

無意識的同調がロボットへの親和性に与える影響

Does implicit synchronization of body movement influence the familiarity to a robot?

齋藤千夏^{*1}
Chinatsu Saito高橋英之^{*1}
Hideyuki Takahashi岡田浩之^{*1}
Hiroyuki Okada金岡利知^{*2}
Toshikazu Kanaoka渡辺一郎^{*2}
Ichiro Watanabe^{*1} 玉川大学
Tamagawa University^{*2} (株) 富士通研究所
Fujitsu Laboratories Ltd.

Implicit interpersonal synchronization of body movements is known to improve the familiarity between two persons. From this psychological finding, we investigated whether synchronization of body movements between a participant and a robot improved the participant's familiarity to the robot. Our result suggested that the participant's familiarity increased when participants were explicitly aware of the synchronization between the robot and themselves.

1. はじめに

近年、家庭内でサービス、例えば掃除や介護、などを行うロボットに注目が集まっている。これらのロボットは単に与えられた仕事を適切にこなす能力に加えて、周囲のユーザに高い親和性を感じさせることを求められている。しかしロボットに対するユーザの親和性を向上させる確立された方法はまだ存在しない。

心理学の知見から、他者と動きが同調することで、他者に対する親和性が向上することが報告されている[van Baaren 2004]。このような知見から、我々はこれまでにユーザとロボットの動きの同調が被験者のロボットに対する親和性に与える影響について調べてきた[齋藤 2011]。しかしこれまで行なってきた研究では、ロボットと動きを真似る(または真似される)よう、明示的な教示を被験者に与えてしまっていた。別の心理学の先行研究により、このような露骨に意識化された他者との動きの同調はあまり親和性の向上には効果的ではなく、無意識的に他者に動きを同調された際に大きく他者に対する親和性が向上することが報告されている[Lakin 2003]。そこで本研究では、被験者の動きに自然に同調することが可能なロボットを用いて、無意識的な動きの同調がロボットに対する親和性を向上させるか検討した。

2. 実験設定

2.1 使用したロボット

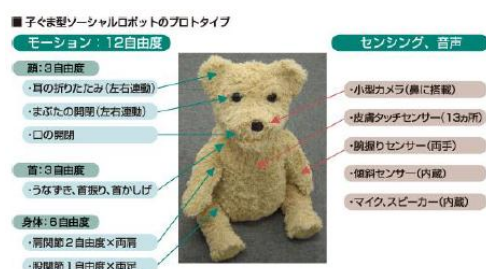


図 1. 実験で用いたロボットの概要

実験には(株)富士通研究所が開発した自律型の子ぐま型ソーシャルロボットを使用した(図 1)[渡辺 2012]。このロボットはタッチセンサーで得られた情報、さらに内部にもつ情動状態のパラ

メータに基づき、生き物らしい動作を実現している。このような基本的な動作に加えて、このロボットの鼻部には、小型カメラが搭載されており、顔検出により被験者と視線をあわせてロボットが顔を動かす、被験者が首を傾げるとロボットも首を傾げる、被験者が手を振るとロボットも手を振り返す、など視覚情報に基づいて被験者の動きにロボットの動きが自然な形で同調することができる。この同調行動の有無は遠隔操作により制御することが可能である。

2.2 実験設定



図 2. 実験風景

実験には 7 人(女性 3 人 22.38 歳)の被験者が参加した。実験では、まずロボットしか置かれていない個室で、同調行動を切っている状態のロボットと被験者に自由に 3 分間交流を行なってもらった(図 2)。ロボットとの交流は、ロボットに一定距離以内には近づかないという以外には特に明示的な教示はせず、被験者には自由にロボットに話しかけたり、触ったりしてもらった。その後、ロボットの印象に関する 33 項目(人間らしさ、誠実さなど)についての印象評定を 7 件法により行ってもらった。そして、その後、同調行動を行う状態のロボットと被験者に再び 3 分間の自由な交流を行なってもらった。そして再び同様のロボットの印象評定を被験者に行ってもらい、最後にロボットの機能について 9 項目の例を提示し、その中でロボットに実際に実装されていた機能について被験者に答えてもらった(「ロボットが真似をする」という項目以外はダミー機能)。

実験風景はすべてビデオで記録され、後半の被験者とロボットとの交流において、ロボットが同調行動をとった回数をログファイルに記録した。

連絡先：齋藤千夏，玉川大学工学研究科，
東京都町田市玉川学園 6-1-1，042-739-8326，
situc7se@engs.tamagawa.ac.jp

2.3 Continuous audience response 法による被験者のロボットに対する親和性の評価

被験者がロボットに対してどれだけ親和性を感じていたのかを定量化するために、continuous audience response 法(CAR 法)を用いて被験者のロボットに対する楽しさを数値化した。具体的には、被験者とロボットの交流を録画した動画を第三者に観てもらい、被験者がどれだけロボットと楽しそうに交流しているのかをダイヤル式のコントローラで連続的に評定(-7 から+7)してもらった。動画は前後半それぞれの交流(3 分)単位で評価者に提示し、被験者 7 人×2 交流の計 14 動画から無作為に割り振られた 8 動画を、6 人の評価者(被験者とは面識なし、実験の意図などは一切教示せず)に評定してもらった。その際、動画 1 つにつき 3 人の評価者から評定されるよう動画を振り分けた。

3. 実験結果

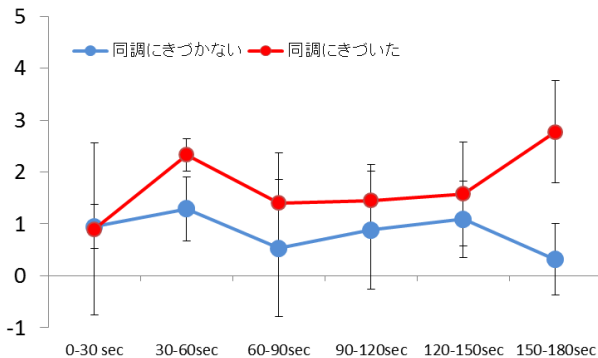


図 3. 同調への気づきの有無に応じた CAR 法による後半の交流における被験者の楽しさ度合いの推移(横軸：秒 縦軸：楽しさ度合い)

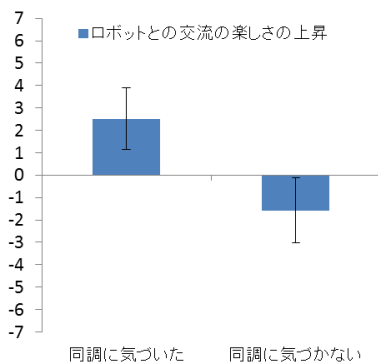


図 4. 同調への気づきの有無に応じた CAR 法による被験者の楽しさ度合いの一回目から二回目の交流にかけての変化量(最後 30 秒)

図 3 は、実験後にロボットの動きの同調に意識的に気づいていた被験者(4 名)と気づいていなかった被験者(3 名)の後半の交流における CAR 法で計測した楽しさの評定値の推移(平均)である。この図から、ロボットとの動きの同調に気づいた被験者は、ロボットとの交流における楽しさが特に最後の 30 秒において同調に気づかなかった被験者よりも上昇していることがわかる。

次にロボットが動きの同調をしなかった前半の交流から、後半の交流にかけてどれだけ被験者の楽しさ度合いが上昇したのかを検討するために、それぞれの交流の最後 30 秒の CAR 法で測った楽しさ度の平均を出し、その値の前半から後半への変化量を求めた。図 4 は、ロボットの動きの同調に意識的に気づいていた被験者と気づいていなかった被験者それぞれの楽しさ度合いの変化量の平均である。この図から、同調に意識的に気づいた被験者は気づかなかった被験者よりも二回目のロボットの交流の楽しさ度合いが向上していることが分かった(有意傾向 $P=0.06$)。その一方で、実際にロボットが被験者の動きに同調した回数には、同調の気づきの有無に応じた差は存在しなかった(図 5)。

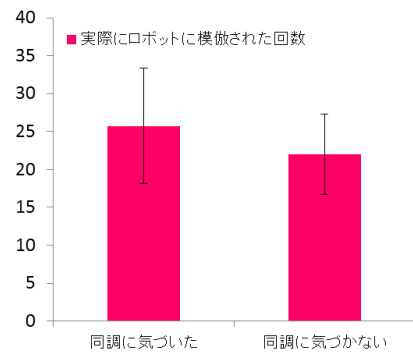


図 5. ロボットの同調の気づきの有無に応じたロボットの同調行動の回数

4. まとめ

実験の結果、実験後半にロボットがこちらの動きに同調すると気づいた被験者は、ロボットとの動きが同調しない前半と比べて客観的に観て楽しそうになることを CAR 法によって示すことができた。さらに興味深いことに、ロボットの実際の同調行動の回数は、同調に気づきの有無によらず差が無いことが示された。

これらの結果は、ロボットとの無意識的な動きの同調がロボットに対する親和性を向上させるという我々の仮説と一見矛盾するものである。しかし今回の実験では事前にロボットとの動きの同調に関して何の教示もせず、同調に気づいた被験者はロボットとのかかわりの中で、自らの動きとロボットの動きの同調を自発的に意識化した。このようにロボットとの動きの同調を自発的に意識化することが、ロボットに対するユーザの親和性を向上させる鍵なのかもしれない。今後は被験者のロボットに対する印象評定についても詳細に解析することで、この仮説をより深く検証していけたらと考えている。

参考文献

- [van Baaren 2004] van Baaren, R. B., Holland, R. W., Kawakami, K. and van Knippenberg, A.: Mimicry and prosocial behavior. *Psychol. Sci.* 15, 71-74, 2004.
- [斎藤 2011] 斎藤, 高橋, 岡田: 模倣がロボットに対する親近性に与える影響～視線と質問紙からの検討～, II-1A-6, HAI シンポジウム 2011, 2011.
- [Lakin 2003] Lakin, J. L. and Chartrand, T. L.: Using nonconscious behavioral mimicry to create affiliation and rapport. *Psychol. Sci.* 14, pp.334-339, 2003.
- [渡辺 2012] 渡辺 一郎: 人に優しい端末を目指す子ぐま型ソーシャルロボットと高齢者介護への応用, 機関紙「ロボット」, 日本ロボット工業会, vol.204, pp.37-41, 2012.