

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：82401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02636

研究課題名(和文) 乳児の音韻弁別能力の個人差と幼児期の言語発達の関係を探る縦断的研究

研究課題名(英文) A longitudinal study for the individual differences in phonetic discrimination in infancy and language development in childhood.

研究代表者

山根 直人 (Yamane, Naoto)

国立研究開発法人理化学研究所・脳神経科学研究センター・専門職研究員

研究者番号：60550192

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：ヒトの言語獲得において、乳児期の母語音声に対する聴覚学習はその基盤をなしている。ではこの乳児期の聴覚情報処理の個人差は、その後の言語発達やコミュニケーション能力の発達においてどの程度また、どのように関係しているのだろうか？本研究では言語発達の初期段階に見られる音韻弁別能力の個人差と語彙発達との関係を家庭環境や社会的環境との相関分析を通してその関係性の解明を目指すものである。その結果、海外の先行研究で見られるようなSES(Socio Economic Status)との相関は見られず、母親の就労状況が20カ月児の語彙発達に影響を与えることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では発達早期の乳児の音韻弁別能力の個人差とその後の獲得語彙との相関関係、またそれらに与える家庭環境の検討を日本語学習環境にある親子を対象に大規模データから検討した。これらの結果から、乳児の音声知覚能力の個人差の存在とそれに与える家庭環境の影響を明らかにした。これまでに、乳児期の音韻弁別能力の個人差自体の検討に焦点を当てた研究は国内外を通し見当たらず、本研究で得られたデータは単に言語発達に関する研究としてだけでなく、子供の発達全般にかかわる貴重な研究資料となり得、教育・福祉分野などにおける貢献が見込まれる。

研究成果の概要(英文)：Measuring and understanding language skills at the early stage of life is important as it is the foundation for later language development. In the present study, we report results of a large scale study with Japanese infants that investigated whether infants' family environment impact infants' vocabulary size at 20-month of age. The results revealed that the vocabulary size of infants whose mother worked, or on maternal leave from their work was larger than infants whose mothers were no-worker. In contrast, household income, age and years of education of parents and interaction were not significant. These results suggested that Japanese infants' vocabulary at 20 month is not impacted by SES, a sharp contrast to American infants. Current findings indicate that the predictor of infants' vocabulary size by home environment at this age was not universal but culturally or linguistically different.

研究分野：発達心理学

キーワード：乳幼児 言語発達 個人差 音韻弁別能力 縦断研究

1. 研究開始当初の背景

ヒトの言語獲得において、乳児期の母語音声に対する聴覚学習はその後の発達の基盤をなしている。中でも新生児期から見られる言語普遍的な音韻の範疇化知覚が、生後約一年の間の音声学習によって母語に特化した音声情報処理へと再構築される現象はヒト特有といえ、その後の言語獲得に大きく関与している(Kuhl, 2004; Saffran et al., 2007; Werker & Yeung, 2005)。興味深いことに、この発達の早期に生まれる母国語音韻体系の適合度合いの個人差は、生後2年程度までの発話語彙数、語彙理解を予測できるということが示されている(Tsao, Liu, & Kuhl, 2004)。つまり乳幼児期の言語獲得過程においては、基盤となる音韻知覚の再構築過程における個人差が、その後の言語発達に関与することが予想される。これらの報告から日本語を獲得していく過程にある日本人乳児においても、日本語の音韻体系への適応度合いの個人差がその後の語彙獲得の個人差と関わっている可能性が指摘できるがこれまでにその事実を実証した知見は希少である。

また、この音韻弁別能力など乳児期の知覚・認知能力の個人差に関連して、児の気質や性格などと併せて、養育者の健康・精神状態が影響するという報告が挙げられている。例えば、産後うつその母親自身が児の泣き声に対する反応(Esposito et al., 2017)や、接触や社会的相互作用のやり方が異なる(Mantis et al., 2019)だけではなく、産後うつその母親を持つ乳児が顔や表情、物体の認知の仕方がそうではない母親と異なることが報告されてきた(Bornstein et al., 2011, 2012)。つまり、育児中の養育者の健康・精神状態が発達早期の乳児の認知能力に影響を与えている可能性が示唆されてきた。しかしながらこれらの報告は症例数も限定的であり、かつ産後うつと診断を受けた患者を対象とした報告であり、養育者の日々の健康状態との関連を調べた報告はほとんどない。

さらに、この乳児期の音韻知覚や語彙獲得の個人差を生み出す要因として、個人の弁別能力以外に家庭の収入や社会・言語環境などが大きな役割を担っていることが、報告されている(Fernald et al., 2013)。中でも近年特に欧米を中心に家庭の収入や親の学歴などから算出されるSES(Socio Economic Status)の違いが発達早期の語彙獲得(Hoff, 2013; Rowe & Goldin-Meadow, 2009)や実行機能(Lawson et al., 2018)、記憶能力・方略(Markant et al., 2016; Noble et al., 2015)に与える影響が数多く報告されている。しかしながら我が国においてこれらの家庭環境が発達早期の語彙獲得に与える影響について十分なデータ数から検討した報告は希少である。

2. 研究の目的

上記の背景のもと、本研究ではまず、8ヶ月児の日本語長短母音の音韻弁別能力の個人差とその児が20ヵ月齢になった際の獲得語彙との関係を大規模縦断データから検討することを第一の目的とした。次いで、我が国における8ヵ月児の音韻弁別能力の個人差とその時点における養育者の健康・精神状態との関係を検討することを第二の目的とした。さらに縦断研究開始時に質問紙から得られた家庭環境情報と音韻弁別力およびその後の語彙獲得との関連を検討することを第三の目的とした。

3. 研究の方法

実験1. 日本語長短母音の弁別実験

(1) 実験協力児

8ヵ月乳児633名が実験に参加した。その内、実験中の泣きや体動が激しかった、馴化閾値に達しなかったなどの乳児をデータ解析から除外し、409名のデータを解析に用いた。実験に先立って乳児の保護者に十分な説明と書面による同意を得た後、理化学研究所及びデューク大学の倫理ガイドラインに沿って実施された。

(2) 音声刺激

先行研究(Sato, Sogabe, & Mazuka, 2010)で用いられた日本語長短母音対立単語(/mana/ vs /maana/)を用いた。

(3) 実験手続

視覚的馴化脱馴化法を用いて日本語長短母音の弁別能力の個人差を検討した。実験は防音室内で実施され、刺激の提示にはHabit X (Cohen, Atkinson & Chaput, 2000)を用いた。室内には乳児と保護者が入り、保護者は中央にある椅子に、乳児は保護者の膝の上に座り、正面のモニター(EIZO FlexScan 1767)に向かい合う姿勢が安定した状態で実験を実施した。モニターと乳児との距離は約1mで、モニター下には音声呈示用のスピーカー(Onkyo GX-77M)が設置され音声刺激は約60dBで提示された。保護者はヘッドフォン(NoiseGard HMEC322, SENNHEISER)を着用し、実験中は乳児の聴取している音声刺激と異なる音楽を鑑賞していた。実験者は乳

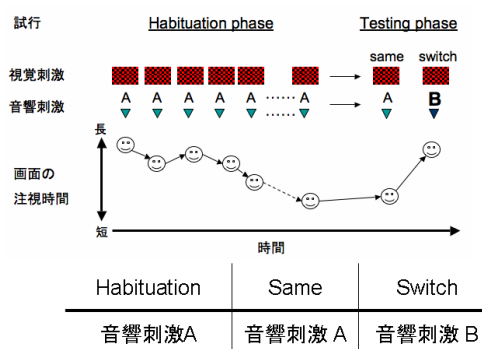


図1. 馴化脱馴化法の手続き

児のモニターへの注視反応をスクリーン下のカメラ(PT-V50iN, Canon)を通して観察し、デジタルビデオレコーダー(HDR-CX370, SONY)で乳児の行動を記録した。実験では、まず画面中央に乳児の注意を引くための動画が提示され、児の視線がモニターに向いていることが確認されてから刺激の提示が行われた。乳児の視線が確認されると画面がチェッカーボードに切り替わり、スピーカーから音声刺激が提示された。音声は/mana/もしくは/maana/のどちらかが1.5秒間隔で15秒間繰り返して提示された。乳児のモニターへの注視時間を音声刺激への聴取時間とみなし、実験者は乳児の画面への注視反応をオンラインで計測した。この1試行を最大28回繰り返し、乳児の聴取時間が最初の4試行の平均の65%以下まで減少した際、馴化したと判断し、対となる音声(脱馴化刺激)を提示した(図1)。馴化後の音声刺激A(same試行)と音声刺激B(switch試行)への注視時間を比較し、音声刺激Bへの注視時間が有意に増加していれば乳児が音声刺激AとBとを弁別できたと判断した。

実験2. 各縦断実験中の質問紙

大規模縦断実験に参加した母子に児の月齢が5、8、20ヵ月齢の際に質問紙調査を依頼した。

(1)質問項目

5ヵ月時：家族についての調査票(両親の教育歴、同居家族、就業形態、家庭収入)、育児状況、体調に関する調査票(疲労、睡眠、うつ)

8ヵ月時：体調に関する調査票

20ヵ月時：日本語版 MacArthur「語と文法」

(2)実験協力者

乳児が8ヶ月児に実験1に参加した633家族のうち、児が20ヵ月になった463名が実験に参加した。実験に先立って乳児の保護者に十分な説明と書面による同意を得た後、理化学研究所及びデューク大学の倫理ガイドラインに沿って実施された。

4. 研究成果

(1)日本語長短母音における8ヵ月児の音韻弁別力と20ヵ月児での獲得語彙との関連

質問紙から得られた20ヵ月児における獲得語彙は平均101.90語(SD = 95.52)であった。この数は20ヵ月の英語学習乳児と比べると少ない(Fenson et al., 1994)ものの、日本語学習乳児を対象に行った先行研究とは違いが見られなかった。また、英語学習話者の結果と同様に性差が見られ、図2に示した通り、男児に比べ女児の方が獲得語彙が優位に多かった($t(428) = 4.36$, $p < 0.01$)。

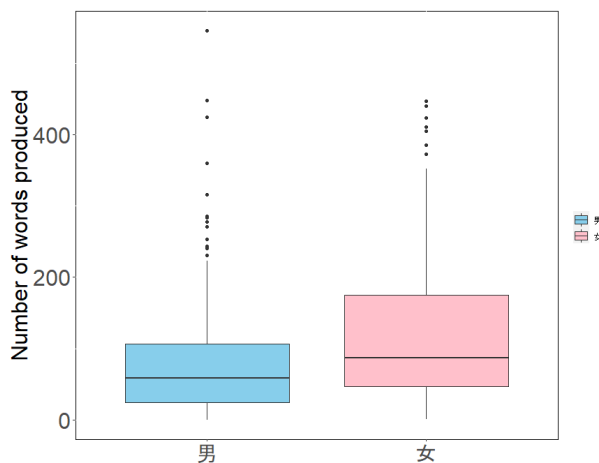


図2. 20ヵ月児の性別による発話語彙数

8ヵ月児の音韻弁別能力と、その児が20日月齢になった時の発話語彙との関連について、相関分析を行った結果、両者に有意な相関関係は見られなかった($r = 0.01$, $t(289) = 0.23$, n.s.)。この結果は英語学習乳児の母語以外の音韻弁別能力の減少とその後の獲得語彙との間の相関関係とは異なる結果となった。つまり日本語学習乳児においては母語の音韻弁別能力の個人差はその後の発話語彙数にはあまり影響を与えないことが明らかとなった。

(2)8ヵ月児の音韻弁別能力と母親の健康・精神状態との関連

8ヵ月児の音韻弁別能力と質問紙から得られた母親の健康・精神状態との相関分析の結果、疲労、睡眠、うつのいずれの質問項目とも有意な相関は見られなかった。(疲労: $r = .00$, $t(407) = 0.03$, n.s., 睡眠: $r = -0.01$, $t(407) = -0.32$, n.s., うつ: $r = -0.01$, $t(407) = -0.27$, n.s.)。

(3)20ヵ月児の獲得語彙と関連する家庭環境の検討

20ヵ月児の家庭収入と発話語彙数との関連についてみると、20ヵ月児での獲得語彙の間に有意な関連は見られなかった($F(7, 428) = 0.31$, n.s.)。さらに両親の学歴との関連についてみると、父親の被教育年数との間に有意な相関は見られず($r = 0.03$, $t(433) = 0.76$, n.s.)、母親の被教育年数との相関は有意ではあったものの、非常に弱かった($r = .11$, $t(434) = 2.31$, $p < .05$)。一方で、母親の就労状況と20ヵ月児の獲得語彙の間には有意な関連が見られ($F(3, 431)$

= 4.88, $p < .05$)、有業および育休中の母親を持つ児の語彙数が無業の母親を持つ児より有意に多かった。次いで 20 ヶ月児の獲得語彙数と関連する家庭環境の影響を検討するために、獲得語彙数を従属変数として、性別、母親の被教育年数、家庭収入、家族の構成人数、母親の就労状況を独立変数として Bayesian ANOVA を用いたモデル比較を行った。表 1 に解析結果を示した。

表 1. Bayesian ANOVA を用いたモデル比較結果

	M	M _{work}	M _{maternal leave}	M _{home}	M _{other}	ANOVA	BF ₁₀
Words produced at 20mo	n = 349	n = 15	n = 165	n = 166	n = 3		
work status (WS)	103.36 (98.06)	150.27 (102.08)	119.24 (104.30)	84.30 (87.75)	51.00 (34.60)	F(3, 345) = 5.14, $p < .00^{**}$	25.93
WS + sex						F(3, 344) = 5.26, $p < .00^{**}$	25.4
WS + sex + ed						F(3, 343) = 4.03, $p < .00^{**}$	13.33
WS + sex + income						F(3, 337) = 5.25, $p < .00^{**}$	44.87
WS + sex + family size						F(3, 342) = 5.19, $p < .00^{**}$	13.44

すべてのモデル比較を通して、他の関連し得る因子に母親の就労状況を加えたモデルにおいてモデルの当てはまりの上昇が見られた。このことは母親が就労している児は保育園に通っている可能性が高く、そこでの養育状況が 20 ヶ月児の発話語彙数に関連していることが推定できる。したがって、保育園への通園状況をモデルに加えて再度モデル比較を行った。その結果、保育園への通園状況もまたモデルの当てはまりの上昇に影響を与えていた。しかしながら、母親の就労状況と保育園への通園状況を共にモデルに入れた場合、保育園への通園状況と児の性別に母親の就労状況を加えたモデルでは、加えないモデルより当てはまりがよかったのに対し、保育園の通園状況を加えたモデルでは有意なモデルの当てはまりの上昇は見られなかった。この結果から、母親の就労状況と 20 ヶ月児の発話語彙数との相関が、保育園に通っているかどうかという要因とは独立していることを示唆している。

これらの結果を併せてまとめると、20 ヶ月児の語彙発達に与える要因は発達早期の音韻弁別能力の個人差より、家庭・社会的な環境の影響が大きいことが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yamane Naoto, Sato Yutaka, Shimura Yoko, Mazuka Reiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Developmental differences in the hemodynamic response to changes in lyrics and melodies by 4- and 12-month-old infants	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cognition	6. 最初と最後の頁 104711 ~ 104711
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.cognition.2021.104711	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 10件）

1. 発表者名 山根直人
2. 発表標題 歌の脳内処理の発達的变化とその臨床応用の可能性
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第22回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Naoto Yamane, Ako Ohori, Reiko Mazuka
2. 発表標題 communicative functions of singing to infants: Visual fixation and pupil dilation provide complementary results.
3. 学会等名 The 2022 International Conference on Infant Studies (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Rongna A, Naoto Yamane, Reiko Mazuka
2. 発表標題 Not all /r/ and /l/ are difficult to discriminate for Japanese infants: Japanese infants' discrimination of Mongolian /r/ and /l/.
3. 学会等名 The 47th Annual Boston University Conference on Language Development (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山根直人・大堀綾子・馬塚れい子
2. 発表標題 歌い手への選好から見る歌いかけのコミュニケーション機能
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第21回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋美樹・福田早苗・山根直人・馬塚れい子
2. 発表標題 ストレス下における情動表出と生理指標の応答はなぜ一致しないのか：10カ月児の母子分離に対するストレス応答反応の検討
3. 学会等名 日本赤ちゃん学会第21回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Chutamanee Onsuwan, Nawasri Chonmahatrakul, Juthatip Duangmal, Naoto Yamane, Hyun Kyung Hwang, and Reiko Mazuka
2. 発表標題 Discrimination of /p/-/ph/ stop contrast in early speech perception of Thai infants.
3. 学会等名 The XXII VICIS. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Naoto Yamane, Ako Ohori, and Reiko Mazuka
2. 発表標題 Infants' preference for singers: Effect of singer's behavior and styles.
3. 学会等名 The XXII VICIS. (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Naoto Yamane, Miki Takahasi, Natsumi Shibata, Ying Deng and Reiko Mazuka
2 . 発表標題 Parents ' income and education do not impact Japanese infants ' vocabulary at 20 months.
3 . 学会等名 The XXII vICIS. (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Yoritaka Akimoto, Miki Takahasi, Naoto Yamane, Akiko Hayashi, Reiko Mazuka.
2 . 発表標題 IDS properties that are rare in adult language can contribute significantly to language development: An fNIRS study on infant-directed vocabulary (IDV) in Japanese
3 . 学会等名 The XXII vICIS. (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Sanae Fukuda, Miki Takahashi, Naoto Yamane and Reiko Mazuka
2 . 発表標題 Factors associated with separation-induced infant cortisol reactivity in a large sample study
3 . 学会等名 The XXII vICIS. (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Reiko Mazuka, Hyun Kyung Hwang, Naoto Yamane, and Mieko Takada
2 . 発表標題 Japanese-learning infants' discrimination of Japanese and Thai stop contrasts.
3 . 学会等名 The XXII vICIS. (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi, Y., Nam, M., Mazuka, R., Hwang, H. K., & Yamane, N.
2. 発表標題 KOREAN MOTHERS' PRODUCTION OF LARYNGEAL STOPS TO THEIR INFANTS AS COMPARED WITH ADULTS IN THE CONTEXT OF TONOGENESIS.
3. 学会等名 the 19th International Congress of Phonetic Sciences. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Onsuwan, C., Duangmal, J., Chonmahatrakul, N., Yamane, N., Hwang, H. K., & Mazuka, R.
2. 発表標題 STABILITY OF ACOUSTIC CUES OF THE THREE-WAY VOICING CONTRAST IN THAI MOTHERS' STOP PRODUCTION.
3. 学会等名 the 19th International Congress of Phonetic Sciences. (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関