

# 授乳時における母親のスマートフォン操作と乳児のぐずりの関係調査

中川 遼<sup>1</sup> 大西鮎美<sup>1</sup> 吉田さちね<sup>2,3</sup> 寺田 努<sup>1,3</sup> 塚本昌彦<sup>1</sup>

**概要:** 授乳中にスマートフォンを操作する母親がいるが、授乳中のスマートフォン操作により乳児がぐずりだしたという声もある。しかし、実際に授乳中のスマートフォン操作が乳児のぐずりを引き起こしているのかは現在調査されていない。授乳中のスマートフォン操作が乳児のぐずりを引き起こしていた場合、原因を明らかにし、その原因を取り払うことで、乳児のぐずりを引き起こすことなくスマートフォンを操作できる可能性がある。また、原因がスマートフォン操作でない場合、母親は罪悪感を感じることなく授乳中にスマートフォン操作をすることが可能となる。本論文では、実際に授乳中のスマートフォン操作により乳児のぐずりが引き起こされているのか、またその場合、乳児のぐずりの原因は何であるのかを明らかにすることを目的とし、ビデオカメラや加速度センサ等を用いて授乳のみ時とスマートフォン操作時の母親の体勢や授乳中の乳児の視線や動作の変化を比較した。実験の結果、どの被験者にも授乳中、乳児に手足を動かす、母乳を飲まないなどの変化がみられた。今後は今回の実験で観察された乳児の変化のうち、乳児の「母乳を飲まない」という変化に着目し、被験者を増やしてスマートフォン操作との関係を調査する。

## 1. はじめに

スマートフォンは現在幅広い世代に普及しており、多くの人が連絡をとるだけでなく、様々なサービスを利用している。乳児がいる母親が、家事や育児の中でゆっくりと休める時間は、乳児が寝ているとき、あるいは授乳中に限られるため、母親は授乳中の時間を利用しスマートフォン操作をすることもある。しかし伝統的な子育ての概念では、授乳中にスマートフォンを操作することは乳児にとってよくないと言われており、スマートフォンを操作中に乳児が泣き出すという母親の意見もある。一般的に女性の多くは乳児の泣き声を聞き、空腹・痛み・不快など泣きの原因を判断することが可能であるとされており、泣きの起こった時刻やその際の乳児の声の調子などを基準として、乳児の泣きの原因を判断している [1]。乳児のぐずりの原因が授乳中のスマートフォン操作であると判断している母親の判断が正しいという場合も考えられる。一方で、たまたまぐずりとスマートフォン操作のタイミングが一致していたために、母親が乳児のぐずりの原因を母親のスマートフォン操作と勘違いしている場合も考えられる。しかし、実際に授乳中のスマートフォン操作が乳児のぐずりを引き起こしているのかは現在調査されていない。乳児がスマートフォン

操作によってぐずるのであれば、その要因が母親や乳児の体勢変化であるのか、母親の注意が逸れたことにあるのかを調査し、それを避けることで乳児のぐずりを防ぐことができる可能性がある。また、原因が授乳中の母親のスマートフォン操作でなければ、母親は罪悪感を感じることなく授乳中にスマートフォン操作をし、授乳の時間を有効に活用することができる。そこで本論文では、まず予備調査として生後1~12ヶ月の乳児を持つ母親に対しアンケート調査を行い、実際に授乳中のスマートフォン操作によって乳児がぐずり出すと感じている母親がどの程度いるのかを確かめた上で、授乳中のスマートフォン操作と乳児のぐずりに関係があるのかを調査する。実験では授乳のみの状態とスマートフォン操作しながら授乳を行う状態での母親および乳児の体勢や視線の変化をビデオカメラや加速度センサ、筋電センサ、座面センサ、心拍センサ、kinectを用いてデータを計測し、スマートフォン操作の有無によって授乳体勢に変化があるのか、またそれに伴って乳児にぐずりがみられるかを評価した。

本論文では以降、2章で関連研究を紹介し、3章では実験内容について述べる。4章で評価を行い、5章で本論文をまとめる。

## 2. 関連研究

本章では、乳児のぐずりおよび育児、手の動きの認識方

<sup>1</sup> 神戸大学大学院工学研究科  
<sup>2</sup> 東邦大学医学部  
<sup>3</sup> 科学技術振興機構さきかけ

法に関する先行研究について述べる。

## 2.1 乳児のぐずりに関する研究

乳児がぐずりだす要因について、数多くの調査が行われている。乳児を抱っこやおんぶをして歩く際、座って抱いている場合に比べて泣き止みやすいことが経験的に知られているが、その要因は不明であり、神経科学的にもあまり研究されていない。そこで吉田らは、親が子を運ぶ際に子が示す協調的反応について検討している [2]。その結果、母親が覚醒中の乳児を抱きながら歩くと、乳児が行動レベルでおとなしくなるだけでなく、生理的なレベルでもリラックスすることを報告している。このことから、母親は授乳中に歩きまわるとは困難であるが、乳児がリラックスできる授乳の体勢があるのではないかと考えられる。神谷は、青年期後期から成人期初期の男性が乳児の2種類の泣き声をどのように知覚しているかを検討している [4]。学生群、新婚群、初妊夫群、父親群の4つに分けて実験を行っており、その結果、父親群より学生群のほうが泣き声を消極的にとらえることが報告されている。また初妊夫群と父親群は泣き声が急を要するものかを推測しており、泣きの度合についての認知的枠組みが形成されていることが示唆されている。杉浦は、母親を支援する保険医療従事者は母親の精神・心理面を考慮して、共感的かつ支持的に支援し、乳児の泣きぐずりについて最も可能性の高い原因や対処方法の一部を提示することが重要であると述べている [5]。田淵は、月齢の異なる乳児の泣きに対して、母親が示す情動反応は変わるのかを実験により検討している [6]。実験の結果、乳児の泣き声を聞いた母親の情動は、出生後1ヶ月の乳児に対しては「何かしてあげたい」等の受容的な情動が高いのに対して、出生後1年の乳児に対しては「もう嫌になる」等の非受容的な情動が多くみられた。根ヶ山らは、乳児保育の現場において、乳児の泣きの原因は何であるか、また保育士が乳児の泣きの理由は何であると類推しているか、泣きに対してどう対応しているかを明らかにするため実験を行っている [7]。その結果、乳児が泣く回数は午前中が多いこと、また保育士は泣いている乳児の月齢が上であるほど泣きの理由を身体的理由より社会的理由と解釈する傾向がみられたこと、保育経験の長い保育士の方が乳児の泣きを軽微なものだと評価することがわかった。織田は、母子の関係をより良いものにするため、泣き声の時系列特性の分析システムを作成し、泣き声を3種類に分類してそれぞれの泣き声のパターンを検討している [8]。新生児の泣き声には場面や生後日数に応じて持続時間やパターンの違いが存在し、母親が泣き声の違いを認知する際の手掛かりとなっていることが明らかになっている。これらの研究では、周囲の人が、乳児のぐずりの原因をどう判断しているのかを調査しており、授乳中の乳児がぐずる直接的な原因を調査している研究は筆者の知る限り行われていない。

従って、本論文では、親の判断基準から乳児のぐずりの調査を行うのではなく、授乳中の母親と乳児の変化をビデオカメラの映像や、モーションセンサの値から分析することで、母親の授乳中のスマートフォン操作と乳児のぐずりに関係があるのかを調査する。

## 2.2 育児に関する研究

母親が育児の際に感じる不安について、笹野らは、母乳育児を行っている母親の乳児への愛着と哺乳形態の関係を調査しており、母乳を与えている母親はより乳児への愛着が形成されることが示されている [13]。渡辺らは、母親の育児不安の要因について調査しており、子どもの行動に対してどう対応すればいいのか分からないというまどいが母親の育児不安、自信喪失の大きな要因としてあげられることを報告している [14]。これらのことから、母親が行っている授乳中のスマートフォン操作により乳児へ影響があるのかを明らかにすることで育児に対してより自信をもって行動できるようになると考えられる。Moletらは、仔ラットを用いて、飼育方法の違いによって成長にどのような影響を与えているのかを調査しており、母親の不規則なケアにより育てられた仔ラットは規則的なケアにより育てられた仔ラットよりも成長後に異常が出ると報告している [3]。この研究から、ヒトにおいても育児中に不定期なタイミングでスマートフォンを使用することで、乳児に悪影響を及ぼす可能性があり、スマートフォンを使用してもよいタイミングを明らかにすることは乳児の成長にとっても重要と考えられる。

## 2.3 手の動きの認識に関する研究

授乳中の体勢の変化を計測する上で、乳児を抱く母親の手の動きを認識することは重要な課題である。手の動きの認識に関連する研究は数多く行われており、長嶋は、新たな筋電センサを開発し、新しい筋電パターンの認識システムを提案している [9]。このセンサと認識システムによって手首から先の29種類のポーズを識別したところ、従来のセンサと認識システムを使用したときより高精度に認識することが可能となっている。坂口らは、加速度センサとジャイロセンサを使用したリアルタイムジェスチャ認識について提案し、ジェスチャセンシングユニットを開発している [10]。このセンシングユニットを用いることで、重なりによる隠れや磁界環境の影響を受けることなく、安定してジェスチャを認識することができ、12種類の手話動作を識別する実験を行ったところ、シンボルで表現される意味の情報だけでなく、程度を表す情報も認識できることを確認している。澤田らは、加速度センサを用いることで、画像処理では困難であったジェスチャの認識を行っている [11]。また、ジェスチャのダイナミクスを考慮することで従来より多くのジェスチャを認識することができ、ジェ

Q.授乳中にスマートフォンを操作すると乳児はぐずり出しますか

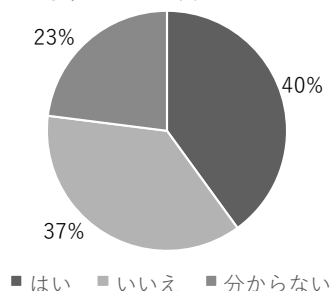


図 1 調査アンケートの結果

スチャの開始時と終了時の検出も実現した。村尾らは、運動の定常性を判定することで、運動中のジェスチャを認識できるシステムを提案している [12]。自己相関関数を用いて、運動中のジェスチャの抽出を行っており、姿勢、運動には Support Vector Machine (SVM)、ジェスチャには Dynamic Time Warping (DTW) を用いて認識することで従来の認識手法では困難であった周期的な運動とジェスチャを同時に認識することに成功している。これらを踏まえ、本研究でもスマートフォンを操作している際の手の動きを加速度センサや筋電センサにより調査することとする。

### 3. 実験

本章では、授乳中の母親のスマートフォン操作時に乳児のぐずりを引き起こす要因について大きく 3 つに分類し、要因ごとの検証方法及び実験環境について述べる。

#### 3.1 予備調査

授乳中のスマートフォン操作により乳児がぐずりだしたとを感じる母親は実際にはどの程度いるのかを調査するため、生後 1~12 ヶ月の乳児を持つ母親 103 人に対して、母乳・粉ミルクの区別なしにアンケート調査を行った。結果を図 1 に示す。「授乳中にスマートフォンを操作すると乳児はぐずり出しますか」という質問に対し、はいと答えた人は 40%、いいえと答えた人は 37%、分からないと答えた人は 23% となった。この結果から、授乳中のスマートフォン操作によって乳児がぐずり出すと考えている母親が少なからずいることが分かった。

#### 3.2 乳児のぐずりの要因

授乳中の母親のスマートフォン操作時に乳児のぐずりを引き起こすと考えられる要因として以下のものがあげられる。

- (1) 母親及び乳児の身体的要因
- (2) 乳児の精神的要因
- (3) 母親の精神的要因

具体的には母親及び乳児の身体的要因は、母親がスマートフォン操作をすることにより、授乳時の体勢が変化する



図 2 システム構成

こと等による要因である。乳児の精神的要因は、スマートフォン操作をすることにより、乳児から母親の注意が逸れること等による要因である。母親の精神的要因は、授乳中のスマートフォン操作が一般的にはよくないということを知りつつも、操作してしまっているという罪悪感から、乳児のぐずりの原因はスマートフォン操作なのではないかと母親が勘違いしてしまっていたり、授乳中にスマートフォンを操作している時にたまたま乳児がぐずり出すことが続き、経験的に原因はスマートフォン操作にあると思ってしまうこと等による要因である。これらのうち母親の精神的要因であった場合、スマートフォン操作はぐずりとは直接関係がないと考えられる。

#### 3.3 検証方法

3.2 で述べた要因について、それぞれ検証方法を説明する。検証に用いるシステムの構成を図 2 に示す。母親及び乳児の身体的要因については、通常授乳時とスマートフォン操作中の体勢変化から評価する。図 3 のように、母親の両手首に 3 軸加速度・角速度センサ (ATR-Promotions 社製, TSND151)[15]、両腕の前腕部に 2 チャンネルの筋電計測のための筋電アンプ (ATR-Promotions 社製, AMP-151)[16] を装着し、3 軸加速度・角速度値および筋電位の変化量を取得し、授乳時の母親の腕の動き、力の入り具合を分析する。また、母親の座る位置に座面センサ (住友理工 社製, SR ソフトビジョン)[17]、母親の正面に Kinect[18] を設置し、母親の着座面の圧力分布と 3 次元骨格座標データを取得することで、授乳時の母親の姿勢変化を評価する。乳児の精神的要因については、母親の正面と左右に計 3 台のビデオカメラを設置し、母親の視線の動きに対する乳児の視線変化や身体の動き等を観察することで、母親の注意が乳児から逸れたタイミングと乳児に何らかの変化があるタイミングに関係があるかを調査する。母親の精神的要因については、心拍センサ (NIHON KOHDEN 社製, 多チャンネルテレメータシステム WEB-1000)[19] を用いて、通常授乳時とスマートフォン操作中の母親の緊張状態を測定する。使用するセンサのサンプリング周波数はそれぞれ加速度センサは 50 Hz、筋電センサは 1000 Hz、座面センサは 50 Hz、Kinect は 30 Hz、心拍センサは 2.5 Hz である。

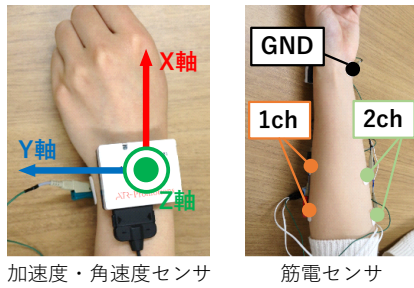


図 3 センサ装着図

### 3.4 実験環境

被験者は生後 4~8 ヶ月の乳児とその母親 5 組である。被験者は今回の実験以前にも実験協力のため何度か実験を行った部屋を訪れており、ある程度は実験環境に慣れている。実験は床に座って行い、スマートフォンの操作方法の違いによって乳児の反応に変化が表れるかを調査することも検討し、(a) 授乳のみ、(b) スマートフォンで写真を見ながら授乳、(c) スマートフォンで文字を打ちながら授乳、(d) スマートフォンを乳児の目前で使用しながら授乳の 4 つの状態を計測した。(a) を通常の授乳体勢とし、(b), (c), (d) との変化を調査するため、(a), (b), (a), (c), (a), (d) の順番に授乳状態を変えてもらい、それぞれ約 60 秒ずつ計測を行った。今回 (a) の状態は 3 回行われるため、以降、1 回目、2 回目、3 回目の (a) の状態を (a1), (a2), (a3) と表す。データ取得後、各センサの値から授乳のみの状態と、授乳中にスマートフォンを操作している状態の違いがあるかを分析する。乳児のぐずりについては、スマートフォンを操作することで乳児の動きや表情に変化が表れるかを観察し、スマートフォン操作時に乳児が泣く、怒るなど動作に変化が表れた場合、授乳中のスマートフォン操作と乳児のぐずりは関係があるのではないかと考えられる。評価では実験の様子を録画したビデオ映像から、乳児にぐずりの動作がみられた時刻のセンサデータに変化があるか調査する。またその時の母親、乳児の視線変化を調べる。次にセンサデータに変化がみられた時刻のビデオ映像で母親および乳児の体勢や、乳児の様子に変化がみられるかを調査する。なお、本実験は神戸大学大学院工学研究科倫理審査委員会の承認と、東邦大学医学部倫理委員会の承認(承認番号 A17065\_A16095\_27010\_26110\_26091) を得て行っている。

## 4. 評価

### 4.1 実験結果

被験者は生後 4 ヶ月~8 ヶ月の乳児とその母親である。被験者 5 組 (A~E) のうち被験者 E は乳児が終止泣いており授乳を行うことが出来なかったため、被験者 A~D の 4 組について評価を行った。実験前の段階では乳児のぐずりとして、泣くなどを想定していたが、実験全体を通して、授乳中に乳児が泣き出したり激しく怒り出したりすること

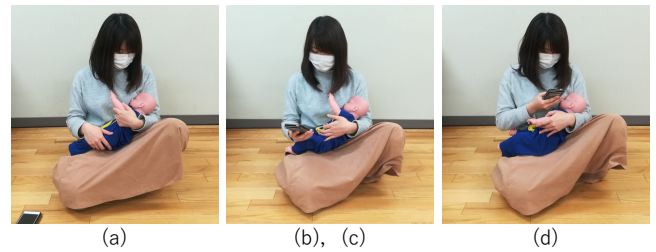


図 4 被験者 A の授乳体勢

表 1 被験者 A の乳児にみられた変化

授乳状態	乳児の変化
(a1)	なし
(b)	足を動かす
(a2)	なし
(c)	手を動かす
(a3)	手を動かす 足を動かす
(d)	手を動かす スマートフォンをさわる 足を動かす

はなかった。しかし、足をばたばたと動かすなどの授乳に集中していないと考えられる動作が複数回見られた。これらの動作は、泣き出すように明らかにぐずっているとはいえないが、ぐずりの度合いは低くても乳児にとって何らかの意思表示やぐずりである可能性がある。そこで、まずビデオ映像から乳児の動作の変化を観察し、映像から判別できた授乳と関係ない動作のすべてをリストアップした。判別できた動作は、手を動かす、足を動かす、声をあげる、スマートフォンにさわる、母乳を飲まなくなるであった。この中からスマートフォン操作と直接関係がある動作を探すため、これらの動作すべてを乳児の変化として、以降の評価を行った。今回取得したデータのうち、心拍センサのデータについては、実験による緊張や、乳児が授乳中に気になり取り払ってしまったことから、有用なデータとならなかったため、評価は行わないものとした。以降、被験者ごとに観察されたぐずり動作とスマートフォン操作の関係、および取得したセンサデータに変化があった際に被験者が何をしてきたかを分析する。

#### 4.1.1 被験者 A

被験者 A の実験中の授乳体勢を図 4 に示す。被験者 A の母親は実験の開始から終了まで、乳児を左手で抱き、スマートフォン操作をする際は右手で操作を行っていた。表 1 に授乳状態中のビデオ映像から確認できた乳児の変化を示す。乳児が手足を動かす変化は、(a3) でも数回短い区間でみられたものの、(b), (c), (d) の状態で多く観察された。また、(d) では母親がスマートフォンを乳児の視界まで持ってくると、乳児は手を動かし、スマートフォンを触ろうとする様子が映像から観察できた。乳児がスマートフォン操作時に足をばたつかせていたのは、母親が (a) の状態

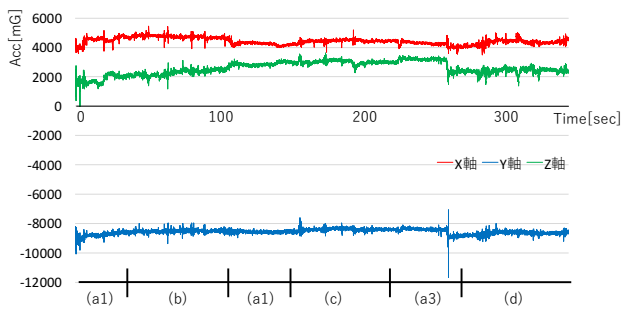


図 5 被験者 A の左手首 3 軸加速度グラフ

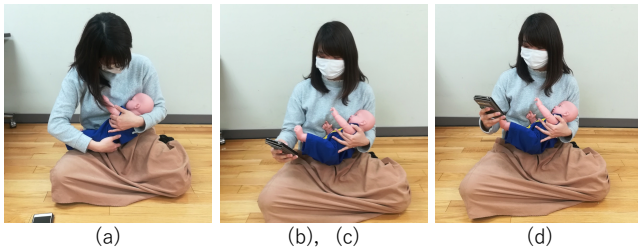


図 6 被験者 B の授乳体勢

では空いた右手を乳児の足にのせ支えていたが、(b)、(c)、(d)では支えていたほうの右手でスマートフォンの操作を行ったことで、乳児の足が自由になったためではないかと考えられる。このことから、被験者 A では乳児の変化は、スマートフォン操作をする際の母親の体勢変化と関係があるのではないかと考えられる。次にセンサデータの変化について、実験の全区間における乳児を抱いている左腕の加速度センサの生データの値を図 5 に示す。このグラフでは (a3) の状態で波形が大きく変化している部分があり、その時刻のビデオ映像を確認すると母親が乳児を抱き直す動作がみられた。その直前には乳児が足を動かすぐずり動作があったことから、この抱き直しはぐずり動作に反応した母親の動作であったと考えられる。この抱き直しの後は (a3) の状態の間には乳児にぐずり動作はみられなかった。

#### 4.1.2 被験者 B

被験者 B の実験中の授乳体勢を図 6 に示す。被験者 B の母親は実験の開始から終了まで左手で乳児を抱き、スマートフォンの操作は右手で行っていた。

表 2 に授乳状態中のビデオ映像から確認できた乳児の変化を示す。表 2 より実験中、手や足を動かす、母乳を飲まないといった動作が多くみられたが、これらのぐずり動作はスマートフォン操作の有無に関係なく起こっており、スマートフォン操作との関係はないと考えられる。(b)での声をあげる、(d)でのスマートフォンをさわるといった動作は授乳のみの際にはみられなかった変化であり、この乳児の変化はスマートフォン操作との関係がある可能性が考えられる。Kinect の 3 次元座標データは、被験者 B については、乳児を抱いていることで実験の途中から母親の骨格が人型に取得できていなかったため、評価には用いないこ

表 2 被験者 B の乳児にみられた変化

授乳状態	乳児の変化
(a1)	足を動かす 手を動かす
(b)	足を動かす 母乳を飲まない 声をあげる 手を動かす
(a2)	母乳を飲まない 手を動かす 足を動かす
(c)	母乳を飲まない 足を動かす
(a3)	母乳を飲まない
(d)	母乳を飲まない 手を動かす 足を動かす スマートフォンをさわ

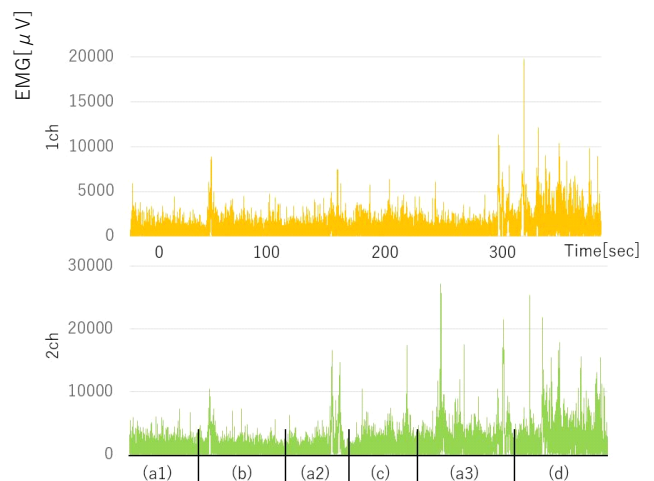


図 7 被験者 B の左腕筋電センサの値

ととした。加速度・角速度センサ、筋電センサ、座面センサのセンサデータについて同様にぐずり動作がみられた時刻の値をみたところ、特徴的な値の変化はみられなかった。映像からラベリングした視線データから、乳児にぐずり動作がみられたときに乳児は直前に母親の顔をみていることが多いことが分かった。その際の母親の視線はスマートフォンを見ている場合もあったが、乳児をみている場合の方が多く、視線についてもぐずり動作との関係はないと考えられる。母乳を飲まないという変化は授乳が始まってからしばらくはみられず、(b)の途中から起こりその後は実験終了まで何度も現れた。次にセンサデータに大きく変化があった時刻に何が起きていたかを映像から評価する。乳児を抱いている左腕の筋電センサの生データの値を図 7 に示す。

大きく変化があった部分の時刻のビデオ映像を確認したところ、(b)のはじめ、(a2)の中盤、(c)の中盤では母親が乳児を抱き直す動作をしていた。その直前には乳児が手足



図 8 被験者 C の授乳体勢

表 3 被験者 C の乳児にみられた変化

授乳状態	乳児の変化
(a1)	母乳を飲まない
(b)	母乳を飲まない
(a2)	なし
(c)	母乳を飲まない
(a3)	なし
(d)	母乳を飲まない

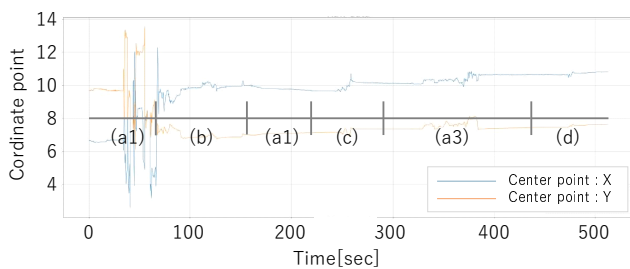


図 9 被験者 C の重心座標

を動かす変化をしていたことから、この抱き直しの動作は乳児の変化に反応した動作であると考えられる。また (a3) の最後では母乳を飲まずに身体をそらす乳児に対して、母親が乳児の身体を起こそうとする動作がみられ、直前の映像を確認すると、この乳児の体を起こそうとする動作も乳児の変化に反応して行ったと考えられる。(d)においても波形に大きな変化がある部分が頻繁にみられたが、このとき映像から乳児が母乳を飲まず大きく動いたため、この乳児の動きによって母親の腕も動いていたことが分かった。また、(d)での加速度・角速度センサおよび筋電センサ値の変化は乳児の変化の直後に表れていた。

#### 4.1.3 被験者 C

被験者 C の実験中の授乳体勢を図 8 に示す。被験者 C の母親は乳児を左手で抱き、スマートフォン操作は右手で行っていた。その後、(c)の途中から乳児を右手側に抱き替えた。抱き替え後もスマートフォン操作は変わらず右手

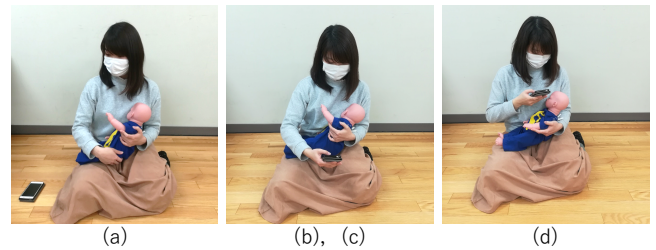


図 10 被験者 D の授乳体勢

で行っていた。表 3 に授乳状態中へのビデオ映像から確認できた乳児の変化を示す。

(a1), (b) の状態では乳児は周囲を気にするように左右を見まわし母乳を飲まなかったが、(b)の途中からは授乳に集中し飲み始めた。(c)の状態中に乳児が大きくのけぞり再び母乳を飲むのをやめたが、乳児を右手側に抱き替えると落ち着き、母乳を飲むのを再開した。(d)では母親がスマートフォンを乳児の目の前に持ってくると、乳児ははじめ足をもじもじと動かした。乳児にみられた変化のうち、母乳を飲まなくなる変化は (a), (b), (c) のいずれの状態でも起こっていることから、この母乳を飲まなくなる変化はスマートフォン操作と関係がないと考えられる。一方、足を動かす変化については (d) の状態でのみ観察され、スマートフォン操作と関係がある可能性が考えられる。この足を動かすという乳児の変化の直前のセンサ値には大きな変化はみられなかった。視線について、乳児の変化がみられた直前には乳児は母親の顔を見ていたり、天井を見ていたり様々であった。また、乳児の変化の直前に乳児が母親を見ている際には母親も乳児を見ており、被験者 C も被験者 B と同様に母親の視線が乳児に向けられていても、乳児の変化がみられた。図 9 に座面センサにより取得した重心位置を示す。図 9 より、母親の姿勢についてビデオ映像からはわからなかったが、座面センサの値より (a1) から (b) にかけて母親は重心位置を大きく変えていることがわかった。これは乳児が母乳を飲まなかったため、何度も座り方や抱き方などの体勢を変えたからであると考えられる。乳児が落ち着いて授乳をし始めてからは重心位置に大きな変化はみられなかった。

#### 4.1.4 被験者 D

被験者 D の実験中の授乳体勢を図 10 に示す。被験者 D の母親は実験開始から終了まで、乳児を左手に抱きスマートフォン操作は右手で行っていた。被験者 A, B, C の母親は、(a)の授乳のみの状態では乳児の顔を見ることが多かったが、被験者 D の母親は授乳中、乳児の顔を見ておらず、乳児に変化が起こると乳児に顔を向けていた。表 4 に授乳状態中に起こった乳児の変化を示す。乳児には実験開始から終了まで母親の胸をたたく動作が多くみられた。また、声をあげる動作もスマートフォン操作の有無に関わらず起こっており、スマートフォン操作とは関係がな

表 4 被験者 D の乳児にみられた変化

授乳状態	乳児の変化
(a1)	母親をたたく 声をあげる 母乳を飲まない
(b)	足を動かす 声をあげる 母親をたたく
(a2)	声をあげる 母乳を飲まない 母親をたたく
(c)	足を動かす 母親をたたく
(a3)	母乳を飲まない
(d)	スマートフォンをさわる 母親をたたく 声をあげる 足を動かす

いと考えられる。一方で母乳を飲まなくなるという変化は (a) の状態のみで起こっており、スマートフォン操作の有無との関係があるのではないかと考えられる。今回の実験で (a) の状態でのみみられたぐずり動作は被験者 D の母乳を飲まなくなるという動作だけであった。一方で足を動かす変化は (b), (c), (d) のスマートフォン操作時に、スマートフォンをさわる変化は (d) の状態でのみみられ、これらの変化もスマートフォン操作と関係があるといえる。乳児の変化がみられた時刻のセンサデータを確認したところ、乳児の変化が起こった時刻の直前のセンサ値に大きな変化はなかった。視線については、足を動かす、スマートフォンをさわるという乳児の変化が起こる前の乳児の視線はいつでも母親の顔を見ていることが多かった。その際母親が乳児をみておらず、これらの乳児の変化は視線に関係している可能性が高いことがわかった。被験者 D では母親がぐずり動作に反応し、抱き直す、座りなおす動作はあまりみられなかった。

#### 4.2 考察

今回の実験結果では、授乳のみ時とスマートフォン操作をしながら授乳時で明確なセンサ値や視線の変化は得られなかった。今回はすべての乳児の変化に対してセンサ値や視線の変化を評価したが、乳児の精神的な変化を示すもの、つまりぐずりと関係のあるものを見極め、その変化の際のセンサ値、視線の変化を評価する必要がある。乳児の変化のうち、今回の実験でみられた乳児の変化は手を動かす、足を動かす、声をあげる、母乳を飲まない、母親をたたく、スマートフォンをさわるの 6 種類であった。この中で手を動かす、足を動かすという変化は授乳中に乳児によくみられたため、スマートフォン操作によるものではないと考えられる。今回みられた乳児の様子の変化の中で、母乳を飲

まないという乳児の変化に対し、母親は座り直しや抱き替えなど、一番反応を示すことがわかった。したがって、今後の実験では母乳を飲まないという乳児の変化に着目し、授乳開始から母乳を飲まなくなるまでの時間や母乳を飲まなくなる回数、母乳を飲まなくなった合計時間などを授乳のみとスマートフォン操作時で比較し評価を行うとよいと考える。また、被験者の母親の座り方を、「あぐら」で統一し、授乳のみの時とスマートフォン操作時でのセンサ値の違いをより明確にする。今回の実験では (a)~(d) の 4 つの体勢で、授乳のみの体勢とスマートフォン操作時の体勢とを交互にとり授乳を行ったが、ひとつひとつの体勢をとる時間が短く、乳児の変化が起こる前に次の体勢へ移っていることが考えられる。そこで次回からはとる体勢を減らし、ひとつひとつの体勢をとる時間を長くする。そして今回はすべての被験者に対して同じ体勢を同じ順番でとってもらい実験したが、乳児が後半は授乳に飽きてしまったり、お腹がいっぱいになってしまったりして飲まなくなる可能性があり、後半にとる体勢ではそのために乳児の変化がおこった可能性が考えられる。よって体勢をとる順番は被験者ごとにランダムに決定する。使用センサについて、筋電センサでは 1ch と 2ch で同じような波形の変化がみられたため、今後は被験者への装着の負担を減らすために、使用するチャンネルを 1ch に減らす。座面センサは今回の評価では有用なデータとならなかったが、ビデオ映像からはわかりづらい体勢変化を数値として取得可能であり、さらに被験者への直接の装着がなく負担が少ないため、今後も使用する。同様に心拍センサは母親の胸部に装着するため乳児が気になりうまくデータの取得ができなかったが、母親と乳児が緊張状態にある時間を取得でき、有用なデータとなると考えられるため、乳児が気にならないような装着方法、装着位置を考慮し今後も使用する。

#### 5. まとめ

本論文では授乳中のスマートフォン操作と乳児のぐずりに関係があるかを調査した。ビデオカメラや加速度センサ、筋電センサ、座面センサ、心拍センサ、kinect を使用して授乳時の母親および乳児の体勢変化や、視線の動きを取得し、ぐずりとの関係を評価した。被験者ごとに乳児の変化やその理由は様々であったが、乳児の変化として、手を動かす、足を動かす、声をあげる、母乳を飲まない、スマートフォンをさわるなどの変化がみられた。この中で、母親がもっとも反応した乳児の変化は母乳を飲まないであり、乳児にとってもこの変化は、今回みられた中で最もぐずりに関係があると考えられる。

今後の課題として、授乳のみの時とスマートフォン操作時でよりセンサ値の違いを明確にするためにすべて被験者の母親の座り方をあぐら等で統一する。また乳児の変化が現れるまでひとつの体勢を長く続ける必要があるため授乳

体勢の種類を減らす。そして授乳体勢は被験者ごとに順番をランダムにして行う。これらを踏まえて実験内容を改善した後、被験者を増やして実験を行い、乳児の変化の要因についてより詳細に調査する。

謝辞 本研究の一部は、JST さきがけ (JPMJPR15D4) の支援によるものである。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] 堀井満恵, 笹野京子, 筏井沙織, 石井仁乃, 長谷川ともみ: 母親が児の泣き方を判別する能力獲得に関与する要因の検討, 富山医科薬科大学看護学会誌, Vol. 4, No. 2, pp. 33-42 (Apr. 2002).
- [2] 吉田さちね, 黒田公美: 親に運ばれるときに子が示す協調的反応「輸送反応」の意義と神経機構, 心身医学, Vol. 55, No. 8, pp. 958-966 (July 2015).
- [3] J. Molet, K. Heins, X. Zhuo, YT. Mei, L. Regev, TZ. Baram, and H. Stern: Fragmentation and High Entropy of Neonatal Experience Predict Adolescent Emotional Outcome, *Transl Psychiatry* (2016).
- [4] 神谷哲司: 乳児の泣き声に対する父親の認知, 発達心理学研究, Vol. 13, No. 3, pp. 284-294 (2002).
- [5] 杉浦絹子: 母親のもつ乳児の泣きぐずりに関する知識と対処の実態—コリックの視点から—, 母性衛生, Vol. 47, No. 4, pp. 633-642 (Jan. 2007).
- [6] 田淵紀子, 島田啓子: 生後1ヶ月から1年までの乳児の泣きに対する母親の情動反応に関する縦断的研究, 日本助産学会誌, Vol. 20, No. 1, pp. 26-36 (2006).
- [7] 根ヶ山光一, 星三和子, 土谷みち子, 松永静子, 汐見稔幸: 保育園0歳時クラスにおける乳児の泣き—保育士による観察記録を手がかりに—, 保育学研究, Vol. 43, No. 2, pp. 179-186 (2005).
- [8] 織田利光: 正常新生児の泣き声に関する研究, 日医大詩, Vol. 55, No. 1, pp. 29-37 (1988).
- [9] 長嶋洋一: 筋電センサのジェスチャ認識に関する新手法, 聴覚研究会資料, Vol. 45, No. 4, pp. 335-340 (June 2015).
- [10] 坂口貴司, 金森 務, 片寄晴弘, 佐藤宏介, 井口征士: 加速度センサとジャイロセンサを用いたジェスチャ認識, 計測自動制御学会論文集, Vol. 33, No. 12, pp. 1171-1177 (1997).
- [11] 澤田秀之, 橋本周司, 松島俊明: 運動特徴と形状特徴に基づいたジェスチャー認識と手話認識への応用, 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No. 5, pp. 1325-1333 (May 1998).
- [12] 村尾和哉, 寺田 努: 加速度センサの定常性判定による動作認識手法, 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 6, pp. 1968-1979 (June 2011).
- [13] 笹野京子, 炭谷靖子: 3ヶ月児をもつ母親の愛着と哺乳形態に関連する要因の検討, 富山医科薬科大学看護学会誌, Vol. 6, No. 1, pp. 111-121 (2005).
- [14] 渡辺弥生, 石井睦子: 母親の育児不安に影響を及ぼす要因について, 法政大学文学部紀要, Vol. 51, pp. 35-46 (Sep. 2005).
- [15] ATR-Promotions, TSND151: <http://www.atr-p.com/products/TSND121.html>.
- [16] ATR-Promotions, AMP-151: <http://www.atr-p.com/products/AMP-151.html>.
- [17] 住友理工株式会社, SR ソフトビジョン: <https://www.sumitomoriko.co.jp/product/health/srsv/index.html>.
- [18] Microsoft, Kinect for Windows: <https://developer.microsoft.com/ja-jp/windows/kinect>.
- [19] NIHON KOHDEN, 多チャンネルテレメータシステム WEB-1000: [http://www.nihonkohden.co.jp/iryoy/products/research/01\\\_animal/web/web7000.html](http://www.nihonkohden.co.jp/iryoy/products/research/01\_animal/web/web7000.html).