

吃音児における調音能力と言語的負荷の関係についての予備的検討 A Pilot Study on Relationship between Articulatory Ability and Verbal Load in Children who Stutter

越智 景子[†], 酒井 奈緒美[‡], 角田 航平[‡]
Keiko Ochi, Naomi Sakai, Kohei Kakuta

[†]京都大学, [‡]国立障害者リハビリテーションセンター

Kyoto University, National Rehabilitation Center for People with Disabilities
ochi.keiko.5f@kyoto-u.ac.jp, sakai-naomi@rehab.go.jp, kakuta-kohei@rehab.go.jp

概要

発話の流暢性の障害である吃音の生起について、発症が多い年代である幼児を対象に、発症メカニズムを説明するモデルの観点から、語彙の分散表現に関して定量的に分析した。吃音児 10 名の親子の遊戯場面の会話の分析の結果、親の発話の直後に子どもが発話する場合、その語彙の距離が遠い、すなわち類似単語の繰り返しでない発話が起こるときに、幼児にとっての負荷が高く吃音が生じやすいことが示唆された。

キーワード：幼児, 吃音, 流暢性, 構音能力, 語彙

1. はじめに

発達性吃音は、音の繰り返し・引き伸ばし・発話の停止（阻止）を中核症状とする発話の流暢性の障害である。幼児期に多く発症し、その 7~8 割は治癒する一方で、人口の 1%にあたる者は成人まで持続する。メカニズムとして Demands and Capacities Model (DC モデル)が提唱されている。これは周囲や幼児本人の言語的負荷・発話要求などと幼児本人の調音（構音）能力のアンバランスが吃音を生起させるという理論である。幼児期初期の吃音児の言語能力は非吃音児より高いという報告もあり[1]、この高い言語能力は構音能力を超える負荷となりえる。幼児吃音の臨床介入にも DC モデルの概念が用いられ、有効性が示されている[2]。しかしこれまで定量的な分析を行った例は少ない。我々は、構音能力と言語能力（発話の長さ）との関係性と、吃音の生起との関係について定量的に分析し、構音の誤りのない幼児は誤りのある幼児よりも長い発話をして吃音が生じにくいことを示した[3]。本研究でも引き続き、Capacities に相当する各吃音児の構音能力と、Demands に相当する言語能力との関係性によって吃音が生じるという観点から、言語的負荷と構音能力との関係を分析する。

本研究では、言語的負荷として、とくに、語彙の分散表現から見た話題の変遷と、語彙の広がりに着目する。すなわち、話題が切り替わること、および、幅広い語彙を用いることが Demands として重い負荷となり、吃音をより誘発するのではないかという仮説を立

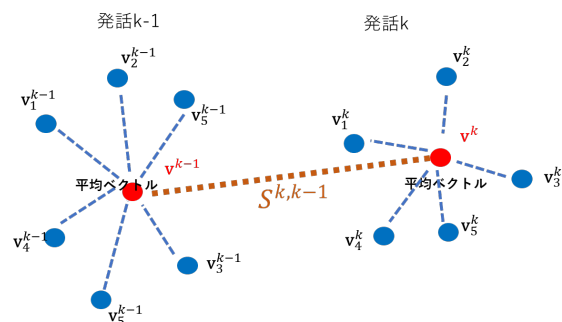


図 1 語彙の分散表現ベクトル間の類似度の計算

てる。Capacities としての構音能力の高さについては、幼児の発話に特定の音素における一貫した構音の誤りが生じているかどうかに着目して分析した。仮説の条件が吃音の生じやすい条件となっているかどうかについて、幼児の発話を、吃音中核症状を含む発話と流暢な発話とに分類し、各発話群の間で含まれる発話の言語的負荷の数値指標を比較する。

2. 方法

吃音のある幼児 10 名（男児 6 名、女児 4 名；平均年齢 5 歳 2 ヶ月（範囲：4 歳 3 ヶ月-6 歳 2 ヶ月））、家庭での日常的な親子の対話音声収録した。いずれも吃音で医療機関に通院している。家庭では親と一対一で遊んでいる場面において、親自身が IC レコーダを置き、PCM 録音を行った。

音声は、親子の発話ともに書き起こした。吃音中核症状が含まれるかどうかは、吃音の臨床経験のある言語聴覚士 1 名が判断し、アノテーションを行った。また、音声から、特定の音素についての一貫した構音の誤りがある幼児 6 名と構音に誤りのない幼児 4 名の 2 群に分類した。

語彙の広がりや距離の定量化のために、各発話テキストを Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)により 768 次元の汎用分散表現に変換した。そのさい、吃音の症状の箇所は除外した。そ

の前段階で、発話テキストは形態素解析器 MeCab により形態素解析をしたうえで、助詞等の付属語を除き、自立語のみを抽出した。図 1 に発話 k とその直前の発話 $k-1$ の分散表現を用いた語彙の広がり計算を示す。と発話自立語系列から得た発話 k のトークン i の分散表現のベクトルを \mathbf{v}_i^k とする。発話 k の平均ベクトルは

$$\mathbf{v}^k = \frac{1}{\#\Gamma^k} \sum_{i \in \Gamma^k} \mathbf{v}_i^k \quad (1)$$

である。ここで、 Γ^k は発話 k に含まれるトークンの要素番号の集合である。発話 k とその直前の発話 ($k-1$) の間のコサイン類似度は以下で算出される。

$$S^{k,k-1} = |\mathbf{v}^k| \cdot |\mathbf{v}^{k-1}| \cos(\mathbf{v}^k, \mathbf{v}^{k-1}) \quad (2)$$

この値を、直前の発話から当該発話に遷移する上での語彙の近さの指標として用いた。

また、発話内の語彙の狭さの指標として、以下に示す、平均ベクトルと各トークンとの類似度の平均値を用いた。

$$\bar{S}^k = \frac{1}{\#\Gamma^k} \sum_{i \in \Gamma^k} |\mathbf{v}_i^k| \cdot |\mathbf{v}^k| \cos(\mathbf{v}_i^k, \mathbf{v}^k) \quad (3)$$

幼児の各発話での吃音の有無×当該幼児の構音の誤りの有無の二要因分散分析により、直前の発話と当該発話の類似度を分析した。そのさい、直前の発話が親の発話か、または子ども自身の発話かどうかによってそれぞれ検討を行った。

3. 結果

(1) 発話間の語彙の近さ

直前の発話から当該の発話への遷移においての 2 発話間での語彙の近さについて、分散分析を行った結果、親の発話と直後の子どもの発話の類似度について、その発話が吃音中核症状を含むか否かについて、有意な主効果が見られた ($p < 0.05$)。吃音がある発話のほうが、語彙の類似度が低かった ($p < 0.05$)。子どもの発話が連続したさいは、その発話同士について、吃音有無、構音の誤りとも有意な主効果はみられなかった。図 2 に、親の直後の発話における発話の吃音有無、幼児の構音の誤り有無と親の発話からの語彙の近さの分布を示す。

(2) 発話内の語彙の狭さ

各発話の語彙の分散表現の類似度にもとづく語彙の狭さについて、分散分析の結果、直前が親の発話でない発話について、構音の誤り有無に有意な主効果が見られた ($p < 0.05$)。構音の誤りがない幼児のほうが、平均類

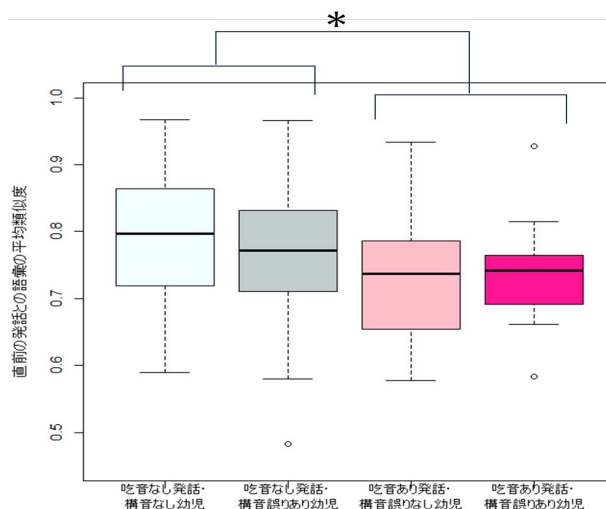


図 2 語彙の分散表現ベクトル間の類似度の計算

似度が低い、すなわち発話の語彙に広がりがあることという結果となった ($p < 0.05$)。親の直後の発話については、吃音有無、構音の誤りとも有意な主効果はみられなかった。

4. 考察と結論

吃音がある発話で、先行の親の発話との類似度が低かったことから、同じ語彙の繰り返しではなく、内容が変化した発話を幼児が行うさいに、より言語的負荷がかかって吃音が生じやすいことが示唆される。これは DC モデルの言語的負荷が吃音の生起に寄与するとする仮定と一致する。

また、幼児が、親への応答以外、すなわち子どもの発話が連続したさいの発話の語彙について、構音の誤りがない幼児のほうが語彙の広がり大きいという結果より、構音の発達が速い幼児は語彙の発達も速いことが示唆される。0 歳から 3 歳までのより低年齢の幼児について語彙のサイズにより構音の発達を予測できるとする研究[4]とも矛盾しない。

今後は、話題の転換の多い場面では、話し相手が負荷の少ない短い発話を誘導するなど臨床場面・家庭場面での応用を目指す予定である。

文献

- [1] JD Anderson, and EG. Conture. J. of fluency disorders 25(4), 283-304, 2000.
- [2] SC Woodruff and SR Gottwald, J. of Fluency Disorders 15(3), 143-157, 1990.
- [3] 越智他, 日本音響学会 2022 年春季講演発表会講演論文集 791-792, 2022.
- [4] BL Smith et al., Appl. Psycholinguistics 27(3), 355-375, 2006.