



赤ちゃんの発達科学

(東京大学 発達保育実践政策学センター) 新屋 裕太



発達基礎領域の目的



基礎的な活動が、養育者や環 眠る、食べる、遊ぶ、などの 境との関わりを通してどのよ うに獲得されるか?



- 乳幼児の身体や脳に関する行動・生理データの計測
- 新たなテクノロジーを導入した計測・分析手法の開発

Cedep (発達基礎領域)



本日の発表



- 1. 赤ちゃんの発達を科学的に理解する
- 泣きの運動生理学
- 睡眠の発達
- 2. 赤ちゃんの発達の計測手法を開発する
- 赤ちゃん用センサースーシ
- 音遊びシステム(身体運動可聴化技術)

赤ちゃんの発達を科学的 に理解する



研究の目的

乳児(3ヶ月児)が自然発生的に泣く場面において、 自律神経活動 (心電図 との関連を調べる 自発運動・発声を測定し、 体温等)



(加速度、躍度、協調性)



自律神経系の活動 (心拍・体温)

赤ちゃんの「泣き」



イ泣きの量は生後1-2ヶ月がピーク 1日平均2時間 (Barr, 1990)

イ最も早期のコミュニケーション の手段の一つ 公養育者にとっても適切な関わり のために重要な手がかり

٢ 泣くときに赤ちゃんのからだ (運動・生理面) は何が起きているのか?

研究の方法

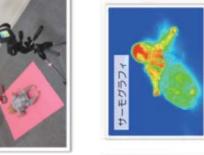
参加児: 3ヶ月児 32名(女児16名、 日齡平均94.5日;90-104日) 手続き:自然発生的に泣き出す前後の 自発的な動きを加速度センサーにより 測定し、心拍数・体温を測定する











赤ちゃんが「泣く」ときの動き

・乳児(3ヶ月児)の泣いていないときの映像



赤ちゃんが「泣く」ときの動き

・乳児(3ヶ月児)の泣いているときの映像



研究の結果

躍度 (ぎこちなさ)

両足の 協調性

るか?

どう数化す

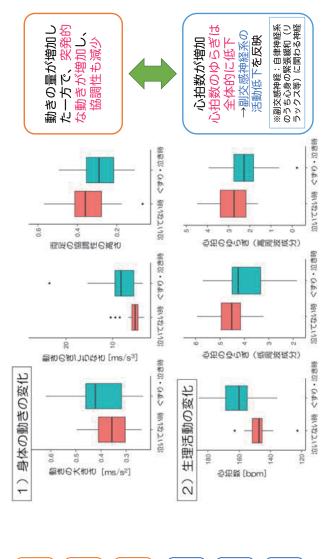
身体の動き

加速度 (活動量)

ぐずり・泣き

身体・生理状態の時間的変化の例

泣いていない時



心拍変動 (遅いゆらぎ)

心拍数

自律神経系の活動

○ 拍変動○ 早いゆらぎ

サーモグラフィ(熱画像)の比較



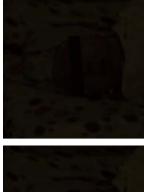


泣いていないとき

泣いているとき

寝姿からはわからない赤ちゃんの眠り





Q:赤ちゃんはどのような眠りをしているのか、 わかりますか?

現在までのまとめ

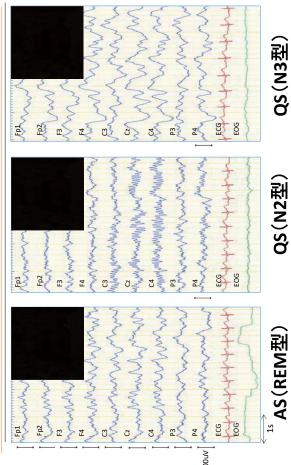
- ・3ヶ月児が泣く時には、自発的な動きが増加するが、 流暢さや協調性は減少する
- 変動(ゆらぎ)が減少する(心身の緊張を反映?) 動きの変化に応じて、心拍数は増加し、心拍数の

今後の課題

- ✓ このような傾向が発達的にどう変化するか?
- →泣き方・文脈の多様化、脳発達との関連
- →新生児医療、スマート保育への応用 泣きの予兆を捉えることができるか?

睡眠脳波からわかる 赤わゃんの眠り





QS(N2型)

睡眠脳波からわかる 赤ちゃんの眠り



(就寝時間、起床時間、 睡眠時間etc)。だけで赤ちゃんの眠りを 十分理解できるか? 睡眠行動学的な指標

赤ちゃんの眠りの型の発達プロセスの検討が重要 睡眠生理学的指標(脳波etc)による

AS(REM型)

OS (NZ樹)

QS(N3档)

乳児の活動の計測

乳児の日常



問題点

既存の加速度センサを使用した場合、 他動の運動成分が混入してしまう。



乳児の運動成分のみを検出し、 乳児にとって快適かつ安全な

※養育者による抱って

赤ちゃんの発達の計測 手法を開発する . N



Xenoma社 Eskin



(https://xenoma.com)

伸縮性・耐久性に優れ、洗濯もできるモーションキャプチャースーツ スーツの伸縮(歪み)から動きの量を数値化することが出来る

乳児用モーションキャプチャースーシ "E-skin Coo"







E-skin coo

赤ちゃん用スーツの

開発・商品化 (Xenoma)

妥当性検証実験 (多賀研究室)

→乳児の運動のみを安全に計測す ることが可能になった



抱っこしている時の赤ちゃんの 動きを数値化(見える化)する

「人が音楽を楽しむのはいつかの?」



(Fujii, Watanabe, Oohashi, Hirashima, Nozaki, & Taga, 2014) 利用した乳児のリズム知覚の実験 モーションキャプチャーを



乳幼児用センサースーツの開発 (Fujii, Watanabe, & Taga, in prep)



手足の動きを音声に変換 する身体可聴化技術

Freedrum Virtual Drum Kit

乳児用ソニフィケーションシステム 開発プロジェクト 赤ちゃんの音遊びシステムの開発





※ソニフィケーション (sonification): 身体の動きなどを「可聴化(聴こえる化)」すること

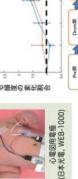
関連SEED研究

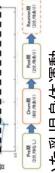
「身体運動可聴化技術を用いた乳児の音遊び行動と その生理的機構」

手足の動きが増加 規則的なリズムの 動きに変化!









「成人用エアドラムデバイスを用いた乳児身体運動の可聴化及び楽譜化への取り組み」

・赤ちゃんはどのような音が 好みなのか?(ぐずりにくい か?) ・赤ちゃんがどのような演奏 をするのか?





Cedep赤ちゃんラボができました



・アイトラッカーを用い た視線計測、ウェアラ ブルデバイスによる生 理計測など

現在、6-12ヶ月児の赤ちゃんとお母様(東京都近郊にお住まいの方) を対象にした調査を行っています。調査の参加を希望される方は、下記 のアドレスまでぜひお問い合わせ下さい。 E-mail: labo_cedep@p.u-tokyo.ac.jp

謝辞

調査にご協力いただいたお子さま, 保護者のみなさまに,深く感謝いたします。

<共同研究者>

多賀 厳太郎 (東京大学大学院 教育学研究科)

渡辺 はま (東京大学大学院 教育学研究科)

佐治 量哉(玉川大学 脳科学研究所)

續木 大介(東京大学大学院 教育学研究科)

藤井 進也 (慶應大学 環境情報学部)

奥 絢介(慶應大学 環境情報学部)

展望:保育との「Bridge」

• 「赤ちゃんの発達科学」の意義

・私たちの心身、社会/文化の理解へ

・保育・教育現場への応用、政策提言
・

<u>乳幼児期の認知・情動の発達や養育者との関わり</u>を調べる

本郷キャンパス医学部 1号館SC206号室 (例) 睡眠環境の整備、スマート保育と連携



今後の課題

- / 「赤ちゃん研究」の社会的発信
- ✓ 「あらゆる学問は保育に繋がる」
- →学際的・分野横断的な発達研究

