

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 17 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25560384

研究課題名(和文)音楽による養生的胎教の成立メカニズムの探究

研究課題名(英文)An exploration of the mechanism for fetal responses to music from an ecological perspective.

研究代表者

安達 真由美 (ADACHI, Mayumi)

北海道大学・文学研究科・教授

研究者番号：30301823

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では78人の妊婦を18～22週、23～27週、28～32週、33～36週に分け、音楽に対する生理・心理的反応、気分、気質、普段の食生活、ストレス解消行動における妊婦の個人差が、音楽に対する胎児の動きとどう関連するのか、また、ヘッドフォンを通して妊婦が音楽を聴いている時と、家庭用スピーカーから普通の音量で胎児のみが音楽に接触している時の違いを探究した。その結果、週齢および音楽の呈示方法に関わらず、2割程度の胎児が音楽に対してより動くことが明らかになった。また、妊婦がストレス軽減につながるような食生活や活動を行っている頻度が高いほど、音楽に対して胎児がより動くという傾向が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：We explored how individual differences (e.g., physiological and psychological responses to music, emotional state during music listening, temperament, diet, everyday behaviors) in 78 expectant mothers would influence fetal movements to music during middle to final stages of pregnancy (18-36 weeks GA). We also investigated developmental changes in fetal movements to music in two contexts: when music was presented to the mother through a headphone and when music was presented to the fetus through a speaker with normal amplitude while the mother was listening to an ocean-wave-like noise through a headphone. Music consisted of 12 1-min-long cello pieces. Results showed that approximately 20% of fetuses moved more during music regardless of GA or context. Emotional nuances of music influenced fetal movements at or after 23 weeks GA. Moreover, the fetus tended to move more when the mother was involved in everyday practice including diet and hobbies that could reduce stress.

研究分野：音楽発達心理学

キーワード：音楽 胎児 妊婦 胎教

## 1. 研究開始当初の背景

- (1) 妊婦に対する音楽の効用は、ハイリスク妊婦への流産防止 (Sidenko, 2000)、検査前や検査中あるいは帝王切開前の不安の軽減 (Chang & Chen, 2005; Chang et al., 2008; Kafali et al., 2011等)、陣痛の緩和 (Phumdoung & Good, 2003; Narendran et al., 2005) という形で実証されてきたが、それを可能としているであろう音楽聴取中の妊婦の生理的・心理的反応と胎児の反応との間の関連性を合わせて検討したものは見当たらない。ヘッドフォンで音声を聞きながら、妊婦が楽しい映像を見ているときには胎動が増加し、悲しい映像を見ているときには胎動が減少する (Araki et al., 2010a)。また、妊婦と胎児それぞれのコルチゾール (ストレスホルモン) 値の間には高い相関があることも分かっていることから (Gitau et al., 2001等)、胎児の音楽に対する反応を測定する際には、音楽聴取時の妊婦の心理的・生理的状态を考慮する必要がある。
- (2) さらに、妊婦を対象とした上述の音楽療法研究では、妊婦のストレスや不安の度合いに対する音楽による一時的介入の効果について調べてはいるものの、日常生活における妊婦自身の特性、例えば、思考や行動に影響を与えるとされる気質や、普段からストレス軽減を行っているかどうか等との関連性までは考慮していない。主観的に感じられる不安や怒りの度合いが高い妊婦の胎児はより頻繁に動く (Field et al., 2002等) という知見もあることから、気質の中の否定的情動性 (否定的情動をどのくらい感じやすいか) が音楽聴取中の胎動に影響を与える可能性がある。また日本人の場合、社交性が高い女子大生は低い女子大生よりも、音楽の感情的性格をより強く感じることから (Zhang et al., 2012)、妊婦においても同様の傾向が見られるかもしれない。そして、普段からストレス軽減を行っている妊婦は音楽聴取前のストレスレベルが低いと考えられるため (Chuntharapat et al., 2008等)、音楽による効果はそうでない妊婦の場合よりも低い可能性もあるだろう。
- (3) 一方、音楽に対する胎児の反応を調べた先行研究はいずれも、満期近くか、早くても聴覚完成期に入る胎齢28週を対象としているが、胎児は音を聴覚よりも早く発達する触覚器で受容するとも言われている (Querleu et al., 1988)。妊婦の心理的・生理的状态は妊娠週数に依存し (森ら, 2010)、このことが、妊娠中期以降にみられる音楽による不安軽減効果のばらつきを生み出している可能性があるため (Sidenko, 2000)、胎齢28週よりも前から検討する必要がある。

## 2. 研究の目的

- (1) 本研究では、妊娠中期以降を「聴覚形成前・胎動感有 (18~22週)」、「聴覚形成期 (23~27週)」、「聴覚完成期 (28~32週)」、「聴覚完成後 (33~

36週)」の4段階に分け、それぞれにおいて、「妊婦の音楽に対する生理的・心理的反応」「妊婦の気質」「普段の食生活、ストレス回避・解消行動」「音楽聴取時の気分」といった妊婦の個人差が、音楽に対する胎児の反応とどのような関連性があるのかを検討する。また、「妊婦のみが音楽を聴いている時の胎動」と「胎児のみが音楽に接触している時の胎動」の発達的变化を明らかにする。さらに、すべての結果を統合し、変数間の関連性を明らかにすることで、妊婦と胎児にとっての音楽聴取の効果についての包括的知見を提供する。

- (2) 聴覚システムが未成熟な妊娠中期と聴覚システムが完成する妊娠後期における胎児の音楽に対する反応を比較する。特に、妊婦がヘッドフォンで音楽を聴取している (胎児が音楽自体には接触しない) 文脈と、妊婦がヘッドフォンで波のような音を聴いている間にスピーカーから音楽が呈示される (胎児が音楽自体に接触する) 文脈とで、胎児の四肢の動きの違いがあるかどうかを検討する。

## 3. 研究の方法

### (1) 参加者

北海道S市の妊婦向けセミナー、および産科医院でチラシを通してリクルートした健康な22-40 ( $M = 32.33$ ,  $SD = 4.05$ ) 歳の妊婦79人が参加した。すべての参加者が事前に実験の概要を理解し、参加同意書に署名を行った。参加者のうち一人の胎児が双生児であったため、標本から除外した。最終サンプル78人はすべて初産者であり、胎児は単生児であった。妊娠週数に基づき「18-22週 ( $n = 11$ , 23-40歳,  $M = 32.00$ ,  $SD = 5.33$ )」「23-27週 ( $n = 20$ , 27-38歳,  $M = 33.15$ ,  $SD = 3.01$ )」「28-32週 ( $n = 26$ , 22-36歳,  $M = 31.27$ ,  $SD = 3.83$ )」「33-36週 ( $n = 21$ , 25-40歳,  $M = 33.05$ ,  $SD = 4.40$ )」に群分けした。

### (2) 刺激

J. S. Bach作曲 “Six Suites for Unaccompanied Cello, BWV 1007-1012” の中から、先行研究 (Zhang, Chen, & Adachi, 2012) において「楽しい」「優しい」「悲しい」のうちいずれかの感情的特性を持つと判断された楽曲 (各4曲、下記参照) 計12曲を用いた。各刺激は冒頭から約1分を編集して用いた。

- ・ 楽しい曲 : Cello Suite No. 1 in G major, BWV 1007 “Courante”; No. 3 in C major, BWV 1009 “Bourée” & “Gigue”; No. 6 in D major BWV 1012 “Gigue”
- ・ 優しい曲 : Cello Suite No. 1 in G major, BWV 1007 “Allemande” & “Sarabande”; No. 4 in E<sup>b</sup> major, BWV 1010 “Allemande”; No. 6 in D major BWV 1012 “Sarabande”
- ・ 悲しい曲 : Cello Suite No. 2 in d minor, BWV 1008 “Praeludium”; No. 5 in c minor, BWV

(3) 手続き

実験は、リクライニングチェアを置いた静かな部屋で行った。参加者は、実験前2時間以内には飲料水以外は摂取していなかった。実験の流れは図1の通りである。このうち、「気分調査1」から「音楽の印象評価」までは、PsyScopeを用いてパソコン上 (Macbook Pro, Apple) で実験を制御した。各測定項目の詳細は以下の通りである。

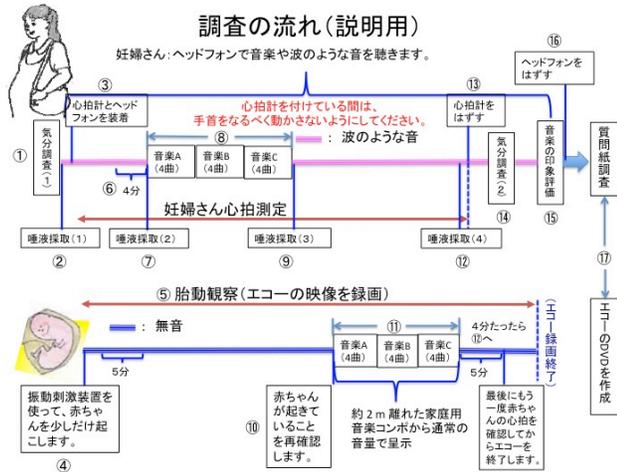


図1. 実験の流れ (ヘッドフォンからの音楽提示が先の場合)

- ① 音楽聴取の前後にPOMS (Profile of Mood Scale)短縮版を用い、妊婦の気分調査を行った。
- ② 妊婦の生理指標として、心拍 (メモリー心拍計LRR-03, GMS) と唾液中αアミラーゼ (唾液アミラーゼモニターCM-2.1, Nipro) を測定した。心拍は、左手首に2つの電極を、右手首に1つの電極を装着して測定した (LRR-03)。心拍の測定時間とスピーカーから提示された音楽の時間を同期させるため、心拍データのモニターをデジタルビデオカメラ (HDR-HC3, Sony) で録画した。
- ③ 心拍測定で手首が動かさないため、アミラーゼ測定用のチップは実験者が参加者の舌下に挿入・回収した。4回のアミラーゼ測定のうち、1回目はこの測定手続きに慣れるための練習であった。気分調査終了後、音楽が提示されていないときにはピンクノイズで作成した波のような音を流した。心拍計を装着した後、5分間の安静状態を保ち、そのうちの4分間の心拍データを心拍のベースラインとして用いた。この安静時直後に測定した2回目のアミラーゼ値をアミラーゼのベースラインとして用いた。先行研究 (張, 2014) から、音楽聴取後のアミラーゼの測定値が楽曲の感情価に依存しな

ったことから、音楽提示後のアミラーゼの測定は「ヘッドフォンからの最後の刺激提示 (音楽C) 直後」 (胎児にとっての間接的接触) と「サウンドシステムからの刺激提示終了直後」 (胎児にとっての直接的接触) とした。

- ④ 各参加者に対し、刺激は二つの文脈で提示された。ひとつは、ヘッドフォンを通して妊婦にのみ音楽が提示される文脈 (胎児にとっての間接的接触)、もうひとつは、妊婦がベースライン時と同様の波のような音を聴いている間にサウンドシステムを通して胎児にのみ音楽が提示される文脈 (胎児にとっての直接的接触) であった。約半数の参加者が「ヘッドフォンからの音楽提示」を先に行い、残りの参加者が「サウンドシステムからの音楽提示」を先に行った。
- ⑤ サウンドシステムからの音楽提示は、妊婦の着座位置から正面に向かって約2.5 m離れたテーブルに設置されたサウンドシステム (Wave Music System: Soundlink, Boss) によって行われた。妊婦の頭部位置での平均音圧は70 dBであった。
- ⑥ サウンドシステムから提示される刺激が妊婦に聴こえないようにするために、密閉型ヘッドフォン (HAD 300, Sennheiser) を装着する前に、音圧を35 dB遮断する耳栓を妊婦に装着させるとともに、ヘッドフォンの耳当て部分に脱脂綿を詰め、ヘッドフォンから提示するマスキング用の波のように聴こえるピンクノイズの音圧を上げて不快にならないよう配慮した。
- ⑦ 胎動観察は、エコー (Prosound a6, 日立アロカメディカル) を用いて、助産師が行った。観察を開始する前に、胎児の状態が“passive sleep”でないことを、胎児超音波心音計 (FD-492) VASTでの基線変動で確認した。胎動観察時における音楽以外の外部刺激からの影響を最低限に抑えるため、胎動観察開始時点と、サウンドシステムからの音楽提示前の2度、プローブの位置を設定し、設定後はプローブを極力動かさないようにした。エコーの画像はHDD (RDZ-D800, Sony) に録画された。妊婦を対象とした各種測定と時間を同期させるため、妊婦に心拍計を装着した後1度手を叩き、その音がアンプを通したマイクロフォンを通じてHDDに録音されるようにした。また、サウンドシステムから提示される刺激音も同様に録音された。
- ⑧ 各文脈において、同じ感情価をもつ4曲を1ブロックとして刺激が提示された。3つの感情価の提示順は妊娠週数の群ごとにカウンターバランスをとった。各参加者 (1組の妊婦と胎児) に対する3つの感情価の音楽ブロックの提示順は、二つの提示文脈で同じであった。妊婦を対象としたヘッドフォンからの提示順は、ブロック内でランダムとし、胎児を対象としたサウンドシステムからの提示順は、CDの通りとした。

- ⑨ 音楽の印象評価では、12曲の刺激をランダムに再度呈示し、曲ごとに、「今の曲がどのくらい楽しく（悲しく、優しく、怖く）聴こえたか」（単極6件法）と「今の気分」（両極6件法：憂鬱-快活、穏やか-攻撃的、まどろむ-目が覚めた）について回答した。
- ⑩ 質問紙調査では、成人用気質質問紙日本語短縮版（ATQ-Short日本語版，星・草薙，2012）、音楽経験等に関する質問紙の他に、「幼児期気質に関する20年間の時代変化と規定要因についての学術的研究」（科研費 No. 23330208）で用いられたお母様用アンケートから抜粋した、妊娠中の食生活および日常行動に関する項目からなる質問紙（7件法：0 = 0回，6 = 毎日）にも回答した。「妊娠中の食生活および日常行動に関する質問紙」の信頼性係数は比較的高かった（Cronbach's  $\alpha = .75$ ）。

#### (4) データ分析

録画された胎動のうち、上肢と下肢の動きについて、持続時間が1 s以上の動きを「動いた」と判断し（Hof et al., 1999）、また、動きと動きの間隔が2 s以内の場合は同一の動きとし（Araki et al., 2010）、The Observer XT 11.5 (Noldus) を用いてコード化した。データの約10%を用いて確認した二者間のコーディングの信頼性は十分高かった（ $\kappa = .67$ ）。統計分析には、胎動観察開始時5分間（無音時ベースライン）におけるデータと、ヘッドフォン提示中の各音楽ブロック4分間ごと（音楽への間接的接触時）、およびサウンドシステム提示中の各音楽ブロック4分間ごと（音楽への直接的接触時）のデータを用いて、胎動と音楽との随伴性の強さを表す標準化得点 $Z_c$ をLag sequential analysis (1 lag = 0.5 s) によって算出した。このスコアを胎児の動きに関する有意差検定の際の統計値として使用した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 各発達段階における音楽に対する胎児の随伴行動

- ① 音楽に随伴する胎児の動きには、文脈順、刺激のブロック順のいずれの順序効果も見られなかった。
- ② 間接的接触（ヘッドフォン呈示）の場合。いずれの週齢群でも少なくとも10-30%の胎児が音楽に随伴して上肢または下肢を動かすことが分かった。18-22週齢群では、少なくとも10%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 11) = 8.50, p = .004$ ）または上肢（ $\chi^2(1, N = 11) = 3.65, p = .056$ ）を動かした。23-27週齢群では、少なくとも20%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 20) = 5.00, p = .025$ ）を、10%が上肢（ $\chi^2(1, N = 20) = 8.89, p = .003$ ）を動かした。28-32週齢群では、少なくとも30%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 24)$

$= 4.57, p = .033$ ）または上肢（ $\chi^2(1, N = 26) = 9.49, p = .002$ ）を動かした。33-36週齢群では、少なくとも20%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 19) = 8.89, p = .003$ ）、30%が上肢（ $\chi^2(1, N = 21) = 5.01, p = .025$ ）を動かした。

- ③ 直接的接触（サウンドシステム呈示）の場合。いずれの週齢群でも10-30%の胎児が音楽に随伴して上肢または下肢を動かすことが分かった。18-22週齢群では、少なくとも20%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 11) = 4.45, p = .035$ ）を、10%が上肢（ $\chi^2(1, N = 11) = 3.65, p = .056$ ）を動かした。23-27週齢群では、少なくとも20%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 20) = 7.81, p = .005$ ）または上肢（ $\chi^2(1, N = 20) = 7.81, p = .005$ ）を動かした。28-32週齢群では、少なくとも30%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 24) = 4.57, p = .033$ ）を、20%が上肢（ $\chi^2(1, N = 26) = 11.12, p < .001$ ）を動かした。33-36週齢群では、少なくとも20%の胎児が音楽に随伴して下肢（ $\chi^2(1, N = 18) = 8.89, p = .003$ ）を、10%が上肢（ $\chi^2(1, N = 18) = 8.05, p = .005$ ）を動かした。

- ④ 各発達段階での音楽に随伴した胎児の動きにおける文脈の効果。音楽に対する上肢および下肢の動きの随伴性の強さを示す $Z_c$ を用いて、各週齢群における文脈の効果について、 $t$ 検定を用いて検証した。その結果、23-27週齢群でのみ文脈の効果が見られ、間接的接触よりも直接的接触の方が上肢または下肢がより動く傾向にあることが分かった、 $t(19) = -2.03, p = .057, d = 0.42$ 。

- ⑤ 各発達段階での音楽に随伴した胎児の動きにおける音楽の感情価の効果。音楽に対する上肢および下肢の動きの随伴性の強さを示す $Z_c$ を用いて、各週齢群における音楽の感情価の効果について、 $t$ 検定を用いて検証した。その結果、23-27週齢群と33-36週齢群の間接的接触（ヘッドフォン呈示文脈）で音楽の感情価の効果が見られた。具体的には、23-27週齢では優しい曲よりも悲しい曲で下肢がより動いた、 $t(19) = 3.13, p < .01, d = 0.58$ 。33-36週齢では悲しい曲よりも楽しい曲で下肢がより動いた、 $t(20) = 2.46, p < .05, d = 0.50$ 。さらに、33-36週齢の上肢は、優しい曲よりも楽しい曲でより動き、 $t(20) = 2.11, p < .05, d = 0.43$ 、また悲しい曲よりも楽しい曲でより動く傾向が見られた、 $t(20) = 2.02, p = .057, d = 0.41$ 。一方、直接的接触（サウンドシステム呈示文脈）では、28-32週齢群でのみ有意傾向が見られ、楽しい曲よりも優しい曲で下肢、 $t(23) = -2.01, p = .057, d = 0.41$ 、あるいは、上肢または下肢、 $t(25) = -2.00, p = .057, d = 0.41$ 、がより動いた。

## (2) 妊婦の心理・生理反応における音楽聴取の効果

- ① **気分変化**. POMSを用いた気分調査から得られたT得点はすべて健常の範囲内であった。週齢群間での差が見られなかったことから、全標本を対象に音楽呈示前後のT得点を対応のあるt検定(Bootstrapping)で行ったところ、「緊張-不安」( $t(77) = 5.98, p = .001$ )、「活気」( $t(77) = 2.92, p = .007$ )、「抑鬱-落ち込み」( $t(77) = 2.40, p = .044$ )、「怒り-敵意」( $t(77) = 3.02, p = .020$ )の得点は音楽聴取後有意に下がったが、「疲労」( $t(77) = 0.26, p = .798$ )、「混乱」( $t(77) = 0.92, p = .370$ )の得点には変化は見られなかった。これは、疲労、混乱における点数が元々低かったためであると考えられる。
- ② **唾液 $\alpha$ -アミラーゼ活性度**. 唾液 $\alpha$ -アミラーゼ活性度は日内変動、個人差ともに大きいため、ベースライン時(2回目の唾液測定)の測定値を1とした時の、音楽聴取直後の測定値または実験終了時の測定値の比率を分析に使用した。その結果、ベースラインに比べて音楽聴取直後の $\alpha$ -アミラーゼ活性度は有意に低かったが( $t(77) = -2.12, p = .058$ )、それ以外の測定値の間には有意な差は見られなかった。
- ③ **心拍変動**. 本実験では、平均心拍、CvRR、LF、HF、LF/HFそれぞれの値を分析に使用した。心拍変動データが正規分布ではなかったため、各文脈におけるベースラインと音楽呈示中の比較を対応のあるt検定(Bootstrapping)で行った。その結果、いずれの測定値においても、ベースライン時とサウンドシステム呈示文脈(胎児にとっての直接的接触;妊婦がベースライン時と同様の波のような音を聞いている時)との間で有意な差は見られなかった。しかし、ベースライン時とヘッドフォン呈示文脈(胎児にとっての間接的接触)との間では一部の測定値に有意な差が見られた。具体的には、ベースライン時に比べ、楽しい音楽が呈示されている間のLF値はより低く( $t(77) = 2.09, p = .027$ )、優しい音楽が呈示されている間のLF/HF値もより低かった( $t(77) = 2.30, p = .032$ )。一方、悲しい音楽が呈示されている間のCvRR( $t(77) = 2.30, p = .028$ )、LF( $t(77) = 2.38, p = .033$ )、LF/HF( $t(77) = 2.05, p = .035$ )はいずれもベースライン時よりも高かった。

## (3) 音楽に対する胎児の動きの随伴性を規定する要因

音楽聴取前後の妊婦の心拍変動、唾液 $\alpha$ -アミラーゼ活性度変化、POMSの得点、および妊婦自身の音楽に対する気分・印象、妊婦の食生活、習慣的に行っていることなど、妊婦側の要因が胎児の音楽への随伴行動をどのように規定しているのかにつ

いて、パス解析を用いて週齢群ごとに検討した。以下、最も適合度の高かったモデルについて報告する。

- ① 18-22週齢: 「間接的接触(ヘッドフォン呈示文脈)における悲しい音楽に対する下肢の動き」は、過去1ヶ月間の音楽を聴く頻度が高いほど、また過去1ヶ月間のファーストフードの摂取頻度が低いほど、より多かった、 $\chi^2(1, N = 11) = .14, p = .71, GFI = .99, AGFI = .95, RMSEA < .001, AIC = 10.14, BIC = 12.13$ 。
- ② 23-27週齢: 「直接的接触(サウンドシステム呈示文脈)における悲しい音楽に対する上肢の動き」は、過去1ヶ月間に歌を歌う頻度が高いほど、また過去1ヶ月間のかつおの摂取頻度が高いほど、より多かった、 $\chi^2(1, N = 20) = .39, p = .53, GFI = .99, AGFI = .92, RMSEA < .001, AIC = 10.39, BIC = 15.37$ 。
- ③ 28-32週齢: 「直接的接触(サウンドシステム呈示文脈)における悲しい音楽に対する上肢または下肢の動き」は、エフォートフルコントロールの「賦活的制御」得点(ATQ)が低いほど過去1ヶ月間のかつおの摂取頻度が高く、かつおの摂取頻度が高いほど、また音楽呈示後の「緊張-不安」得点が低いほど、より多かった、 $\chi^2(3, N = 26) = .17, p = .98, GFI = 1.00, AGFI = 1.00, RMSEA < .001, AIC = 14.16, BIC = 17.67$ 。
- ④ 33-36週齢: 「間接的接触(ヘッドフォン呈示文脈)における音楽に対する下肢の動き」は、否定的感情の「悲しさ」得点(ATQ)が高いほど過去1ヶ月間の緑黄色野菜の摂取頻度が低く、緑黄色野菜の摂取頻度が低いほど、また間接的接触におけるLF/HFが低いほど、より多かった、 $\chi^2(3, N = 21) = .20, p = .98, GFI = 1.00, AGFI = .98, RMSEA < .001, AIC = 14.20, BIC = 18.87$ 。

## (4) まとめと今後の課題

- ① 本研究の結果から、少なくとも妊娠18週以降の妊婦が音楽を聴いている際、胎児が熟睡状態でない限り、2割程度の胎児が四肢をより動かすことが明らかになった。妊婦が音楽をヘッドフォンで聴いているようがスピーカーから聴いていると同様の結果が得られたことは、胎内環境の変化(ヘッドフォンの場合には、妊婦自身の音楽聴取中の生理的变化に伴うもので、スピーカーの場合には、外部から侵入する音響情報に伴うもの)に対して胎児が敏感に反応することを示している。
- ② 本研究から、妊婦の気質や食生活、普段の音楽聴取や歌唱行動、音楽聴取中の心拍変動が、音楽に随伴する胎児の動きを規定する可能性が示唆された。パス構造図に含まれた要因と胎児の動きの関係を観ると、妊婦のストレスが

低い(あるいはストレスを感じにくい気分や気質である)ほど胎児が胎内環境の変化に伴ってより動くことが分かる。すなわち、妊婦のストレスを上昇させやすいファーストフード (Fowless, Timmerman, Bryant, & Kim, 2011) の摂取が少ないほど、逆に、気分の改善やストレスの軽減につながるかつお (Nozawa, Ishizaki, Kuroda, & Noguchi, 2008) の摂取多いほど、また、多くの音楽療法研究でストレス軽減効果が実証されている音楽聴取や歌唱の頻度が高いほど、胎児はより動くことが明らかになった。

- ③ 本報告書では、胎児の音楽に対する随伴行動として「ベースライン時よりもより動く」ことに焦点を当てたが、胎児によっては音楽呈示時に「ベースライン時よりも動かなくなる」ケースもあった。胎内環境の変化に対して「より動くようになる」随伴行動と「より動かなくなる」随伴行動の違いを規定するものは何か、今後検討していく必要がある。

## 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計1件)

Chen, L., Adachi, M., Taga, M., Handa, Y., & Minakami, H. (2015, August). *The development of fetal responses to music based on longitudinal data*. Paper to be presented at the Triennial Conference for the European Society for the Cognitive Sciences of Music, 17-22 August 2015, Manchester, UK.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

安達 真由美 (ADACHI, Mayumi)  
北海道大学・大学院文学研究科・教授  
研究者番号：30301823

### (2) 連携研究者

金内 優典 (KANEUCHI, Masanori)  
北海道大学・医学研究科・特任准教授  
研究者番号：60333613

半田 康 (HANDA, Yasushi)  
北海道大学・遺伝子病制御研究所・客員研究員  
研究者番号：70571785

多賀 昌江 (TAGA, Masae)  
北海道文教大学・人間科学学部・准教授  
研究者番号：20433138