

保育園と幼稚園の幼児の音楽的表現における身体的な動きの要素の変化に関する特徴：  
モーション・キャプチャーを用いたMEBプログラムの実践過程の定量的分析をとおして

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-02-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 佐野, 美奈 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/4368">https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/4368</a>

# 保育園と幼稚園の幼児の音楽的表現における身体的な動きの要素の変化に関する特徴—モーション・キャプチャーを用いたMEBプログラムの実践過程の定量的分析をとおして—

児童教育学部 児童教育学科 佐野 美奈

要旨：この研究の目的は、保育園と幼稚園における幼児の音楽的表現における身体的な動きの変化の特徴を比較的に抽出することである。2016年5月から2018年1月まで、MEBプログラムの実践に参加したK保育園(n=54)とY幼稚園(n=45)の3歳児、4歳児、5歳児が、活動段階別に、モーション・キャプチャーで、音楽的表現の動作解析を受けた。その結果、移動距離、移動平均加速度および左右手間隔に関する分析データは、いずれもK保育園の大きさが顕著であった。段階別の変化は、K保育園とY幼稚園で類似した傾向を辿っていることがわかった。動きの円滑性に関しては、Y幼稚園児の大きさが顕著であった。音楽的表現における音楽的諸要素の認識に伴って、移動距離や移動平均加速度が大きく変化して音楽的表現の発達過程を表しているため、動きの円滑性の算出データとは、対立しやすいことがわかった。移動距離や移動平均加速度と共に動きの円滑性が大きい場合、動きの要素の拡大は、幼児期の音楽的諸要素の認識が、音楽的表現における身体的な動きの要素の変化によく表われていることを示していた。

キーワード：保育園と幼稚園、MVNシステム、幼児期の音楽的表現、動作解析、動きの円滑性

## I 研究の経緯

これまで、筆者は、幼児のための音楽経験プログラム(Musical Expression Bringing-up Program)<sup>1)</sup>を構成し、その実践過程の質的分析、実践前後の音楽乳幼児の音、拍、リズムパターン等に対する認知方略を解明しようと試みられてきたテストの実施による音楽的諸要素の認識の定量的分析<sup>2)</sup>、および、音楽的表現における身体的な動きの要素に関する定量的分析<sup>3)</sup>を行ってきた。

特に、音楽的表現における身体的な動きの定量的分析に関しては、モーション・キャプチャーの技術を援用して、幼児の音楽的表現の発達過程を分析するために、前述のMEBプログラムを3歳児4歳児5歳児に実践し、その活動段階別に動作解析を行ってきた。別稿<sup>4)</sup>でも示したように、活動の実践過程で幼児の音楽的表現における動きの要素の定量的分析にモーション・キャプチャーを用いた研究報告は、これまでに見当たらなかった。

そこで、最初は、各幼児の額に1個ずつモーショントラッカーを装着して、音楽的表現における動きを同時に複数の幼児について分析するMTwシステムを用いた。その結果、音楽的表現の変化の特徴が、移動平均加速度の変化に表れることがわかってきた。次に、

移動距離や移動軌跡を算出するために、幼児個別の測定に有線接続型MVNシステムを用い、異なる保育形態による少数幼児の動きの相違点や活動段階別の変化について分析した<sup>5)</sup>。さらに、多様なデータ取得と多面的な分析のために、直近では、無線接続型MVNシステムを用いて、より具体的な音楽的表現の特徴の変化を捉えようとしている<sup>6)</sup>。

本稿では、2016年度と2017年度の分析対象であった保育園と幼稚園のうち、同様の保育形態であったK保育園とY幼稚園の分析結果に着目して比較分析を行うことをとおして、幼児の音楽的表現のより具体的な特徴を抽出したいと考える。

## II 研究の目的と方法

この研究の目的は、保育園と幼稚園における幼児の音楽的表現における身体的な動きの変化の特徴を比較的に抽出することである。

そのために、2016年度には2か所の保育園、2017年度には2か所の幼稚園でMEBプログラムの実践を行い、その活動段階別に、モーション・キャプチャーとして直近に開発された無線接続型MVNを用いて、動作解析を行った。ここでは、同様にモンテッソーリ・メソッドの保育形態がとられているK保育園とY

幼稚園を、分析の対象とした。

まず、MEBプログラムの実践は、各段階2か月間ずつ順次行われる。第1段階「はじめの活動」は、生活音に始まる音への気づきや音楽経験への導入の活動であるため、5月6月に行われた。第2段階「はじめの活動からパントマイムへ」は、身体音やリズムによる動きの活動が中心であり、保育園では7月8月、幼稚園では7月9月に行われた。第3段階「即興表現からストーリー創造へ」は、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といった音楽的諸要素の認識を目的とする活動であり、保育園と幼稚園で10月11月に行われた。第4段階「ストーリーの劇化」は、第1段階から第3段階までの活動要素を含めて劇化と音楽との統合を経験する活動であり、保育園と幼稚園で12月1月に行われた。活動実践には、各園の3歳児4歳児5歳児が参加した。

そして、各活動段階に1回ずつ、MVNシステムで該当幼児の個別測定を行った。測定対象人数は、K保育園55人、Y幼稚園45人であったが、活動段階別に実際に測定できた人数は、必ずしもそのとおりではなかった。2016年度のK保育園では、第1段階の測定は5月23日と6月20日、第2段階の測定は7月11日と8月15日、第3段階の測定は9月5日と10月30日、第4段階の測定は12月26日と1月25日に行われた。2017年度のY幼稚園では、第1段階の測定は5月26日と6月23日、第2段階の測定は7月14日と9月8日、第3段階の測定は10月20日、第4段階の測定は12月15日と1月12日に行われた。

測定時の活動項目は、活動段階別に、特徴的な短い項目を抽出したものである。活動の第1段階で、《あなたのおなまえは》(インドネシア民謡)による自己紹介の歌遊び、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。第3段階で、《ライオンの大行進》(サンサーンス作曲<動物の謝肉祭>より<序奏と獅子王の行進>主題部分の抜粋の田中常雄編著)の音楽に合わせたふりの動きをした。

そのMVNシステムは、各幼児の既定の身体部位17か所(頭、左右肩、左右上腕、左右下腕、左右手、胸、骨盤、左右上肢、左右下肢、左右足)に各1個モーショントラッカーを装着して、各測定部位の動きを測定するものである。各幼児について、保育者のピアノ伴奏に合わせ行われた音楽的表現における身体的な動きに関するデータをタイムフレーム1/60秒で取得

した。幼児は、1人ずつ順に測定され、モーショントラッカーの装着、準備、測定30秒間を含めて、平均5~10分間を要した。対象児に関しては、事前に対象園の責任者および保護者への説明後に許可の得られた幼児のみがMVN測定の該当者となった。各測定時に30人程度が対象となり、長時間を要するため、各活動段階の測定日を2日ずつ、午前9時30分から始めるように設定した。取得したデータについて、身体各部位の移動軌跡、移動距離、移動平均速度、移動平均加速度、動きの円滑性を抽出し、年齢別、活動段階別に分析し、保育園と幼稚園の幼児の音楽的表現における動きの要素の特徴を見い出そうとした。なお、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る(Burger, B. et al., 2013b)。

### III 結果と考察

2016年度測定のK保育園児(n=54)と2017年度測定のY幼稚園児(n=45)に関するMVN取得データについて、頭、右肩、右手、左右手間隔、右足の移動距離、移動平均速度、移動平均加速度、動きの円滑性、移動軌跡の定量的分析を行った。ここでは、それらのデータについて、保育園幼稚園要因、対象年齢(3歳児4歳児5歳児)の要因、MEBプログラム(4段階)の要因による三元配置分散分析を行った結果、特徴的であった項目を取り上げる。その上で、同様のモンテッソーリ・メソッドによる保育形態における保育園と幼稚園の特徴的な差異について検討する。

#### 1. 骨盤移動距離の変化について

まず、身体の動きを支える重要な測定部位として、骨盤の移動距離に関する変化の分析結果を示す。

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の骨盤移動距離のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析

表1 骨盤移動距離の平均値に関する被験者間効果の検定における主効果・交互作用

要因	自由度	F	有意確率
活動段階	3	209.923	p<.005
保育園幼稚園KY	1	49.318	p<.005
活動段階*保育園幼稚園	3	24.849	p<.005
保育園幼稚園*年齢	2	8.476	p<.005
活動段階*保育園幼稚園*年齢	6	7.782	p<.005

表 2 保育園幼稚園要因の活動段階\*年齢要因における多重比較

活動段階	年齢	(I) 保育園 幼稚園	(J) 保育園幼 稚園	平均値の 差 (I-J)	標準誤差	有意確率 b	95% 平均差信頼区間 b	
							下限	上限
第 1 段階	3 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.502	0.69	0.468	-0.857	1.86
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.502	0.69	0.468	-1.86	0.857
	4 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.428	0.715	0.55	-0.979	1.835
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.428	0.715	0.55	-1.835	0.979
	5 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.472	0.677	0.486	-0.859	1.804
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.472	0.677	0.486	-1.804	0.859
第 2 段階	3 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.286	0.868	0.742	-1.421	1.993
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.286	0.868	0.742	-1.993	1.421
	4 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.185	0.749	0.805	-1.288	1.659
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.185	0.749	0.805	-1.659	1.288
	5 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.134	0.715	0.852	-1.274	1.541
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.134	0.715	0.852	-1.541	1.274
第 3 段階	3 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	6.875*	0.722	0	5.456	8.294
		Y 幼稚園	K 保育園	-6.875*	0.722	0	-8.294	-5.456
	4 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	6.972*	0.73	0	5.535	8.409
		Y 幼稚園	K 保育園	-6.972*	0.73	0	-8.409	-5.535
	5 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	-0.028	0.706	0.969	-1.417	1.362
		Y 幼稚園	K 保育園	0.028	0.706	0.969	-1.362	1.417
第 4 段階	3 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.49	0.751	0.515	-0.988	1.968
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.49	0.751	0.515	-1.968	0.988
	4 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.971	0.78	0.214	-0.563	2.505
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.971	0.78	0.214	-2.505	0.563
	5 歳児	K 保育園	Y 幼稚園	0.574	0.685	0.403	-0.773	1.92
		Y 幼稚園	K 保育園	-0.574	0.685	0.403	-1.92	0.773

を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は以下の表 1 のとおりであり、単純主効果および多重比較の検定を Bonferroni の方法で行った。

活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K 保育園では、3 歳児 ( $F(3, 338)=98.165, p<.005$ )、4 歳児 ( $F(3, 338)=101.591, p<.005$ )、5 歳児 ( $F(3, 338)=27.155, p<.005$ )、Y 幼稚園では、3 歳児 ( $F(3, 338)=9.250, p<.005$ )、4 歳児 ( $F(3, 338)=9.734, p<.005$ )、5 歳児 ( $F(3, 338)=24.720, p<.005$ ) で、単純主効果は、有意であった。多重比較によれば、K 保育園 Y 幼稚園共に、3 歳児 4 歳児 5 歳児で、第 3 段階が第 1 第 2 第 4 段階よりも有意に大きかった。

保育園幼稚園要因については、第 3 段階では、3 歳

児 ( $F(1, 338)=90.787, p<.005$ )、4 歳児 ( $F(1, 338)=91.123, p<.005$ ) で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第 3 段階、3 歳児 4 歳児で K 保育園が Y 幼稚園よりも有意に大きかった (表 2)。

また、年齢要因については、第 3 段階の K 保育園 ( $F(2, 338)=37.182, p<.005$ ) で、単純主効果が有意であった。多重比較によれば、第 3 段階では、K 保育園で 3 歳児 4 歳児は 5 歳児よりも大きく、Y 幼稚園で 5 歳児が 3 歳児 4 歳児よりも大きかった。

次の図 1 図 2 図 3 は、K 保育園と Y 幼稚園における年齢別の骨盤移動距離の段階別変化を示したものである。

図 1 図 2 図 3 によれば、3 歳児と 4 歳児では、K 保育園での移動距離が、第 3 段階で顕著に大きく、5 歳

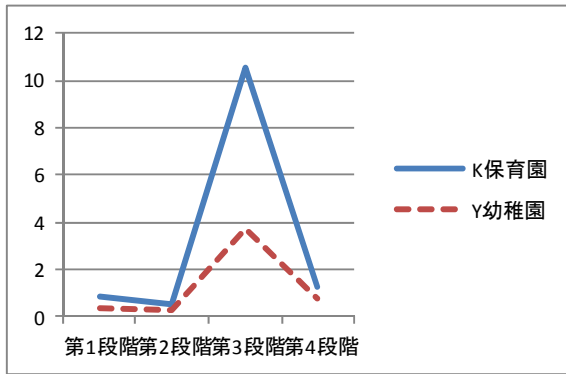


図1 K保育園とY幼稚園における3歳児の骨盤移動距離の変化(m)

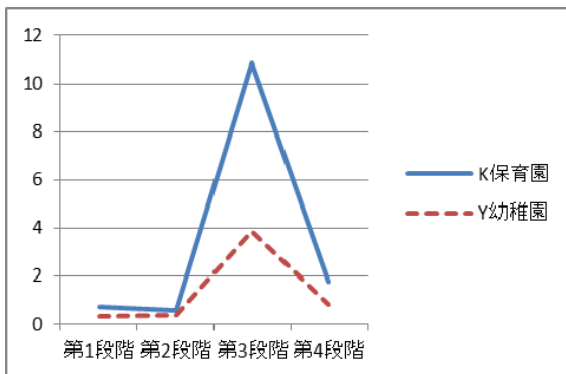


図2 K保育園とY幼稚園における4歳児の骨盤移動距離の変化(m)

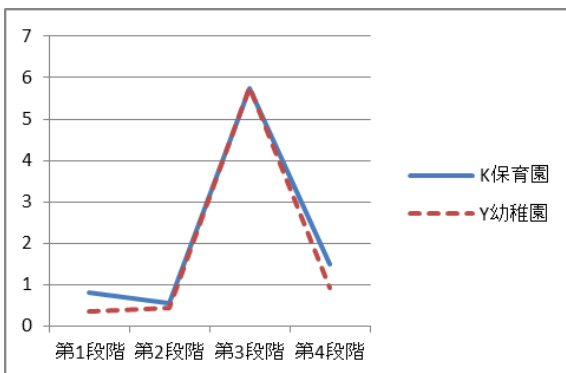


図3 K保育園とY幼稚園における5歳児の骨盤移動距離の変化(m)

児では、K保育園とY保育園の段階別変化は殆んど変わらなくなっていることがわかる。同様の傾向が、他の測定部位における変化にも見られた。

頭移動距離の分析結果について、被験者間効果の検定における主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338) = 210.205, p < .005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338) = 79.889, p < .005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338) = 37.906, p < .005$ )、保育園幼稚園\*年齢 ( $F(2, 338) = 7.809, p < .005$ )、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢 ( $F(6, 338) = 6.644, p < .005$ ) で有意であった。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児 ( $F(3, 338)$

$=102.127, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 120.679, p < .005$ )、5歳児 ( $F(3, 338) = 31.749, p < .005$ )、Y幼稚園では、3歳児 ( $F(3, 338) = 7.781, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 8.649, p < .005$ )、5歳児 ( $F(3, 338) = 16.576, p < .005$ ) で、有意であった。多重比較によれば、5%水準で、K保育園Y幼稚園共に、3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも有意に大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児 ( $F(3, 338) = 106.967, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 128.670, p < .005$ ) で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きく、第4段階では、4歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について、第3段階では、K保育園 ( $F(2, 338) = 38.927, p < .005$ ) で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で3歳児4歳児が5歳児よりも大きかった。

右手移動距離の分析結果について、被験者間効果の検定における主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338) = 102.729, p < .005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338) = 37.449, p < .005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(1, 338) = 13.07, p < .005$ )、保育園幼稚園\*年齢 ( $F(2, 338) = 9.279, p < .005$ )、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢 ( $F(6, 338) = 4.881, p < .005$ ) で有意であった。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児 ( $F(3, 338) = 39.968, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 52.256, p < .005$ )、5歳児 ( $F(3, 338) = 14.248, p < .005$ )、Y幼稚園では、3歳児 ( $F(3, 338) = 8.809, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 9.553, p < .005$ )、5歳児 ( $F(3, 338) = 20.452, p < .005$ ) で、有意であった。多重比較によれば、K保育園で、3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。Y幼稚園で、3歳児で第3段階が第1段階よりも大きく、4歳児で第3段階が第1第2段階よりも大きく、5歳児で第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児 ( $F(3, 338) = 47.952, p < .005$ )、4歳児 ( $F(3, 338) = 64.339, p < .005$ ) で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、3歳児4歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について、第3段階では、K保育園で  $F(2, 338) = 15.220, p < .005$ 、Y幼稚園で  $F(2, 338) = 9.810, p < .005$  で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で3歳児4歳児が5歳児よりも大きく、Y幼稚園で5



歳児が3歳児4歳児よりも大きかった。

右足移動距離の分析結果について、被験者間効果の検定における主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338)=174.897, p<.005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338)=26.593, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338)=15.305, p<.005$ )、保育園幼稚園\*年齢 ( $F(2, 338)=5.699, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢 ( $F(6, 338)=5.668, p<.005$ )で有意であった。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児 ( $F(3, 338)=75.491, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=78.002, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=21.755, p<.005$ )、Y幼稚園では、3歳児 ( $F(3, 338)=13.678, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=6.658, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=21.361, p<.005$ )で、有意であった。多重比較によれば、K保育園Y幼稚園共に、3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児 ( $F(3, 338)=43.655, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=70.631, p<.005$ )で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、3歳児4歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について、第3段階では、K保育園で  $F(2, 338)=27.306, p<.005$ で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で3歳児4歳児が5歳児よりも大きく、Y幼稚園で5歳児が3歳児4歳児よりも大きかった。

このように、骨盤以外の測定部位の分析結果は、骨盤移動距離の変化の分析結果と類似していた。

## 2. 頭移動平均加速度の分析結果について

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の頭移動距離のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338)=119.009, p<.005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338)=185.528, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338)=53.909, p<.005$ )で有意であった。単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児 ( $F(3, 338)=89.846, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=56.522, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=45.384, p<.005$ )で、有意であった。多重比較によ

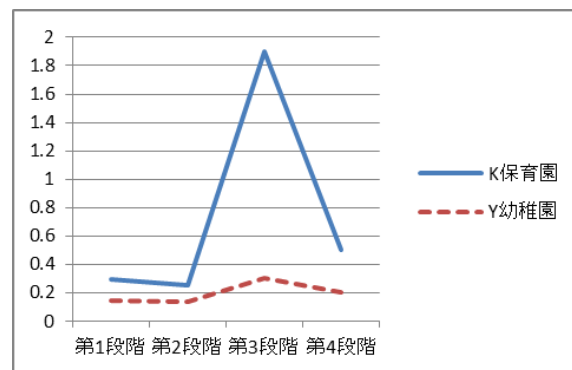


図4 K保育園Y幼稚園3歳児の頭移動平均加速度変化(m/s<sup>2</sup>)

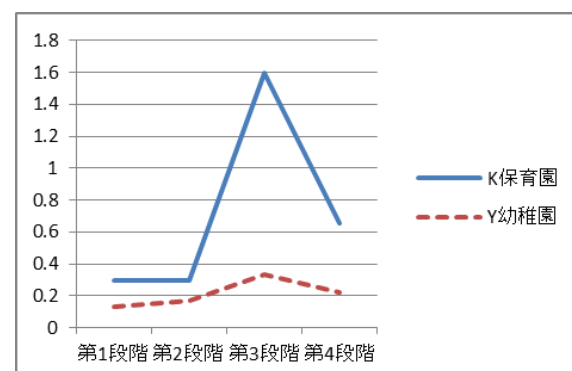


図5 K保育園Y幼稚園4歳児の頭移動平均加速度変化(m/s<sup>2</sup>)

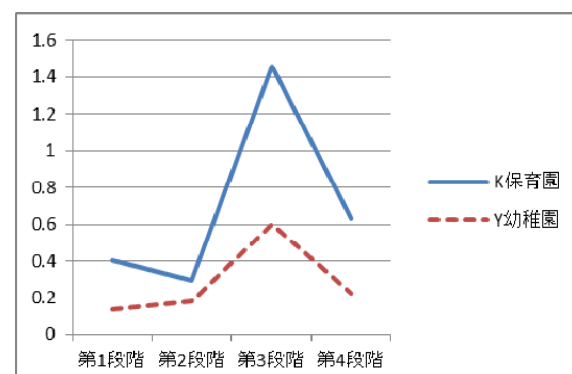


図6 K保育園Y幼稚園5歳児の頭移動平均加速度変化(m/s<sup>2</sup>)

れば、K保育園の3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きく、Y幼稚園の5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=174.506, p<.005$ )、4歳児 ( $F(1, 338)=106.354, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=52.965, p<.005$ )、第4段階では、4歳児 ( $F(1, 338)=10.693, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=12.888, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第1段階の5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きく、第3段階と第4段階では、3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について、第3

段階のK保育園( $F(2, 338)=8.267, p<.005$ )で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で3歳児が4歳児5歳児よりも大きかった。

図4図5図6は、K保育園とY幼稚園における年齢別の頭移動平均加速度の段階別変化を示している。

図4図5図6に示したとおり、K保育園では、3歳児4歳児5歳児共に、第3段階での頭の移動平均加速度は大きくなっていったが、Y幼稚園では、活動段階によってもあまり変化が見られなかった。

### 3. 右手移動平均加速度の分析結果について

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の右手移動平均加速度のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階( $F(3, 338)=12.398, p<.005$ )、保育園幼稚園( $F(1, 338)=439.005, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園( $F(3, 338)=10.194, p<.005$ )で有意であった。単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児( $F(3, 338)=10.287, p<.005$ )、4歳児( $F(3, 338)=13.502, p<.005$ )で、有意であった。多重比較によれば、K保育園の3歳児4歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きく、5歳児で第3段階が第2段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第1段階では、3歳児( $F(1, 338)=29.128, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=24.618, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=41.328, p<.005$ )、第2段階では、3歳児( $F(1, 338)=11.675, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=20.011, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=18.094, p<.005$ )、第3段階では、3歳児( $F(1, 338)=83.586, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=95.368, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=53.599, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。第4段階では、3歳児( $F(1, 338)=28.182, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=39.759, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=43.015, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、全段階で、3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について単純主効果は有意でなかった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で4歳児が5歳児よりも大きかった。

図7図8図9は、K保育園とY幼稚園における年齢

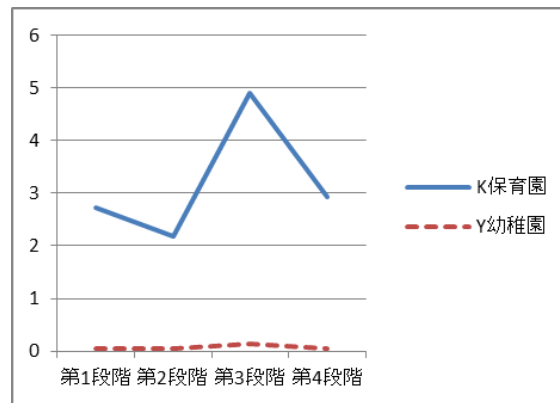


図7 K保育園Y幼稚園3歳児の右手移動平均加速度の変化(m/s<sup>2</sup>)

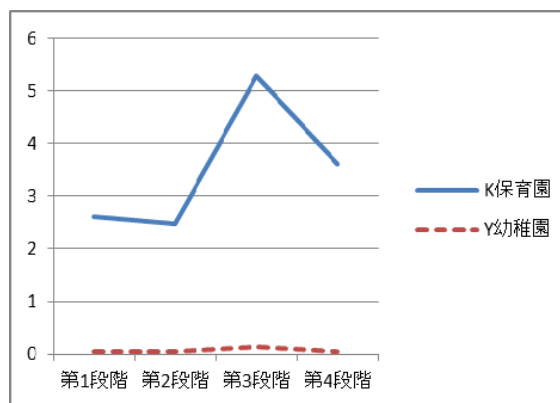


図8 K保育園Y幼稚園4歳児の右手移動平均加速度の変化(m/s<sup>2</sup>)

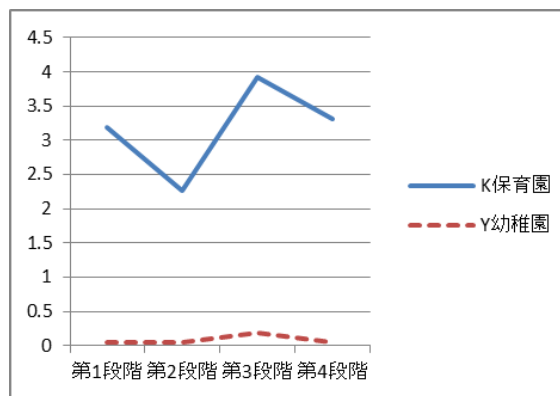


図9 K保育園Y幼稚園5歳児の右手移動平均加速度の変化(m/s<sup>2</sup>)

別の頭移動平均加速度の段階別変化を示している。

図7図8図9に示したとおり、K保育園では、3歳児4歳児5歳児共に、第3段階での頭の移動平均加速度は大きくなっていったが、Y幼稚園では、活動段階によってもあまり変化が見られなかった。

こうした傾向は、右足移動平均加速度でも見られた。

#### 4. 左右手間隔の変化について

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の左右手間隔のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階( $F(3, 338)=61.975, p<.005$ )、保育園幼稚園( $F(1, 338)=255.784, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園( $F(3, 338)=61.282, p<.005$ )で有意であった。単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児( $F(3, 338)=46.495, p<.005$ )、4歳児( $F(3, 338)=76.795, p<.005$ )、5歳児( $F(3, 338)=22.934, p<.005$ )で有意であった。多重比較によれば、K保育園の3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児( $F(1, 338)=127.987, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=204.157, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=74.946, p<.005$ )、第4段階では、3歳児( $F(3, 338)=8.327, p<.005$ )、4歳児( $F(3, 338)=18.163, p<.005$ )、5歳児( $F(3, 338)=8.375, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第1段階では、3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きく、第3段階と第4段階では、3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。年齢要因について第3段階のK保育園( $F(2, 338)=20.777, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、K保育園で3歳児4歳児が3歳児よりも大きく、3歳児は5歳児よりも大きかった。図10は、左右手間隔の段階別変化の5歳児について示したものである。3歳児4歳児でも、同様の傾向が見られ、K保育園児の左右手間隔は、著しく大きかった。

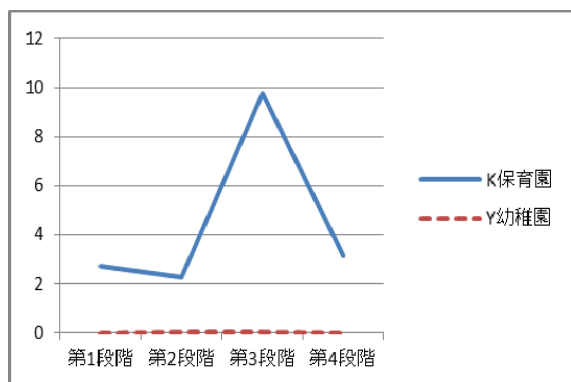


図10 K保育園Y幼稚園5歳児の左右手間隔の段階別変化(m)

#### 5. 骨盤円滑性の変化について

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の左右手間隔のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階( $F(3, 338)=29.091, p<.005$ )、保育園幼稚園( $F(1, 338)=288.411, p<.005$ )、年齢( $F(2, 338)=12.361, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園( $F(3, 338)=11.572, p<.005$ )、保育園幼稚園\*年齢( $F(2, 338)=19.621, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢( $F(6, 338)=3.333, p<.005$ )で有意であった。

単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、Y幼稚園では、4歳児( $F(3, 338)=9.557, p<.005$ )、5歳児( $F(3, 338)=29.962, p<.005$ )で、有意であった。多重比較によれば、Y幼稚園の3歳児で第3段階が第1段階よりも大きく、4歳児で第3第4段階が第1第2段階よりも大きく、5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。

保育園幼稚園要因について、第1段階では、5歳児( $F(1, 338)=23.429, p<.005$ )、第2段階では、3歳児( $F(1, 338)=10.753, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=33.997, p<.005$ )、第3段階では、3歳児( $F(1, 338)=18.415, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=23.599, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=173.316, p<.005$ )、第4段階では、3歳児( $F(1, 338)=15.117, p<.005$ )、4歳児( $F(1, 338)=27.801, p<.005$ )、5歳児( $F(1, 338)=52.241, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第1段階では、3歳児5歳児でY幼稚園がK保育園よりも大きく、第2段階第3段階と第4段階では、3歳児4歳児5歳児でY幼稚園がK保育園よりも大きかった。

年齢要因について、第3段階でY幼稚園( $F(2, 338)=30.424, p<.005$ )で単純主効果が有意であった。多重比較によれば、第1段階第2段階では、Y幼稚園で、5歳児が4歳児よりも大きく、第3段階ではY幼稚園で、5歳児が3歳児4歳児よりも大きく、第4段階ではY幼稚園で5歳児が3歳児よりも大きかった。

図11と図12は、K保育園とY幼稚園における骨盤円滑性の変化を、3歳児と5歳児について示したものである。

図11、図12に示したとおり、動きの円滑性については、Y幼稚園がK保育園よりも大きくなっており、第3段階で、その変化が顕著であることがわかる。こ



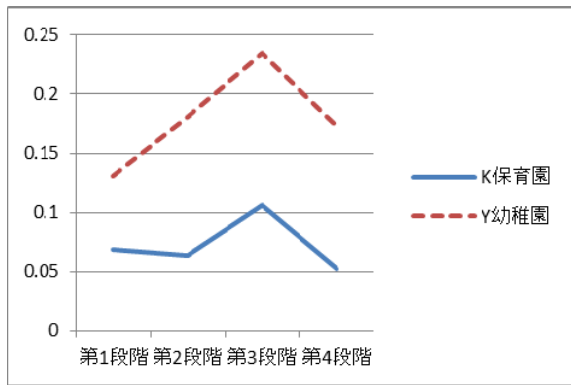


図 11 K保育園Y幼稚園 3歳児の骨盤円滑性の変化

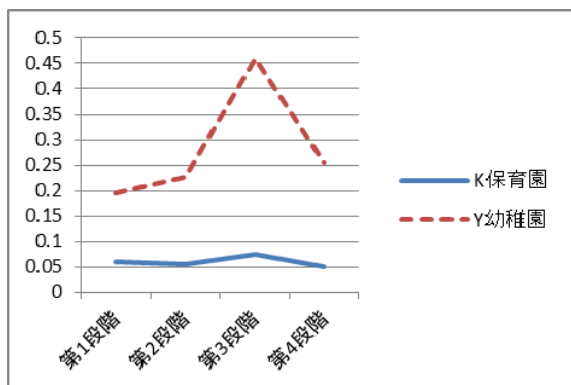


図 12 K保育園Y幼稚園 5歳児の骨盤円滑性の変化

の傾向は、頭、右肩、右足の動きの変化においても見られた。

頭の動きの円滑性の分析結果について、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338)=50.708, p<.005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338)=8.438, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338)=38.69, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢 ( $F(6, 338)=3.565, p<.005$ ) で有意であった。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、Y幼稚園では、3歳児 ( $F(3, 338)=24.346, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=10.112, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=58.052, p<.005$ ) で、単純主効果は、有意であった。多重比較によれば、Y幼稚園の3歳児4歳児5歳児で第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第3段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=34.237, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=103.349, p<.005$ ) で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階では、3歳児4歳児5歳児でY幼稚園がK保育園よりも大きかった。年齢要因について、第3段階でY幼稚園 ( $F(2, 338)=17.255, p<.005$ ) で単純主効果が有意であった。多重比較によれば、第3段階ではY幼稚園で、5歳児が3歳児より大きく、3歳児は4歳児よりも大きかつ

た。

右足の動きの円滑性の分析結果について、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338)=33.511, p<.005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338)=324.805, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338)=33.982, p<.005$ ) で有意であった。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、Y幼稚園の3歳児 ( $F(3, 338)=10.187, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=13.822, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=29.388, p<.005$ ) で、有意であった。多重比較によれば、Y幼稚園の3歳児4歳児5歳児で、第3段階が第1第2第4段階よりも大きかった。保育園幼稚園要因について、第1段階では、4歳児 ( $F(1, 338)=8.238, p<.005$ )、第2段階の5歳児 ( $F(1, 338)=14.785, p<.005$ )、第3段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=96.189, p<.005$ )、4歳児 ( $F(1, 338)=77.052, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=136.623, p<.005$ )、第4段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=22.244, p<.005$ )、4歳児 ( $F(1, 338)=18.169, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=44.482, p<.005$ ) で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階のY幼稚園では、5歳児が4歳児よりも大きかった。

## 6. 右手の動きに関する円滑性の変化について

保育園幼稚園要因(4水準)、年齢要因(3水準)、段階要因(4水準)によってMVN測定データの平均値に違いがあるか検討するため、園児の右手円滑性のデータに対して3要因とも対応のない三元配置分散分析を行った。被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、活動段階 ( $F(3, 338)=127.489, p<.005$ )、保育園幼稚園 ( $F(1, 338)=18.681, p<.005$ )、活動段階\*保育園幼稚園 ( $F(3, 338)=29.356, p<.005$ ) で有意であった。

単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。単純主効果は、活動段階\*保育園幼稚園\*年齢の要因の活動段階要因について、K保育園では、3歳児 ( $F(3, 338)=7.230, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=9.051, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=5.241, p<.005$ )、Y幼稚園では、3歳児 ( $F(3, 338)=50.952, p<.005$ )、4歳児 ( $F(3, 338)=19.467, p<.005$ )、5歳児 ( $F(3, 338)=63.867, p<.005$ ) で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、K保育園では、3歳児4歳児で第3段階が第1第2第4段階よりも大きく、5歳児で3段階が第1第4段階よりも大きく、Y幼稚園では、3歳児4歳児5歳児で第3段階が第1第2

4段階よりも大きかった。

保育園幼稚園要因について、第1段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=14.383, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=10.583, p<.005$ )、第2段階では、4歳児 ( $F(1, 338)=12.923, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=13.323, p<.005$ )、第3段階では、3歳児 ( $F(1, 338)=18.393, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 338)=39.237, p<.005$ )で、単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第1段階第2段階の3歳児4歳児5歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きく、第3段階の3歳児と5歳児でY幼稚園がK保育園よりも大きく、第4段階の4歳児でK保育園がY幼稚園よりも大きかった。

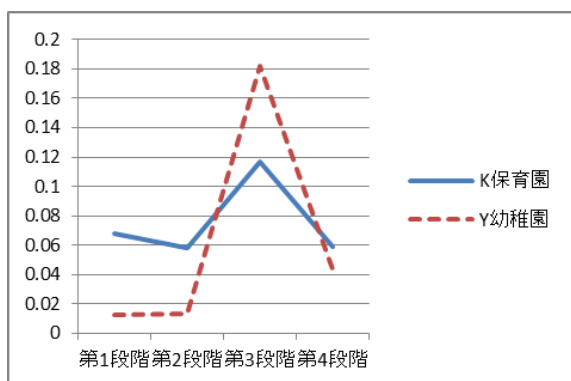


図13 K保育園Y幼稚園3歳児の右手円滑性の変化

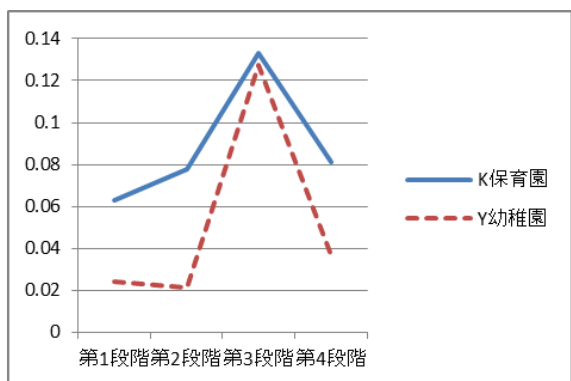


図14 K保育園Y幼稚園4歳児の右手円滑性の変化

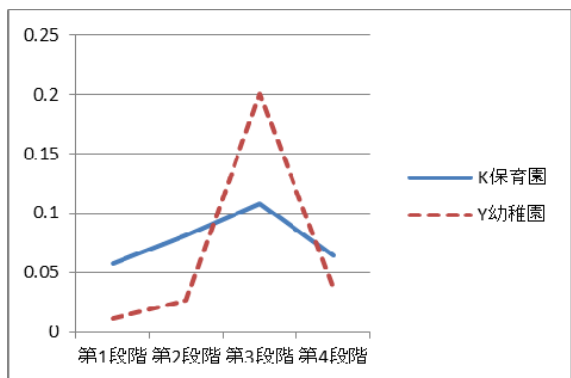


図15 K保育園Y幼稚園5歳児の右手円滑性の変化

年齢要因について、第3段階Y幼稚園 ( $F(2, 338)=11.139, p<.005$ )で単純主効果は有意であった。多重比較によれば、第3段階Y幼稚園で、3歳児5歳児が4歳児よりも大きかった。

取得データに基づいて、右手の円滑性の段階別変化を、年齢別に示したのが、図13 図14 図15である。

動きの円滑性の変化については、概ね骨盤の動きの円滑性に関する変化と類似した傾向を示したが、右手の動きの円滑性に関しては、異なる変化の特徴が見られた。他の複数の測定部位では、Y幼稚園児の円滑性が第1段階から第4段階まで大きかった。右手の動きの円滑性では、第3段階でのY幼稚園児の伸びが著しく、4歳児においては、K保育園児の右手の動きに関する円滑性が第3段階でY幼稚園児と類似した状態となっていた。移動平均加速度に関しては、K保育園児が顕著であったことから、K保育園児は、音楽的諸要素の認識を移動平均加速度と動きの円滑性の両方において表現していたことがわかった。

## 7. 音楽テストの結果分析について

MEBプログラムの実践前後で、4歳児と5歳児に対して、筆者考案による音楽テスト<sup>7)</sup>を実施しており、K保育園では2016年度、Y幼稚園では2017年度に行った。次に、その結果分析の一部について示す。

ここでは、保育園幼稚園要因(2水準)、年齢要因(2水準)、実践前後要因(2水準)による、いずれの要因でも対応のない三元配置分散分析を行った。表3にその総合得点の平均値を示す。

音楽テストの領域別に捉えると、「強弱」については、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、年齢 ( $F(1, 179)=51.275, p<.005$ )、実践前後 ( $F(1, 179)=34.932, p<.005$ )で有意であった。単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。単純主効果は、保育園幼稚園\*年齢\*実践前後の要因の実践前後要因について、Y幼稚園の4歳児 ( $F(1, 179)=34.072, p<.005$ )、5歳児 ( $F(1, 179)=9.528, p<.005$ )で有意であった。多重比較によれば、5歳児

表3 K保育園とY幼稚園の2回の音楽テスト結果(総合得点)

保育園幼稚園	年齢	実践前後	平均値	標準偏差	N
K保育園	4歳児	実践前後	31.5139	4.51669	18
		実践後	39.725	1.98994	20
	5歳児	実践前後	44.5875	3.12279	20
		実践後	47.0119	3.9902	21
Y幼稚園	4歳児	実践前後	29.3421	6.07831	19
		実践後	42.1667	5.43866	30
	5歳児	実践前後	40.1983	7.24457	29
		実践後	46.5333	4.58997	30

の実践前でK保育園がY幼稚園よりも高得点であった。

「数・長短」については、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、年齢( $F(1, 179)=99.917, p < .005$ )、実践前後( $F(1, 179)=105.069, p < .005$ )、保育園幼稚園\*実践前後( $F(1, 179)=23.687, p < .005$ )、年齢\*実践前後( $F(1, 179)=32.913, p < .005$ )で有意であった。単純主効果は、保育園幼稚園\*年齢\*実践前後の実践前後要因について、K保育園の4歳児( $F(1, 179)=31.897, p < .005$ )、Y幼稚園の4歳児( $F(1, 179)=100.614, p < .005$ )、5歳児( $F(1, 179)=36.579, p < .005$ )で有意であった。多重比較によれば、4歳児と5歳児の実践前で、K保育園がY幼稚園よりも高得点であった。

「リズム」については、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、年齢( $F(1, 179)=57.647, p < .005$ )で有意であった。単純主効果は、保育園幼稚園\*年齢\*実践前後要因の年齢要因で、K保育園の実践前( $F(1, 179)=25.964, p < .005$ )、実践後( $F(1, 179)=9.635, p < .005$ )、Y幼稚園の実践前( $F(1, 179)=14.457, p < .005$ )、実践後( $F(1, 179)=9.33, p < .005$ )で有意であった。多重比較によれば、いずれも、5歳児が4歳児よりも有意に高かった。

「総合得点」については、被験者間効果の検定において主効果・交互作用は、年齢( $F(1, 179)=140.191, p < .005$ )、実践前後( $F(1, 179)=98.292, p < .005$ )で有意であった。単純主効果は、保育園幼稚園\*年齢\*実践前後要因の年齢要因で、K保育園(実践前： $F(1, 179)=63.996, p < .005$ 、実践後： $F(1, 179)=21.498, p < .005$ )、Y幼稚園(実践前： $F(1, 179)=53.469, p < .005$ 、実践後： $F(1, 179)=11.034, p < .005$ )で有意であった。多重比較によれば、K保育園Y幼稚園ともに5歳児よりも4歳児が実践前後で有意に高かった。

このように、K保育園とY幼稚園の実践前後における音楽テストの結果について、統計上の有意差が明確に表れたのは、音の「強弱」「数・長短」「リズム」といった音楽の有する規則性の感受を示す領域においてであった。「協和」「表現鑑賞」における差異は、それほど明確には表れなかった。

但し、「総合得点」では、MEBプログラムの実践後の方が実践前よりもいずれの年齢でも有意に高く、音楽的諸要素の認識の深まりは、明らかであった。保育園幼稚園要因による統計上の有意差は、5歳児の実践前でK保育園の得点がY幼稚園よりも有意に高かったという点に見られた。

#### IV 考察のまとめ

本稿では、MEBプログラムの実践過程で、同様のモンテッソーリ・メソッドの保育形態がとられている保育園と幼稚園でのMVN取得データの分析結果に関する比較検討を行った。

その結果、移動距離、移動平均加速度および左右手間隔に関する分析結果は、いずれもK保育園の大きさが顕著であったが、段階別の変化は、K保育園とY幼稚園で類似した傾向を辿っていることがわかった。MEBプログラムの第3段階で、幼児は、特に音楽的諸要素の認識を促すことが明確な目的であるリズムパターンや断片的な役割演技や応答唱、音楽のイメージと動きのイメージとが一致する経験を多くすることになる。そのために、MVN測定時にも、音楽を聴いて、幼児は、自分なりのイメージを描き、意欲を持って表現する傾向が見られた。

結果として、K保育園児に見られたように、3歳児4歳児の移動距離や移動平均加速度が5歳児よりも大きくなった。3歳児4歳児は、ふりや劇化を自然に行うことから、身体的な動きによって表現する傾向にあるために、特に右手の動きが加速していったと考察された。それに対して、5歳児は、音楽の有する強弱、数・長短、リズム等の規則性を意識的に、一定の動きで表そうとするため、移動平均加速度の平均値の大きさは、それほど顕著ではなかったと考えられる。

一方、Y幼稚園では、移動距離に関しては、3歳児4歳児でそれほど伸びなかった。Y幼稚園の3歳児や4歳児の結果に関して、移動距離や移動平均加速度が、K保育園ほど顕著な伸びを見せなかったのは、毎日の保育時間の長さによる活動内容の浸透や、音楽経験を遊びの中で繰り返すような時間的余裕がどの程度あるかによるところが大きいと考えられる。そのことは、Ⅲの7に示したとおり、実践前後における音楽テストの各領域別の得点からも読み取れた。それでも、Y幼稚園の5歳児では、K保育園児とほぼ同様の結果となっている。

動きの円滑性に関しては、Y幼稚園児の大きさが顕著であった。Y幼稚園の場合、いずれのデータも、5歳児で最大であり、一定の速度で滑らかな動きをする傾向にあった。但し、右手の動きの円滑性に関しては、移動平均加速度や移動距離の大きいK保育園児の伸びが顕著であった。このことから、K保育園児が、KEBプログラムの第3段階で、手を速く動かすだけでなく、リズムをとりながら大きく動いていたことがわかる。

以上の比較分析をとおして、移動距離や移動平均加速度については、音楽的表現における音楽的諸要素の認識に伴う著しい変化が、音楽的表現の発達過程を表しているため、動きの円滑性の算出データとは、対立しやすいことがわかった。但し、移動距離や移動平均加速度と共に動きの円滑性も大きい場合もあり、そうした動きの要素の拡大は、幼児の音楽的諸要素の認識が身体的な動きの要素の変化に非常によく表われていることを示すものであることがわかった。

今後、さらに、個別データの分析も加えた詳細な音楽的表現の変化に関する特徴を抽出する必要があると考えられる。

#### 注

- 1) Musical Expression Bringing-up Program は、Rubinらの研究(1996)他を参照して筆者が考案した4段階から成る劇化と音楽経験の統合過程を創出する音楽的表現育成プログラムである。その概要は、近年では、佐野美奈(2015)「幼児期における拍感の認識の形成過程を示す音楽的表現の特徴—K保育園の5歳児に対する音楽的表現育成プログラムの実践を通して—」『音楽教育実践ジャーナル』Vol.12-2, pp.120-131を参照。
- 2) 音楽的諸要素の認識の定量的分析は、筆者考案による6領域60項目の音楽テストをMEBプログラムの実践前後に行ったものである。それに関する研究報告は、例えば、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が挙げられる。  
音楽テストの詳細は、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」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』第4巻資料 pp.67-74に記載されている。
- 3) 音楽的表現における身体的な動きの要素に関する定量的分析に関する結果は、次のような研究報告に示している。例えば、MTwシステムによるものは、佐野美奈(2016)「モーションキャプチャーを用いた幼児期の音楽的表現における動きの要素に関する定量的分析」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』第6巻pp.133-143、佐野美奈(2017)「幼児の音楽的表現のMVNシ

ステムによる定量的分析：異なる保育形態の保育園5歳児を中心に」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』第7巻, pp.133-143等を参照。

- 4) 先行研究については、大人を対象とした舞踊教育や鋸引き動作等の特定の動作の熟達に関して、モーション・キャプチャーの技術が援用されている(佐藤ら2010;安藤・住川2012)。また、乳幼児の音、拍、リズムパターン等に対する認知方略を解明しようと実験的研究が主に行われてきたが、幼児の音楽的表現における身体的な動きの要素をモーション・キャプチャーで捉えた研究報告は、これまで見られなかった。これらのことについて、具体的な先行研究の検討は、注3の佐野美奈(2016;2017)に記載されている。
- 5) 有線接続型MVNシステムによる研究報告には、例えば、次のようなものがある。  
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 Music Field (ICTMF)*, Vol.7, nr.2, 2016 Media Musica, Central and Eastern European Online Library, pp.7-18.
- 6) 直近の無線接続型MVN直近の無線接続型システムによる研究報告には、次のようなものがある。  
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。  
Sano, M. (2018) Development of a quantitative methodology to analyze the growth of recognition of musical elements in early childhood from a viewpoint of change of body movement, *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education (International)*, Vol.12, No.1. pp.61-80.
- 7) 前掲2)。

#### 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。



# **Characteristics on the Change of Elements of Body Movement in Musical Expression of Children in Nursery School and Kindergarten: Through Quantitative Analysis of the Practical Process of MEB Program Utilizing Motion Capture**

Faculty of Childhood Education, Department of Childhood Education  
Mina SANO

## **Abstract**

The purpose of this study is to relatively extract the characteristics of body movement changes in musical expression of children in K nursery school and Y kindergarten. From May 2016 to January 2018, 3-year-olds, 4-year-olds, and 5-year-olds in K nursery school (n = 54) and Y kindergarten (n = 45) participated in the MEB program practice. Those children also participated in the movement analysis utilizing MVN system as 3D motion capture. As a result, the analysis data on the moving distance, the moving average acceleration, and the left and right hand interval were significant in the K nursery school. Changes by phase have been found to follow a similar trend in K nursery school and Y kindergarten. The movement smoothness of the Y kindergarten children was remarkable. Along with the recognition of the musical elements in musical expression, the moving distance and the moving average acceleration drastically changed and represented a developmental process of musical expression, so it was conflicting with calculated data of smoothness of movement. In the case where the movement smoothness with the moving distance and the moving average acceleration was large, the expansion of the element of movement indicated that the recognition of musical elements in early childhood was observed in the change of body movement in musical expression.

**Key Word:** nursery school and kindergarten, MVN system, musical expression in early childhood, movement analysis, movement smoothness