

研究報告書

多様な情報流通と価値創造を支援するソーシャル・ネットワーキング原理の構築と実証

研究タイプ: 通常型

研究期間: 2016年12月～2020年3月

研究者: 笹原 和俊

1. 研究のねらい

本研究の目的は、情報と人々を「つなぐ」はずのソーシャルメディアが、社会的な「分断」や情報の同質化を助長しているという問題を克服し、多様な情報流通を支援する新しいソーシャル・ネットワーキング原理を創出することである。そのためのヒントは、新たな社会問題として顕在化しつつある「エコーチェンバー」などの、情報技術が介在することで悪化する社会的分断のメカニズムの理解にある。換言すると、エコーチェンバー化を緩和する情報技術が実現できれば、ソーシャルメディアがもつ可能性をさらに引き出し、価値創造のための有効なツールとなることが期待できる。その鍵となるアイデアは、情報技術を使って適度に介入し、多様な弱い紐帯が自然に生まれ維持される仕組み(「多次元の弱い紐帯の自生」)を作る、というものである。その目的を達成するために、本研究では、「計算社会科学」(Computational Social Science)の3つのアプローチを用いる。3つのアプローチとはすなわち、現実世界の人間行動の「プロキシ」としてビッグデータを分析するデータ科学、そこから得られた知見と洞察に基づいて計算モデルを構築し探索するシミュレーション科学、オンライン技術を活用して大規模な行動実験を行うバーチャルラボである。本研究では、これらの手法を統合してエコーチェンバー化のメカニズムを解明し、それを改善する条件を導出して、多様な情報流通を促進する新しいソーシャル・ネットワーキング原理を提案する。さらに提案原理をSNSシステムに実装し、多様な価値創造を支援する情報技術の基礎を確立する。

2. 研究成果

(1) 概要

本研究の内容を大きく分けると、(A)ビッグデータ分析によるエコーチェンバーの実態調査、(B)エコーチェンバーの計算モデルとシミュレーション、(C)多次元の弱い紐帯の生成に有効な個人属性の調査、(D)提案原理の実装と実験の4つである。研究テーマ(A)では、Twitterのデータを用いてエコーチェンバーの実態を定量的に分析し、意見の極性化と社会的分断と意見を引き起こす要因を解明した。研究テーマ(B)では、(A)で得られた知見に基づいて計算モデルを構築し、様々なパラメータの組み合わせを大規模シミュレーションで探索して、多様な意見・つながりがある状態から、意見の分極と社会分断が生じ、エコーチェンバーに至る条件を明らかにした。また、現在のSNSが持つ仕組みがエコーチェンバー化を加速させることも明らかにした。研究テーマ(C)では、ビッグデータの分析から、「多次元の弱い紐帯」の自生を実現するために、有効な個人属性の候補を調査し、基本属性に加えて、道徳や食の嗜好性などを機械学習で推定可能であることを示した(論文1-4)。研究テーマ(D)において、研究テーマ(A)～(C)で得られた知見から導出したソーシャル・ネットワーキング原

理を、独自に開発した SNS システム (Polyphony) に実装し、行動実験を行った(実験は継続中)。この実験からは、提案原理をさらに改善するためのデータが得られることが期待できる。

本さがけの研究により、多様な社会的つながりを促進することで価値創造を支援する方法の一端が明らかになり、今後の社会実装へ向けた基礎を確立することができた。

(2) 詳細

研究テーマ(A): ビッグデータ分析によるエコーチェンバーの実態調査

Twitter のビッグデータを用いて、エコーチェンバーの実態調査を行なった。米国の大統領選挙 2016 および中間選挙 2018 の分析から、オンラインの言説空間がリベラル系と保守系に分離し、典型的なエコーチェンバーの構造をしていることを明らかにした(図 1)。さらに、保守系の方がつながりが密でかつアクティビティが高いことも判明した。この結果は、エコーチェンバーがフェイクニュースの温床になる危険性を示唆している。さらに、食の選好性に関して、オーガニック系を好むユーザ(フード左翼)とファストフード系(フード右翼)を好むユーザの言説空間がエコーチェンバーの構造をもつことがわかった(論文2)。これらの結果から、エコーチェンバーの計算モデルの枠組みや現実的なパラメータの情報が得られた。

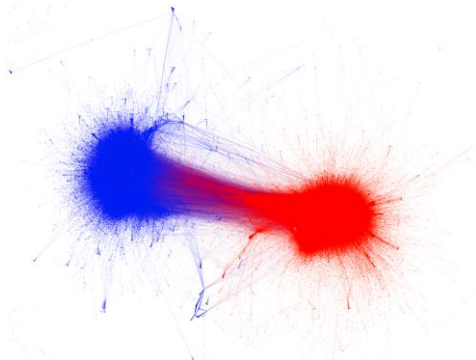


図 1. 米大統領選 2016 におけるエコーチェンバー (点は Twitter ユーザ、線はリツイート、左がリベラル系、右が保守系のユーザのクラスタ)

研究テーマ(B): エコーチェンバーのモデル化とシミュレーション

研究テーマ(A)の知見に基づき、現実のエコーチェンバーの構造特性と統計的性質を再現する計算モデルを構築した(図2)。社会的影響や社会的つながりかえなどのパラメータを様々に変えて、大規模シミュレーションによってエコーチェンバーが生じる条件を特定した。その条件とは、現実的なパラメータ設定においては、「社会的影響と社会的つながりかえが両方がある時のみ、意見の分極と社会的分断が同時に生じる」ということである。さらに、この計算モデルの結果が、インディアナ大学がもつエコーチェンバーに関する SNS データの構造的・統計的特徴を再現することも確認できた(Sasahara et al. arXiv:1905.03919)。この計算モデルをテストベットとして使用して、「多次元の弱い紐帯」を自発的に生成することで、情報環境の分離化と同質化が緩和される条件を大規模シミュレーションによって探索し、新しいソーシャル・ネットワーキング原理に関する知見を得た。

研究テーマ(C): エコーチェンバーのモデル化とシミュレーション

本研究の鍵となるアイデアである、「多次元の弱い紐帯」を技術的に実現するために、ビッグデータから推定できる個人属性の種類を検討した。性別、年齢、職業などの基本属性は、SNS に投稿されたテキストのみから 70%以上の精度で予測することがわかった。さらに、感情や道

徳、価値観としての食、政治的態度への認知などを、投稿データからある程度の精度で予測できることが明らかにした(論文 3)。多様な個人属性の推定のために使用する感情辞書および道徳基盤辞書の翻訳作業を研究補助者の協力を得て行なった(論文 1,4)。これらの知見に基づき、「多次元の弱い紐帯」の自生に寄与する個人属性を検討し、実験用 SNS(後述)の開発のための洞察を得た。

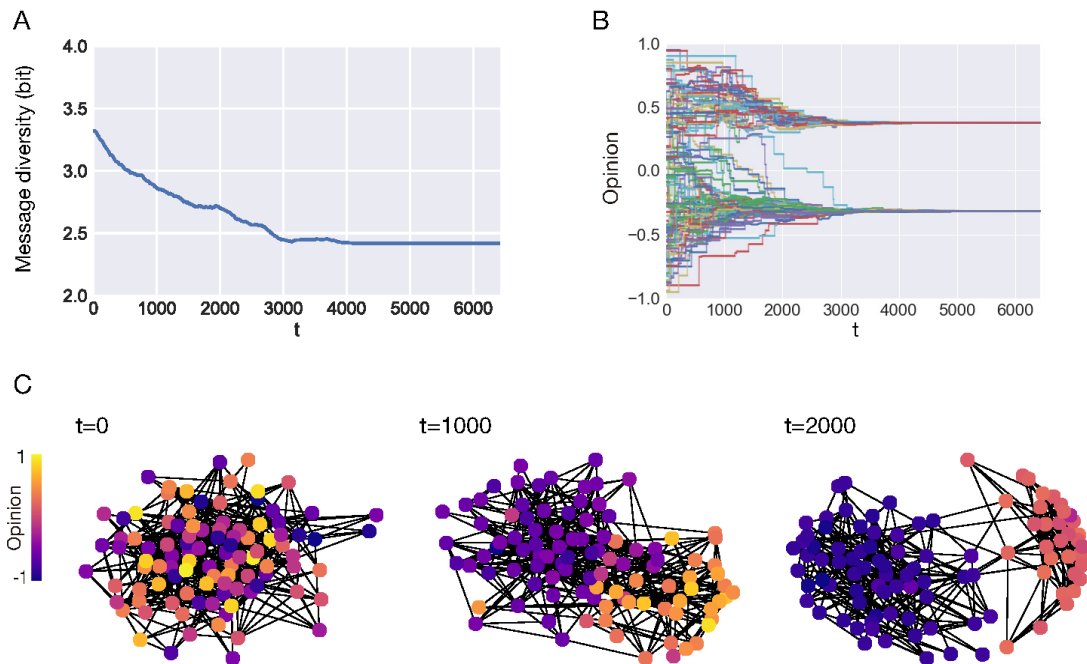


図 2. エコーチェンバーのシミュレーション

時間とともに、(A)SNS 上で見る情報が同質化し、(B)集団の意見が分極して、
(C)社会的ネットワークが分断する。(Sasahara et al. arXiv:1905.03919)

研究テーマ(D):新しい SNS システムの開発と実験

研究テーマ(A)~(C)の知見を整理した上で、研究中に新たに得られた着想も含めて、エコーチェンバー化を緩和するソーシャル・ネットワーキング原理を提案する。

- 人々が確認バイアスのもとに行動し、社会的影響と社会的つながり替えが両方存在する条件では、意見の分極と社会的分断が不可逆的に進行し、エコーチェンバーの状態に至る。
- 社会的影響や社会的つながり替えの頻度が大きいほど、エコーチェンバー化が加速される。
- SNS の投稿データから基本属性(性別や年齢など)だけでなく、多様な属性(感情、道徳、食)が機械学習によって実用的な精度で推定可能であり、多次元の弱い紐帯の実装に有効である可能性がある。
- 従来の SNS 方式は確認バイアス等の影響で友人推薦がうまく機能しない。そこで、人間の本能に近い認知バイアスを使うことが有効である可能性がある(研究期間中に着想)。

【エコーチェンバー化を緩和するソーシャル・ネットワーキング原理】

社会的影響を抑制し、多様な属性に基づく社会的つながり(多次元の弱い紐帯)の生成が促進されるように、認知バイアスに働きかけてナッジする。

以上を踏まえて Polyphony という実験用 SNS を開発し、この提案原理を実装した。Polyphony の開発と運用には Amazon Cloud Service (AWS)を用い、個人属性の推定には IBM Watson の Personality Insights の 22 項目の推定結果を用いている(図 3)。本システムでは、社会的影響を弱化させるために、投稿が共有された回数や「いいね」(ブックマーク)された回数そのものが表示されないようにし、特定の投稿が過度に注目されないようにしている(Facebook も同様方法の導入を検討している(2019 年 10 月現在)。本システムでは、「誰かがいいね/ブックマークしました」とだけ表示する。)。また、「こんな人もいます」機能において、多様な個人属性の類似性に基づく意外なつながりを紹介する(推薦ではない)。ここでは、多様な個人属性に基づき相性を計算し、「相性がいいほど、心地よい音になる」ナッジをしている。Polyphony を用いた実験を 2019 年 10 月に開始し、継続中である。日々蓄積されるデータからは、提案原理の有効性を示す手がかりが得られてきている。

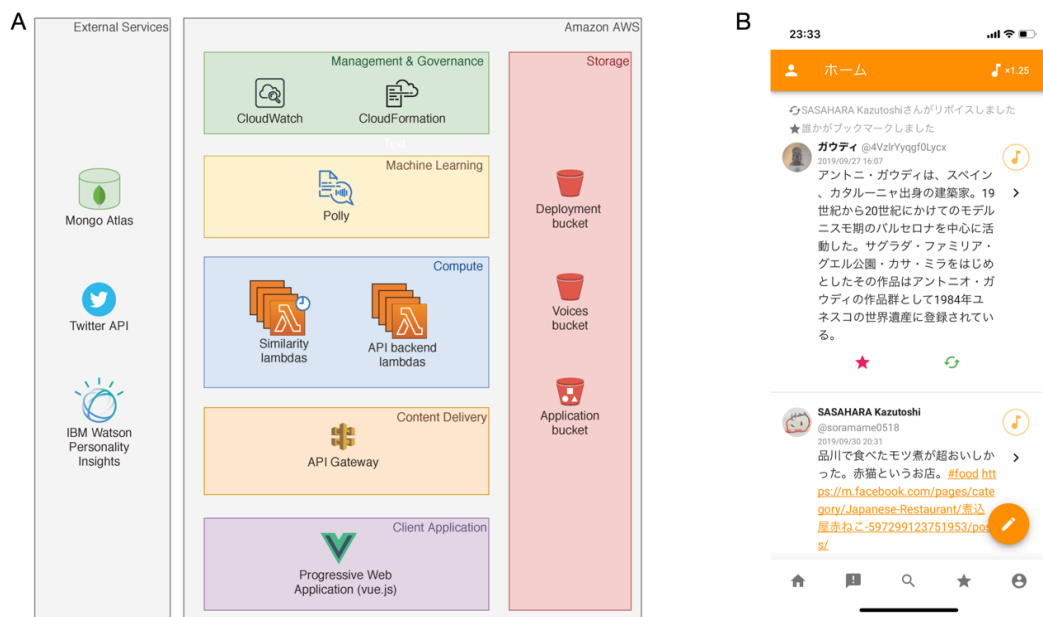


図 3 Polyphony のシステム構成(A)とユーザインターフェイス(B)

3. 今後の展開

本研究が提案するソーシャル・ネットワーキング原理は、社会的分断と情報の同質化の問題を、「多次元の弱い紐帯」の自生というシンプルなアイデアと実現可能な情報技術によって緩和する。既存の汎用型ソーシャルメディアに加え、地域 SNS やインバウンド(訪日観光) SNS などの特化型 SNS、MOOC(大規模オープンオンライン講座)の学習コミュニティやシニア・高齢者向けオンライン・コミュニティなど、多種多様な用途のソーシャルメディアが今後ますます社会に浸透し、その重要性がさらに増すことが予想されるため、多様な情報流通を促進して情報環境全体のコミュニケーションを活性化する提案原理の社会的意義は大きい。さらにヒト、モノ、コト(情報)がオンライン(情報環境)とオフライン(現実世界)の垣根なく相互接続する Society 5.0 において、提案原理は多様な価値創造の源泉としてのソーシャル・キャピタルの新たな可能性を切り拓き、人工知能と集合知の共創など幅広い分野への応用展開が見込まれる。そのような展開のためにも、Polyphony 実験で観察された問題点や今後予想される潜在的問題を洗い出し、社会実装に向けて改善策を検討する必要がある。また、情報技術を有

効活用して多様な社会的つながりを促進する1つの方法は、これが唯一のやり方でないことは自明であり、異なる観点の新しいアイデアについても柔軟に取り入れていく必要がある。

4. 自己評価

本さがけの研究によって、「多次元の弱い紐帯」という抽象的なアイデアに理論的・経験的な根拠が与えられ、さらに、領域代表やアドバイザー、他のさがけ研究者との議論から、「認知バイアスを活用する」という着想を含め新しいアイデアが生まれ、Polyphony というシステムに具現化することができた。この点は自己評価できると考える。より具体的には、エコーチェンバーの理論について、計算モデルと大規模シミュレーションによって、エコーチェンバー化する条件や SNS がエコーチェンバー化を加速する理屈を示せたこと (Sasahara et al. arXiv:1905.03919) は学問的意義が大きい。また、社会的分断が深刻化する現代において、このことを知っていることは、デジタル時代の情報リテラシーとして重要であるため、本研究の成果は一般向けの本 (著作物 2) の執筆や誰でもエコーチェンバーを疑似体験できるオンライン・デモ (著作物 4) の公開にもつながり、これらは社会的意義が大きい。さらに、Polyphony の開の副産物として、個人属性を推定する要素技術を確立したり、それに使うための辞書 (著作物 5) を作成・公開したことも評価できる点である。

一方で、Polyphony のシステムの仕様を途中で大きく変更せざるを得なくなったことなど、想定外の開発上のトラブルに見舞われたことも一因ではあるが、研究期間中に実験までを完結させ、提案原理を十分に検証するまでには至らなかった点は、大きな反省点として残る。しかし、Polyphony を用いた実験は今後も継続し、「フェイク」や「ヘイト」に立ち向かうための新たな情報技術を創出するための基礎データとする。

まとめると、「研究目的の達成状況」および「研究の進め方」という点では、それぞれ 8 割は達成できたと自己評価する (残りの 2 割は、Polyphony を用いた実験が完結しなかった点)。「研究成果の科学技術及び社会・経済への波及効果」については、多様な社会的つながりを促進することで価値創造を支援する原理の 1 つを明らかにし、今後の社会実装へ向けた基礎を確立することができたという意味で、7 割程度の達成度だと評価できる (残りの 3 割は、民間企業との共同研究を模索するなどして、Polyphony (の仕組み) を社会実装してスケールする試みが十分でなかった点)。

5. 主な研究成果リスト

(1) 論文 (原著論文) 発表

1. *A. Matsuo, *K. Sasahara, Y. Taguchi, and M. Karasawa, Development and Validation of the Japanese Moral Foundations Dictionary, PLoS ONE 14(3): e0213343, 2019
*Contribute equal
2. K. Sasahara, You are what you eat: A social media study of food identity, Journal of Computational Social Science 2(2), pp.103-117, 2019
3. T. Yo and K. Sasahara, Inference of Personal Attributes from Tweets Using Machine Learning, Proceedings of the 2017 IEEE Big Data, pp. 3086-3092, 2017
4. R. Kaur and K. Sasahara, Quantifying moral foundations from various topics on Twitter conversations, Proceeding of the 2016 IEEE Big Data, pp.2505-2512, 2016

(2) 特許出願

研究期間累積件数:0 件

(3) その他の成果(主要な学会発表、受賞、著作物、プレスリリース等)

学会発表

1. K. Sasahara, You Are What You Eat: A Social Media Study of Personality Traits, The 5th International Conference on Computational Social Science (IC²S²), 2018
2. K. Sasahara, G. L. Ciampaglia, A. Flammini, and F. Menczer, Modeling Echo Chambers on Social Media, The 3rd International Conference on Computational Social Science (IC²S²), 2017

著作物

1. 笹原 和俊(単著)『フェイクニュースを科学する 拡散するデマ、陰謀論、プロパガンダのしくみ』化学同人, 2018
2. Echo Demo <https://osome.iuni.iu.edu/demos/echo/> (オープンソース)

新聞・雑誌

1. Forbes JAPAN 2019 年 11 月号「SNS の貫通力を科学する」

テレビ・ラジオ

1. NHK「クローズアップ現代プラス」, 2019 年 3 月 4 日

アウトリーチ

1. 日本科学未来館サイエンティスト・クエスト「ウソがホントになるインターネットの世界～情報との正しいつきあい方とは?」, 2017 年 8 月 1 日

以上