

# ストレス場面での幼児と母親の心拍および 行動の同調に関する調査

## —手遊び歌を設定した still-face paradigm から—

大鐘 啓伸<sup>1</sup>・大鐘 要<sup>2</sup>

(1 : 東海学院大学人間関係学部心理学科, 2 : 名古屋女子大学文学部児童教育学科)

### 要 約

本研究では、手遊び歌を設定した still-face 実験から、養育者と幼児の相互作用を分析し、幼児のストレス場面における感情コントロールについて考察した。参加者は、14名の幼児(実験時平均月齢 18.64 か月、標準偏差 2.34)とその母親(実験時平均年齢 33.14 歳、標準偏差 4.15)で、それぞれの心拍数、表情、視線、動作を分析した。結果、幼児と母親の心拍数は有意な正の相関関係があり、母子間で生理的な同期が認められた。また、幼児はニュートラルな表情で実験者に視線を向けていることが多く、ストレスが生じたときは母親に抱っこを求めるなどによって対処していた。そして、幼児の手遊び歌模倣は、母親の手遊び歌と正の相関があった。これらのことから、幼児は、母親を安全基地としながら社会的活動にポジティブに参加しようとしていたと考えられた。母親については、幼児をモニタリングして社会的参加に適切に向かっていくよう応答していた。ストレス場面において、18か月の幼児は母親と同期しながら、感情をコントロールする能力を発達させていることが示唆された。

キーワード : 手遊び歌, 心拍, still-face paradigm, 同調

(2022.9.7 受稿 査読審査を経て 2022.11.22 受理)

### 問題と目的

#### 親子の触れ合いと心拍

乳幼児と養育者との触れ合いは乳幼児の心身の発達に重要であることに関して、様々な研究が取り組まれている中、Yoshida, et al.,(2020)は、4 か月児への触れ合いの作用について、母親の異なる強さの抱っこへの心拍間隔変化という生理的指標に基づく調査している。この調査結果では、親子の普段行っている強さのハグによって乳児がリラックスしていることを示している。また、Suga, et al.,(2019)は、養育者の深い深呼吸によって生じる心拍制御が、5 から 8 か月の乳児へ生理的に同期していることを測定し、乳児の自己の生理的活動の調整や制御の発達に養育者の心拍制御が関係していることを明らかにした。後藤ほか(1989)の心拍指標の研究では、生後 4 から 10 か月の乳児の平静時心拍数は 120 から 140 であることを確認した後、母親が笑いかけたり、話しかけたりすることで、母親の心拍数も乳児の心拍数も平常時よりもやや高く、睡眠時などでは母親の心拍数が下がる

と乳児の心拍数も平常時よりも下がるという同調傾向で変動していることが確認された。一方、乳児が授乳時に心拍数は上昇するが母親の心拍数の変動は小さいということも確認され、これらのことは、母親が微妙な乳児の情報やストレス状況で生理的に反応していることを示しているとした(後藤ほか, 1989)。北島(2000)によると、7 か月齢前後の乳児の心拍数の減少が、愛着関係の母親の働きかけに対する期待の表出反応であるとしている。

#### 親子の心拍と引き込み現象

一方、心拍などの生体リズムが相互に時系列的に関係が成立して同期する現象は引き込み現象と呼ばれ(清水, 1992)、音楽リズムにも適応可能性が示されている(吉田ほか, 2003)。Condon & Sander (1974), Kobayashi, et al.,(1992)は、乳児が言葉を話すようになる以前にこの引き込み現象を反復実行していることを示している。渡辺・大久保(1998)の研究では、情動変動が触接的に生理指標に反映されやすい乳児と母親のインタラクション

において、母親と乳児との交わりで典型的な寝かしつける過程でのインタラクションと、リズム音によるストレス負荷に伴う母子の情動変動を生理的側面での引き込みの観点から分析評価した。評価の結果は、乳児の睡眠移行過程において、母子ともに心拍間隔変動の周期性が計測された。このことは母子間に情動面での引き込み現象の存在を示している。また、テンポ聞き取り実験における母子間インタラクションにおいても情動変動の同調が見られた。つまり、母親がリラックスした状態で乳幼児を抱えると引き込み現象によって乳幼児もリラックスした状態となり、安定した安着関係が期待されている。

### 養育者の still-face と乳幼児の心拍

ところで、Stoller & Field(1982)の研究では、still-face 実験を用いて、生後 2 から 4 か月の乳児のストレス時における母親のポジティブな関わりについて、心拍測定の結果から考察している。この実験は、最初に non-still-face 場面で、大人が乳児と自由にやりとりをし、次に、still-face 場面で、大人は乳児に無表情で対面して、最後に、再び non-still-face 場面になり、大人は乳児と自由にやりとりする。その結果、still-face 時から心拍が増加する乳児は内向型で、心拍の変化はないがネガティブな反応を示す乳児は外向型、心拍も増加し、ネガティブな反応も示す乳児を統合型と分類された。そして、ストレス時の行動面や生理面の表出の程度に個々の乳児の愛着形成に関連があることを示唆した。

Still-face 時という養育者が無表情となって乳児に応答しない場面で、乳児は養育者との情動的相互作用が欠如する状態になる。Stoller & Field(1982)の研究からは、このような乳児が養育者との相互作用が欠如した状況では、心拍や情緒面の引き込み現象には個人差が関係していることが推測させるものである。

なお、Tronick, et al.,(1978)の Still-face 実験では、still-face 時で生じた生後 5 か月の乳児のネガティブな行動は、その後の再び交流する場面でも引き続き生じており、この現象をキャリーオーバー効果(carry over effect)と呼んでいる。Weinberg, et al., (2008)の研究でもキャリーオーバー効果が観察されており、生後 5 か月の乳児は養育者の still-face という状態をやりとりへと修復させようとしてもできないことでやりとりを諦めてしまうのである(Legerstee, 2005)。Stern(1995)は、そのような状態は無秩序な愛着スタイルを生成する可能性のある経験になっていることを指摘している。

以上のように、乳幼児と養育者との触れ合いは、生理的指標の側面からも、乳児の情緒発達に重要であることが示されているが、乳児が養育者とストレス状態になるなかで、再び相互交流を生じさせて、自身の感情をどのようにコントロールしていくかについては、生理的指標も含め、明らかになっていない。

### 親子の相互交流と手遊び歌

乳児と養育者との情緒的相互交流については、Stern (1995)や Malloch & Trevarthen(2009)が、音楽的コミュニケーションの重要性を挙げている。Eckerdal & Merker (2009)は、生後 5 か月の乳児を対象として、乳児と養育者の日常的な行動を分析したところ、手遊び歌などの音楽的コミュニケーションを養育者が用いて乳児の感受性の直観的に相互作用し、不安な乳児を落ち着かせたり、乳児の文化的な発達を促進させるなどが示唆されている。このような音楽的コミュニケーションは、乳児の音楽性表現の発達が伴うものであり、音楽性の表れが確立されるのは18か月頃であることが考えられている(Eckerdal & Merker, 2009)。なお、手遊び歌は、歌のリズムに合わせて手や指を動かすもので、わらべうたや新たに創作されたものなど数多くある(笠原ほか, 2015)。手遊び歌の呼び方は、手遊び、歌遊び、身体遊び歌など様々であり、具体的に定義されていない(笠原ほか, 2015)。また、手遊び歌は、幼稚園、保育所の幼児教育・保育や子育て支援センターでの親子ふれあい活動の子育て支援にも取り入れられ、活用範囲や対象年齢も幅が広く多様で、よく親しまれているものに「トントントントンこぶじいさん」、「だるまさん」などがある(若谷, 2018)。

そこで、本研究では、手遊び歌を設定した still-face 実験から、生後 18 か月児 (以後、幼児と表記) および養育者の反応、行動、心拍を分析する。なお、江上ほか(2008)の研究では、相互交流場面において中立的な第三者とのやりとりが分析され、Tronick, et al.,(1978)の実験と同様の結果を得ているが、第三者の関わりはそれぞれの乳児の行動に対応したものとなっている。そのため、第三者の手遊び歌による一定にした関わりをすることで、同一の条件下での幼児の相互交流を統制して分析する。

### 方法

#### 研究協力者

研究調査の案内を A 市内の子育て支援センター2 か所に配置したところ、19 名の養育者から研究参加の申し出

があった。19名の養育者に本研究の内容や方法について文書及び口頭で説明し、協力依頼をして文書及び口頭にて承諾を得た後、実験を実施した。その際、大泣きするなどリストバンド心拍計の装着を拒んだ幼児5名とその養育者を研究対象から除き、14名の幼児(実験時平均月齢18.64か月、標準偏差2.34、男子8名、女子6名)とその養育者(実験時平均年齢33.14歳、標準偏差4.15)を研究対象とした(養育者はすべて母親であったため、以後、母親と表記)。出生順位は、第一子が9名、第二子が5名であった。母親からは、出生前後及び健診時に発達等に特に問題はなくどの幼児も発達状態は良好であったことを確認した。

### 実験手続き

実験は、2019年8月に、A市子育て支援センターの相談室で行われた。相談室には母子で入室し、60歳代前半の男性である実験者と50cm程度離れて向かい合わせの状態では母親は幼児を膝にのせて座ってもらった。幼児と母親が右腕にリストバンド心拍計を装着した後、実験者は幼児と視線を合わせ、お名前を呼び、これから手遊び歌を一緒にすることなど話しかけ、およそ15秒程度で関係性が落ち着いたところで、①最初に、実験者は幼児に視線を向けて穏やかな表情で手遊び歌を30秒間(以下、手遊び場面と表記)、②次に、視線は幼児に向けたまま中立の無表情の状態を30秒間(以下、SF場面と表記)、③最後に、視線を幼児に向けて穏やかな表情で手遊び歌を30秒間(以下、再手遊び場面と表記)行った。手遊び歌は、最初がグーチョキパー(アンパンマンバージョン)、最後がとんとんとんひげじいさん(アンパンマンバージョン)を行った(注1)。

### 心拍測定の方法および分析

**測定** 幼児および母親の心拍は、Polar-OH1により測定した。Polar-OH1は幼児および母親の右腕の上腕に装着し、1分程度測定ができていないかをPolar-OH15の緑色LEDが素早く点滅していることによって確認した。確認後、手遊び歌を始め、すべての場面が終了後、着脱した。

**分析** 心拍は、Polar Flow Syncのアプリ内に幼児14名と母親14名の計28名分の心拍が1秒単位で測定記録された。幼児および母親のそれぞれについて3場面における心拍数の平均値を算出した。なお、統計処理はEXCEL統計2015を使用した。

### 場面の記録および分析

**記録** すべての場面は、ウェブカメラ(logicool フルHD1080p ポータブル C615n)3台を、幼児と実験者との間に1台、幼児とその母親の左右に1台ずつ設置し、映像を記録した。映像記録は、オタクル動作解析 OTL8 システムによりウェブカメラ3台を同期させ、ノートパソコン内に設定した OTL8 用の OTCV ファイルに2ミリ秒単位のデータとして保存した。

**分析** 保存された映像データを3台分同期させて再生し、その際に表示されるカウンターの数値について分析対象の行動の始まりと終わりの部分を記録して、その行動の出現割合(%)を算出した。分析対象の行動は、すべての場面における幼児および母親の表情、視線、動作とした。なお、分析対象データの信頼性を検証するために、幼児と母親を含めた28データのうち21.43%にあたる6データをランダムに選択し、2名のコーダーによりコーディングを行った。幼児については、表情が  $ICC=.96$ 、視線が  $ICC=.93$ 、動作が  $ICC=.91$ 、母親については、表情が  $ICC=.98$ 、視線が  $ICC=.98$ 、応答が  $ICC=.96$  で、高い一致率が確認できた。統計処理は、EXCEL 統計2015を使用した。

### 分析対象(注2)

**表情** 3場面における幼児及び母親の表情について、江上ほか(2008) および Tronick, et al.,(1978)を参考に、ポジティブな表情(やさしく微笑む、口を開いて笑っているなど)、ネガティブ(怒っている、泣いている、悲しそう、不満そうなど)、ニュートラルな表情(無表情)、判別不可能な状態の4種類に分類し、それぞれの場面に占める表情の割合を%で算出した。

**視線** 3場面における幼児及び母親の視線を向ける対象について、江上ほか(2008) および Tronick, et al.,(1978)を参考に、実験者(実験者を注視しているとき)、母子(幼児が母親を注視しているとき、母親が幼児を注視しているとき)、事物(幼児および母親が自身の身体、床、壁、設置したカメラなどを見ているとき)、判別不可能な状態の4種類に分類し、それぞれの場面に占める視線方向の割合を%で算出した。

**動作** 3場面において、幼児では手遊び歌模倣、母親に抱っこを求めるなど、母親では幼児への応答とし、声掛け、あやす、手遊びをする、抱っこするなど、のそれぞれの場面に占める割合を%で算出した。

倫理的配慮

本研究は東海学院大学の倫理審査委員会により承認された（承認番号 2019-02）。

結果

**心拍** 幼児の心拍数は、手遊び場面が  $M=104.20(SD=16.18)$ , SF 場面が  $M=113.19(SD=15.70)$ , 再手遊び場面が  $M=118.12(SD=12.68)$ であった(Figure1)。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ、 $\chi^2(2)=9.03(p<.05)$ で再手遊び場面の心拍数は手遊び場面より多かった。母親の心拍数は、手遊び場面が  $M=79.74(SD=11.08)$ , SF 場面が  $M=78.65(SD=9.10)$ , 再手遊び場面が  $M=79.00(SD=9.94)$ であった。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ有意な差はなかった。

また、幼児と母親の心拍数について場面ごとに Pearson の相関分析を行ったところ、手遊び場面が  $r=.80(p<.01)$ , SF 場面が  $r=.69(p<.01)$ , 再手遊び場面が  $r=.75(p<.01)$ で、有意な正の相関があった。

**表情** 幼児および母親のポジティブな表情、ニュートラルな表情、ネガティブな表情の基礎統計量(%)は Table1

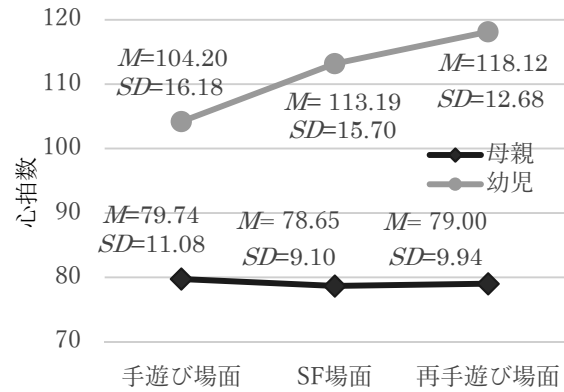


Figure1. 幼児と母親の心拍数 N=14

のとおりであった。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ、幼児では手遊び場面が  $\chi^2(2)=15.32(p<.01)$ , SF 場面が  $\chi^2(2)=10.22(p<.01)$ とそれぞれ有意で、Steel-Dwass による多重比較の結果、それぞれニュートラルな表情の出現割合がポジティブな表情とネガティブな表情よりも多かった。再手遊び場面では  $\chi^2(2)=11.40(p<.01)$ と有意で、Steel-Dwass による多重比較の結果、ニュートラルな表情の出現割合がネガティブな表情よりも多かった。母親における Kruskal-Wallis の検定結果は、手

Table1. 幼児および母親の表情の出現割合 (%)

表情	手遊び場面		SF 場面		再手遊び場面		合計		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
幼児	ポジティブ	11.45	20.96	13.76	25.88	30.00	35.69	18.40	28.73
	ニュートラル	66.67	36.89	53.47	43.74	57.08	33.84	59.07	37.86
	ネガティブ	21.74	37.80	28.54	41.16	12.84	26.42	21.04	35.41
母親	ポジティブ	38.89	37.03	35.64	37.94	55.63	45.82	43.39	40.44
	ニュートラル	59.26	37.47	64.27	37.93	44.34	45.83	55.95	40.51
	ネガティブ	1.12	4.19	0.03	0.07	0.01	0.03	0.37	2.42

N=14

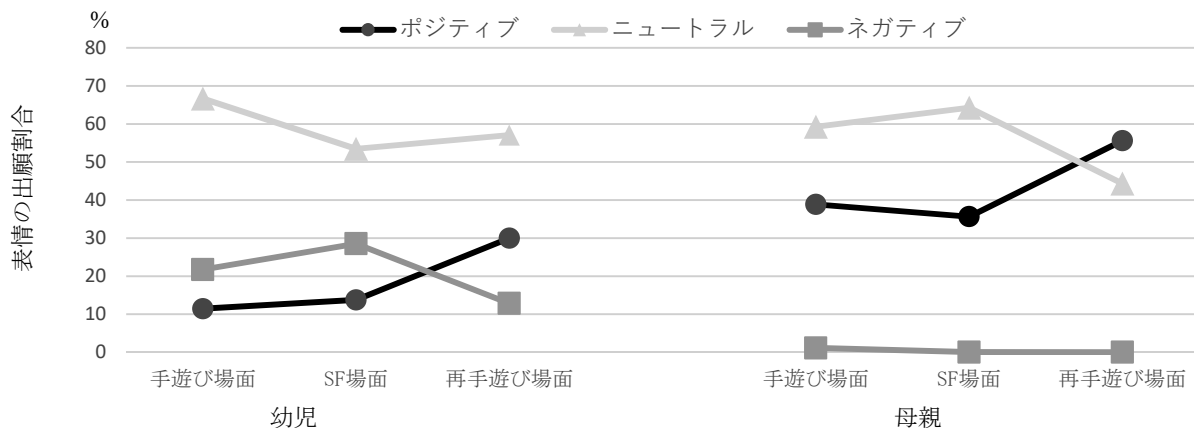


Figure2. 幼児および母親の場面ごとの表情の出現割合



遊び場面が  $\chi^2(2)=20.17(p<.01)$ , SF 場面が  $\chi^2(2)=19.28(p<.01)$ , 再手遊び場面が  $\chi^2(2)=17.93(p<.01)$ とそれぞれ有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, それぞれネガティブな表情の出現割合がニュートラルな表情とポジティブな表情よりも少なかった(Figure2)。

また, 幼児と母親の表情について場面ごとに Pearson の相関分析を行ったところ, SF 場面のニュートラルな表情が  $r=.53(p<.05)$ , 再手遊び場面のポジティブな表情が  $r=.63(p<.05)$ で, 有意な正の相関があった。

**視線** 幼児における実験者, 母親, 事物への視線, 母親における実験者, 子ども, 近くの事物への視線の基礎統計量(%)を Table2 に示した。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ, 幼児の実験者への視線は  $\chi^2(2)=15.62(p<.01)$ と有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, 再手遊び場面および手遊び場面の出現割合が SF 場面よりも多かった。近くの事物への視線は  $\chi^2(2)=9.35(p<.01)$

と有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, SF 場面での出現割合が手遊び場面および再手遊び場面よりも多かった。幼児の手遊び場面では  $\chi^2(2)=13.81(p<.01)$ と有意で, Steel-Dwass による多重比較, 実験者への視線の出現割合が母親よりも多かった。SF 場面では  $\chi^2(2)=10.99(p<.01)$ と有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, 近くの事物への視線の出現割合が実験者よりも多かった。再手遊び場面は  $\chi^2(2)=12.64(p<.01)$ と有意で, Steel-Dwass のよる多重比較の結果, 実験者への視線の出現割合が母親および近くの事物よりも多かった。母親の視線について Kruskal-Wallis の検定を行ったところ, 手遊び場面では  $\chi^2(2)=31.19(p<.01)$ と有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, 子どもへの視線の出現割合が実験者および近くの事物より, 実験者への視線の出現割合が近くの事物よりも多かった。SF 場面では  $\chi^2(2)=29.27(p<.01)$ , 再手遊び場面ではそれぞれ有意で, Steel-Dwass による多重比較の結果, それぞれ子どもへの

Table2. 幼児および母親の視線の割合(%)

視線	手遊び場面		SF 場面		再手遊び場面		合計		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
実験者	50.94	25.02	13.48	15.96	59.30	30.39	41.24	31.29	
幼児	母親	13.76	27.33	30.48	33.63	17.00	28.55	20.41	30.13
近くの事物	29.26	21.43	55.86	30.50	22.31	19.70	35.81	27.89	
実験者	11.68	14.95	3.31	8.02	12.16	13.31	9.05	12.82	
母親	子ども	87.48	15.55	92.17	10.81	84.53	13.25	88.06	13.40
近くの事物	.59	1.07	4.37	6.17	3.05	6.66	2.67	5.39	

N=14

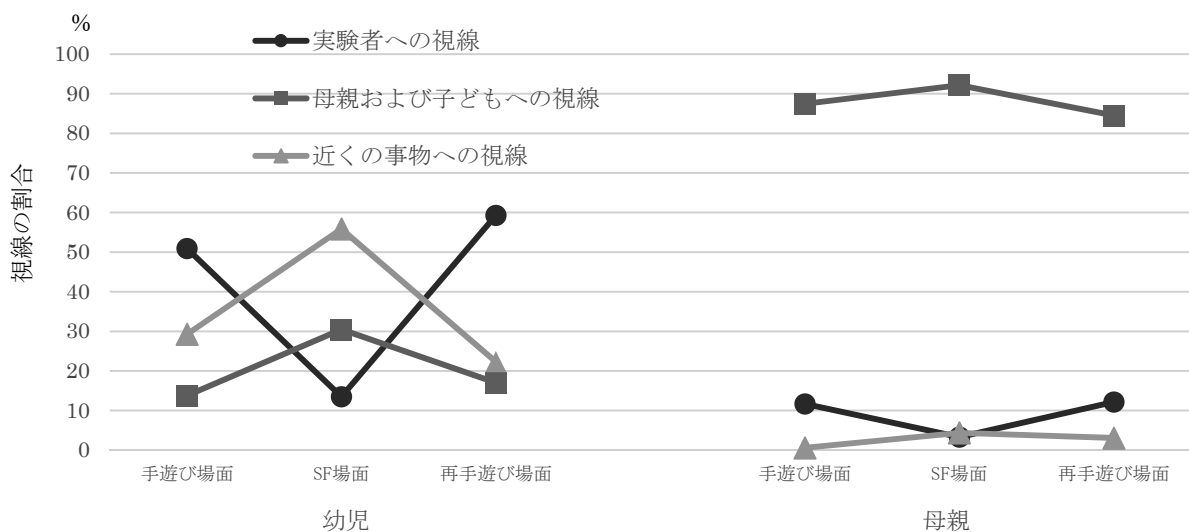


Figure3. 幼児および母親の場面ごとの視線の割合

## ストレス場面での幼児と母親の心拍および行動の同調に関する調査

視線の出現割合が近く的事物よりも多かった。SF 場面で子どもへの視線の出現割合が実験者および近く的事物よりも多かった(Figure3)。

また、幼児と母親の視線について場面ごとに Pearson の相関分析を行ったところ有意な相関はなかった。

**動作** 幼児の主な動作は手遊び歌模倣と母親に抱っこを求めることが観測され、それぞれの出現割合については Table3 のとおりであった。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ有意な差はなかった。

母親の主な応答は、声かけ、手遊び歌、あやす、抱っこが観察され、それぞれの出現割合は Table4 のとおりであった。Kruskal-Wallis の検定を行ったところ、手遊

び歌は  $\chi^2(2)=6.98(p<.05)$  と有意で、Steel-Dwass による多重比較の結果、手遊び場面での出現割合が SF 場面よりも多かった。手遊び場面では  $\chi^2(3)=8.37(p<.05)$  と有意で、Steel-Dwass による多重比較の結果、手遊び歌の出現割合が声かけよりも多かった。SF 場面では  $\chi^2(3)=12.55(p<.01)$  と有意で、Steel-Dwass による多重比較の結果、あやすの出現割合が声かけおよび手遊び歌よりも多かった(Figure4)。

幼児と母親のそれぞれの心拍、表情、視線、動作との関連について Pearson の相関分析を行ったところ、母親の応答の抱っこが手遊び場面での幼児のネガティブな表情と  $r=.56(p<.05)$ 、再手遊び場面での幼児のネガティブな表情と  $r=.80(p<.01)$  で有意な正の相関が認められた。

Table3. 幼児の動作の出現割合 (%)

動作	手遊び場面		SF 場面		再手遊び場面		合計	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
手遊び歌模倣	5.96	10.87	5.05	12.99	19.42	30.21	10.15	20.61
抱っこを求める	18.21	31.97	19.45	32.31	10.11	26.44	15.92	29.90

N=14

Table4. 母親の応答の出現割合 (%)

応答	手遊び場面		SF 場面		再手遊び場面		合計	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
声かけ	18.74	28.78	4.53	8.86	17.60	33.63	13.62	26.24
手遊び	30.63	34.15	3.81	13.60	32.32	39.63	22.26	33.18
あやす	15.64	29.25	44.45	36.97	32.24	41.89	30.78	37.47
抱っこ	22.44	36.30	19.47	35.90	28.91	46.67	23.61	39.16

N=14

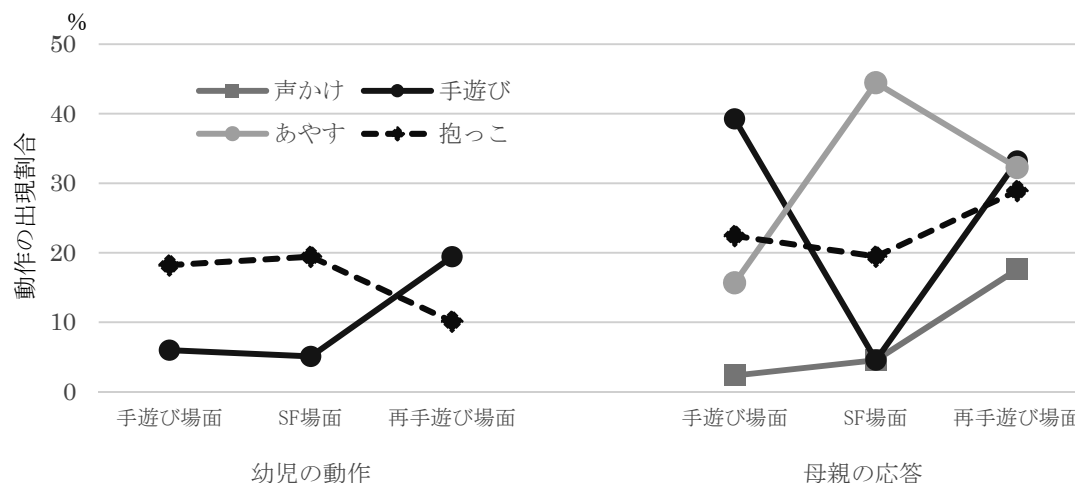


Figure4. 幼児の動作と母親の応答の出現割合

また、再手遊び場面で幼児の手遊び歌模倣と母親の手遊び歌に  $r=.63(p<.05)$  で有意な正の相関があった。

## 考察


**心拍** 幼児のそれぞれの場面の心拍数の平均は 110 前後であった。2 歳の幼児で平均心拍数が 113(Fleming et al., 2011)であったことから、本研究で測定された幼児の心拍数は標準的であると考えられた。しかし、再手遊び場面では 120 近くまで上昇していることから、手遊び歌によって覚醒水準が上がり、心拍数が増加したものと思われた。

母親のそれぞれの場面の心拍数の平均は 80 弱で少し高めだが変化は見られなかった。母親は実験そのものに対して覚醒水準は少し高い状態にあったものと推測された。

幼児と母親の心拍数は有意な正の相関関係があり、母子間で生理的な同期が認められ、手遊び歌による生体リズムが相互に時系列的に関係が成立して同期する引き込み現象が生じていると推測された。

**表情** 幼児はどの場面でもニュートラルな表情が多く、ここでの状況を観察していると考えられた。SF 場面でのネガティブな表情が増加していたが、次の場面に持ち越されるという carry over effect(Tronick et al., 1978)が生じていなかったことから、手遊び歌がポジティブな知覚をもたらしていることが推測された。



母親は、どの場面でもニュートラルな表情が多く、再手遊び場面ではポジティブな表情が多かった。母親が社会的参加場面でポジティブにいることは、子どもが社会的参加場面においてネガティブにならないようにという期待であることが推測された。

幼児と母親のそれぞれの表情は類似した経過を示していると思われた。例えば、ポジティブな表情の場面に対する経過が「」の型であった。また、母子の SF 場面でのネガティブな表情と再手遊び場面でのポジティブな表情では関連した。このようなことから、幼児と母親の表情の同期がうかがわれ、身振り、手振り、表情、息づかいといった言葉によらないノンバーバル情報が相互に同期する引き込み現象を生じていることが推測された。

**視線** 幼児は手遊び場面と再手遊び場面で実験者に視線を向け、SF 場面で近くの事物に視線を向けていた。実験者への視線は、興味を示していることで、この状況を観察していることが考えられた。江上ほか(2008)および Tronick, et al.,(1978)の実験においても、幼児の近く

の事物への視線は、ストレスへの対処という結果であったと同様に、本研究の結果も、幼児の近くの事物への視線はストレスへの対処と考えられた。特に SF 場面で増加していることは、Legerstee(2005)が still-face が幼児にとって養育者とのやりとりの欠如となっていることを指摘しているように、幼児は養育者とのコミュニケーションの欠如によってストレスを生じていることが確認された。しかし、近くの事物に視線を向けることで、感情の制御をしていると推測された。つまり、幼児は場面への対処や社会的参加に対する興味を示しながら、一方でストレスを生じつつ、その感情に対処していたと思われた。

母親はどの場面でも子どもへ視線を向けていた。これは、Emde & Sorce(1983)によって明らかにされている母親が子どもの情緒を読み取るという機能が発揮されていると考えられた。つまり、母親が幼児にとってストレスを生じさせていると思われる状況で幼児を見守るとともに、幼児への感情に応答するために観察していたと推測された。

そのような両者のそれぞれの視線に有意な相関は認められなかったが、場面経過の増減については類似した線を描いていると思われた。例えば、幼児および母親ともに、実験者への視線と近くの事物への視線は「」の型で、母子間の視線は「」の型になっていた。これらは視線においても同調が生じているように思われ、ノンバーバル情報としての視線が相互に同期する引き込み現象の影響を受けていることを示唆しているものと推測された。

**動作** 幼児が手遊び歌を模倣することは、手遊び歌をポジティブに知覚し(Eckerdal & Merker, 2009)、その場の意図を読み(Meltzoff, 1995)、社会的なものを取り入れて参加することを経験していた(Stern, 1995)と考えられた。一方で、母親に抱っこを求めることは、愛着に関連して、社会的参加と分離不安との葛藤が生じ、安全基地として、自身の感情を制御する行動をしていた(Bowlby, 1969)と推測された。

母親は、幼児に応答しながら、あやしたり、抱っこしたりするが、それらは幼児のネガティブな感情への応答であった(Emde & Sorce, 1988)、一方で、手遊び歌を行うことは幼児がポジティブな知覚を持てるように、この場面における社会的参加を幼児に示すことで、幼児が社会的活動を行うことを促していると考えられ、そのように幼児が行動することを期待している(Legerstee, 2005)と推測された。

## まとめ

18か月の幼児と母親の心拍、表情、手遊びの同調が示唆されたことは、手遊び歌という音楽的コミュニケーションが幼児の感受性の直観的に相互作用し、不安な気持ちを落ち着かせたりしていると考えられた。一方で、幼児が社会的参加を期待しながら分離不安を抱くなどで母親を安全基地として利用していることから生じる感情や、母親が幼児に社会的参加を期待し、幼児を制御しようとしている応答など、多様な要因が複雑に絡まって、どの行動も単純に同調しているものではなかった。そのようなやりとりは、幼児と母親がそれぞれのモニタリングを通した共にあることの表象によって調律し合っているものであると思われた(Stern, 1995)。ストレス状態にある幼児が手遊び歌によって、ポジティブな行動に向かわせているが、生理的には覚醒状態にあり、そこには18か月の幼児が様々な能力による経験から、期待や不安を抱きながらも、母親の感受性を持った適度な応答も必要としていると思われた。乳幼児が養育者との相互作用が欠如した状況で、心拍や情緒面の引き込み現象が愛着に関連しながらも、手遊び歌という音楽的なコミュニケーションが乳幼児の感情のコントロールにとって効果があることが示唆されるものであろう。これらのことは、18か月頃の幼児がストレスに対して生理的に覚醒状態でありながら、行動面ではポジティブであることを示している一方、それは母親がストレス状態でも生理的に安定した心拍数やポジティブな行動を幼児に示していることが影響しており、そのことによって、幼児の情動制御への過渡的な発達を促進させていると推測されるものであろう。

## 注2

### 幼児と養育者の行動分類リスト

幼児	表情	ポジティブ	明るい感じ、微笑む、にこっと笑う、口を開いて笑う
		ニュートラル	特に表情がない状態
		ネガティブ	泣いている、しかめっ面、警戒している、怒っている、不満そう
視線	実験者		実験者の顔を注視している、実験者の方に視線を向けている
	母親		母親の顔を注視している、母親の顔の方に視線を向けている
	近い事物		母親の身体に視線を向けている、自分の身体に視線を向けている 周囲に視線を向けている
動作	手遊び歌模倣		手遊び歌をしている、手遊び歌をしているように手を動かしている
	抱っこを求める		母親の身体にしがみつく、母親に顔をつける、母親の方を向いて手足を掴む

## 限界と課題

手遊び歌に対して、18か月の幼児が社会的参加に興味を示しながら、母親との相互作用において生理指標を含め一定の同調があったことは、幼児の発達にとって必要な過程であることが示唆された。しかし、幼児には、共同注視、社会的参照、意図模倣などの様々な能力が、手遊び歌の旋律、リズム、動作などどのように関連しているのかについて解明することはできていない。この時期の幼児が多様で高度な能力を次元の高い水準で活動させていることについては、例えば、手遊び歌の旋律について時系列的に生理指標を測定するなど、さらに工夫を重ねた研究が必要である。また、本研究では手遊び歌を導入したが、手遊び歌についての発達に関連する基礎的な研究は、音楽的リズムが複数の幼児の行動を同調させるなど取り組まれていることが報告されている一方、旋律やピッチなど音楽の要素を細分化し、さらに取り組んでいくことが求められている(Malloch & Trevarthen, 2009)。そのため、本研究方法の妥当性や信頼性についても検証していかなければならないものである。特に生理指標については、統計的に分析するための正確で適正なデータを収集できる環境を作る(又は整備する等)ことが難しいところである。生理指標を的確で容易に収集可能なハード面における開発が望まれる。

## 注1

「グーチョキパーでなにつくろう(アンパンマンバージョン)」

(作詞者、不明、作曲、フランス民謡 Frère Jacques)

「とんとんとんひげじいさん(アンパンマンバージョン)」

(作詞者、不明、作曲者、玉山英光)



養育者 応答	声かけ	幼児に声をかける
	あやす	幼児を笑いかける、幼児をゆらす、幼児をなでる、幼児を軽く手でポンポンする
	手遊び歌	手遊び歌をする
	抱っこ	幼児を抱きかかえる、幼児を抱きしめる

## 引用文献

- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss*. Vol.1; *Attachment*. New York: Basic Books.
- Condon, W. S. & Sander, L. W. (1974). Neonate Movement is Synchronized with Adult Speech. *Science*, 183 99-101.
- Eckerdal, E. & Merker, B. (2009). Music' and the 'action song' in infant development: An interpretation. In S. Malloch & C. Trevarthen (Eds.), *Communicative Musicality: Exploring the Basis of Human Companionship*. (pp.241-262). Oxford: Oxford University Press.
- 江上園子・久津木文・小倉たみ子・久保佳弥子・板倉昭二. (2008). 社会的随伴性に対する乳児の反応における月例変化と性差の検討. *心理学研究*, 79(2), 150-158.
- Emde, R. N. & Sorce, J. F. (1983). The rewards of infancy: Emotional availability and maternal referencing. In J. D. Coll, E. Galenson, & R. L. Tyson (Eds.), *Frontiers of Infant Psychiatry*. (pp17-30). New York: Basic Books.
- Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R., Heneghan, C., Plüddemann, A., Maconochie, I., Tarassenko, L., & Mant, D. (2011). Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *Lancet*. 19:377(9770), 1011-1018. PMID:PMC 3789232, DOI: 10.1016/S140-6737(10)62226-X.
- 後藤ヨシ子・糸山景大・宮本由利・志方波子・椿山由香里・井上智子. (1989). 乳児の発達と母子相互作用に関する心理・生理学的研究. *長崎大学教育学部教育科学研究報告*, 36, 87-93.
- 笠井キミ子・久原広幸・坂田万代・横山浩平. (2015). 保育教育における手遊び歌についての一考察. *中村学園大学・中村大学短期大学部研究紀要*, 47, 1-11.
- 北島善夫. (2000). 乳児における対人期待反応の発達過程—心拍指標による検討—. *千葉大学教育学部研究紀要第 48 卷 I 教育科学編*, 157-164.
- Kobayashi, N., Ishii, T. & Watanabe, T. (1992). Quantitative Evaluation of Infant Behavior and Mother-Infant Interaction; An Overview of a Japanese Interdisciplinary Programme of Research. *Early Development and Parenting*. 1(1), 23-31.
- Legerstee, M. (2005). *Infants' Sense of People: Precursors to a theory of Mind*. Cambridge, NY : Cambridge University Press.
- Malloch, S. & Trevarthen, C. (2009): *Musicality: Communicating the vitality and interests of life*. In S. Malloch, S. & Trevarthen, C. (Eds.), *Communicative Musicality: Exploring the Basis of Human Companionship*. (pp.1-12). Oxford: Oxford University Press.
- Meltzoff, A. N. (1995). Understanding the intentions of others: Re-enactment of intended acts by 18-month-old children. *Developmental psychology*, 31, 838-850.
- 大藪 泰. (1989). 乳児期初期の微笑行動についての一考察. *長野大学紀要*, 11(3), 33-44.
- 清水 博. (1992). *生命と場所*. NTT 出版.
- Stern, D. N. (1995). *The Motherhood Constellation: A Unified View of Parent-Infant Psychotherapy*. New York: Basic Books.
- Stoller, S. A., & Field, T. (1982). Alteration of mother and infant behavior and heart rate during a still-face perturbation off ace-to-face interaction. In T. Field, & A. Fogel (Eds.), *Emotion and early interaction*. (pp.57-82). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Suga, A., Uruguchi, M., Tange, A., Ishikawa, H., & Ohira, H. (2019). Cardiac interaction between mother and infant: Enhancement of heart rate variability. *Scientific Reports*. DOI: 10.1038/s41598-019-56204-5.
- Tronick, E., Als, H., Adamson, L., Wise, S., & Brazelton, B. (1978). The infant's response to entrapment between contradictory messages in face-to-face interaction. *American Academy of Child Psychiatry*, 1, 1-13.
- Yoshida, S., Kawahara, K., Sasatani, T., Kiyono, K., Kobayashi, Y., & Funato, H. (2020). Infants Show Physiological Responses Specific to Parental Hugs. *iScience*, 23(4), PMID: PMC7360522, DOI: 10.1016/j.isci.2020.100996.
- 吉田友敬・山本佐代子・武田昌一. (2003). 生体情報等への音楽リズムモデルの適用可能性. *情報処理学会研究報告*, 53(7), 25-30.

## ストレス場面での幼児と母親の心拍および行動の同調に関する調査

若谷啓子. (2018). 保育における音楽についての一考察(3)-  
保育者の手遊びについての意識調査を基に-. 学校音楽教  
育実践論集, 2, 149-150.

渡辺富雄・大久保雅史. (1998). コミュニケーションにおけ  
る引き込み現象の生理的側面からの分析評価. 情報処理  
学会論文誌, 39(5), 1225-1231.

Weinberg, M. K., Beeghly, M., Olson, K. L., & Tronick, Ed.  
(2008). A Still-face Paradigm for Young Children: 21/2  
Year-olds' Reactions to Maternal Unavailability  
during the Still-face. *Journal of Developmental  
Processes*, 34, 4-21.

A Study of Heart Rate and Behavioral Synchronization Between Infants  
and Mothers in Stressful Situations  
— Action Songs and the Still-Face Paradigm —

OGANE Hironobu

Department of Psychology, Faculty Human Relations, Tokai Gakuin University

OGANE Kaname

Department of Childhood Education, Faculty Literature, Nagoya Women's University

Abstract

In this study, we analyzed infant-mother interaction for action song that dealt with the stress caused by a still-face, and examined infants' emotional control. We assessed infants' and mothers' heart rate, expressions, gaze and movement during the interactions. Participants included 14 infants ( $M_{age}=18.64$  months,  $SD=2.34$  months) and mothers ( $M_{age}=33.14$  years,  $SD=4.15$  years). Results showed, a significant positive correlation between infants' and mothers' heart rate, suggesting physiological tuning between mothers and children. Additionally, 18-month-old infants considered their mother as a secure base to explore the environment during social participation and to deal with separation anxiety. The mother, in turn, monitored the infant appropriately and encouraged social participation. These interactions may suggest that the heart rates of 18-month-old infants and mothers were attuned responses in the context of social participation.

Keywords : infant-mother interaction, action song, still-face paradigm, attuned response

