

2025 年 2 月 27 日

東京科学大学

科学技術振興機構（JST）

乳児の泣き止みと寝かしつけを IT で支援 ーウェアラブル連携アプリ SciBaby をリリースー

【ポイント】

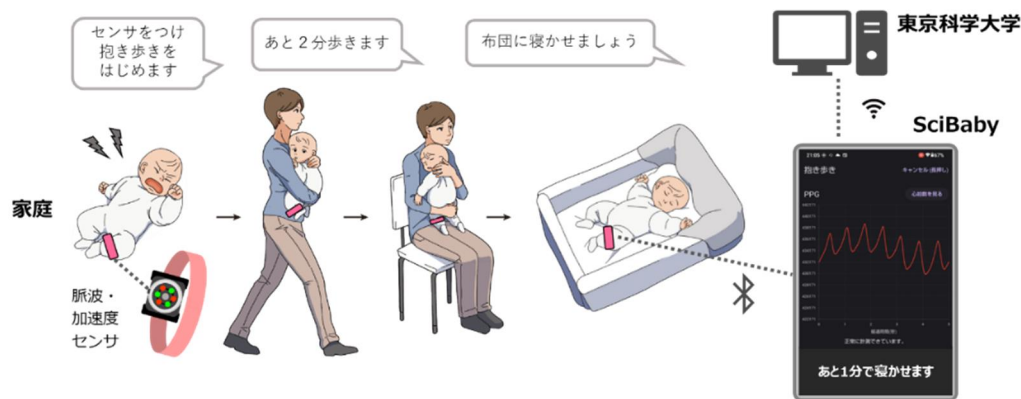
- スマートフォンアプリ SciBaby（サイベビー）は科学的根拠に基づき、効果的な抱き歩き・寝かしつけのタイミングを音声でサポートします。
- 腕時計型脈拍センサと連携して乳児の生理的状态を可視化し、乳児ごとに最適な寝かしつけタイミングを AI が予測する今後のアルゴリズム開発に貢献します。

【概要】

東京科学大学 生命理工学院 生命理工学系の黒田公美教授、原地絢斗研究員、情報理工学院 情報工学系の吉村奈津江教授らの共同研究グループは、乳児の睡眠と泣きの問題を科学的に支援する研究用スマートフォンアプリ SciBaby を開発しました。

黒田研究室では、哺乳類の乳児が抱っこして運ばれるとリラックスする「**輸送反応**（用語 1）」を 2013 年に発見しています。SciBaby は、保護者が 5 分間の抱き歩きとその後の抱き座りによって乳児の自然な眠りを誘導するのを助けます。これまでの実験では、泣いていた乳児の 8 割以上が、5~10 分間の抱き歩きによって泣き止みました。またその後の 8 分間の座った状態での抱っこにより、半数以上が入眠しました。ただし寝た乳児を布団に寝かせると 20%程度は起きてしまうため、最適な寝かしつけのタイミングを予測する今後の研究が必要です。SciBaby では、乳児に装着した腕時計型脈拍センサからデータを取得し、乳児の睡眠を予測する AI 開発に貢献します。

家庭と研究者の Win-Win な関係を作る SciBaby は 2 月 27 日から Google Play よりダウンロードできます。詳細はホームページ <https://www.scibaby.org/> をご覧ください。



乳児の泣き止み・寝かしつけを科学的根拠に基づき支援するアプリ SciBaby

●背景

生後 1 歳までの乳児は通常よく泣きます。しかしあまりにも泣き止まないと、親にとってはストレスになり、まれに虐待につながることもさえます。寝かしつけには、おんぶや抱っこ、ベビーカーでの散歩など、文化によってさまざまな方法が用いられてきましたが、実際にどの程度泣き止みや寝かしつけに効果があるのかを科学的に検証した研究は意外なほど少ない状態でした。

黒田研究室（当時、理化学研究所）では 2013 年、親が乳児を抱っこして歩くと、おとなしくなる現象「輸送反応」をマウスと人間の乳児で発見しました（図 1）（参考資料 1）。野生動物の親は、外敵が迫っているなどの危険な状況で子供を運ぶことが多いため、子は運ばれている間はただちにおとなしくなる方が生存に有利であるためと考えられます。さらに 2022 年には、5 分間連続して歩くことで、泣いていた乳児の半数近くが入眠することも示しました（参考資料 2）。この時の研究から、乳児の心拍や脈拍などの状態を測定することで、よりよい寝かしつけのタイミングが分かる可能性も示唆されました。しかし当時の研究では、乳児の生理的状態（乳児状態）は医療用心電計で測定しており、家庭で手軽にこのような測定を行うことは困難でした。



図 1 哺乳類の子の「輸送反応」

●スマートフォンアプリシステム SciBaby

そこで今回、黒田研究室では乳児状態の計測にウェアラブルセンサとスマートフォンを利用するシステム SciBaby を開発しました（1 ページ目の図）（国際特許番号 PCT/JP2023 /008805）。使い方は簡単です。

- 1) SciBaby アプリを Google Play から Android スマートフォンにインストールし Google アカウントでログイン、研究参加に同意します（iOS 版は開発中）。
- 2) 乳児がぐずっている・泣いている時、SciBaby アプリの「抱き歩きモード」を起動し、腕時計型脈拍センサ **Polar Verity Sense**（用語 2）を装着します。SciBaby はセンサと Bluetooth 接続し、乳児状態を記録します。（※センサをお持ちでない方でも「抱き歩き体験モード」は使用できます。この場合、乳児

の脈拍データは記録されず、抱き歩きしやすい音楽や残り時間がお知らせされます。乳児の状態やメモなどの記録も取ることができます。)

- 3) 安全のため歩く場所が平坦で片付いていることを確認、必要に応じ、抱っこひもやスリングを準備します。
- 4) SciBaby の合図にそって保護者は 5 分間の抱き歩きを開始します。この間、SciBaby は歩きやすいテンポの音楽を再生し、残り時間をお知らせします。抱き歩きは最大 10 分間行うことができます。その後 8 分間、抱いたままで座り、SciBaby の合図で布団・ベッドに寝かせていただきます。
- 5) 最後に乳児の状態などを入力すると、SciBaby は Wi-Fi 経由で東京科学大学の Google Cloud Platform にデータを送信します。
- 6) 過去の SciBaby 使用時の乳児の状態や脈拍グラフは「記録データモード」から見るすることができます。メモ機能もついていますので、次回の寝かしつけに役立てることができます。
- 7) 東京科学大学では、集まったデータを統計解析や機械学習を用いて検証します。そして将来的には、個々の乳児ごとに最適な寝かしつけやお目覚めのタイミングをお知らせすることができるよう、アルゴリズム開発を進めます。

●SciBaby を利用した泣き止み・寝かしつけの中間結果

この方法でこれまでに 30 人の乳児を対象に 300 回の実験を行ったところ、2022 年の論文と同様、5 分間の抱き歩きにより、はじめ泣いていた乳児（図 2、赤+黄）のうち 84.4%が泣き止み（図 2 左）、また 58.4%がその後の 8 分間抱き座り終了までに寝ることが分かりました（図 2 右）。また泣いていた乳児の方が、泣いていなかった乳児よりも抱っこ歩きによって早く寝つくという前回の論文での発見も確認されました。

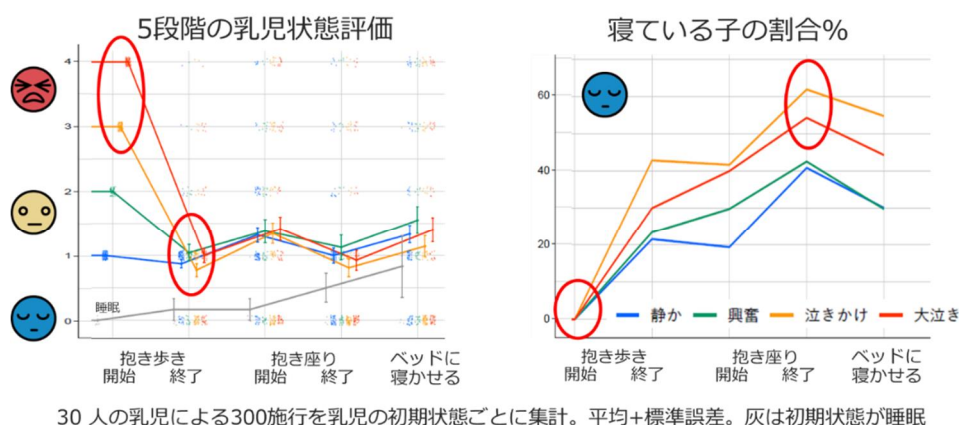


図 2 SciBaby を利用した泣き止み・寝かしつけの中間結果。(左) 保護者による 5 段階の乳児状態評価が抱き歩き実験中にどのように変化したかを、乳児の初期状態（4 赤：大泣き、3 黄：泣きかけ、2 緑：興奮、1 青：静か、0 灰：寝ている）ごとに集計した。平均±標準誤差。(右) 抱き歩き実験中に寝ている乳児の割合(%)を、初期状態ごとに集計した。

一方で、抱っこでの寝かしつけの難しいところは、布団に寝かせるところです。2022年の論文では抱っこから布団に寝かせると、寝ている乳児の 1/3 が起きてしまいました。今回の実験では寝かせる前に眠りを深める目的で、抱っこ歩き後に抱っこ座り 8 分を行うことに統一し少し改善しましたが、それでも約 20%の乳児は起きてしまいました。そこで現在は機械学習などを使用し、最適な寝かしつけタイミングの推定を行うための新たな研究開発に取り組んでいます。

●社会的インパクト

抱き歩きによる寝かしつけは、生活リズムや室内環境の調整など、乳児の自然な睡眠を促す毎日の育児を代替するものではありません。一方で家以外の場所や親の不在などのやむを得ない状況で、乳児が寝つけなくてぐずっている時、すぐに試せる方法もあるほうがよいと考えられます。本研究により、抱き歩きによる泣き止み・寝かしつけの最適な方法が乳児ごとに分かるようになれば、家庭だけでなく保育所や病院などでも役立つ可能性があります。また 5 分間の抱き歩きができない状況に対応するため、電動ベビーラックを使った泣き止み・寝かしつけ効果について、コンビ株式会社と共同で検証実験を行っています。

●今後の展開

SciBaby システムは入眠を補助するだけでなく、乳児の夜間睡眠を評価する目的にも拡張できます。現在、家庭での乳児の夜泣きや睡眠を生体情報などの客観的な指標に基づいて評価する方法はほとんどありません。そのためご自分のお子さんの泣きや睡眠が正常範囲なのか、心配になってしまう保護者もいらっしゃいます。SciBaby とウェアラブルセンサで手軽に乳児の生体情報を測定、解析できるようになれば、このような育児の悩みや、将来的には医学的に問題となる小児睡眠障害の診断にも役立つ可能性があります。

このような研究には実際の乳児とその保護者の協力が必要です。SciBaby は家庭と研究者の Win-Win な関係を通じ、科学的に根拠のある育児支援の実現を目指しています。

●付記

本研究は、以下の事業の支援を受けて行われています。

・ 科学技術振興機構（JST）戦略的創造研究推進事業 CREST「データ駆動・AI 駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションによる生命科学研究の革新」研究領域（研究総括：岡田康志（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー／東京大学 大学院医学系研究科 教授））研究課題「育児 DX：ウェアラブルシステム開発による乳児夜泣き制御と入眠予測(JPMJCR23N4)」（研究代表者：黒田公美 東京科学大学 生命理工学院 教授）

寝かしつけ実験はベビー用品メーカーのコンビ株式会社（東京都台東区）と共同で実施しました。SciBaby アプリは miracleave 株式会社（東京都中央区）の協力を得て開発しました。

●注意事項

SciBaby の効果には個人差があります。また当該成果を利用することによって生じたいかなる損害についても一切の責任を負いません。

【用語説明】

- (1) **輸送反応**：哺乳類の離乳前の子に生得的に備わっている、運ばれるときにおとなしくなる反応。運ばれるときに乳児は、泣きの量が減り、鎮静化し、副交感神経優位状態となる。霊長類では親にしがみつく、四足歩行動物ではコンパクトな姿勢になるなどの姿勢制御も行う。親が子を運ぶときに安全にスムーズに運べるよう、親に協力する反応と考えられる。
- (2) **Polar Verity Sense**：スポーツ科学で用いられる、Polar 社製の腕時計型光学式心拍センサ。<https://www.polar.com/ja/accessories/polar-verity-sense?srsId=AfmBOooK1Gu-CI-mJuQBAyVgPk6sRpQoGFb0jVggjR2WiOrYONnOSia0>
SciBaby は Polar Verity Sense 以外のセンサには対応しておりません。機器の発熱量など乳児への安全性を考慮した対応ですのでご了承ください。

【参考資料】

- (1) 2013 年 4 月 19 日 理化学研究所プレスリリース「抱っこして歩くと赤ちゃんがリラックスする仕組みの一端を解明－経験則を科学的に証明、子育ての新たな指針に－」
https://www.riken.jp/press/2013/20130419_2/
- (2) 2022 年 9 月 14 日 理化学研究所プレスリリース「赤ちゃんの泣きやみと寝かしつけの科学－寝た子を起こさずベッドに下ろすには？－」
https://www.riken.jp/press/2022/20220914_1/

【研究者プロフィール】

黒田 公美（クロダ クミ） Kumi KURODA
東京科学大学 生命理工学院 生命理工学系 教授
研究分野：親子関係の行動神経生物学
<https://kurodalab.net/>
<https://www.scibaby.org/>

吉村 奈津江（ヨシムラ ナツエ）Natsue YOSHIMURA

東京科学大学 情報理工学院 情報工学系 教授

研究分野：脳情報イメージング・デコーディング

原地 絢斗（ハラチ ケント）Kento HARACHI

東京科学大学 生命理工学院 生命理工学系 研究員

研究分野：ニューラルネットワーク・生体信号解析

【お問い合わせ先】

（研究に関すること）

東京科学大学 生命理工学院 生命理工学系 教授

黒田 公美

Email: kurodalab[at]life.isct.ac.jp

TEL: 045-924-5441

（SciBaby 使用に関する問い合わせ先）

info[at]scibaby.org

（報道取材申し込み先）

東京科学大学 総務企画部 広報課

申し込みフォーム：<https://forms.office.com/r/F3shqsN7zY>

Email: media[at]adm.isct.ac.jp

TEL: 03-5734-2975 FAX: 03-5734-3661



科学技術振興機構 広報課

Email: jstkoho[at]jst.go.jp

TEL: 03-5214-8404 FAX: 03-5214-8432

（JST 事業に関すること）

科学技術振興機構 戦略研究推進部 ICT グループ

前田 さち子

Email: crest[at]jst.go.jp

TEL: 03-3512-3526 FAX: 03-3222-2066