

言語発達における家庭環境の影響 (中間報告)

東京大学国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構 ロブチェビク イレナ
東京大学国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構 辻 晶

The influence of home speech environment on language development in infants

International Research Center for Neurointelligence, UTIAS, The University of Tokyo,
LOVCEVIC, Irena

International Research Center for Neurointelligence, UTIAS, The University of Tokyo,
TSUJI, Sho

要 約

言語を学び、話し、理解することは乳幼児期における最も注目すべき発達の一つであり、後の識字能力、言語能力、社会的適応力、学業成績の基盤を築く。しかし、乳幼児がどのように驚くべきスピードでこの能力を獲得するのかまだ解明できていない。初期の母親との相互のやり取りが乳幼児の言語発達を促進することは既存研究により知られているが、母子相互作用のどの特徴がどのように言語発達を支援するのか分かっていない。本プロジェクトでは、家庭環境における自然な状況下で得られた独自の大規模な日本人母子ペアのデータセットを使用して、初期の母と子の相互のやり取りの構成と乳幼児の言語習得への効果を調査する。母子間の発声対話と言語発達への関連について理解が深まることで、リスクのある集団に対して最適な言語発達を促進する要因に合わせた介入を、発達支援者や研究者が行えるようになる。

【キーワード】 言語発達, 母子相互作用, 自然観察的研究

Abstract

Learning to speak and understand language is one of the most remarkable achievements during infancy that establishes foundations for later literacy, language, social and academic skills. However, how infants achieve this and with exceptional speed is not well understood. A facilitating role of mother-infant early interaction on infants' language development has been documented; however, it is not known which features of mother-infant interactions scaffold language learning and how. This project will examine the composition of early mother-infant interactions and its effects on infants' language

outcomes by using a unique dataset of large-scale naturalistic Japanese mother-infant dyads obtained in home settings. Improved understanding of vocal mother-infant interactions and their relation to language development will help developmental teams and researchers to tailor interventions for at risk populations to factors that promote optimal language development.

【Keywords】 language development, mother-infant interaction, naturalistic study

問題と目的

母子間の相互作用は出生前から始まり、出生後からは泣き声、笑顔、相互の視線、しぐさ、発声などを通じて強くなっていく (Colonnese et al., 2012)。既存研究では、母子間の発声対話が生後初年において乳児の言語、社会的、認知的発達に影響を与える可能性が示唆されている (Rocha et al., 2020)。しかし、母子の相互作用のどの側面が言語発達の土台作りにも寄与し、具体的にどのように影響するかまだ明確になっていない。本プロジェクトは、最新のウェアラブルデバイスを活用し、家庭内における言語環境を広範囲に収録した40人の日本人乳幼児のユニークで大規模な縦断的コーパスを構築するものである。これらのデータにより、母親と乳幼児の相互作用のパターンが乳幼児の言語習得にどのような影響を与えるかを調べることができる。本プロジェクトの主な目標は以下の通りである。

- 生後6ヶ月から18ヶ月までの初期の母子間の発声対話の構成を評価する
- 初期の母子間の発声対話の構成と、乳幼児の言語発達（音声知覚、語彙処理、語彙獲得）との関係性を評価する

初期の母子間の発声対話の構成において、乳幼児が発した喃語の構成とその発声に応じた母親の対話的な反応について洞察した。

喃語の構成：喃語は言語発達の重要な前兆のひとつと考えられており (McGillion et al., 2017)、母親と乳幼児の相互作用における社会的フィードバックは、乳幼児の現在の発声レパートリーを強化し、再定義し、拡張する可能性があり、その発達の基礎となると考えられている (Warlaumont et al., 2014)。本プロジェクトでは、乳幼児の喃語のタイプ（規準喃語または非規準喃語）によって母親の反応はどのように影響するか、また母親の反応のタイプによってその後の乳幼児の喃語にどのように影響するかを評価する。発達の進んだ乳幼児の発声（規準喃語）に対する養育者の発達の土台作りへの貢献は、正の社会的フィードバックループを生み出し、その結果、言語発達を支援する規準喃語をより多く乳幼児が産生するようになると予想される。一方、発達が進んでいない乳幼児の発声（非規準喃語）に対する養育者の模倣による反応は、負の社会的フィードバックループを生み出し、非規準喃語をより多く産生するようになり言語発達を妨げる可能性があるとして予想される。発達パターンについては、生後1年間は規準喃語の増加と非規準喃語の減少、生後2年目からは規準喃語の率の減少が予想される。

随伴的な発声反応： コミュニケーション・パートナーとして成功するためには、乳幼児は自分の発声のタイミングを相手に合わせることを学ぶ必要がある。乳幼児がどのようにしてこれを達成するのかは分かっていない。母親の随伴的な発声反応は乳幼児の言語発達を予測するが (Tamis - LeMonda et al., 2001), それが乳幼児の随伴的な発声反応と関連しているかどうかは明らかではない。そこで本研究では、i) 乳幼児は母親の発話に対して随伴的な発声反応を示すか ii) 乳幼児の随伴的な発声反応は母親の随伴的な発声反応と関係があるか iii) 乳幼児の随伴的な発声反応は生後 6 ヶ月から 18 ヶ月にかけて増加するかについて検討する。筆者は乳幼児の発声は母親の発話に依存しており、より高い随伴的な発声反応を示す乳幼児は、より高い随伴的な発声反応を示す母親を持つという仮説を立てた。更に、乳幼児の随伴的な発声反応は、月齢が上がるにつれて増加すると予想した。

方法と今後の予定

データの概要

このプロジェクトでは、当研究室が収集したユニークな、日本人の乳幼児の家庭環境から得られた自然観察的で縦断的な長時間（1日中）の録音音声データセットを使用する。データ収集は生後 6 ヶ月から開始し、生後 9 ヶ月、12 ヶ月、15 ヶ月、18 ヶ月にデータを収集した。各データ収集時点において、乳幼児の家庭での発話環境をウェアラブル・オーディオ・レコーダーで 2 日間連続で録音した。保護者には、小型のカスタムオーディオレコーダーと、レコーダーを収納するポケットが内蔵された乳幼児サイズのベストが配布された。保護者には、昼寝と入浴時間を除き、乳幼児が起きてから夜寝るまで録音するよう依頼し、40 人の乳幼児のデータが収集された。1 日 16 時間の録音として試算すると、参加者 1 人につき 5 回 x 2 日 x 16 時間、つまり約 160 時間の音声記録が得られたことになる。さらに、データ収集の各時点で、実験室での実験と母親からの語彙質問票回答によって、様々な言語能力を評価した（例えば、6 ヶ月、9 ヶ月、12 ヶ月の言語知覚、15 ヶ月、18 ヶ月の語彙処理、12 ヶ月、15 ヶ月、18 ヶ月の受容語彙発達と表現語彙発達）。これらの言語習得の測定により、母子の相互作用の特性と言語習得を関連づけることができる。

データの前処理

このプロジェクトにおけるデータ処理は、いくつかのステップから構成される：

1. 音声データを自動的に前処理し、音声セグメントと個々の話者を識別する。(Räsänen et al., 2021)。
2. 母親と乳幼児の声のやりとりが多いセグメントの代表的なクリップを手動で選択する (Casillas et al., 2020)。
3. 乳幼児と母親の発声を手作業でコーディングする。
4. 主な分析に使用する尺度を手動で抽出する。

現在、生後 6 ヶ月の乳児のステップ 1 と 2 を完了し、現在ステップ 3 に取り組んでいる。具体的には、

生後6ヶ月の乳児(N=40)のデータを自動的に前処理(Räsänen et al., 2021)し、男性、女性、ターゲットとなる子供、その他の子供(そばに居たであろうターゲットではない子供)の話し手に対応する音声セグメントを特定した。次に、これらのセグメントから、母親と乳児の声のやりとりが多い音声セグメントを手動で選択した。これらの音声セグメントは、母親と乳幼児の間で10回以上の声の交替がある5分間のセグメントと定義した。各乳児につき6セグメントを手動で選択した。現在、第3段階として、乳児の発声を規準喃語と非規準喃語に分類し、母親と乳児の発声のタイミングを手作業で記録している。さらに、生後9ヶ月と12ヶ月の乳児の音声データの自動前処理(自動話者の識別, Räsänen et al., 2021)と、この月齢グループの母親と乳児の相互作用の多い音声セグメントの手動選択も同時に行っている。

主な分析について

目標1: 母親と乳幼児の初期の相互作用の構成の評価

喃語の構成: 手作業でコード化した2つの尺度を用いる: 1) 乳児の喃語の種類は、規準喃語(例: DADA)と非規準喃語(例: uuuu)に分類され、2) 母親の反応の種類は、模倣、言い換え、拡張に分類される(図1)。

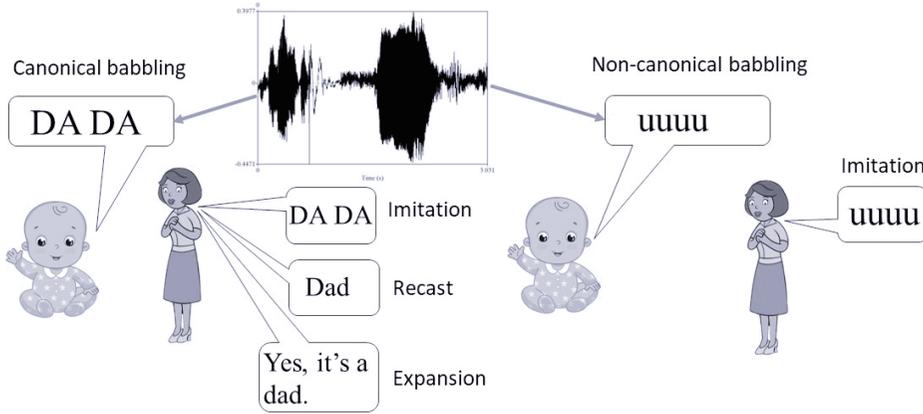


図1 乳幼児の喃語と喃語に対する母親の反応

随伴的な発声反応: 手作業でコード化した2つの尺度を用いる: 1) 母親の随伴的な発声反応は、乳幼児の発声後2秒以内に母親が話しかけた確率と、それ以外の時間に母親が乳幼児に話しかけた確率の比較を、2) 乳幼児の随伴的な発声反応は、母親の発声後2秒以内に乳幼児が発声した確率と、それ以外の時間に乳幼児が発声した確率との比較を尺度とする(図2)。

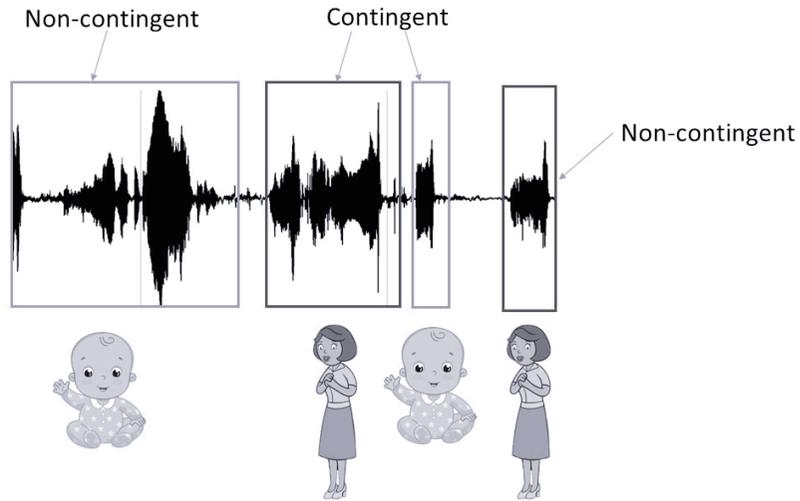


図2 随伴的及び非随伴的な母親と乳幼児の発声

目標2：母親と乳幼児の相互作用の構成と乳児の言語習得成果との関係の評価

乳幼児の言語習得成果は、2つの主要な言語能力である音声知覚と単語知識によって評価される。音声知覚は、月齢とともに向上する母語母音弁別と、月齢とともに低下するはずの非母語子音弁別の乳幼児の調査結果によって測定される。両者は生後6ヶ月、9ヶ月、12ヶ月で測定された。単語知識は、15ヶ月と18ヶ月の単語認識調査の結果と、母親に実施した語彙質問票によって測定した。母子相互作用と乳幼児の言語習得成果の関係を評価するために、母子相互作用におけるいくつかの質的特徴を予測変数、乳幼児の言語習得成果の測定値を従属変数として線形混合効果モデルを構築する。

引用文献

- Casillas, M., Brown, P., & Levinson, S. C. (2020). Early language experience in a Tzeltal Mayan village. *Child Development, 91*(5), 1819-1835.
- Colonnese, C., Zijlstra, B. J., van der Zande, A., & Bögels, S. M. (2012). Coordination of gaze, facial expressions and vocalizations of early infant communication with mother and father. *Infant Behavior and Development, 35*(3), 523-532.
- McGillion, M., Herbert, J. S., Pine, J., Vihman, M., DePaolis, R., Keren-Portnoy, T., & Matthews, D. (2017). What paves the way to conventional language? The predictive value of babble, pointing, and socioeconomic status. *Child development, 88*(1), 156-166.
- Räsänen, O., Seshadri, S., Lavechin, M., Cristia, A., & Casillas, M. (2021). ALICE: An open-source tool for automatic measurement of phoneme, syllable, and word counts from child-centered daylong recordings. *Behavior Research Methods, 53*, 818-835.

- Rocha, N. A. C. F., dos Santos Silva, F. P., Dos Santos, M. M., & Dusing, S. C. (2020). Impact of mother–infant interaction on development during the first year of life: A systematic review. *Journal of Child Health Care, 24*(3), 365-385.
- Tamis - LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., & Baumwell, L. (2001). Maternal responsiveness and children's achievement of language milestones. *Child development, 72*(3), 748-767.
- Warlaumont, A. S., Richards, J. A., Gilkerson, J., & Oller, D. K. (2014). A social feedback loop for speech development and its reduction in autism. *Psychological science, 25*(7), 1314-1324.