

～ 母親の深呼吸は乳児の安らぎに ～ 母親との身体的接触による調整効果 ～

大人は、深呼吸^{注1)} (1分間に約6回)を行うことで迷走神経活動^{注2)}が高まり、リラックスできることが知られています。しかし、乳児は自ら呼吸をコントロールし、迷走神経活動を高めることは出来ません。

このたび、名古屋大学大学院情報学研究科の 大平 英樹 教授とユニ・チャーム株式会社共生社会研究所の共同研究グループは、母親と生後3～8ヶ月児の心拍のゆらぎ(心拍変動^{注3)})を計測し、心臓活動の相互作用を検証しました。その結果、母親が深呼吸を行うことによって心拍変動が高まると、母親に抱かれた乳児の心拍変動も高められ、その影響は高月齢児(6～8ヶ月児)の方が低月齢児(3～5ヶ月児)より強いことを明らかにしました。心拍変動は、迷走神経活動を反映していることから、本研究成果は乳児の迷走神経活動を強化するための効率的な方法の開発に役立つことが期待されます。

本研究成果は、2019年12月27日付(日本時間19時)に英国科学誌「Scientific Reports」オンライン版に掲載されました。

【ポイント】

- ・心拍変動は迷走神経活動の指標として用いられており、これまでの研究で乳児期の心拍変動が発達段階において言語能力や心理的発達のような様々な側面を予測すると報告されている。
- ・発達初期の3~8ヶ月児が母親に抱かれた際、母親の深呼吸によって、乳児の心拍変動が増強されるかについて検証した。
- ・乳児の心拍変動は母親の深呼吸で増加し、その傾向は高月齢児（6~8ヶ月児）が低月齢児（3~5ヶ月児）よりも強く、高月齢児では迷走神経活動も強化されていた。

【研究背景と内容】



試験中の親子の様子

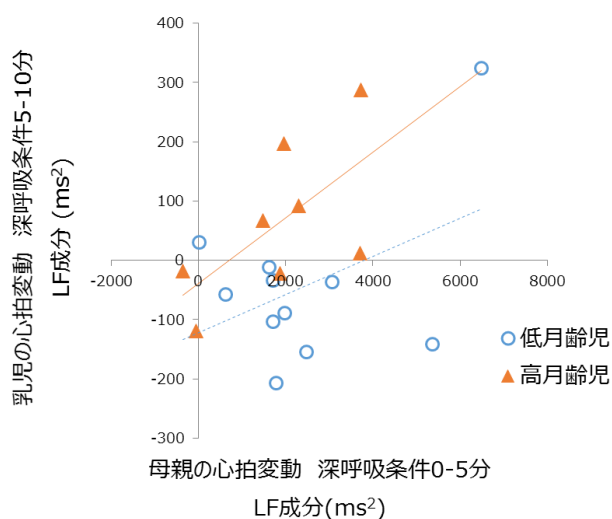


図 1. 母親と乳児の心拍変動の変化量

研究の背景

これまでの研究で、胎児期、新生児期、幼児期の心拍変動が発達段階において言語能力や心理的発達のような様々な側面を予測し、乳児の迷走神経活動は成長と社会感情の発達に関連していることが知られています。心拍変動は、深呼吸（1分間に約6回）を行うことで増加し、迷走神経活動が高まります。母親から乳児への心拍変動の影響については、生後2ヶ月までは、母親と身体接触している間、母親の深呼吸によって母子の心拍変動が高まり、3ヶ月児でその影響は無くなると報告されてきました。しかし、運動発達や自律神経機能が急速に発達する3ヶ月以降の生理的相互作用の発達の変化は明らかになっていませんでした。母親から乳児への心拍変動の影響は、心臓活動の物理的同期によって媒介される可能性があり、その影響が月齢に依存するかについて低月齢児（3~5ヶ月児）と高月齢児（6~8ヶ月）で検討しました。

研究の内容

本研究には、40組の母子（3～8ヶ月児）が参加しました。心拍センサーを母子の胸部に装着し、母親は座位、乳児は寝姿勢で5分間安静に過ごしてもらいました。その後、母親は乳児を抱っこした状態で深呼吸（吸気4秒、呼気6秒）を15分間行いました。その後、再度5分間安静に過ごしてもらいました。また、別の日にコントロール条件として母親は自然呼吸で乳児を抱っこした計測を行いました。

1日目 前安静（5分） → 深呼吸（15分） → 後安静（5分）
2日目 前安静（5分） → 自然呼吸（15分） → 後安静（5分）



結果

深呼吸により、母親の心拍変動（LF成分^{注3)}）が増加しました（図2）。高月齢児では、母親の心拍変動の増加に応じて増加し、その傾向は、低月齢児よりも高月齢児で大きいことが示されました（図1）。また、高月齢児では、LF成分の増加に伴い、乳児の迷走神経活動の指標となるHF成分^{注3)}の増加もみられました（図3）。

この結果は、深呼吸による母親のLF成分の増加が身体接触を介した物理現象を通じて乳児のLF成分に影響し、乳児のLF成分の増加が高月齢児の内部メカニズムによって遠心性^{注4)}迷走神経活動を反映するHF成分の増加を引き起こしたと示唆されます。

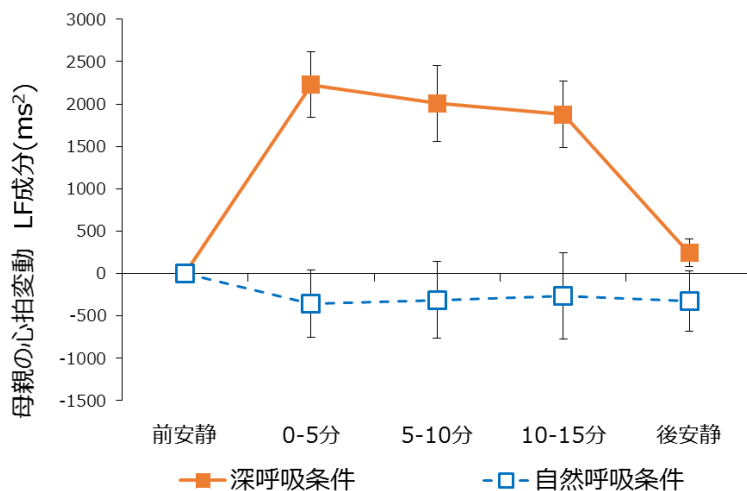


図2. 母親の心拍変動の変化

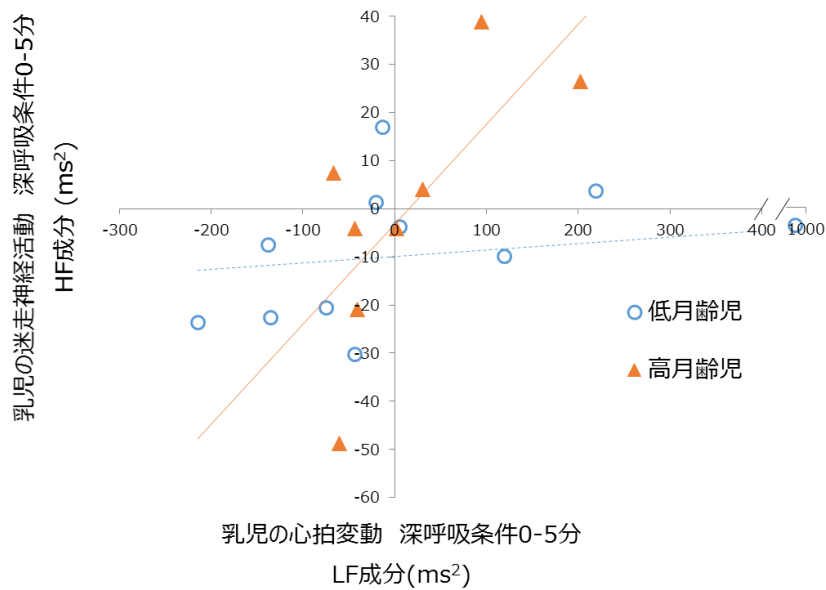


図 3. 乳児の LF 変化量と HF 変化量

【成果の意義】

本研究で、発達初期の乳児が養育者の心拍刺激に反応し、自己の生理的活動を調整、制御するシステムは、乳児の発達段階に依存することが示唆されました。

脳は、単に感覚入力に受動的に反応するのではなく、入力される刺激を予測する内的モデルを構成しており、知覚と行動は、予測と入力された感覚信号を比較し、それらの予測誤差を計算し、予測誤差を最小化するように調整することにより構成されます。母親の心臓活動からの信号は触覚及び聴覚感覚モダリティ^{注5)}を介して乳児の脳に到達し、内的モデルが成熟している高月齢では予測誤差を最小限に抑えるために、速やかに迷走神経による心臓活動の調整が行われ、低月齢児では、内的モデルが未熟のため予測誤差に基づいた心臓活動の調整に遅れが生じたと考えられます。

乳児と養育者の身体接触は、語りかけや触れ合いなどの社会的な相互作用だけでなく、身体を介した生理的な同期による自己の生理的活動の制御システムの発達という観点からも重要であることが示されました。

今後は、乳児の迷走神経活動を強化する効率的な方法の開発に役立てるため、身体接触による養育者の心臓活動が乳児の心臓活動に及ぼす影響の根底にあるメカニズムを解明すること、また、乳児の心拍変動性の向上が乳児の心身の発達や養育者の心身に及ぼす影響を明らかにする長期的かつ縦断的な研究が必要です。

【用語説明】

注 1) **深呼吸**：約 6cpm (10 秒に 1 回) のペースで呼吸することで、呼吸変動に対応する周期が血圧変動と共鳴し、心拍変動性 (LF 成分) が増大する。

注 2) **迷走神経**：副交感神経の代表的な神経の一つで、脳神経の中で、唯一、腹部まで到達する神経。心拍数の調整機能の他、様々な身体の器官の機能を調整している。

注3) 心拍変動：自律神経活動による心拍毎の周期的なゆらぎ。呼吸変動に対応する高周波変動成分（HF 成分）と血圧変動に対応する低周波成分（LF 成分）を抽出することで自律神経活動のバランスを推定することが出来る。HF 成分は迷走神経活動の指標として用いられる。

注4) 遠心性：脳から末梢臓器へ伝わること。自律神経系は、心拍、呼吸、ホルモンの分泌などを調節する遠心性機序と内臓から中枢神経に情報を伝える求心性機序がある。

注5) 感覚モダリティ：感覚様相のこと。人が外界を知覚するための様々な感覚で、一般的に言われている五感に加え運動感覚、平衡感覚、内部感覚がある。

【論文情報】

雑誌名：Scientific Reports

論文タイトル：Cardiac interaction between mother and infant: enhancement of heart rate variability

著者：Ayami Suga, Maki Uruguchi, Akiko Tange, Hiroki Ishikawa & Hideki Ohira
(本学関係教員：大平 英樹)

DOI：[10.1038/s41598-019-56204-5](https://doi.org/10.1038/s41598-019-56204-5)