

調停学習用論争エージェントの性格特性の変化が学習者に及ぼす影響
 鈴木 聡[†] 前田憲生^{††,*} 田中貴紘^{††,**} 上田堂弘^{††} 片上大輔^{††} 新田克己^{††}
[†] 青山学院大学 ^{††} 東京工業大学 (* 現在, 日本電気 (株)) ** 現在, 東京農工大学
 ssv@hirc.aoyama.ac.jp

Abstract 調停学習の方法の中で模擬調停は大きな役割をもつが, 学習者・教育者にとって大きな負担となる. このため, まず模擬調停に必要な当事者役が1名欠けた状況を想定し, この当事者の役割を担う身体化会話エージェントである論争エージェントが設計された. さらに, 学習者が多様なプロセスの論争に参加し, 様々な場面での調停スキルを身につけられるよう, 論争エージェントは性格パラメータをもつことで論争エージェントの議論の戦略の変更ができるように実装された. 本研究は, この論争エージェントの性格パラメータが学習者とのインタラクションの間に変化することにより, 論争エージェントに対する印象や調停中の行動にどのような変化が生まれるかについて, 論争エージェントの議論の発散性に注目し実験により検討した. その結果, 議論の発散性や協調性が途中で抑えられた論争エージェントに対し学習者は親しみにくく, 有能でないと評価する傾向が示唆された. この結果を考慮し, 今後のオンライン調停学習支援システムにおける身体化会話エージェントの設計方針についてまとめる.

はじめに

法学教育において, 当事者の意見の傾聴や確認といった学習者による調停スキル獲得は大きな課題のひとつである. この調停スキル獲得のトレーニングの手段のひとつが, 主に調停者役および2名の当事者役による模擬調停である(レビン小林, 2004). だが, 模擬調停では長時間の調停の間, 参加者の同期的コミュニケーションを続ける必要とするため, 調停の学習者・教育者にかかる負担を軽減することが課題である. そこで, 紛争の当事者役が欠けたケースに注目し, この当事者役の一方として学習者と対話する論争エージェントと論争が行える調停学習支援システムが開発されている(田中・前田・片上・新田, 2008). 論争エージェントは人間と自然言語により論争を行う身体化会話エージェント(embodied conversational agent: ECA)(Cassell, Sullivan, Prevost, & Churchill, 2000)である. 本研究では, 論争エージェントの外観や一連の社会行為を通じ, ユーザが認識する「性格」や「志向」を論争エージェントの**性格特性**と定義する. ECAの性格特性がユーザとECAのインタラクションに影響を及ぼすことは先行研究で指摘されている(Reeves & Nass, 1996; 竹内, 2006)ことから, 論争エージェントの性格特性は学習者の調停の進め方にも影響する. 本研究はこの影響を検証し, 学習者の調停スキル獲得を促す論争エージェントの設計指針を提案する.

ECAを含めた社会的に振る舞うと人間に無自覚に解釈される人工物(ソーシャルアクタ)の性格特性は, 人間の態度や行動に影響を与える. たとえば, Moon and Nass (1996)は, ユーザとPC上で動作するプログラムのテキストベースのインタラクションであっても, そのプログラムの性格特性がユーザとのインタラクションに影響を与えることを示唆している. 具体的には,

1. ユーザとプログラムの性格特性が一致した時, ユーザはプログラムをポジティブに評価する.

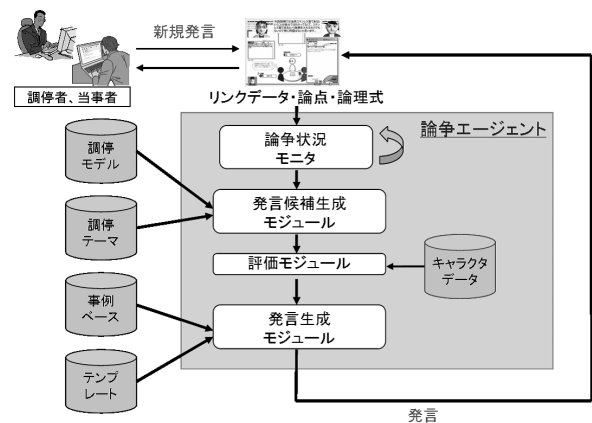


図1 論争エージェントの発言生成プロセス

2. プログラムの性格特性がユーザと最初のうちは不一致だが, インタラクション中に一致に変わった場合, 最初から一致していた場合と比べユーザはプログラムをより高く評価する.

といった傾向が, 実験により示されている. 本研究で開発する論争エージェントは, 学習者と協力して調停に取り組むというアプローチはとらない. その代わりに, 上記の知見2の逆の流れで, 最初は論争エージェントが解決に向けて調停に取り組むものの, 途中で協力的発言をやめたと解釈される発言が, 学習者の調停を客観的に眺める行為を誘発するかを検討する.

調停学習支援システム

本研究で使用する論争エージェントによる調停学習支援システム(田中ら, 2008)について概説する. このオンライン調停支援システムでは, 3名のユーザのうち, 1名が欠けた場合でも模擬調停が行えるようその欠けた1名について論争エージェントが当事者役のうちの1名を担

当することができる。調停者・相手当事者の発言を受け、論争エージェントが発言を調停者に返すまでの流れについて図1に示す。論争エージェントは、調停の状況を認識し、調停者・相手当事者の発言をもとに自身の言及の対象とする過去の発言を決定する。この発言に対して、論争エージェントはある戦略に基づいて一貫した発言をするよう発言候補を生成する。この発言候補の中から、エージェントのキャラクタデータに基づき発言を決定する。このキャラクタデータにおける性格パラメータ設定の変更により、多様な論争を行うことを可能にする。決定した発言内容から自然言語の発言テキストを生成する際、事例ベースに蓄積された情報や外部ファイルからのテンプレートを利用する。このうち、本論文ではキャラクタデータにおける性格パラメータについては、人間同士による模擬調停のログの中から観測の容易さを考慮して「議論の発散性」「協調性」「論理性」に注目した。

調停中の当事者の発言において、ほとんど同じ話題に関する議論に終始し、議論が進展しなかったり、逆に話題の遷移が頻繁に起こり、要領を得ない発言になったりすることがある。これに対し、調停者は

- 必要に応じて事実や要求を聞き出し、当事者が描写する状況をポイントにまとめ要約する
- 脱線した話題を元に戻したり、その話題を深く掘り下げたりして発言の流れを調整する
- 当事者の発言の流れを整理し、要点を強調し要求を明確にする

といったスキルを必要とする(レビン小林, 2004)。そこで、論争エージェントの発言について直前の発言と論点が同一かどうかを判断することにより、論争エージェントが現在の話題について多く発言する(収束)か、現在の話題以外について多く発言する(発散)かを制御できる性格パラメータとして「議論の発散性」は決定された。本論文ではこの「議論の発散性」を低く変化させた場合に注目する。ほか、田中ら(2008)のシステムには「協調性」「論理性」に関するパラメータも存在するが、これらについては今後の研究における検討対象とする。

論争エージェントの性格特性

論争エージェントの性格パラメータ変更のユーザへの影響について、ソーシャルアクタの性格特性に関する先行研究を踏まえた形で検討する。まず、性格特性の理論としてはReeves and Nass (1996)がこれまで基礎としてきた5因子モデル(Fiske, 1949; Digman & Takemoto-Chock, 1981; 村上・村上, 1999)を踏襲する。村上・村上(1999)の5因子モデルでは、基本的な性格の5つの次元を「外向性」「協調性」「勤勉性」「情緒安定性」「知性」と説明している。このうち、「外向性」「協調性」が他の因子と比べより鋭敏に人間に検知されやすいという先行研究(Reeves & Nass, 1996)を踏まえ、本研究では「外向性」(活発さ, 新しい情報などに対する積極性), および「協調性」(親切さ, 他者との協調の度合い)に注目する。

また, Moon and Nass (1996)の研究から, 論争エージェントの第一印象から学習者が解釈する性格特性が,

エージェントとのインタラクションの中で変化し, 学習者は論争エージェントに対して適応しうる。この適応プロセスの中で調停スキルの獲得につながる手がかりをつかむと考える。田中ら(2008)の結果を踏まえ, 論争エージェントの第一印象を学習者が形成する段階での性格パラメータの設定は, 図1における「調停モデル」まででリストアップされた発言候補をランダムに選択するもの(ランダム設定)とする。このランダム設定により, 学習者が論争エージェントの第一印象を形成し, 論争エージェントの性格特性の変化を認識できるようにする。

実験方法

目的

本研究では, 論争エージェントを交えてオンライン調停支援システム上で模擬調停を行い, 論争エージェントの性格特性の変化がいかに調停スキル学習に影響を及ぼすかについて実験により検証する。

参加者

参加者は29名の調停未経験の大学生・大学院生・大学教員である。ただし, 実験手続きの不手際により3名を分析対象から除外した。分析対象の参加者は全員男性, 平均年齢は23.4歳(SD: 1.53), 少なくとも4年以上PCを利用しており, PCの利用には習熟した参加者であると考えられる。

実験計画

参加者は, まずランダム設定による性格パラメータ設定を行った論争エージェントとの「調停の練習」を行い, その後以下の性格パラメータ設定に変更した論争エージェントとともに「本番の調停」を行う2条件

統制条件 (7名) ランダム設定のままとする。

収束条件 (10名) 議論の発散性を低く設定する。

利己条件 (9名) 協調性を低く設定する。

に割り振られた。このため, この3条件を各水準とする1要因3水準(参加者間要因)の実験計画とする。

手続き

実験では, 論争エージェントと参加者による模擬調停を行い, オンライン調停支援システムを用い模擬調停実験を行った。模擬調停の題材は, インターネットオークションにおける自動車のマフラーのやりとりで生じたトラブルに関するものであった。模擬調停には「調停者役」「落札者役」「出品者役」が参加した。落札者役を論争エージェントが担当し, 出品者役のアバタをWizard of Oz法により実験者が操作し, 参加者はこの両当事者の紛争を調停する調停者役となった。まず, 「調停の練習」としてオンライン調停システムの操作の練習を兼ね, 参加者は「調停の練習」を行った。「調停の練習」はまず落札者役に経緯の説明を求め, 次にこの説明に対する出品者役の回答を求める形から始めることとした。このやりとりを含めた参加者の6回目の発言に対する落札者役ないし出品者役の回答をもって「調停の練習」を終えた。その後, 休憩をはさみ前述の2条件に従い, 「本番の調

停」を行った。「本番の調停」も始め方は「調停の練習」と同様とし、参加者の12回目の発言に対する落札者役でないし出品者役の回答をもって終えた。調停の打ち切りのタイミングは先行研究(田中ら, 2008)の発言ログ、および予備実験により、参加者の疲労による影響を極力抑えながら論点の聞き出しに十分な発言量となるタイミングとして決定した。参加者は発言の際、調停の進行に関する発言については「NoData」、落札者役・出品者役の発言に関して質問を行う場合は「質問」の発言ラベルを付すように教示された。また、「調停の練習」の際、参加者は調停内容のメモを許可されず、操作の流れを確認が主な目的であると教示されたが、「本番の調停」ではメモ用紙とペンが渡され、メモを許可された。なお、メモ用紙は「本番の調停」終了直後に回収した。

「本番の調停」終了後、参加者は「落札者役」の印象および性格に関する質問、そしてオンライン模擬調停の印象について回答した。「落札者役」の印象(親しみやすさ4項目、有能さ12項目)および模擬調停の印象(娯楽性7項目、有用性3項目)に関する質問項目およびカテゴリは関連する先行研究(Nass, Moon, Fogg, Reeves, & Dryer, 1995)、性格に関する質問は村上・村上(1999)の「外向性」「協調性」(各12項目)に関する項目をもとにいずれも1(まったくそう思わない)から7(非常にそう思う)の7件法に基づき回答した。また、「本番の調停」終了直後から10分後に調停で現れた論点に関する記憶再生課題を10分間行った。回答後、参加者は退室した。実験に要した時間は90-120分程度であった。なお、紙幅の都合上、記憶再生課題の結果報告は割愛する。

仮説と予測

先行研究の議論から、以下の仮説が立てられる：

- 論争エージェントが協力的発言をやめることにより学習者は「当事者の意見の傾聴や確認」の必要性を改めて認識し、これに関する発言が増加する。
- 議論の発散性や協調性といった論争エージェントの性格パラメータの操作により生成される一連の非協力的発言は、「内向的」「利己的」といった論争エージェントの性格特性として学習者に認識される。
- その結果、学習者のもつ論争エージェントの印象はネガティブなものとなりうる。

このことから、以下の結果が予測できる：

- 予測1** 取束条件や利己条件の参加者の方が統制条件より当事者の意見の確認の頻度が多くなる。
- 予測2** 取束条件や利己条件の参加者の方が、統制条件より論争エージェントの性格特性としての外向性や協調性を低く評価する。
- 予測3** 取束条件や利己条件の参加者の方が、統制条件より論争エージェントの印象はネガティブに評価される。

結果・考察

参加者からの質問の頻度について考察する。

- 参加者により「質問」ラベルの付された質問数
- 実験者により発言内容から質問であると判断された質問数

をそれぞれカウントし、これらの平均を算出したものを表1に示す。質問数はいずれの指標も取束条件が他の2条件より多いが、落札者に対する質問の頻度は統制条件の方が多く読み取れる。ただし、これらの平均の差について1要因分散分析を行ったものの、いずれの測定値においても各条件に有意な主効果は認められなかった。よって、この結果は**予測1**を支持しなかった。

質問紙による印象評定値の平均およびSDを図2に示す。協調性を除くと、一貫して統制条件が3条件中最も低い値になっている。各カテゴリごとに、印象評定値の平均の統制条件・取束条件間の差について1要因分散分析を行うと、有能さの主効果($F(2,23) = 8.30, p < .01$)のみが有意、かつ親しみやすさ($F(2,23) = 3.35, p = .053$)が有意傾向であることが示された。これらについてHolmの方法による多重比較を行うと、親しみやすさは統制条件の方が利己条件より有意に大きい傾向があり($p = .055$)、有能さは統制条件の方が取束条件($p < .05$)、利己条件($p < .01$)と比べ有意に大きいことが示された。よって、**予測2**はこの結果により支持されなかったが、**予測3**は一部支持されたといえる。つまり、論争エージェントの議論の発散性や協調性が途中で抑えられた場合、論争エージェントの親しみやすさ・有能さが低く評価される傾向があると考えられる。田中ら(2008)の評価実験と実験環境が異なるため本実験の結果との率直な比較は難しいが、田中ら(2008)の結果でみられなかった顕著な論争エージェントに対する評価の差が本実験で現れたことは注目に値する。

ただし、本実験の結果を考慮すると、その原因が性格特性の認識の違いとはいええない点は注意が必要である。原因としては、まず、性格特性以前の論争エージェントの発言そのものの影響ではないかと考えられる。論争エージェントによる発言の中で、発言内容が重複するケースが何度かみられたため、重複回数をカウントしたところ統制条件で平均0.43回(SD:0.79)、取束条件で平均0.89回(SD:0.78)となり、取束条件の方が高い頻度で発言の重複が発生した。この差はt検定の結果有意でなかったものの、先行研究(田中ら, 2008)から取束条件では論争エージェントは同じ話題に関する発言を繰り返す傾向があることが確認されているため、この要因が論争エージェントの印象の評価に影響したことが考えられる。また、性格特性を測る尺度として利用した村上・村上(1999)の質問が本来「他者に対する印象」ではなく「自分自身の態度・行動の傾向」について問うことを前提としているため、「他者に対する印象」を問うには質問内容が複雑過ぎる点が挙げられる。異なる尺度による検討により、性格特性の認識の違いが原因として特定できる可能性は残されている。

それでもなお、論争エージェントの性格特性としての協調性については3条件間の分散の差が有意に大きいことが示された(Bartlett検定: $K^2 = 5.38, p < .05$)。前述

表1 参加者からの質問の頻度の平均 (括弧内はSD)

	統制条件 (n = 7)	収束条件 (n = 10)	利己条件 (n = 9)
「質問」ラベルの付された発言数	5.86 (2.12)	6.70 (1.77)	6.11 (2.93)
うち落札者の発言に対する質問数	3.43 (1.40)	2.80 (1.55)	2.56 (1.13)
発言内容が質問に相当する発言数	7.14 (2.48)	7.90 (1.52)	6.33 (2.69)
うち落札者の発言に対する質問数	3.57 (1.27)	3.10 (1.29)	2.56 (1.33)

表2 各カテゴリごとの印象評定値の平均 (括弧内はSD)

	統制条件 (n = 7)	収束条件 (n = 10)	利己条件 (n = 9)
親しみやすさ [†]	4.96 (0.55)	4.05 (0.93)	3.69 (1.27)
有能さ ^{**}	4.46 (0.76)	3.42 (0.74)	2.85 (0.86)
娯楽性	5.22 (1.11)	4.88 (0.73)	5.71 (0.61)
有用性	4.71 (0.78)	4.50 (0.45)	5.07 (1.09)
外向性	4.05 (0.43)	4.04 (0.50)	3.83 (0.76)
協調性 ^a	3.88 (0.28)	3.91 (0.73)	3.95 (0.97)

** : $p < .01$, [†] : $p < .10$, ^a : 分散の差 $p < .05$

の通り尺度そのものに問題があるため率直に結果を解釈することは難しいものの、論争エージェントの議論の分散性が途中で抑えられた場合、ユーザの協調性に関する印象に大きな個人差が生じることが考えられる。収束条件の方が、統制条件より論争エージェントは限られた論点にしか言及しないことを考えると、論争エージェントの性格特性について判断するためのリソースが限られるため、限られたリソースの中での判断について各参加者間のばらつきが生まれたのではないかと推測するが、この個人差の具体的な要因については今後検討を要する。

今後は、収束条件・利己条件における論争エージェントの性格パラメータ調整はユーザにネガティブな印象を与える点を考慮すると、この論争エージェントをフォローするECAが必要とみられる。たとえば、模擬調停中に調停の方針についてアドバイスを与えるアドバイザーエージェント(田中・片上・新田, 2006)は、こうした役を担う可能性のあるECAのひとつといえる。アドバイザーエージェントは、こうした当事者役の論争エージェントをフォローしつつ、円滑な調停を促すための方針を提案することで本実験ではみられなかった調停スキルに対する気づきを生むと期待できる。もちろん、本実験では出品者役のアバタを Wizard of Oz 法により動作させたが、実応用を考えた場合こちらも論争エージェントとして動作するに越したことはない。しかし、いわゆる「悪役」と「善役」という社会的役割に注目し(Reeves & Nass, 1996)、「論争エージェント」「アドバイザーエージェント」というECAを設計することも、調停学習支援システムにおいては重要な課題になる。

引用文献

Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S., & Churchill, E. (Eds.). (2000). *Embodied conversational agents*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Digman, J. M., & Takemoto-Chock, N. K. (1981). Factors in the natural language of personality: Re-analysis, comparison, and interpretation of six major studies. *Multivariate Behavioral Research*, 16(2), 149–170.
- Fiske, D. W. (1949). Consistency of the factorial structures of personality ratings from different sources. *Journal of Abnormal Social Psychology*, 44, 329–344.
- レビン小林久子 2004 調停への誘い. 東京: 日本加除出版.
- Moon, Y., & Nass, C. (1996). How “real” are computer personalities?: Psychological responses to personality types in human-computer interaction. *Communication Research*, 23(6), 651–674.
- 村上宣寛・村上千恵子 1999 性格は五次元だった: 性格心理学入門. 東京: 培風館.
- Nass, C., Moon, Y., Fogg, B. J., Reeves, B., & Dryer, D. C. (1995). Can computer personalities be human personalities? *International Journal of Human-Computer Studies*, 43(2), 223–239.
- Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The Media Equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. New York: Cambridge University Press.
- 竹内勇剛 2006 身体コミュニケーションとしての HAI. 人工知能学会誌, 21(6), 654–661.
- 田中貴紘・片上大輔・新田克己 2006 調停トレーニングにおけるアドバイザーエージェント. 人工知能学会論文誌, 21(4), 319–329.
- 田中貴紘・前田憲生・片上大輔・新田克己 2008 事例に基づく特性をもった論争エージェントの開発. 電子情報通信学会論文誌, J91-D(2), 333–344.