したが、最終的には多くの幼児がその水準の音高弁別能力が獲得できていることが明らかになった。また、音高弁別能力は音高再生能力の中程度の水準への発達と何らかの関連性を有していることも明らかになったものの、音高再生能力の具体的な水準は明らかにならなかった。したがって、本研究では調査しなかった、50centよりも小さい音高差の異同を弁別する調査や、2音の音高の高低を弁別する調査などの、より高い水準の音高弁別能力を調査することによって、そのような水準の音高弁別能力が音高再生能力と関連性を有しているかということを明らかにしたい。

【参考文献】

- Bentley, A. (1966) *Musical ability in children and its measurement*. London Harrap.
- Bradshaw, E., & McHenry, M. A. (2005) Pitch discrimination and pitch matching abilities of adults who sing inaccurately. *Journal of Voice*, Vol.19, No.3, pp.431-439.
- Geringer, J. M. (1983) The relationship of pitch-matching and pitch-discrimination abilities of preschool and fourth-grade students. *Journal of Research in Music Education*, Vol.31, No.2, pp.93-99.
- Joyner, D. R. (1969) The monotone problem. *Journal of Research in Music Education*, Vol.17, No.1, pp.115-124.
- 小長野隆太 (2006) 「幼児・児童の「歌唱の音高の正確さ」に関する先行研究の検討」『広島大学教育学研究科音楽文化教育学研究紀要』XⅧ, pp.53-61.
- 水崎誠 (2005) 『幼児・児童の話し声と歌声の使い分けに関する研究』広島大学大学院教育学研究科学位論文.
- 村尾忠廣 (1995) 『「調子外れ」を治す』音楽之友社.
- Pedersen, D. M., & Pedersen, N. O. (1970) The relationship between pitch recognition and vocal pitch production in sixth-grade students. *Journal of Research in Music Education*, Vol.18, No.3, pp.265-272.
- Porter, S. Y. (1977) The effect of multiple discrimination training on pitch-matching behaviors of uncertain singers. *Journal of Research in Music Education*, Vol.25, No.1, pp.68-82.
- Roberts, E., & Davies, A. D. M. (1975) Poor pitch singing: response of monotone singers to a program of remedial training. *Journal of Research in Music Education*, Vol.23, No.4, pp.227-239.
- Smith, R. S. (1974) Factors related to children's intune singing abilities. (Doctoral dissertation, West Virginia University, 1973). *Dissertation Abstracts International*, Vol.34, No.11, pp.7271A-7272A.
- Watts, C., Moore, R., & McCaghren, K. (2005) The relationship between vocal pitch-matching skills and pitch discrimination skills in untrained accurate and inaccurate singers. *Journal of Voice*, Vol.19, No.4, pp.534-543.
- Welch, G. F. (1979) Vocal range and poor pitch singing. *Psychology of Music*, Vol.7, No.2, pp.13-31.
- Welch, G. F. (2000) The developing voice. In L. Thurman & G. F. Welch (eds.), *Bodymind and voice: Foundations of voice education*. (2nd ed.) (pp.704-717). Iowa: National Center for Voice and Speech.
- 大和早苗 (1990) 「幼児期のピッチ・リズム・メロディーの再認と再生の発達について」『ノートルダム清心女子大学紀要 生活経営学・児童学・食品・栄養学編』第14巻, 第1号, pp.15-25.
- Zwissler, R. N. (1972) An investigation of the pitch discrimination skills of first-grade children identified as accurate singers and those identified as inaccurate singers. (Doctoral dissertation, University of California, 1971). *Dissertation Abstracts International*, Vol.32, No.7, pp.4056A-4057A.