様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　７ 年　 ６ 月　 ９ 日現在

機関番号：１７１０４
研究種目：若手研究
研究期間：2020～2024
課題番号：２０Ｋ２０１５３

研究課題名（和文）なぜ人は協力できるのか？不確実性下の社会性を支える認知基盤の検討

研究課題名（英文）Why Do Humans Cooperate? Examining the Cognitive Foundations Supporting Sociality Under Uncertainty

研究代表者

佐藤　友美（分部友美）（Sato, Tomomi）

九州工業大学・教養教育院・教授

研究者番号：８０６３３８２５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、他者の心的状態の不確実性を加味した新規囚人のジレンマ課題を開発し、大学生66名が10試行で協力を継続する認知要因を検討した。その結果、協調維持には①相手も協力すると見込む肯定的予測と、②その予測が外れ得ると理解する不確実性認知の両立が不可欠と判明。面接で抽出した７方略のうち「協力志向型」は60%が協力継続したが、「条件付き協力型」は20%にとどまり、他方略では非協力が強まった。つまり、集団的ジレンマ下でも肯定的予測と不確実性認知を併せ持つことが協調行動を支える鍵である。

研究成果の学術的意義や社会的意義
協力維持には、相手協力を前提とする肯定的予測と、その予測が外れる不確実性を同時に認知する二要因が必須である。実験では協力志向型の六割がこれを体現し、集団意思決定理論や協調AIの設計指針となる。学校や職場の協働、環境合意形成など不確実性が高い現場で、対立抑制と持続的協力を促す理論的根拠を提供する。

研究成果の概要（英文）：This study developed a novel Prisoner's Dilemma task that incorporates uncertainty about others' mental states, and examined the cognitive factors enabling 66 university students to maintain cooperation over ten rounds. The results showed that sustaining cooperation requires both (1) a positive expectation that one's partner will also cooperate and (2) recognition that this expectation might be wrong. Of seven decision strategies identified in post-session interviews, 60 % of the "cooperation-oriented" group maintained cooperation, whereas only 20 % of "conditional cooperators" did so, and the remaining strategies tended to reinforce defection. Thus, even under collective dilemmas, combining optimistic predictions with awareness of their uncertainty is key to supporting cooperative behavior.

研究分野：社会心理学

キーワード：協力行動　心的状態の理解　不確実性の認識　社会性

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

ヒトは、生得的に他者と関わり合いながら生活する社会的動物である（Aronson, 2018）。例えば、電車内で見知らぬお年寄りに席を譲る行動や、グループで協力して作業に取り組む行動は、個人が直接接する他者への協力の一例である。また、会社の規則や社会的慣習に従うことなど、個別には見えない集団に対しても人は協力的にふるまう。こうした行動が可能なのは、ヒトが他者と協調する「社会性」を備えているためであり、この社会性こそが、集団で課題を解決したり、文化を発展・継承させたりする原動力となってきた（Tomasello, 2014）。

この社会性を支える認知的な基盤として、従来は「他者の心的状態、すなわち意図や感情を正確に読み取る能力」が不可欠であると考えられてきた。実際、他者の心の動きを適切に理解できない自閉スペクトラム症児や、社会的スキルの低い子どもが、協力行動に困難を示すことが多いという実証研究が複数存在する（Astington & Jenkins, 1995；Lalonde & Chandler, 1995）。このような知見から、他者の心を正しく読む能力こそが、社会的関係の成立を左右すると広く認識されてきた。

しかしながら、現実の対人場面においては、他者の行動の背後にある心的状態を一義的に推測することはきわめて難しい。他者の意図や感情は、複数の原因や状況により形成されるため、外的行動からその内面を正確に読み解くことは、原理的に「逆問題」の解決を要する作業であり、完全な推測は不可能である。このような構造的困難性を考慮すれば、「正確な推測能力」だけに依拠した社会性理解は不十分であると言わざるを得ない。

実際、他者の心的状態を推測する課題と、実際の社会的行動とのあいだには弱い相関しか認められておらず（Watson et al., 1999）、その能力が社会性の本質的要素であるとは言いがたい。むしろ、重要なのは「自分の推測が誤っている可能性を認識する」能力、すなわち不確実性の認識である。他者の心的状態に確信をもたずに柔軟に解釈し直せる姿勢こそが、相互理解と協力関係の維持にとって重要であると考えられる。

２．研究の目的

このような不確実性に着目した研究は極めて少ないが、Vives & FeldmanHall（2018）は、相手に裏切られるかもしれないという状況においても、他者に対する楽観視が協力行動を促進以上の問題意識を踏まえ、本研究は、他者の心的状態の理解が本質的に不確実であるという前提に立ち、その不確実性をいかに認識し、行動に反映させるかという視点から、ヒトの社会性を支える認知的基盤を明らかにすることを目的とする。

この目的のもと、本研究では、不確実性と継続性の両要素を含む新たな社会的ジレンマ課題を構築した。課題は、3 名の参加者によって構成され、各参加者は 10 回にわたり「協力（共同貯金への拠出）」または「非協力（自己保持）」のいずれかを選択する形式をとる。試行ごとに、他者の選択に関する情報が提供されるが、それは意図的に不確実性を含むものであり、参加者はその情報の真偽を確信できないまま判断を迫られる。したがって、参加者は他者の意図を推測し、その推測に対する確信度を評価したうえで、次回の選択行動に反映させなければならない。

このように、他者の行動とその背景にある意図との関係性が不透明な状況において、参加者が協力行動をいかに維持するかを通じて、「他者の心的状態を正確に推測する能力」ではなく、「その推測に対する不確実性の認識」が社会的協力にどのように関与しているかを検証する。10 回に及ぶ連続的な試行を通じて、協力行動の変化と認知的要因との関連を詳細に分析し、社会性の認知基盤を従来の定義から再構築することを目指す。

本研究の成果は、ヒトの対人的協力行動の理解に新たな視座を提供するだけでなく、教育現場や職場における協働の促進に向けた理論的基盤の構築にも寄与しうるものである。することを報告している。ただし、同研究は一回限りの協力関係を対象としており、継続的な関係性を必要とする実生活の場面には必ずしも適合しない。むしろ、学校や職場などにおいて繰り返される社会的相互作用では、「相手の意図を断定できない」という不確実性を前提とした認知的柔軟性が、長期的な協力の維持を支えると予想される。

本研究は、このような認識に基づき、社会性を「不確実性の認識」という観点から捉え直し、その認知的基盤を明らかにすることを目的とする。

３．研究の方法

本研究には、合計 66 名の大学生（男性 39 名、女性 27 名）が参加した。参加者の平均年齢は 19.333 歳で、標準偏差は 1.013 であった。実験は遠隔同期システムを用いて実施され、教示は Microsoft PowerPoint によるスライドを画面共有する形式で行われた。参加者と実験者は同時に接続し、参加者間の匿名性を保持するため、それぞれ「A」「B」「C」と識別される設定となっていた。参加者の音声および映像は無効化され、実験は実験者の音声のみで進行された。

実験は、三人一組の参加者が 10 回の反復試行を行う構成であった。各参加者は試行ごとに 20 円を保有し、その金額を共同貯金に拠出する「ペイ」か、自ら保持する「キープ」かの選択を求められた。この選択は、参加者に支払われる実際の謝金額に影響を及ぼすよう設計されていた。たとえば、10 回すべてに全員がペイを選択した場合には 1350 円が支払われ、全てで自身のみがキープした場合には最大の 1417 円が支払われるようになっていた。逆に、全てで自身のみがペイを選択した場合には最小の 1083 円となり、全員がキープした場合は 1150 円となる。さらに、各試行において共同貯金の合計が 200 円以上になった場合には、その金額が 2 倍されて 3 等分され、1/3 が各参加者に支払われる仕組みも明示された。

実験では、各試行の終了後に実験者から「他の 2 名の参加者がどのような選択をしたか」についての情報が提供されたが、この情報は事前に定められた順序に基づくものであり、実際の参加者の選択とは必ずしも一致しない可能性があることが説明された。この報告の順序は、参加者にとって他者の協力意図を判断しにくい、不確実性の高い状況を意図的に構築するためのものであった。

各試行の終了後には、参加者に対して、他の 2 名に対する好意度を 5 段階（1：好ましくない〜5：好ましい）で評価させた。また、自身のペイまたはキープの選択が積極的なものであったか、消極的なものであったかについても 5 段階で評価させた。さらに、他の 2 名の実際の選択について「2 人ともペイ」「1 人がキープ」「2 人ともキープ」のいずれであったかを推測させ、その推測の正確性を 50%以上の確率で評価させた。次の試行における他者の選択を予測させた上で、その予測の正確性も同様に評価させた。すべての試行終了後、実際の選択内容に応じた謝金が支払われた。

分析においては、10 回の試行にわたる行動や評価の推移を複数の側面から検討した。まず、参加者の協力行動と非協力行動の変化を捉えるために、二値のカテゴリカル潜在クラス成長モデル（LCGM）を用いて行動パターンの推移を同定した。次に、相手に対する好意度の変化について、潜在クラス成長モデル（LCGM）を適用し、その推移パターンを抽出した。さらに、協力あるいは非協力行動に対する積極性の変化についても同様に分析を行い、パターン化を試みた。得られた行動パターンと好意度、積極性の推移パターンの関連性については、カイ二乗検定および相関係数を用いて検討した。加えて、協力・非協力の行動推移パターンが予測の正確さや他者の行動に対する曖昧性の認識に与える影響について、t 検定を用いた比較分析を行った。加えて、実験終了後に実施した構造化面接によって、参加者の意思決定方略を分類した。

倫理的配慮として、本実験への参加は完全な自由意志に基づくものであり、成績等への影響がないこと、途中での中断が可能であること、取得された情報が研究以外には使用されないこと、疑問点はいつでも質問できることなどを、PowerPoint による提示と実験者の口頭説明により詳細に伝えた。参加者はこれらの内容に同意した場合にのみ、プライベートメッセージにて同意の意思を示し、実験を開始した。本研究は九州工業大学教養教育院研究倫理委員会の承認を受けて実施された（受付番号 28）。

４．研究成果

本研究では、社会的ジレンマ課題における参加者の協力・非協力行動の推移、相手への好意度の変化、ならびに協力・非協力行動に対する積極性の推移について、潜在クラス成長分析（LCGA）を用いて検討した。

まず、協力・非協力の行動推移については、2 クラスモデルが最適と判断され、一方は協力行動を通して維持し続けた参加者、もう一方は非協力行動を次第に強めた参加者から構成されていた。協力維持型は、初回から最終試行まで一貫して他者に貢献する選択を示し、非協力増加型は、初期から非協力を選択し、時間の経過とともにその傾向が強まる特徴を有していた。

次に、相手への好意度の推移については、2 クラスが識別され、一方は好意度が一時的に低下した後に回復する「U 字型」の変化を示し、もう一方は一貫して高い好意度を維持するパターンであった。好意 U 字型は、相手の行動に疑念を抱きながらも信頼を回復する態度を反映しており、好意度維持型は、初めから終わりまで他者に対して高い評価を持ち続ける傾向を示した。

さらに、協力・非協力への積極性の推移についても 2 クラスに分類され、一方は一度積極性が下がった後に回復する「U 字型」、もう一方は常に高い積極性を維持するパターンであった。前者は不確実性に対する一時的な揺らぎと再調整を示しており、後者は初めから強い意志をもって行動を選択していたと解釈できる。

これら三つの推移パターンの間に有意な偏りは確認されなかった。すなわち、協力行動の変化と、好意度や積極性の変化との間には明確な一致は見られなかった。

一方、推測や予測に関する確信度および正確性については、それぞれが正の関連を示していた。推測の確信度が高い参加者は、実際の推測の正確性も高い傾向にあり、予測においても同様の傾向が認められた。ただし、予測については、確信度の高さが必ずしも正確性の高さを保証するわけではないことが示唆された。これは、対人的な状況において、自身の判断に対する自信が必ずしも的確な結果を生むとは限らないことを意味している。

さらに、行動・態度の推移パターンごとの比較により、非協力的な行動が増加する傾向を示した参加者は、協力を維持した参加者に比べて、他者の行動や意図に対する推測や予測において、より高い確信と正確性を持っていた。また、好意度や積極性が一時的に低下しつつも回復するパ

ターンの参加者は、一貫して高い水準を維持していた者よりも、推測や予測の精度が高い傾向を示した。これらの結果は、社会的相互作用において、他者の意図に対する「確信」と「揺らぎ」の両面を適切に扱える認知的柔軟性が、正確な判断や行動選択に寄与している可能性を示唆している。

さらに本研究では、実験終了後に実施した構造化面接の内容を質的に分析することで、参加者の協力・非協力に関する意思決定方略を分類した。その結果、7 種類の方略が同定された。すなわち、(1) 自己の利益を最優先する「自己中心型」、(2) 集団的成果の最大化を志向する「協力志向型」、(3) 他者の行動に応じて自身の行動を変える「条件付き協力型」、(4) 状況に応じて柔軟に戦略を試す「戦略的試行型」、(5) 他者の行動とは反対の選択を意図的に取る「逆張り型」、(6) 協力と非協力をバランスよく行うことを目指す「混合型」、および(7) 他者の行動を観察して戦略を決定する「観察志向型」である。

これらの方略タイプごとに、最終的に協力行動を維持したか、あるいは非協力へと転向したかの傾向を分析したところ、最も高い協力維持率を示したのは「協力志向型」であり、全体の 6 割が協力行動を継続していた。これは、初期の動機づけとして集団的成果の最大化を志向していたことが、他者の行動が必ずしも安定しない中でも協力を続ける基盤として機能していたことを示している。ただし、残る 4 割は非協力へと転じており、協力志向の者であっても状況次第では離脱し得ることが明らかとなった。

一方、「条件付き協力型」は、他者が協力的である限りは自分も協力するが、非協力的な行動が見られた場合には即座に協力をやめる傾向が強かった。そのため、協力を維持したのは 2 割に留まり、大多数は非協力に転じた。これは、相互協力の関係が一度でも崩れると、その再構築が困難になることを意味している。

さらに、「戦略的試行型」「混合型」「観察志向型」「自己中心型」「逆張り型」の参加者は、すべて最終的に非協力行動を選択していた。これらの方略に共通するのは、協力行動を初期的に試す意思があった場合であっても、他者の反応や実験状況に応じて自らの行動を柔軟に変更する傾向である。結果として、非協力行動が強化される構造が生じやすく、協力を持続することは困難であったと解釈される。

全体として見ると、協力を維持した参加者は全体の 2 割強に過ぎず、残る大多数は試行の過程で非協力へと転向していた。この結果は、集団的ジレンマ状況において協力を維持することの困難さを物語っている。すなわち、たとえ初期に協力意図があったとしても、他者の行動の不確実性や情報の曖昧さが続く環境下では、協力を持続するには強い動機と認知的柔軟性が必要であるということが示唆された。また、単なる楽観的信念や条件付きの協力意識では、長期的な協力関係を維持するには不十分である可能性がある。協力の持続には、他者も協力してくれるだろうという「協力の肯定的予測」と同時に、「その予測はあくまで不確実である」という二重の認識を併せ持つことが重要であると考えられる。

引用論文

Aronson, E. (2018). *The social animal* (12th ed.). Worth Publishers.

Astington, J. W., & Jenkins, J. M. (1995). Theory of mind development and social understanding. *Cognition & Emotion, 9*(2–3), 151–165. https://doi.org/10.1080/02699939508409006

Lalonde, C. E., & Chandler, M. J. (1995). False belief understanding goes to school: On the social-emotional consequences of coming early or late to a first theory of mind. *Cognitive Development, 10*(4), 483–508. https://doi.org/10.1016/0885-2014(95)90024-1

Tomasello, M. (2014). *A natural history of human thinking*. Harvard University Press.

Vives, M.-L., & FeldmanHall, O. (2018). Tolerance to ambiguous uncertainty predicts prosocial behavior. *Nature Communications, 9*, Article 2156. https://doi.org/10.1038/s41467-018-04631-9

Watson, A. C., Nixon, C. L., Wilson, A., & Capage, L. (1999). Social interaction skills and theory of mind in young children. *Developmental Psychology, 35*(2), 386–391. https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.2.386

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計1件（うち査読付論文　0件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　1件）

１．著者名 佐藤 友美	４．巻 1
２．論文標題 なぜ人は協力し続けることができるのか？ －不確実性下の社会性を支える認知基盤の検討－	５．発行年 2024年
３．雑誌名 九州工業大学教養教育院紀要	６．最初と最後の頁 11～21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18997/0002000385	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計0件

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関