

Title	気弱なロボットは初対面同士のコミュニケーションを支援できるか
Author(s)	東上, 尚史; 西本, 一志
Citation	情報処理学会研究報告, 2024-CN-122(8): 1-8
Issue Date	2024-03-04
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18862
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 東上尚史, 西本一志, 情報処理学会研究報告, Vol.2024-CN-122, No.8, pp.1-8, 2024.ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

気弱なロボットは初対面同士の コミュニケーションを支援できるか

東上尚史^{†1} 西本一志^{†1}

概要: 近年、日本において初対面同士のコミュニケーションに苦手意識を持つ若者が多く、社会全体の大きな課題となっている。これは、主として話題の選出が困難であることに起因する。このため、これまでに様々な話題提供システムが考案されてきた。しかしながら、これらの研究は会話を意図していない初対面同士が、距離的圧力を感じる場所での会話を行う場面は考慮していない。本研究では、このような状況における初対面者同士の会話を支援するために、話題の内容ではなく話題の提供方法に焦点を当て、「弱いロボット」の研究を参考に、人同士の会話中に割り込み、気弱そうに話題の提供を行うロボットによる会話支援を試みた。実験の結果、ロボットが気弱で頼りない印象を与えることによって初対面時の会話を誘導することは難しいことがわかった。

キーワード: コミュニケーション支援, 初対面会話, HHRI, 弱いロボット, 話題提供

Can A Timid Robot Help Strangers Communicate with Each Other?

NAOHUMI TOJO^{†1} KAZUSHI NISHIMOTO^{†1}

Abstract: In recent years, young people in Japan often have difficulty in communicating with others for the first time, and this has become a major issue for society. This is mainly due to the difficulty in selecting a topic of conversation. To solve this problem, a variety of topic recommendation systems have been proposed. However, they have not considered the situation where two people who have never met before and do not intend to have a conversation talk with each other in a place where they feel distance pressure. To support such communications by the strangers, in this study, we focused not on the content of the topic but on the method of providing the topic, and tried to support conversation by a robot that interrupts a conversation between people and provides the topic in a timid manner, referring to the research on “weak robots”. The experimental results showed that it is difficult to induce conversation just by giving the impression that the robot is timid and unreliable.

Keywords: Communication support, First meeting conversation, HHRI, Weak robot, Topic recommendation

1. はじめに

近年、日本の若者において「コミュニケーション力」の低下が問題となっている。JTBが行った調査では会話を苦手とする人が全体の5割に上る[1]。これはスマートフォンの普及だけでなく、コロナウィルスによる人との交流の減少も関係していると思われる。さらに文化庁の調査によれば、特に初対面時の会話に苦手意識を持つ人が多いことがわかっている[2][3]。初対面時の会話を苦手を感じる最大の理由として、「何を話せばいいのかわからない」という話題選出の困難が考えられる。適切な話題を選出するためには相手の情報を引き出さねばならないが、心理的な距離がある初対面状況の中でどのように相手の話題を引き出せばいいのか、そのために自分自身がどう振舞えばいいのかを判断し適切に行動することは非常に難しい。

このため従来から、初対面時のコミュニケーションを支援するための様々なシステムが提案されている。その多くは、前述の話題選出の困難を解消するために、適切な話題を提供する手段の実現を目的としている。たとえば木村ら[4]は、会話が途切れた際に話の流れに沿った話題を提

供することにより、スムーズな話題転換を支援するシステムを考案した。水口ら[5]は、SNS 利用者のコメント履歴や閲覧履歴にマッチングする話題をロボットに提供させることで、その話題に対するコメント数を増加させた。この方向での取り組みは、今後は近年急速な発展を遂げた ChatGPT[6]等の生成 AI を活用して、より高度で複雑化した話題提供システムを実現していくようになると期待される。

しかし、このような話題の選出と提供による支援手段は、そもそも初対面者同士に会話しようという意図があることが前提となっている。一方、たとえば狭い待合室などで見知らぬ者同士が偶然に居合わせたような場合は、互いに会話しようという意図がない。このような状況では、適切な話題の選出は一般に困難であるし、たとえ適切な話題を選出できたとしても、それを提示するだけで解決できるとも思えない。しかし、会話域 (0.5m~1.5m) や近接域 (1.5m~3m) 程度の範囲内で一切言葉を交わさず無言のまま居続けることは、距離圧力の影響を受けて非常に居心地が悪いものとなる[7]。ゆえにこのような場合は、両者が自ずと発話し、言葉を交わそうとするように引き込むための何らかの仕掛けが必要であると考えられる。

そこで本研究では、話題の選出手法ではなく話題の提

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced
Institute of Science and Technology

供方法に焦点を当て、ロボットを介することによる、会話意図を持たない初対面者同士の会話の誘発促進支援手法の研究開発を進めている。本稿では、ロボットの振る舞いの違いが、初対面者同士の会話にどのような影響を与えるかについて調査した結果について報告する。

2. 関連研究

2.1 ロボットの振る舞いによるコミュニケーション支援

会話に対し、ロボットの発話行動だけでなく振る舞いを変化させることによって会話を促進させる手法の有効性が示されている。塚本ら[8]は、ロボットの話題提供を用いてコミュニティ成員同士の会話を促進させるため、話題を提供するロボットと成員間の距離を変化させることより、被験者の話題に対する注目を引き出すことができることを示した。さらにこのロボットを使用し、3者関係での会話の実現を目的として話者2人の方向を交互に見ながら話題提供を行った結果、話者同士からの共同注視や対話が発生し、3者関係の形成ができる事が明らかになった[9]。またロボットの視線を使用したコミュニケーション支援として、佐藤ら[10]は、話者3人が円滑な話者の交代を行えるようにするため、バランスゲームを被験者3名で遊ぶ中で、ロボットが話者交代候補者へ視線を向けることで、視線を向けた被験者の発話を促すことに成功している。

2.2 初対面時の「気まずい」状況を解消する研究

新山ら[11]は、ユーモア発言に着目し、初対面時の会話のぎこちなさを緩和させるため、会話中の沈黙状況に対しエージェントが直前の発話を聞き間違える「聞き間違いボケ」を行うことで話題の提供と同時に会話の活発さの向上手法を提案している。また内田ら[12]は、初対面状況におけるロボットを含めた3者間のコミュニケーションにおいて、ロボットが話者の1人に対して質問を行い、その回答をもう1人の被験者に代弁を求める振る舞いを行うことで、直接的な会話を行っていないにも関わらず話者2人が会話を行った感覚を引き出している。

ロボットの振る舞いのみで会話の支援を行うアプローチも行われている。Vivaら[13]は初対面での「社会的なぎこちなさ」を解消することを目的とし、2者会話の傍に設置する、ユーモラスなジェスチャー表現を行うロボットを提案した。会話実験では被験者2名が自己紹介を行った後に55cmの間隔で設置された椅子に対し座ることで「社会的なぎこちなさ」を生じさせ、この場面でユーモラスなジェスチャーを行うことで社会的なぎこちなさや、会話に対する抵抗感を有意に減少させている。

これらの研究の知見により、話題や発話内容以外のロボットやエージェントの振る舞いによっても会話に影響を与えることが示されている。

これらの知見から、会話を促進させるロボットの振る舞いによる効果的な話題提供手法を実現するには、ロボッ

トが行った介入行動への興味や注目を惹きつけることが重要であると考えられる。しかし、本研究で想定している「会話することを意図していない初対面者同士の近接会話」場面においては、もう1人の話者に注意が向きすぎてしまい、話題提供システムに対する興味や注目が発生しない可能性が考えられる。そこで本研究では、さらに「人間の注意や行動を引き出す」効果を持つロボットを実現するために、「弱いロボット」の考え方に着目した。

2.3 「弱いロボット」

弱いロボットとは、豊橋技術科学大学・岡田研究室にて研究が行われているロボットの概念であり、単独で目的を達成できる能力を持つロボットを実現するのではなく、周りの人々などとの関係を構築して味方につけながら、周囲と協調して目的を遂行していくロボットのことである。岡田研究室で開発された弱いロボットの事例を3つ示す。Talking-Ally[14]は、人が話者の話を聞く「聞き手性」を引き出すことを目的とし、「あのね」「えと」等のフィラー表現と人間の視線を意識した振る舞いを行いながらニュース記事を読み上げることで、人の注目度を引き出している。Talking-Bones[15]は、子供たちを対象とし、昔話を語り聞かせる際に時々モノ忘れをすることによって、忘れた言葉に注意を向けさせ、子供たちとロボットが協調して昔話の語りを作り出す。NAMIDA0Home[16]は、幼児たちの雑談をモチーフとし、3つのエージェントが人の話の内容について共感的な応答を行い、人の信頼度や共感度を引き出す手法を提案している。

このような「弱いロボット」は、基本的に人間対ロボットの1対1のコミュニケーションにおいて、「できるはずのタスクを1人でできない」という不能感を使って人のロボットへの関心や興味を引き出すものである。先述したTalking-Bones[15]は幼児同士の会話を引き起こすことを実現しているが、これはロボットが話題を思い出すことを手助けするための協調的行動であり、やはり基本的には人間対ロボットのコミュニケーションを主眼としている。

一方本研究では、人間とロボットの対話ではなく、人間同士の対話を誘発促進することを目的としている。この点で上述の研究とは目的が異なっている。しかしながら、「弱いロボット」が人間の行動を引き出すという知見を応用することで、人間同士の2者関係会話への注目度を引き出し、その結果として会話を促進することができるのではないかと考えた。ただし、2者間のコミュニケーションで有効な知見をそのまま3者間のコミュニケーションに転用することは有効ではないので[16]、ロボットの「弱さ」の表現やその使い方について検討する必要がある。

3. 提案手法

本研究では、会話意図を持たない初対面の2人の会話を誘発促進するための、ロボットを介して話題を提供するシ

システムを構築する。ただし、提供する話題の選出方法に焦点を当てるのではなく、話題を提供する際のロボットの振る舞いに焦点を当てる。具体的には、ロボットの動作と発話の口調を制御して「気弱さ」を表現する。気弱さの表現を行いつつ話題を提供することで初対面の話者2人の注目を惹きつける。

なお、ロボットが提供する話題とその提供のタイミングとしては、「話者が発話中か沈黙しているかなどの会話状況には無関係に、前後の文脈にも実験協力者らの興味にも関係のない話題で唐突に割り込む」こととした。一般的に話題を提供するシステムでは、「話者同士が会話した前後の文脈や趣味等の話者に関連のある話題を選出し、会話の邪魔をしないタイミングで提供する」ことが必要と考えられている。これに対し本研究では、正反対の手法をとる。これは、適切なタイミングで適切な話題を提供すると、ロボットの振る舞いとは無関係にその話題が採用されてしまい、ロボットの振る舞いの影響を検証できない可能性が高いと考えたためである。不適切な話題提供であっても、ロボットが気弱で頼りない印象を与えることで、人間に「この弱いロボットの言う通りにしてあげたい」「その話題を話してあげたい」という感情が引き出せるのではないかと考えた。

4. 実験

4.1 実験目的

本実験では、会話することを意図していない初対面者同士が近接している状況において、ロボットが気弱に話題の提供を行うことで、初対面者らがこの話題を採用し会話行動をとるようになるのではないかとという仮説を検証する。事前に実施した予備実験で、「目をそらす動作」と「言い直しを含む発話パターン」の組み合わせが多くの人に最も気弱さを感じさせることがわかったので、本実験ではこの気弱動作表現を用いる。このロボットの振る舞いにより、具体的には、以下の2つの項目について調査する。

- BOCCO の割り込みによる実験協力者の反応
- BOCCO の割り込みによる実験協力者同士の会話話題への影響

4.2 実験の概要

著者らが所属する大学院大学の学生 32 名を実験協力者として募集し、互いに面識の無い学生 2 名のペア 16 組を構成して実験を実施する。構成したペアを、半分ずつ実験群と統制群に分割した。詳細な実験の実施手順については後述するが、各ペアの実験協力者 2 名が 1 室に居合わせる状況を作り、唐突にロボットが割り込む。その際、実験群のペアに対しては、ロボットが気弱な動作と発話口調で割り込む。一方統制群のペアに対しては、ロボットは気弱な動作と発話口調を行わずに割り込む。ロボットの割り込みの制御は、実験者（本稿第 1 著者）が実験協力者同士の様

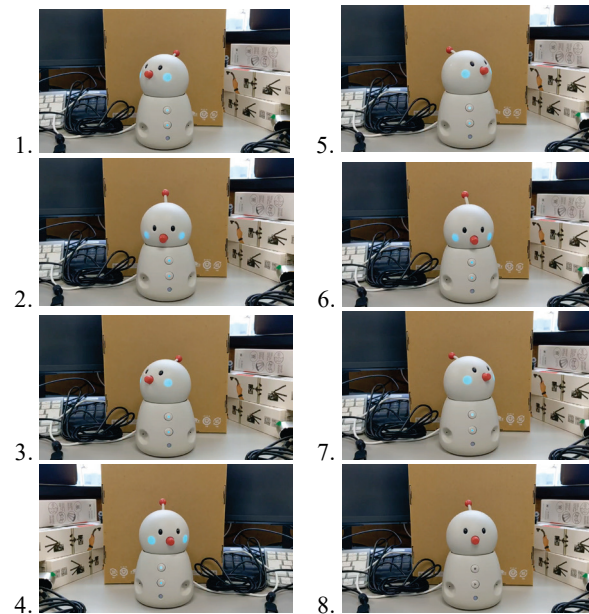


図 1 実験群におけるロボットの気弱な動作表現（1.～8.の順番で動作）

Figure 1. Timid behavior of the robot in the experimental condition.

子を別室からモニタリングしながら操作する Wizard of Oz (WOZ) 法で行った。ロボットの発話内容（提供する話題）は、実験協力者らの興味や発話内容などとは無関係に、ジャンルが異なるニュース記事 4 つ（スポーツ、アニマル、エンタメ、テック）を実験者側であらかじめ選出した。

ここでロボットは BOCCO emo[17]、音声は VOICE PEAK 商用可能 6 ナレーターセット[18]を使用した。

実験群の実験におけるロボットの動作を図 1 に示す。予備実験での視線を合わせようとするがそらすという動作が気弱と感じられるとの結果を基に、「左右に座っている実験協力者双方の目を見られない」ことを想定し、左右に 2 回ずつ首を動かすが、すぐに正面に戻ってややうつむく動作を作成した。このとき BOCCO の発光色は、視認性を高めるために明るい水色とした。動作時間は約 7 秒である。発話は、言い直しを含む発話パターンを採用し、音声の聞き取りやすさと気弱さをより強調させるため、VOICEPEAK[18]のパラメータ値は音声の速さとピッチを 150%、音声間のポーズを 80%として、高い声で聞き取れる範囲内で早口でしゃべるように設定した。発話する内容は以下の通りである：

- スポーツ：「そ、そういえば、サムライジョ、ジャパンが、アジアプロ野球チャンピオンシップで、ゆ、優勝したそうですね。」
- アニマル：「そ、そういえば、な、長野県の動物園が、カバ、カピバラ温泉をオープンしたそうですよ。」
- エンタメ：「そ、そういえば、11月10日に、ま、マーベル映画の、マベ、マーベルズが公開されましたね。」

- テック：「そ、そういえば、ジェ、JR 東海が発電に、す、水素を使う、れしゃ、列車を開発するそうですね。」

ここで、発話を「そういえば」から始める理由は、「話題の提供を行っている」という意思表示と、割り込みを想定していない話者が話題を聞き逃すことを防ぐためである。

統制群におけるロボットの動作を図 2 に示す。ここでは BOCCO の標準動作である音声読み上げ動作を参考に正面を向いたまま上下に頷く動作を作成した。LED の発光色は緑色とした。発話は、音声と発話速度を VOICEPEAK の標準設定とした。発話する内容は実験群の場合と同じであるが、言い直しをすべて除去した。いずれの群の実験においても、ロボットによる割り込みは、実験協力者らが沈黙している状況で 2 回まで、会話している状況で 2 回までとし、沈黙状況が発生しなかった場合は会話への割り込み 2 回のみを行った。ここで沈黙状況とは、5 秒以上の無言状態を指す。

実験時間は 6 分間とした。これは、沈黙状況が続いた場合、不快な状況をあまり長くしないことが望ましいと考えたためである。実験中はシステムの運用および実験協力者らの行動を記録し、実験終了後にはアンケートを実施した。これらのデータに基づき、先述の 2 つの調査項目について比較検討した。

4.3 実験手順の詳細

この実験では、実験協力者らが「偶然に 1 室に居合わせた」という状況を作り出すため、いくつかの工夫を施した。まず実験協力者の募集時には、「コミュニケーション中の話題選択メカニズムを明らかにする事を目的としたアンケートに、実験者と 1 対 1 で回答をお願いします」と説明した。

実験開始前には 1 人ずつ別々

の部屋で待機してもらった。待機中、両実験協力者には以下の項目に示す普段の会話に対する意識調査に関するアンケートに対して回答してもらった。

1. 自分から発話することは苦手だと感じる
2. 初対面の会話は苦手だと感じる
3. 会話で沈黙が発生することが苦手だと感じる
4. 会話する相手に会話が苦手そうな人が居ると、気を張る必要がなく安心する
5. 会話中に話を遮られると不快に感じる
6. 前後の文脈に関係ない話題を出されるのは好きではない

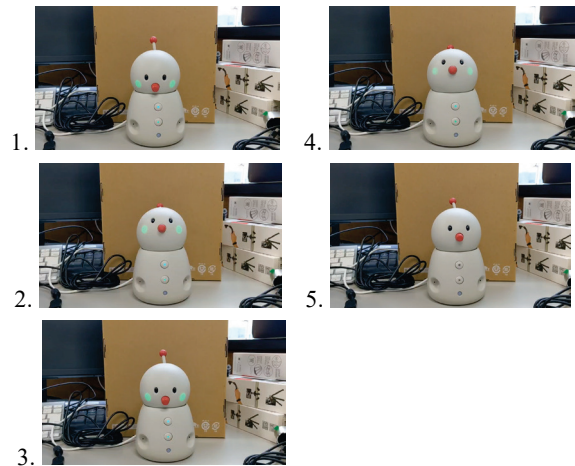


図 2 統制群におけるロボットの動作表現 (1.~5.の順番で動作)

Figure 2. Robot's behavior in the comparative condition.



図 3 実験環境

Figure 3. Setup of the experimental room

各項目に 7 件法のリッカートスケール (6:ともそう思う~0:全くそう思わない) で回答を求め、「全くそう思わない」を 0 点、「とてもそう思う」を 6 点として評価の数値化を行った。

両実験協力者がアンケートに回答後、「実験の準備をするので、同じ実験を行っている実験協力者と 2 人で待っててください」と説明し、実験協力者らが所有するスマートフォンと PC を別室に置いた状態で図 3 に示す実験室に 2 人を案内した。この際、両者には会話を行うことを求める指示は特にしていない。図 3 の机の中央に、他の様々な物品と混じった状態で BOCCO を配置している。これは「ロボットを使い、実験協力者間で会話をする実験である」ということをカモフラージュするためである。

両者が実験室に入室した時点から 6 分間の実験を開始する。実験開始直後は図 4 のように BOCCO が実験協力者双方の方向を見る動作だけを行い、「このロボットが動くものである」ということを実験協力者に認識させた。6 分間の実験中、約 5 秒間の沈黙が認められた際と、実験協力者

同士が会話している場合はその最中の2種類のタイミングで、実験協力者同士に関係のない話題をBOCCOに読み上げさせ、会話への割り込みを行った。

実験終了後、両者に最初に待機していた別々の部屋に移動してもらい、以下のアンケートに7件法で回答を求めた。

1. ロボットが話した話題に興味を持った
2. ロボットは気弱な性格だと感じた
3. ロボットが話した話題の意味を理解できた
4. ロボットは自信がなさそうだと感じた
5. ロボットは新たな話題を提供してくれた
6. ロボットが会話に割り込んでくるのを不快だと感じた
7. ロボットが話した話題に対し、自分が話してあげた

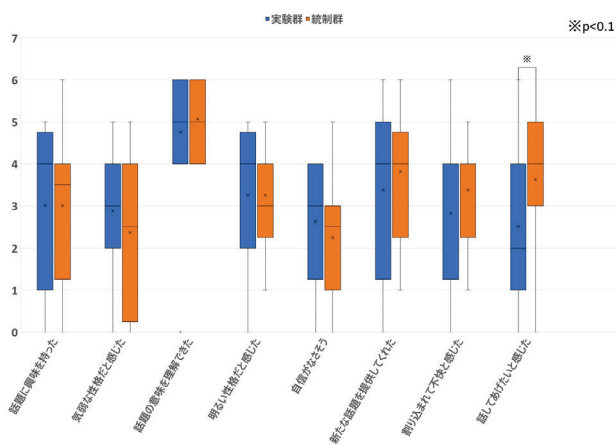


図5 実験後アンケート結果1

Figure 5. Results of questionnaire after the experiment (1)

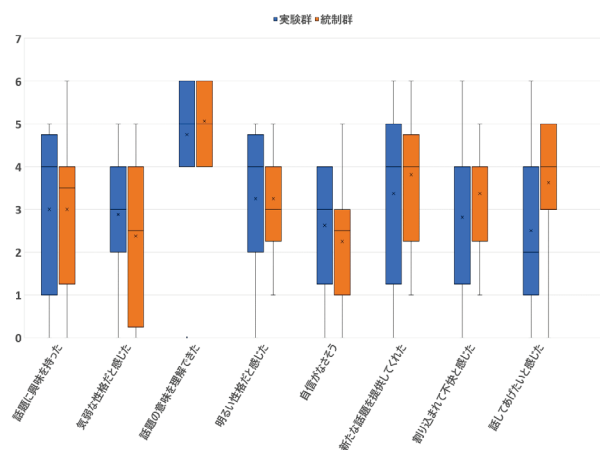


図6 実験後アンケート結果2

Figure 6. Results of questionnaire after the experiment (2)

いと感じた

8. もう一人の実験協力者と盛り上がったと感じた
9. もう一人の実験協力者と会話したと感じた

表1 実験群における話題提供回数と採用数

Table 1. Numbers of times topics were offered and adopted in the experimental group

場面	割り込み	沈黙
採用数		
話題提供数	15回	6回
採用数	6回	1回

表2 統制群における話題提供回数と採用数

Table 2. Numbers of times topics were offered and adopted in the comparative group

場面	割り込み	沈黙
採用数		
話題提供数	14回	7回
採用数	10回	6回

10. もう一人の実験協力者とまた話したいと感じた
11. もう一人の実験協力者と仲良くなったと感じた
12. ロボット含め3人で盛り上がったと感じた
13. ロボット含め3人で会話したと感じた
14. ロボット含め3人でまた話したいと感じた

4.4 実験結果

4.4.1 実験群・統制群間における実験協力者特性の差異

実験群・統制群間で普段の会話意識に対するアンケート結果に対しマン・ホイットニーのU検定を使用し実験群・統制群間の比較を行った。この結果、群間に有意な差異はみられなかった。このことから実験群・統制群間の実験協力者特性に偏りはなかったといえる。

4.4.2 実験群、統制群での話題採用回数

実験群と統制群それぞれにおける、話題提供場面に対する話題採用回数の結果を表1と2に示す。表1と2から、統制群では実験群と比較し、割り込み場面と沈黙場面の両方で話題の採用回数が多いことが分かる。この結果より、本実験で使用した気弱表現は、気弱表現を行わなかった場合と比較して話題の採用行動を多く引き出すことはできなかったといえる。

実験後アンケートの結果を図5と6に示す。全質問項目で実験群・統制群間にマン・ホイットニーのU検定で比較したところ、「話してあげたいと感じた」項目において統制群側に有意傾向 ($p < 0.1$) が見られたものの、それ以外の質問において両群間に有意差はみられなかった。この結果から、本実験で行った気弱表現では、統制群と比較して有意に「気弱である」という評価および「話してあげたい」という感情を引き出せなかった。

4.4.3 話題提供に対し「話してあげたい」と感じる要素

実験協力者を話題を採用した実験協力者と採用しなかった実験協力者の2群に分け、それぞれの実験後アンケート結果についてマン・ホイットニーのU検定で比較した結果、話題を採用した実験協力者が「ロボットが提供し

た話題に対し、自分が話してあげたいと感じた」項目に有意に高い評価を行っていた ($p < 0.05$)。しかし、どのような理由から「話してあげたい」と感じていたかを実験協力者に聞き取りしたところ、実験群と統制群の双方において、「話題の採用を行ったほうが楽だったから」「話題そのものに興味があったから」等の多様な理由があった。そこで「話してあげたい」という評価が実験群と統制群においてどのような要因から得られているかを、重回帰分析を使用して検討した。

実験群において「ロボットが提供した話題に対し、自分が話してあげたいと感じた」項目を目的変数、「ロボットは気弱な性格だと感じた」「ロボットは新たな話題を提供してくれた」項目を従属変数とし強制投入法を使用して重回帰分析を行った。ここで説明変数は、実験後アンケート結果において質問項目間の相関関係を考慮し、相関関係 0.4 以上の 2 つの質問項目において目的変数と相関係数が低いものを除外した結果選ばれたものである。この結果、重相関 $R=0.649$ 、重決定 $R^2=0.420$ であり、この 2 つの変数のみでは説明できないことが分かった。しかし有意 F の値が $p=0.029 < 0.05$ であり、変数同士の多重共線性 VIF は全説明変数で 5 以下であった。ゆえに、この回帰式のモデルは予測精度が低いものの、有効なモデルであると言える。影響度 (t) が最も高い質問項目は「ロボットは新たな話題を提供してくれた」項目 ($t = 3.04$) であり、次に「ロボットは気弱な性格だと感じた」項目 ($t = 0.77$) であった。これより、「気弱である」という評価は「話してあげたい」項目に微弱ながら影響を与えていると考えられる。そこで実験群において「気弱な性格と感じた」という質問項目に対する回答ごとに話題を採用した人数を調査した。結果を表 3 に示す。この表より、気弱であるかどうかに関する評価結果によって話題の採用人数には大きな変化がないといえる。これより、「気弱である」という感情が「話してあげたい」という感情には影響を与えているものの、話題の採用には繋がらなかったと考えられる。

統制群においては「ロボットが提供した話題に対し、自分が話してあげたいと感じた」項目を目的変数、「ロボットを含め 3 人で盛り上がったと感じた」項目を従属変数とし強制投入法を使用して重回帰分析を行った。ここで説明変数は実験群と同様の処理を行ったうえで選定した。この結果、重相関 $R=0.622$ 、重決定 $R^2=0.387$ であり、この説明変数のみでは説明できないことが分かった。しかし有意 F の値が $p=0.022 < 0.05$ であったため、有効な変数ではあるといえる。

5. 考察

5.1 話題の採用行動

4.4.2 および 4.4.3 節で示したように、気弱な話題提供を行ったことで人の話題採用行動を引き出すことはできな

かった。これにより、本研究の仮説は支持されない結果と

表 3 「気弱」評価毎の回答・話題の採用を行った人数
Table 3. Relationship between the results of the responses regarding whether the robot was perceived as feeble-minded and the number of people who adopted the topic.

「気弱」評価	回答人数	採用人数
少しそう思う	6 人	1 人
そう思う		
とてもそう思う		
どちらでもない	3 人	1 人
そう思わない	7 人	2 人
あまりそう思わない		
全くそう思わない		

なった。この原因として考えられるものを他項目の結果と合わせて検討する。

5.1.1 気弱表現の伝え方

図 6 に示すように、実験群と統制群の間で「気弱である」という評価に差がなかった。この原因として実験群で行った気弱表現が十分に伝わっていなかった可能性が考えられる。実際に実験後に行ったインタビューにおいては、実験群の実験協力者数名が「ロボットの動作および音声を気弱だと感じなかった」とコメントした。そこで「なぜ気弱と感じなかったか」をインタビューした結果、「音声およびロボットそのものへの親しみやすさが不足していた」、「音声の音量が大きい、もしくは声が高く気弱だと感じない」、「動作を気弱だと感じなかった」という意見が得られた。これは予備実験で得られた「気弱である」と評価されやすい動作と発話音声の知見が、必ずしも一般的ではなかった可能性がある。より多くの人に「気弱である」評価される動作や発話を検討する必要がある。

5.1.2 話題の採用者と非採用者による「気弱な性格である」と感じた実験協力者特性

4.4.3 節において、実験群では「話してあげたい」という評価に「気弱である」という評価が影響していたが、話題の採用には繋がらなかった。そこで実験群において、「気弱な性格である」項目に対し「少しそう思う、そう思う、とてもそう思う」という評価を行った実験協力者 6 人を気弱評価の「高群」とし、一方「そう思わない、あまりそう思わない全くそう思わない」という評価を行った実験協力者 7 人を「低群」として、実験協力者の会話への苦手意識アンケート結果がどのように変化するか比較を行った。図 7 に結果を示す。マン・ホイットニーの U 検定を使用し各項目の比較を行った結果、「普段の会話において、自分から発話を行うのが苦手だと感じる」項目に対し、気弱評価高群の実験協力者評価に有意傾向が見られた ($P < 0.1$)。また有意差は見られなかったものの、気弱評価高群の実験

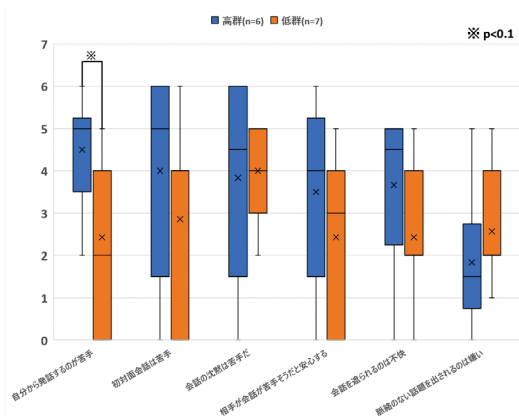


図 7 気弱評価の高群と低群における会話意識アンケートの結果比較

Figure 7. Comparison of the results of the questionnaire about conversation attitude depending on the difference in the evaluation about timidity of the robot.

協力者は「初対面の会話が苦手だと感じる」「会話相手に会話が苦手そうな人が居ると安心する」「会話中話を遮られると不快に感じる」の3項目において高い評価を行う傾向にあった。

これより、実験群においてロボットに対し「気弱である」と感じた実験協力者は、比較的会話への苦手意識が高いことから、ロボットに対して一種の共感を覚えていた可能性があると考えられる。ただしこのような実験協力者は、「話してあげたい」と感じたとしても、実際に話題を採用するという行動をもう1人の実験協力者がいる会話中に行えなかった、あるいは、会話を遮られたことが不快なために話題に採用する行動を行う意欲を持てなかった可能性が考えられる。

5.1.3 「弱いロボット」と本研究の方向性

岡田は著書[19]にて、「弱いロボット」は、「ロボット単体でタスクを行えない」ことを「弱さ」として人の「協調的行動」を引き出していると記している。しかし本研究では、「気弱である」項目に高い評価をつけた場合であっても、「話してあげたい」という発話意欲にはつながっていない場合もあった。この原因として、「協調的な行動」が実験協力者にとって不明確であったことが考えられる。弱いロボットの「協調的な行動」とは先述した Talking-Ally[14]では「ロボットに対し視線を向ける」、Talking-bones[15]では「ロボットが忘れた単語を教える」といった行動を引き出している。この引き出す要因には「ロボットが何をしががっているのか・求めているのかの希望」の明確さと「その希望が今できると簡単行動」であると我々は考察する。

本実験で行った気弱表現は、「ロボットは話題提供を行おうとしている」という希望は伝えることができたものの、話題を読み上げるのみで、「話題を話すことを求める」表

現ではなかったと考えられる。これは実験時、1度目の話題提供を行った際に、実験協力者が「これに話せばいいかわからない」という会話を行った場面が発生していたことからもうかがえる。また、会話している状況において、いきなり現在の話題とは異なる話題を持ち出すことは、話者にとって「簡単な行動」ではなかったといえる。実際に自由記述アンケートにおいては、「現在とは関係のない話題を話していたので無視した」という意見や、実験中の実験協力者の会話場面において、「この話題に答えるのが難しい」という発話があったことからもうかがえよう。

5.1.4 「気弱である」「話してあげたい」評価が高い被験者

実験群において「気弱である」項目と「話してあげたい」項目双方に高い評価を行った被験者3名は話題の採用を行っていなかった。この3名の被験者に対し、なぜ「話してあげたい」と感じたにも関わらず話題の採用しなかったのかを明らかにするためインタビューを実施したところ、「話を広げる方法を考えていて、その間にもう1人の被験者が話題をとっていたため、また相手との立場関係により（話題を変えることを）躊躇してしまったため」「会話で仲介役に回っていたため」「もう1人の被験者に注意が向いていたため」とのコメントが得られた。しかし、この3名の被験者は「気弱である」という評価からロボットに対し「興味を持った」「話を広げてあげないと」「話を聞いてあげないと」といった感情を持ち、その結果として「話してあげたい」という評価を行っていたこともインタビューからあきらかになった。ゆえに本実験においては、気弱な話題の提供を行うことによって、話題の採用という具体的な行為を引き出すことはできなかったが、「話してあげたい」という感情を引き出すことはできていたと言える。

6. おわりに

本研究では、互いに面識がなく会話する意図を有していない話者2名が1室に居合わせる場面において、「ロボットが気弱に話題の提供を行うことで話者の話題採用行動を引き出せるのではないかと」を仮説として実験を行った。この結果、ロボットに対して「気弱である」と評価された場合でも、そのロボットが提供する話題を採用する行動には繋がらず、仮説は支持されない結果となった。ただし、「気弱である」と評価した被験者には「話してあげたい」という感情を生起させる可能性が示唆された。

今回の実験の結果は、「気弱さでは話題の採用行動を引き起こせない」という一般的結論を導き出すものではない。本研究で使用した「気弱さの表現」に限定された結果であり、今回の気弱さの表現が不十分なものであった可能性が考えられる。今回の実験で得られた、「気弱である」という評価が「話してあげたい」という評価に微弱ながら影響を与えている結果から、よりの確な気弱さの表現を用いれば、この結果は覆る可能性はあるだろう。

今後はどのような表現を行うことが実験協力者により「気弱さ」を伝えること繋がり、更に話題の採用行動を引き出せるかを明らかにする必要がある。また、話題の採用行動に関係する「話してあげたい」という評価に関連する要素は現時点での質問項目では不十分なことが明らかになった。そのため今後はより深い分析を行い、他にどのような要素が関係しているのかを明らかにしたうえで、気弱な表現の変化を行うことが重要であると考え。

謝辞 実験に協力していただいた皆さんにお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 株式会社 JTB：コミュニケーションは苦手，58%と過半数主体的な発信は苦手，受け身のコミュニケーションは得意，PR TIMES，
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000031978.html>
(2023年12月17日閲覧)
- [2] 文化庁 国語課題小委：「国語に関する世論調査」における「コミュニケーション」に関する問い(抜粋) I 話し方やコミュニケーションについての意識，
https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/kokugo/kokugo_kadai/iinkai_02/pdf/sanko_4.pdf (2023年12月17日閲覧)
- [3] 後藤学，大坊郁夫：大学生はどんな対人場面を苦手とし，得意とするのか？：コミュニケーション場面に関する自由記述と社会的スキルとの関係，対人社会心理学研究，
- [4] 木村有里，丸山一貴：会話中の単語に基づいた話題提供を行う雑談支援システムの提案，情報処理学会インタラクション2017論文集，1-403-43，pp.269-273，2017.
- [5] 水口弘紀，石澤善雄，村岡優輔，中尾敏康：対話のきっかけとなる話題提供によるコミュニケーション活性化技術，NEC 技報「社会的課題解決に貢献する NEC の事業活動特集」，Vol. 66，No. 1，pp.86-90，2013.
- [6] 西出和彦：人間の心理・生態からの建築計画① 人と人との間の距離，建築士と実務，Vol. 8，No. 11，pp.95-99，1985.
- [7] 渡邊克巳：ロボットの身体性，日本ロボット学会誌 40 (1)，29-31，2022 一般社団法人日本ロボット学会
- [8] 塚本潤，平野靖，梶田将司，間瀬健二：話題提供ロボットを用いたコミュニティコミュニケーション，人工知能学会全国大会論文集，vol.21，pp.1-7，2007.
- [9] 塚本潤，平野靖，梶田将司，間瀬健二：三者関係を実現するためのロボットによる話題提供，電子情報通信学会大会公園論文集，pp.240，2008.
- [10] 佐藤良，竹内勇剛：多人数対話におけるロボットの視線行動に基づく発話権と対話場のデザイン，HAI シンポジウム 2013，s-5，pp.219-228
- [11] 新山はるな，得田舜介，大串旭，大西俊輝，呉健朗，大澤正彦，宮田章裕：ユーモラスに話題提供を行うエージェントの基礎検討，情報処理学会インタラクション 2023 論文集，1P-74，pp.447-450，2023.
- [12] 内田貴久，船山智，境くりま，港隆史，石黒浩：他者視点取得の誘発による人間同士の関係促進：2者対話におけるロボットの対話戦略，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol.24，No.3，2022
- [13] Viva Sarah Press，Hadas Enel，Humorous Robotic Behavior as a New Approach to Mitigating Social Awkwardness：CHI '23: Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems，Article No.: 427Pages 1-16，2023
- [14] 小田原雄紀，蔵田洋平，大島直樹，De Silva，P. Ravindra. S.，岡田美智男：Talking-Ally：聞き手性をリソースとする発話生成系の実現にむけて，Human-Agent Interaction シンポジウム 2012 (HAI-2012) 論文集，2E-2，2012.
- [15] 小野田慎平，西脇裕作，窪田裕大，大島直樹，岡田美智男：子どもたちはときどきモノ忘れするロボット (Talking-Bones) とどのように関わるのか？— フィールドにおける調査結果とその考察—，ヒューマンインタフェース学会論文誌，vol.23，No. 2，pp. 213-226，2021.
- [16] 木村昌紀，磯友輝子，桜木亜季子，大坊郁夫：3者間会話場面に視覚メディアが果たす役割—笑顔とうなずきの表出，及びそれらの行動マッチングに注目して—，対人心理学研究，5，39-47. (2005)
- [17] ユカイ工学株式会社：【公式】BOCCO emo | 照れたり，そわそわしたり，ムツしたり. どこか懐かしい未来のファミリーロボット (ボッコエモ)，
<https://www.bocco.me/>，(2023年12月17日確認).
- [18] 株式会社 AHS：VOICEPEAK 商用可能 6 ナレーターセット <https://www.ah-soft.com/voice/6nare/index.html> (2023年12月17日確認)
- [19] 岡田美智男：〈弱いロボット〉の思考 わたし・身体・コミュニケーション，講談社現代新書