

令和元年6月20日現在

機関番号：32687

研究種目：基盤研究(C) (特設分野研究)

研究期間：2015～2018

課題番号：15KT0133

研究課題名(和文) ソーシャルメディアにおける世論の極化メカニズムの解明

研究課題名(英文) An analysis of opinion polarization on social media

研究代表者

山本 仁志 (Yamamoto, Hitoshi)

立正大学・経営学部・教授

研究者番号：70328574

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：ソーシャルメディアの発展により既存の社会集団を越えたコミュニケーションが一般化する中で、ソーシャルメディアによる世論の分断化の実態を明らかにした。ニュースオーディエンスが分断化しているのか否かを日本のTwitter空間を対象に分析し、主たるメディアでは分断が生じていないことを明らかにした。また、規範の対立ならびに共存が如何にしておこなうのかをエージェントシミュレーションを用いて分析した。その結果、規範と協力の共進化過程において厳格な規範が初期において必要であり、徐々に寛容な規範が社会に浸透するという推移過程が存在する事を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ソーシャルメディアの発展により既存の社会集団を越えたコミュニケーションが一般化しつつある中で、世論の分断がソーシャルメディア上で実際に起こっているのかを大量のTwitterデータの分析を通じて検証した。また世論や社会規範がいかなるメカニズムで形成され進化していくのかをシミュレーション技術を用いて分析して、社会規範が進化する過程を明らかにできた。この知見は新たな情報共有スペースにおける制度設計などへの応用が期待できる。

研究成果の概要(英文)：This study clarified the actual condition of the segmentation of public opinion on social media. The study analyzed whether or not the news audience is fragmented in the Japanese Twitter-sphere and found that there is no fragmentation in the main media. Moreover, the study explored how the conflict and coexistence of the social norm occur was analyzed using the agent-based simulation. The results show that strict norms are necessary for the early stage of the coevolution process of norms and cooperation, and that there is a transition process in which tolerant norms gradually permeate society.

研究分野：進化ゲーム理論、エージェントシミュレーション、ソーシャルメディア分析

キーワード：世論形成 規範 互惠性 協力の進化

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ソーシャルメディアの発展により既存の社会集団を越えたコミュニケーションが一般化しつつあるが、この事態がもたらす社会的政治的帰結は未だ十分に明確でない。ソーシャルメディアは多様な個人の意見が自由に流通し社会に多層的なコミュニティを実現する可能性がある一方で、世論の分断をもたらす集団分極化、極端な意見へ全体の世論が偏ってしまうリスクシフト、多数派の意見に世論が染まってしまう沈黙の螺旋といった現象を加速させる危険性も指摘されている。昨今の種々の紛争においては、国境のボーダレス化・情報流通の高速化・インターネットを通じた参加の容易性が高まっていく。このような環境下において、ソーシャルメディアが人々の政治参加に与える影響や世論形成において果たす役割を正確に理解することは様々なレベルの紛争解決において喫緊の課題である。ソーシャルメディア上の情報流通が高速かつ広範であることを鑑みると、ソーシャルメディア上の意見形成が負の連鎖を引き起こすことで、端緒としては小規模な紛争が人命に影響するような大規模かつ危険な紛争へと発展する危険性もはらんでいる。これを避けるためにもソーシャルメディア上での世論形成過程を理解する重要性は大きい。

また、インターネットの大衆化・国境のボーダレス化などの要因で多様な価値観や規範が混在・共存する環境が出現している。従来はそれぞれの集団や社会で共有されていた規範が混在することで、一方から見た向社会的行動が他方からは反社会的行動と判断され相互が激しく対立する等、規範の対立は致命的な社会問題を引き起こしている。世論や規範の分断化を理解するためには、規範の対立ならびに共存が如何にしておこるのか、更には規範の進化過程を明らかにする必要がある。これらの背景を踏まえて本計画を立案した。

2. 研究の目的

本研究では次の2つのサブ課題を実施する事で社会における世論・規範の生成メカニズムを明らかにする。

第一に、ソーシャルメディアによる世論の分断化の実態を明らかにすることを目的とする。ソーシャルメディアは利用者の先有態度と一致する情報に選択的に接触することを容易にするため、たとえば保守的な人は保守系メディアをフォローし、リベラルな人はリベラル系メディアをフォローすることで、ニュースオーディエンスが分断化する可能性が指摘されている。このような選択的接触傾向がソーシャルメディア上のニュース利用で強まると、イデオロギーを軸としてニュースオーディエンスが分断化するリスクが高まる。こうした事態が現実には日本のツイッター空間で生じているのかを明らかにするために具体的には以下の研究課題を実施した。

(1) 日本のニュースメディアのオーディエンスの分極化を Twitter データを用いて分析し、イデオロギーによるメディアの分極化が生じているのかどうかを検証する。

第二の課題として、社会における規範がどのようなメカニズムで進化するのかを明らかにする。インターネットの全世界的かつ全人口的な普及によって、従来はそれぞれの集団や社会で共有されていた規範が同一のコミュニケーション空間に共存する環境が生じている。これにより一方から見た向社会的行動が他方からは反社会的行動と判断され相互が激しく対立する等の事態が発生し文化間のみならず世代間の紛争にもつながっている。そこで本研究では他者の行動の善悪を評価するルール(規範)が如何なるメカニズムで進化し、どのような規範が社会で共有され得るのかをエージェントシミュレーションを用いて分析した。具体的には社会的ジレンマ環境において間接互惠規範と協力行動が共進化する過程を分析するために以下の研究課題を実施した。

(2) 社会的ジレンマのような競争環境において、様々な規範が混在する状況から規範と協力関係が共進化するメカニズムを明らかにする。

3. 研究の方法

サブ課題(1)については、日本の2014年時点で国会議員を少なくとも一人、ニュー

スメディアを少なくとも一つフォローしているツイッター利用者を対象に、社会調査データとソーシャルメディアデータ（フォローしている国会議員と利用者自身のツイート内容の情報）を組み合わせた機械学習を行い、従来の手法よりも高い精度で利用者の政治的イデオロギーを推定した。さらに、この推定モデルを用いることで 60 万人以上の利用者のイデオロギーを推定し、日本のツイッター上のニュースオーディエンスの分断化の程度を評価する。このアプローチは社会調査データによって個人のイデオロギーを直接測定した後に、社会調査では追跡することが極めて困難な大量のツイッターユーザのイデオロギーを機械学習を用いることで推定可能とする新しい試みである。これによってニュースアカウントをフォローするユーザの全体像を把握することが可能となった。

サブ課題（2）に関しては、社会に様々な規範が混在する状況を「規範の生態系」として捉え、ゲーム理論のモデルを用いて社会のモデルを構成した。その際、生態系の中での規範の進化を計算するために遺伝的アルゴリズム という手法を用いて分析モデルを構築した。そのモデルを用いて、社会は多様性を許容しつつ協力を維持できるのか、生態系を望ましい状態に安定させるためにはどのような規範が必要なのかを分析し、多様な規範が協力の達成にどのような役割を果たすのかを調べた。

4．研究成果

サブ課題（1）について、構築した推定モデルを用いることで 60 万人以上の利用者のイデオロギーを推定し、日本のツイッター上のニュースオーディエンスの分断化の程度を評価した。その結果、NHK や大手全国紙ではフォロワーのイデオロギー的分断化は見られないことが明らかになった。これは、保守系メディアとリベラル系メディアのオーディエンスの分断化が進んでいる米国とは異なる状況であることを示している。しかし一方で、産経新聞は保守的な利用者によってフォローされており、東京新聞はリベラルな利用者によって選択的にフォローされているという傾向も明らかになった。これらのイデオロギー的傾向の強いフォロワーは数は少ないものの、他のメディアをフォローしない傾向があり、一部のメディアのフォロワーでは小規模なイデオロギー的分断化が生じていることがわかる。主な成果は[4][12][13]として公表されている。

サブ課題（2）について、コンピュータ上に仮想社会を構築する手法であるエージェント・ベースド・シミュレーションにより分析した結果、規範の混在状態からは一度、非協力的な規範が社会に広まることが観察された。しかし、「良いヒトへの協力だけが良く、他のケースはすべて悪い」という非常に厳格な規範が非協力的な規範を駆逐し、その後、厳格な規範に変わって「悪いヒトへの非協力は良く、悪いヒトへの協力は悪い」という複雑な判断をする規範が一時的に社会で支配的になっていくと同時に、社会で協力が広まり始める。しかしこの規範の支配は長くは続かずいわば「三日天下」で終了し、最終的には「協力行動をしていれば良い」という規範がいくつか共存した状態で協力が維持されることが分かった。さらに、最終的な協力状態に至るために必須となる規範は、どのような特徴を有するかを調べるために規範ノックアウト手法（Norm Knockout Method）という新たな分析手法を提案した。この手法は遺伝工学の分野で遺伝子ノックアウト（Gene Knockout）として用いられている手法を応用したもので、ある特定の規範だけを社会から取り除き（この操作をノックアウトと呼ぶ）その規範が出現しないようにコントロールすることでその規範の役割を推定する。規範ノックアウト手法を用いたシミュレーションの結果、「良いヒトへの協力だけが良い」という厳格な規範をノックアウトした場合、および「協力行動なら良く、非協力行動なら悪い」という単純な規範をノックアウトした場合は、協力は進化しえないことが分かった。主な成果は[5][6][7]として論文化されている。

5．主な発表論文等

[査読付学術論文]

- [1] Uchida, S., Yamamoto, H., Okada, I., & Sasaki, T. (2019). Evolution of Cooperation with Peer Punishment under Prospect Theory. *Games*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.3390/g10010011>
- [2] Yamamoto, H., & Suzuki, T. (2018). Effects of beliefs about sanctions on promoting cooperation in a public goods game. *Palgrave Communications*, 4(1), 148. <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0203-8>
- [3] Okada, I., Yamamoto, H., Sato, Y., Uchida, S., & Sasaki, T. (2018). Experimental evidence of selective inattention in reputation-based cooperation. *Scientific Reports*, 8(1), 14813. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33147-x>
- [4] Kobayashi, T., Ogawa, Y., Suzuki, T., & Yamamoto, H. (2018). News audience fragmentation in the Japanese Twittersphere. *Asian Journal of Communication*. <https://doi.org/10.1080/01292986.2018.1458326>
- [5] Uchida, S., Yamamoto, H., Okada, I. & Sasaki, T. (2018). A Theoretical Approach to Norm Ecosystems : Two Adaptive Architectures of Indirect Reciprocity Show Different Paths to the Evolution of Cooperation. *Frontiers in Physics* 6:14. <https://doi.org/10.3389/fphy.2018.00014>
- [6] Yamamoto, H., Okada, I., Uchida, S., & Sasaki, T. (2017). A norm knockout method on indirect reciprocity to reveal indispensable norms. *Scientific Reports*, 7, 44146. <https://doi.org/10.1038/srep44146>
- [7] Sasaki, T., Yamamoto, H., Okada, I., & Uchida, S. (2017). The Evolution of Reputation-Based Cooperation in Regular Networks. *Games*, 8(1), 8. <http://doi.org/10.3390/g8010008>
- [8] Toriumi, F., Yamamoto, H., & Okada, I. (2016). Exploring an Effective Incentive System on a Groupware. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 19(4). <http://doi.org/10.18564/jasss.3166>
- [9] Yamamoto, H., & Okada, I. (2016). How to keep punishment to maintain cooperation: Introducing social vaccine. *Physica A*, 443, 526-536. <http://doi.org/10.1016/j.physa.2015.08.053>

[査読なし学術論文]

- [10] 山本仁志, 規範エコシステムアプローチによる規範と協力の共進化メカニズム, 人工知能学会誌 Vol.34 No.2, pp.160-167 (2019).
- [11] 山本仁志, 協力社会を実現するための社会シミュレーション分析, 計測と制御 57, pp.438-443 (2018).

[学会発表 国際会議]

- [12] Kobayashi, T., Ogawa, Y., Yamamoto, H., & Suzuki, T., Estimating Media Partisanship from Twitter data: A case in Japan, World Association for Public Opinion Research (WAPOR) 68th Annual Conference, electronic Proc. 2015/6/18.
- [13] Ogawa, Y., Kobayashi, T., Yamamoto, H., & Suzuki, T., News Audience Fragmentation in Japanese Twittersphere, International Communication Association (ICA) 65th Annual Conference, Preconference: New Media and Citizenship in Asia: Civic Engagement for Sustainable Development Across the Life Span, 2015/5/21.
- [14] Yamamoto, H., Alternation of dominant social norms on the evolution of indirect reciprocity, The European Conference on Mathematical and Theoretical Biology (ECMTB 2016)
- [15] Fujio Toriumi, Hitoshi Yamamoto and Isamu Okada Effect of Rewarding Systems in Social Media 2016 2nd Annual International Conference On Computational Social Science, 2016
- [16] Toriumi, F., Okada, I. & Yamamoto, H. Expectation for response encourages social media. in The Social Simulation Conference 2017 (2017).
- [17] Yamamoto, H., Okada, I., Uchida, S. & Sasaki, T. Is an unsung hero necessary? An analysis of social norms required for the transition to cooperative societies. in The Social Simulation Conference 2017 (2017).
- [18] Uchida, S. & Yamamoto, H. Games with prospect: a simple solution mechanism to social dilemma. in Mathematical Models in Ecology and Evolution (2017).
- [19] Yamamoto, H., Okada, I., Uchida, S. & Sasaki, T. Development of a norm ecosystem to understand different roles of social norms in indirect reciprocity. in Mathematical Models in Ecology and Evolution (2017).
- [20] Yamamoto, H. & Suzuki, T. Underestimating of reward and overestimating of punishment in public good game. in 17th International Conference on Social Dilemmas (2017).
- [21] Akiyama, E., Okada, I., Toriumi, F. & Yamamoto, H. The Effect of Second-order Rewards and Punishment in Public Goods Game --- An Experiment. in 17th International Conference on Social Dilemmas (2017).
- [22] Yamamoto, H., Okada, I., Uchida, S. & Sasaki, T. An agent-based approach to a norm ecosystem: Exploring indispensable norms for promoting and maintaining cooperation, Social Simulation 2018 (2018).
- [23] Okada, I., Yamamoto, H., Sato, Y., Uchida, S. & Sasaki, T. A comparative experiment on the

first-order information and the second-order information in indirect reciprocity, The 30 th annual meeting of the Human Behavior and Evolution Society (2018).

- [24] Yamamoto, H. Social Simulation on Social Dilemmas, Computational Social Science Meets Social Dilemmas: Integrating Simulations, Experiments, and Big Data Analyses in HICSS2018 (2018).

[学会発表 国内会議]

- [25] 山本仁志, 梅谷凌平, 恩送りの規定要因: 公正世界信念と Upstream 互惠性の関連, 日本社会心理学会第 59 回大会(P13-16), 2018.
- [26] 岡田勇, 山本仁志, 佐藤克己, 内田智士, 佐々木達矢, 間接互惠における評判情報の参照戦略の分析, 日本社会心理学会第 59 回大会(S25-05), 2018.
- [27] 山本仁志, 岡田勇, 内田智士, 佐々木達矢, 協力を生み出す規範と維持する規範: 規範ノックアウト手法を用いたエージェントシミュレーションによる分析, 第 15 回社会システム部会&第 59 回システム工学部会合同研究会, 2018.
- [28] 山本仁志, 規範ノックアウト手法を用いた協力の進化のための必須規範の分析, ゲーム理論ワークショップ 2018, 2018.
- [29] 梅谷凌平, 内田裕也, 山本仁志, 恩送りという幻想 - 公正世界信念がもたらす Upstream 互惠性 -, 第 24 回社会情報システム学シンポジウム, 2018.
- [30] 大森一輝, 山本仁志, 他者に対する規範の推測がネットワークサイズに与える影響, 第 24 回社会情報システム学シンポジウム, 2018.
- [31] 土樋侑矢, 山本仁志, 人の持つ間接互惠規範の分類と他の規範に対する認識, 第 24 回社会情報システム学シンポジウム, 2018.
- [32] 山本仁志, Norm Ecosystem on Evolution of Cooperation, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2017 (OS 計算社会科学, 招待講演), 2017.
- [33] 内田智士, 山本仁志, 認知のゆがみがもたらす懲罰および報酬行動への影響について, 平成 29 年 電気学会 電子・情報・システム部門大会 pp.916?919, 2017.
- [34] 山本仁志, 岡田勇, 内田智士, 佐々木達矢, 影の英雄: 協力の進化を支える規範, 第 63 回数理社会学会大会, 2017
- [35] 山本仁志, 岡田勇, 内田智士, 佐々木達矢, Unsung hero norms: 協力の進化を支える規範, 第一回計算社会科学ワークショップ, 2017
- [36] 山本仁志, 遠藤はるか, サンクションの誤推定がもたらす協調行動: ワンショット公共財ゲームによる検討, 計測自動制御学会 第 10 回社会システム部会研究会
- [37] 山本仁志, 遠藤はるか, 懲罰か報酬か: 公共財ゲームにおけるサンクションシステムの有効性の検討, 社会システムと情報技術研究ウィーク
- [38] 遠藤はるか, 山本仁志, 社会的ジレンマにおける報酬の過小視と懲罰の過大視, 第 22 回社会情報システム学シンポジウム講演論文集, 2016
- [39] 小川祐樹, 小林哲郎, 山本仁志, 鈴木貴久, Twitter におけるニュースオーディエンスの分断化, 日本社会心理学会第 56 回大会, P421-01, 2015.

[雑誌論文](計 11 件)

[学会発表](計 28 件)

[図書](計 件)

[産業財産権]

出願状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年:
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:

取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：小川祐樹

ローマ字氏名：Ogawa Yuki

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、研究者個人に帰属されます。