

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：32660

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K21232

研究課題名(和文) マザリーズ定量的評価指標の開発と評価 - 精度向上と臨床応用基盤の確立 -

研究課題名(英文) Development and evaluation of quantitative criteria for motherese

研究代表者

黒田 佳織 (Kuroda, Kaori)

東京理科大学・工学部電気工学科・助教

研究者番号：70736397

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：乳児に話しかける際、一般的に親はマザリーズと呼ばれる特徴的な話し方をする。マザリーズの表出能力には個人差があることが明らかにされつつあり、特に産後うつに罹患している母親はマザリーズの表出能力が低くなるということが研究で示されている。本研究では、マザリーズ音声の客観的定量化指標の開発と、日本語話者の母親だけでなく、父親や外国語話者におけるマザリーズ評価指標の有効性を明らかにし、さらにその定量化指標による評価結果と産後うつとの関連性を明らかにする。

研究成果の概要(英文)：Parents generally speak to infants by a characteristic speech that is referred to as motherese. It is known that there are individual differences in the expression ability of motherese, and the postpartum depressed mothers can't speak the motherese well. In this research, we develop quantitative criteria for motherese, and evaluate the motherese quantitative criteria for not only Japanese mothers but also fathers and foreign languages speakers. In addition, we clarify the relationship between the results evaluated motherese quantitative criteria and the postpartum depression.

研究分野：時系列解析

キーワード：マザリーズ 定量化指標 音声認識 産後うつ

1. 研究開始当初の背景

乳児に話しかける際、母親は一般にマザリーズ (motherese) と呼ばれる特徴的な話し方をする。母から乳児に向けられた話し方(対乳児音声, IDS)は、成人に向けられた話し方(対成人音声, ADS)に比べ、声のピッチが高くなる、抑揚が大きくなる、話速が遅くなるなどの音響的特徴(マザリーズ性)を有することが知られている。また、対乳児音声は文化や言語を問わずに共通してみられる特徴であり、乳児は対成人音声よりも対乳児音声を長い時間好んで聴くことが明らかにされている。このため、母親の対乳児音声は母子間の愛着形成・言語習得において重要な役割を果たしていると考えられている。

その一方で、対乳児音声の表出能力には大きな個人差があることが明らかにされつつある。例えば、産後うつ病や統合失調症等の精神疾患に罹患している母親の対乳児音声はマザリーズ性が低く、これが精神疾患に罹患した母親と乳児の愛着形成を困難にしている可能性が指摘されている。さらに、養育行動との深いかわりが指摘される社会性ペプチドホルモン・オキシトシン濃度が高いほど、マザリーズ性が高い対乳児音声を表出することができるとの報告もある。しかし、対乳児音声の個人差を規定する心理的・生物学的因子に関する研究は端緒についたばかりであり、未解明の点が多いのが現状である。

2. 研究の目的

本研究では、親から子に向けられた音声を定量的に評価する指標を開発し、その応用を行う。具体的には親から子に向けられる音声の特徴からマザリーズ性を評価する定量化指標を開発する。さらに開発した指標の応用として、マザリーズ性の評価指標と産後うつなどの精神疾患との関連性を調

査する。

3. 研究の方法

本研究では、最もマザリーズ性が現れる時期である6ヶ月から12ヶ月齢の子をもつ日本語話者の父親・母親を対象として実験を行った。また、外国語話者での指標の解析のために、イタリア語とドイツ語を母国語とする母親も対象として実験を行った。実験は以下の手順で行った。

a. 読み聞かせの音声収録

被験者である父親・母親がその子に対して絵本を読み聞かせた音声(対乳児音声)と、成人に向けて読み聞かせた音声(対成人音声)を収録した。

b. 質問紙の調査

被験者の心理状態を調べるために、心理質問紙(エジンバラ産後うつ病質問票、抑うつ状態自己評価尺度、Bonding 質問表)の調査を行った。

対乳児音声と対成人音声それぞれのデータベースを作成し、データベースの音声から MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficient) と呼ばれる音韻的特徴量を抽出し、それを隠れマルコフモデルによりモデル化することで対乳児音声と対成人音声の識別モデルを作成する。そして、評価対象の音声から MFCC の特徴量を抽出し、対乳児・対成人音声モデルを用いて、識別率を求めることで、マザリーズ性を定量的に評価した。

被験者の対乳児/対成人収録音声から提案指標によりマザリーズスコアを求め、さらに、その被験者の心理質問紙から産後うつ病のリスク判定を行い、マザリーズスコアと産後うつとの関連を調べる。産後うつのリスク判定は、質問紙を用いた産後うつのスクリーニング法として一般的に用いられているエジンバラ産後うつ病質問表を用いた。

4. 研究成果

(1) 父親および外国語話者を対象としたマザリーズ性の評価

日本語を母語とする父親、およびイタリア語、ドイツ語をそれぞれ母語とする母親の対乳児/対成人音声のデータに対して、マザリーズ性評価指標を適用した。対乳児音声の識別率と対成人音声の識別率からマザリーズスコアを求める。日本語話者の父親、外国語話者の母親の両方において、対乳児音声と対成人音声の識別率は高く、マザリーズスコアによって定量的にマザリーズ性を評価できることを確認できた(図1)。また、外国語話者の母親において、音韻的特徴量のみを用いて対乳児音声と対成人音声との間に有意な差があることを確認できたことから、ピッチや抑揚、話速などの韻律的特徴と同様に、音韻的特徴の MFCC が日本と異なる文化や言語でも同様に共通してみられるマザリーズの特徴であることを明らかにすることができた。これらのことから言語や性別に関係なく、汎用性がある評価指標であることが示された。

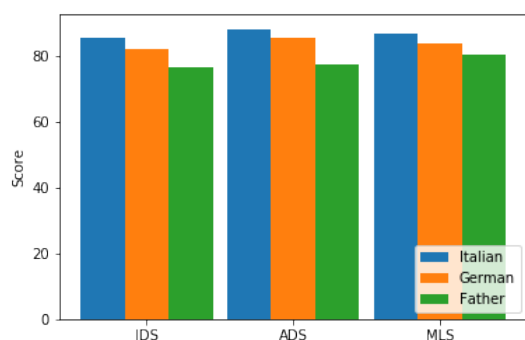


図 1: 対乳児音声識別率 (IDS), 対成人音声識別率 (ADS), マザリーズスコア (MLS) の結果。

(2) マザリーズ性評価指標と産後うつとの関連性の調査

隠れマルコフモデルの出力確率の算出に混合ガウスモデルを用いる場合とディープニューラルネットワークを用いる場合の二

つの方法を用い、それぞれの方法でマザリーズ性の評価を行い、さらに産後うつとの関連性を調査した。

その結果、混合ガウスモデルを用いた手法の方では、心理質問紙のリスク判定値が高い被験者において、マザリーズ性の評価指標値が低い結果となった。つまり、マザリーズ表出能力の低さと産後うつとの関連性が示された。一方、ディープニューラルネットワークを用いた手法においては、優位な関連性が示されなかった。この理由として、モデル作成の際に使用する学習データ数が不足していたため識別精度が良くなかった可能性がある。

以上により、混合ガウスモデルを用いたマザリーズ性定量的評価指標が産後うつとの診断を支援する技術として利用出来る可能性を示した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

Simone Sulpizio, Kaori Kuroda, Matteo Dalsasso, Tetsuya Asakawa, Marc H. Bornstein, Hirokazu Doi, Gianluca Esposito, Kazuyuki Shinohara, Discriminating between mothers' infant- and adult-directed speech: Cross-linguistic generalizability from Japanese to Italian and German, *Neuroscience Research*, 2017, ISSN 0168-0102, <https://doi.org/10.1016/j.neures.2017.10.008>.

[学会発表](計 3 件)

Shun Takamura, Kaori Kuroda, Mikio Hasegawa, "Evaluation of Motherese for diagnosing postpartum depression by HMM-based voice recognition models," The 6th Korea-Japan Joint Workshop on Complex Communication Sciences, 2018.

Keisuke MIYATA, Kaori KURODA, Mikio HASEGAWA, Kazuyuki SHINOHARA, "Discrimination between infant-directed

and adult-directed speech using neural networks ”, NCSP2016, 2016.

Kaori KURODA, Mikio HASEGAWA, and Tohru IKEGUCHI, “Estimation of connectivity between neurons using SPIKE-distance”, 電子情報通信学会 非線形問題研究会, 2015.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

黒田 佳織 (Kuroda Kaori)
東京理科大学・工学部電気工学科・助教
研究者番号：70736397

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：

(4)研究協力者

()