

令和元年6月14日現在

機関番号：33937

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04716

研究課題名(和文) 音楽的発達と音楽的文化化の観点から検討した幼小連携リズム指導カリキュラムの開発

研究課題名(英文) Musical Enculturation in Japanese Young Children : the Perception of the Musical Beat

研究代表者

水野 伸子 (MIZUNO, Nobuko)

愛知東邦大学・教育学部・教授

研究者番号：30440556

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：3-5歳児における拍知覚の発達を、音楽に併せて打つ手拍子の打拍記録の解析から検討した。手拍子は音楽リズム反応記録装置を用いてリアルタイムに記録した。解析指標は、拍への反応の度合いを示す同期率、被験者間の時間的まとまりを示す同期度、1拍あたりの手拍子数である。幼児期における拍知覚は、速い拍の供給が解発刺激となる興奮化や旋律等への中心化を経て、階層的な拍節構造の理解へと進んでいくことが示唆された。この認知的発達は4歳児から5歳児にかけて急速に進むことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、幼児期における拍の知覚過程を科学的に検証した点にある。音楽リズム反応記録装置の開発により、音楽に合わせて打つ個別の手拍子時系列データをリアルタイムで記録することが可能になった。手拍子の打拍記録を、同期率・同期度・1拍あたりの手拍子数から解析し統計処理を経て検討した。これにより、幼児期における、等間隔の拍を知覚する前段階のプロセスが明らかになった。本研究成果の社会的意義は、幼児教育や保育における発達に即した音楽活動の根拠資料となることにある。

研究成果の概要(英文)：This study examined the development of the perception of the musical beat by analyzing hand clapping to musical pieces for Japanese children whose age ranged from 3 to 5 years. They wore gloves with electrode that could sense each hand claps, and the time stamp of each clap was recorded by a computer. The data were analyzed for the synchrony with a musical beat, the degree of concentration of the claps, and the number of hand claps per beat. The degree of synchrony for musical beats by the young children increased reflecting the development of the cognition for the rhythmic structure of music. This development proceeds rapidly around the age of 4-5 years.

研究分野：音楽教育学, 音楽心理学

キーワード：拍 同期度 手拍子 幼児 知覚認知 発達 音楽的文化化

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

筆者はリズム反応記録装置を用いた手拍子による音楽への同調反応記録を基に、小学校1~6年生までのリズム感の発達過程を明らかにした(水野ら 2015)。その際、1年生から伝統的リズム感の様相が強く認められ、2年生以降は西洋的リズム感が優位になった。日本人は始めに母語から培われる伝統的リズム感を身につけ、その後、音楽文化や教育の影響を受けビートを基本にした西洋音楽的感覚を取り入れていく。この音楽的文化的プロセスは未だ明らかにされていない。このような観点から、幼児期は西洋的音楽感覚が養われる時期と推察され、拍の知覚発達を捉える上で重要な変化が起きることが期待できる。

### 2. 研究の目的

音楽に併せて打つ手拍子の記録を解析し、3歳児・4歳児・5歳児における拍知覚の発達を同期度から検討した。その結果を、音楽的発達と音楽的文化的観点から考察した。

### 3. 研究の方法

#### (1) 手拍子による音楽への同期反応実験

対象児は、愛知県名古屋市D幼稚園の3歳児47名 ( $M = 4$ 歳2.00ヶ月、 $SD = 3.41$ )、4歳児36名 ( $M = 5$ 歳3.25ヶ月、 $SD = 3.35$ )、5歳児48名 ( $M = 6$ 歳2.69ヶ月、 $SD = 3.48$ )である。幼稚園以外に習い事等の音楽経験のあるものは、3歳児は7%、4歳児は33%、5歳児は31%であった。刺激は《きらきら星変奏曲ハ長調k. 265》(モーツァルト作曲)のピアノによる生演奏(約120 bpm)である。

手続きは、幼稚園の遊戯室で年齢児ごとに集団で実施し「コンサートで音楽に合わせて手拍子をするようにこれから演奏する音楽に合わせて手拍子をしてください。手拍子の内容は友達と違っていいですよ」と教示した。練習課題としてアニメの主題歌を8小節弾き、手拍子が出現することを確認したのち実験を始めた。被験者は音楽リズム反応記録装置の手袋スイッチ部分を装着し、起立して行った。

#### (2) 音楽リズム反応記録装置

音楽リズム反応記録装置は、手拍子の時系列データをリアルタイムで記録する装置である。一連の研究の共同研究者である安藤・吉田が、音楽反応記録用に開発した(安藤ほか 2014)。手拍子を電氣的パルスに変換する手袋スイッチ、パルスの有無を一定時間間隔で読み取りPCへ送る装置(コントローラ)、コントローラから転送される時系列データを表示・保存するコンピュータから構成される。計測の時間精度は10 msである。

#### (3) 解析指標

解析に用いる指標は、聴取者の手拍子の「同期率」「同期度」「1拍あたりの手拍子数」である。同期率は拍に特化した度合いを示し、基本拍上の手拍子人数を百分率で表した。同期度は、4分音符レベルの拍点における被験者集団の拍動作の時間的まとまり度を表す。同期時間(200 ms)内の標準偏差を指標に用いた。1拍あたりの手拍子数は、等間隔の拍をどの程度内在化できているかということを表す指標となる。

### 4. 研究成果

#### (1) 同期率の比較

拍への同期率は、加齢に伴って高くなった。ただし性差も認められ、3群とも女兒の方が男児より反応率が高かった。以下に分析結果を、順を追って説明する。

図1は、各年齢群の主題における同期率を拍番号ごとに示したものである。3群ともに拍番号が8の倍数時に極端に低下した。図2は、打拍が揃った9拍目から、8の倍数拍を除いた計35拍の平均同期率をヒストグラムで表したものである。加齢とともに高くなった。年齢を要因とした一元配置分散分析の結果、各年齢群の同期率に1%水準の有意差が認められた( $F(2, 102) = 62.97, p < .01$ )。Tukey-KramerのHSD検定による多重比較の結果、同期率は隣接する年齢児間で有意に高くなった。年齢と性別の交互作用は、二元配置分散分析の結果5%の有意差が認

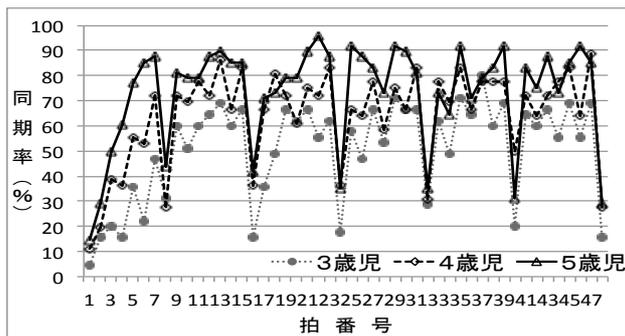


図1 幼児3群の拍番号に対する同期率(主題)

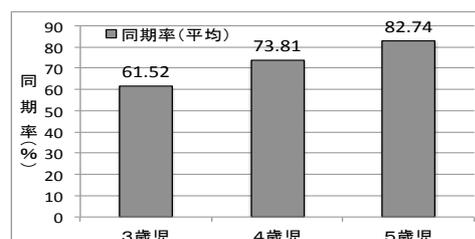


図2 幼児3群の平均同期率(8の倍数拍除去)

められた ( $F(2, 204) = 3.8462, p < .05$ )。同期率は、年齢と性別の2つの要因が相互に影響していることが示された。

次に、単純主効果の検定を行った。年齢ごとに性別を要因とした  $t$  検定の結果、女兒の方が男児より同期率が高くなった (3歳児・4歳児:  $p < .01$ , 5歳児:  $p < .05$ )。性別ごとに年齢を要因とした一元配置分散分析、さらに Tukey-Kramer の HSD 検定による多重比較の結果、男児の同期率は3歳児-4歳児間、4歳児-5歳児間ともに有意な差があった (all  $ps < .01$ )。しかし、女兒の同期率は3歳児-4歳児間に差があった ( $p < .01$ ) が、4歳児-5歳児間に差はなかった ( $n. s.$ )。これらの主効果は有意な交互作用によって限定される。

### (2) 同期度の比較

同期度は加齢に伴って高くなった。詳細には3歳児と4歳児ではあまり変わらず、4歳児から5歳児にかけて有意に高くなった。4歳児・5歳児は性差も認められ、女兒の方が高かった。以下に分析結果を、順を追って説明する。

主題の9~48拍の計40拍について、年齢群ごとに各拍200ms間の標準偏差を求め曲全体の平均値を算出した。年齢を要因とした一元配置分散分析の結果、1%水準の有意差が認められた ( $F(2, 117) = 13.57, p < .01$ )。Tukey-Kramer の HSD 検定による多重比較の結果、4歳児-5歳児間は1%水準で有意差が認められた ( $p = 0.008, p < .01$ )。3歳児-4歳児間に有意差はなかった ( $p = 0.086, n. s.$ )。

年齢・性別による二元配置分散分析の結果、交互作用はなかった ( $n. s.$ )。次に主効果の検定を行った。性別ごとに年齢を要因とした分散分析の結果、男児・女兒ともに有意差はなかった ( $n. s.$ )。年齢ごとに性別を要因とした  $t$  検定の結果、3歳児に有意差はなく、4歳児・5歳児ともに女兒の方が男児より1%水準で有意差があった (4歳児:  $t = 3.044, df = 78, p < .01$ , 5歳児:  $t = 3.378, df = 78, p < .01$ )。

### (3) 1拍あたりの手拍子数の比較

1拍あたりの手拍子数は4歳児の変奏間分散が最も大きかった。5歳児は分散が小さく手拍子は基本拍に収束した。以下に分析結果を、順を追って説明する。

図3は、個別に算出した1拍あたりの手拍子数の年齢群ごとの平均値を変奏順に示したもの

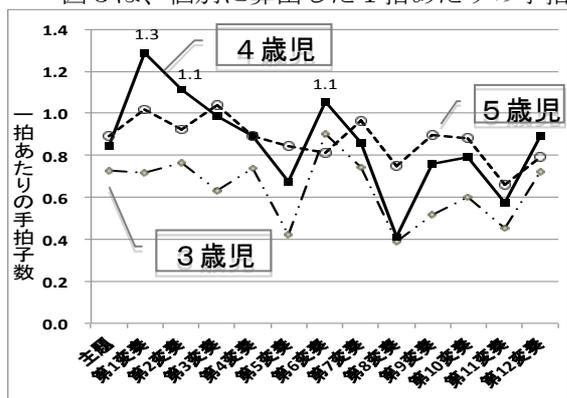


図3 1拍あたりの手拍子数の平均値

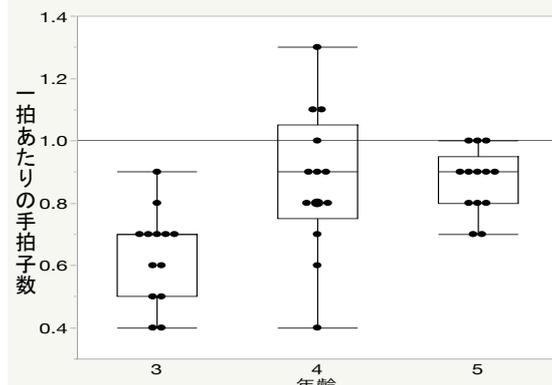
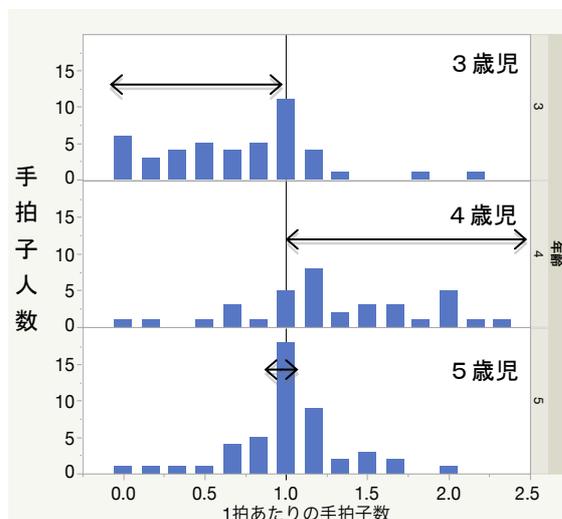
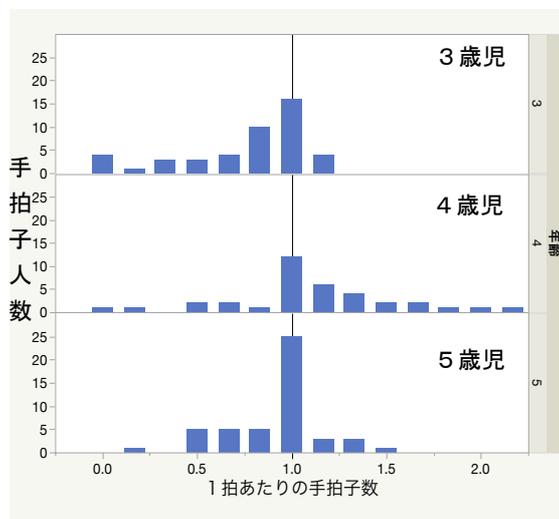


図4 1拍あたりの手拍子数の変奏間分布



(a) 第1変奏



(b) 第2変奏

図5 1拍あたりの手拍子数の被験者分布

である。図4はその分布を箱ひげ図で表した。4歳児の変奏間によるばらつきが最も大きく、5歳児が最も小さいことがわかる。5歳児は、中央値「0.9」に各変奏の値が近似した。この結果は、手拍子の時間間隔への変奏による影響が5歳児は幼児3群間で最も少なく、基本拍に近い手拍子をする被験者が多かったことを示した。図5は1拍あたりの手拍子数の年齢群平均値が高かった第1変奏・第2変奏において、全被験者の分布をヒストグラムで表したものである。拍に同期して叩くとx値はグラフ中央の「1」になる。全体的な傾向として、3歳児は「1」より下方に、4歳児は「1」より上方に散らばり、5歳児は「1」を中心に分布の対称性が高いことがグラフから目視された。第6変奏も、同様の分布の傾向が認められた。

これらの変奏を、Levene検定を用いて年齢を要因とした等分散性の検定をした結果、有意な差があった(第1変奏: $F(2, 126) = 5.5431, p < .01$ 、第2変奏: $F(2, 126) = 3.6939, p < .05$ 、第6変奏: $F(2, 126) = 4.4792, p < .05$ )。検定結果からも不等分散が認められた。

#### (4) 考察

1拍あたりの手拍子数の増減を音楽のリズム構造との関連から考察した。1拍あたりの手拍子数が多かった変奏(第1変奏・第2変奏・第6変奏)の共通なリズムに「16分音符の連続」があげられた。

16分音符の連続リズムがGastonの提唱するenergizerのリズムとして作用し、間隔の狭い手拍子を誘発した。Gaston(1968)によると、リズムはenergizerとorganizerの両側面の働きを有する。energizerは興奮を喚起する一方、organizerは動作を時間的に分節し体制化させる(Gaston 1968, pp. 17-19)。被験者から典型的には、笑顔で身体をくねらせながら手拍子を打つという情動的反応が観察されたことから、energizerの作用が生じたと考えられた。

さらに、旋律と拍を分離して捉えるのではなく、片方のリズムに注意が集中し同化する反応が生じたと考えられた。幼児期はJ.ピアジェ(1970)のいう中心化(centration)の時期であり、視知覚において事物や事象を主体自身の行為や観点に同化しようとする(p. 46)。岡野・丹羽(1976)は幼児が提示されたリズムを再生する際に、パターン全体ではなく部分である速い音に注意が集中し細く反応する姿が、視知覚の中心化作用にみあうものであろうと述べている(p. 222)。本実験結果からも、J.ピアジェの中心化の影響は聴覚において少なからずあるのではないかと考えられた。

#### (5) 結論と今後の展望

幼児期の拍知覚は、速い拍の供給が解発刺激となる興奮化や旋律等への中心化を経て、階層的な拍節構造の理解へと進んでいくことが示唆された。この認知的発達には4歳児から5歳児にかけて急速に進むことが明らかになった。

本研究の成果は、保育や幼児教育の場で発達に即した音楽活動を構成する上での根拠資料となることが期待される。今後は、拍知覚を解明する手掛かりとなった同期に焦点を当て演奏者-聴取者間の作用を検証していくとともに、幼児から児童までの一連の発達段階に即したリズム指導カリキュラムの開発に取り組みたい。

#### <引用文献>

- ① Gaston, E.T. *Music in therapy*, The Macmillan Company, 1968, 17-19.
- ② J.ピアジェ、中垣啓(訳)、ピアジェに学ぶ認知発達の科学、北大路書房、2007、44-48。  
J. Piaget. *Piaget's theory*. Mussen, P.H. Carmichael's manual of child psychology:1, 1970
- ③ 岡野満里、丹羽劭(1976)「幼児のリズム・パターンへの同期に関する発達の研究」『体育学研究』20(4)、pp. 221-230.

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計5件)

- ① 水野 伸子・津崎 実、幼児期における拍知覚の発達：同期度による検討、日本音楽知覚認知学会平成30年度秋季研究発表会資料、2018.
- ② 水野 伸子、生演奏とDVD再生演奏による音楽聴取時における手拍子同期の解析比較、音楽教育学、査読有、第47巻第2号、2018、13-24
- ③ 水野 伸子、「9歳の壁」論と学童期における音楽的発達との関連-音楽聴取時の手拍子解析から-、同朋大学論叢、査読有、第101号、2017、21-40
- ④ 水野 伸子、生演奏とDVD再生演奏による音楽の内容の知覚感受比較-鑑賞後に実施したアンケートから-、同朋福祉、査読有、第22号、2016、93-107
- ⑤ 水野 伸子・安藤 久夫・吉田 昌春・福本 徹、タッピングと手拍子による音楽同期反応の解析比較、日本教育工学会第32回全国大会講演論文集、2016、181-182

[学会発表] (計7件)

- ① Nobuko Mizuno, Minoru Tsuzaki, The Perception of the Musical Beat among Japanese Young Children: Aspects of the Degree of Synchrony, International Symposium on Performance Science (Refereed Papers), 2019

- ② 水野 伸子・津崎 実、幼児期における拍知覚の発達：同期度による検討、日本音楽知覚認知学会平成30年度秋季研究発表会、2018.
- ③ 水野 伸子、幼児期における拍の知覚発達-音楽聴取時の手拍子同期度による検討-、日本音楽教育学会第48回大会、2018.
- ④ 水野 伸子、幼児の調性感・ハーモニー感獲得にみる音楽的文化、日本音楽教育学会第47回大会、2016
- ⑤ 水野 伸子・安藤 久夫・吉田 昌春・福本徹、タッピングと手拍子による音楽同期反応の解析比較、日本教育工学会第32回全国大会、2016.
- ⑥ Nobuko Mizuno. Musical Enculturation through the Acquisition of Key and Harmonic Knowledge in Japanese Preschool Children, The 17 PECERA Annual Conference 2016, Pacific Early Childhood Education Research Association, 2016.

〔図書〕(計1件)

- ①水野 伸子 他、福村出版、表現(新・保育実践を支える)、2018、205

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：福本 徹

ローマ字氏名：(FUKUMOTO, toru)

所属研究機関名：国立教育政策研究所

部局名：生涯学習政策研究部

職名：総括研究官

研究者番号(8桁)：70413903

研究分担者氏名：安藤 久夫

ローマ字氏名：(ANDO, hisao)

所属研究機関名：岐阜女子大学

部局名：文化創造学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：90387457

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：吉田 昌春

ローマ字氏名：(YOSHIDA, masaharu)

岐阜大学名誉教授

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。