

エージェントとのインタラクションにおける メタ相手モデルの思考過程への影響

The Influence of Meta Opponent Model on Human Agent Interaction

浅田 麻菜[†], 伊藤 毅志[‡]
Mana ASADA, Takeshi ITO

^{† ‡}電気通信大学 情報理工学研究科

Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

[†]asada@minerva.cs.uec.ac.jp, [‡]ito@cs.uec.ac.jp

Abstract

Although deep reasoning for opponent facilitates the communication of people, whether it can apply for artificial agent or not has been uncertain. In this research, we defined “meta opponent model” as the reasoning about the opponent who has opponent model about “me”, and confirmed that it can be appear or not with strategic task and verbal protocol experiment. This result indicated the possibility that using top-down thinking process enable people to think meta opponent model for artificial agents.

Keywords - Meta opponent model (second order theory of mind) , verbal protocol, Human-Agent Interaction,

1. はじめに

飛行機の自動操縦システムや自動車の運転アシストシステムなど、知的な人工システムが我々の行動を支援する状況は急速に増えている。一方で、急速に知的になったシステムに対する人間の理解不足が重大な事故を引き起こす場合もあり、知的な人工物と使用者である人間のインタラクションや人工物との円滑なコミュニケーションは現代において大きな問題となっている[1][2].

一方で、人間間におけるコミュニケーションでは「心の理論 (Theory of Mind)」に関する多くの研究が指摘する通り、相手の中に心の存在を認め、それを推測することで豊かなコミュニケーション感を得ている。横山らは、人間間のコミュニケーションにおいて相手に対する推定の深さに4つのレベル(「他者の意図の推定を行わず自己の目標に基づくレベル」「自己の意図を他者に明示することにより、他者を誘導するレベル」「他者の意図に基づいて行動を決めるレベル」「他者が持つ自己のモデルを想定して行動を決めるレベル」)が存

在するとし、これらを刻々と変化させることで、高度なコミュニケーションを行っているとした[3]. 中でも第4のレベルは「相手が自己のことを推論していることを考慮した推論」という、「入れ子構造の推論」が行われている。このような、高次の「入れ子構造の推論」を用いた方略の存在について Stuhlmüller らは、ベイズネットに基づいたモデルシミュレーションにより示し、更に、言語理解や二人ゲームにおいても人間はこの高次の推論構造を使用していることを説明している[4].

このように考えると、人間と人工物のインタラクション感の不足は、「相手」に対する「入れ子構造の推論」の不足が一因であると考えられる。本論文では、図1で示されるような、「相手が自己のモデルを持っているというモデルを持つこと(入れ子構造の推論)」を「メタ相手モデル」と定義する。

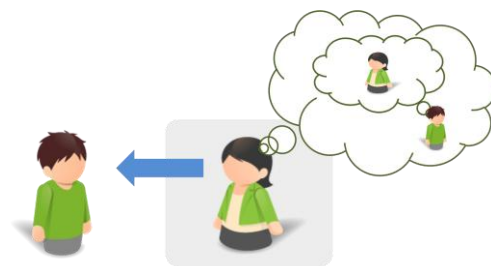


図1 メタ相手モデル

また、「相手」が人間か人工物であるか否かについても、人間の思考に影響があることが指摘されている。高橋らはマッチングペニー課題を相手が人工物である場合と人間である場合について、行動の変化と fMRI による脳血流量の変化を調べた[5]. 結果、相手が人間だと感じることで行動

の複雑化，社会性に関わるとされる脳の部位で賦活が確認できたとした。しかし，この実験で使用されたマッチングペニー課題（2人が2種類の記号から1種類を同時に選択し，記号が異なる場合にどちらかが得点を得られるゼロサムゲーム）は非常に単純で，自己の選択履歴と得点履歴から相手の手が再生できるため，相手について考えているかどうか分からないという指摘がされている[6]。また，メタ相手モデルについても考慮されていない。

本研究では，メタ相手モデルが人工物を相手にした場合でも使用されるのかについて，相手に対する思考を必要とする課題を用いた実験で検証することを目的とする。

2. 実験

人間が人工物に対してもメタ相手モデルを考慮することが可能かどうかを調べるために，高橋らのマッチングペニー課題をより複雑にした課題を用いて実験を行った。

2.1 実験参加者

本実験には大学生8名（男性5名，女性3名，平均19.8±1.04歳，右利き）が参加した。また，実験開始前には実験参加者へ実験の概要を説明し，同意を得られた参加者のみが実験に参加した。

2.2 使用課題

実験では3種類の記号（イチゴ，ミカン，ブドウ）から1種類の記号を同時に選択する課題を使用した(図2)。制限時間内（発話プロトコル実験：20秒，fNIRS実験：5秒）に3種類の記号の中から1種類を選択し，制限時間終了後に両者が選択した記号が同時に表示され，実験参加者と相手エージェントが選択した記号の組み合わせにより得点が得られる。この一連の動作を1試行とし，条件ごとに20試行を連続して行わせた。

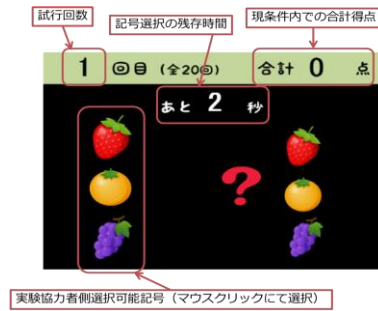


図2 実験提示画面

図3は本課題における利得表と記号ごとの選択可能戦略である。例えば「イチゴ」は，相手と同じ記号を出した際に最も点数が高くなる相手に対して協調的な行動を行う「協調的」行動である。一方「ブドウ」は，相手が「協調的」行動であるイチゴを選択した場合に最も得点が高くなる，「敵対的」な行動となる。そして「ミカン」は「イチゴ」と「ブドウ」に対して，中間的な戦略を持つ行動である。実験参加者には，実験開始前に十分に本課題について練習を行わせ，利得表の概要と各記号の持つ戦略的な意味については学習させてから実験を実施した。また，高得点を取るモチベーションを高めるために得点に応じて謝金を増減させた。

相手	イチゴ	ミカン	ブドウ	
自分	10	5	0	(選択行動) 協調的
イチゴ	12	7	3	中間的
ミカン	15	8	4	敵対的

図3 課題の利得表と選択行動

2.3 手続き

実験では，実験参加者全員に対し，実験中の思考を発話させながら実施する「発話プロトコル実験」と，fNIRSで脳血流量の計測を行う「fNIRS実験」の2つの実験を実施した。

実験の流れは図4に示す通りである。最初に実験についての説明を行った後，30分程度，課題の練習を実験者が相手となり行った。更にその後，

発話プロトコル実験, fNIRS 実験を行わせた. また発話プロトコル実験, fNIRS 実験の間では, 10分程度の休憩時間を設けた.



図4 実験の流れ

2.4 実験条件

本実験では各実験参加者に対して4つの条件で実験を実施した(表1).

表1 各条件と使用プログラム

条件名	使用プログラムの挙動
L条件	実験参加者の直前試行の選択記号を選択
M条件	実験参加者の直前3試行の選択記号の多数決により選択
P条件	実験参加者の第1試行から直前試行までの選択記号に応じてルーレット式に選択
PH条件	P条件と同プログラム. ただし, 相手が人間であるという教示

4つの条件は, 3種類の動作の異なる対戦相手プログラムと, 2種類の相手に対する教示で構成された. 【L条件】は, 実験参加者が直前試行で選択した記号を選択する「直前型」のプログラム, 【M条件】は実験参加者が直前3試行で選択した記号の多数決でプログラム側が記号を選択することで直近の選択傾向を反映する「直前傾向型」のプログラム, また【P条件】では実験参加者が同一条件・同一実験内の試行で選択した全試行の記号選択割合に応じて1~100までの番号が記号ごとに带状に付番され, 同様にランダムに選択された1~100迄の数字を含む帯に対応する記号を選択する「ルーレット式」の選択を行うプログラムである. また, 【L条件】【M条件】【P条件】では, 対戦相手がプログラムであることを明示した. 一方, 【PH条件】は【P条件】と同様プログラムを使用した上で, 「対戦相手が人間である」と教示を

与えた. また, 実験参加者に相手が人間であることを信じ込ませるために, スタート画面と課題画面の間にネットワーク上での接続を確認していることを連想される「connecting」画面を20秒提示した(図5).

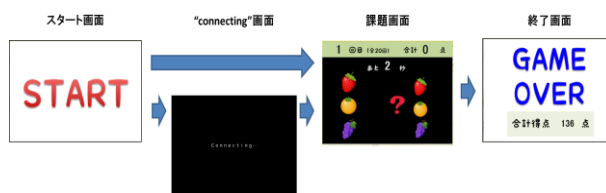


図5 P条件(左)・PH条件(右)における画面遷移

なお, 上記プログラムはJavaScript, HTMLにて作成した. また, 過去の履歴が無い場合や, 【P条件】で使用されているランダムな記号の選択には, JavaScriptのrandom関数を使用した. また実験の際は, 実験参加者ごとに各条件をランダムに実施した.

3. 結果

記号の選択傾向と発話プロトコル実験による結果を主に以下にて示す.

3.1 記号選択傾向

図6, 図7は実験参加者全体における, 全20試行と第1試行目のみの記号の選択割合をそれぞれ示したものである. ここで, 全試行ではP条件でミカンとブドウの選択割合はそれぞれ31.3%, 44.6%, PH条件では31.7%, 45.5%であり, 共にブドウが有意に高く選択される傾向にあった. これに対し, 第1試行のみに着目した場合, P条件のミカンとブドウの選択割合はそれぞれ30.4%, 47.8%, PH条件では47.8%, 26.9%となり, P条件は全試行の場合と同様ブドウが選択される割合が高かったが, PH条件では逆に「中間的な」選択傾向であるミカンが選択される割合が高くなった.

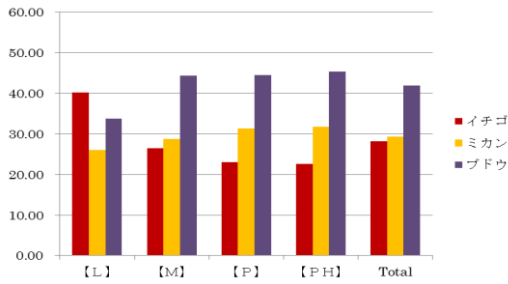


図6 全試行における記号選択割合[%]

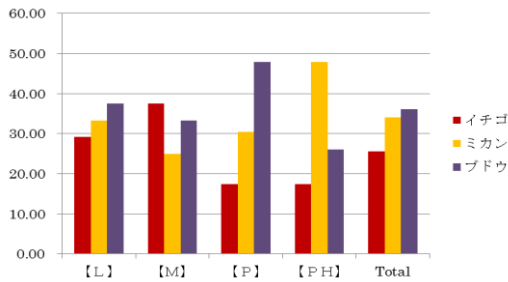


図7 第1試行における記号選択割合[%]

3.2 発話プロトコル

3.2.1 分析と実験参加者の分類

発話プロトコルについては、発言内容をすべて文字に起こし、その意味内容に応じて分け、それぞれに対し「アルゴリズム予測」「相手の手の選択」「自分の手の予測」「予測の検証」「履歴想起」「ルール・得点確認」「相手モデル」「不明・その他」の8項目に分類を行った。表2は各分類項目の分類基準である

表2 分類項目と分類基準

分類項目	分類基準
アルゴリズム予測	相手の記号の選択方略やアルゴリズムについて予測する発言
相手の手の予測	相手の選択記号を予測する発言
自分の手の選択	自分が選択する記号を
予測の検証	事前に行った、手やアルゴリズム予測に対して検証をする発言
履歴想起	相手や自分の選択履歴を想起する発言
ルール・得点確認	残り試行数や利得表の得点を確認する発言
相手モデル	相手の存在を考慮した発言。但し、選択記号の予測はこれに含まない
不明・その他	発言内容の意味が不明な場合や、上記分類項目に含まれない発言

上記の分類結果から、実験参加者の課題方略に応じて3群に分類した。【R群】は反射的に課題を行った実験参加者群で予測に関連する発話項目（「アルゴリズム予測」「相手の手の予測」「予測の検証」）を何れの条件下でも確認できなかった場合がこれに該当する。結果、2名の実験参加者が【R群】に分類された。一方、【G群】は予測に関連する発話項目は確認できたが、「相手モデル」に該当する項目が存在しない、ゲームとして課題をこなした実験者群である。【G群】には2名の実験参加者が分類された。そして「相手モデル」項目の発話を確認された、相手に対する思考を行ったとされた【M群】には4名の実験参加者が分類された。なお、巻末付録として実験参加者M1のP条件、PH条件における全発話プロトコルを示す。

表3 発話分類項目と参加者群の分類

分類項目	アルゴリズム予測	相手の手の予測	予測の検証	自分の手の選択	履歴想起	ルール・得点確認	不明・その他	相手モデル
R群	X	X	X					X
G群								X
M群								

※ Xの項目は該当の実験参加者群には含まれない発話項目を表す

3.2.2 相手モデル・メタ相手モデル

人工物に対するメタ相手モデルの存在について検討するため、「相手モデル」についての発言が存在するM群に分類され実験参加者の発話について着目する。

・相手モデル

M群4人における「相手モデル」を持ち思考を行っていると思わせる発言は、PH条件の場合は4人全員で確認できたが、P条件、つまり相手がコンピュータであると教示を受けた場合にも確認できたのは1人のみであった。この実験参加者M4のP条件、PH条件における第1試行の発話を示す。(下線は「相手モデル」に分類された発話である。)

【M4・P条件・第1試行】

とりあえずブドウ, ブドウ, . . . 0点になる . . .
まずミカンを選んでいきます。さあ, 相手がど
うなるか?

【M4・PH条件・第1試行(一部)】

さー, で, 最初, 相手がヒトなので, 相手も多
分, 高得点狙ってくると思うんですけど, ど
うなんだろうな, どちらもブドウ, ブドウ選ん
で終わっちゃうので(以下省略)

・メタ相手モデル

また上記のような「相手モデル」に分類される
発話の中で次のような, 自己に対する発言が確認
できた。

【M1・PH条件・第6試行】

オレンジ出してきたので . . . 次, 多分, ブドウ
を出すと思ってるから . . . イチゴぶつけ . . .
えー, 勝負つけてくるのか?

このような「相手モデル」項目の発言の中で,
自己に言及する発言は, 形成した相手モデルによ
り自己のモデルを想定している思考, つまり, メ
タ相手モデルを利用しているとすることが出来る。
なお, このようなメタ相手モデルを持ったとみな
せる発言を行ったのはM群の実験参加者4人中
で1人であった。

・「人間」モデルの違い

M群の実験参加者の相手モデルについての発
言の中でどのような人間像が想定されているかに
着目する。以下は, PH条件における実験参加者
M4の第6試行目での発話の一部と, 同M2の第
12試行目での発話である。

【M4・PH条件・第6試行】

(略) イチゴミカンブドウ, イチゴミカン . . .
ブドウ . . . いやー, そんな単純だった, はずは,
えーっと, とりあえず, ミカンですかね, 次は
きつと。

【M2・PH条件】

はっ?なにこれ, 何がしたいんだ? . . . ブ
ドウ . . . ミカン, ブドウ . . . イチゴ出しとく . . .
ミカンだったりする? (第10試行)

ミカン率の高さ . . . えー, 何しているのかわ
からない, この人. うー . . . ミカン . . . こ
うするとまたブドウが来る気が, (第12試行)

1つ目のM4の発話では, 相手が「イチゴ→ミカ
ン→ブドウ」という単調な記号の選択アルゴリズム
を実行していることを疑うが, その後の発言で,
相手が人間だからそのような単調な選択はしてこ
ないはずだと否定している。この発言からM4が
人間は「複雑」な行動をするというモデルを持つ
ことが推察される。

一方, M2の発話では, 第10試行での発言や第
12試行目での発言より, 相手の選択規則を予測で
きず, 「複雑」な行動をしていることをM2が認識
しているがわかる。しかし, それにも関わらず,
相手の意図が理解できないと発言している。つま
り, このことからM2は行動が「複雑」であるこ
とよりむしろ, 行動に対して「意図帰属」が可能
だという人間のモデルを強く持つことが推察され
る。このことから, 同様に「相手モデル」につい
て言及した場合でも, 実験参加者によって異なる
「人間」のモデルを持つことが示唆された。

4. 考察

実験の結果から, 人工物が相手の場合でも, 実験
参加者の一部においてメタ相手モデルを持った思
考を行うことが可能であることが確認できた。し
かしこれはPH条件, つまり「相手が人間である」
という教示を受けた場合に限られるという結果で
あった。そこで本章では, なぜPH条件でのみメ
タ相手モデルの存在を確認できたのかについて考
察を行う。

4.1 メタ相手モデルと報酬

まず, 人間はどのような状況下でメタ相手モデル
のような高次の推論を行うかという問題がある。
これについては, 人間の高次の「心の理論」の働
きについて検証する研究において, 実験参加者が
提示された課題に対し高次の思考をさせるため
には, 結果に応じた金銭的な報酬が重要な要素の1
つであることが指摘されている[7]。しかし本研究
では, P条件・PH条件共に課題の得点に応じて
謝金を支払うことを事前に説明しているため, 金
銭的な報酬の有無ではP条件でメタ相手モデルを

持てなかったことの説明が出来ない。このため、報酬以外の理由がP条件でメタ相手モデルに関する発話が確認できなかったことが考えられる。

4.2 相手モデルの存在の必要性

そもそも「メタ相手モデル」を形成するためにはその前提となる「相手モデル」の形成が必須なはずである。これについて、Heddenらは階層的な心の理論の適用について実験を行った結果、高次の心の理論の適用過程について、当初は1次の心の理論(本研究での「相手モデル」)を使用するが、敵対的な相手が同様に1次の心の理論を方略として使用していることを感じると、2次の心の理論(本研究での「メタ相手モデル」)の適用を始めると主張している[8]。つまり、本研究の実験において、実験参加者は「相手が人間である」という教示を受けることによって、相手が「相手モデル」を使用すると考えた結果、更に深い「メタ相手モデル」の使用を始めと考えることができる。

4.3 トップダウン的な人間モデルの適用

更に、「相手が人間である」という教示には、実験参加者が個々に持つ「人間」モデルをトップダウン的に適用させる影響があった可能性がある。寺田らは、人間がコンピュータのアルゴリズム理解を行う思考過程について調べた結果、眼前の具体的な動作により喚起される帰納的思考としての「マルコフ性バイアス」と、眼前の動作に関係なく、既存の知識を適用する演繹的思考としての「トップダウン適応バイアス」の存在を指摘している[9]。つまり本実験において「相手が人間である」という教示は、実験参加者がP条件とPH条件が同じアルゴリズムで動作しているという事実について評価する以前に、個々の持つ「人間」モデル(「人間」についての知識)をトップダウン適用バイアスとして思考に適用されたと考えられる。その結果、「相手モデル」を形成すると共に、相手も「相手モデル」を使用すると考えた場合に、結果として「メタ相手モデル」を使用する結果になったことが考えられる。

実際、「3.結果」の内容は、以上の内容により説明が可能である。例えば、PH条件の第一試行目では「中間的」な戦略がとられる傾向にあるのは、相手の選択履歴についての知識が存在しないため、「人間である」という教示により喚起された自己の持つ「人間モデル」がトップダウン的に適用され、それが、相手に対する「遠慮」として現れたと考えられる。また、相手モデルについての発話がP条件でも確認できた実験参加者が1人のみだったのは、「相手がコンピュータである」という教示により「相手モデル」の形成が阻害されたからであると考えることが出来る。

5. おわりに

本研究では、人間同士で用いられる「相手に対するモデルを通して形成された自己のモデル」をメタ相手モデルと定義し、このような「入れ子」状の深い推論が人間と人工物のインタラクションにおいても適用されることが可能かどうかについて検討した。そのために相手に対する思考が必要な課題を用いて実験を行い、その際の発話プロトコルと記号の選択傾向に着目した。結果、実験参加者の一部において、「相手が人間である」という教示を与えた場合(PH条件)に、メタ相手モデルを確認することが確認できた。このことから、人工物を相手にメタ相手モデルのような深い推論思考をさせるためには、人間が相手に対して相手モデルを感じさせるような仕掛けが必要であることが示唆された。

しかし一方で、同様の教示を受けながら、全く相手モデルについての発話が確認できなかった実験参加者や、相手が人間だと感じて記号の選択方略に変化が確認できない実験参加者も確認できた。また、実験参加者数が少ないため、メタ相手モデルに対する発話のサンプルが不足しているという問題もある。今後は、より多くの実験参加者に対し同様の実験を行うことにより、メタ相手モデルを使用する実験参加者としない実験参加者の比較を行うことで、人工物に対する人間の思考方略について更に検討していきたい。また、本論文

では使用しなかった fNIRS による脳機能計測の結果を含めた総合的視点からの考察を行っていきたい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費（基盤研究 B）25280130 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 国土交通省, (2013) "平成 24 年度 国土交通白書"
- [2] 前東 晃礼, 三輪 和久, 寺井 仁, (2014) "自動化システムの使用と信頼の役割", 認知科学 Vol.21, No.1, pp.100-112.
- [3] 横山絢美, 大森 隆司, (2009) "協調課題における意図推定に基づく行動決定過程のモデル的解析", 電子情報通信学会論文誌 A, 基礎・境界, 92(11), pp.734-742.
- [4] A. Stuhlmüller, N.D. Goodman, (2014) "Reasoning about reasoning by nested conditioning: Modeling theory of mind with probabilistic programs", Cognitive Systems Research, Vol.28, pp.80-99.
- [5] 高橋 英之, 岡田 浩之, (2011) "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.
- [6] 佐藤 友美, 大塩 立華, 吉田 和子, 石井 信 (2008), "他者の内部状態推定と行動予測を用いた意思決定モデル", 電子情報通信学会技術研究報告. NC, 107(413), pp.73-78.
- [7] Andrew M Colman, (2003) "Depth of strategic reasoning in games", Trends in Cognitive Sciences, Vol.7, Issue 1, pp.2-4.
- [8] Trey Hedden, Jun Zhang, (2002) "What do you think I think you think?: Strategic reasoning in matrix games", Cognition,

Vol.85, Issue 1, p.p 1-36.

- [9] 寺田 和憲, 山田 誠二, 伊藤 昭, (2013) "適応アルゴリズム理解のための認知モデル", 2013 年度認知科学会第 30 回大会論文集, pp.84-91.

付録

以下に, 実験参加者 M1 の P 条件, PH 条件における全発話を示す. なお, 表中の各項目は以下の意味である.

・ 試行回数

該当の条件 (P 条件, PH 条件) 内における, 試行回数. 1 条件辺り 20 試行を行った.

・ 人間選択手 / COM 選択手

実験参加者 / 相手プログラム側の選択した記号の種類. 各数字は以下の意味である.

−0 : イチゴ

−1 : ミカン (オレンジ)

−2 : ブドウ

・ 発話

実験参加者が発した発話の内容. なお, 文中のスラッシュ (/) は分類項目で分類するための区切りで, ドット (・) は, 実験参加者が無言であった部分を意味する.

・ 分類

上記で区切った発話について, その意味内容ごとに分類を行った結果である (分類基準については表 2). また, 各数字はその分類項目に該当する発言が, 同一試行内の区切られた発言間で発せられた順番を意味する.

付録1 実験参加者M1・P条件・全発話

試行回数	人間選択手	COM選択手	発話	分類								
				アルゴリズム予測	相手の手の予測	自分の手の選択	予測の検証	履歴想起	ルール得点	相手モデル	不明その他	
1	2	2	様子見て、ブドウ			1						
2	1	2	あー…点数が確実に取れるように／オレンジ			2				1		
3	2	2	えーブドウ、で来ているから、／ブドウでぶつける			2		1				
4	2	2	ぶどう3回連続だから、／次もブドウ			2		1				
5	2	2	また、ブドウ出してくるから、／ブドウ		1	2						
6	2	2	うーん、ブドウが続いたので、／またブドウ			2		1				
7	1	2	1回他を出してみる			1						
8	1	1	もう1回オレンジ出して、様子見です			1						
9	0	2	1回前と同じのをだすから、／えー、何を出せばいいんだ。／オレ…、イチゴを出せばいいんだ。		1	3		2				
10	0	2	あら…／ってな、もう一回イチゴを出してみる。			2						1
11	2	2	ブドウとオレンジが出てくるから／…ブドウで	1		2						
12	1	2	うーん…／もう一回オレンジを出して様子を見ます			2						1
13	1	1	もう一度オレンジを出す			1						
14	1	1	もっかい、オレンジを出します			1						
15	1	0	オレンジが出たので、／もう一回オレンジを出します			2		1				
16	0	2	あれ？／イチゴが出たので、／イチゴを出してみます。			3		2				1
17	1	0	オレンジを出してみます。…様子見ですね。			1						
18	1	0	このまま…イチゴを出したらブドウを出される…かもしれないから／オレンジを出す		1	2						
19	1	1	んま、このままオレンジを出す			1						
20	1	1	えー、オレンジ、オレンジが出たので、／次はイチゴが出るかな		2			1				

付録2 実験参加者M1・PH条件・全発話

試行回数	人間選択手	COM選択手	発話	分類								
				アルゴリズム予測	相手の手の予測	自分の手の選択	予測の検証	履歴想起	ルール得点	相手モデル	不明その他	
1	1	0	えーどうしょ、相手もいるから…うーん…／オレンジで。確実に得点を／			2					1	
2	2	1	えーイチゴを出してきた…で…／取りあえずブドウを出して／			2		1				
3	1	2	えー、みかん…／一巡してくる形かな？／…もう一回オレンジを、出します。パターンを一定に／	2		3		1				
4	2	2	一巡してきた。／次が多分…イチゴなので…／ブドウをだしてみます。／あー、なるほどね。両者にとっていいのは／		2	3	1		4			
5	1	1	相手が…絶対に次は、もうイチゴを出してこないだろうから、／オレンジで。／		1	2						
6	0	1	オレンジ出してきたので…／次、多分、ブドウを出すと思ってるから…／イチゴぶつけ…えー、／勝負つけてくるのか？…イチゴ／		2	3		1			4	
7	2	0	おお、あぶねー。／オレンジを2回出してきたなー…／うー、／ブドウだしてみます／			4		2				1,3
8	1	2	おっし…／えー…と、イチゴ出してきた。／次オレンジかブドウ…なので、／オレンジだす／		3	4		2				1
9	1	1	次は…多分、オレンジか？／イチゴ…オレンジを出して様子を見ましょう／		1	2						
10	1	2	オレンジ出してきた…／ブドウ出してくれるかなー…／相手に点数あげちゃうから、あんまりしたくないから…／もっかいオレンジだす／			4	1			2	3	
11	2	2	ブドウだしてきた…／じゃ、つぎ、ブドウ出して…／オレ、イチゴが出ればもうけもん／			2		1				3
12	0	2	ブドウ出してきたー…／ちょっと意地悪して、イチゴを出してみる。／イチゴ、相手がイチゴ来れば10点…／			2		1				3
13	0	2	あ、これダメだ…／なにやっているんだ。／イチゴだしたらダメだったんだ…／うーん…もう一回イチゴを出す／			4	3			2	1	
14	2	1	うーん、読まれたー！／…ブドウをだして、なんとか…／			2				1		
15	2	1	えー次、ブドウが来るのかな？…／ブドウで対抗…欲しているのか？／相手も欲しているから／イチゴだしたらあんまりだ。	2,3	1	4						
16	2	0	しばらくブドウで…／相手、オレンジ…／次はどう出してくるか？			1		2				3
17	1	1	ちっ…あー、イチゴを出したー。／もうイチゴ、こないから…／オレンジで…／多分オレンジだしてくる…はず。／	2	4	3	1					
18	2	0	よし！／うーんだめた。／えーと、じゃ、ブドウを出せばよかった…／ブドウ…／			4	3					1,2
19	2	2	まずい…／あとはブドウで。／			2						1
20	2	2	んっ？ブドウだと？				1					