原著論文

文豪アンドロイドに感じるリアリティと 事前知識・信念の関係性の検討†

高橋 英之*1*2・伊豆原 潤星*3・改田 明子*3・山口 直孝*3・境 くりま*2*4・
小山 虎*1*2*5・小川 浩平*1*2・石黒 浩*1*2*4

コミュニケーションを円滑に行う上で、相手に対する事前知識や信念を互い有し、それを振舞いや発言にトップダウンに利用することは重要である。その一方で、多くの人間とロボットのコミュニケーションにおいては、ロボットに関する事前知識や信念を人間側が持っていないことが多い。本論文では、事前知識や信念が人間とロボットのコミュニケーションに及ぼす影響を調べるために、著名な文豪である夏目漱石のアンドロイドを用いて、被験者が“夏目漱石”や“ロボット”、“人工知能”に対して有している事前知識や信念がどのように“漱石アンドロイドとのコミュニケーション”に対する印象に影響を与えるのかを調べた。その結果、“夏目漱石”に対する事前知識は緩く漱石アンドロイドとのコミュニケーションにおけるリアリティと関連する一方、それ以上に“人工知能”に対する畏怖の念が強く漱石アンドロイドのリアリティと関連していることが分かった。

キーワード：文豪アンドロイド、事前知識・信念

1. はじめに

夏目漱石の作品「夢十夜」に、「百年、私の墓の傍に坐って待っていて下さい。きっと逢いに来ますから」という有名な一節がある。現実には、百年後に人間が蘇ることは難しいが、近年、実在の人間を写実的に模したアンドロイドが様々な形で姿をあらわしている [1]。このような技術を用いることで、写実的なアンドロイドを通じて 100 年前の過去の偉人と“再会”することはもはや不可能ではない。前述の夏目漱石のアンドロイドも既に開発されており [2]、没後 100 年を超えた現代であっても、我々はアンドロイドを通じて夏目漱石と“逢う”という体験が可能になっている。

現代において夏目漱石のような著名な文豪のアンドロイドを創り出すことは、人文学やヒューマンロボットインタラクションなどの様々な研究領域において興味深い考える材料を提供してくれる。例えば、人文系であれば、これまで文献に基づいて研究がなされてきた、“漱石の人格や喋り方”についてアンドロイド上で実際に再現して体験してみる、ということが可能に

なる。このようなアンドロイドを媒介とした人文研究の“可視化”により、研究者間で文献を超えたリアリティを共有することが可能になるかもしれない。

一方で、“漱石アンドロイドを創り出す”ことは、夏目漱石そのものの研究を超えて、より普遍的なヒューマンロボットインタラクションの研究としても非常に重要な示唆を与えてくれる。現在、様々なコミュニケーションロボットが研究され、その社会的応用の道筋について検討がなされている。一方で、これらのロボットの多くは現状ではまだ十分な水準で人間とコミュニケーションがとれているとは言えない。その理由として、ロボットのコミュニケーション機能が未熟であるという課題も当然挙げられるが、それと同時にロボットやエージェントに対する“事前知識”や“信念”を我々が十分に有していない為、どのような型に従ってロボットという“未知の存在”とコミュニケーションをとればいいのか分からない、という人間側

† How Prior Knowledge and Belief Affect our Attitude Toward the Android of “Soseki Natsume”?

Hideyuki TAKAHASHI, Junsei IZUHARA, Akiko KAIDA, Tadayoshi YAMAGUCHI, Kurima SAKAI, Tora KOYAMA, Kohei OGAWA, and Hiroshi ISHIGURO

*1 大阪大学大学院 基礎工学研究科

Graduate School of Engineering, Osaka University

*2 科学技術振興機構 ERATO

JST ERATO

*3 二松学舎大学 文学部

Department of literature, Nishogakusha University

*4 国際電気通信基礎技術研究所

Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR)

*5 山口大学 時間学研究所

The Research Institute for Time Studies, Yamaguchi University

図1 夏目漱石アンドロイド

の心理的問題もあるように思われる。

人間同士のコミュニケーションのやり方は、様々な事前知識や信念にもとづいてトップダウンに調整される [3–5]。例えば、コンビニエンスストアの店員と会話する際は、想定されるやりとりの型は非常に限定されており、その型に従って振舞うことでコミュニケーションについて熟考するコストを大きく減らすことができる。また例えば日本人同士のコミュニケーションにおいて、“日本食に対する知識”、“日本の季節感”など様々な事前知識が二者の間で共有されているという暗黙の信念を互いにもってコミュニケーションが行われることが多い。このような相手のアイデンティティに関する事前知識や信念をトップダウンに用いることにより、初めて会った人に対してでも素早くコミュニケーションにおける言動や振舞い方を決定することができる。しかし生物学的基盤や歴史、生活習慣や文化などを人間と殆ど共有していないロボットとコミュニケーションをとる際には、ロボットに関する事前知識や信念が人間同士の場合と比較して著しく欠落している。このような事前知識や信念の欠落が人間とロボットのコミュニケーションを難しくしている可能性がある。

ではもしロボットとのコミュニケーションに対して、人間と接する際と同等程度の事前知識を有して臨むことができれば、ロボットのコミュニケーションは現状と比較してどのように変化するのだろうか？この問いに答えるための興味深い題材として、著名人のアンドロイドの研究には大きな可能性があると考えている。著名人のアンドロイドを創るということは、その著名人に対して我々が有している事前知識をそのアンドロイドとのコミュニケーションにおいてトップダウンに利用することを可能にする。またその著名人に対して有している事前知識や信念の量や内容には被験者間でばらつきがあり、これらとアンドロイドのコミュニケーションに臨む被験者の心理的態度との関係を調べることで、これまで殆ど研究がなされてこなかった人間とロボットのコミュニケーションにおける事前知識や信念の機能的役割が解明できるかもしれない。

また、このようなロボットに対する事前知識や信念の機能的役割を考える上で、それらが実体と乖離しすぎている際に生じる違和感についても考えを巡らす必要がある。これまでの研究で、ロボットに対する事前の期待が必要以上に高いと、実際のロボットの接することでギャップから強い失望が生じることが指摘されている [6]。特にアンドロイドのような写実的なロボットの場合、姿形から高い水準の知性や振る舞いが期待されることが多く、それから乖離する振る舞いや言動をアンドロイドがとることにより“不気味の谷” [7]と言われるような違和感が生じるリスクが高くなる。特に漱石のような実在の文豪のアンドロイドの場合、知識や思い入れが強い人ほど、アンドロイドの言動や振る舞いに違和感を抱く危険性が高くなると思われる。

我々はこのような文豪アンドロイドとのコミュニケーションにおいて、事前の印象と実際の乖離がもたらすネガティブな作用を抑制する手法として、「アンドロイドの振る舞いの中にあえて“想像する余地”を加えることが有効である」、と考えた。例えば先行研究から、ロボットの顔表情に“曖昧性”をもたせ

ることで、ロボットに裏切られたという感覚を抱きにくくなることが報告されている [8]。これは人間には物事の曖昧な部分を自分にとってポジティブに解釈する性質があり [9]、ロボットの言動や振る舞いの中にあえて曖昧性を加えることで、それらの解釈の自由度が増え、結果として接する人間にとって都合の良い解釈ができたためではないかと考えられる。そこで、今回の研究では作業仮説として「漱石アンドロイド自身は必要最低限のことしか喋らないで陪席している人間（実験者）が代わりに多くを喋る、という状況は、アンドロイドと接する人（被験者）が想像を膨らませる余地が大きい為、特に夏目漱石に関する事前知識を多く持っている被験者ほど漱石アンドロイドにリアリティを感じやすい」、と考えた。

本研究は、夏目漱石という著名な文豪アンドロイドと被験者の会話を題材にして、夏目漱石やロボット、人工知能について我々がもっている事前知識が、どのように漱石アンドロイドとの会話に対する印象に影響を与えるのかを心理実験によって調べた。またアンドロイドの振る舞いの“想像の余地”が大きいほど、事前知識がポジティブに働くという作業仮説にもとづき、殆どすべての会話を被験者と漱石アンドロイドで行う条件（アンドロイドに対する想像の余地が小さい）と、漱石アンドロイドに陪席している実験者が漱石アンドロイドの代わりに被験者と殆どの会話を行う条件（アンドロイドに対する想像の余地が大きい）を用意して、それぞれの条件ごとに事前知識が会話の印象に影響を与える度合いを比較した。

2. 研究の方法

2.1 夏目漱石アンドロイド

今回の実験で使用した漱石アンドロイドは、旧千円札に描かれた 45 歳頃の漱石をモデルに、緻密な伝記的・身体的調査を経て株式会社エーラボが製作したものである。漱石アンドロイドの皮膚は株式会社エーラボオリジナルリアルスキンを採用し、44 か所に空気圧アクチュエーターを埋め込むことで、首や両腕が稼働し、表情を変えることができる動作仕様となっている。またアンドロイドの動きや発話の制御は、主だった動作を事前にプログラムし、タッチパネル式の PC で操作する遠隔操作を採用している。

アンドロイドの頭部は、漱石の実際の写真に加えて朝日新聞社所蔵の「漱石のデスマスク」を 3D スキャンして得られたデータも利用して制作された。胴体や手足の形状については、「デスマスク」から推定されたサイズを基準とし、漱石の写真の身体比率を参考に推定された各部位のサイズを主に用いている。また東北大学デジタルコレクション漱石文庫データベースで公開されている身体検査のデータ資料も一部参考にした。アンドロイドの音声は、夏目漱石の孫であり声が似ているとされる夏目房之介氏の声をサンプリングし、録音した音声データを音素に分解、再合成して人工音声を作成した。洋服は、当時の写真と文献資料に基づき実際のものに類似していると考えられるものをオーダーメイドで作成した。

2.2 実験の流れ

漱石アンドロイドと会話する前に、夏目漱石やロボット、人

工知能に対する被験者の事前知識や信念をリッカート尺度に基づく質問紙によりまず被験者に回答してもらった。具体的な質問紙の項目として、「Q1. 自分は夏目漱石について詳しい」、「Q2. 自分は夏目漱石の作品をよく読む」、「Q3. 自分は夏目漱石の人柄についてよく知っている」、「Q4. 自分は夏目漱石が好きだ」、「Q5. 夏目漱石は優しい人である」、「Q6. 夏目漱石は怖い人である」、「Q7. 夏目漱石は知的な人である」、「Q8. 自分はロボット（アンドロイド）について詳しい」、「Q9. 自分はロボット（アンドロイド）に日常的に関わっている」、「Q10. 自分はロボット（アンドロイド）が好きだ」、「Q11. 自分はロボット（アンドロイド）に恐れを抱いている」、「Q12. 自分は現在の人工知能が知的であると感じている」、「Q13. 自分は人工知能がいずれ人間の存在を脅かすと感じている」、「Q14. 自分は他人とコミュニケーションをとるのが好きだ」、「Q15. 自分は他人とコミュニケーションをとるのが得意である」の15項目を尋ね、それぞれについてどれだけ自分に当てはまるのかを被験者は7件法（1. 全く当てはまらない～7. とても当てはまる）で回答をした。その後、被験者は漱石アンドロイドが設置された部屋に移動し、5分弱の短い会話をを行った（図2）。被験者には、会話中はアンドロイドの質問にのみ回答をして、自分から話題を振ったり、質問とは関係ない話題をしたりしないように教示を行った。そして会話の後、被験者は別室で直前のアンドロイドとの会話の印象について、「Q1. 本物の夏目漱石と話しているような気分になった」、「Q2. 人工的なロボットと話しているような気分であった」、「Q3. アンドロイドの話の方は自分の抱えている夏目漱石のイメージに近かった」、「Q4. アンドロイドとの会話の内容は自分の抱えている夏目漱石のイメージに近かった」、「Q5. アンドロイドは自分の抱えている夏目漱石のイメージと比べて饒舌（多弁）であった」、「Q6. アンドロイドに威厳を感じた」、「Q7. アンドロイドに知性を感じた」、「Q8. アンドロイドは優しかった」、「Q9. アンドロイドはせっかちであった」、「Q10. アンドロイドはイライラしていた」、「Q11. アンドロイドの質問は答えやすかった」、「Q12. アンドロイドに親近感を抱いた」、「Q13. アンドロイドに恐怖を感じた」、「Q14. アンドロイドに嫌悪を感じた」、「Q15. アンドロイドと目がよく合った」の15項目からなる質問紙で、それぞれの項目がどれだけ自分に当てはまるのかを7件法（1. 全く当てはまらない～7. とても当てはまる）で回答をした。

会話中のアンドロイドは事前に用意したスクリプトに従った発話のみを行い、発話のタイミングを実験者が会話を聴きながら遠隔制御した。ただしアンドロイドがどのようなアルゴリズムで会話をしているのかについては一切、被験者に情報を与えなかった。会話の内容は「被験者の名前を尋ねる簡単な挨拶」、「出身」、「好きな食べ物」、「趣味」についてアンドロイドが一つずつ順番に被験者に尋ね、被験者の回答の後、アンドロイド、もしくは陪席している実験者がそれぞれのトピックに関する夏目漱石のエピソード（e.g. 「趣味」に関するエピソード：漱石は甘いものが大好きだが、健康を心配した妻に大好物の羊羹を隠されてしまった。しかし悲嘆にくれる漱石を哀れんで、娘が隠し場所を教えてくれた）を簡単に紹介した。基本的に会話のスクリプトには分岐はないが、被験者が「わかりません」、「答

図2 実験風景

えられません」などと回答した際の返答には、実験者の判断で「なるほど」という相槌の代わりに「そうですか」と通常のスクリプトとは異なる返答をさせた。

2.3 実験条件と仮説

実験条件として、陪席している実験者は最初の座席への誘導と漱石アンドロイドの簡単な紹介だけを行い、後はアンドロイドが被験者と漱石に関するエピソードも含めてすべての会話を直接行う“自分語り条件”と、アンドロイドは被験者への質問と被験者の回答に対する相槌だけを行い、陪席する実験者が質問内容に関する漱石のエピソードを紹介する“第三者語り条件”の二つを被験者間計画で用意した。これらの条件を用意した仮説として、自分語り条件は漱石アンドロイドが直接多くを語る為、漱石に関する事前知識や信念がトップダウンにアンドロイドの印象を補う余地が少ない。すなわち“自分語り条件”では、漱石に対する事前知識や信念がアンドロイドとの会話の印象にあまり影響を与えない。一方で“第三者語り条件”ではアンドロイドが殆ど喋らない為、アンドロイドの印象を想像力で補う余地が大きい。従って、漱石に対する先行知識や信念がアンドロイドの印象に与える影響が大きい。本研究は、以上のような仮説にもとづいて実験を計画した。

2.4 被験者

被験者はTwitterやFacebookなどのソーシャルメディアを通じて募集した関東近郊の20～30代の日本語話者38名（男性12名）である。このうち破綻なくアンドロイドと最後まで会話を行うことができた37名を解析の対象とした。被験者の漱石やロボットに対する事前知識や信念の偏りを避けるために、“夏目漱石アンドロイド”を用いた実験であることを募集時には隠した“ロボットを用いた心理実験”として被験者集めを行った。被験者は無作為に“自分語り条件”（19人）と“第三者語り条件”（18人）のどちらかに割り振られた。すべての被験者は実験に参加する前に十分に内容について説明を受けた上で、同意書に署名をもらった。また本研究は、二松学舎大学の倫理委員会の審査と承認を得て実施した。

3. 結果

アンドロイドの会話前後で行った質問紙の結果として、事前

図3 事前（上）と事後（下）に行った質問紙の結果

に行った夏目漱石やロボット、人工知能に関する事前知識や信念を問う質問紙に関しては、全項目で条件間に被験者の平均値において有意差が見られなかった（図3上）。一方で、事後に行ったアンドロイドとの会話の印象を問う質問紙では、「Q4. アンドロイドとの会話の内容は自分の抱いている夏目漱石のイメージに近かった」（ $t(35)=2.19, p<0.05$ ）と「Q5. アンドロイドは自分の抱いている夏目漱石のイメージと比べて饒舌（多弁）であった」（ $t(35)=3.58, p<0.01$ ）の項目それぞれにおいて、「自分語り条件」の方が、「第三者語り条件」よりも有意に評価値が大きくなった（図3下）。これはどちらも「自分語り条件」と比較して、「第三者語り条件」におけるアンドロイドの発言量が少なかったことを単純に反映していると思われる。

次に質問紙の項目数を圧縮するために、事前と事後に行った質問紙それぞれの15項目に対して主成分分析[10]を行った。主成分分析は条件を問わず、37名分の被験者のデータに対して適用をした。図4上は事前の質問紙の15項目に対する主成分分析から見いだされた固有値が高い上位3つの因子（累積寄与率52.7%）それぞれの因子負荷量のグラフである。このグラフから第一主成分（PC1）は「漱石に対する知識・興味」の項目群（Q1-Q4）と対応しており、第二主成分（PC2）は「ロボットに対する知識・興味」の項目群（Q5-Q7）と対応、そして第三主成分は「人工知能に対する畏怖」（Q11-Q13）と対応していることが分かる。これらの三つの因子は、被験者の漱石やロボット、人工知能などに対する事前知識や信念と対応していると考えられる。次に図4下は事後の質問紙の各項目に対する主成分分析から見いだされた第一主成分（寄与率34.5%）の因子負荷量のグラフである。この第一主成分の値は「Q1. 本

図4 事前（上）と事後（下）の質問紙に対する主成分の因子負荷量

表1 事前知識や信念と対応する3つの因子と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間の相関係数

	漱石に対する 知識・興味	ロボットに対する 知識・興味	人工知能に 対する畏怖
全体	0.316 †	0.092	0.596 *
自分語り	0.191	0.287	0.638 *
第三者語り	0.466 †	-0.160	0.564 *

物の夏目漱石と話しているような気分になった」、「Q3. アンドロイドの話し方は自分の抱いている夏目漱石のイメージに近かった」、「Q4. アンドロイドとの会話の内容は自分の抱いている夏目漱石のイメージに近かった」などの項目群と正の相関があり、「Q2. 人工的なロボットと話しているような気分であった」という項目と負の相関があった。すなわちこの因子は「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」と対応する因子であると言える。

次に事前質問紙で見いだされた被験者の事前知識や信念と対応する3つの因子と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」との間の相関係数を被験者全体、そして実験条件ごとにそれぞれ算出した（表1）。

まず被験者全体の結果から、「漱石に対する知識・興味」に対応する因子と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間

に正の相関が有意傾向 ($r=0.316, P<0.1$) で見られた。また「人工知能に対する畏怖」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間にも有意な正の相関 ($r=0.596, P<0.05$) が見いだされた (図5)。次に条件ごとに相関を調べると、「自分語り条件」においては「人工知能に対する畏怖」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間にのみ有意な相関 ($r=0.638, P<0.05$) が見られた一方で、「第三者語り条件」においてはそれに加えて、「漱石に対する知識・興味」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間に正の相関が有意傾向 ($r=0.466, P<0.1$) で見られた。また「ロボットに対する知識・興味」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の間には、被験者全体にも、条件ごとにも有意な相関が見られなかった。

4. 議論

今回の結果から、夏目漱石に関する事前知識や信念は、漱石アンドロイドがあまり喋らず、陪席した実験者が代わりに大部分を喋っていた「第三者語り条件」において緩く「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」と関連することが分かった。一方で、漱石アンドロイドが殆ど一人で喋る「自分語り条件」においてはこのような関連は見られなかった。これはアンドロイドが無口な「第三者語り条件」の方が、アンドロイドの性格や振る舞いに対する解釈の余地が大きく、結果として夏目漱石に関する事前知識や信念の与える影響が大きくなる、という実験前に設定した仮説を一定程度支持するものである。ただし今回は実験参加者を無作為に募集したために、夏目漱石に対する高い興味や知識を有している被験者が殆ど含まれていなかった (例えば、7件法で回答してもらった「漱石について詳しい」のスコアの平均が2.03、標準偏差が1.10)。今後、より豊富な夏目漱石に対する事前知識を有している人々にも実験に協力してもらい、同様なパラダイムでどのような結果が得られるのかを検討する必要がある。また今回、「第三者語り」における陪席者は実験を通して同一人物であった。一方で、この陪席者のパーソナリティや振る舞いが結果に影響を与える可能性があるため、今後、陪席者のパーソナリティや振る舞いが結果に与える影響についても詳細に分析する必要がある。

さらに事前に予想していなかった興味深い結果として、「人工知能に対する畏怖」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の度合いの間に条件に依らず正の相関が有意 ($r=0.596, P<0.05$) に見られた (図5)。これは「夏目漱石がどのような人間であったか」という事前知識や信念とは無関係に、人工知能自体に対する被験者の事前知識、もしくは信念が、漱石アンドロイドに感じるリアリティに影響を与えたというものである。これはすなわち、「現代の人工知能は高い水準にあるから、自分が会話した漱石アンドロイドのリアリティはとても高かったに違いない。」という帰納推論的な漱石アンドロイドのリアリティの評価が、特に人工知能に畏怖を感じている被験者では行われた可能性がある。以前は人工知能が人間に勝つのは難しいと考えられていた囲碁のような複雑なゲームにおいて、人工知能が人間のチャンピオンを倒すなど [11]、人工知能に対する世の中の期待と不安は日々高まっている。一方で、専門的な知識を持たない人々が人工知能に抱いているイメージは大きく実

図5 「人工知能に対する畏怖」と「漱石アンドロイドに感じたリアリティ」の度合いのプロット (全被験者)

体と乖離していることも指摘されている [12, 13]。今回の質問紙で測られた人工知能に対する畏怖の念が、被験者の正しい人工知能に関する知識にもとづくものなのか、それとも非専門家のナイーブな感覚によるものなのか、より詳細な検討が今後必要になるであろう。近年、人工知能に関する倫理的問題に関する議論が活発になりつつあるが [14]、夏目漱石のような著名人のアンドロイドを創るということは、その本人のイメージが人工知能に関する誤った認識などによって不用意に歪められないように十分に注意する必要があることを今回の結果は示唆している。

最後に、普遍的に社会に受け入れられる著名人のアンドロイドを創る上での本研究から示唆されるデザイン原理について考察したい。著名人に対して個人がもっている事前知識や信念は多種多様であり、どのような人工知能をアンドロイドに実装しても、すべての人に納得がいく最適なものにはならないであろう。その為、今回の「第三者語り条件」のようにアンドロイド自体は殆ど喋らずに、人間の想像力に解釈を委ねるようなアプローチは、特に著名人のアンドロイドを創り出す上では (少なくともその著名人に対して非常に高い専門性を持っていない人間の場合は) 非常に有効であると思われる。第三者を介在することで、実際には何の対話能力もないロボットとの対話感を向上させるデザイン原理はすでに提案されており [15]、このような研究で見いだされたノウハウを今後積極的に取り入れていくことで、より著名人のアンドロイドは広く社会に受け入れられるようになるかもしれない。

またロボットに接する人間の想像力を引き出す上でのミニマルな要素だけをロボットに実装していくミニマルデザインのコンセプトは、多くの人間に受け入れられるコミュニケーションロボットを開発する上で非常に重要な概念になると考えられている [8, 16, 17]。一方で、著名人のアンドロイドに求められるミニマルデザインというものはどのようなものなのか、現状では全く分かっていない。著名人のアンドロイドが満たすべきミニマルデザインを探索することは、単なるロボットの研究

を超えて、その著名人を構成する普遍的アイデンティティを探る旅と言えるのかもしれない。このような著名人アンドロイドのミニマルデザインを探究するためには、人文系の研究者からロボット工学の研究者、心理学の研究者などが学際的に研究を行っていく「著名人のアンドロイドを囲んだ場づくり」が不可欠であろう。

参考文献

- [1] H. Ishiguro: "Android science," *Robotics Research*, S. Thrun, R. Brooks, and H. Durrant-Whyte (Eds.), Springer, pp. 118-127, 2007.
- [2] 二松学舎大学, 漱石アンドロイド 特設サイト: <https://www.nishogakusha-u.ac.jp/android/index.html> [accessed Sep. 16, 2019]
- [3] B. Park and C. M. Judd: "Rethinking the link between categorization and prejudice within the social cognition perspective," *Personality and Social Psychology Review*, Vol.9, No.2, pp. 108-130, 2005.
- [4] 高橋英之, 大森隆司: "社会認知における「社会的思い込み効果」の役割とその脳内メカニズム," *認知科学*, Vol.18, No.1, pp. 138-157, 2011.
- [5] H. Takahashi, K. Terada, T. Morita, S. Suzuki, T. Haji, H. Kozima, and E. Naito: "Different impressions of other agents obtained through social interaction uniquely modulate dorsal and ventral pathway activities in the social human brain," *Cortex*, Vol.58, pp. 289-300, 2014.
- [6] T. Komatsu and S. Yamada: "Adaptation gap hypothesis: How differences between users' expected and perceived agent functions affect their subjective impression," *J. of Systemics, Cybernetics and Informatics*, Vol.9, No.1, pp. 67-74, 2011.
- [7] A. P. Saygin, T. Chaminade, H. Ishiguro, J. Driver, and C. Frith: "The thing that should not be: predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions," *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, Vol.7, No.4, pp. 413-422, 2011.
- [8] 高橋英之, 岡田浩之: "コミュニケーションにおける曖昧さとその機能," *知能と情報*, Vol.22, No.4, pp. 450-463, 2010.
- [9] S. E. Taylor and J. D. Brown: "Illusion and well-being: A social psychological perspective on mental health," *Psychological Bulletin*, Vol.103, No.2, pp. 193-210, 1988.
- [10] I. Jolliffe: "Principal component analysis," *Int. Encyclopedia of Statistical Science*, M. Lovric (Ed.), Springer, pp. 1094-1096, 2011.
- [11] D. Silver, A. Huang, C. J. Maddison, A. Guez, L. Sifre, G. Van Den Driessche, S. Dieleman et al.: "Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search," *Nature*, Vol.529, No.7587, pp.484-489, 2016.
- [12] 西田豊明: "視点人工知能スキーマ:人々は人工知能をどうとらえているか," *情報管理*, Vol.60, No.1, pp. 50-55, 2017.
- [13] 中島秀之: "レクチャーシリーズ「シンギュラリティとAI」[第4回] AIは加速するが特異点はやって来ない," *人工知能*, Vol.33, No.1, p. 95, 2018.
- [14] N. Bostrom and E. Yudkowsky: "The ethics of artificial intelligence," *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, K. Frankish and W. M. Ramsey (Eds.), Cambridge University Press, pp. 316-334, 2014.
- [15] T. Iio, Y. Yoshikawa, and H. Ishiguro: "Retaining Human-Robots Conversation: Comparing Single Robot to Multiple Robots in a Real Event," *J. Adv. Comput. Intell. Intell. Inform.*, Vol.21, No.4, pp. 675-685, 2017.
- [16] H. Ishiguro: "Transmitting human presence through portable teleoperated androids: A minimal design approach," *Human-Harmonized Information Technology*, Vol.1, pp. 29-56, 2016.
- [17] C. Zaga, R. A. de Vries, J. Li, K. P. Truong, and V. Evers: "A Simple Nod of the Head: The Effect of Minimal Robot Movements on

Children's Perception of a Low-Anthropomorphic Robot," *Proc. of the 2017 CHI Conf. on Human Factors in Computing Systems (ACM)*, pp. 336-341, 2017.

(2018年12月31日 受付)

(2019年3月1日 採録)

[問い合わせ先]

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-3

大阪大学大学院 基礎工学研究科

高橋 英之

TEL: 06-6850-6360

FAX: 06-6850-6360

E-mail: takahashi@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp

著者紹介

たかはし ひでゆき
高橋 英之 [非会員]

1980年東京都生まれ。大阪大学大学院基礎工学研究科 特任講師。北海道大学大学院情報科学修了(博士 情報科学), 玉川大学脳科学研究所 研究員, 大阪大学大学院工学研究科 特任助教を経て現職に至る。専門領域は, ヒューマンエージェントインタラクションの認知科学的研究。受賞歴として, 日本認知科学会第2回野島久雄賞(2014), 情報処理学会山下記念研究賞(2018)など。

いずはら じゅんせい
伊豆原 潤星 [非会員]

2018年, 二松学舎大学大学院博士前期課程修了。2018年より二松学舎博士後期課程在籍。国文学共同研究室助手, SRF 研究助手, 漱石アンドロイド AR 分科会研究助手。専門は日本近現代文学。上林暁を中心に, 戦後に新しい文学の樹立が声高に語られる中において, 私小説概念がどのように変遷し受容されていったのか, 周辺言説と実作の両面から分析を試みている。日本近代文学会・日本文学協会会員。

かいだ ありこ
改田 明子 [非会員]

1988年東京大学大学院教育学研究科博士課程単位取得満期退学。専門は, 認知心理学と学生相談。最近では, 重い障がいのある人との関わりや緩和ケアにおけるコミュニケーションを研究テーマとして, 実践の現場から学んでいる。主な論文は, 「カテゴリー群化における典型性効果」「母親の語りからみた重い障がいのある子どもとのコミュニケーション」「緩和ケアのコミュニケーション」(翻訳)など。

やまぐち ただし
山口 直孝 [非会員]

1990年関西学院大学大学院文学研究科博士課程後期課程満期退学。関西学院大学非常勤講師などを経て, 1997年より二松学舎大学に勤務(現在教授)。博士(文学)。専門は, 日本の近代小説。著書に『私を語る小説の誕生 - 近松秋江・志賀直哉の発期』(翰林書房)など。漱石アンドロイドプロジェクトにおいて, 講義や諸イベントにおけるアンドロイドの活用に取り組んでいる。

さかい くりま [非会員]

2012 年大阪大学基礎工学部システム科学科卒業。2014 同大学院基礎工学研究科修士課程修了。2017 同大学院基礎工学研究科博士課程修了。博士（工学）。2017 年 4 月より ATR 石黒浩特別研究所研究員となり現在に至る。

こやま とら 小山 虎 [非会員]

2004 年大阪大学人間科学研究科博士課程修了。専門は哲学（分析哲学、ロボット哲学）。日本学術振興会特別研究員（慶應義塾大学）、米国ラトガース大学客員研究員等を経て、2010 年より大阪大学基礎工学研究科にてロボット工学と哲学の融合研究に従事。現在、山口大学時間学研究所講師、大阪大学基礎工学研究科招へい教員。日本哲学会、日本科学哲学会、科学基礎論学会、応用哲学会、日本認知科学会、日本ロボット学会会員。

おがわ こうへい 小川 浩平 [非会員]

2008 年より ATR 知能ロボティクス研究所にて、ヒューマンロボットインタラクションに関する研究に従事。2010 年、公立はこだて未来大学博士後期課程修了。システム情報科学博士。2012 年より大阪大学基礎工学研究科助教。2017 年より同大学講師。ロボットを用いた対話研究に一貫して興味をもち、フィールド実験を通じたロボットの実用化技術に関して多数の研究を発表している。

いしぐろ ひろし 石黒 浩 [非会員]

1991 年大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了。工学博士。その後、京都大学情報科学研究科助教授、大阪大学工学研究科教授等を経て、2009 年より大阪大学基礎工学研究科教授。ATR 石黒浩特別研究所客員所長（ATR フェロー）。2017 年から大阪大学名誉教授。専門は、ロボット学、アンドロイドサイエンス、センサネットワーク等。2011 年大阪文化賞受賞。2015 年文部科学大臣表彰受賞。

How Prior Knowledge and Belief Affect our Attitude Toward the Android of “Soseki Natsume”?

by

Hideyuki TAKAHASHI, Junsei IZUHARA, Akiko KAIDA, Tadayoshi YAMAGUCHI, Kurima SAKAI, Tora KOYAMA, Kohei OGAWA, and Hiroshi ISHIGURO

Abstract:

It is well known that prior knowledge and belief substantially influence our attitude toward another person in an interpersonal communication scene. Meanwhile, in many cases, we do not use confirmed prior knowledge and belief in a human-robot interaction scene, because these entities do not have commonly shared identities. Hence, it is still unclear that how prior knowledge and belief affect our attitude toward artificial robots. In this study, we investigated how prior knowledge and belief influence our attitude toward android of “Soseki Natsume” who is one of most famous novelists in Japan. As a result, we found that prior knowledge about Soseki was weakly related to the subject’s sense of reality of the android. Furthermore, we also found that the awe of artificial intelligence was strongly related to the subject’s sense of reality of the android.

Keywords: android of “Soseki Natsume,” prior knowledge and belief

Contact Address: **Hideyuki TAKAHASHI**

Graduate School of Engineering, Osaka University
1-3 Machikaneyama, Toyonaka, Osaka 560-8531, Japan
TEL: +81-6-6850-6360
FAX: +81-6-6850-6360
E-mail: takahashi@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp