

二者会話において相槌が話者の支配度に与える影響の検討

Effects of back-channel types on speaker dominance in a conversation

新保 友維¹ 飯尾 尊優^{1*} 西村 友海² 小山 虎³
Yui Shinpo¹ Takamasa Iio¹ Tomoumi Nisimura² Tora Koyama³

¹ 同志社大学

¹ Doshisha University

² 九州大学

² Kyusyu University

³ 山口大学

³ Yamaguchi University

Abstract: This research examines how different back-channel types by conversational robots affect perceived Dominance in conversations. Analyzing human conversations suggested that back-channel types might influence Dominance perception. An online survey experiment using conversational robots with varied back-channel types found no significant impact on Dominance perception. Results indicate other factors, such as conversation content and speech volume, more significantly influence perceived Dominance and Submissiveness than the back-channel types used.

1 はじめに

近年、様々な領域で会話型ロボット、すなわちコミュニケーションロボットの応用が注目されている。特に、高齢者介護や教育などの分野におけるその利用は、人間と機械との相互作用の新たな地平を開いている。介護分野におけるコミュニケーションロボットの導入は、看護スタッフの夜間勤務の負担を軽減し、効率的な業務遂行を可能にするなど、実質的な利益を提供している [1]。例えば、PALRO を導入した施設では、入居者の表情が豊かになり、コミュニケーションが容易になるといった肯定的な変化が報告されている [2]。また、教育領域では、特別支援が必要な子どもたちがコミュニケーションロボットを介して社会とのつながりを広げ、学習においてもポジティブな影響を受けている [3]。さらに、成人向けのカウンセリングロボットなど、年齢を問わず様々なシーンでの応用が進展している [4]。

これらのロボットは、ただ作業の効率化や人手不足の解消を図るだけでなく、人間の心理に寄り添い、行動の変容を促す役割を果たしている。会話におけるロボットと人間の関係性は、場面に応じてロボットが会話をリードする度合い、すなわち「会話の支配度（上下関係）」によって大きく左右される。例えば、高齢者と

の交流ではロボットが受け身の姿勢をとることで、高齢者が快適に会話を楽しむことが可能となり、教育現場ではロボットが主導権を握ることで教師と生徒の関係が構築される。カウンセリングにおいては、対等な立場での会話が求められる。

会話の支配度は、大規模言語モデルを用いて表現することが可能であるが、その決定要因は会話の内容だけによらない。既存の研究では、話題の導入や話者間の関係性に関わる様々な要素が考察されている。例えば、朱は主導権の交替から見た話題開始の談話標識について、相手の主導権を奪取する際に「いや」や「あの」のような談話標識が使われやすいことを明らかにした [5]。西原らは、文末の助詞・助動詞の組み合わせから発話内容を同定し、発話内容から仲の良さと上下関係を推定できることを示した [6]。福原らによると、多人数会話における優位性には発話時間が関係していることが挙げられている [7]。

本研究では、このような会話の内容に依存しない要素として相槌に着目し、相槌と会話の支配度との関係について人間同士の会話コーパスを分析することで、より詳細な理解を目指す。分析結果に基づき、支配度の異なる相槌をロボットに実装し、そのロボットが会話している様子を実験参加者に提示し、相槌の違いが話者の支配度に関する印象をどのように変化させるかを検証した。

*連絡先：同志社大学
(京田辺市多々羅都谷 1-3)
E-mail: tiio@mail.doshisha.ac.jp

2 コーパス分析

2.1 対象コーパス

二者の会話の支配度に影響を与える会話要素を明らかにするために会話コーパスの分析を行った。用いたコーパスは宇都宮大学パラ言語情報研究向け音声会話データベース (UUDB) である [8]。このコーパスは同学年の友人同士の、非対面での音声のみによる会話である。この会話は4コマ漫画並べ替え課題における会話であり、会話はばらばらにされた4コマ漫画の2コマ分をそれぞれ持ち、相手が持つ残り2コマの内容を見ることができない状態で、会話により元の順番を推定する。一つ一つの発話にパラ言語情報ラベルがついている。パラ言語情報は音声言語に付随して伝達される話者の意図・心的態度あるいは感情を含む情報であり、快—不快、覚醒—睡眠、支配—服従、信頼—不信、関心—無関心、肯定的—否定的の6つの評価軸でラベリングされている。本研究は支配度に影響を与える会話要素を明らかにしたいため、発話者が相手とのコミュニケーションをリードしているかの評価である“支配—服従”ラベル (Dominance) を分析に使用した。Dominance の値は第三者である複数の評価者が発話を聞いて1~7の7段階で評価している。

本研究では相槌と支配度の関係に着目して研究を進めた。相槌に着目した理由は、相槌は一般的な現象だからである。一般的な現象を明らかにすることで複数の会話システムに応用できると考えた。また、森ら [9] は相槌のような応答を扱うことができればより応答性が高く使いやすいシステムを構築することができると示している。このように相槌の生成に着目した研究はあるが、支配度との関係は不明であるため、相槌と支配度に着目して研究を進める意義があると考えた。

2.2 相槌と支配度の分析結果

コーパスから相槌を抽出し、相槌の Dominance の値がどのように分布しているか調査した。相槌の種類ごとに Dominance の値をプロットした散布図を図1に示す。相槌の Dominance は2~4に多く分布しており、基本的に他の発話より小さい。その中でも種類によって Dominance の値が変化することがわかった。例えば、「うん」「うんうん」などの相槌は Dominance が低く、「はいはい」「なるほど」などの相槌は Dominance が高めになっていた。以上のことから、相槌の種類によって Dominance の高低がある程度決まると考えられる。よって、相槌の種類を変えることによって会話の支配度または上下関係の印象を変えられるのではないかという仮説を立てた。これはあくまで人間同士の会話コーパスに基づいて得られた仮説であるため、会話ロボッ

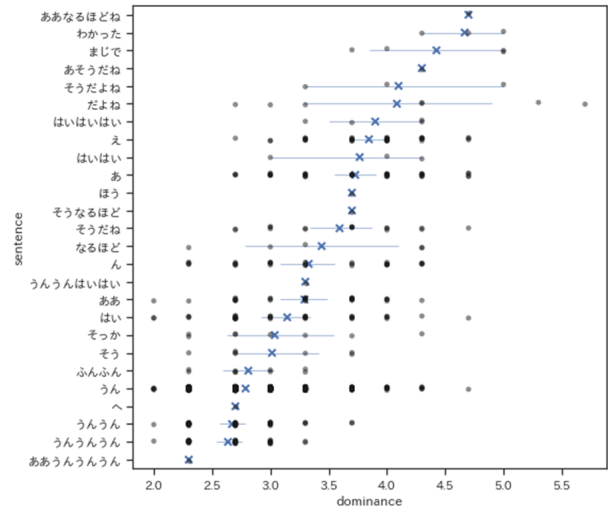


図1: 相槌の種類ごとの Dominance の値

トにおいても同じことがいえるかどうか、実装して検証する。

3 会話ロボット実験

相槌の種類を変えることによって会話の支配度の印象を変えられるかどうかを検証するため、相槌の種類が異なるロボットによる会話の映像を刺激とし、その会話におけるロボットの支配度を評価させるオンラインでの質問紙実験を実施した。

3.1 実験設計

本実験では、分析に用いたコーパス中のある会話を2体のロボットで再現し、その会話中の相槌を Dominance の値が高い相槌または低い相槌に変更、会話の支配度に違いが生じるかどうかを調べた。

具体的には「会話の参加者」と「相槌の種類」を独立変数とする二要因参加者間計画として実験を設計した。会話の参加者とは、再現するコーパス中の会話の参加者である。参加者は2人いるため、本稿では便宜的に参加者 A、B とした。相槌の種類は、Dominance の低い相槌と Dominance の高い相槌の2種類を設定した。具体的には、図1から使用頻度が比較的高く Dominance の値に差があるものとして、図3を採用した。相槌の種類は、再現する会話で使われている元の相槌の長さや会話の流れを考慮し、不自然にならないよう変更した。相槌以外の発話はすべて元の会話のままとした。

2体のロボットは Sota というコミュニケーションロボットを使用し、音声合成ソフトで作成した音声ファイルを発話させた。また、音声ファイルを作る際に、相

	対話ロボット
条件 1	話者 A & Dominance の低い相槌
条件 2	話者 A & Dominance の高い相槌
条件 3	話者 B & Dominance の低い相槌
条件 4	話者 B & Dominance の高い相槌

図 2: 実験条件

Dominance の低い相槌	Dominance の高い相槌
「うん」	「はいはい」
「うんうん」	「はいはいはい」
「うんうんうん」	「ああ」
	「なるほど」

図 3: 相槌の種類

槌以外の発話は特に編集は加えず、相槌発話はより人間の発音と似せるために、実際の音声に近づくように編集を加えている。発話中はランダムな腕の振りを行い、相槌を打つときはうなずきの動作を入れた。

3.2 実験刺激

オンライン上で実験参加者に提示する実験刺激のスナップショットを図 4 に示す。1 体は画面中央にロボットを設置し、もう 1 体は手前に後頭部のみ映るように設置した。画面中央に映っているロボットに集中できるように、動画の音声は画面中央に映っているロボットのみとした。ただし、会話の内容がわかるように、それぞれのロボットの発話内容を字幕で表示した。なお、相槌が変更されたのは画面中央のロボットのみであった。

会話の参加者要因と相槌の種類要因の組み合わせに従って、図 2 に示す 4 つの条件の動画を作成した。例えば、条件 1 の場合、画面中央のロボットが参加者 A の役で手前のロボットが参加者 B、画面中央のロボットが Dominance の低い相槌をした、ということの意味している。

3.3 測定項目

質問 1 では、IAS-R という対人円環モデル [10] を参考に、画面中央に映っているロボットに関して、支配度-服従度を質問した。IAS-R とは意味上のまとまりから隣接する対人特性同士を 1 つにまとめて 8 つの対人特性とし、これらの対人特性が円環上に等間隔に配列された対人形容詞尺度のことである [11]。この円環モデルの縦軸が支配性を表しているため、その評価項目



図 4: 実験の様子

支配度を問うもの	服従度を問うもの
Domineering-傲慢な	Bashful-内気
Self-confident-自信家	Timid-臆病な
Firm-しっかりした	Meek-おとなしい
Persistent-しつこい	Unauthoritative-権限のない
Dominant-支配的	Unaggressive-攻撃的でない
Assertive-積極的	Unbold-大胆でない
Forceful-力強い	Shy-恥ずかしがり
Self-assured-強気	Foucesless-無力

図 5: 支配度-服従度の測定項目

である 8x2 の形容詞を日本語に訳して使用した。参加者は以下の 8x2 個の形容詞について「非常に当てはまらない」～「非常に当てはまる」の 7 件法で選択した。

その後、質問 2 「2 体のロボットに上下関係を感じたかどうか、感じたとしたらどちらが上だと感じたか。」質問 3 「上記の回答の理由。」質問 4 「動画に映っていたロボットを知っているか。」という質問を加え、最後にしっかりと動画を見てから回答しているかどうかを確認するために質問 5 「ロボットが行っていた会話に出てきた単語はどれか。」という質問を行い、アンケートが終了する。このアンケートは Microsoft Forms を用いて実施された。

3.4 分析方法

最後の質問で回答を間違えていた人はデータから排除し、有意水準を 5% として、会話の参加者要因 (A/B) と相槌の種類要因 (高/低) の二要因分散分析を行った。また、質問 2 の「2 体のロボットに上下関係を感じたか」の回答をクロス集計し、カイ二乗検定を行った。

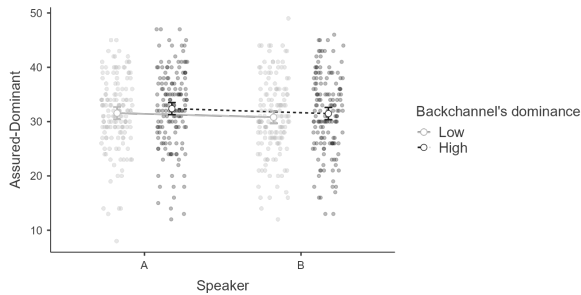


図 6: 支配度の推定周辺平均グラフ

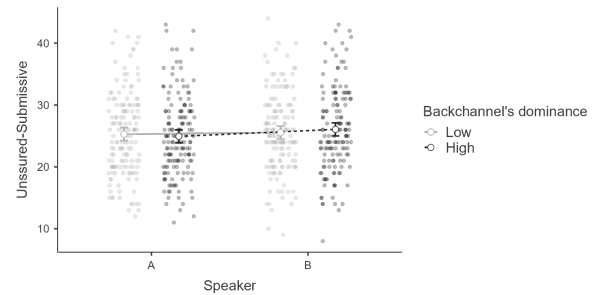


図 7: 服従度の推定周辺平均グラフ

3.5 実験参加者

参加者はクラウドワークスを用いて募集した。参加者は全部で 601 名であり、その平均年齢は 41 歳であった。そのうち 2 名のデータに不備がみられたため、最終的に男性 301 人、女性 296 人、その他 2 人からなる計 599 人のデータを対象に分析を行った。分析に使用した参加者のデータ数は条件 1 は 149 人、条件 2 は 151 人、条件 3 は 151 人、条件 4 は 148 人であった。

4 結果

4.1 分散分析の結果

まず、支配に関する項目の合計 (Assured-Dominant) と服従に関する項目の合計 (Unassured-Submissive) をそれぞれ二要因分散分析した。支配に関する項目では、話者要因は ($F(1, 599) = 2.132, p = 0.145, \eta_p^2 = 0.004$) 相槌要因は ($F(1, 599) = 1.724, p = 0.190, \eta_p^2 = 0.003$)。その 2 つの条件の組み合わせ効果である交互作用が ($F(1, 599) = 0.019, p = 0.892, \eta_p^2 = 0.000$) となり、いずれも有意ではなかった。服従に関する項目では、話者要因は ($F(1, 599) = 1.676, p = 0.196, \eta_p^2 = 0.003$) 相槌要因は ($F(1, 599) = 0.025, p = 0.874, \eta_p^2 = 0.000$)。その 2 つの条件の組み合わせ効果である交互作用が ($F(1, 599) = 0.652, p = 0.420, \eta_p^2 = 0.001$) となり、いずれも有意ではなかった。つまり、どちらにおいても話者の主効果や相槌の種類の主効果、話者と相槌の種類の交互作用は見られなかった。

横軸が話者、縦軸が支配度 (図 6) および服従度 (図 7) の推定周辺平均のグラフを示す。このグラフを見ても、相槌の種類が異なっても支配度の印象はほとんど変わらないということがわかる。

クロス集計表

条件	上だと思ったロボット			全体
	画面中央が上	手前が上	どちらも対等	
条件1(話者A・相槌低ドミ)	50	13	86	149
条件2(話者A・相槌高ドミ)	50	16	85	151
条件3(話者B・相槌低ドミ)	38	23	90	151
条件4(話者B・相槌高ドミ)	38	26	84	148
全体	176	78	345	599

図 8: 質問 2 のクロス集計表

4.2 カイ二乗検定の結果

質問 2 は「2 体のロボットに上下関係を感じたかどうか、感じたとしたらどちらが上だと感じたか。」という質問であり、1. 画面中央に映っているロボットが上だと感じた。2. 後頭部のみ映っているロボットが上だと感じた。3. どちらも対等と感じた。の 3 つの選択肢の中から 1 つを選ぶ形式となっている。図 8 に質問 2 のクロス集計表を示す。この結果でカイ二乗検定を行ったところ、($\chi^2(6) = 9.08, p = 0.169$) となり、有意差は見られなかった。

5 考察

5.1 結果の解釈

分散分析の結果、支配に関する項目と服従に関する項目どちらにおいても、話者の主効果や相槌の種類的主効果、話者と相槌の種類の交互作用は見られなかった。また、どちらが上と感じたかという質問に対するカイ二乗検定の結果も、p 値は 0.05 より大きくなったため有意差は見られなかった。しかし、クロス集計表を見てみると話者 A の方が上に見られやすい傾向がある可能性が示唆された。それに関して、質問 3 の自由記述では、条件 1 で画面中央のロボットが上と感じた

人の意見で最も多かったのは「積極的に会話をリードしている」に関する意見であり、22件あった。次いで「意見を主張している」と「発言量が多い」がそれぞれ7件、「話をまとめている」が6件あった。条件2で画面中央のロボットが上に感じた人の意見で、条件1と異なっていた点は、「相槌が高圧的」「相槌が上から目線」「答え方が横柄」「返事が軽い」など、相槌に関する意見が10件あったことであった。条件2の画面中央のロボットは「はいはい」という相槌を多用しており、条件1の「うん」という相槌と比較すると、支配度が高く感じられる傾向がある可能性が示唆された。しかしながら、どちらか一方が上に感じた人のうち、ほとんどの人が、相槌以外の会話要素で判断しているため、相槌が与える影響はそれと比べると小さいということがわかった。本研究の目的は、「会話内容が同じでも相槌が異なるだけで話者の支配度に関する印象が変化するかどうかを検証する」であったが、本研究では支配度の変化が有意差として見られなかったため、相槌が異なるだけで話者の支配度が変化するとは言えない。しかし、人によっては高圧的に感じる相槌もあることがわかった。

6 おわりに

様々な場面で活用が進みつつある会話ロボットに着目し、会話における支配度の変化という観点から分析・実験を行った。本研究では、相槌の変化が支配度の変化に与える影響の調査が目的であり、会話内容が同じで相槌が異なる場合、支配度の印象は有意差として見られなかった。多くの人は会話内容や発話量などの相槌以外の要素で上下関係を推定していることがわかった。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 19H05691 と 22H04866 の支援を受けたものです。

参考文献

- [1] 尾林和子, 増山茂. 見守りシステムを伴うコミュニケーションロボットの導入が施設介護労働者の深夜間勤務負担に及ぼす効果. *日本ロボット学会誌*, Vol. 36, No. 8, pp. 537–542, 2018.
- [2] 壬生尚美, 森千佐子, 永嶋昌樹, 鶴岡浩樹, 竹内幸子. 介護老人福祉施設における介護ロボット導入の現状と課題——郵送調査と訪問調査から——. *老年社会科学*, Vol. 44, No. 1, pp. 19–29, 2022.
- [3] Hirokazu Kumazaki, Taro Muramatsu, Yuichiro Yoshikawa, Yoshio Matsumoto, Hiroshi Ishiguro, Mitsuru Kikuchi, Tomiki Sumiyoshi, and Masaru Mimura. Optimal robot for intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, Vol. 74, No. 11, pp. 581–586, 2020.
- [4] Arielle AJ Scoglio, Erin D Reilly, Jay A Gorman, and Charles E Drebing. Use of social robots in mental health and well-being research: systematic review. *Journal of medical Internet research*, Vol. 21, No. 7, p. e13322, 2019.
- [5] 朱怡潔. 主導権の交替から見た話題開始の談話標識. *言語科学論集*, Vol. 24, pp. 41–52, 2020.
- [6] 西原陽子, 砂山渡, 谷内田正彦. 発話テキストからの人間の仲の良さと上下関係の推定. *電子情報通信学会論文誌 D*, Vol. 91, No. 1, pp. 78–88, 2008.
- [7] 福原佑貴, 中野有紀子ほか. 複数ユーザ対会話エージェントとの多人数インタラクションにおける優位性の自動推定方法. 第74回全国大会講演論文集, Vol. 2012, No. 1, pp. 381–382, 2012.
- [8] 宇都宮大学ほか. 宇都宮大学 パラ言語情報研究向け音声対話データベース (uudb). 2008.
- [9] 森大河, 伝康晴. 相槌の形態と頷きとの共起関係. *人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会 90回 (2020/11)*, p. 31. 一般社団法人人工知能学会, 2020.
- [10] Jerry S Wiggins, Paul Trapnell, and Norman Phillips. Psychometric and geometric characteristics of the revised interpersonal adjective scales (ias-r). *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 23, No. 4, pp. 517–530, 1988.
- [11] 橋本泰央, 小塩真司. 対人円環モデルに基づいた ipip-ipc-j の作成. *心理学研究*, Vol. 87, No. 4, pp. 395–404, 2016.