

対面販売場面における店員と顧客のインタラクション： 非言語行動からの選好推定

Interaction between shop clerk and customer in face-to-face selling situation:
Estimation of preference based on nonverbal behaviors

本田秀仁*¹ 久松稜介*¹ 大本義正*² 植田一博*¹
Hidehito Honda Ryosuke Hisamatsu Yoshimasa Ohmoto Kazuhiro Ueda

*¹ 東京大学
The University of Tokyo

*² 京都大学
Kyoto University

We examined how a shop clerk and a customer interacted in an actual face-to-face selling situation. In particular, we examined how customer's nonverbal behaviors were related to their preference. We found that customers' preference could be well estimated from two types of their nonverbal behavior. We discuss the present contribution of our study toward constructing an agent system that is useful for internet sales.

1. はじめに

近年のヒューマン・エージェントインタラクションに関する研究では、人々がエージェントとよりよくインタラクションを行うために、表情、姿勢、アイコンタクト、ジェスチャーといった非言語行動が重要な役割を果たしていることが明らかになっている [Bänziger 2012; Isbister 2000; Qiu 2009]。人間の選好に代表されるような心的状態を推定し、推定した心的状態に基づいて商品やサービスを提供するエージェントの実装を考えた場合、もしエージェントが人間の非言語行動を心的状態の推定の際に役立てることが出来れば、エージェントはより正確に心的状態の推定が可能になると予測される。

先行研究において、視線、姿勢、韻律、頭の位置などの非言語行動が人々の心的状態(例; 興味, 説得力, 満足度)と相関があることが示されている [Bailenson 2005; 藤江 2005; Mota 2003; Ohmoto 2012; Stoltzman 2006]。このことから、非言語行動は実際に人々の心的状態を予測する上で有用な変数になると考えられる。

ユーザーの心的状態を推定し、適切な商品やサービスを提供するエージェントを構築していく上では、以下に示す 2 つの点を検証していく必要がある。1 点目は、人間が現実的で自然な状況でどのような振舞いを見せるのか、という点である。これまでの多くの先行研究では、実験室実験を実施し、非言語行動と心的状態の関係性の検証が行われてきた。しかしながら、現実的で自然な状況における非言語行動と心的状態の関係を検証する研究はあまり行われておらず、このような状況でも非言語行動は人の心的状態を推定していく際に有効になるのかを検証する必要がある。

2 点目として、複数の非言語行動による心的状態の推定の有効性に関する検証である。先行研究では単一の非言語行動と心的状態の関係について分析を行っていた。一方、現実的で自然な状況では、人は複数の行為を同時に見せることが多い。この点を踏まえると、現実的で自然な状況では、複数の非言語行動によって、人間の心的状態をより正確に推定できる可能性が考えられる。実際に、これまでの心理学研究において、人々の心的状態は、複数の非言語行動からより正確に推定できることが示されている [Bänziger 2012; Collignon 2008; de Gelder

2008; Mehu 2014]。

以上をまとめると、現実的で自然な状況において非言語行動は心的状態の推定で有用な変数となりうるのか、また複数の非言語行動によってより正確な予測が可能になるのか、これら 2 点について検証する必要がある。

これらの 2 点を検証するために、本研究では、現実的で自然な状況での対面販売場面に関する実験を実施し、店員と顧客のインタラクションを分析した。本研究では特に、顧客の非言語行動に焦点をあてて、現実的で自然な状況におけるインタラクションを通じて表出される顧客の非言語行動と心的状態にはどのような関係性が存在するのかを分析した。

2. 実験の概要

2.1 実験参加者

店員として 10 名の女性 ($M_{age} = 30.02$, $SD_{age} = 5.47$)、また顧客として女性 11 名、男性 4 名、計 15 名 ($M_{age} = 50.93$, $SD_{age} = 10.47$) が実験に参加した。店員は実際に旅行代理店に勤務する会社員であり、日常の業務として店頭での旅行相談を行っていた。また顧客は実際に家族旅行をしたいと考え、旅行相談を行いたいと考えている人が集められ、実験に参加した。

2.2 課題

実施した課題は旅行相談課題である(図 1 参照)。顧客は家族旅行のプランに関する相談を行い、店員は顧客の相談内容から選好を推定し、顧客が望むであろうプランを提案するというものである。この課題では、できる限り現実的かつ自然な状況で



図 1. 旅行相談実験。

連絡先: 本田秀仁または植田一博, 東京大学大学院総合文化研究科, 〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1,
hitohonda.02@gmail.com or ueda@gregorio.c.u-tokyo.ac.jp

実現するために、行き先(ハワイまたは沖縄),ならびに相談時間(30分)以外は何も制約を設けず,顧客には実際に店頭へ相談に来ているような形で,また店員には実際に店頭で相談に応じるような形で課題を行うことが求められた。

また旅行相談の終了後,顧客には旅行相談中に提案された具体的な旅行プランの3-5項目(例:宿泊するホテル,旅行中のアクティビティ,フライト等)に対して,どの程度魅力的に感じたかを7段階(1:全く魅力的ではない~7:非常に魅力的である)で回答を求めた。

2.3 手続き

課題は顧客・店員のペアごとに個室で行われた。旅行相談はビデオで記録され,また旅行相談中の会話について実験者は音声でモニタリングを行っていた。

各店員は異なる3名の顧客に対して,また各顧客は異なる2名の店員に対して旅行相談を行った。結果として,合計30ペアに対して実験を実施した。

実験はまず,旅行相談課題が30分間実施された。終了後,顧客のみ別室に移動して,具体的に提案された旅行プランに対する評価が求められた。

3. 結果

3.1 旅行相談中に見られる顧客の非言語行動

まず旅行相談のビデオを概観し,その中で顧客の非言語行動として顕著に見られる行動について検討を行った。顕著に見られる行動として,店員への視線(以下,視線:店員),顎に手をあてる(以下,顎に手),前かがみ,うなずき,以上4つの非言語行動が観察されたので,これらを分析対象とした。

3.2 分析方針

本研究では,提案された旅行プランに対する魅力度(心的状態)と非言語行動の関係性を分析することで,非言語行動と心的状態の関係を分析した。具体的には,以下の方法で分析を進めた。まず旅行プラン提案中(提案時間の平均値は29.25秒),ならびに提案後30秒の間に各非言語行動が表出された時間の割合を算出し,これを表出強度とした。例えば,提案時間が25秒,対象時間中に表出された非言語行動の合計時間が35秒とすると,表出強度は $35 / (25 + 30) = 0.64$ とした。このような形で,各旅行プランが提案された際に表出された非言語行動の強度を数値化した。なお,うなずきについては回数をカウントし,この数値を強度とした。

この数値化された非言語行動の表出強度と提案プランに対する魅力度評価の関係性を分析することで,非言語行動と心的状態の関係性について分析を行った。

3.3 非言語行動と魅力度評価の分布

まず,各非言語行動と表出強度の分布について調べてみた。図2に4つの非言語行動の表出強度の分布を示す。図からも分かるように,分布には全体的に歪度が存在することが分かった。特に,多くの場合,表出強度は非常に弱く,まれに強い表出強度を示す傾向があった。このことから,以下では中央値以上を強,中央値未満を弱として,表出強度をカテゴリー的に分類した上で,分析を実施した。

また魅力度評価の累積割合を図3に示す。図からも分かるように,評価値は6,7に集中していることから,魅力度評価についても6-7を強,1-5を弱とカテゴリー的に見なした上で,以下に記す分析を実施した。

3.4 心的状態と非言語行動の関係性の分析

顧客の心的状態,即ち提案された旅行プランに対する魅力度と非言語行動の関係性について分析を行った。具体的には,魅力度の強弱を従属変数,非言語行動を独立変数とするロジスティック回帰分析を行った。独立変数は4つ非言語行動の主効果,また2次の交互作用をすべて仮定したモデルから,AICをモデル選択の基準とするステップワイズ法により,最もフィッティングのよいモデルを求め,探索的に心的状態と非言語行動の関係性について分析を行った。

結果として,最終的に選択されたモデルは,顎に手/前かがみ

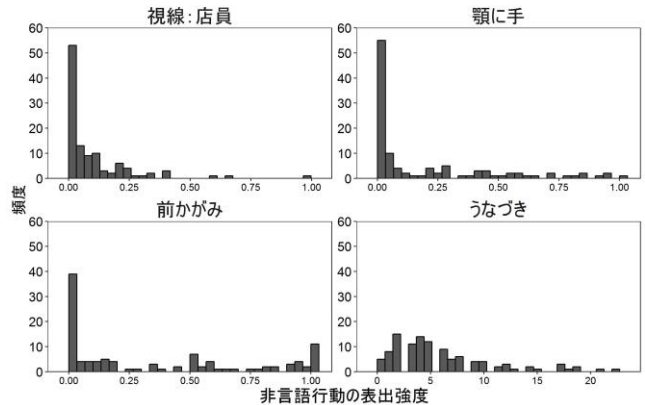


図2. 非言語行動の表出強度の分布。

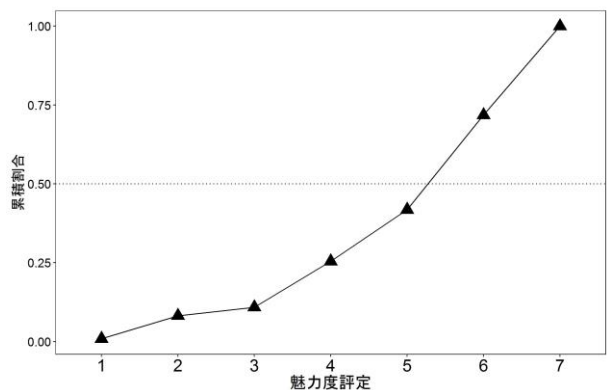


図3. 魅力度評価の累積割合。

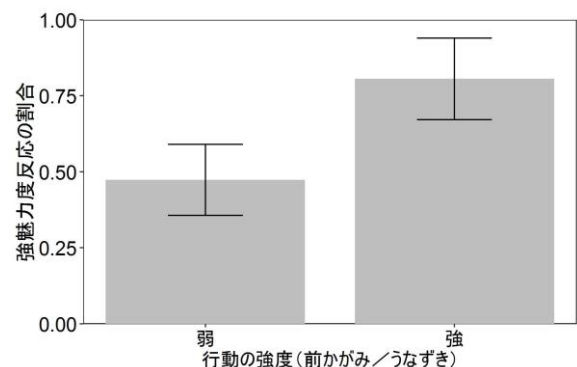


図4. 行動の強度と心的状態の関係。エラーバーは95%信頼区間を示す。

みの交互作用, また前かがみ/うなずきの交互作用を独立変数として仮定したモデルであった。但し, 前かがみ/うなずきのみ有意であり($\beta = 1.21, p < .05$), 顎に手/前かがみは有意ではなかった($\beta = 0.91, p > .1$)。図4に前かがみ/うなずきの行動強度と心的状態(強魅力度評定の割合)の関係を示す。図からも明らかなように, 前かがみ/うなずきの行動が同時に強く出現する時, 顧客は強い魅力度を示している割合が有意に高くなっていることが示された。

これらの結果は, 顧客の心的状態を推定していく上で, 同時に複数の非言語行動に注目することによって, より正確な推定が可能になることを示している。

4. 総合討論

本研究の知見は以下の2点にまとめられる。1点目として, 対面販売場面における顧客の選好は, 表出する非言語行動から推定できることが示された。よって, 本研究が検証したような, より現実的で自然な状況においても, 非言語行動は人の心的状態を推定する上で, 有効な指標となることが明らかになった。2点目として, 心的状態を推定する上で, 複数の非言語行動から推定することで, より正確な選好の推定が可能になることが示された。状況がより現実的で自然なものになればなるほど, 人の心的状態の推定の正確性が低くなる可能性が考えられる。本研究の知見は, 推定の正確性が低くなると考えられる状況においても, 複数の非言語行動を上手く組み合わせることで, 推定の正確性を担保できる可能性があることを示唆している。

これらの知見は, 顧客の選好などの心的状態の推定に基づいて適切な商品やサービスを提供するエージェントが, 顧客の非言語行動を心的状態の推定に上手く活用することで構築できる, 可能性を示している。

謝辞

本研究は東京大学大学院総合文化研究科植田一博研究室とJTB総合研究所の共同研究であり, 実験は, JTB総合研究所, JTB首都圏, JTBグループ本社の協力のもとに実施された。また, 本研究の一部は, 科学研究費補助金・新学術領域研究「認知的インタラクションデザイン学」計画研究(課題番号26118002)の助成を受けている。ここに謝意を記す。

参考文献

- [Bailenson 2005] J. N. Bailenson and N. Yee, Digital Chameleons: Automatic Assimilation of Nonverbal Gestures in Immersive Virtual Environments, *Psychol. Sci.*, vol. 16, no. 10, pp. 814–819, 2005.
- [Bänziger 2012] T. Bänziger, M. Mortillaro, and K. R. Scherer, Introducing the Geneva Multimodal expression corpus for experimental research on emotion perception, *Emotion*, vol. 12, no. 5, pp. 1161–1179, 2012.
- [Collignon 2008] O. Collignon, S. Girard, F. Gosselin, S. Roy, D. Saint-Amour, M. Lassonde, and F. Lepore, Audio-visual integration of emotion expression, *Brain Res.*, vol. 1242, pp. 126–135, 2008.
- [de Gelder 2008] B. de Gelder and J. Vroomen, The perception of emotions by ear and by eye, *Cogn. Emot.*, vol. 14, no. 3, pp. 289–311, 2000.

[藤江 2005] 藤江真也・江尻康・菊池英明・小林哲則, 肯定的/否定的発話態度の認識とその音声対話システムへの応用, *電子情報通信学会論文誌 D*, vol. J88-D2, no. 3, pp. 489–498, 2005.

[Isbister 2000] K. Isbister and C. Nass, Consistency of personality in interactive characters: verbal cues, non-verbal cues, and user characteristics, *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 53, no. 2, pp. 251–267, 2000.

[Mehu 2014] M. Mehu and L. van der Maaten, “Multimodal Integration of Dynamic Audio–Visual Cues in the Communication of Agreement and Disagreement,” *J. Nonverbal Behav.*, vol. 38, no. 4, pp. 569–597, 2014.

[Mota 2003] S. Mota and R. W. Picard, Automated Posture Analysis for Detecting Learner’s Interest Level, *Computer Vision and Pattern Recognition Workshop, 2003. CVPRW ’03. Conference on*, vol. 5, p. 49, 2003.

[Ohmoto 2012] Y. Ohmoto, T. Miyake, and T. Nishida, Dynamic estimation of emphasizing points for user satisfaction evaluations, in *Proceedings of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2012, pp. 2115–2120.

[Qiu 2009] L. Qiu and I. Benbasat, Evaluating Anthropomorphic Product Recommendation Agents: A Social Relationship Perspective to Designing Information Systems, *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 25, no. 4, pp. 145–182, 2009.

[Stoltzman 2006] W. T. Stoltzman, Toward a social signaling framework: Activity and emphasis in speech, (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology), 2006.