

呼びかけ語の丁寧さが音声エージェントへの愛着に与える影響

Influence of polite greetings on attachment of a voice agent

佐々木 健*¹
Ken Sasaki

北村 美穂*²
Miho Kitamura

倉田 啓一*³
Keiichi Kurata

渡邊 克巳*¹
Katsumi Watanabe

*¹ 早稲田大学大学院基幹理工学研究科表現工学専攻
Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

*² 早稲田大学高等研究所 *³ 株式会社デンソー
Waseda Institute for Advanced Study DENSO CORPORATION

Many voice agents are nowadays equipped with spoken dialogue functions. It is assumed that the user's attachment of a voice agent play an important role in promoting the voice agent. In the present study, we examined whether the degree of politeness of greeting would influence the attachment of the voice agent. Here, we compared effects of the greeting "Sumimasen" (polite "excuse me" in Japanese) with "Ano-" (inpolite "excuse me") while participants interacted with a virtual driving assistant system. We found that the polite greeting "Sumimasen" increased the perception of "moderateness" and "frankness." While, it had little effect on the user's "likability" toward the voice agent, there were significant correlations between "moderateness" or "frankness" and "likability." The present results indicate that, by selecting and using greetings appropriately, the perception of politeness may be altered and possibly affect the perception of attachment.

1. 実験背景

ユーザが情報システムを長く利用する、さらに類似のシステムへの継続利用を求めるには、情報システムに対して愛着を持ってもらう必要がある。今日、情報システムには、少なからずユーザとの音声対話機能が実装化されており、情報システムに対する愛着を高めるには、音声エージェントへの愛着形成が重要な要素のひとつとなる[内藤 19]。

これまでの研究ではユーザの声から状態を判別し、システムがまるでユーザを理解しているように振る舞ったり[小川 13]、エージェントが個人に適応した学習をおこなっているようにみせる[神田 05]など、エージェントがより人間らしい振る舞いをすることで愛着形成が促進される可能性が報告されている。一方、ユーザは会話を通してエージェントとコミュニケーションを図るため、対話の具体的な内容が愛着形成に影響するとの報告がある[Kitamura 18]。[Kitamura 18]では、対話中に名前を呼びかける際に、ユーザ側が音声エージェントを「呼び捨て」、音声エージェント側がユーザを「さんづけ」で呼ぶという、音声エージェントがユーザをマスター(主人)、自分をサーバント(従者)として認識しているかのように振る舞う(以後、マスターサーバント関係の理解)場合に、エージェントへの愛着が増加することを報告している。これは、エージェントという存在に対するユーザの潜在的な願望や欲求が愛着形成を促す可能性を示唆しており、どのような対話条件でマスターサーバント関係が生起し、強い影響をもたらすのか、さらに検討する必要がある。そこで本研究では、名前の呼び方以外の対話要因によってユーザとエージェントのマスターサーバント関係を実験的に変化させ、愛着形成にどのように影響するか検討をおこなった。

対話場面では、名前を呼ぶ場合以外の方法でも、対話する相手への敬意や丁寧さを示すことが可能である。そのひとつに、会話を始める際の呼びかけ語がある。たとえば、『すみません』は、「すみません、お願いがあるのですが」などのように、丁寧に相手に会話をする場合に頻繁に使用される呼びかけ語である[北原 10][飯尾 17]。また、相手に自責の念がある場合も『すみません』が多く用いられ[山本 03]、対話者への丁寧さに加え、恐縮した気持ちの表現としても使われている。一方で、『おい』

は、「おい、すぐに来てくれ」などのように、目下の者に会話をする場合に頻繁に使用される呼びかけ語である[北原 10]。こうした知見を考慮すると、呼びかけ語の丁寧さが、音声エージェントとユーザとのマスターサーバント関係を変化させ、それに伴ってエージェントへの愛着が変容する可能性がある。そこで本研究では、丁寧さの程度の異なる数種類の呼びかけ語を用いて、呼びかけ語が音声エージェントへの愛着形成にどのような影響をもたらすか検討した。

2. 実験方法

2.1 参加者

実験には、日本語を母国語とする日本人 54 名(男性 27 名、女性 27 名、平均年齢 20.44 歳($SD=1.83$))が参加した。

2.2 呼びかけ語の選定(予備調査)

どのような呼びかけ語がマスターサーバント関係に影響し、また対話時に違和感がないと感じられるのかを測定するために予備実験($N=13$)を実施した。実験参加者は、本実験で使用予定の文章(「あと 5 分で終了です」)に呼びかけ語を加えた 6 種類の文章(e.g., 「すみません、あと 5 分で終了です。」)を提示され、「丁寧さ」、「会話内での自然さ」、「上下関係を感じるか」について 5 件法で判断をおこなった。呼びかけ語は、『すみません』、『あー』、『ねえ』、『ちょっと』、『おい』、『もしもし』の 6 種類であった。その結果、『すみません』は「丁寧さ」と「上下関係を感じるか」の評定値が他の呼びかけ語よりも高いことがわかったため、『すみません』を、マスターサーバント関係を喚起する呼びかけ語として本実験で使用することにした。一方、『あー』は丁寧さの評定値がやや低く、「会話内での自然さ」の評定値が高かったことから、マスターサーバント関係を喚起しない呼びかけ語として本実験で用いることにした。さらに会話内容を含まない『通知音』を統制条件として設定することにした。

2.3 実験環境

実験参加者の測定体勢は座位とし、目の前に出力用スピーカー(Jabra SPEAK 510, Jabra 社製)、背後に入力用スピーカー(Jabra SPEAK 510, Jabra 社製)を置き、それらを通して会話をおこなった。入力用スピーカーと入力用 PC (Macbook Air, Apple 社製)は有線で接続し、出力用スピーカーと出力用 PC

(Macbook Pro, Apple 社製)は Bluetooth で接続した。実験者は、参加者の発話を入力用スピーカーで聞き取り、手で会話のタイミングをあわせて出力用スピーカーからエージェントの音声を再生した。実験者が音声再生しているものの、あくまで会話しているのは出力用スピーカーであるようにするため、出入力の操作は遠隔でおこなった。使用した音声は 3 種類でいずれも 20 代～30 代の女性の声であった (AITalk® 声の職人, <https://www.ai-j.jp/201605lp>). 『すみません』, 『あの一』, 『通知音』の最大音量は、一般的な会話程度の音量であった (すみません; 60.4～66.2db, あの一; 63.6～70.8db, 通知音; 61.2db). また、擬似運転の際には、ハンドル (G29 DRIVING FORCE, ロジクール社製)を用い、ディスプレイ (FG2421, EIZO 社製)に出力する運転映像の動画は携帯ゲーム (Real Racing 3)で作成した。実験風景を図 1 に示す。



図 1 実験風景

2.4 実験の流れ

実験参加者は実験参加同意書に署名をした後、実験者に案内されディスプレイの前に座り課題の説明を受けた。参加者は、あらかじめ用意されたシナリオに沿って対話をおこなうように指示され、実験前に一度シナリオ全体に目を通してから実験に臨んだ。シナリオにはいくつかの自由発話部分があり、好きな発話をおこなうことができた。課題は、運転前の対話、擬似運転中の対話、運転後の対話、エージェントへの印象計測で 1 試行とした。参加者は、異なる声をもつ 3 種類のエージェント (A,B,C)と対話をおこない、計 3 試行を実施した。各試行では、3 種類の呼びかけ語のどれかが呼びかけ語として用いられた。呼びかけ語と声の組み合わせは、参加者間でカウンターバランスを取った。実際の対話の例を図 2 に示す。なお、試行間に 5 分ほど休憩を取った。

エージェントへの印象計測は、先行研究 [Kitamura 18]をもとに作成した質問紙でおこなった。まず、愛着を測定する尺度として、「好ましさ」、「信頼感」、「打ち解け感」、「関わりの持ちたさ」の 4 項目を用意した (9 段階尺度)。特に、「好ましさ」を直接的な愛着測定の尺度とした。また、マスターサーバント関係の認識に関する質問項目として、「控えめさ」の項目を用意した (9 段階尺度)。さらに参加者は、実験終了後に、課題中に気づいたことに関する自由記述の質問紙にも回答した。

A: はじめまして、こんにちは。私はドライビングエージェントです。よろしくお願いします。

U: ドライビングエージェントってなに？

A: 私の役割はあなたの運転のパートナーとして、走行の安全性や、カーライフの快適性を高めることです。例えば渋滞や駐車場についての情報を先回りしてお知らせしたり、センサーから眠気や気分を察知して、より安全で快適に過ごせるようなサポートをします。

U: へえ、そうなんだ。よろしくね。

A: よろしくお願ひします。

A: あなたののお名前を聞いてもよろしいですか？

U: XXです。

A: 運転はお好きですか？

U: そうだね、嫌いじゃないんだけど、あまり自信がなくて・・・

A: そうなんですか。ちなみに苦手な状況などはありませんか？

U: 右折とか、車庫入れとか、なんか苦手

A: なるほど。そうなんですね。運転をより一層快適にサポートできるよう頑張ります。

A: さっそくドライブしませんか。

U: いいねえ、しよう。

A: では出発しましょう。

(運転中)

A: すみません、あと2分で終了です。

U: (自由発話)

A: すみません、あと1分で終了です。

U: (自由発話)

A: すみません、あと30秒で終了です。

U: (自由発話)

(運転後)

A: お疲れ様でした。本日のドライブは楽しんでいただけましたか。

U: 楽しかったです。

A: では終了ですので外に出てください。ありがとうございました。

図 2 対話例

(A は音声エージェント、U は実験参加者を示す)

3. 実験結果

3.1 呼びかけ語の効果

呼びかけ語ごとに、実験参加者の音声エージェントへの愛着形成に差があるか検討するため、各呼びかけ語条件での質問項目 5 項目 (「好ましさ」、「信頼感」、「打ち解け感」、「関わりの持ちたさ」、「控えめさ」)の評定値について、一元配置分散分析をおこなった。図 3 は呼びかけ語に対する、各質問項目の評定値の平均値を示したものである。

分析の結果、「好ましさ」では、呼びかけ語の有意な主効果は得られなかった ($F(2,106)=0.90, p=.41, \eta^2=.01$)。一方、「信頼感」では、呼びかけ語の主効果が有意であり ($F(2,106)=3.81, p<.05, \eta^2=.03$)、Ryan 法による多重比較の結果、『通知音』が『あの一』に比べて有意に高い信頼感を得ることがわかった ($p<.01$)。「打ち解け感」でも、呼びかけ語の主効果が有意であり ($F(2,106)=3.60, p<.05, \eta^2=.02$)、『すみません』が『あの一』や『通知音』に比べて有意に高い打ち解け感を得た (あの一; $p<.05$, 通知音; $p<.05$)。また、「関わりの持ちたさ」では呼びかけ語の効果は得られなかった ($F(2,106)=1.38, p=.26, \eta^2=.01$)。以上から、愛着を直接的に示す質問項目「好ましさ」では、呼びかけ語の効果は確認できなかったが、「信頼感」「打ち解け感」では呼びかけ語の違いが評定値に影響を与えることがわかった。

また、マスターサーバント関係の認識に関する「控えめさ」の評定では、呼びかけ語の主効果が有意であった ($F(2,106)=9.80, p<.001, \eta^2=.09$)。多重比較の結果、『すみません』が『あの一』『通知音』に比べて有意に高い控えめさを示す結果となった (あの一; $p<.001$, 通知音; $p<.01$)。これは、音声エージェントがユー

ザとのマスターサーバント関係を理解しているように振舞っていることを、参加者が認識していた可能性を示唆する結果である。

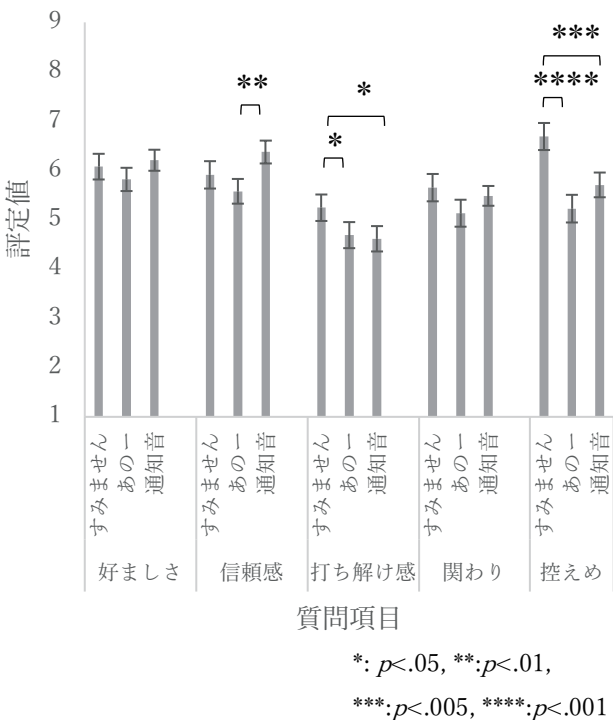


図3 呼びかけ語に対する各質問項目 (エラーバーは標準誤差を示す)

3.2 質問項目間の相関

3.1 の呼びかけ語の効果の解析では、『すみません』が「打ち解け感」と「控えめさ」の両者の印象を高めることがわかった。そこで、「控えめさ」と「打ち解け感」が相互に関連しているかを調べるため、さらに各評価項目がそれぞれ互いにどのような関連を持つか明らかにするため、全評価項目の評価値について、相関分析をおこなった。

表1は質問項目間の相関係数を示したものである。分析の結果、「打ち解け感」と「控えめさ」の間では、有意な相関は得られなかった。つまり、「打ち解け感」と「控えめさ」は、互いに独立して呼びかけ語の影響を受けていると考えられる。また、3.1 で呼びかけ語の効果が認められた「信頼感」「打ち解け感」「控えめさ」は、それぞれ「好ましさ」との有意な相関が得られた。これは、呼びかけ語が「好ましさ」に直接影響しなくても、「信頼感」や「打ち解け感」、「控えめさ」を通じて「好ましさ」を変化させる可能性を示唆する結果である。

表1 質問項目間の相互相関表

	1	2	3	4	5
1. 好ましさ	—				
2. 信頼感	.73****	—			
3. 打ち解け感	.52****	.53****	—		
4. 関わりの持ちたさ	.69****	.58****	.61****	—	
5. 控えめさ	.31****	.20**	.12	.25***	—

N=162
*, $p < .05$, **, $p < .01$,
, $p < .005$, *, $p < .001$

3.3 音声エージェントの声の効果

3.1 で示されたように、呼びかけ語による音声エージェントの印象変化は、部分的にしか確認されなかった。そこで、「呼びかけ語」以外の要因が影響している可能性を調べるため、次に、実験で用いた音声エージェントの種類の効果を検討した。質問項目ごとに音声エージェントの声の種類を要因とし、一元配置分散分析をおこなった。

その結果、「好ましさ」、「信頼感」、「打ち解け感」、「関わりの持ちたさ」については、声の主効果が有意であり（好ましさ; $F(2,106)=13.2, p < .001, \eta^2=.10$, 信頼感; $F(2,106)=9.39, p < .001, \eta^2=.07$, 打ち解け感; $F(2,106)=8.51, p < .001, \eta^2=.05$, 関わりの持ちたさ; $F(2,106)=8.89, p < .001, \eta^2=.08$), 多重比較の結果、エージェントBがエージェントA, Cに比べて「好ましさ」、「信頼感」、「打ち解け感」、「関わりの持ちたさ」が有意に高かった（好ましさ; $ps < .001$, 信頼感; $ps < .01$, 打ち解け感; $ps < .01$, 関わりの持ちたさ; $ps < .01$ ）。一方、「控えめさ」の項目については、声の主効果は得られず ($F(2,106)=0.11, p=.90, \eta^2=.001$), 声の種類は控えめさの評価に影響を与えないことがわかった。

3.4 自由記述のアンケートの結果

自由記述の回答で最も多かったのは、約3分の擬似運転中に3度も『すみません』と呼びかけられたため鬱陶しいとの報告で、54名中8名の回答があった。また、声がけに気付きやすい呼びかけ語として、機械音が多く挙げられており(54名中6名)、3.1 で示した『通知音』に対する高い信頼感の評価結果と一致する回答が得られた。

また、本実験では、実験者が参加者の発話を聞き取り、タイミングを合わせて出力用スピーカーへ音声再生をしていたため、参加者が対話速度に違和感を感じている懸念があった。しかし、本実験で気づいたことに関する自由記述のアンケートに、対話の違和感を感じたとの記述はみられなかったことから、会話操作に問題はなかったと考えられる。

4. 考察

本研究は、呼びかけ語の丁寧さが音声エージェントへの愛着形成に影響を与えるかを検討した。実験の結果、「信頼感」や「打ち解け感」は呼びかけ語の影響を受けるのに対し、愛着を直接反映すると思われる「好ましさ」は、呼びかけ語の種類よりも音声エージェントの声質の影響を強く受けることがわかった。しかし一方で、全評価項目間の相関分析では、「好ましさ」と呼びかけ語の効果が認められた質問項目（「信頼感」や「打ち解け感」、「控えめさ」との間に有意な相関がみられたことから、呼びかけ語は「好ましさ」そのものを変化させるには至らないものの、「信頼感」や「打ち解け感」、「控えめさ」を通じて「好ましさ」を変化させる可能性があると考えられる。

実験参加者の自由記述の回答では、約3分の擬似運転中に3度も『すみません』と呼びかけられたため鬱陶しいとの報告が複数みられた。つまり、呼びかけ回数の多さが呼びかけ語の種類よりも好ましさの評価に影響した可能性がある。今後は、呼びかける回数やタイミング、実験時間を考慮し、呼びかけ語の種類以外の要因を排除して検討する必要がある。

愛着を直接的に示す質問項目「好ましさ」では大きな差が得られなかったものの、他の評価項目「信頼感」と「打ち解け感」では、音声エージェントの声だけでなく、呼びかけ語が影響を及ぼすことが示された。「信頼感」の評価では、『通知音』への評価値が高かった。自由記述の結果でも、機械音は通知に気付きやすかったとの回答が複数みられた。これは、人の声よりも機械的な音の方が信頼されたことを意味するもので、状況によっ

ては人間的に振る舞うよりも、機械的特性を生かしたアナウンスの方がより効果的に信頼感が形成される可能性を示唆する。一方で、「打ち解け感」の評価では『すみません』の評価が高かった。『すみません』は丁寧さを示す語であるため [北原 10][飯尾 17]、一見「打ち解け感」とは離れているようにみえるが、初対面である状況から、丁寧な呼びかけ語で話しかけられたことで逆に相手との距離を縮める結果になった可能性がある。しかしあくまで推測の域を出ないので、どういった要因が「打ち解け感」の増加へ繋がったのか、今後さらに検討する必要がある。

マスターサーバント関係の認識の指標である「控えめさ」では、『すみません』の評定値が最も高かった。これは、参加者が、『すみません』がもたらすユーザとのマスターサーバント関係を理解していた可能性を示唆する。マスターサーバント関係と愛着形成の関連を示した先行研究 [Kitamura 18]では、愛着計測の指標として、更に会話を続けたい音声エージェントを選ぶという、行動指標を用いていた。一方、本研究では顕在的な主観評定のみを指標としたため、得られた差が間接的であった可能性がある。今後 [Kitamura 18]などで用いられている行動指標も含め、さらに検討する必要がある。

5. まとめ

本研究では、ユーザの音声エージェントに対する愛着に、会話中の呼びかけ語の丁寧さが影響するかを実験的に検討した。その結果、呼びかけ語の丁寧さを操作することでマスターサーバント関係の理解を変化させることが可能になり、また間接的ではあるものの呼びかけ語が愛着形成に影響する可能性が示唆された。しかしながら、呼びかけ語の丁寧さと愛着形成の密接な関わりを示すには十分な結果ではなかった。今後は、呼びかけ語の回数や、愛着の測定指標を工夫し、さらに詳細に検討する予定である。

参考文献

- [内藤 19] 内藤泰嗣, 有賀義之, 倉田啓一: 車載音声対話エージェントの愛着醸成にむけたインタラクティブシステムの研究 (第 1.0 版), 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2019-HCI-181(12) 1-6, 2019.
- [小川 13] 小川義人, 原田花歩, 菊池英明: エージェントによるユーザ特性の把握が愛着感に与える影響, 電子情報通信学会技術研究報告 SP, 112(450) 35-40, 2013.
- [神田 05] 神田崇行, 佐藤留美, 才脇直樹, 石黒浩: 対話型ロボットによる小学校での長期相互作用の試み, ヒューマンインターフェース学会論文誌, 7(1) 27-37, 2005.
- [Kitamura 18] Kitamura, M., Kurata, K., Oya, K., & Watanabe, K.: Development of Human-agent Attachment by Form of Address, In *Proceedings of the 6th International Conference on Human-Agent Interaction*, 101-105, 2018.
- [北原 10] 北原保雄: 明鏡国語辞典 第二版, 大修館書店, 2010.
- [飯尾 17] 飯尾牧子: 感謝を表す表現「ありがとう」と「すみません」-大学生におけるコミュニケーション様式の一考察-, 東洋学園大学紀要, 26(1) 55-68, 2017.
- [山本 03] 山本もと子: 感謝の謝罪表現「すみません」-「すみません」が感謝と謝罪の両方の意味を持つわけ-, 信州大学留学生センター紀要, (4) 1-13, 2003.
- [Li 15] Li, Z: 独立語文と共に起る呼びかけ語について, 岡山大学大学院社会文化科学研究科紀要, (39) 91-103, 2015.
- [小川 93] 小川治子: 「すみません」の社会言語学的考察, 言語文化と日本語教育, (6) 36-46, 1993.