

# SNS における感情拡散の認知モデリング

## Cognitive Modeling of Emotional Diffusion in SNS

塚田瑛介<sup>1</sup> 西川純平<sup>2</sup> 長島一真<sup>2</sup> 森田純哉<sup>3</sup>

Tsukada Eisuke<sup>1</sup>, Jumpei Nishikawa<sup>2</sup>, Kazuma Nagashima<sup>2</sup>, Junya Morita<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 静岡大学情報学部

<sup>1</sup>Faculty of Informatics, Shizuoka University

<sup>2</sup> 静岡大学創造科学技術大学院

<sup>2</sup>Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

<sup>3</sup> 静岡大学学術院情報学領域

<sup>3</sup>College of Informatics, Shizuoka University

**Abstract:** SNS の急速な発達に伴い、フェイクニュースやデマの拡散が問題になっている。これらの背景として、先行研究ではユーザの感情的反応が指摘されている。感情を揺さぶる言葉が含まれるツイートほど、より拡散されやすいとされる。しかし、感情的反応がツイートの拡散に結びつくメカニズムは明らかになっていない。本研究では、ACT-R を用いた人間の認知プロセスのモデリングによりこれを検討する。今発表では、現段階での大まかなモデルの設計と今後の展望について発表する。

## 1. はじめに

Facebook, Twitter, Instagram, LINE などの SNS (Social Network Service) の発展に伴い「フェイクニュース」や「デマ」の拡散が問題になっている。新型コロナウイルス感染症の流行時には、感染症の症状やワクチンの効能に関わる様々な言説が「フェイクニュース」として問題視された。こういった社会的な問題を解決するためには、人々が SNS において情報を得てから判断するまでの過程を解明する必要がある。

従来、SNS における情報の拡散は、計算社会科学の分野において大規模なデータを材料に研究されてきた。たとえば、Vosoughi [1]らは、約 12 年間分のツイートを分析し、フェイクニュースの拡散の規模や速度について、またフェイクニュースを拡大させる動力源について複数の手法を用いて明らかにした。この研究から真実のツイートよりフェイクニュースを含むツイートのほうがチェーンの数が大きく、より拡散されていることがわかっている。

また、同研究ではフェイクニュースを含むツイートは、真実のツイートに比べ、驚きやむかつきとい

った感情と関連する単語が多く含まれることを明らかにした。これらよりツイートの拡散には、Twitter ユーザが受ける感情的なトリガーが大きく関与することがわかる。

しかし、上記のような計算社会科学的研究においては、感情的なトリガーがどのような個人内の認知プロセスに影響し、拡散という行為に結びつくのかを明らかにしていない。この問題を検討するためには、人間の認知と感情に関わるモデルが必要である。本研究では、Twitter から得られるデータと認知アーキテクチャである Adaptive Control of Thought-Rational (ACT-R) [2] を接続することで、SNS ユーザの情報拡散モデルを提案する。

## 2. モデル

ACT-R は人間の脳の部位と対応するモジュールから構成される。図 1 の右側には、外界の情報の入出力に関わる知覚・運動モジュール、記憶の保持を担う宣言モジュール、情報を加工するイマジナルモジュール、現在の課題の状況を保持するゴールモジュール、そしてこれらを統合するプロダクションモジュールが示されている。ACT-R において、個々のモ

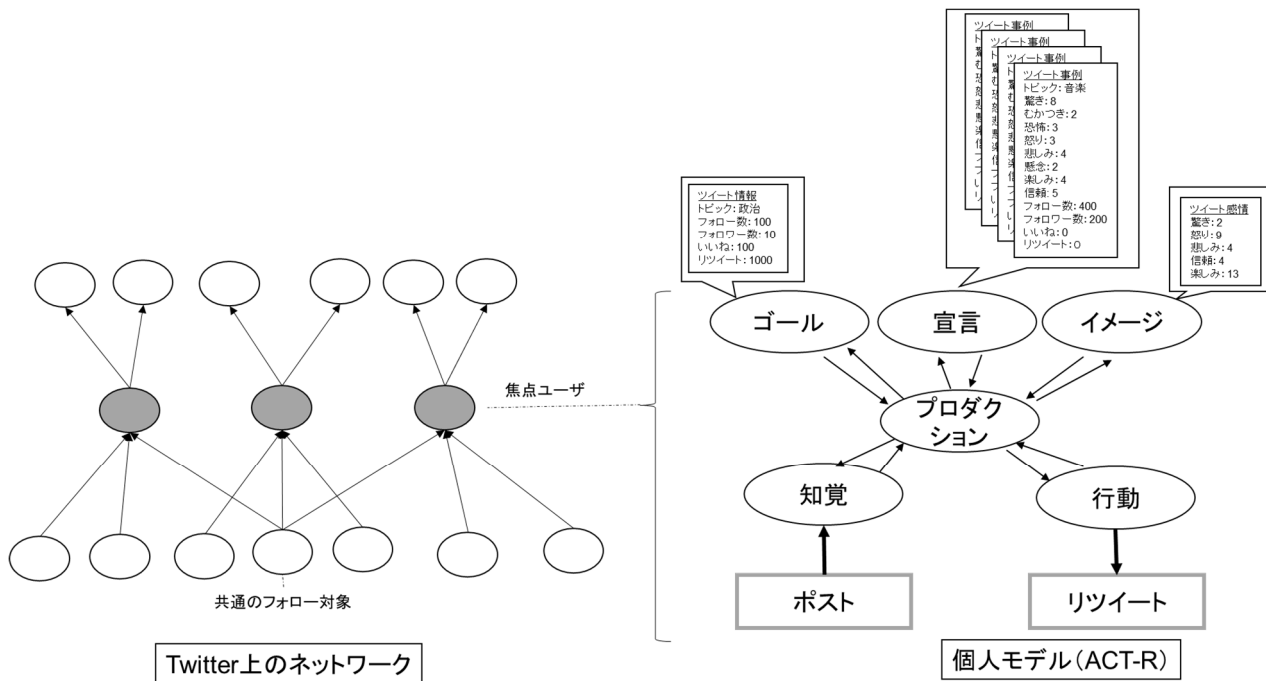


図1 情報拡散の認知モデル

ジュールは相互に連携しつつ独立に動作する。そして、それらのモジュールの動作は、人間の個人差や感情と関連するパラメータによって誠意御される。

本研究では、このような ACT-R の構造を SNS 上の個人ユーザと対応付ける。図1の左は、Twitter 上のユーザ間を結合するネットワーク構造の断片を示している。Twitter のユーザ群(ネットワーク中間層)は、フォロー対象(ネットワーク下部)から情報を受け取り、受け取った情報をフォロワー(ネットワーク上部)に拡散させる。本研究では、この情報拡散過程の中間層を焦点ユーザと呼び、ACT-R によりモデル化の対象とする。

ACT-R 上での意思決定は、事例ベース推論の理論に従う [3]。この理論は、類似した過去の記憶に基づき意思決定を行うというものである。この理論に従えば、Twitter における情報の拡散は、フォロー対象から受け取ったツイートが、過去の自身のツイート経験を想起させたか否かにより決定される。

Twitter における情報の拡散を、記憶に基づく意思決定ととらえることで、ツイートに付随する感情情報が、情報拡散に与える影響も、ACT-R の記憶に関わるパラメータによって説明できるようになる。ACT-R の保持する記憶には活性値と呼ばれる数量が付与される。この数量が設定された閾値を上回れば、その記憶は思い出され、下回れば記憶が思い出されない。この枠組みで考えれば、Twitter における感情

は、活性値の一時的な増幅に関わるものと考えられることができる。すなわち、驚きのような感情は ACT-R が有する記憶の活性値を一時的に増大させ、過去のツイートの記憶を思い出させやすくする。これにより、先行研究 [1] が指摘した情報拡散における感情の効果をモデル化できる。

### 3. 実装

上記のモデルを検証するために、Twitter 上の特定のユーザをフォロー対象とする焦点ユーザ群を抽出する。共通のフォロー対象が何らかのツイートをした際に、個々の焦点ユーザが、自身の記憶に基づいて情報拡散(リツイート)をするか否かを予測する。

焦点ユーザモデルは、フォロー対象から、ツイート本文、リツイート数などのツイート情報(図1の「ポスト」)を知覚し、プロダクションを通じてゴールバッファに保持する。またツイート情報から得られるツイート感情はイマジナルバッファに記憶する。ゴールバッファの状態に応じて、宣言的知識から過去のツイート事例を検索し、想起する。この想起に成功すれば知覚されたポストをリツイートする。

宣言的知識に格納する事例は Twitter API を用いて収集する。収集した事例とフォロー対象のツイートとの類似度は、Sentence BERT などにより得られる埋め込み表現を利用することで計算する。さらに、ツイートから得られるツイート感情は Google 社が提

供する Google Natural Language API を用いて抽出する。抽出された感情の Magnitude に応じて、ACT-R の宣言的知識の検索に関わるパラメータを変動させる。

#### 4. まとめ

本原稿では、SNS における情報拡散の背後にある認知プロセスのモデルを示した。ここで示したモデルは統合的な認知アーキテクチャである ACT-R を利用して開発されるものである。ACT-R において研究されてきた記憶や感情のメカニズムと Twitter から抽出される大規模データ、さらに言語の分散表現モデルを組み合わせることで、現実のユーザと対応するモデルを構築する。

今後、本原稿に示した手法を実装し、情報拡散の背後にある認知的／感情的プロセスに関する詳細な検討を実施していく。著者らは既に、Twitter API を利用した焦点ユーザ群の抽出には成功しており、その分布に関する予備的な分析を実施している。また、ACT-R の宣言的記憶を構築するための Sentence

BERT と Google Natural Language API を利用したコーディングに関しても著者らのグループの別の研究にて試行済みである [4]。本研究の進展により、現代社会における情報拡散の仕組みを個人の観点から理解できるようになり、様々な社会的な問題に対する解決の糸口が見いだされると考える。

#### 参考文献

- [1] Vosoughi, S, Roy, D. and Aral, S.: "The spread of true and false news online." *Science* Vol. 359.6380, pp. 1146-1151, (2018)
- [2] Anderson J.: *How can the human mind occur in the physical universe?* Oxford University Press (2007)
- [3] Gonzalez, C., Lerch, J. F. and Lebiere, C.: "Instance - based learning in dynamic decision making." *Cognitive Science* Vol. 27, No. 4, pp. 591-635 (2003).
- [4] 佐々木健矢, 長島 一真, 西川 純平, 森田 純哉: 言語モデルと ACT-R を利用した道徳判断の事例ベースモデリング, HAI シンポジウム 2023 (2023)