

# モンテッソーリ・メソッドをとる2か所の保育園児の 音楽的諸要素認識と動きとの関係性

—モーションキャプチャーを用いた分析を通して—

佐野美奈

(大阪樟蔭女子大学)

## Relationship between Recognition of Musical Elements and Movement in Two Montessori Nursery Schools: Movement Analysis Using 3D Motion Capture

Mina SANO

### Abstract

The purpose of this study is to examine the relationship between the recognition of musical elements and body movement through movement analysis of the musical expression of nursery schoolers. In this article, 3-, 4-, and 5-year-old children in K and M Montessori nursery schools participated in movement analysis using the MVN system with MTw system. K nursery school uses the Montessori Method of childcare, which includes sensory training in everyday life (n=59). M nursery school uses the same Method but also includes music experience (n=93). The children participated in a trial of the MEB program in the second year of this study. The changes of body movement included in their musical expression were measured and analyzed during the practice of the four phases of activities of the MEB program. As a result, statistical significant difference was observed in the plural number data of the 5-year-old children and development differences between 3- and 4-year-old children were visible during the third phase activity of the MEB program in K nursery school. A statistical significant difference was observed in the plural number data of the 5-year-old children and development differences between 4- and 5-year-old children were apparent during the second phase activity of the MEB program in M nursery school. Body movement activated the M nursery schooler's musical expression when there were many elements of the movement in the practical process of the MEB program, and it was thought that the average of acceleration in movement increased. Conversely, it was thought that K nursery schoolers' data showed a relationship between the recognition of musical elements and body movement during the third phase for the purpose of the recognition of musical elements.

### I 研究の経緯

かつて筆者は、幼児期の発達の特徴であるふりや劇化の行動を生かした音楽経験を、ドラマ教育論やドラマ教育と音楽教育との統合理論を参照して考案した。その活動は、幼児に対する実践過程を経て修正され、4段階の活動から成るMEBプログラム(音楽的表現育成プログラム)として構成された(佐野2008)。その実践過程における幼児の音楽的表現について考察した中でも、幼児の音楽的諸要素の認識と身体的な動きとの関係性に関して、可視的に捉えて検証する方法を検討することが課題であった。音楽的諸要素の認識に関しては、MEBプログラムの実践前後で筆者作成による音楽テストを行い、その結果分析から、異なる保育形態の複数の保育園児にも、筆者による実践の効果が見られたことを検証してきた。

但し、これまでの音楽テストによる得点の分析結果から、保育形態が異なることによる幼児の音楽的諸要素の認識の差異が見られたことも事実である。特に、遊び中心の保育が行われている保育園とモンテッソーリ・メソッドをとる保育園とでは、MEBプログラムの実践を行わなかったときに、保育形態が異なることによる幼児の音楽的諸要素認識の差異が見られた。遊び中心の保育形態のU保育園とI保育園の4歳児と5歳児の103人と、モンテッソーリ・メソッドの保育形態のK保育園とM保育園の4歳児と5歳児の89人について、筆者考案の音楽テストに参加した際のデータが、多変量解析を用いて定量的分析が行われた。次に、2回とも音楽テストを受けた4か所の保育園のデータについて、ANOVAを用いて二元配置分散分析を行った結果、モンテッソーリ・メソッドの保育形態では、音楽的諸要素の有する規則性、対照性の認識に優れていることがわかったのである(佐野2016)。

さらに、モンテッソーリ・メソッドの保育形態について、実態では様々な活動の展開がなされており、筆者が調査対象とした保育園には、日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドがとられているK保育園と日常生活の感覚訓練と一部の音楽経験についてモンテッソーリ・メソッドがとられているM保育園があった。モンテッソーリ・メソッドによる保育に音楽経験が含まれているM保育園では、音感ベルにいつでも幼児達が触れることができ、線上歩きを発展させた動きによるリズムの経験がなされているという点が異なっていた。また、モンテッソーリ・メソッドによる音楽は、動きと音楽との関係性を重要視したダルクロワーズのリトミックを参照した活動が主に行われてきており、ダルクロワーズの手法がドラマ教育論における劇化指導法にも参照されていることを考えると、筆者によるMEBプログラムの実践過程における幼児の自発的な音楽的表現との相違点も見い出されるであろうと予測された。

ところが、柏瀬(2001)がモンテッソーリ感覚教育の実践を行い、その実践が困難であることを指摘しているように、音楽教育に関するモンテッソーリ・メソッドが昨今の幼児教育現場であまり行われていないのが現状であった。モンテッソーリ・メソッドにおける音楽教育の内容について考察した研究には、次のようなものが挙げられる。渡子(2008)は、日常生活と音楽活動の関係性について論じ、「雑音筒」「音感ベル」の感覚教具の有用性、「線上歩き」から動きによる音楽の感受というダルクロワーズの考え方との類似性等を示している。西(2003)は、音楽教育の内容について、藤(2010)は「リズムの練習」と「音楽鑑賞」について考察している。また、藤(2009)は、モンテッソーリ教育の教材に関する文献(The Montessori Elementary Material)を参照し、「一弦琴(monochord)」について述べている。但し、これらは、文献による研究であり、近年でもモンテッソーリ・メソッドによる音楽実践に関する研究は少なく、実践そのものがモンテッソーリ教育の音楽に直接該当しているわけでもない。こうした現状を踏まえて、筆者は、M保育園の音楽経験について調査し、音楽テストを実施した。その結果、定量的分析から、幼児の音楽的諸要素の捉え方として「音楽的諸要素の規則性・対照性」が第1主成分として抽出され、モンテッソーリ・メソッドによる教具の活動を通じた事象に対する考え方が子ども達の内面に形成されつつあると考えられた(佐野2015)。

そこで筆者は、音楽経験がモンテッソーリ・メソッドであるか否かによって、幼児の音楽的表現に差異が見られるかどうかについて考察するために、日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドをとるK保育園と、日常生活訓練と一部の音楽経験についてモンテッソーリ・メソッドをとるM保育園とを対象園とし、音楽的諸要素認識と動きの関係性に見られる自発的な幼児の音楽的表現の相違点について分析考察することを考えた。そのためには、音楽的諸要素認識に伴うと考えられる身体による動きの変容も捉える必要がある。

音楽的表現における動きを捉える方法として、新たに筆者が導入したのは、3Dモーションキャプチャーである。それは、MTwシステムであり、この研究においては、スタジオ等の実験的な環境ではなく、保育室の日常的な園環境において、幼児の額にワイヤレスのモーショントラッカーを1個ずつ装着し、同時に複数の幼児達の位置関係など、3次元のデータが得られるものである。但し、MTwシステムによる動作解析から得られたデータでは、移動軌跡や総移動距離を算出できないため、5歳児についてのみ、MVNシステムを併用した。動きを捉えるという観点からは、近年、モーションキャプチャーが舞踊教育や鋸引き動作、ブランコ運動といった内容に用いられ、熟達者と初心者の動作の差異について示した研究が見られる(安藤・住川2012;北原・平田2011;佐藤・沼倉・海賀・渡部2010)。但し、それらの研究は、幼児の音楽的表現の動きと音楽的諸要素の認識との関係性に着目されたものではなかった。これまでに、動きと

音楽的諸要素認識との関係性について指摘した研究は乳児に対するものからあるが、それらは実験的な状況において、特定の音楽的諸要素の感受を検証するものであった (Hannon & Johnson, 2005; Zentner & Eerola, 2010; Phillips-Silver & Trainor, 2005)。そこで筆者は、できるだけ自然な園環境において、幼児の音楽的表現の動作解析を行い、音楽的諸要素認識と動きとの関係性について検証することを考えた。

## II 研究の目的

この研究の目的は、保育園児の音楽的諸要素の認識と動きとの関係性について、音楽的表現の動作解析を行うことを通して検証することである。そのために、本稿では、保育の実態として多くとられている保育形態のうち、モンテッソーリ・メソッドをとる2か所の保育園に焦点化し、3D モーションキャプチャーによる動作解析を通じた比較分析を行う。ここでのモンテッソーリ・メソッドをとる2か所の保育園は、日常生活の感覚訓練に特化した活動が行われている K 保育園と、日常生活の感覚訓練に加えて音楽経験でもモンテッソーリ・メソッドによる活動が行われている M 保育園とした。わが国では、モンテッソーリ・メソッドの音楽実践があまり行われておらず、その音楽経験がある場合とない場合での差異が生じるのかについて、音楽テストによる音楽的諸要素認識の実態と音楽的表現の動作解析結果とを照合し、比較分析する必要があると考えられる。同時に、モンテッソーリ音楽は、身体の動きによるリズムを重要視するダルクロワーズの音楽教育方法を参照されており、身体の動きと音楽的諸要素の認識との関係性について検証することができるのではないかと考えられた。

## III 研究の方法

この研究では、モンテッソーリ・メソッドをとる2か所の保育園を対象とした。それは、日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドをとる K 保育園と、日常生活に加えて一部の音楽経験に関してもモンテッソーリ・メソッドをとる M 保育園である。モンテッソーリ・メソッドは、保育の実態としては多く実践されているが、その大半で日常生活の感覚訓練の活動が展開されており、音楽経験に関してはあまり実践されていないということである。モンテッソーリの音楽教育について、ダルクロワーズの指導法や原理が参照されており、動きによるリズムの経験等、ダルクロワーズの指導法と類似した活動が見られる。一方、筆者が考案した MEB プログラムは、Bolton らの劇化指導法を参照しており、それらの理論的基礎はドラマ教育論にある (Bolton, 1988)。そのドラマ教育論における劇化指導法も、ダルクロワーズの指導法や原理を参照されている。そこで、筆者は、実際の幼児の音楽的表現について分析すると、モンテッソーリ・メソッドによる音楽経験の実践と筆者による MEB プログラムの実践過程には、相違点が生じるのではないと考え、上記の K 保育園では3歳児19名、4歳児21名、5歳児19名、M 保育園では3歳児29名、4歳児33名、5歳児31名を対象とした。

そのために、K 保育園では、2013 年度に日常生活における音楽的表現の動作解析を行い、2014 年度に MEB プログラムの実践過程における音楽的表現の動作解析を行った。また、M 保育園では、2014 年度に日常生活における音楽的表現の動作解析を行い、2015 年度に MEB プログラムの実践過程における音楽的表現の動作解析を行った。日常生活における音楽的表現の動作解析は、ほぼ毎月行い、6 回分のデータが、2 か所の園で同時期に得られた。MEB プログラムの実践過程においては、表 1 に示したとおり、4 段階の各活動段階別に、特徴的な活動を抽出して、測定を行った。その際、動作解析に用いたのは、3D モーションキャプチャーの MTw システムであった。これは、ワイヤレスの慣性センサーであるモーショントラッカーを身体部位に装着して、同時に複数の幼児に関して、平均速度、加速度、角速度等の 3 次元データを測定するものである。今回は、測定対象が幼児であるため、安全面から、幼児の各額に 1 個ずつモーショントラッカーを装着することとした。加えて、このモーショントラッカーは 5 個のみであったため、毎回測定時に、ランダムに選ばれた各年齢の 5 名が装着し、クラス全員と一緒に活動する中で、モーショントラッカーを装着した 5 名のデータが測定されることになった。但し、その MTw システムによる測定から得られたデータからは、移動軌跡、移動距離等が算出できないとわかったため、MEB プログラムの実践過程においては、MVN システムを併用した。MVN システムは、全身 17 か所の部位にモーショントラッカ

一を装着し、それらを全て機材に配線することで、測定時に得られるデータから、移動軌跡、総移動距離を算出することができるが、このシステムで得られるのは、1回につき1人のデータのみである。しかも、MVNシステムには、子ども用のものはなく、本来、腰部で支える機材を、幼児には腹部で支える等の工夫が必要であり、その装着や測定時に一定時間静止するといった制約があったため、5歳児のみを対象とした。各園ともに、複数の5歳児が交替で測定対象となった。

こうしたことから、本稿でのデータ分析の対象を主に5歳児とし、3歳児、4歳児のMTwシステムによって得られたデータの分析結果については、5歳児との比較対象として論じるものとする。

表1 2014年度K保育園児と2015年度M保育園児によるMTwシステムとMVNシステムによる測定日と活動内容

	段階別の測定時の活動内容	MTwシステムの測定日時		MVNシステムの測定日時	
		K保育園	M保育園	K保育園	M保育園
第1段階	《あなたのおなまえは》の歌による自己紹介の音楽遊び	5月22日 9:30~10:00	5月29日 9:30~10:00	5月29日 9:30~10:00	5月29日 10:00~10:30
第2段階	《とけいのうた》の歌詞の擬音語部分だけを 手拍子、足踏み、《パンやさんにおかいもの》 の手遊び歌、想像上の「ボール投げ」「綱引き」	7月24日 9:30~10:00	7月31日 9:30~10:00	8月27日 9:30~10:00	7月31日 10:00~10:30
第3段階	《おいもごころ》の手拍子リズムパターン によるABA形式の認識、 《ライオンの大行進》でライオンの動き	9月04日 9:30~10:00	8月28日 9:30~10:00	9月03日 9:30~10:00	8月28日 10:00~10:30
第4段階	《山の音楽家》を歌いながら、楽器を奏する動き、 替え歌による応答唱	12月04日 9:30~10:00	12月18日 9:30~10:00	9月03日 9:30~10:00	9月11日 11:30~12:00

#### IV 結果と考察

日常生活の感覚訓練に特化するK保育園児と日常生活と一部の音楽経験についてモンテッソーリ・メソッドがとられるM保育園児について、それぞれ、日常生活における音楽的表現とMEBプログラムの実践過程における音楽的表現について動作解析を行い、次のような結果が得られた。ここでは、まず、複数の幼児を同時に測定できるMTwシステムによる結果に関して、K保育園児の結果と考察について述べ、次にM保育園児の結果について述べる。

##### 1. 日常生活における音楽的表現の動作解析の結果について

MTwシステムによる動作解析から、移動平均加速度の変化によって、幼児の音楽的表現における手拍子、足踏みといったリズム等の音楽的諸要素認識を表す動きの要素の活発化が捉えられた。そこで、取得したデータから移動平均加速度を算出し、それについてフーリエ変換を行い、スペクトル分析を行った。そうして、横軸が周波数帯域で縦軸がその強度を示すピリオドグラム、Daniell平滑化したピリオドグラム、自己相関、偏相関、トレンド、周期、ノイズといった特徴的な成分を抽出した。スペクトル分析は、具体的に各分析結果が音楽的諸要素の認識に直結した結果とならなかったが、3歳児よりも4歳児、4歳児よりも5歳児の方が、特にピリオドグラムにおける明確な周期性が見られた。

次に、算出した移動平均加速度の数値の変化について述べる。

##### (1) K保育園児とM保育園児のMTwシステムの動作解析—日常の音楽的表現の移動平均加速度変化—

次の図1は、2013年度の日常の園生活におけるK保育園児のMTwシステムによる動作解析から得られた移動平均加速度の3歳児、4歳児、5歳児についての変化を示したものである。図2は、2014年度の日常の園生活におけるM保育園児の移動平均加速度の3歳児、4歳児、5歳児についての変化を示したものである。横軸は測定日であり、縦軸が移動平均加速度 ( $m/s^2$ ) である。

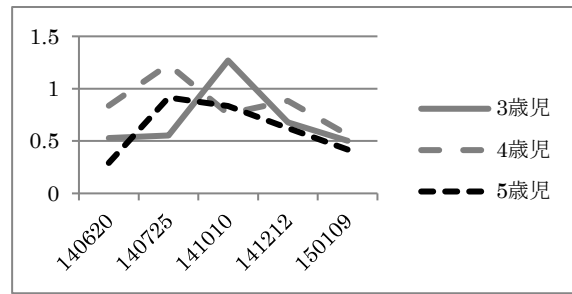
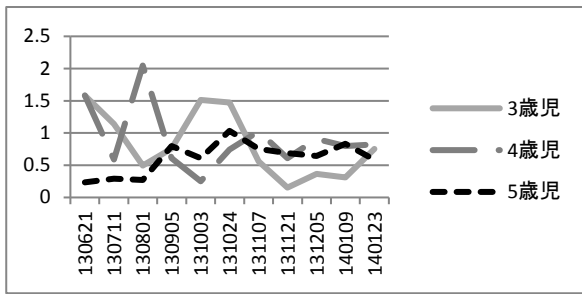


図1 K 保育園における日常の音楽的表現の移動平均加速度変化

図2 M 保育園における日常の音楽的表現の移動平均加速度変化

図1より、日常の園生活の朝の会における音楽的表現については、1回目の測定で、3歳児の平均移動加速度は1.586m/s<sup>2</sup>であったが、最大値でもそれ以上になることはなく、10月以外は低迷していた。4歳児では、1回目の測定で3歳児と同じであったが、8月に2.0471m/s<sup>2</sup>を最大値として、後は下降していた。5歳児は、1回目の測定で0.2344m/s<sup>2</sup>と最も低かったが、それ以降あまり変動が見られず、最大値は10月3日の1.0333m/s<sup>2</sup>であった。このように、日常の園生活における音楽的表現の動作解析からは、規則性や何らかの特徴も読み取れない不安定な状況であったことがわかる。

図2より、M 保育園児の場合、10月初旬に3歳児に移動平均加速度は0.55m/s<sup>2</sup>から1.27m/s<sup>2</sup>に上昇したが、それ以外の測定時には低迷している。4歳児と5歳児についても、7月下旬に4歳児1.23m/s<sup>2</sup>、5歳児0.92m/s<sup>2</sup>と、一度上昇しているが、それ以降は減少している。このように、年齢による発達も何らかの傾向も読み取れない状況であった。

## 2. MEB プログラム実践過程における MTw システムによる動作解析の結果

### (1) K 保育園児と M 保育園児の MEB プログラム実践過程における音楽的表現の動作解析の結果

次の図3は、2014年度のK 保育園児のMTw システムによる動作解析から得られた移動平均加速度の3歳児、4歳児、5歳児についての変化を示したものである。図4は、2015年度のMTw システムによる動作解析から得られた移動平均加速度の変化を示している。横軸は、測定した活動段階であり、縦軸が移動平均加速度 (m/s<sup>2</sup>) である。

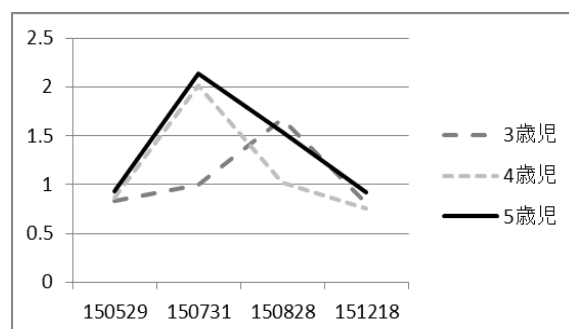
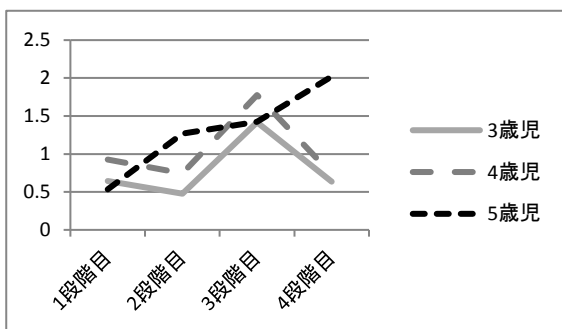


図3 K 保育園児の MEB プログラム実践時の移動平均加速度の変化

図4 M 保育園児の MEB プログラム実践時の移動平均加速度の変化

図3からわかるとおり、K 保育園での MEB プログラムの実践過程では、3歳児と4歳児が類似した移動平均加速度の変化を辿り、活動段階ごとに5歳児の移動平均加速度が増加しているのがわかる。実践無し2013年度の移動平均加速度の変化が不安定な変動であったのに対して、実践有りの2014年度では、3歳児(1.4168m/s<sup>2</sup>)と4歳児(1.7757m/s<sup>2</sup>)で劇化と音楽の統合が進む第3段階で最大値を示し、5歳児については、2.02m/s<sup>2</sup>と第4段階の移動平均加速度が最大値であった。また、移動平均加速度の値も、2013年度よりも高く、劇化と音楽の統合過程が進むにつれて移動平均加速度が増加するという傾向が読み取れた。

図4からわかるとおり、M 保育園での MEB プログラムの実践過程では、4歳児と5歳児が類似した移動平均加速度の変化を辿り、3歳児に関しては、活動第3段階の移動平均加速度が最大値となっていた。概ね、5歳児の値が、3歳児や4歳児よりも大きい傾向にあった。実践無し2014年度の移動平均加速度の

変化が低迷する傾向にあったのに対して、実践有りの2015年度では、3歳児の活動第3段階で1.6715m/s<sup>2</sup>、活動第2段階の4歳児2.0157m/s<sup>2</sup>、5歳児2.1321m/s<sup>2</sup>の移動平均加速度で最大であった。特に、実践過程の活動第2段階において、5歳児の測定グループ5人の平均値と4歳児の測定グループ5人の平均値には、統計上の有意差が見られた (t(8)=2.741, p<.05)。5歳児の測定グループの平均値の方が、4歳児の測定グループの平均値よりも、有意に高いことがわかった。

### 3. MEBプログラムの実践過程と実践の無かった年度のMTwシステムによる動作解析の結果比較

#### (1) 2014年度MTwシステムによる動作解析 (MEBプログラムの実践過程) と2013年度(実践無)のK保育園児に関するMTwシステムによる動作解析の比較

次の表2, 表3, 表4に示したとおり, MEBプログラム実践の無かった2013年度の移動平均加速度(m/s<sup>2</sup>)が概して減少しているのに対して, MEBプログラム実践のあった方は, 活動が活発化している時には, 増加する傾向にあったことがわかる。

表2 K 保育園3歳児 MEBプログラム実践有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	1.5816	0.4964	0.7577	0.3659
MEB 実践有り	0.6425	0.745	1.4168	0.6341

表3 K 保育園4歳児 MEBプログラム実践有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	1.5816	2.0471	0.9454	0.4079
MEB 実践有り	0.9284	0.745	1.7757	0.7329

表4 K 保育園5歳児 MEBプログラム実践有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	0.2344 <sup>2</sup>	0.2706	0.7989	0.6452
MEB 実践有り	0.5105	1.8571	1.1839	0.3921

特に, MEBプログラム第3段階に相当する8月・9月の2013年度実践無と2014年度実践有の測定時について, 測定グループ5人の平均値の差の検定を行うと, 実践有の5歳児の平均値と実践無の5歳児の平均値には統計上の有意差が見られた。実践有りの測定グループの平均値の方が, 実践無しの測定グループの平均値よりも有意に高いことがわかった (t(8)=5.460, p<.05)。MEBプログラム第3段階は, 音楽的諸要素の認識を目的とした活動を行っている。実際, 同じK保育園で同様の実践を行い, 質的分析を行っているが, その際, 音楽的表現における動きの要素が活発化していることがわかっている (佐野 2015)。そのことから, 実践有の方が実践無の場合よりも移動平均加速度が増加したという結果によって, MEBプログラムの実践が幼児の音楽的表現における動きの要素の活性化を促すものであったことがわかる。音楽的諸要素の認識に伴い, 幼児達が自信を持って手拍子や足踏み, リズムパターンを捉えたふりの動きを大きく行っており, その次の動作に移行する際に加速しつつあったことを示している。このように, MTwシステムによる動作解析の結果は, これまでの筆者による質的分析の結果を裏づけるものであったと考えられる。

#### (2) 2015年度MTwシステムによる動作解析 (MEBプログラムの実践過程) と2014年度(実践無し)のM保育園児に関するMTwシステムによる動作解析の比較

次の表5, 表6, 表7に示したとおり, M保育園児の場合は, 動きの要素の活動が増加するMEBプログラム実践過程第2段階に, 移動平均加速度(m/s<sup>2</sup>)の値にも増加が見られた。総じて, MEBプログラム実践があった2015年度の方が, 実践の無かった2014年度よりも, 高い傾向にあった。

表5 M 保育園3歳児のMEBプログラム有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	0.5294	0.5543	1.2695	0.6778
MEB 実践有り	0.8342	0.9937	1.6715	0.8068

表6 M 保育園4歳児のMEBプログラム有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	0.8388	1.2308	0.761	0.8826
MEB 実践有り	0.865	2.0157	1.0195	0.761

表7 M 保育園 5 歳児の MEB プログラム有無による移動平均加速度

(m/s <sup>2</sup> )	5月6月	7月末	8月末・9月初旬	12月初旬
MEB 実践無し	0.291	0.9156	0.8331	0.623
MEB 実践有り	0.9357	2.1321	1.5402	0.9188

特に、MEB プログラムの活動第 2 段階に相当する 7 月末の測定時に関して、5 歳児の実践有りの測定グループ 5 人の平均値と実践無しの測定グループ 5 人の平均値には統計上の有意差が見られた ( $t(8)=6.307$ ,  $p<.05$ )。5 歳児に関しては、実践有りの測定グループ平均値の方が、実践無しの測定グループの平均値よりも有意に高いことがわかった。

#### 4. MTw システムによる音楽的表現の動作解析について K 保育園と M 保育園の比較

保育形態に関しては、モンテッソーリ・メソッドをとりながら、日常生活の感覚訓練を行う K 保育園児の場合と、日常生活と一部の音楽経験についてモンテッソーリ・メソッドをとる M 保育園児の場合とでは、次のような相違点が見られた。

日常の音楽的表現の動作解析結果からは、特に何かの発達の差異や傾向を読み取ることができなかった。しかし、両園における測定データは、MEB プログラム実践過程における移動平均加速度の方が、実践無しするときよりも概して高かった。

特に、K 保育園児については、実践過程の第 3 段階で、4 歳児と 5 歳児に統計上有意な発達差が見られた。また、MEB プログラム実践の有無については、活動第 3 段階に相当する測定時期の 5 歳児測定グループの移動平均加速度は、実践有りの方が実践無しよりも有意に高かった。

M 保育園児については、MEB プログラム実践過程の第 2 段階で 4 歳児と 5 歳児に統計上有意な差が生じ、発達差が見られた。また、MEB プログラム実践の有無については、活動第 2 段階に相当する測定時期の 5 歳児測定グループの移動平均加速度は、実践有りの方が実践無しときよりも有意に高かった。

このように、モンテッソーリ・メソッドをとる 2 か所の園で、4 歳児と 5 歳児の発達差が MEB プログラムの実践過程において見られ、また実践の有無による有意差が生じていた。但し、K 保育園児については実践過程の第 3 段階で、M 保育園児についてはその第 2 段階において統計上の有意差が見られた。このことをさらに具体的に分析考察するために、5 歳児の実践過程において行った MVN システムによる動作解析の結果について次に述べる。

#### 5. MVN システムによる MEB プログラム実践過程の活動段階別の動作解析結果について

##### (1) K 保育園児と M 保育園児の移動軌跡と移動距離の比較

ここでは、MEB プログラム実践過程における活動段階別の移動軌跡と移動距離に関して、MVN システムによる動作解析のできた K 保育園 5 歳児と M 保育園 5 歳児について示す。移動軌跡は、K 保育園について図 5 から図 8 までに、M 保育園について図 9 から図 12 までに表す。それによれば、K 保育園 5 歳児については、第 1 段階移動距離 0.25m、第 2 段階移動距離 2.32m、第 3 段階移動距離 1.95m、第 4 段階移動距離 1.038m であった。M 保育園 5 歳児については、第 1 段階移動距離 2.39m、第 2 段階移動距離 3.647m、第 3 段階移動距離 3.351m、第 4 段階移動距離 2.216m であった。

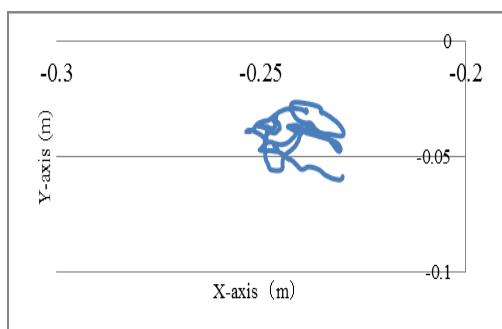


図 5 K 保育園児第 1 段階移動距離 0.25m

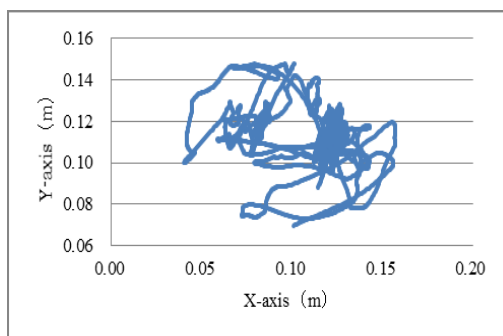


図 6 K 保育園児第 2 段階移動距離 2.32m

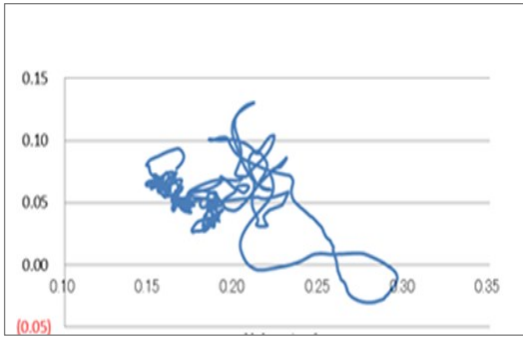


図7 K 保育園児第3段階移動距離 1.95m

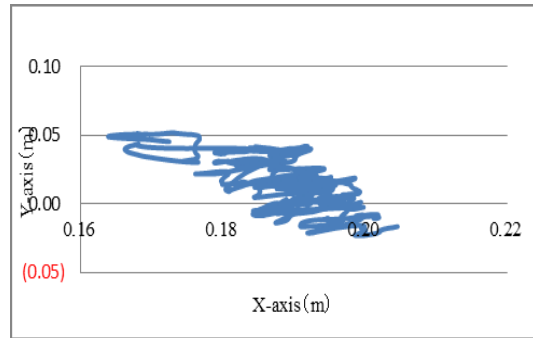


図8 K 保育園児第4段階移動距離 1.038m

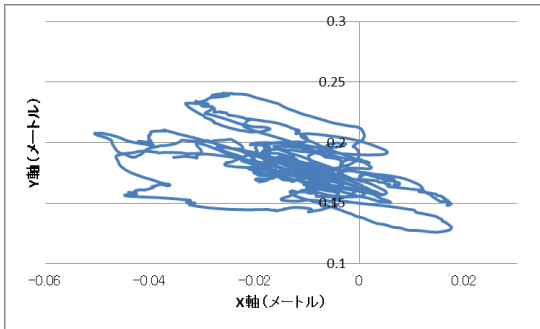


図9 M 保育園児第1段階移動距離 2.39m

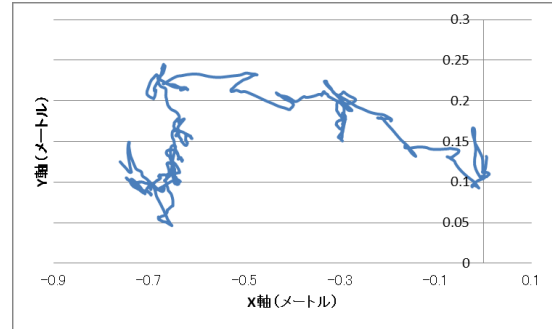


図10 M 保育園児第2段階移動距離 3.647m

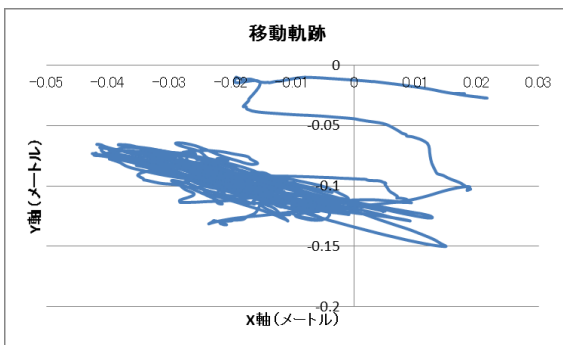


図11 M 保育園第3段階移動距離 3.351m

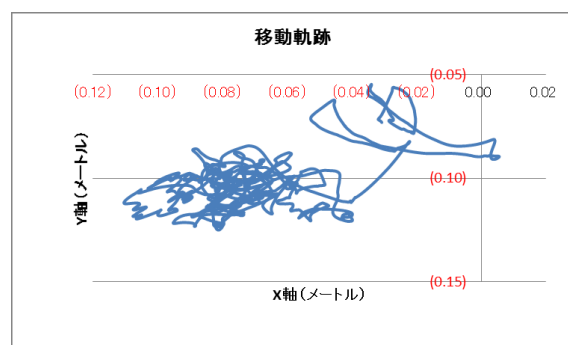


図12 M 保育園第4段階移動距離 2.216m

図13は、MVNシステムによるデータから導き出したK保育園5歳児とM保育園5歳児のMEBプログラムの実践過程における各段階別の移動距離の変化を示したものである。横軸は測定した活動段階であり、縦軸は総移動距離(m)である。

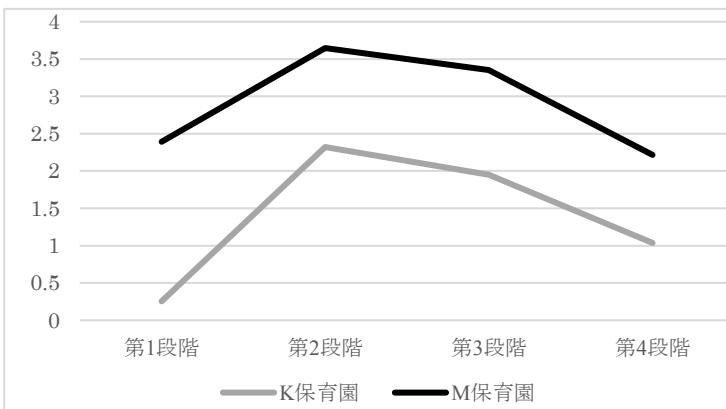


図13 K 保育園児と M 保育園児の活動段階別の総移動距離



図 13 からわかるとおり、MEB プログラムの活動段階別の総移動距離の変化は、2 か所の園で同様の増減を示しているが、概して、M 保育園 5 歳児の方が総移動距離は長いことがわかった。しかも、移動平均加速度の変化の特徴について前述したとおり、活動段階による音楽的表現が活発化して動きの要素が大きい第 2 段階と第 3 段階には、総移動距離が長くなっていた。

## (2) K 保育園児と M 保育園児の移動平均速度の比較

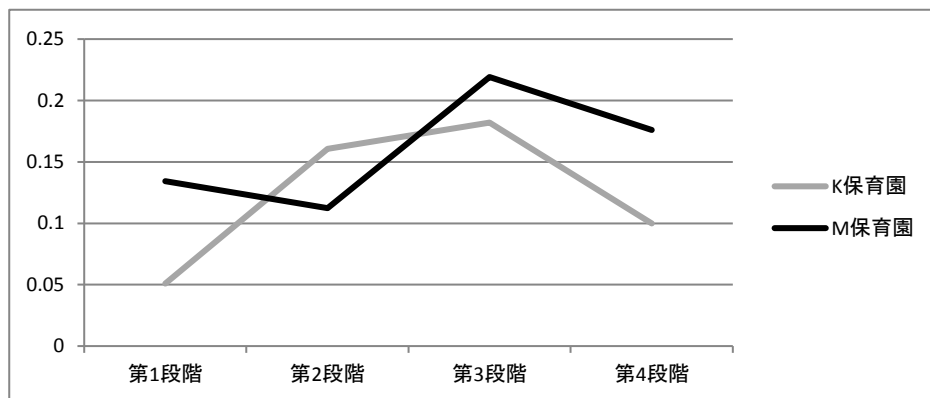


図 14 K 保育園児と M 保育園児の移動平均速度の変化

移動平均速度に関しては、図 14 に示したとおり、K 保育園児が第 1 段階 0.0509m、第 2 段階 0.1607m と比較的緩やかな変化を辿り、MEB プログラム第 3 段階 0.182m で最速であったのに対して、M 保育園児の移動平均速度は、第 1 段階 0.1343m/s、第 2 段階 0.11232m/s、活動第 3 段階 0.2191m/s、第 4 段階 0.176m/s であり、活動第 2 段階から第 3 段階の測定時まで急激に速度が増加して最速になり、K 保育園児よりも大きい値となっている。このことは、日頃のリトミックに類似した動きの要素が特に重要視された音楽的表現を多く経験していることによって、音楽的諸要素の認識を目的とした活動段階において活動が活発化し、移動する速度も速くなったと解釈される。但し、両方の園児ともに、音楽的諸要素の認識が深化しつつあることが身体的な動きの表現によって示されたことが明らかになった質的分析の結果と同様に、活動段階が進むにつれて移動平均速度は増し、活動第 3 段階で最大値となった。このことから、MEB プログラム実践の教育的効果が質的分析を裏づけるかたちで明らかになったと考えられた。

## V 考察のまとめ

本稿では、モンテッソーリ・メソッドをとる類似した保育形態の 2 か所の保育園で行われている音楽的表現について動作解析を行ったことについて述べた。日常生活の感覚訓練に特化した K 保育園と、日常生活と一部の音楽経験に関してモンテッソーリ・メソッドをとる M 保育園について、測定 1 年目に日常生活の音楽的表現の動作解析、測定 2 年目に MEB プログラムの実践過程における活動段階別の音楽的表現の動作解析を行った。

その結果、MTw システムによる測定データから算出した移動平均加速度については、K 保育園で MEB プログラムの活動第 3 段階の測定時に、3 歳児と 4 歳児の発達差および、実践の有無による 5 歳児の複数データによる統計上の有意差が見られた。それに対して M 保育園では、MEB プログラムの活動第 2 段階の測定時に、4 歳児と 5 歳児の発達差および、実践の有無による 5 歳児の複数データによる統計上の有意差が見られた。日常生活に加えて音楽経験でもモンテッソーリ・メソッドがとられている M 保育園児は、MEB プログラムの実践過程で動きの要素が多い活動段階において身体的な動きが活発化し、それが移動平均加速度の増加に現れたのであると考えられた。一方、日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドをとる K 保育園児は、音楽的諸要素の認識を目的とした活動段階で、動きと音楽的諸要素の認識との関係性を示したと考えられた。つまり、K 保育園児の場合は、活動第 2 段階でふりの動きをし、M 保育園児の場合は、その段階で音楽経験としての手拍子や足踏み等による身体的な動きを早くから音楽経験として捉え、活動していたのである。但し、MVN システムによる総移動距離や移動平均速度の変化は 5 歳

児のみのデータであり、MEBプログラムと類似した動きの表現を多く含むモンテッソーリ・メソッドによる音楽経験を日頃から行っているM保育園児の方が総移動距離は概して長く、移動平均速度も音楽的諸要素の認識を活動目的とする第3段階に向かって急速に加速することになったと考察された。

このように、類似したモンテッソーリ・メソッドが行われている保育園についても、音楽経験に関しては日頃から経験しているものに類似した活動が、筆者の実践の活動に含まれていれば、さらに、そのMEBプログラムの実践による教育的効果が明確となることがわかった。

結果的には、本研究によって、音楽的表現における動きの要素と音楽的諸要素認識との関係性および、MEBプログラムの教育的効果が検証されたと考えられた。

しかし、今後、データ量を増やして、それらからの特徴量の抽出や主成分分析を行う等のさらなる具体的な分析とその精査が必要であると考えられる。

## 引用・参考文献

安藤明伸, 住川泰希 (2012) 「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。

Bolton, G. (1988) *Drama as Education*, Longman Group UK. Ltd.

藤愛 (2010) 「モンテッソーリの「リズムの練習」と「音楽鑑賞」」『モンテッソーリ教育』第43号, pp.66-74。

Hannon, E., & Johnson, S. (2005) “Infants use meter to categorize rhythms and melodies: Implications for musical structure learning,” *Cognitive Psychology*, 50, pp.354-377.

柏瀬愛子 (2001) 「モンテッソーリ教具による感覚教育の試行」『名古屋女子大学紀要』47 (人・社), pp.159-172。

北原俊一, 平田智秋 (2011) 「ブランコ運動の解析—ブランコに上手に乗るには—」日本教育情報学会第2回大会, pp.260-261。

西千雅子 (2003) 「モンテッソーリ・メソッドにおける幼児の音楽教育」『モンテッソーリ教育』第36号, pp.98-106。

Philips-Silver, J., & Trainor, L. J. (2005) “Feeling the beat: Movement influences infant rhythm perception,” *Science*, Vol.308, p.1430.

佐野美奈 (2008) 「劇化表現を生かした子どもの音楽経験プログラムの実践過程における「保育者の方向づけ」の特徴的な役割について」『乳幼児教育学研究』第17号, pp.73-82。

佐野美奈 (2015) 「モンテッソーリ・メソッドによる保育形態の保育園児の音楽的諸要素に関する認識の特徴—M保育園の活動実態と音楽テストの結果分析を通して—」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』第5巻, pp.151-162。

佐野美奈 (2016) 「異なる保育形態における音楽的諸要素の認識の特徴—4か所の保育園での音楽テスト結果の定量的分析に基づいて—」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』第6巻, pp.133-143。

佐藤克美, 沼倉弘幸, 海賀孝明, 渡部信一 (2010) 「舞踊教育におけるモーションキャプチャ活用に関する研究」『教育情報研究』第9号, pp.1-9。

渡子かおり (2008) 「モンテッソーリ教育を基盤とした音楽指導について」『モンテッソーリ教育』第41号, pp.80-93。

Zentner, M., & Eerola, T. (2010) “Rhythmic engagement with music in infancy,” *PNA*, vol.107, no.3, pp.5768-5773.

## 謝辞

調査研究にご協力賜りました保育園の諸先生と子どもたちに感謝申し上げます。この研究は、科学研究費補助金（基盤研究（C））課題番号：16K04579）によるものの一部である。