

エコーチェンバーを抑制するための情報摂取システムの提案とその有効性の検証

責任研究者 名倉 卓弥

筑波大学システム情報工学研究群

1 はじめに

エコーチェンバーとはソーシャルメディアユーザが自身の選好に基づいてフォローネットワークを形成することで、自身の選好に合致する情報が反響するように繰り返し消費される閉鎖的な情報空間が構築される社会問題を指す(Jasny et al. 2015). エコーチェンバーはフェイクニュースや陰謀論の伝播といった社会問題との関連も指摘されており(Mahmoudi et al. 2024), 様々な分野で抑制策が模索されている。

エコーチェンバーの発生原因は、人々が自身の選好に合致する情報に優先的に接触しようとする「選択的接触」行動と、意見の合わない他者との接触を遮断するネットワーク構築行動にあることが検証されている(Sasahara et al. 2021). ソーシャルメディアはこれらの行動を促すようデザインされているため、エコーチェンバーが発生しやすい(Guess et al. 2018).

このメカニズムをもとに現在提案されているエコーチェンバーの抑制手法の一つに、ユーザの選好に反する情報への接触機会を作ること、意見の偏りを抑制するという方法がたびたびおこなわれている(Bail et al. 2018, Levy 2021). しかし、この手法ではユーザが自身の選好に反する情報を提示されることに反発し、かえってより強力なエコーチェンバーに傾倒してしまう危険性が指摘されている (Bail 2021).

一方 Nagura & Akiyama (2025)は、ソーシャルメディアユーザがこのような設計に従い、自身の選好に基づいた選択的接触やネットワーク構築を行っていたとしても、多様なトピックにバランスよく接触できている状態であれば、エコーチェンバーの発生が抑制できることを数理モデルとシミュレーションで示した。この手法は従来の手法と比較してユーザの選択的接触を妨げないため、反発リスクの少ないエコーチェンバー抑制手法となることが期待される。しかし、実際のソーシャルメディアユーザに多様なトピックへのバランスの良い接触を促す仕組みや、その効果についての研究はこれまで十分に行われてこなかった。

これらの背景を基に、本研究では特定のトピックに偏らないバランスの良い情報接触を促す「情報接種システム(Topic Diversification System:TDS)」を提案する(図1)。TDSは、多様なトピックに関する意見や情報を提示することで、フォローしているユーザに多様なトピックへの接触機会を作る。この際提示される情報はユーザの選好に反するものとは限らないため、それぞれのトピックにおいて、ユーザは自身の選好に合致する情報に優先的に接触することが許されている。

多様なトピックへの接触は単なる情報環境の改善だけでなく、アジェンダ設定効果による特定のトピックへの関心の集中の抑制にも効果があると考えられる(McCombs et al. 2014). トピック関心のバランスが整えられることで、ユーザは自主的にバランスの良いトピック接触を行えるようになり、健康的な情報摂取ができるようになることが期待されるのである。

本研究では、TDSの効果を検証するために、実際のソーシャルメディアユーザにTDSを利用してもらうフィールド実験を行った。実験はソーシャルメディアX(Twitter)上で実施された。TDSはX上の様々なトピックに関する投稿を、トピックの偏りが現れないようにリポストするbotとして実装した。ユーザはこのbotをフォローすることで、多様なトピックに対するバランスの良い接触が促進される。実験参加者にはこのbotを1か月フォローした状態でXを利用してもらった。その後、Botの介入前後に実施した質問紙調査の回答を比較することで、ユーザの情報摂取状態やトピックごとの関心・エンゲージ行動にどの程度の変化が見られたかを検証した。この検証により、TDSはどの程度健康的な情報接触に対して有効であったかを検証することが本研究の目的となる。

2 情報接種システム(TDS)の設計

2-1 TDSの概要

本研究では情報接種システム(TDS)をX(Twitter)上で稼働するソーシャルbotとして実装する。TDSはニュースに含まれる特徴ワード(シードワード)を基に、そのワードが含まれるソーシャルメディア上の投稿を

TDS の利用者のフィード上に提示するツールである．今回の実験では，ワードを取得する対象となるニュースのトピックを多様化させ，様々なトピックに関する投稿を利用者に提示できるようにした．これにより，TDS の利用者に対してエコーチェンバーの抑制につながるような多様なトピックへのバランスの良い接触を促すことができ，より健康的な情報摂取環境を実現させることが期待できる．

さらに，TDS を介した多様なトピックへの接触は，利用者が特定のトピックへ関心を集中させることに対する緩和策となることが期待できる．これは，人は特定のトピックへの接触頻度が高まることでそのトピックを重要と認識しやすくなるというアジェンダ設定理論に基づいた発想である（McCombs 1972, Chan 2014）．TDS は利用者に対して多様なトピックをランダムに提示する．利用者は多様なトピックに接触機会を持つことで，特定のトピックへの過度な関心の集中を避けることができる．多様なトピックにバランス良く接触している状態ではエコーチェンバーの形成を抑制できることが先行研究で示されているため（Nagura & Akiyama 2025），TDS のエコーチェンバー抑制ツールとしての効果はより高くなると考えられる．

2-2 シードワード取得プロセス

TDS は，多様なトピックに関するニュースから特徴的なワード（シードワード）を取得する．本研究では NHK NEWS WEB および読売新聞オンラインに掲載されている記事，および朝日新聞デジタルが配信する RSS をシードワードの情報源として利用した．上記のサービスは自社が発信する記事をいくつかのニュースカテゴリに分類し，それぞれのニュースカテゴリに関する最新のニュースを配信している．本研究ではこれらのサイトのニュース分類に基づき，社会，経済・ビジネス，国際，政治，スポーツ，科学・IT，文化・ライフスタイルの七種類のトピックを設定し，それぞれのトピックに対応するカテゴリのページで配信されている記事のヘッドラインを情報源とした．

TDS は一時間ごとに各トピックカテゴリのニュース配信ページにアクセスし，一時間以内に配信された最新記事のヘッドラインをスクレイピングする．スクレイピング後，取得した文章を形態素解析し，シードワードを抽出する．形態素解析には自然言語処理ツールの GiNZA を利用した．シードワードとして抽出する単語の条件は (i) GiNZA に固有名詞として登録されているワード（「財務省」，「千鳥ヶ淵」など），(ii) 名詞および固有名詞が 2 個以上連続して続いた場合それらを統合して作成したワード（「相互関税」，「日中友好議連」など），(iii) 数字と名詞および固有名詞が続いた場合それらを統合して作成したワード（「4 人制サッカー」，「震度 4」など），の三種類である．この条件に基づき，記事 i から抽出した n 個のシードワード $w_{i1} \sim w_{in}$ をまとめたシードワードセット S_i を作成し，どの時間に取得したかを示すタイムスタンプとともに 2.3 のリポスト投稿時にこれを引き渡す．

2-3 リポスト投稿プロセス

TDS は 2.2 の手法で取得したシードワードセットを基に，シードワードセットの単語を含む投稿をリポストする．リポストは一時間につき二度行われる．

t 時のリポスト対象の検索に使うシードワードは，十二時間前 ($t-12$) に取得したものを利用する．これは，ニュースの配信から一定以上時間が経過しなければ，シードワードに関する十分な数の投稿が取得できないためである．

TDS はトピックごとに一つずつタイムスタンプが ($t-12$) のシードワードセットを選択する．なお，($t-12$) のタイムスタンプのシードワードのセットが複数ある場合 (S_i, S_j, S_k) は，そのうち一つがランダムで選択される．また，($t-12$) に記事の配信がなく，シードワードが取得できていなかった場合は，それ以前 ($t-12-a: 1 < a < 12$) の最新のタイムスタンプのシードワードセットの一つを利用する．これにより，TDS は七つのトピック別シードワードを得る．

次に TDS は，七個のシードワードセットの中からランダムで二つのシードワードセットを選択する．これは X の API で許可されている最大ポスト数から逆算した制限である．次に TDS はそれぞれのシードワードが含まれる投稿を検索する．リポストの対象となるのはシードワードセット内の三個のシードワードを含む投稿である．この三つのシードワードはランダムで選択される．シードワードセット内のワードが三個以下の場合はすべてのワードを含むことがリポスト対象の条件となる．条件を満たす投稿が複数あった場合，その中からランダムで一つの投稿がリポスト対象として選ばれる．リポスト対象となる投稿が見つからなかった場合，五分のクールタイムを挟み，各トピックにおける七種のシードワードセット選びから再開する．このプロセスを 1 時間で二回のリポストが行われるまで繰り返す．なお，対象となるポストが見つからない，

既にリポスト済の投稿しか見つからないなどの理由で十回のループ間に二度のリポストが成功しなかった場合、次の一時間($t+1$)のプロセスに移行する。

以上が TDS の仕様である。一連のプロセスで TDS は一時間に二回ランダムなトピックに関する投稿をフォローに提示する。一時間おきに起動する bot であれば、特定の時間に集中して情報提示が行われるということがないため、システムの利用者は利用時間や利用頻度、フォロー状況によらず本システムが提示する情報に接触することが可能となる。

3 実験

3-1 実験の条件

本研究では TDS を実際のソーシャルメディアユーザに利用してもらうことで、利用者の情報摂取状態やトピックごとの関心・エンゲージ行動にどのような影響を与えるかを検証するフィールド実験を実施した。実験はソーシャルメディアプラットフォーム X(Twitter)で実施した。これは、日本において X が幅広い世代に利用されているプラットフォームであり(総務省 2024)、他者の投稿をシェアすることが規約上問題となっていないためである。

実験参加者は Yahoo!クラウドソーシング上で募集した。参加者は(i)週に三回以上は X にアクセスし、フィードを閲覧している、(ii)フォローしているアカウント数が 1 以上 1000 未満である、(iii)「おすすめ」タブでのフィード閲覧率が 50%未満である、という 3 つの条件を満たす方を対象とした。(i)の条件は、X を日常的に利用するユーザでなければ、TDS の影響を受けないためである。(ii)の条件は、フォローしている数が多いユーザであれば、本システムの提示する情報に接する機会が少なくなるためである。高橋ら(2023)によると、日本の X ユーザの 95%はフォロー数が 917 人未満であるという結果から、1000 アカウント以上フォローしているユーザは外れ値として参加対象外に設定した。(iii)に関して、普段から「おすすめ」タブを閲覧しているユーザは、自身がフォローしていないユーザの投稿の情報提示を日常的に受けており、本実験の前提となるエコーチェンバーの発生原因となる選択的接触に基づく情報摂取やネットワーク構築を自ら行っていないため、調査対象外とした。

上記の条件に基づく参加者を募集するため、5/25~6/1 の間にスクリーニング設問付きの参加者募集タスクを実施した。スクリーニング条件を突破し、実験参加条件を満たした実験参加者数は 268 名であった。その後、実験希望者のアカウントをチェックし、スクリーニング設問の回答内容と実態のアカウントの間に不整合があったアカウント等を除き、最終的に 250 名の参加者に絞った。

次に、実験参加者を介入群と統制群に分別した。一年以上ポストやリポストを行った形跡がないアカウントや、フォロー対象がすべてキャンペーンや懸賞募集アカウントとなっているアカウントは統制群に振り分けた。さらに、残った参加者をフォロー数に基づくブロックランダム化で振り分け、介入群と統制群の参加者のフォロー数の構成比がなるべく均等になるように調整した。最終的に介入群は 131 名、統制群は 119 名となった。

3-2 実験プロセス

本実験は以下の三段階のプロセスで構成される。

- (a) 実験前質問紙調査
- (b) 本実験
- (c) 実験後質問紙調査

(a)の実験前質問紙調査は TDS の利用実験の前に実施した WEB アンケート調査である。実験参加者には、情報接種システムが提示する七種類のトピックそれぞれに対する情報接触の頻度や関心の高さ、エンゲージ行動の頻度、年齢・ジェンダー・学歴などのデモグラフィック属性を尋ねる設問に回答していただいた。回答受付期間は 6/5~6/12 の一週間とした。(a)のプロセス完了者は介入群で 99 名、統制群で 101 名であった。

(b)は TDS を実際に利用してもらうプロセスである。実験参加者には実験用のアカウントをフォローした状態で、6/12~7/11 の一か月間 X を利用していただいた。介入群ユーザには二章で詳述した TDS を模した bot アカウントをフォローするよう依頼した。統制群ユーザにはダミーアカウントをフォローするよう依頼した。ダミーアカウントは実験期間中一切のポストやリポストを行わない。介入群ユーザには bot をフォローする

以外のタスクは求めているが、提示されたポストに対してさらにリポストを行ったり、「いいね！」をしたり、ポストの元投稿者にメンションしたりフォローしたりすることは禁止しなかった。(b)のプロセス完了者は介入群で94名、統制群で99名であった。

(c)は実験期間終了後に行ったWEBアンケート調査である。設問の内容は(a)の実験前質問紙調査とほぼ同様の内容である。(c)のプロセス完了者は介入群で85名、統制群で84名であった。

実験参加者には本研究のプロセス(a)～(c)の内容を、実験参加募集時点ですべて伝えており、すべての実験プロセスにご参加いただいた方には3000円相当の謝礼を贈呈した。全てのプロセスを完了し、分析の対象となった参加者の属性は表1に示した。

表1 分析対象の属性

Item	category	Treatment group (n = 85)	Control group (n = 81)
Age	10-19	1.2%	1.2%
	20-29	8.2%	9.9%
	30-39	36.5%	21.0%
	40-49	35.3%	29.6%
	50-59	15.3%	32.1%
	60-69	3.5%	6.2%
Gender	Female	36.5%	25.9%
	Male	63.5%	74.1%
Daily frequency of X access	once or less	2.4%	3.7%
	1-4	34.1%	43.2%
	5-9	31.8%	17.3%
	10-19	15.3%	23.5%
	20 or more	16.5%	12.3%
Daily time spent on X	10 min or less	18.8%	22.2%
	10-30 min	37.6%	30.9%
	30-60 min	15.3%	25.9%
	60-90 min	9.4%	12.3%
	90-120 min	12.9%	4.9%
	120-180 min	2.4%	2.5%
	180 min or more	12.9%	4.9%

4 結果

最初に、TDS がリポストした投稿の全体像を示す。TDS は実験期間中 1576 回のリポストを行った。図2はリポスト投稿のトピックごとの内訳である。トピックの分類はシードワードを取得したニュース記事が分類されていたニュースカテゴリに基づく。内訳をみると社会：19%、経済・ビジネス：13%、国際：16%、政治：12%、スポーツ：15%、科学・IT：9%、文化・ライフスタイル 16%となった。ニュースサイトのカテゴリごとに記事の更新頻度に差があったため、更新頻度の少ないカテゴリの出現率は若干少なくなっているが、TDS はおおむね各トピックに関してバランスの良い提示ができていたと言える。

次に実験参加者の各トピックへの接触頻度を図3に示す。縦軸は実験参加者の各トピックへの主観的接触

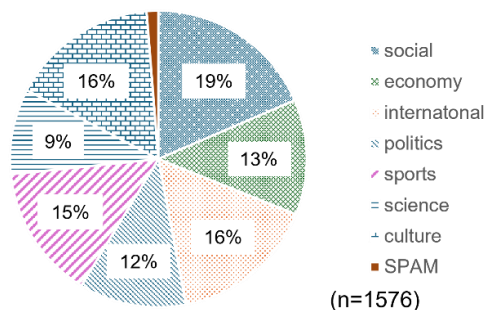


図2 リポストのトピック別内訳

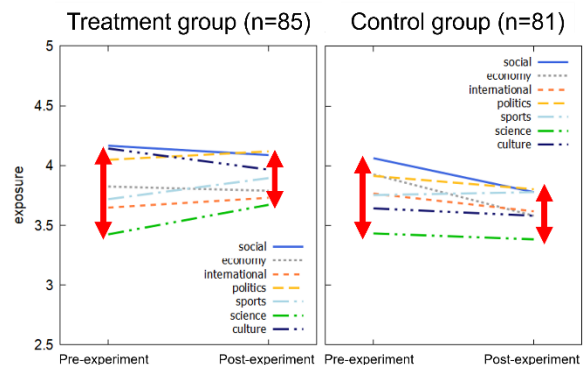


図3 トピック別の主観的接触頻度

頻度（7 ポイントリッカード尺度）を表し、横軸は実験前後の対比を示している。介入群（図 3 左）について見てみると、実験前の接触頻度が低かったトピック（科学・IT、国際）に関しては実験後に接触頻度が上昇している。逆に実験前に接触頻度が高かったトピック（社会、文化・ライフスタイル）に関しては、実験後に接触頻度が低下している。トピック間の接触頻度の最大と最小の差は実験前と比較して 0.29 低下しており、トピックごとの関心の差が縮まったことを示している。一方、統制群（図 3 右）に関してはスポーツを除くすべてのトピックの接触頻度が低下している。トピック間の接触頻度の最大の差は 0.20 の低下であり、統制群と比較して小さいものであった。そのため、TDS の介入は、利用者の主観的なトピック接触のバランスを改善する効果があることが示された。

図 4 は実験後に、実験中の一か月間に本 bot のリポスト以外のものも含め、実験参加者が X 上で見かけた投稿がどの程度自身の意見に合致していたかを示している。横軸は接触した情報がどの程度自身の選好に合致していたかの評価であり、0%であればすべての投稿が自身の意見と合致しない環境、100%であればすべての投稿が自身の意見と合致する環境、50%であればおよそ半々であることを示している。縦軸はそれぞれの意見の合致度に回答した参加者の割合である。介入群（図 4 左）の意見の合致度の分布は 50%付近を最頻値とした正規分布に近い形になっている。一方統制群（図 4 右）の意見の合致度は、50%より高い意見の合致度に偏った分布となっている。情報環境がエコーチェンバーに近い状態になると、接触する投稿の意見の合致度は高くなるため、統制群については従来の知見に合致するようなエコーチェンバー寄りの情報環境にあると言える。一方で bot の多様なトピックに関する提示を受けた介入群は 50%付近を最頻値とするバランスの良い情報環境が形成されていることが分かる。bot は様々なトピックに関する他者の投稿を提示するが、意見のトーンや論調は完全にランダムで、介入群は自身の意見に合致するものも合致しないものも提示を受けていた。このような状況下でも人は選択的接触により、自身の意見に合致する情報が記憶に残りやすいため（Sears 1967）、自身の情報環境は自身の意見に合致する投稿が多いと認識しやすいと考えられる。しかし、多様な立場やトーンの意見が多様なトピックにわたって提示されるような環境においては、関心の分散によって選択的接触の効果が抑制され、バランスの良い情報接触環境が実現することが示された。

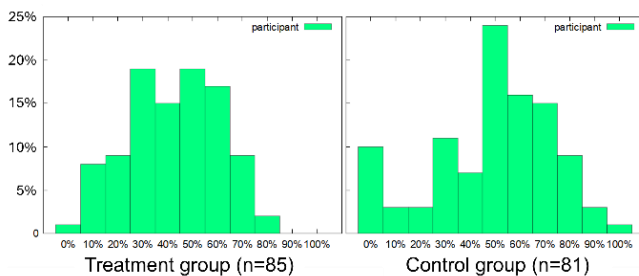


図 4 接触ポストの意見の合致度分布

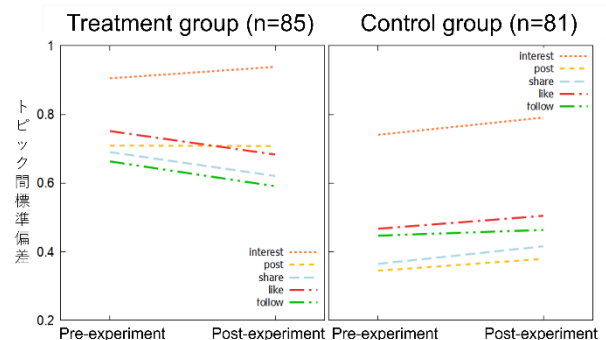


図 5 トピック間関心・エンゲージ行動の変化

図 5 は実験参加者の各トピックに対する関心の高さやエンゲージ行動に実験前後でどのような変化があったかを示している。縦軸は各トピックに関する関心やエンゲージ行動の標準偏差の平均を示しており、横軸は実験前後の時間対比を示している。縦軸の標準偏差が小さくなっていた場合、トピック間の関心やエンゲージ行動の偏りが減少し、バランスの良いトピック関心やエンゲージ行動がとれていることを表す。トピック関心の標準偏差に注目すると、介入群統制群ともに実験後のトピック間標準偏差が上昇している。群間の変化に統計的な差も見られなかったため、bot の介入によってトピック間の関心のバランスは改善しなかったと考えられる。ポストやシェア、Like、フォローなどのエンゲージ行動の標準偏差は、介入群においては実験後にポストを除き減少が見られた一方で、統制群はすべてのエンゲージ行動で上昇が見られる。しかし、すべてのエンゲージ行動に関して群間における変化量に統計的な有意性は確認できなかった。このことから、TDS による介入は、ユーザの情報摂取環境のトピック間バランスや、多様な意見の接触バランスを改善させる効果はあるものの、関心やエンゲージ行動に対して影響を与えるほどの効果は見られないと考えられる。

最後に、介入群の中で実験後トピック間の関心の標準偏差が低下した参加者を「効果群」、低下しなかった参加者を「非効果群」としてグループ分けし、群間の行動や属性にどのような差が見られたかを検証した。検証の結果を表 2 に示す。効果群は非効果群と比較して接触トピックのトピック間の標準偏差が実験後に有

意に低くなっていることが分かった。これにより、TDS の介入によって、より多様なトピックに接触できていると実感した人々においては、トピック関心のバランスも改善される傾向にあることが明らかになった。また、効果群は非効果群と比べて構成者の年齢が低いことも示された。年齢の低さは上述した接触トピックのトピック間標準偏差の低下にも有意な要因として統計的有意性が確認されている ($p < 0.001$)。そのため、TDS の介入は、年齢が若い人に対するトピック間の接触頻度のバランスを改善し、その効果でトピック間の関心のバランスも改善されるという効果を持つことが示唆された。

表 2 効果群と非効果群の群間比較

Item	Effective group (n = 36)	Non-Effective group (n = 49)	t-value
Difference in interest variance across topics (post - pre)	-0.282	0.264	11.33***
Difference in exposure variance across topics (post - pre)	-0.194	0.132	4.141***
Age	4.305	4.836	2.487**
Daily frequency of X access	3.027	3.142	0.465
Daily time spent on X	2.500	3.040	1.628
Real-life acquaintance rate among followings	1.861	2.387	1.491
Extraversion	6.416	6.204	-0.31
Agreeableness	6.361	6.306	-0.089
Conscientiousness	6.777	6.693	-0.126
Neuroticism	9.361	9.306	-0.094
Openness	8.277	7.673	-0.953

** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

5 考察

実験結果から、TDS による長期的なソーシャルメディアフィードへの介入は、接触トピックの偏りを抑制し、それによってエコーチェンバー的な情報環境を改善するという効果があることが示唆された。特定のトピックに関する情報への接触機会が多くなると、アジェンダ設定効果により、人はそのトピックに対する関心が高まる。関心が高いトピックでは選択的接触が強く働きやすく、エコーチェンバーが高まりやすい。しかし、TDS の介入によって多様なトピックへの接触機会ができ、特定のトピックへの偏った接触が抑制されたことで、エコーチェンバーが抑制されたと考えられる。この結果は先行研究の理論 (Nagura & Akiyama 2025) の頑健性を支持するものであり、多様なトピックへの接触が健康的な情報環境の構築に対して効果的であることを示した。

一方、介入によるトピック間の関心やエンゲージ行動に対するバランスの改善に関しては、年齢の低い層に対する限定的な効果しか確認できなかった。本研究ではアジェンダ設定効果に基づき、接触トピックの分散によって関心の集中を抑制することを試みたが、近年の研究においてアジェンダ設定効果は単純なトピック接触の頻度だけでは十分に効果を発揮しない可能性が指摘されている。例えば Need for orientation (McCombs et al. 2014) や対象の属性 (Guo et al. 2012) などの前提条件によって、アジェンダ設定効果はより強い形で現れることが明らかにされている。今回効果が現れたグループには年齢の若さという属性が見られたが、このようなデモグラフィック属性は対象の属性の典型的なパラメータとなる。そのため、今後 TDS の有効性をさらに強固にするためには、どのような属性をもった人々に対して有効であるかなどの検証が望まれる。

また、人々のトピックの関心は新聞やテレビ、動画共有サイトなどの他のメディアからの情報摂取によって形成される (Nyhan et al. 2023)。今回の実験はソーシャルメディア上のフィードへの介入のみを実施した。そのため、人々の関心や行動を変容させるには至らなかったと考えられる。今後は他のメディアとの関連を考慮した「情報の生態系」に対して介入できるような手法を考案することが望まれる。

6 結論

本研究ではエコーチェンバーを抑制するために多様なトピックへの接触を促す情報接種システム (TDS) を開発し、一か月のフィールド実験を通してその効果を検証したものである。実験の結果、TDS は多様なトピ

ックを偏りなく実験参加者に提示することに成功した。多様なトピックの提示を受けた参加者は各トピックに関する接触頻度の偏りが抑制され、結果的に多様な意見への接触を自覚するようになった。そのため、TDS にはエコーチェンバーの抑制に一定の効果があったと考えられる。一方、TDS の介入はトピック間の関心やエンゲージ行動のばらつきの抑制には限定的な効果しか現れなかった。しかし、効果があった人となかった人の群間比較により、年齢が若い人に対しては、関心のばらつきの抑制効果があることも示された。この知見をより頑健なものにするため、今後年齢が若い人を対象にした追加実験を試みるべきであると考え（大会までに分析は間に合わないが、既に追加実験は進行中である）。

最後に、何点か今後の研究に向けた本研究の課題を挙げる。まず、本実験の大きな問題は離脱率が高い点である。これは、参加者を募集したプラットフォームの規約により、メールやメッセージを使った実験参加希望者との直接的なコミュニケーションが禁止されていたため、実験の日程や進行の告知が十分に行き渡っていなかったことが原因と考えられる。離脱率が高い実験結果は、最後まで実験に残った参加者の結果しか反映されないため、選択バイアスが大きくなる。そのため、今後の追加実験では X のダイレクトメッセージやグループチャットの機能を使った通知体制を実験参加者募集段階からできるようなデザインが必要と考えられる（なお、追加実験中にグループチャットの仕様が変わったため、この手法でも十分に行き渡らなかった）。また、bot の更新頻度の高さも離脱を招く結果となったと考えられる。実験後の調査で介入群に bot の更新頻度について尋ねてみると、14.12%が”投稿頻度が高すぎる”，41.18%が”投稿頻度が高い”と回答した。そのため、実験期間中に離脱した参加者は bot の更新頻度に辟易したのではないかと考えられる。また、実験終了後に離脱した参加者も、上記のような頻度に悩み、bot をブロックおよびミュートしていたため、実験後調査の通知を受け取ることができなかったと考えられる。なお、離脱者と分析対象者の間に X の利用状況やでもグラフィック属性における統計的な有意差は見られなかった。

また、本実験により TDS の介入は若年層のトピック関心の偏りの抑制に効果的であることが示されたが、これは実験後に偶発的に確認された結果であり、段階を踏んだ仮説検証によるものではない。そのため、この結果の頑健性を強めるため、若年層にターゲットを絞った追加実験が必要になってくると考えられる。

【参考文献】

- 1) Bail, C. (2021). Breaking the social media prism: How to make our platforms less polarizing. Princeton Univ Pr.
- 2) Chan, M., & Lee, F. L. F. (2014): Selective exposure and agenda setting: exploring the impact of partisan media exposure on agenda diversity and political participation. *Asian Journal of Communication*, 24(4), 301–314.
- 3) Guess, A., Nyhan, B., Lyons, B., Reifler, J. (2018). Avoiding the echo chamber about echo chambers: Why selective exposure to like-minded political news is less prevalent than you think. Knight Foundation.
- 4) Guo, L., Vu, H. T., & McCombs, M. (2012). An expanded perspective on agenda-setting effects: Exploring the third level of agenda setting. *Revista de comunicacion*, (11), 51–68.
- 5) Jasny, L., Waggle, J., and Fisher, D. R. (2015): An empirical examination of echo chambers in US climate policy networks, *Nature Climate Change*, Vol.5, No.8, pp.782-786.
- 6) Levy, R. E. (2021). Social media, news consumption, and polarization: Evidence from a field experiment. *American economic review*, 111(3), 831–870.
- 7) McCombs, M. E. and Shaw, D. L.: (1972) The Agenda-Setting Function of Mass Media, *The Public Opinion Quarterly*, Vol. 36, No. 2, pp. 176–187.
- 8) Mahmoudi, A., Jemielniak, D., & Ciechanowski, L. (2024): Echo chambers in online social networks: A systematic literature review. *IEEE Access*, 12, 9594-9620.
- 9) Nagura, T., & Akiyama, E. (2025): Emergence of echo chambers in social media communication involving multiple topics. *Information, Communication & Society*, 1-22.
- 10) Nyhan, B., Settle, J., Thorson, E. et al. (2023) Like-minded sources on Facebook are prevalent but not polarizing. *Nature* 620, 137–144.

- 11) Sasahara, K., Chen, W., Peng, H., Ciampaglia, G. L., Flammini A., & Menczer, F. (2021): Social influence and unfollowing accelerate the emergence of echo chambers, *Journal of Computational Social Science*, Vol.4, pp.381–402.
- 12) Sears, D. O., Freedman, J. L. (1967). Selective exposure to information: A critical review. *Public Opinion Quarterly*, 31 (2), 194–213. <https://doi.org/10.1086/267513>
- 13) 総務省 (2025): 令和5年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書, https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01icp01_02000122.html.
- 14) 高橋 茶子, 吉田 光男, 安田 宗樹 (2023): 多次元混合ガウス分布を用いた Twitter ユーザ集団の偏り測定, 人工知能学会全国大会論文集, https://doi.org/10.11517/pjsai.JSAI2023.0_3N5GS1103

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月