

幼児期の音楽的表現における動きの要素の特徴：
5歳児の身体的な動きと音楽的諸要素の認識に関する
定量的分析を中心に

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	https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/4367

幼児期の音楽的表現における動きの要素の特徴 — 5歳児の身体的な動きと音楽的諸要素の認識に関する 定量的分析を中心に—

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、新型MVNシステムを用いて、異なる保育形態の保育園児の音楽的表現についてモーションキャプチャーによる動作解析を行い、その測定結果を分析考察することを通して、幼児の音楽的表現の身体的な動きの要素に関する特徴を抽出することである。異なる保育形態をとる2か所の保育園4歳児(n=40)と5歳児(n=40)は、筆者考案のMEBプログラム実践前に1回目の音楽テストを受け、そのプログラムの実践過程の第1段階から第3段階までの音楽的表現について、MVNによる動作解析に参加した。その結果、MVN測定結果の三元配置分散分析より、活動第2段階から第3段階までで、特に頭部の移動距離や移動平均加速度の顕著な増加が見られた。さらに、Circular Affectを用いた分析より、遊び中心の保育形態の5歳児の骨盤および右手の運動は、音楽テストの結果が示す音楽的諸要素の認識との相関が強いことがわかった。

キーワード：動作解析、3Dモーションキャプチャー、定量的分析、幼児期の音楽的表現

I はじめに

これまでに、筆者は、幼児の豊かな音楽的表現を育む活動として、4段階から成る音楽的表現育成プログラム(佐野2015a)¹⁾を考案した。その実践を行う過程で活動項目を修正し、MEB(Musical Expression Bringing up)プログラムとして、幼児に対する実践と質的分析を行った。そのMEBプログラムは、第1段階「はじめの活動」、第2段階「はじめの活動からパントマイムへ」、第3段階「即興表現からストーリー創造へ」、第4段階「ストーリーの劇化」から成っている。それらの活動は、日常生活経験における音への気づきに始まり、動きによるリズムの経験、音と動きのイメージの一致による音楽的諸要素の認識、劇化と音楽経験との統合へと進むことが意図されていた。さらに、幼児の音楽的諸要素の認識の側面をより明らかに捉えるために、6領域60項目の音楽テスト(佐野2014a)²⁾を構成し、MEBプログラムの有無、その実践前後に実施した結果について定量的分析を行った。その結果、MEBプログラムの実践による効果や幼児の音楽的諸要素の認識の変容等についての考察が得られた。

近年では、筆者は、幼児の音楽的表現において身体的な動きの要素が大きいことに着目し、音楽的表現における身体的な動きの要素の変化を捉えるために、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。幼児の音楽的諸要素の認識と動きについての研究では、これまで、乳幼児の特定の音刺激への反応に関する実験的研究(Hannon, E., & Johnson, S., 2005; Zenter, M., & Eerola, T., 2010)が主に行われてきている。動きについては、舞踊や鋸引き動作といった特定の動作の熟達度による差異の分析等に見られるような大人を対象としてモーションキャプチャーを用いた研究報告が散見される(佐藤・海賀・渡部2010; 安藤・住川2010)。

しかしながら、幼児の音楽的表現に関する研究報告は見られないのが現状である。そのために、音楽の特徴と大人の動きとの相関性を見出したBurgerら(2013a)の研究報告を参照して、モーションキャプチャーの技術の援用を考えた。同時に、これまでの複数のカメラを用いて実験室で行う実験的研究ではなく、幼児の日常保育の状況の中で、音楽的表現における身体的な動きの要素の変容を捉えたいと考え、まず、MTwシステムを用いた。それは、ワイヤレスのモーショントラッカーを額に1個装着した複数の幼児の動作解析を同時に行うものであり、結果的に、データのうち移動平均加速度が主な分析対象となった。しかしながら、このシステムによって測定取得したデータからは、幼児の移動軌跡や移動距離を算出できないた

め、当時のMVNシステムも援用した。そのMVNシステムでは、17個のモーショントラッカーを全身の各部位に装着し、機材に向かって配線して測定するために、装着や測定に時間がかかることから、5歳児の数名が測定対象となった。こうした経緯の中で、異なる3か所の保育形態の保育園3歳児、4歳児、5歳児が調査対象となった。その異なる3か所の保育形態とは、筆者の勤務校近郊でよくとられている遊び中心の保育形態と日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドによる保育形態、および日常生活の感覚訓練と一部の音楽経験に関してモンテッソーリ・メソッドによる保育形態であった。その測定1年目には日常保育における朝の会での音楽的表現を、測定2年目には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。その結果、音楽的表現における動きの要素の変容に特徴が最も見いだされたのは、移動平均加速度の変化においてであった。日常保育における音楽的表現の測定によっては、特に移動平均加速度の変化においても特徴や傾向を捉えられなかったが、MEBプログラムの活動段階別の移動平均加速度や移動距離の増加という変化には、保育形態による特徴を見出すことができた。それにはまず、遊び中心の保育形態の保育園児による移動平均加速度の上昇が、活動第3段階から第4段階に顕著であったのに対して、日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドの保育形態の保育園児は緩やかな上昇を辿り、日常生活の感覚訓練と一部の音楽経験でモンテッソーリ・メソッドの保育形態の保育園児はあまり大きく変化しなかったという点が挙げられる。遊び中心の保育形態の保育園児は、普段からふり遊びを多く経験している。そのために、MEBプログラムの活動段階が進むにつれて劇化と音楽の統合が進むと、その保育園児達には、ふりから劇化への移行に繋がるような動きが生じやすく、劇化による動きが音楽的諸要素の認識に先行する傾向にあった。モンテッソーリ・メソッドの保育形態をとる保育園児達は、日常生活の事象の対照的な特徴や規則性等を感じて認識する経験を多くしており、音楽的諸要素の認識についても同様の傾向が見られることが、過去の音楽テスト結果からもわかっている(佐野2014b)。そのために、それらの保育園児達は、音楽的諸要素の認識が動きに先行したものと考えられた。また、移動距離の変化について、遊び中心の保育形態の保育園児と、異なる保育形態の保育園児とでは、変化の仕方が異なっており、保育形態の類似した保育園児達による変化の仕方は類似してい

た。但し、類似した保育形態であっても、音感バルによる音階認識の経験、リトミックを参照したリズム経験としての動きで白線上を移動する経験を日頃から行っている保育園児達には、音楽的表現について動きを伴うリズム経験であるという認識が最初からあるために、活動第1段階の測定時から、他の2か所の保育園児達よりも、移動距離が大きかったと考察された。

このように、保育形態が異なってもMEBプログラムの実践による効果は、過去の質的分析結果(佐野2015a)を裏づけるという点では検証できたと考えられる。また、保育形態の差異によって、幼児の音楽的表現における動きの要素の変容過程が異なることもわかった。但し、2015年度までのデータに関しては、具体的な分析に至るにはデータ量が十分であるとは言えなかった。

この課題を踏まえ、2016年度から、直近に開発された新型MVNシステムを用いて、幼児の音楽的表現の動作解析を行い、データ量を増して、より具体的な音楽的表現の特徴を分析、抽出したいと考えた。そのことによって、幼児の音楽的表現の発達をどのように評価できるのかについても、検討できると考えた。

本稿では、2016年度から始めた新型MVNシステムによる測定結果の一部に関する分析考察について示す。そのために、MEBプログラム実践前に行う1回目の音楽テストの結果、活動の実践過程におけるMVNシステムによる測定結果をもとに、幼児の音楽的表現における動きの要素の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、新たに導入した新型MVNシステム(Awinda Biomech, Xsens Technologies B.V.)を用いて、異なる保育形態の保育園における幼児の音楽的表現の動作解析を行い、その測定結果を分析考察することを通して、幼児の音楽的表現の動きの要素に関する特徴を抽出することである。

新型MVNシステムのAwinda Biomechでは、幼児の各身体部位17か所に1個ずつ軽量でワイヤレスのモーショントラッカーを装着する。従来の有線式MVNシステムと異なり、モーショントラッカーが軽量化され、装着が簡便になり装着時間も短いため、長い拘束時間が難しい低年齢児も含めた3歳児、4歳児、5歳児に対して行うことができるという点で、格段に測定環境が改善されたと考えられる。但し、以前用いていた複数のMTwシステムによる測定時のよう

に同時に複数の幼児達を測定することができず、1人ずつの測定となる。2016年度は、異なる保育形態の保育園として、遊び中心の保育形態のU保育園と日常生活の感覚訓練に特化したモンテッソーリ・メソッドによる保育形態のK保育園の3歳児、4歳児、5歳児を対象とした。その内訳は、U保育園において、3歳児22名、4歳児22名、5歳児22名であり、K保育園において、3歳児20名、4歳児21名、5歳児21名であった。

(1) 音楽テストの実施

まず、5月中旬に、2か所の保育園4歳児と5歳児に対して、筆者作成の音楽テスト(佐野2014a)を実施した。対象園の都合もあり、次のような日程でMEBプログラム実践前の音楽テストを行った。U保育園では、5月13日(金)10:20~11:20に、4歳児22人と5歳児20人に実施し、K保育園では、5月9日(月)13:10~14:20に4歳児18人、5月16日(月)13:10~14:10に5歳児20人に実施した。なお、音楽テストは、3歳児に対しての実施は困難であるため、4歳児と5歳児に対してのみ実施している。

(2) MEBプログラムの実践と活動項目の抽出

対象園では、MEBプログラムを活動段階順に実践していき、測定時の活動項目を次のように抽出した。まず、第1段階では、《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であり、第2段階では、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、第3段階では、《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であった。そして、第4段階では、ストーリー性のある歌《山の音楽家》(水田詩仙作詞、ドイツ民謡)を歌いながら歌詞のイメージの動きをし、応答唱をした。

(3) 活動段階別の測定

活動段階別の測定として、対象園の測定日時、および測定人数は、表1のとおりである。

毎回、午前9:30より測定を始めた。各幼児に、既定の身体部位17か所に1個ずつモーショントラッカーを装着し、保育者のピアノ伴奏に合わせて行われた該当の音楽的表現における身体的な動きに関するデータを取得した。1人ずつ順に測定するため、移動、装着、準備、測定を全て含めて、幼児1人当たりにより要する時間は平均約5~10分間であり、測定のみ時間

表1 活動段階別の測定日と測定人数

	U保育園		K保育園	
	1回目測定	2回目測定	1回目測定	2回目測定
活動第1段階	2016年5月20日	2016年6月24日	2016年5月23日	2016年6月20日
5月6月	3歳児7人、4歳児7人、5歳児10人	3歳児11人、4歳児5人、5歳児6人	3歳児10人、4歳児5人、5歳児11人	3歳児6人、4歳児6人、5歳児10人
活動第2段階	2016年7月15日	2016年8月19日	2016年7月11日	2016年8月15日
7月8月	3歳児6人、4歳児7人、5歳児8人	3歳児4人、4歳児2人、5歳児2人	4歳児11人、5歳児16人	3歳児8人、4歳児1人
活動第3段階	2016年9月23日	測定無し	2016年9月5日	2016年10月30日
9月10月	3歳児11人、4歳児8人、5歳児9人		3歳児13人、4歳児15人、5歳児14人	3歳児5人、4歳児2人、5歳児5人

は各30秒間である。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測定の該当者となったため、音楽テスト実施時とMVN測定時の対象人数は異なっている。また、幼児1人ずつの測定のため、多人数の測定には長時間を要することから、各活動段階の測定日を2日ずつ設定した。1回目の測定でうまくいかなかった場合には、2回目の測定日に再度測定を行っているため、表1と表4の人数は異なっている。

なお、本稿での主な分析の対象は、移動距離、移動平均速度、移動平均加速度とし、移動距離や移動平均加速度が顕著に増加した活動第3段階までに焦点化して検討する。また、音楽テスト1回目の実施日程は、MVNによる活動段階別の測定日のうち、活動第1段階の日程が最も近く、活動実践前の状況とそれほど大きく変わらないことから、音楽テスト結果による音楽的諸要素の認識度と身体的な動きとの関係性について分析できると考えられる。その分析結果から、活動第1段階測定時における幼児の音楽的表現の特徴をより具体的に捉えることができるであろうと予測された。

III 結果と考察

1. 音楽テストの結果と活動第1段階のMVNシステムによる測定結果について

本稿では、音楽的諸要素の認識度とMVNシステムによる測定結果との相関について後述するため、ここでは音楽テスト結果のデータの一部を示す。

(1) 音楽テストの結果について

表2にU保育園4歳児と5歳児の音楽テスト1回目の領域別および総合点の平均値と標準偏差を示す。各

表2 U保育園4歳児5歳児の1回目の音楽テスト結果

		I 強弱	II 数長短	III リズム	IV 高低	V 協和	VI 表現鑑賞	総合点
4歳児	平均値	5.4091	4.3182	2.5455	3.6818	4.1364	4.0795	24.1705
	標準偏差	1.94347	1.88696	1.14340	1.98534	1.83343	2.32275	5.35990
5歳児	平均値	7.5000	6.2000	4.2000	5.3000	5.7000	6.5750	35.4750
	標準偏差	1.35724	2.21478	2.04167	1.94936	2.36421	1.69189	7.64160

表3 K保育園4歳児5歳児の1回目の音楽テスト結果

		I 強弱	II 数長短	III リズム	IV 高低	V 協和	VI 表現鑑賞	総合点
4歳児	平均値	6.8333	4.7222	4.1111	4.7222	5.1667	5.9583	31.5139
	標準偏差	1.75734	1.77584	1.36722	1.31978	1.09813	1.79920	4.51669
5歳児	平均値	9.3500	8.3000	6.7000	6.7500	5.3500	8.1375	44.5875
	標準偏差	.87509	.73270	1.41793	1.68195	1.03999	1.04653	3.12279

領域別でもそうであったが、1%水準でt検定を実施した結果、4歳児よりも5歳児の総合点の平均値の方が有意に高かった ($t(40)=5.592, p<.01$)。

表3にK保育園4歳児と5歳児の音楽テスト1回目の領域別および総合点の平均値を示す。「協和」を除く各領域別と同様に、4歳児よりも5歳児の総合点の方が有意に高かった ($t(36)=10.467, p<.01$)。

4歳児の結果について、K保育園児がU保育園児よりも総合点の平均値が有意に高く ($t(38)=4.621, p<.01$)、5歳児の結果についても、K保育園児がU保育園児よりも総合点の平均値が有意に高かった ($t(38)=4.937, p<.01$)。さらに、U保育園・K保育園の4歳児・5歳児の計4群の音楽テストの結果に対してTukeyのHSD法による多重比較を行った。各領域別の結果を見ると、「V協和」以外の領域でK保育園5歳児の平均値が高く、5領域でU保育園4歳児の平均値が低く、いずれも5%水準で他3群との有意差が見られた。「II数長短」の領域では、UK保育園4歳児の平均値が低く、5%水準でUK保育園5歳児との有意差が見られた。

(2) MVN測定結果における活動段階別の動きの要素と分散分析

身体部位17か所のうち、動きの特徴を表すと考えられる頭、腰椎、右手、右足の動きの要素の測定を行った。身体の右側と左側は互いに対称的で類似した動きが見られたため、本稿で後述する身体の左右がある部位については、右側部位を取り上げるものとする。

まず、身体の重心の動きを捉えるという視点から、骨盤移動距離について、活動第1段階から第3段階まで、異なる2か所の保育形態、および幼児の年齢による分析を試みた。段階要因(3水準)、保育園要因(2水準)、年齢要因(3水準)によって骨盤移動距離の

平均値に違いがあるか検討するため、以下の園児に対して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・交互作用は表4のとおりであった。

そこで、単純主効果および多重比較の検定をBonferroniの方法で行った。その結果、段階要因の保育園要因*年齢要因において、K保育園は全年齢について単純主効果は有意であったが、U保育園は全年齢について有意ではなかった。表5に示す多重比較において、U保育園の4歳児は5%水準で段階要因の有意差が見られなかったが、K保育園の全年齢とU保育園の3歳児と5歳児においては、第3段階が、第1段階または第1・第2段階の両方に対して有意差が見られ、第3段階の方が第1段階よりも移動距離が大きい、または第3段階の方が第2段階よりも移動距離が大きいという結果であった。

次に、保育園要因の段階要因*年齢要因において、第3段階の3歳児と4歳児について単純主効果は有意であったが、その他は有意ではなかった。多重比較に関して5%水準で有意差が見られたのは、第3段階の3歳児と4歳児について、K保育園がU保育園よりも大きいということであった(表5)。

年齢要因の段階要因*保育園要因において、第3段階のK保育園について単純主効果は有意であったが、その他は有意ではなかった。多重比較において5%水準で有意差が見られたのは、第3段階のK保育園の骨盤移動距離の測定平均値に関して、3歳児が4歳児よりも大きい、および3歳児が5歳児よりも大きいということにおいてであった。

このように、MEBプログラムの活動第1段階と第2段階測定時の平均値はあまり変わらず、第3段階での移動距離が大きく、園別では、3歳児と4歳児でK

表4 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
段階	2	120.357	$p < .005$
保育園 KU	1	36.316	$p < .005$
年齢	2	1.295	n.s.
段階 * 保育園 KU	2	38.016	$p < .005$
段階 * 年齢	4	2.021	n.s.
保育園 KU * 年齢	2	6.07	$p < .005$
段階 * 保育園 KU * 年齢	4	4.962	$p < .005$

表5 保育園要因の段階要因 * 年齢要因における多重比較

段階	年齢	(I) 保育園 KU	(J) 保育園 KU	平均値の差 (I-J)	標準誤差	有意確率 ^b
第1段階	3歳児	K 保育園	U 保育園	.153	.930	.870
		U 保育園	K 保育園	-.153	.930	.870
	4歳児	K 保育園	U 保育園	.152	.989	.878
		U 保育園	K 保育園	-.152	.989	.878
	5歳児	K 保育園	U 保育園	-.169	.919	.855
		U 保育園	K 保育園	.169	.919	.855
第2段階	3歳児	K 保育園	U 保育園	-.146	1.126	.897
		U 保育園	K 保育園	.146	1.126	.897
	4歳児	K 保育園	U 保育園	-.004	1.001	.997
		U 保育園	K 保育園	.004	1.001	.997
	5歳児	K 保育園	U 保育園	-.166	.930	.858
		U 保育園	K 保育園	.166	.930	.858
第3段階	3歳児	K 保育園	U 保育園	7.448*	.909	.000
		U 保育園	K 保育園	-7.448*	.909	.000
	4歳児	K 保育園	U 保育園	8.831*	1.018	.000
		U 保育園	K 保育園	-8.831*	1.018	.000
	5歳児	K 保育園	U 保育園	1.582	.961	.101
		U 保育園	K 保育園	-1.582	.961	.101

保育園児がU保育園児よりも大きいという結果が得られた。これは、U保育園児とK保育園児の平均値による比較であるため、次に、特徴的な個別データの一部について取り上げる。

2. MEBプログラムの活動段階別の移動距離および移動軌跡の比較

図1は、U保育園音楽テスト1回目で最も高得点であった5歳女児Aについて、活動第1段階目の活動項目測定時の右肩、右手、右足、骨盤、頭部の移動距離と移動平均加速度を示したものである。この5歳女児の音楽テストの得点は、「I強弱」で平均値を0.5ポイント下回っていたが、他の5領域および総合得点で平均値より高く、「IIIリズム」「VI表現鑑賞」では約3ポイント高かった。

図1によれば、移動距離、移動平均加速度が最大であった身体部位は骨盤であることがわかる。ところ

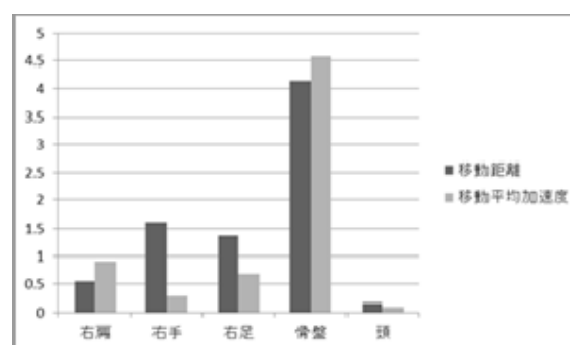


図1 活動第1段階のMVN測定による身体部位別の移動距離(m)と移動平均加速度(m/s²)

が、次に示した活動段階別の移動距離と移動平均加速度の変化を身体部位別に辿ってみると、図2に示した移動距離については、活動第1段階から活動第2段階までは骨盤の移動距離が最大であるのに対して、活動第2段階から活動第3段階までの頭部の測定値が著し

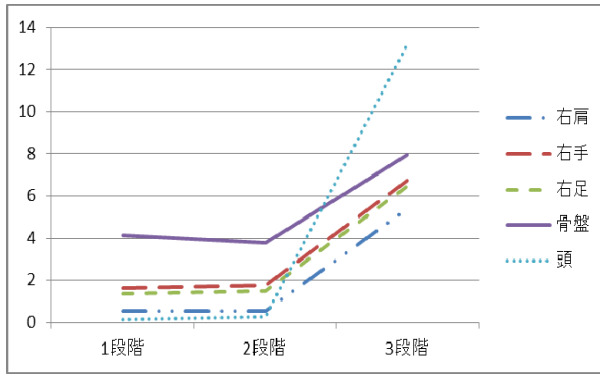


図2 身体部位別の移動距離の活動段階別変化(m)

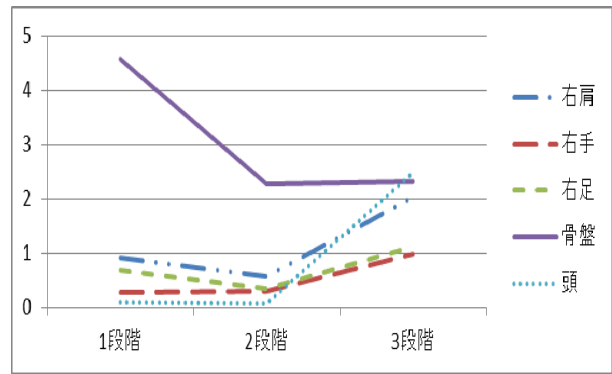


図3 身体部位別の移動平均加速度の活動段階別変化(m/s²)

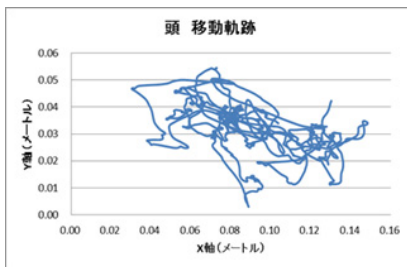


図4 第1段階の頭の移動軌跡

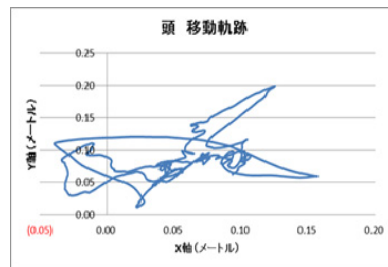


図5 第2段階の頭の移動軌跡

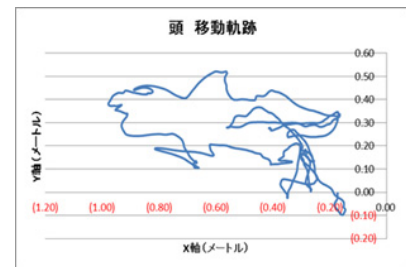


図6 第3段階の頭の移動軌跡

く大きくなっており、続いて骨盤、右手、右足、右肩の順に移動距離が増加していた。図3に示した移動平均加速度の変化については、活動第1段階では最大であった骨盤の測定値が活動第2段階で減少し、活動第3段階ではあまり変化していなかった。それでも、骨盤の測定値は活動第1段階と第2段階で大きく、第3段階でも頭部の次に測定値が大きいことがわかる。骨盤以外の身体部位の移動平均加速度は、活動第2段階から活動第3段階までで増加しており、頭部の測定値は最大となっている。それに続いて、右肩、右足、右手の順に類似した増加が見られた。

これらのことから、活動第1段階と第2段階では、重心をとりながら手足を中心に動かしていたが、活動第3段階では、頭を大きく動かして音楽の表そうとする事象のイメージを表現すると同時に、頭を手足と一緒に動かしながら拍をとるといった様子が観察されたことが検証されていると考えられた。そのことは、活動第1段階と第2段階でほとんど変化が生じなかった頭部の移動平均加速度が活動第3段階で他の測定部位よりも増加しているという事実からもわかる。同時に、活動第2段階から第3段階までは、骨盤の移動平均加速度はほぼ一定しており、大きく動き回ったにもかかわらず、他の右手、右足、頭といった各身体部位の動きを一定に支えていたことがわかった。このことは、頭や手足をむやみに動かしたのではなく、音楽を聴い

て、リズムや音の強弱といった音楽的諸要素を感受し認識しつつある過程を表すものであると考察された。

次に、U保育園5歳女児Aの活動段階別の移動軌跡について、ここでは変化が特徴的であった頭部によるものだけを図4から図6までに示す。

上記の図4から図6は、顕著な増加を生じた頭部の測定データから描出した移動軌跡を示しているが、それらからも活動段階が進むにつれて移動距離が増加していることが読み取れる。すなわち、活動第1段階の頭部の移動距離は1.607 m、第2段階で1.757 m、第3段階で6.745 mであった。同時に、ここでは示していない同女児の同じ測定時の骨盤部位の移動軌跡は、活動第2段階から第3段階において頭の移動軌跡と次第に類似した形となっていた。このことから、同女児が、身体全体を協応させながら音楽的表現を行っていたことがわかる。

3. 音楽的表現における動きの要素と音楽的諸要素の認識との関係性についての分析

活動第1段階のKU保育園の5歳児において、MVNによる対象部位の測定結果と音楽テストの領域別得点との関係を示すため、Russell (1980 A Circumplex Models) により考案されBurger等(2013b)により改良されたCircular Affectを作成した。

Circular Affectでは、9部位の測定値と2領域の音

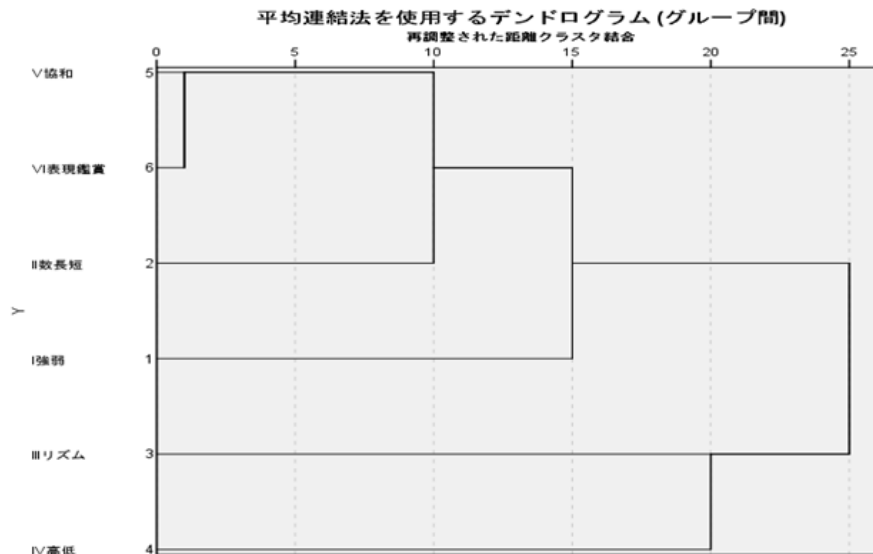


図7 U保育園音楽テスト1回目領域別得点のクラスター分析結果

表6 活動第1段階のU保育園5歳児の対象部位の測定値と音楽テストの各領域別得点との相関

	I	II	III	IV	V	VI
骨盤距離	-0.33	-0.50	-0.30	0.39	-0.28	-0.14
右手距離	0.34	-0.36	-0.48	-0.20	-0.50	-0.45
右足距離	-0.36	-0.17	0.09	0.53	0.00	0.13
骨盤速度	-0.24	-0.31	0.07	0.44	-0.10	0.22
右手速度	0.41	-0.26	-0.38	-0.16	-0.39	-0.34
右足速度	-0.31	-0.13	0.12	0.50	0.02	0.16
骨盤加速度	-0.05	0.37	0.65	0.19	0.27	0.74
右手加速度	0.22	0.30	0.61	0.08	0.54	0.36
右足加速度	-0.30	-0.57	-0.31	0.30	-0.34	-0.21

表7 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

	相関強度	偏移角度
骨盤距離	0.336	54.5°
右手距離	0.657	166.3°
右足距離	0.157	116.8°
骨盤速度	0.230	89.2°
右手速度	0.512	69.7°
右足速度	0.200	116.6°
骨盤加速度	0.985	90.1°
右手加速度	0.705	242.9°
右足加速度	0.377	58°

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。前述3.1(2)に平均値を示した筆者作成の音楽テスト1回目の結果について検討した6領域のうち、図7に示したクラスター分析結果により、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。

そして、MVN測定による身体各部位の活動第1段階のデータと、音楽テスト1回目の得点との間にどのような相関が見られるのかについて、Circular Affect

modelによって表した。前述のとおり、身体部位のデータについて検討した結果、骨盤、右手、右足に関する加速度と速度が特徴的であった。

そこで、表6に、活動第1段階のU保育園5歳児の対象である身体部位測定値と音楽テストの各領域別得点との相関を示す。ここでは、その相関がより明確であったU保育園5歳児の分析結果について述べる。過去の測定で、音楽的表現における動きの要素が大きく、動きが音楽的諸要素の認識に先行していると考えされたことも(佐野2015b)、U保育園5歳児の分析結果を

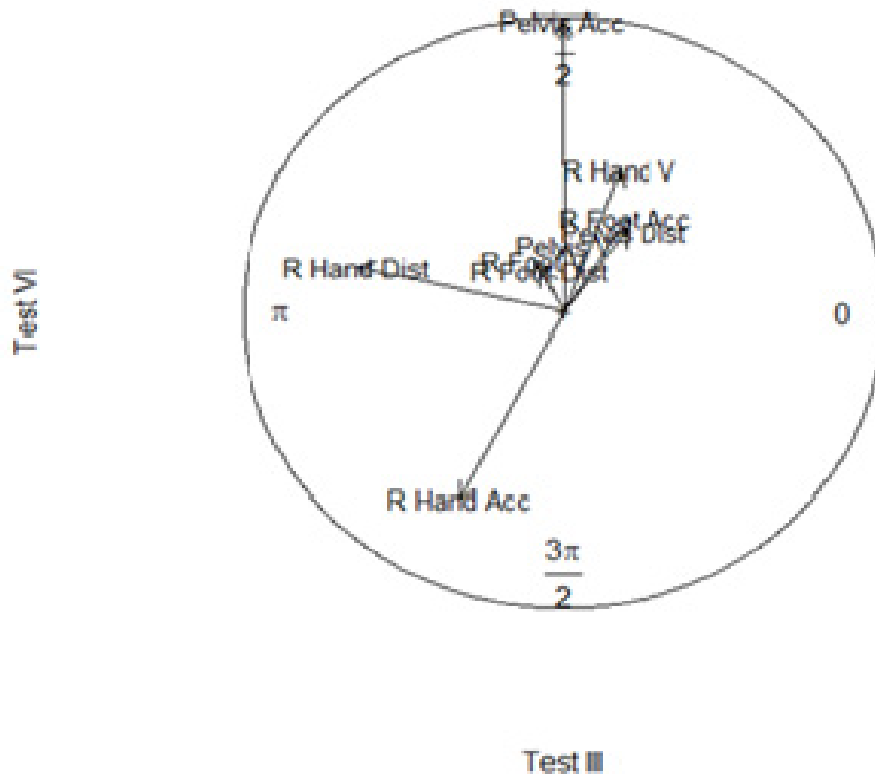


図8 第1段階のU保育園5歳児のCircular Affect

示す理由である。

結果として、表7の相関強度では、骨盤加速度0.985、右手加速度0.705、右手距離0.657が高い数値を示しており、骨盤および右手の運動が音楽テスト結果との相関が強いことがわかった。

また、図8に示した偏移角度では、骨盤の距離(Pelvis Dist.)・速度(Pelvis V.)・加速度(Pelvis Acc.)が $54.5^{\circ} \sim 90.1^{\circ}$ 、右足の距離(R Foot Dist.)・速度(R Foot V.)・加速度(R Foot Acc.)が $58^{\circ} \sim 116.6^{\circ}$ と比較的狭い領域に分布している一方、右手の距離(R Hand Dist.)・速度(R Hand V.)・加速度(R Hand Acc.)は $69.7^{\circ} \sim 242.9^{\circ}$ と幅広い領域に分布していた。狭い領域に分布していた骨盤と右足は偏移角度が近接しており、かつ 90° に近いことから、骨盤と右足のベクトルは領域「Ⅲリズム(Test III)」より「Ⅵ表現鑑賞(Test VI)」のベクトルに近いことがわかった。

このように、Circular Affectによって、音楽的表現における身体的な動きの特徴が、これまでの身体部位1か所の測定値の変化よりも具体的に抽出できることがわかった。つまり、U保育園5歳児達は、手拍子等によって拍をとるだけでなく、手を大きく使いながら音楽に合わせてイメージを表現し、同時に、足でもリズムをとっていることが、筆者による過去の幼児の観

察による事例分析を検証する結果となったということである。また、観察時にはそれほど明白でなかった動きの様相が、数値に現れたことによって、音楽的表現の要素としての動きの重要性を示していると考えられる。一方で、骨盤と右足のベクトルは領域「Ⅲリズム」より「Ⅵ表現鑑賞」のベクトルに近いことから、活動第1段階では、音楽に合わせてよりリズムをとっていたのは手であることが右手加速度との相関からわかり、音楽に対する幼児の主観的感情をより表現していたのは、骨盤の動きの加速度であったと考察された。

IV 考察のまとめ

本稿では、MEBプログラム実践前の音楽テスト1回目の得点とMVNによる音楽的表現における身体的な動きの要素の測定結果との相関を示すことで、幼児の音楽的表現の特徴を抽出しようとした。音楽テストは、4歳児と5歳児が対象であったため、MVN測定結果の分析対象も、ここでは4歳児と5歳児となった。活動段階別のMVN測定結果は、比較的に捉えるために、3歳児、4歳児、5歳児に関する分析結果を提示した。結果的に、K保育園の全年齢とU保育園の3歳児と5歳児においては、第3段階が、第1段階または第1・第2段階の両方に対して有意差が見られ

た。また、2か所の保育園で骨盤の移動距離に差異が見られたのは3歳児と4歳児においてであり、5歳児についてはあまり変わらなかった。

さらに、具体的に特徴的なU保育園5歳児の個別データを見ると、MEBプログラムの活動第2段階から第3段階までの移動距離、移動平均加速度の変化が著しく、特に頭部の測定値の増加が大きかった。

そこで、U保育園5歳児に関して、MEBプログラム実践前の音楽テスト1回目の得点とMVNによる音楽的表現における動きの要素の測定結果との相関についてCircular Affectによる分析を行った。その結果、活動第1段階では、音楽に合わせてよりリズムをとっていたのは手であることが「Ⅲリズム」と右手加速度との相関からわかり、音楽に対する幼児の主観的感情をより表現していたのは、「Ⅵ表現鑑賞」との相関の強い骨盤の動きの加速度であったと考察された。

本稿でU保育園5歳児に関して提示したように、音楽的表現における身体的な動きの要素に関してデータ分析を行うことを通して、その動きの要素の特徴、および音楽的諸要素の認識との密接な関係性について、より具体的に示すことができると考えられる。今後、他の対象園における活動段階別の測定を全て終えてデータ量を得た後に、活動段階別の詳細な分析や、MEBプログラム実践後の音楽テスト2回目の得点と活動第4段階のMVN測定値との相関についての分析を行う必要がある。

注

- 1) 佐野美奈 (2015a) 「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に、その活動内容の要約と実践の概要を示している。
- 2) 音楽テストについては、佐野美奈(2014a)「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』4、pp.67-74参照。音楽テストの項目に関する概要は次のとおりである。「Ⅰ音の強弱」は、リズム楽器やピアノの音を聴いて大小を選択する5項目、ピアノで奏されるメロディの強弱を選択する5項目から成る。「Ⅱ音の数長短」は、リズム楽器やピアノで奏される同じ音が聴こえた回数3項目、ピアノで奏される音の長短を選択する3項目、音と音との間の休符を感受する2項目、音の長さによる速度

感を選択する2項目である。「Ⅲリズム」は、ピアノ音を聴いて異なるリズムのものを選択する2項目、同じリズムのものを選択する4項目、動作のイメージを表したリズムの感受1項目、同じ短いリズムパターンの出現回数3項目である。「Ⅳ音の高低」は、ピアノ音の高低を選択する7項目、次第に高くなっていくメロディを選択する1項目、音同士の跳躍の大小を選択する2項目である。「Ⅴ協和」は、ピアノ音の重なり of 感受10項目である。「Ⅵ表現・鑑賞」は、メロディの有するイメージの感受9項目、絵・写真から感受するイメージと音楽との関係性1項目(4小項目)である。

参考文献

- 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.
- Burger 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.
- Burger, B., Saarikallio, S., Luck, G., Thompson, M., & Toiviainen, P. (2013b) “Relationships between perceived emotions in music and music-induced movement,” *Music Perception*, 30 (5), pp.517-533.
- Hannon, E., & Johnson, S. (2005) “Infants use meter to categorize rhythms and melodies: Implications for musical structure learning,” *Cognitive Psychology*, 50, pp.354-377.
- Russell, J. (1980) “A circumplex model of affect,” *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, pp.1161-1178.
- 佐野美奈 (2014b) 「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 (2015b) 「異なる保育形態における4歳児の拍感の形成過程に関する比較考察—音楽的表現育成プログラムの第3段階から第4段階に関する実践過程の事例分析を通して—」『大阪樟蔭女子大学研究紀要』5、pp.139-150.
- 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.

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

謝辞

研究協力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。

The Characteristics of Elements of Movement Showed in Musical Expression in Early Childhood: Mainly on the Quantitative Analysis of the Recognition of Musical Elements with Body Movement of Five Years Old Children

Faculty of Childhood Education, Department of Childhood Education

Mina SANNO

Abstract

This study aims to extract some characteristics concerning body movement showed in musical expression in early childhood through the movement analysis of nursery schoolers' musical expression in different childcare forms utilizing motion capture device as a new model MVN system. Four years old children(n=40) and five years old children (n=40) in two nursery schools in different childcare forms participated in the first music test before the practice of MEB program devised by the author. They also participated in the movement analysis utilizing MVN during the practical process of the program from the first phase to the third phase. As a result of a three-way non-repeated ANOVA of the measurement by the MVN system, the distance of moving trace and the moving average acceleration of the head remarkably increased. Furthermore, it was found out that the movement of pelvis and right hand regarding 5-year-old children in play centered childcare form had a strong correlation with the recognition of musical elements showed by the result of the music test.

Key Words: Musical expression, motion capture, new model MVN, movement analysis, the music test, MEB program, ANOVA, Circular Affect