

幼稚園児の音楽的表現における身体的な動きの要素の変容 —リズムの活動を中心とした音楽的表現の定量的分析を通して—

佐野美奈¹

Changes in elements of body movement in musical expression of kindergarten children:
Through a quantitative analysis of musical expression mainly including rhythmic activity

Mina SANO¹

Abstract: The purpose of this study is to quantitatively analyze the characteristics of the elements of movement in the musical expression of kindergarten children during musical experience centered on rhythm in the practical process of MEB (Musical Expression Bringing up) program created by the author. MEB program consists of four phases of activities to recognize musical elements in early childhood. In this study, F kindergarten children and Y kindergarten children with different childcare forms participated in the music test devised by the author, and the first and second phases' activities practice. The children participated in motion analysis through 3D motion capture by the activity phase of the MEB program (n=73). The correlation between the music test result of the participant children and the MVN measurement result was analyzed. As a result, regarding the elements of movement, a significant difference was observed in the activity phase factor over the age factor. Furthermore, it was found that a correlation between recognition of musical elements and movement in musical expression was observed in the moving distance and the moving acceleration regarding the hand.

Key Words: motion capture, musical expression, rhythmic activity, quantitative analysis

I 研究の経緯

幼児は、歌いながら身体音やふりの動き等を伴ってリズムの感受を示すことが多く、幼児期の音楽的表現には、頻繁に身体的な動きの要素が見られる。筆者は、こうした幼児期の音楽的表現における特徴を捉えるために、筆者考案のMEB（音楽的表現育成）プログラムの実践過程について音楽的表現に関する質的分析を行い¹⁾、その実践前後に音楽テストを実施した²⁾。MEBプログラムにおいては、第1段階「はじめの活動」で、自己紹介の歌遊びや生活音および楽音への気づきの活動、第2段階「はじめの活動からパントマイムへ」で、身体音や動きを中心と

したリズムの経験をする。第3段階「即興表現からストーリー創造へ」で、音楽のイメージの動きによる表現やリズムパターンの感受等、音楽的諸要素の認識を促す活動を行う。第4段階「ストーリーの劇化」で、劇化と音楽経験の統合の活動へと移行する。音楽テストの結果、実践前よりも実践後の方が音楽テストの得点が有意に高く、MEBプログラムの実践による効果が見い出されることがわかってきた³⁾。

さらに、身体的な動きの要素の変容という視点から幼児の音楽的表現の発達について考察するために、近年では、モーション・キャプチャーの技術を援用した定量的分析を行ってきた。教育分野におけるモーション・キャプチャーの技術の援用は、主に伝統的な舞踊や鋸引きといった特定の動作について初心者と熟達者の動きの

1 大阪樟蔭女子大学

差異を分析し、それを教育支援開発システムに生かそうとする研究に見られる（安藤ら2010；佐藤ら2010）^{4) 5)}。また、音楽に対する人の反応についての実験的研究にも見られる（Burgerら2013a）⁶⁾。しかしながら、それらの研究は、全て大人を対象としたものであり、幼児の音楽的表現の研究においては、これまでに研究報告は見当たらない。乳幼児に関しては、音に対する反応を捉えた実験的研究が見られるが、それらには、モーショントラッキングの技術は採用されていない（Hannon, E., & Johnson, S. 2005; Zenter, M., & Eerola, T. 2010）^{7) 8)}。しかも、幼児の音楽的表現の発達という視点から、活動の実践過程における変容を捉えるために、モーショントラッキングの技術は採用されてこなかった。筆者は、継続的な活動実践による音楽的表現の発達を可視的に検証するために、モーショントラッキングを援用した定量的分析が必要であると考えた。その検証の過程において、幼児の音楽的表現の発達の特徴を抽出できるであろうと考えたためである。そのために、2013年度から2015年度までは、MTwシステムを中心とした幼児の音楽的表現の動作解析を行い、当時のMVNシステムを併用して、音楽的表現における動きの要素の変容に関する特徴が、移動距離や移動平均加速度の変化に見出されることがわかった⁹⁾。2016年度からは、新型の無線接続MVNシステムを用いて、保育園児、幼稚園児等の幼児の音楽的表現に関する定量的分析を行い、音楽的表現の特徴を抽出するために、多様な測定データを取得しようとしてきた¹⁰⁾。

本稿では、MEBプログラム前半の身体の動きや身体音を生かしたリズムの活動が多く含まれる実践過程前半の第1段階と第2段階における音楽的表現の特徴に着目した。この第1段階では、生活音に始まる音への気づきや事象のイメージの確立が、活動の主な目的である。その実践過程には、生活音に始まる音当てゲームや歌の歌詞の擬音語や擬態語といった特定部分での身体音や楽器音による表現が含まれる。第2段階では、第1段階の活動目的に加えて、手拍子や足踏みといった身体音や身体の動きが誘発されるような歌遊びを多く取り入れ、職業や日常生活の中での人のイメージを通して確立されることが主な目的となっている。

幼児期には、普段の園生活で自発的なふりの動きや表現が頻繁に生じることから、筆者は、幼児期の発達の特徴を、ここで取り上げるMEB

プログラムの実践過程における音楽的表現の中により明確に捉えることができると考えた。

そのため、ここでは、2017年度に実践と測定を行った幼稚園児を分析対象とし、MEBプログラムの前半である第1段階と第2段階での測定結果に焦点化して考察する。

II 研究の目的と方法

この研究の目的は、筆者作成によるMEB（音楽的表現育成）プログラムの実践過程におけるリズムを中心とした音楽経験時の幼稚園児の音楽的表現における動きの要素の特徴を定量的に分析することである。そのために、保育形態の異なるF幼稚園児とY幼稚園の4歳児と5歳児に対して筆者作成による音楽テストを行い、3歳児、4歳児および5歳児に対して第一段階と第二段階の活動実践を行った。この音楽テストは60項目あり、長い集中力を要することから、3歳児には行わなかった。

対象園となったF幼稚園では遊び中心の保育形態がとられており、Y幼稚園ではモンテッソーリ・メソッドの保育形態がとられている。筆者勤務校の近郊では、主にこれらの保育形態が見られ、実態を捉えるために対象とする必要があった。また、2016年度に対象とした2か所の保育園は、モンテッソーリ・メソッドの保育形態と遊び中心の保育形態がとられていた。2016年度の保育園の分析結果と今後比較検討していくためにも、2017年度の2か所の幼稚園は、2016年度と同様の保育形態がとられている園を研究対象とした。

実施した音楽テストは、「I音の強弱」「II音の数・長短」「IIIリズム」「IV音の高低」「V協和」「VI表現・鑑賞」の6領域60項目から成っている。F幼稚園では、4歳児38人が2017年5月15日11:00～12:00、2017年5月8日11:00～12:00に5歳児33人が参加した。Y幼稚園では、2017年5月19日11:00～12:00に4歳児19人が、2017年5月19日10:00～11:00に5歳児29人が参加した。

音楽テスト後からMEBプログラムの実践を行った。実践の対象児は、F幼稚園で108人（3歳児32人、4歳児40人、5歳児36人）、Y幼稚園で86人（3歳児25人、4歳児29人、5歳児32人）であった。2016年度にMVN測定時の活動項目として抽出した内容と同一の活動について、幼児1人ずつ動作解析を行った。F幼稚園では、3歳児10人、4歳児10人、5歳児11人が

参加し、Y 幼稚園では、3 歳児15人、4 歳児13人、5 歳児14人が参加した。いずれも、対象園および保護者が許可し、署名の得られた幼児のみがその測定対象となった。

今回用いた新型無線接続 MVN システムは、全身17か所に軽量小型化されたモーション・トラッカーを装着し、音楽的表現における身体的な動きを測定するものであった。準備・装着・測定・移動を含めて、幼児1人当たり5～10分間程度を要し、そのうち、測定時間のみは30秒間であった。測定時の活動内容は、次のとおりである。活動第1段階では、《あなたのおなまは》(インドネシア民謡)による自己紹介の歌遊びをする様子の動作解析を行った。ここでは、歌を歌い、保育者の「あなたのお名前は」の問いかけに答える動作内容であった。第2段階で、手拍子や足踏みを中心とした手遊び歌《パンやさんにおかいもの》(作詞:佐倉智子 作曲:おざわたつゆき)とふりの動きをした。この時の動作内容は、手拍子に始まり、歌いながら歌詞に沿ったふりの動きを主に両手で行うものであった。

Ⅲ 結果と考察

本稿では、2017年度の MEB プログラムの実践対象となった幼稚園児のモーション・キャプチャーによる音楽的表現の動作解析結果について定量的分析を行った。その中で、いくつかの身体部位の測定結果に、実践過程前半における音楽的表現の特徴が顕著に表れていたため、その部分を中心に論じる。同時に、実践前の状態に最も近い活動第1段階での MVN 測定結果と音楽的諸要素の認識との相関関係を示すことで、より音楽的表現の特徴を明確にしたいと考える。

そこでまず、MEB プログラム実践前の音楽テスト結果について述べ、次に MVN 測定結果に関する定量的分析について述べる。最後に、音楽テスト結果と MVN 測定結果との相関関係について考察する。

1. 音楽テストの結果について

表1は、F 幼稚園児、表2は Y 幼稚園児の音楽テスト結果について、4 歳児と5 歳児の領域別得点、および総合得点を示したものである。

表1 F 幼稚園児 (4 歳児 n=38, 5 歳児 n=33) の音楽テスト結果

	I 強弱	II 数・長短	III リズム	IV 高低	V 協和	VI 表現・鑑賞	総合得点
4 歳児							
\bar{X}	5.421	4.105	3.132	4.342	3.974	4.566	25.540
SD	1.638	1.673	0.991	1.341	1.533	2.315	6.212
5 歳児							
\bar{X}	6.727	6.212	5.485	5.515	4.818	6.659	35.417
SD	1.376	1.495	2.588	1.278	1.667	2.003	6.858

表2 Y 幼稚園児 (4 歳児 n=19, 5 歳児 n=29) の音楽テスト結果

	I 強弱	II 数・長短	III リズム	IV 高低	V 協和	VI 表現・鑑賞	総合得点
4 歳児							
\bar{X}	6.211	3.842	4.211	4.737	4.790	5.816	29.342
SD	2.070	1.167	2.275	1.759	1.512	2.129	6.078
5 歳児							
\bar{X}	7.862	6.483	5.966	6.931	5.793	7.129	40.198
SD	1.846	1.682	1.842	1.907	1.473	2.210	7.245

表1に示したとおり、F 幼稚園では、6 領域および総合得点について、いずれも5 歳児が4 歳児よりも有意に高かった(強弱 $t(69)=3.607$, $p<.05$, 数長短 $t(69)=5.558$, $p<.05$, リズム $t(69)=5.190$, $p<.05$, 高低 $t(69)=3.757$, $p<.05$, 協和 $t(69)=2.223$, $p<.05$, 表現・鑑賞 $t(69)=4.042$, $p<.05$, 総合得点 $t(69)=6.367$, $p<.05$)。F 幼稚園児のデータに関しては、「強弱」と「数・長短」の相関は0.542, 「リズム」と「数・長短」の相

関は0.547, 「リズム」と「表現・鑑賞」の相関は0.611, 「数・長短」と「表現・鑑賞」の相関は0.583で大きかった。

表2に示したとおり、Y 幼稚園では、6 領域および総合得点について、いずれも5 歳児が4 歳児よりも有意に高かった(強弱 $t(46)=2.889$, $p<.05$, 数・長短 $t(46)=5.957$, $p<.05$, リズム $t(46)=2.940$, $p<.05$, 高低 $t(46)=4.017$, $p<.05$, 協和 $t(46)=2.284$, $p<.05$, 表現・鑑賞 $t(46)=2.043$, $p<.05$, 総合得点

$t(46)=5.400, p<.05$)。Y 幼稚園児のデータに関しては、「強弱」と「リズム」の相関は0.582, 「強弱」と「高低」の相関は0.683で大きかった。

また、F 幼稚園と Y 幼稚園とでは、4 歳児の「リズム ($t(55)=2.503, p<.05$)」「総合得点 ($t(55)=2.194, p<.05$)」で、5 歳児の「強弱 ($t(60)=2.765, p<.05$)」「高低 ($t(60)=4.471, p<.05$)」「協和 ($t(60)=2.425, p<.05$)」「総合得点 ($t(60)=2.668, p<.05$)」で、統計上の有意差が見られ、Y 幼稚園児の得点が F 幼稚園児の得点よりも高かった。

2. 音楽的表現における身体的な動きの定量的分析

MEB プログラムの第 1 段階と第 2 段階の MVN 測定結果について、次に述べる。モーションキャプチャーの出力から計算された各身体部位（骨盤・頭・右肩・右手・右足）の移動距離、平均速度、加速度、動きの円滑性、および両手間隔の移動距離の 21 種類のデータに関して、園別に、3 歳児 4 歳児 5 歳児が活動段階 2 回分でどう変化したかについて分析した結果を示す。その上で、FY の 2 幼稚園間、年齢間および第 1 段階と第 2 段階の間に平均値の差が見られるかどうか検討するために、三元配置分散分析を行った結果について示す。なお、左右の身体部位に関しては、類似したデータであったことから、今回は分析のために右側のデータを用いた。また、ここでの動きの円滑性とは、移動平均速度 / 移動平均加速度の比によって算出されるものであり、Burger ら (2013b)¹¹⁾ の研究を参照して求めた。

(1) F 幼稚園と Y 幼稚園における年齢別・段階別変化について

まず、F 幼稚園の活動第 1 段階と第 2 段階の MVN 測定結果について、測定部位による有意差が最も見られたのは、5 歳児においてであった。3 歳児では、右手移動距離 ($t(12)=3.350, p<.05$)、右手速度 ($t(12)=2.617, p<.05$)、右足加速度 ($t(12)=3.103, p<.05$)、4 歳児では、右手加速度 ($t(13)=2.389, p<.05$) で、第 2 段階の測定平均値が第 1 段階よりも有意に大きかった。それに対して 5 歳児では、右手移動距離 ($t(14)=3.723, p<.05$)、右手速度 ($t(14)=3.568, p<.05$)、骨盤加速度 ($t(14)=2.156, p<.05$)、右肩加速度 ($t(14)=2.967, p<.05$)、右手加速度 ($t(14)=4.037, p<.05$)、右足加速度 ($t(14)=5.265, p<.05$)、骨盤円滑性 ($t(14)=4.092, p<.05$)、右肩円滑性 ($t(14)=4.226, p<.05$) で、第 2 段階

の測定平均値が第 1 段階よりも有意に大きかった。

次に、Y 幼稚園の活動第 1 段階と第 2 段階の MVN 測定結果について、測定部位による有意差が最も見られたのも、5 歳児においてであった。但し、3 歳児では、F 幼稚園と同様に有意差が見られたのは、右足加速度 ($t(14)=3.429, p<.05$) であり、Y 幼稚園 3 歳児では、頭加速度 ($t(14)=3.090, p<.05$) で、第 2 段階の測定平均値が第 1 段階の測定値よりも有意に大きかった。4 歳児では、右足加速度 ($t(12)=4.235, p<.05$)、左右手間隔 ($t(12)=3.117, p<.05$)、右足円滑性 ($t(12)=2.382, p<.05$) で、第 2 段階の測定平均値が第 1 段階よりも有意に大きかった。5 歳児では、右足移動距離 ($t(13)=2.506, p<.05$)、右足速度 ($t(13)=4.206, p<.05$)、頭加速度 ($t(13)=2.382, p<.05$)、右足加速度 ($t(13)=8.869, p<.05$)、右手円滑性 ($t(13)=2.357, p<.05$)、右足円滑性 ($t(13)=2.182, p<.05$) で、第 2 段階の測定平均値が第 1 段階よりも有意に大きかった。

このように、F 幼稚園と Y 幼稚園ともに、3 歳児と 5 歳児の、右足加速度で、第 1 段階と第 2 段階に統計上の有意差が見られたことから、活動第 2 段階で、頻繁に足を動かしてリズムをとっていたことがわかる。また、5 歳児でより多様な測定部位のデータに有意差が生じたことから、音楽的諸要素の認識度の高い 5 歳児が歌や音楽のリズムに大きく反応して自発的に動いていたことがわかった。さらに、F 幼稚園では主に右手移動距離や右手加速度の変化が特徴的であったのに対して、Y 幼稚園では、頭加速度、右足の加速度や円滑性が特徴的であることがわかった。

(2) 幼稚園・活動段階・年齢要因による三元配置分散分析の結果

FY の 2 幼稚園間、年齢間および、第 1 段階と第 2 段階の間に平均値の差が見られるかどうか検討するために、三元配置分散分析を行った。幼稚園要因と年齢要因は対応の無い、段階要因は対応のある要因である。

そのうち、被験者内効果の検定において段階要因の主効果が有意に認められたのは、右手移動距離、右手平均速度、頭加速度、右肩加速度、右手加速度、右足加速度、骨盤円滑性の 7 種類のデータであった。

① 右手移動距離の分析結果

以下に、右手移動距離の測定結果を示す。

表 3 は、右手移動距離の測定平均値を示している。

表3 右手移動距離の測定平均値

段階	幼稚園 FY	年齢	平均値 \bar{X}	標準偏差 SD	N
第1段階	F 幼稚園	3歳児	1.872	0.797	10
		4歳児	1.533	1.451	10
		5歳児	1.805	1.847	11
	Y 幼稚園	3歳児	2.276	1.763	15
		4歳児	1.752	1.178	13
		5歳児	3.318	2.492	14
第2段階	F 幼稚園	3歳児	3.176	1.302	10
		4歳児	2.324	1.100	10
		5歳児	3.315	0.859	11
	Y 幼稚園	3歳児	3.098	1.628	15
		4歳児	2.584	1.160	13
		5歳児	3.809	0.928	14

被験者内効果の検定において、段階要因について主効果は有意であった ($F(1, 67)=20.137$, $p<.005$) が、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は第2段階が第1段階よりも大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

② 右手平均速度

右手速度に関しても同様に測定結果の分析から段階要因に有意差が見られた ($F(1, 67)=14.079$, $p<.005$)。段階要因について主効果は有意であったが、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、第1段階よりも第2段階が大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

③ 頭加速度

段階要因について主効果は有意であったが ($F(1, 67)=14.493$, $p<.005$)、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、第1段階よりも第2段階が大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

④ 右肩加速度

段階要因について主効果は有意であったが ($F(1, 67)=9.732$, $p<.005$)、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかつ

た。平均値は、第1段階よりも第2段階が大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

⑤ 右手加速度

段階要因について主効果は有意であったが ($F(1, 67)=12.928$, $p<.005$)、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、第1段階よりも第2段階が大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因について主効果は有意であった ($F(1, 67)=9.993$, $p<.005$) が、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、Y幼稚園がF幼稚園よりも大きかった。

⑥ 右足加速度

段階要因について主効果は有意であったが ($F(1, 67)=2871.323$, $p<.005$)、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、第1段階よりも第2段階が大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

⑦ 骨盤円滑性

段階要因について主効果は有意であったが ($F(1, 67)=17.071$, $p<.005$)、段階要因*幼稚園要因、段階要因*年齢要因および段階要因*幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。平均値は、第1段階が第2段階よりも大きかった。被験者間効果の検定において、幼稚園要因、年齢要因および幼稚園要因*年齢要因について有意ではなかった。

以上より、被験者間効果の検定において、幼稚園要因について主効果が有意であったのは右手加速度に関してであった。上記「骨盤円滑性」以外のデータ全てにおいて、段階要因について、第2段階が第1段階よりも有意に大きかった。それは、活動段階の動作内容に基づいた幼児達の自発的表現の発展によるものであると考えられる。第1段階の動作内容は、測定時には、多くの幼児が、歌いながら思いついた時に手拍子し拍に合わせて身体を前後に揺らす動きで表現された。第2段階の動作内容は、測定時には、既成の動きに拍に合わせて頭を上下に振り、連動するかのように両足を揃えて前後させる動きで表現されたのである。

3. MVN 測定結果と音楽テスト結果との相関関係について

音楽的表現の動作解析結果と音楽的諸要素の認識度との関係について検証するために、MEBプログラムの活動実践第1段階における各測定部位のMVNデータと音楽テストの領域別得点との相関係数を算出した。そして、4歳児5歳児のMEBプログラム第1段階において、MVNによる対象部位の測定結果と、対応する1回目（活動実践前）の音楽テストの領域別得点の関係を示すため、Russell, J. (1980 A circumplex models)¹²⁾により考案され、Burger等 (2013b)¹³⁾により改良されたCircular Affectを作成した。Circular Affectでは、各部位から得られた13の測定・計算値と2領域の音楽テストの関係を2次元上に表し、矢印の長さが相関強度、矢印の角度がベクトルの偏移を示す。ここでは、音楽テスト6領域のうち、クラスター分析によりユークリッド距離が遠い組み合わせの一つである「Ⅲリズム」と「Ⅵ表現鑑賞」を用いた。

表4は、F幼稚園とY幼稚園における4歳児について、各測定部位のMVN測定結果から算出したデータと音楽テスト結果の領域別得点との相関を示したものである。

表4より、動きと音楽的諸要素の認識に正の相関が見られたのは、「Ⅰ強弱」と「右手移動距離」(0.418)、「Ⅰ強弱」と「右手加速度」(0.540)、「Ⅰ強弱」と「右足円滑性」(0.312)、「Ⅳ高低」と「右手加速度」(0.488)、であったことがわかる。つまり、幼稚園4歳児は、音の強弱や高低の感受を、手の動きを変化させることで表現していたのである。音の強弱に対する認識は、生活音への気づきという日常生活経験から始まっている。

次に、表5に示したとおり、音楽テスト領域「Ⅲリズム」と領域「Ⅵ表現・鑑賞」における相関強度と偏移角度について算出した。4歳児では、「骨盤距離」(0.553)、「骨盤速度」(0.483)、「骨盤加速度」(0.470)、「右足距離」(0.433)、「右手円滑性」(0.515)で大きい数値となった。図1は、MVN測定結果から算出した動きのデータと音楽的諸要素の認識との関係性を前述のCircular Affectによって表したものである。それによれば、「骨盤移動距離」をはじめとして、「右足移動距離」「右手円滑性」「右足移動距離」「骨盤速度」のベクトルが大きく、相関強度の大きさを示していた。分析の軸からの偏移角度は、表5に示したとおり、1.8度から59.0度までといずれも狭い範囲にあることがわかった。「Ⅲリズム」に近いのは「右手加速度」「骨盤速度」「右手円滑性」、「Ⅵ表現・鑑賞」に近いのは、「骨盤移動距離」「右足移動距離」「右手加速度」であった。つまり、手の動きが顕著であり、一定の動きでリズムをとり、手足を用いて音楽のイメージを表現していたことを示すものと考えられる。

表4 MVN データと音楽テストの領域別得点との相関強度

	Ⅰ強弱	Ⅱ数長短	Ⅲリズム	Ⅳ高低	Ⅴ格和	Ⅵ表現鑑賞
骨盤距離	-0.211	-0.275	-0.274	-0.411	-0.172	-0.48
右手距離	0.418	0.118	-0.146	0.235	-0.316	-0.11
右足距離	-0.046	-0.162	-0.256	-0.363	-0.043	-0.349
骨盤速度	-0.101	-0.318	-0.233	-0.32	-0.251	-0.423
右手速度	0.255	-0.056	-0.211	-0.007	-0.364	-0.289
右足速度	0.203	0.049	-0.064	-0.127	0.247	0.048
骨盤加速度	-0.067	-0.295	-0.228	-0.279	-0.266	-0.411
右手加速度	0.54	0.295	0.256	0.488	-0.093	0.174
右足加速度	-0.013	0.211	-0.185	-0.067	0.091	-0.006
左右手	0.232	0.178	-0.106	0.013	-0.361	-0.205
骨盤円滑	-0.4	-0.239	0.07	-0.427	0.091	-0.161
右手円滑	-0.091	-0.326	-0.273	-0.337	-0.269	-0.436
右足円滑	0.312	-0.046	0.019	-0.107	0.261	0.079

表5 MVN データと音楽テスト「Ⅲリズム」「Ⅵ表現・鑑賞」との相関強度および偏移角

	相関強度	偏移角度
骨盤距離	0.553	-1.8
右手距離	0.183	44.7
右足距離	0.433	9.2
骨盤速度	0.483	-59.0
右手速度	0.358	40.6
右足速度	0.080	24.7
骨盤加速度	0.470	-40.6
右手加速度	0.310	43.3
右足加速度	0.185	28.9
左右手	0.230	51.5
骨盤円滑	0.176	14.2
右手円滑	0.515	-36.2
右足円滑	0.081	26.8

また、F 幼稚園と Y 幼稚園における 5 歳児についても同様に、各測定部位の MVN 測定結果から算出したデータと音楽テスト結果の領域別得点との相関を見ると、次のようになった。動きと音楽的諸要素の認識に正の相関が見られたのは、「Ⅱ数長短」と「骨盤距離」(0.254)、「Ⅱ数長短」と「骨盤加速度」(0.361)であり、音楽の拍やリズムパターンを感受したことが、骨盤の移動距離や加速度といった動きの変化に表れていた。音楽テスト領域「Ⅲリズム」と領域「Ⅵ表現・鑑賞」における相関強度と偏移角度について、5 歳児では、「骨盤距離」(0.301)、「骨盤円滑性」(0.310)が特徴的であり、「右手円滑性」(0.293)、「右足加速度」(0.293)という相関強度が見られた。偏移角度は、2.2度から 48度までと、いずれも 4 歳児の結果と同様に狭い範囲にあることがわかった。また、Circular Affect に表すと、いずれのベクトルも「Ⅵ表現鑑賞」により近いことがわかった。

このように、動きと音楽的諸要素の認識については、4 歳児の方が強い相関が見られた。但し、4 歳児では音の「Ⅰ強弱」と手との強い相関が見られたのに対して、5 歳児では「Ⅱ数長短」と骨盤の動きとの正の相関が見られた。4 歳児では前述のとおり、生活音の経験から音への気づきが表現されているのに対して、5 歳児では音楽の有する規則性や楽音の特徴を対照的に音の長さや数で感受していることが、主に骨盤の動きで表現されていることがわかった。

さらに、5 歳児では、そうした音楽的諸要素の感受と認識を、表現鑑賞という視点から、自

分なりのイメージで音楽を捉え直しており、音楽の有するイメージと自らの動きのイメージとの一致に近づいているという特徴が読み取れた。

Ⅳ 考察のまとめ

本稿では、幼児の音楽的表現における身体的な動きについて、MEB プログラムの実践過程における活動段階、幼稚園、対象児の年齢といった側面から分析した。そして、動きと活動実践前の 1 回目の音楽テスト結果との関係性という視点からの分析を行った。

結果として、音楽的表現における動きの要素は、身体音やふりの動きを用いた音楽的表現の多い活動第 2 段階において、骨盤移動距離、および右手の移動距離や加速度、円滑性が特徴的であった。しかも、動きの要素に関しての活動段階・年齢・幼稚園要因による三元配置分散分析の結果、活動段階要因についてのみ有意差が見られたことがわかった。幼稚園の保育形態による差異は、主に右手加速度に見られた。モンテッソーリ・メソッドの保育形態をとる Y 幼稚園児の平均値は、遊び中心の保育形態の F 幼稚園児よりも大きかった。Y 幼稚園児については、より音楽の有するリズムの規則性に対する感受性が、右手の動きの加速度の変化に表れていた。

また、動きと音楽的諸要素の認識との関係性がいくつかの測定部位との間に見られた相関強度の大きさから、音楽的諸要素の感受やふりのイメージを、幼児は主に手を頻繁に動かして表現していたということが検証されたと考えられる。

今後、データ量を増やし、保育園児データとの比較分析も行うことにしている。こうした音楽的表現の特徴を抽出していくことによって、幼児の音楽的表現の発達過程を評価する方法について検討したいと考えている。そのことによって、幼児期の音楽経験がより充実したものになるよう、活動の構成を考えることができ、幼児の発達支援に資することができると考える。

注および引用文献

- 1) 佐野美奈 (2009) 「子どもの音楽経験促進プログラムの導入過程における擬音語、擬態語の役割について—実践の活動事例の考察を通して—」『学校音楽教育研究』Vol.13. pp.215-226.
- 2) 佐野美奈 (2014) 「幼児の音楽的諸要素の認識に関する音楽テストの項目」『大阪樟

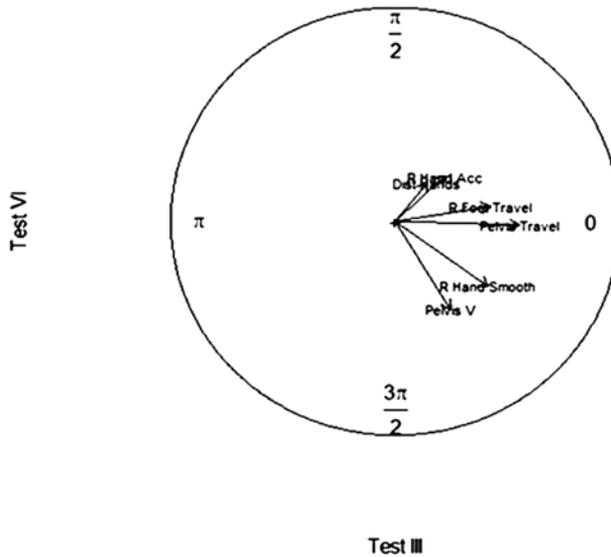


図1 Circular Affect による MEB プログラム第1段階の動きと1回目の音楽テスト結果との関係性

- 藤女子大学研究紀要』第4巻資料 pp.67-74 参照。
- 3) Sano, M. (2013) Quantitative analysis about the educational effect of the music expression program, International Society for Music Education, *APSMER* (The 9th Asia-Pacific Symposium on Music Education Research), Full-paper, no.39, pp.1-7
 - 4) 安藤明伸, 住川泰希 (2010) 「モーションキャプチャと仮想空間を利用した鋸引き動作観察教材の開発と機能評価」『日本教育工学会論文誌』, **36** (2), pp.103-110。
 - 5) 佐藤克美, 海賀孝明, 渡部信一 (2010) 「舞踊の熟達化を支援するためのモーションキャプチャ活用」『日本教育工学会論文誌』, **34**, pp.133-136。
 - 6) Burger, B. et al. (2013a) Influences of rhythm and timbre-related musical features on characteristics of music-induced movement, *Frontiers in Psychology*, **4**, p.183, doi: 10.3389/fpsyg.2013.00183.
 - 7) Hannon, E., & Johnson, S. (2005) Infants use meter to categorize rhythms and melodies: Implications for musical structure learning, *Cognitive Psychology*, **50**, pp.354-377.
 - 8) Zenter, M., & Eerola, T. (2010) Rhythmic engagement with music in infancy, *PNA*, 107, 3, pp.5768-5773.
 - 9) Sano, M. (2017) Quantitative analysis of body movement in musical expression among three nursery schools in the different childcare forms utilizing 3D motion capture, *Information and Communication Technologies in the Musical Field (ICTMF)*, Vol.7, nr.2, 2016 Media Musica, Central and Eastern European Online Library, pp.7-18.
 - 10) 佐野美奈 (2017) 「幼児の音楽的表現における身体的な動きの要素の分析」『日本教育工学会論文誌』, **41**, Suppl. pp.5-8。
 - 11) Burger, B. (2013b). Move the way you feel: Effects of musical features, perceived emotions, and personality on music-induced movement. Department of Music, University of Jyväskylä.
 - 12) Russell, J. (1980) A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, **39**, p pp.1161-1178.
 - 13) 注11) に示した Burger によるものを参照して作成した。

謝辞

研究協力園の皆様に感謝申し上げます。

MEXT/JSPS KAKENHI Grant Number 16K04579