



# NICU 環境の新生児と親のつながりを支援する 身体性オンライン面会システムの検討

Exploring an Embodied Interaction System to Support the Bond  
Between Hospitalized Newborns and Parents in the NICU

村田藍子<sup>1)</sup>, 鳥谷由貴子<sup>2)</sup>, 駒崎掲<sup>1)</sup>, 松本敦<sup>2)</sup>, 外館玄一朗<sup>2)</sup>, 渡邊淳司<sup>1)</sup>, 赤坂真奈美<sup>2)</sup>  
Aiko MURATA, Yukiko TOYA, Kakagu KOMAZAKI, Atsushi MATSUMOTO, Genichiro SOTODATE,  
Junji WATANABE, and Manami AKASAKA

1) NTT コミュニケーション科学基礎研究所 (〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮 3-1, aiko.murata@ntt.com)  
2) 岩手医科大学 医学部 (〒028-3695 岩手県紫波郡矢巾町医大通 2-1-1, yutoya@iwate-med.ac.jp)

**概要:** 子が長期的に新生児集中治療室 (NICU) に入院すると, 親子の身体的コミュニケーションが不足し, 親の精神的健康や愛着, 子の認知発達に問題が生じることが少なくない. 親が子に触れることは, 産後うつの減少や母乳栄養率の上昇に繋がり, 親の声を聴くと, 子の自律神経反応が安定すると報告されている. しかし, 病原性が高く感染力が強いハイリスクな感染症への対策や, 親の時間的制約のために面会機会が限られることがある. 本発表では, 面会機会に制限があっても, 親子の身体的コミュニケーションを支援するために, 親が子の映像を見ながら子の鼓動を触覚的に感じ, 親の音声を保育器内の子に伝える, オンライン面会システムを提案する.

**キーワード:** 親子コミュニケーション支援, 触覚, NICU, 身体性

## 1. はじめに

### 1.1 親子の身体的コミュニケーションの重要性

日本では, 世界で最も安全なレベルの周産期医療体制を提供しており, 先進国の中でも顕著に周産期死亡率 (早期新生児死亡数と妊娠満 28 週以降の死産数とを加えた率) が低い. こうした医療の発展に加えて, 母親の出産時期の高年齢化の影響もあり, 全体の出生数は減少傾向にある中, 早産・低出生体重児の比率は上昇傾向にある[1,2].

早産・低出生体重のために, 新生児集中治療室 (Neonatal Intensive Care Unit; NICU) に長期的に入院する子は, 親との触れ合いの機会が限られてしまう. 子が施設などに入り, 親との身体的コミュニケーションが不足することは, 成長後の子の認知能力や神経発達の遅れに影響することが知られている[3]. また, 子と物理的に分離された親は, ストレスや不安傾向が高く, メンタルヘルスや子への愛着形成に問題が生じやすいことが指摘されている[4].

親子の身体的コミュニケーションの研究では, 親が子に対して直接身体接触をすることが, 親の感受性や応答性の向上[5], ストレスホルモンであるコルチゾール濃度の低下[6], 愛着ホルモンであるオキシトシン濃度の上昇や産後うつリスクの減少[7], 母乳栄養率の上昇[8]などにつながる

ことが報告されている.

1980 年代後半から 1990 年代にかけてファミリーセンタードケアという概念が確立され[9], 医療者との協働・信頼関係に基づいて家族が我が子に関する意思決定やケアに参加できるようにすることを重視している. その原則として 1) 尊厳と尊重, 2) 情報の共有, 3) 参加, 4) 協働の 4 つが盛り込まれており, 現在, 多くの NICU では, ファミリーセンタードケアを目標に掲げ, カンガルーケアやホールディングなどの skin-to-skin の身体的コミュニケーションを含め, 入院中から親子関係の構築を促進する取り組みに力を入れている.

### 1.2 特に支援が必要なケース

しかし, 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) などの病原性が高く感染力が強いハイリスクな感染症への対策や, 親側の社会的要因 (仕事の都合など)・地理的要因 (病院までの交通アクセスなど) により, 全ての親が子との直接的な触れ合いの時間を頻繁に持てるわけではない. 特に地方においては, NICU を有する大規模病院の数が少ないことから, 遠方から通院する家族が多く, 地理的要因による面会機会の制約が多い. 一方, 都市部で病院が近かったとしても, 社会的要因により, 頻繁に面会できない場合が

ある。このような事情がある家族に対しては、特に、遠隔でも親子の身体的コミュニケーションを促進するための支援が必要である。

### 1.3 NICUで導入されているオンライン面会

岩手医科大学附属病院のNICUでは、COVID-19流行を契機にオンライン面会を導入した。プライバシーの保護を原則に、スマートフォンやPCの画面から子の様子をリアルタイムで約5分間見ることができ、複数の端末からのアクセスが可能である。遠方に在住の親だけでなく、面会が許可されていない低年齢の兄弟姉妹や、祖父母を含む来院が困難な複数の家族が同時に子の様子を見ることができるといったメリットがある。一方、家族は子の視覚情報以外の感覚刺激を得ることができないという制約がある。視覚情報のみのオンライン面会は、多くの親にとって好ましいものであるが、時として子との物理的距離をより強く実感させ、親の罪悪感や心理的不調を引き起こすおそれがあることも指摘されている[10]。

### 1.4 身体性オンライン面会システムの提案

このような背景から、我々は親の愛着、精神的健康の向上や、子の認知発達に寄与する身体性オンライン面会システムの開発を目標とする。子に触れている感覚が親の愛着にポジティブな影響を与えることや[5][6][7][8]、NICUの子に母親の音声を聞かせることが子の自律神経安定にポジティブな効果を与えること[11][12]を踏まえ、本研究では、オンライン面会で従来から使用されている視覚情報に加えて、①子の身体反応を反映する触覚情報を親へ提示し、②親の音声を保育器内の子に提示する、インタラクティブな身体性オンライン面会システムを提案する。

## 2. 身体情報の伝送方法の検討

まず、NICUの子の身体反応を取得する方法について検討した。オンライン面会の度に、NICUに入院する子の身体に直接、身体反応計測用のセンサを装着する方法を採用すると、子の身体への影響（睡眠の妨げや、センサ装着部の不快感など）や、センサ装着に関わるNICUスタッフへの負担が大きくなるため、NICUで常に計測しており、ベッドサイドモニタに情報が表示されている心拍情報を活用する方法を考案した。

身体性オンライン面会システムの構成を図1に示す。ベッドサイドモニタに表示される、心電図のR波のタイミングに応じた光の点滅をセンサで取得し、音情報としてネットワークを介して遠隔のPCに伝送する。子の心拍リズムに合わせて、心臓の鼓動を模した振動提示を行うことで、親が子どもの心臓の鼓動を体感できるような設計とした。

保育器内の子の様子は、保育器の外に設置したカメラで撮影し、ネットワークを介して遠隔にいる親が使用するPCに伝送する。また、オンライン面会中の親の声かけを含む音声を取得するため、親が使用するPCの方にはマイクを設置し、ネットワークを介して、子の保育器に設置したスピーカから出力する。新生児は、高音圧の音刺激に曝

されると、自律神経活動の安定を損なうおそれがあることが指摘されているため[13]、子に提示する音が、通常の対面面会中に親からの直接の声かけで経験する水準と比べて高音圧にならないよう配慮する（45dB程度とする）。

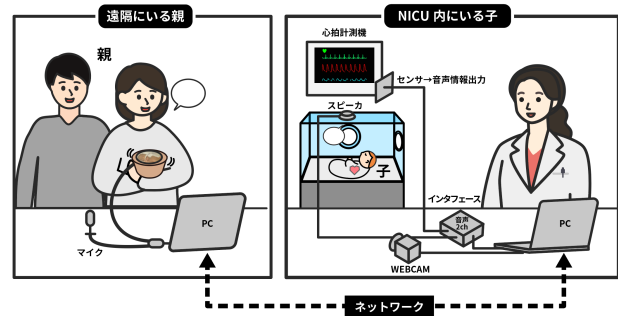


図1: 身体性オンライン面会システムの構成

## 3. 鼓動の触感を伝えるモニタつきデバイスの検討

ボウル型の中の振動子から、心臓の鼓動を模した振動が出力されるデバイスを試作し、NICUの医師、看護師の意見を反映して、修正する作業を行った。「冷たい感じがしない方がよい」という意見から熱伝導性が低い凹凸があるマッドな質感でABS樹脂型の3Dプリンタで出力し、「胸に当てるとカンガルーケアのように感じる」という意見に合わせて筐体の中央に円形モニタを配置した。（図2）。



図2: 鼓動の触感を伝えるモニタつきデバイス

## 4. まとめと今後の展望

身体性オンライン面会システムを導入することで、親は子に直接触れている感覚を抱きながら、子に声かけをし、子は親の声かけをスピーカが上部に装着された保育器全体から聴くことができる。何らかの事情で対面面会ができない時に、このシステムを家族に利用してもらうことで、親子の身体的コミュニケーションの機会を増やすことができれば、親の愛着の向上や子の自律神経安定につながるのではないかと期待している。今後、実際にNICUに入院する新生児とその家族を対象とした実験を行うことで、身体性オンライン面会の効果検証や、デバイスの改良を行っていく計画である。

## 謝辞

試作デバイスを体験し、多くの有益なコメントをくださったNICUの看護師の皆様と、デバイスの試作をくださった株式会社オブシープに心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省(2019). 平成 30 年度子ども・子育て支援推進調査研究事業：小さく産まれた赤ちゃんへの保健指導のあり方に関する調査研究事業低出生体重児：保健指導マニュアル.<https://www.mhlw.go.jp/content/11900000/000592914.pdf>(検索日:2024年7月8日)
- [2] 厚生労働省(2019). 第15回医療計画の見直し等に関する検討会：周産期医療・小児医療の現状と第7次医療計画における取組み状況等について.<https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000558404.pdf> (検索日：2024年7月8日)
- [3] Nelson, C. A. (2007). A neurobiological perspective on early human deprivation. *Child Development Perspectives*, 1, 13–18.
- [4] Garfield, L., Holditch-Davis, D., Carter, C. S., McFarlin, B. L., Schwartz, D., Seng, J. S., Giurgescu, C., & White-Traut, R. (2015). Risk factors for postpartum depressive symptoms in low-income women with very low-birth-weight infants. *Advances in Neonatal Care*, 15(1), E3-E8.
- [5] Lee, H. K. (2006). The effects of infant massage on weight, height, and mother-infant interaction. *Journal of Korean academy of nursing*, 36(8), 1331-1339.
- [6] Neu, M., Laudenslager, M. L., & Robinson, J. (2009). Coregulation in salivary cortisol during maternal holding of premature infants. *Biological Research for Nursing*, 10(3), 226-240.
- [7] Badr, H. A., & Zauszniewski, J. A. (2017). Kangaroo care and postpartum depression: The role of oxytocin. *International journal of nursing sciences*, 4(2), 179-183.
- [8] Hake-Brooks, S., & Anderson, G. C. (2008). Kangaroo care and breastfeeding of mother-preterm infant dyads 0–18 months: A randomized, controlled trial. *Neonatal network*, 27(3), 151-159.
- [9] Institute for Patient- and Family-Centered Care : Patient- and Family-Centered Care. Retrieved July 5, 2024. <https://www.ipfcc.org/about/pfcc.html>
- [10] Rhoads, S. J., Green, A., Mitchell, A., & Lynch, C. E. (2015). Neuroprotective core measure 2: partnering with families-exploratory study on web-camera viewing of hospitalized infants and the effect on parental stress, anxiety, and bonding. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 15(3), 104-110.
- [11] Lahav, A., Doheny, L., Hurwitz, S., Insoft, R., Ringer, S., & Lahav, A. (2012). Exposure to biologicalmaternal sounds improves cardiorespiratory regulation inextremely preterm infants. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 25, 1591 - 1594.
- [12] Rand, K., & Lahav, A. (2014). Maternal sounds elicit lower heart rate in preterm newborns in the first month of life. *Early human development*, 90(10), 679-683.
- [13] Wachman, E. M., & Lahav, A. (2011). The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 96(4), F305-F309.