

模倣がローカルエコーチェンバーの形成に与える影響

Effect of Imitation in Formation of Local Echo Chamber

佐々木 健矢[†], 長島 一真[†], 森田 純哉[†]

Kenya Sasaki, Kazuma Nagashima, Junya Morita

[†] 静岡大学

Shizuoka University

sasaki.kenya.21@shizuoka.ac.jp

概要

ソーシャルメディアのなかで局所的に発生するエコーチェンバーの要因を模倣の観点から検討する。模倣は言語獲得に重要な役割を果たし、閉じた集団内でのコミュニケーション体系の形成と関連する。ここから、大規模ネットワーク内のマイクロな模倣関係が、ローカルなエコーチェンバーを形成するという仮説を考察することができる。本稿はこの仮説を検討するモデルとして、単純な事例ベース学習の変形によって、2者間のコミュニケーションを類似させる模倣の仕組みを示す。

キーワード: エコーチェンバー, 模倣, 認知モデル, 事例ベース学習

1. 背景

近年では SNS (Social Networking Service) 上におけるフェイクニュースの拡散や意見の分極化などが問題視されている。これらは人々の実世界とオンラインから得られる情報にギャップを生じさせ、情報に対する信頼の低下につながる。その大きな要因の一つとして、集団内で既存の意見を強化し、意見の偏りを生じさせる現象であるエコーチェンバーが挙げられる。特に、地域と接続する小規模の SNS では小さな閉じた社会での意見の偏りが生じるローカルエコーチェンバー (森田, 2023) が想定される。そのかじ取り (ステアリング) を実現するため、ローカルエコーチェンバーの発生過程と認知的要因の同定が求められる。

人々が集団内での意見の同調や情報の拡散を促進させる要因のひとつとして模倣が挙げられる。本研究では、意図を伴う言語獲得で重要な役割反転模倣 (Tomasello, 1999) に着目する。そのため、複数のエージェントによる話者交代 (ターンテイキング) を含む協調課題を用いてシミュレーションを行い、コミュニケーションシステムの形成によるローカルエコーチェンバーの形成を模倣の観点から分析する。これにより、将来的な情報環境のステアリングに向けた理論的基盤の構築を目指す。

2. 関連研究

ターンテイキングを含む協調課題の研究として、森田ら (2018) は人間の認知プロセスをモジュール化し、統一的なシミュレーションを可能にする認知アーキテクチャ ACT-R (Anderson, 2007) を用いたシミュレーションを行った。抽象図形を介した待ち合わせ課題を設定し、実験室実験と比較することで模倣と暗黙的な記憶 (非明示的要素) がコミュニケーションシステムの形成に果たす役割を示した。この先行研究では明示的プロセス (Explicit) と非明示的プロセス (Implicit) の条件を比較した。明示的プロセスでは、現在知覚している状況と完全に一致する事例を検索した。非明示的プロセスでは、現在の状況とは完全に一致しない暗黙的な事例検索も行なった。また、井上と森田 (2021) は、先述の協調課題にジレンマ要素を加えた、メッセージ付きジレンマゲームを用いてコミュニケーションシステムの形成を検討した。

佐々木と森田 (2024) は、協調課題環境のメッセージと移動空間をオンラインと実世界に捉えローカルエコーチェンバーの性質を分析するための基盤を提案した。過去の経験に基づいて意思決定を行う事例ベース学習理論 (IBLT: Instance-Based Learning Theory, Gonzalez et al. 2003) を組み込んだ PyIBL モデルを用いて、協調課題を通じたエージェント間の局所化傾向を分析し、エージェント間で意見が収束・偏在化することを示唆した。PyIBL は ACT-R から派生しつつ IBLT に基づいたフレームワークであり、抽象的な構造により集団のシミュレーションを可能にする。

さらに、近年のニューラルネットワークベースのエージェントを用いた、集団による言語学習のシミュレーション (Lian et al. 2024) では、集団規模の増加に伴い、言語体系の冗長性が減少することが確認されている。これらの先行研究は、集団での協調タスクにおける、エージェント間のコミュニケーションシステムの形成とクラスタ形成に対する事例ベース学習と模倣の重要性を示し、本研究の意義を支持する。

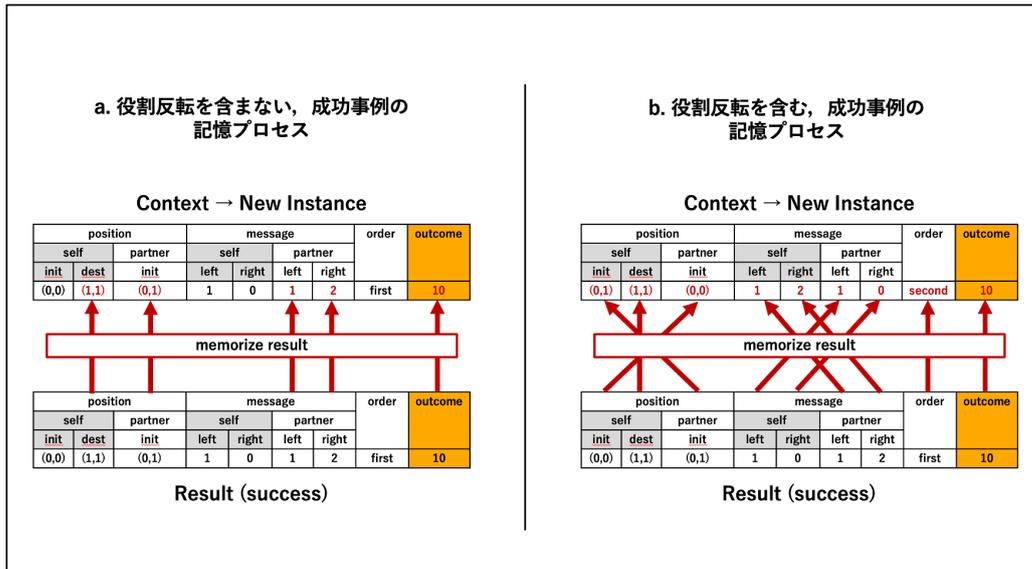


図 1: エージェントが成功事例を記憶するプロセス

3. モデル

本研究では、既存の PyIBL モデル (佐々木 & 森田, 2024) に模倣戦略を導入し、森田ら (2018) と同様に「事例ベースモデル」と「模倣モデル」の2種類を構築した。エージェントは自己と他者の位置座標、送受信したメッセージ、役割 (先手後手) の属性を含む事例を想起して意思決定を行う。事例ベースモデルでは、エージェントは成功事例を記憶し、蓄えてきた事例をもとに次の意思決定を行う (図 1)。模倣モデルにおいて、エージェントは成功事例の記憶に加え、さらに自己と他者の役割を反転させた模倣事例を同時に記憶する (図 1 右)。そのため、模倣モデルでは通常の成功事例と模倣事例をまとめて想起する形で意思決定を行う点が特徴である。

これまで、2 者間での協調課題において事例ベースモデルと模倣モデルを比較する実験を実施した。図 2 は、図 1 の仕組みに基づく事例ベースモデルと模倣モデルの結果を、先行研究のモデル (森田ら 2018) と対比することで示している。図 2 (上) に示されるように、提案したモデルは先行研究 (ACT-R) の非明示的なプロセスと類似した成功率の推移を示している。また、図 2 (下) より、提案した模倣モデルは、先行研究には及ばないものの、事例ベースモデルに比べ、ペア内でのメッセージの類似を高めることが示している。

4. 今後

今後の研究計画として、ACT-R に比べて軽量であり、集団のシミュレーションに有効である PyIBL を用いて複数体のエージェントによるシミュレーションを実施する。これによりターンテイクを含む協調課

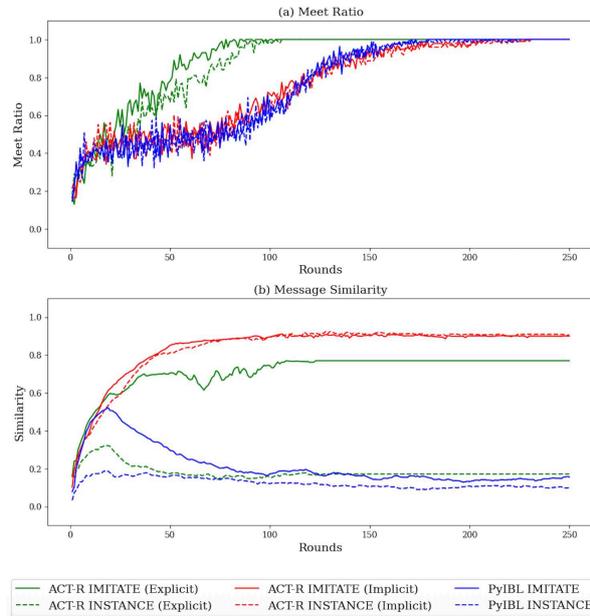


図 2: 上: エージェントが同じ部屋への移動に成功した確率, 下: メッセージ履歴の類似度 (round 数: 250, run 数: 100, 窓幅: 20 rounds)

題における模倣行動がローカルエコチェーンバーの形成に及ぼす影響を、集団規模で比較する。また、個々のエージェントが想起した事例とコミュニケーションシステムの形成過程を関連づけて分析することで、言語獲得の観点からローカルエコチェーンバーの形成を説明可能にする要因を同定することが期待される。

文献

Anderson, J. (2007). *How can the human mind occur in the physical universe?:* Oxford University Press.

Gonzalez, C., Lerch, J. F., & Lebiere, C. (2003). "Instance based learning in dynamic decision making," *Cognitive*

Science, 27(4), 591–635.

Inoue, N., & Morita, J. (2021). “A behavioral task for exploring dynamics of communication system in dilemma situations,” *Artificial Life and Robotics*, 26(3), 329–337.

Lian, Y., Verhoef, T., & Bisazza, A. (2024). “NeLLCom-X: A Comprehensive Neural-Agent Framework to Simulate Language Learning and Group Communication,” in *Proceedings of the 28th Conference on Computational Natural Language Learning*, 243–258, Association for Computational Linguistics, ACL Anthology.

Tomasello, M. (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition*: Harvard University Press.

佐々木健矢・森田純哉 (2024). IBL エージェントを用いたローカルエコチェンバー形成メカニズムとフェイクニュース拡散のシミュレーション, 日本認知科学会第41回大会論文集, 741–744.

森田純哉 (2023). ローカルエコチェンバーをステアリングするトラスト調和メカニズムの認知的検討, URL : <https://www.jst.go.jp/ristex/digist/projects/r05-pi-b01.html>, Accessed: 2024-04-26.

森田純哉・金野武司・奥田次郎・鮫島和行・李冠宏・藤原正幸・橋本敬 (2018). 協調的コミュニケーションを成立させる認知的要因-認知アーキテクチャによるシミュレーション, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 20(4), 435–446.