

総務省プラットフォームに関する研究会 (2019.6.27)

# フェイクニュース拡散の仕組み 計算社会科学の見地から

笹原 和俊

名古屋大学 大学院情報学研究科 講師

JSTさきがけ研究者

# 発表内容

1. はじめに ➡
2. フェイクニュース現象に関する科学的知見
3. 見たいものだけ見る私たち（認知的要因）
4. 見たいものしか見えない情報環境（構造的要因）
5. まとめ

# 自己紹介

- 2005年 東京大学 大学院総合文化研究科 修了
- 2012年 名古屋大学 大学院情報科学研究科 助教
- 2016年 インディアナ大学 客員研究員
- 2017年 名古屋大学 大学院情報学研究科 講師
- 研究テーマ：計算社会科学による人間行動と社会現象の定量的理解



# 計算社会科学

SOCIAL SCIENCE

## Computational Social Science

David Lazer,<sup>1</sup> Alex Pentland,<sup>2</sup> Lada Adamic,<sup>3</sup> Sinan Aral,<sup>2,4</sup> Albert-László Barabási,<sup>5</sup> Devon Brewer,<sup>6</sup> Nicholas Christakis,<sup>1</sup> Noshir Contractor,<sup>7</sup> James Fowler,<sup>8</sup> Myron Gutmann,<sup>3</sup> Tony Jebara,<sup>9</sup> Gary King,<sup>1</sup> Michael Macy,<sup>10</sup> Deb Roy,<sup>2</sup> Marshall Van Alstyne<sup>2,11</sup>

We live life in the network. We check our e-mails regularly, make mobile phone calls from almost any location, swipe transit cards to use public transportation, and make purchases with credit cards. Our movements in public places may be captured by video cameras, and our medical records stored as digital files. We may post blog entries accessible to anyone, or maintain friendships through online social networks. Each of these transactions leaves **digital traces** that can be compiled into comprehensive pictures of both individual and group behavior, with the potential to transform our understanding of our lives, organizations, and societies.

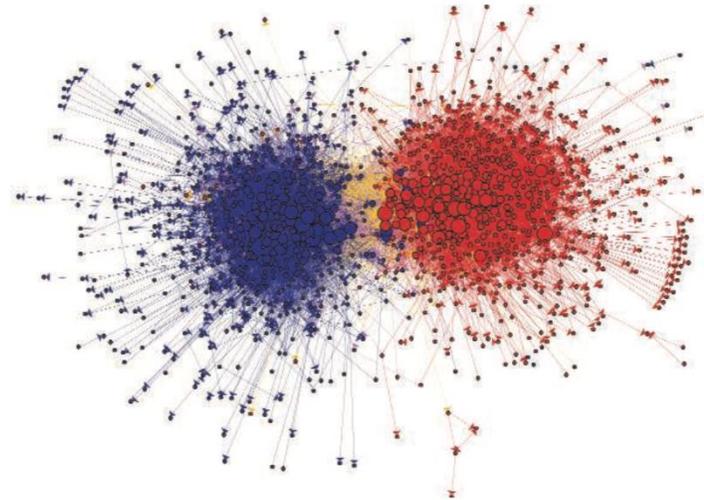
The capacity to collect and analyze massive amounts of data has transformed such fields as biology and physics. But the emergence of a data-driven **“computational social science”** has been much slower. Leading journals in economics, sociology, and political science show little evidence of this field. But computational social science is occurring—in Internet companies such as Google and Yahoo, and in govern-

ment agencies such as the U.S. National Security Agency. Computational social science could become the exclusive domain of private companies and government agencies. Alternatively, there might emerge a privileged set of academic researchers presiding over private data from which they produce papers that cannot be

A field is emerging that leverages the capacity to collect and analyze data at a scale that may reveal patterns of individual and group behaviors.

critiqued or replicated. Neither scenario will serve the long-term public interest of accumulating, verifying, and disseminating knowledge.

What value might a computational social science—based in an open academic environment—offer society, by enhancing understanding of individuals and collectives? What are the



**Data from the blogosphere.** Shown is a link structure within a community of political blogs (from 2004), where red nodes indicate conservative blogs, and blue liberal. Orange links go from liberal to conservative, and purple ones from conservative to liberal. The size of each blog reflects the number of other blogs that link to it. [Reproduced from (8) with permission from the Association for Computing Machinery]

## Computer-enabled study of human behavior and social interactions

- 現実世界のプロキシーとしてのビッグデータ
- 観察・実験・調査の場としてのウェブ
- 複雑系を扱う数理と情報技術

<sup>1</sup>Harvard University, Cambridge, MA, USA. <sup>2</sup>Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA. <sup>3</sup>University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA. <sup>4</sup>New York University, New York, NY, USA. <sup>5</sup>Northeastern University, Boston, MA, USA. <sup>6</sup>Interdisciplinary Scientific Research, Seattle, WA, USA. <sup>7</sup>Northwestern University, Evanston, IL, USA. <sup>8</sup>University of California–San Diego, La Jolla, CA, USA. <sup>9</sup>Columbia University, New York, NY, USA. <sup>10</sup>Cornell University, Ithaca, NY, USA. <sup>11</sup>Boston University, Boston, MA, USA. E-mail: david\_lazer@harvard.edu. Complete affiliations are listed in the supporting online material.

D. Lazer et al. Science (2009)

# 発表内容

1. はじめに
2. フェイクニュース現象に関する科学的知見 
3. 見たいものだけ見る私たち（認知的要因）
4. 見たいものしか見えない情報環境（構造的要因）
5. まとめ

# フェイクニュースの氾濫

We are living in uncertain, confusing times – when it can be hard to know what to believe

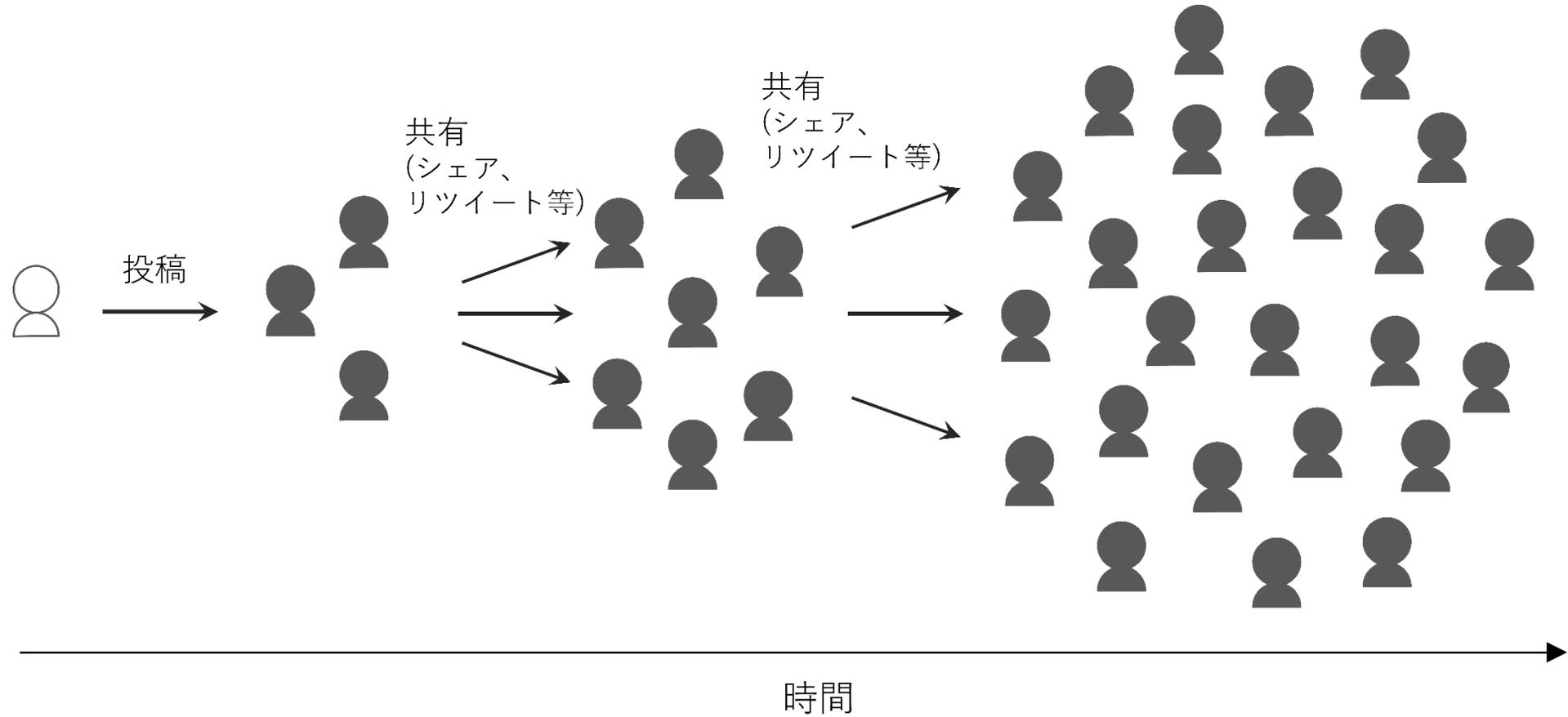


Internet hoaxes  
'alternative facts'

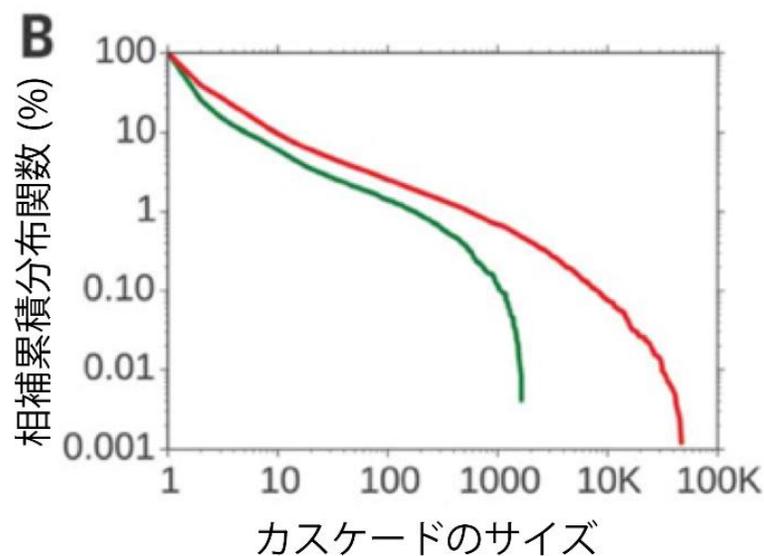
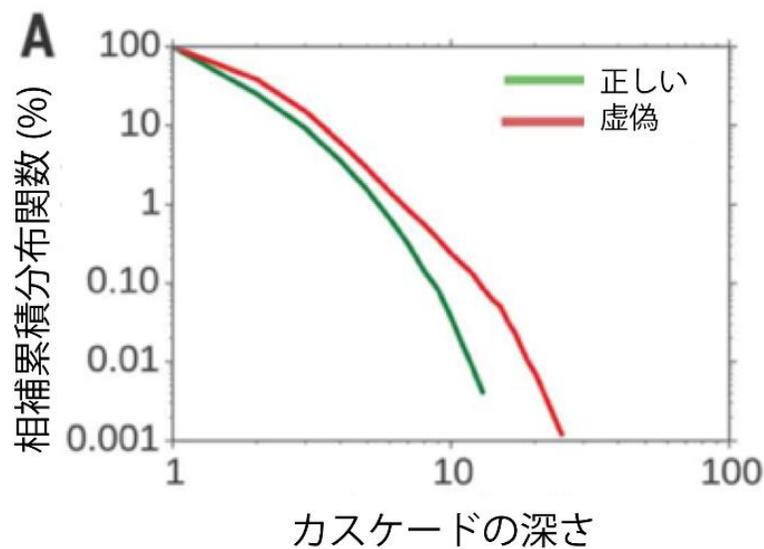
'post truth'



# SNSは情報拡散装置

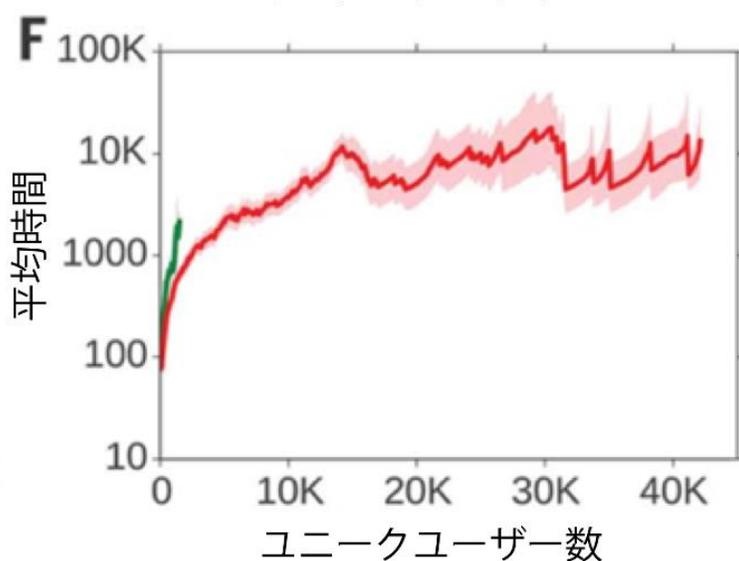
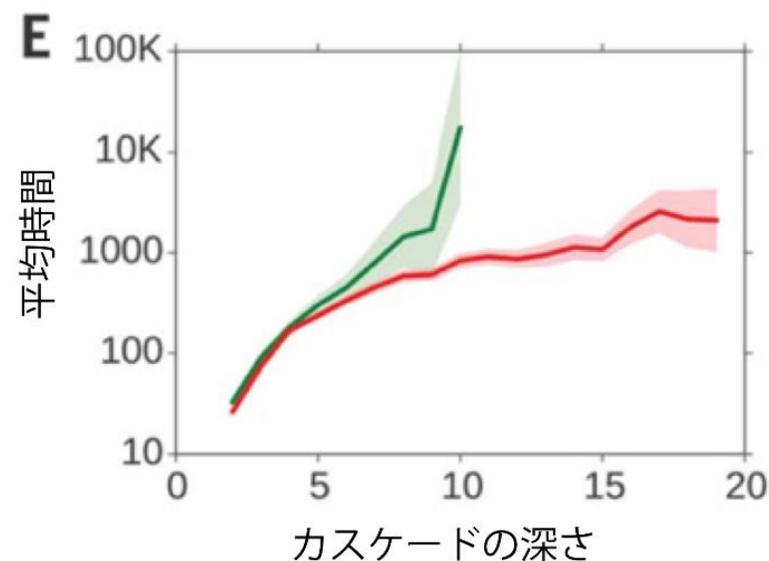


# 偽ニュースは速く遠くまでたくさん伝わる

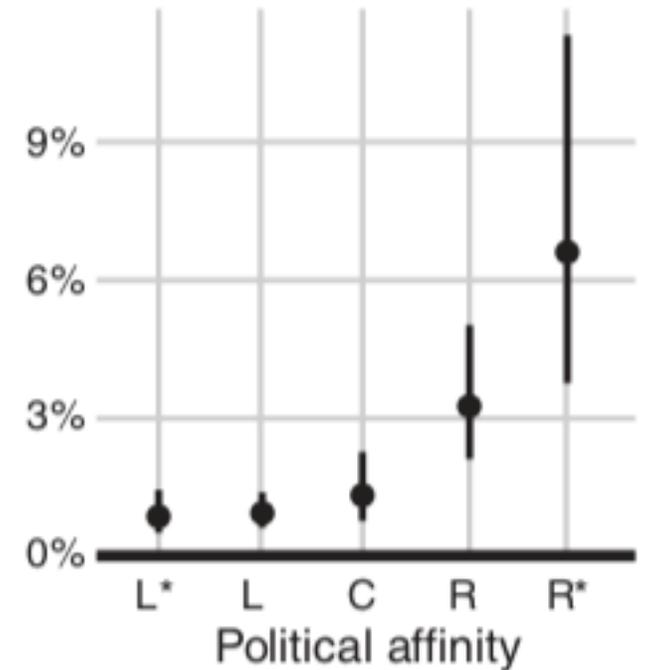
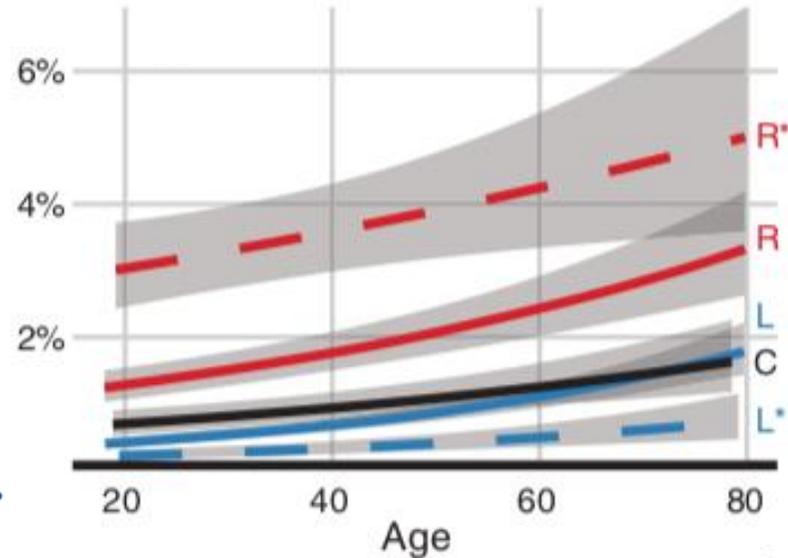
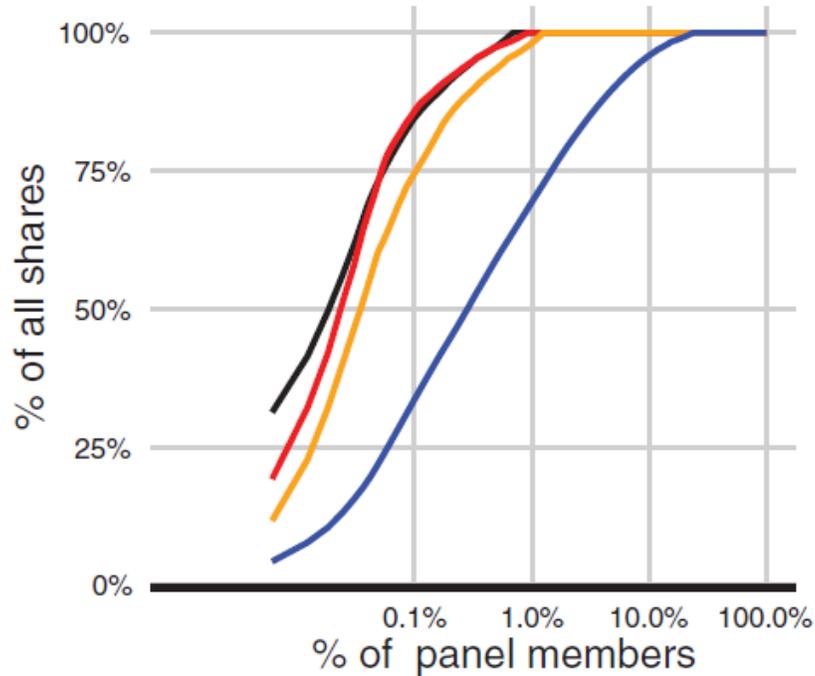


拡散されやすい話題：

- 政治
- 都市伝説
- ビジネス
- テロ・戦争
- 科学
- エンタメ
- 自然災害



# 「偽ニュース」を拡散する一部のユーザ

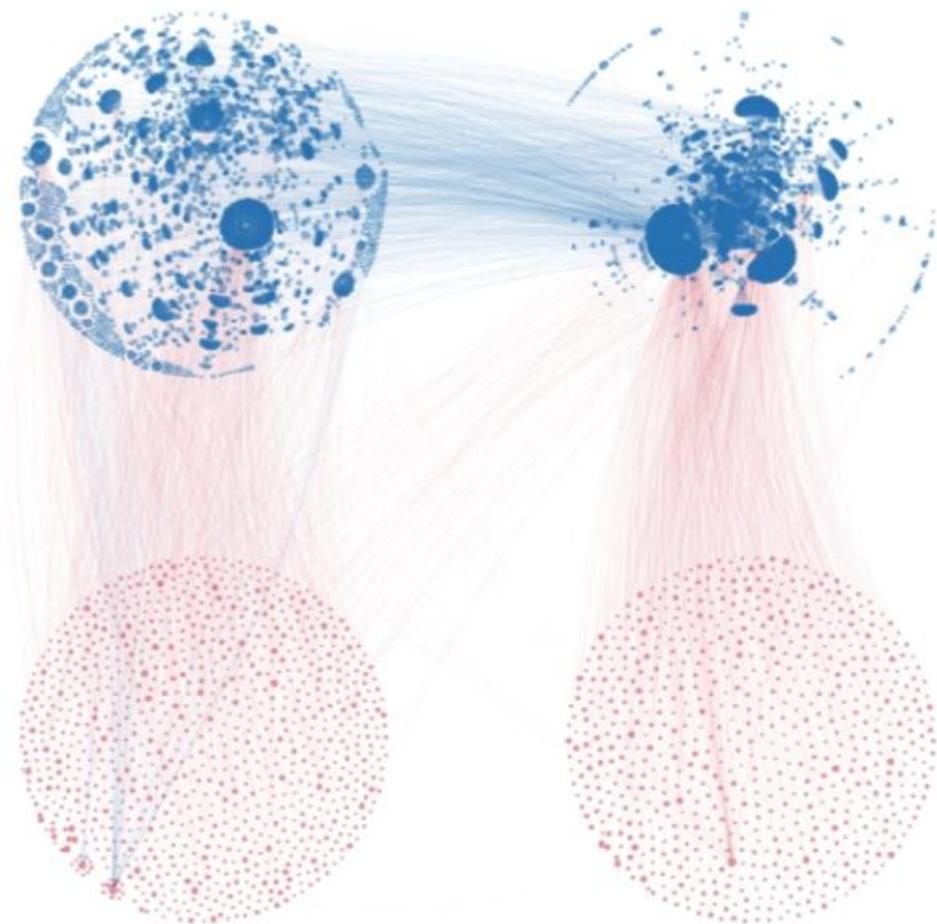


- 偽ニュースの共有の80%は、0.1%のユーザによるもの
- 高齢者、極右は偽ニュースを共有しやすい

# 「偽ニュース」を増幅するボット

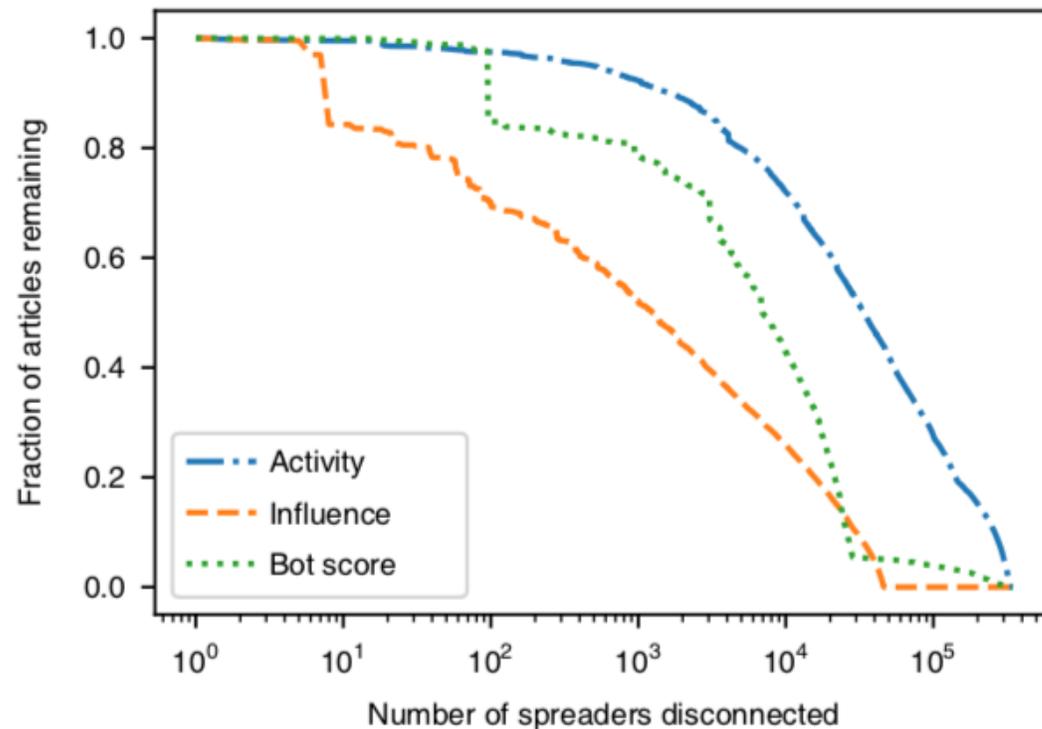
カタルーニャ  
独立賛成派

カタルーニャ  
独立反対派



Stella et al. PNAS (2018)

Shao et al. Nat Commun (2018)



- ボットの戦略：
  - すぐ拡散
  - ハブを狙う
- ボットの凍結は有効な対抗策

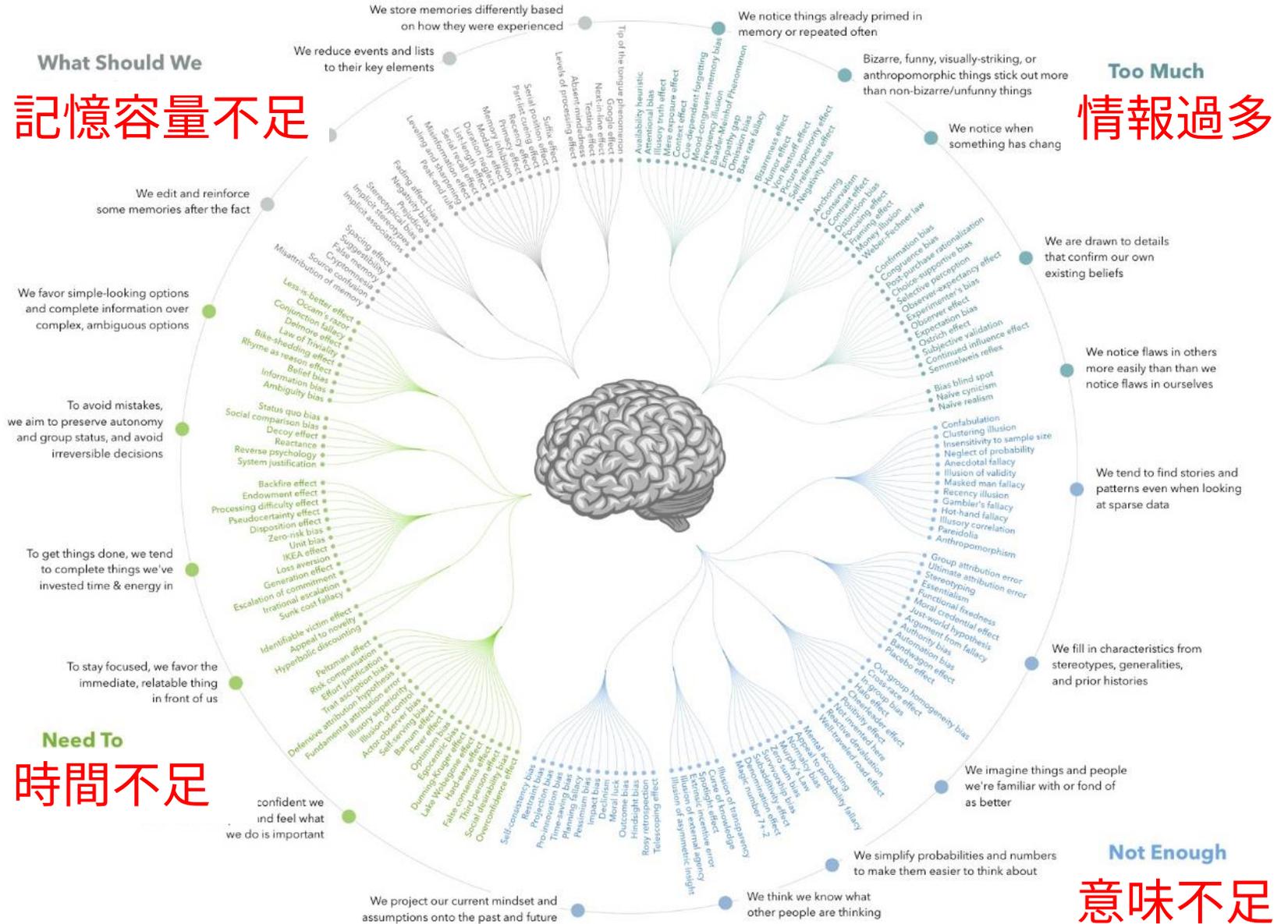
# 発表内容

1. はじめに
2. フェイクニュース現象に関する科学的知見
3. 見たいものだけ見る私たち（認知的要因）
4. 見たいものしか見えない情報環境（構造的要因）
5. まとめ

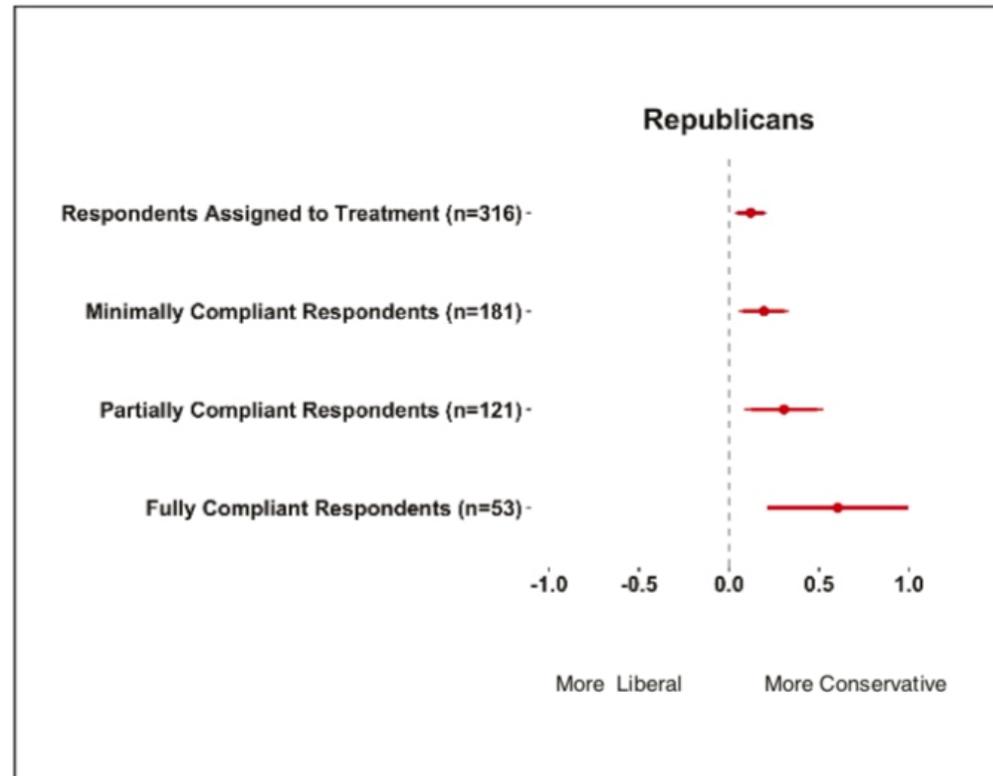
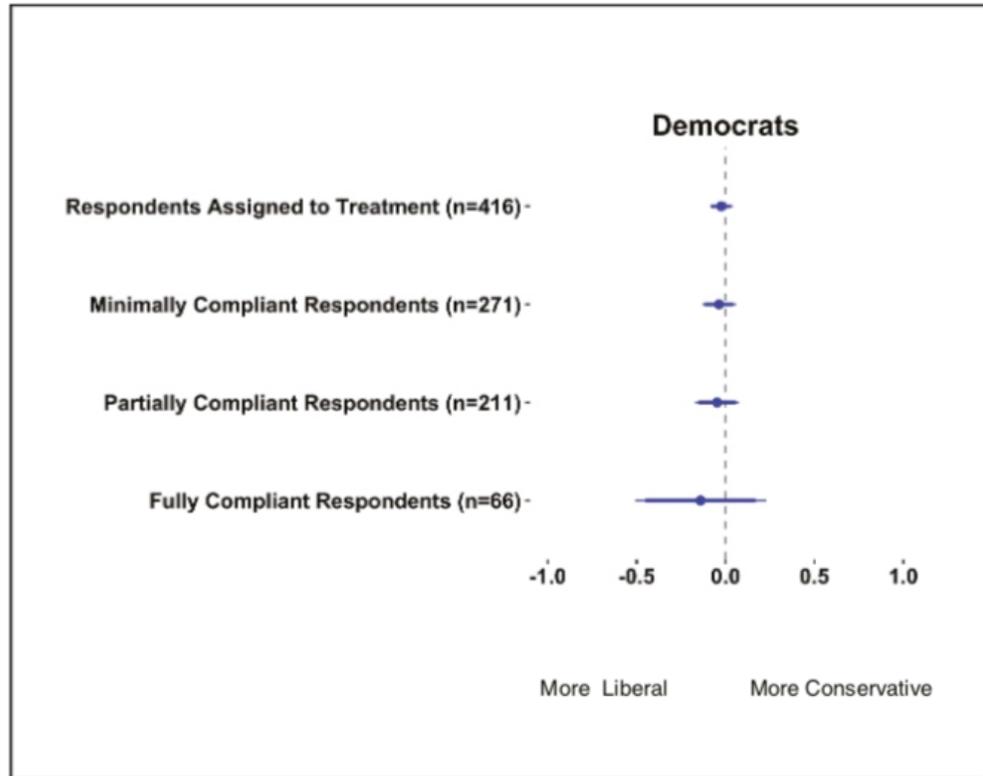
# 認知バイアス (> 180)

## 認知の癖

- 認知的なショートカットを使うことで、自分に関係のある情報に素早くアクセスする
- 直感、経験、思い込み等



# バックファイアー効果



- 自分の世界観に合わない情報に出会ったとき、自分の世界観にさらに固執するようになる
- 保守系の人はその効果が顕著（米国）

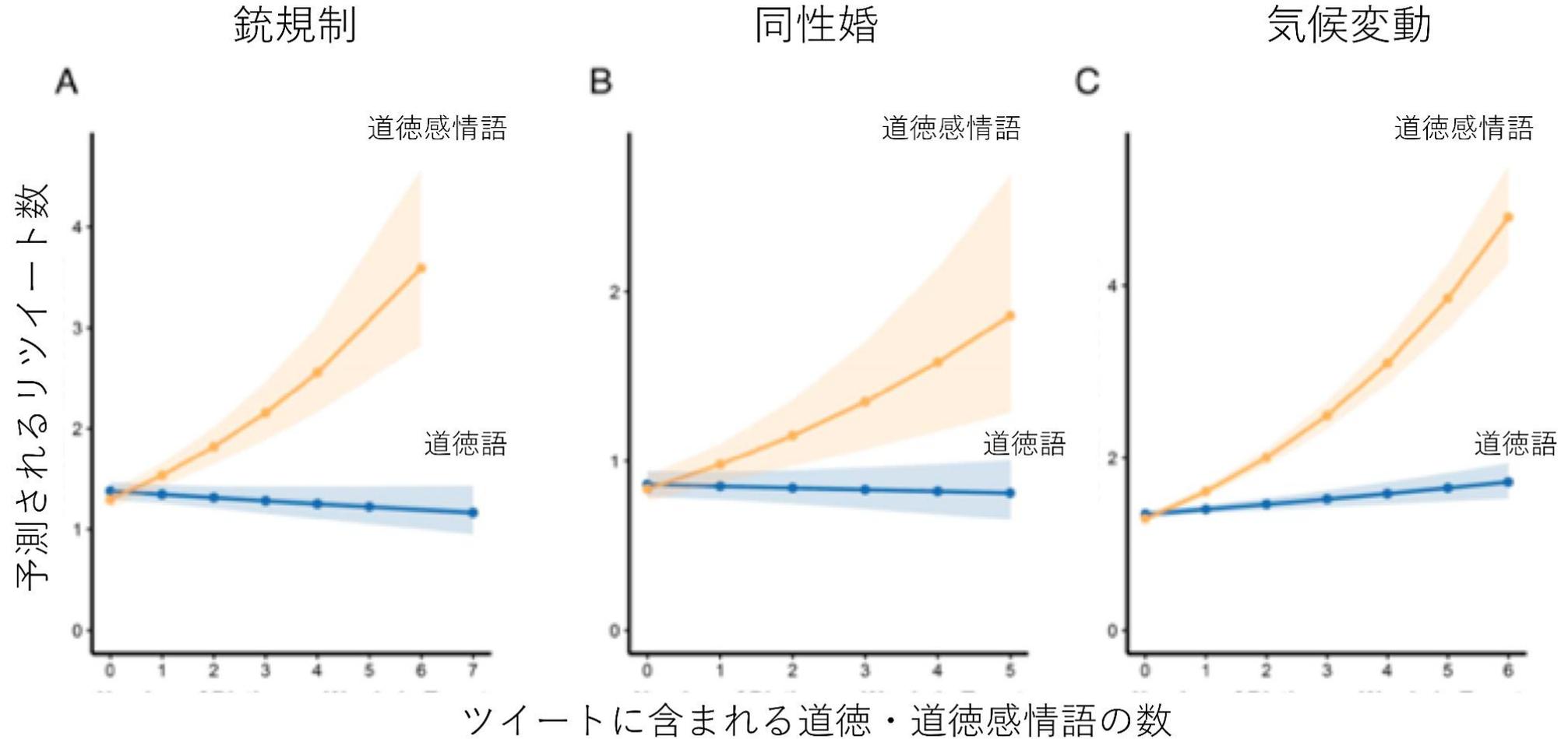
# 社会的影響

**私たちは他者から大きな影響を受ける。**

**特に、自分と似た他者から。そして、他者の感情から。**

- バンドワゴン効果（勝ち馬に乗る）
- 同調圧力
- 類は友を呼ぶ（ホモフィリー）
- 社会的ネットワーク

# 道徳感情は伝染しやすい

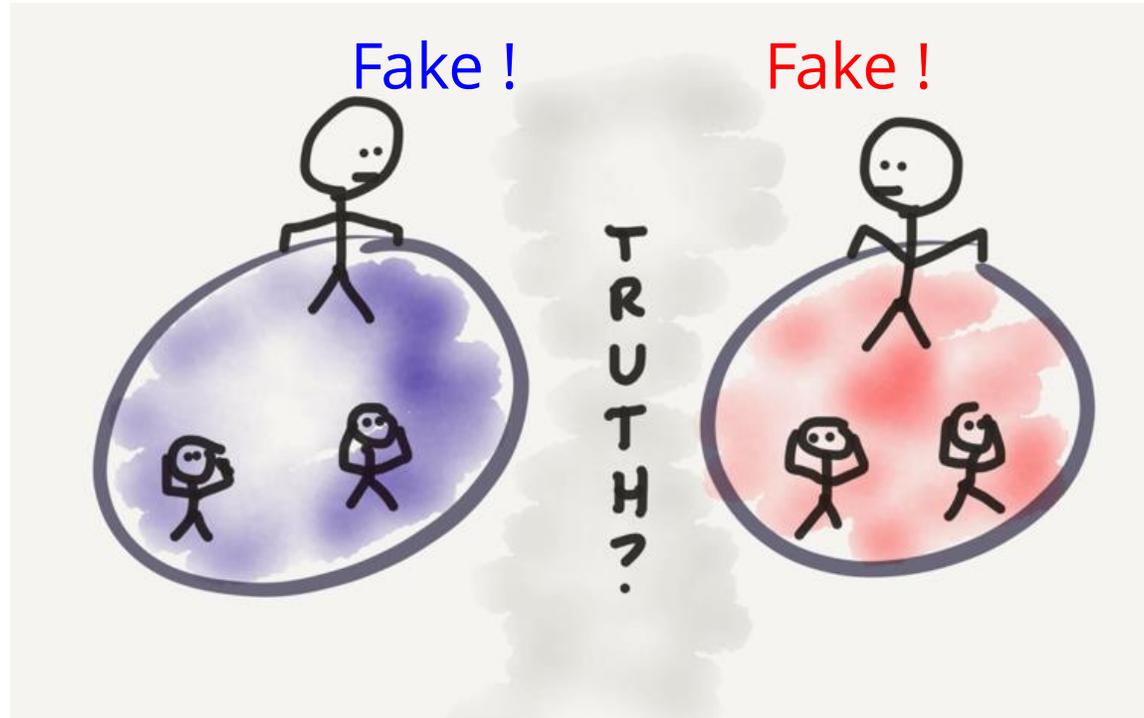


Brady et al. PNAS (2017)

# 発表内容

1. はじめに
2. フェイクニュース現象に関する科学的知見
3. 見たいものだけ見る私たち（認知的要因）
4. 見たいものしか見えない情報環境（構造的要因）
5. まとめ

# 集合知を阻害するエコーチェンバー

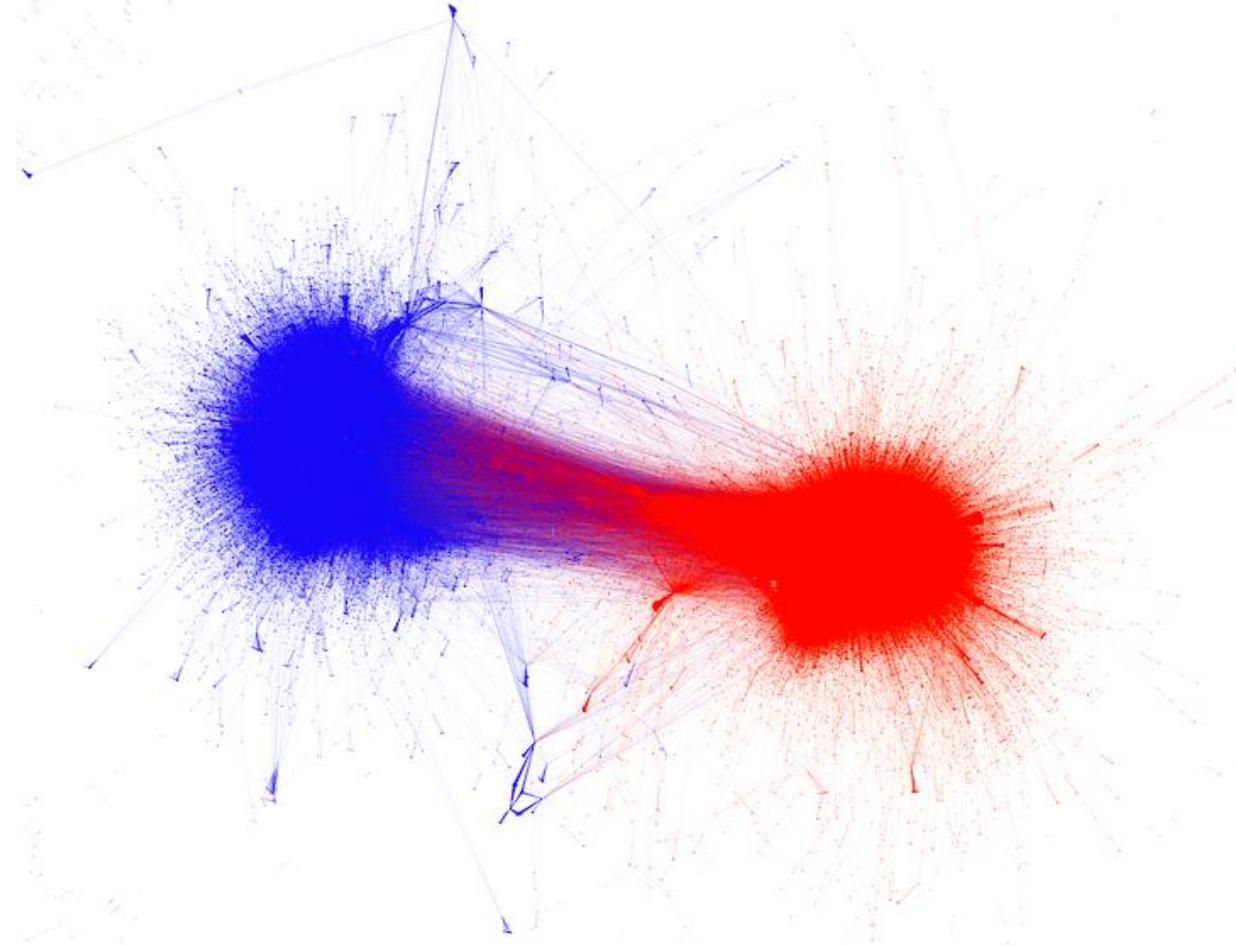


似た者どうしだけでつながった  
閉じた情報環境

- 見たいものだけ見る  
(確証バイアス)
- つながりたい人とだけつながる  
(同類原理)
- フェイクニュースの温床

<http://busynessgirl.com/strategies-for-escaping-the-echo-chamber/>

# 米大統領選2016のエコーチェンバー



ツイートの拡散に見るリベラル系（青）と保守系（赤）のイデオロギーの分断

# エコーチェンバーはどのようにしてソーシャルメディアから生じるのか



初期値

高度なパラメータ

① 許容範囲: 中

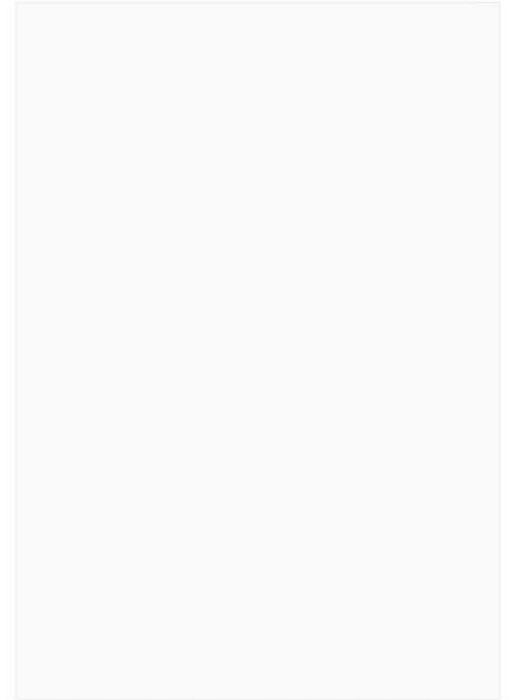
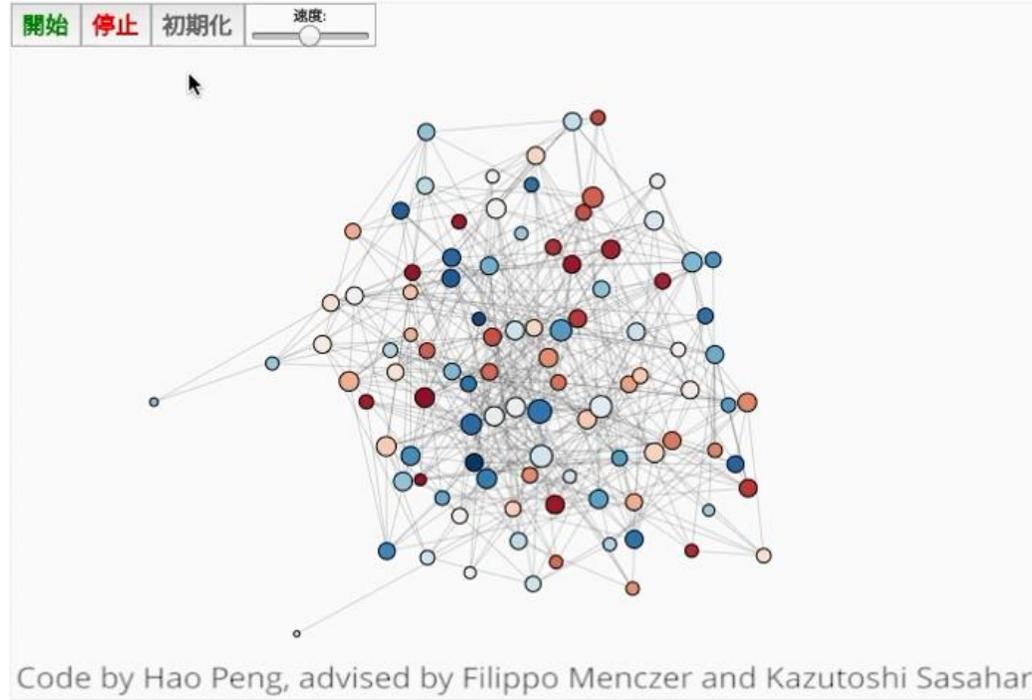
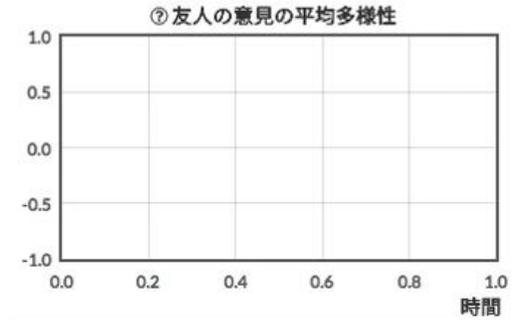
② 社会的影響: 強

③ アンフォローの頻度: しばしば

進歩的  保守的

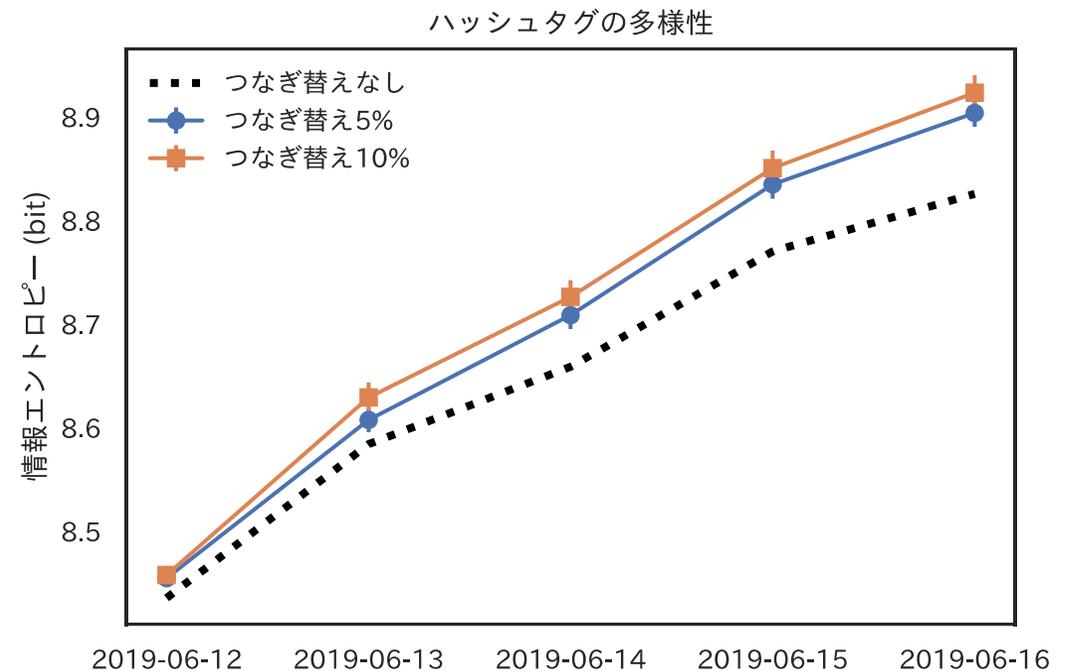
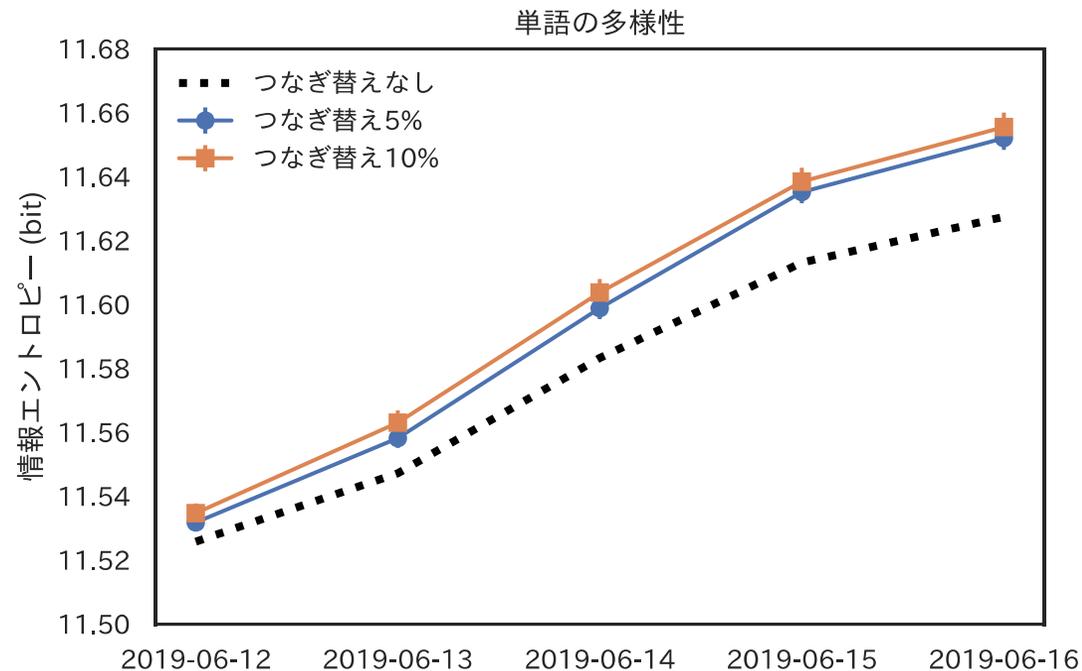
人気がない

人気がある



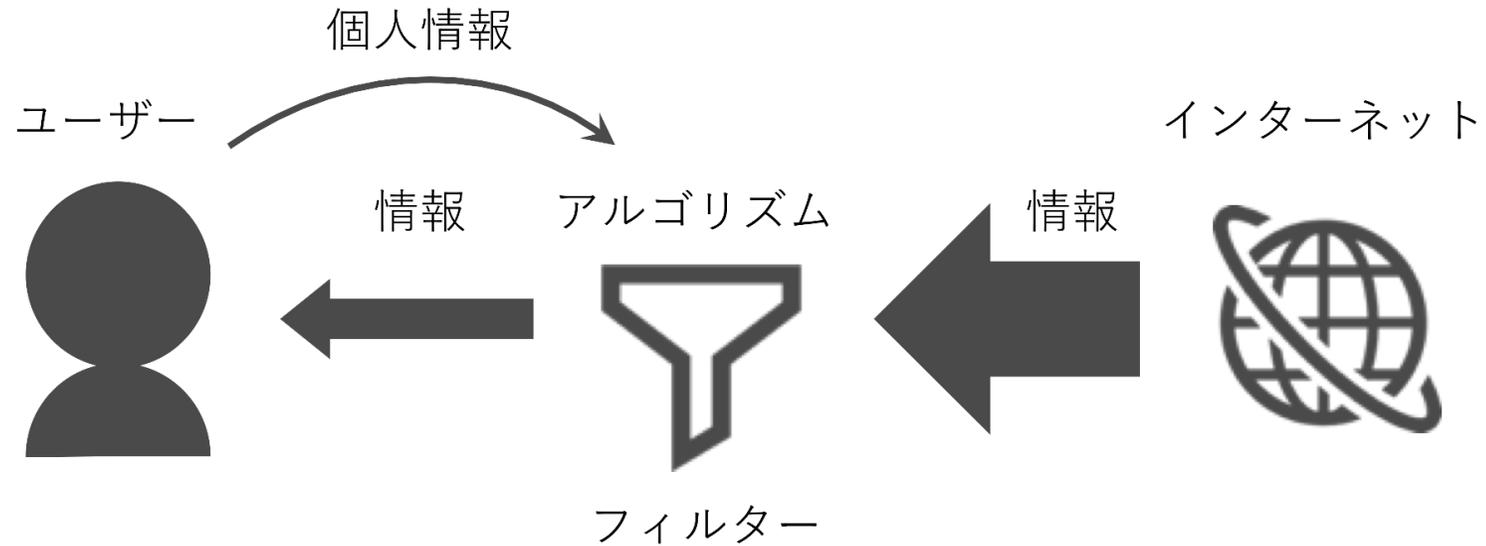
# エコチェーンを緩和する

- 異質なつながりを入れると、タイムラインの情報多様性が上がる



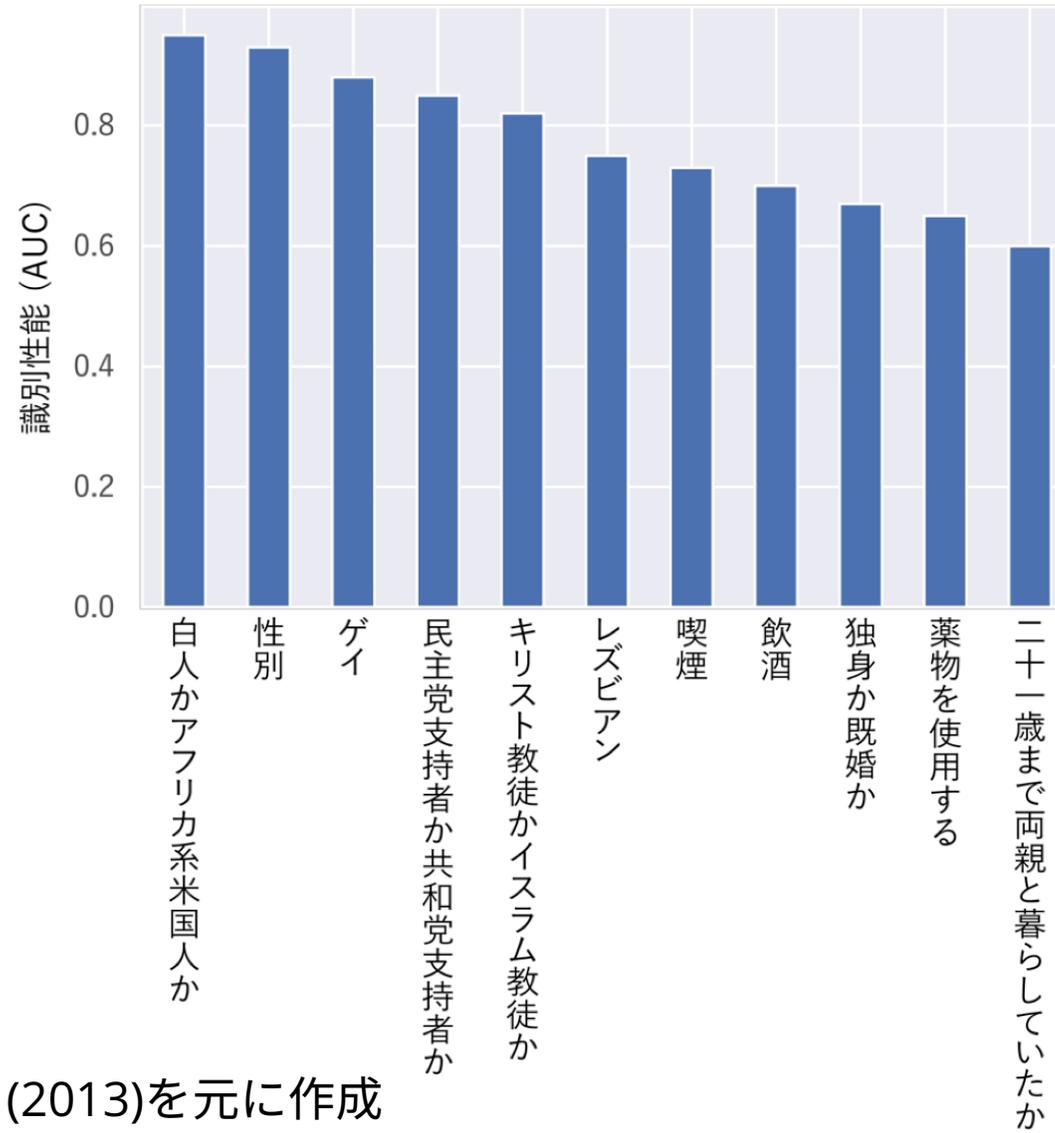
「データの世紀」 日本経済新聞2019/6/24 (笹原研究室協力)

# フィルターバブル

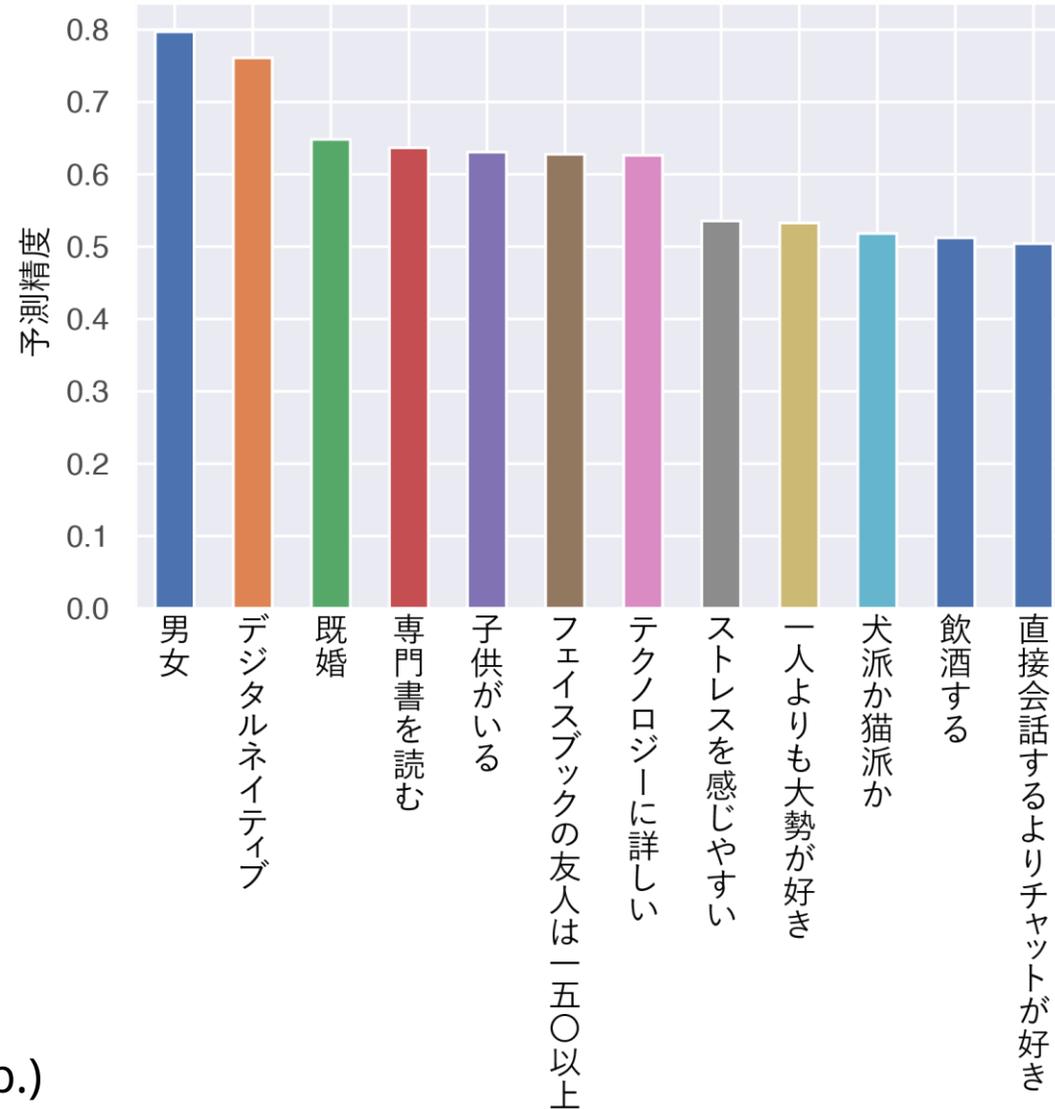
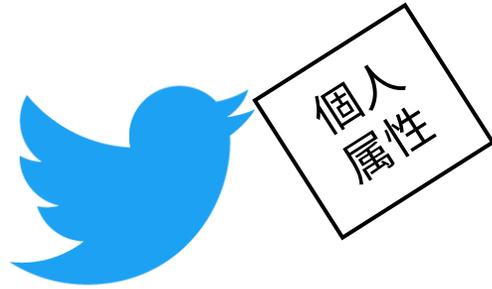


- ユーザーの個人情報を学習したアルゴリズムによって、その人にとって興味関心がありそうな情報ばかりがやってくる情報環境
- パーソナライゼーション技術の負の側面

# 「いいね！」であなたを言い当てる



# ツイートが運ぶ個人属性



# 発表内容

1. はじめに
2. フェイクニュース現象に関する科学的知見
3. 見たいものだけ見る私たち（認知的要因）
4. 見たいものしか見えない情報環境（構造的要因）
5. まとめ 

# フェイクニュース現象は情報生態系の問題

- 虚偽情報に対する要素レベルの脆弱性
  - 認知バイアス、社会的影響
- 要素レベルの脆弱性をシステムレベルに増幅
  - エコーチェンバー、フィルターバブル
- 虚偽情報拡散の文脈
  - 情報過多、フェイクの自動化・巧妙化（ボット、ディープフェイク）

# ポスト真実の時代を乗り越えるために

- 「虚偽はお断り」「事実重要である」という前提の確認と共有
  - フェイクニュース時代のメディアリテラシー
  - 社会基盤としてのファクトチェック
- 「自動化された悪意」「パターン化されたフェイク」の拡散をプラットフォームレベルで抑止する

# 今求められるメディアリテラシー（一案）

（日本ジャーナリスト教育センターによる翻訳）

## ・偽ニュース現象の科学的理解

### ・偽ニュース特性と分類

・人間の認知特性：  
認知バイアス、社会的影響、情動伝染...

・情報環境の特性：  
エコーチェンバー、フィルターバブル...

## ・e-learningプラットフォームの活用

・小学生から高齢者まで

## 「フェイクニュース」という言葉を使わず考えてみよう

### 10種類の情報区分

<b>プロパガンダ</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>政府、企業、NPOなどが、人の意識や価値感、知識に影響を与えるための手段</li> <li>感情に訴えてくる</li> <li>利益になることもあれば、害を及ぼすこともある</li> </ul>	<b>党派的情報</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>イデオロギー的で事実の解釈を含むが、中立を装っている</li> <li>自分たちに都合の良い事実を強調し、それ以外は取り上げない</li> <li>感情的で情熱的な言葉を使う</li> </ul>	<b>影響度</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>場合による</li> <li>低</li> <li>中</li> <li>高</li> </ul>
<b>釣りタイトル</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>本質から外れた、刺激的で目立つ見出し</li> <li>見出しが内容を反映しておらず、誤解を与えやすい</li> <li>広告収入を得るために利用される</li> </ul>	<b>陰謀論</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>恐怖や不確実さから、複雑な現実を単純化して説明しようとする</li> <li>間違いたと証明しつつも、反証すると陰謀論の信頼性が増してしまう</li> <li>専門家や当局情報を否定する</li> </ul>	
<b>スポンサードコンテンツ</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>記事に見せかけた広告</li> <li>報道機関と利害の対立を生かすことがある</li> <li>明示されていない場合は、広告だと見抜くのは難しい</li> </ul>	<b>ニセ科学</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>見せかけの環境保護活動、奇跡の治療法、ワクチンの拒否、地球温暖化の否定</li> <li>正しい科学的研究を、大げさな、またはうそを捏造で偽し曲げる</li> <li>たいてい、専門家の意見と矛盾する</li> </ul>	<b>動機</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>金銭</li> <li>政治/権力</li> <li>ユーモア/冗談</li> <li>情熱</li> <li>(誤)情報の伝達</li> </ul>
<b>風刺、架空の話</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>社会批判またはユーモア</li> <li>内容はさまざまで、意図が明確でないことも</li> <li>事実と混同され、読者を困惑させる</li> </ul>	<b>誤情報</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>事実と間違いが入り交じったコンテンツ</li> <li>情報を伝えたいと思っているが、作成者が誤りに気づいていないこともある</li> <li>誤った引用、不適切に加工されたコンテンツ、誤解を招く見出し</li> </ul>	
<b>誤報</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>定評ある報道機関も間違えることがある</li> <li>誤報はブランドを傷つけ、怒りを買う新説になることも</li> <li>信頼できる報道機関であれば、誤りを認めてお詫りする</li> </ul>	<b>偽情報</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>人をたまたす目的で広く拡散する、完全なねつ造コンテンツ</li> <li>ゲリラマーケティング戦略、ポット、コメント、なりすましブランド</li> <li>広告収入目当てか、政治的な影響を与える目的、または両方</li> </ul>	

さらに深く...

<b>誤った引用</b>  事実に基づいた画像や映像、コメントが関係ない出来事や人物にひも付けられている	<b>ミスリーディング</b>  見出しやキャプションと内容が合っていない
<b>なりすまし</b>  有名ブランド・人物を装ったウェブサイトやツイッターアカウント	<b>改ざんコンテンツ</b>  修正または不正に加工された統計、グラフ、写真やビデオなど



注：影響度と動機は決定的なものではありません。あくまで議論の参考としてください。

# ファクトチェック・プラットフォーム（一案）

## Metafactの例

The screenshot shows the Metafact website interface. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, DISCOVER, WHAT'S METAFACT?, ASK A QUESTION, FOR EXPERTS (highlighted in blue), SIGNUP, and LOGIN. The main heading is "Fact-checking by verified experts".

Two fact-checking entries are displayed:

- Do routine mammograms save lives?**  
Affirmative (78%)  
From 40 verified experts: 31 answered Likely or higher  
Tags: Oncology, Radiology
- Is Malaria becoming more drug-resistant?**  
Affirmative (97%)  
From 38 verified experts: 37 answered Likely or higher  
Tags: Parasitology, Epidemiology, Pharmacology

On the right side, there is a section titled "Most Requested Factchecks" with a "VIEW MORE" link. It lists three questions with the number of people who want to know:

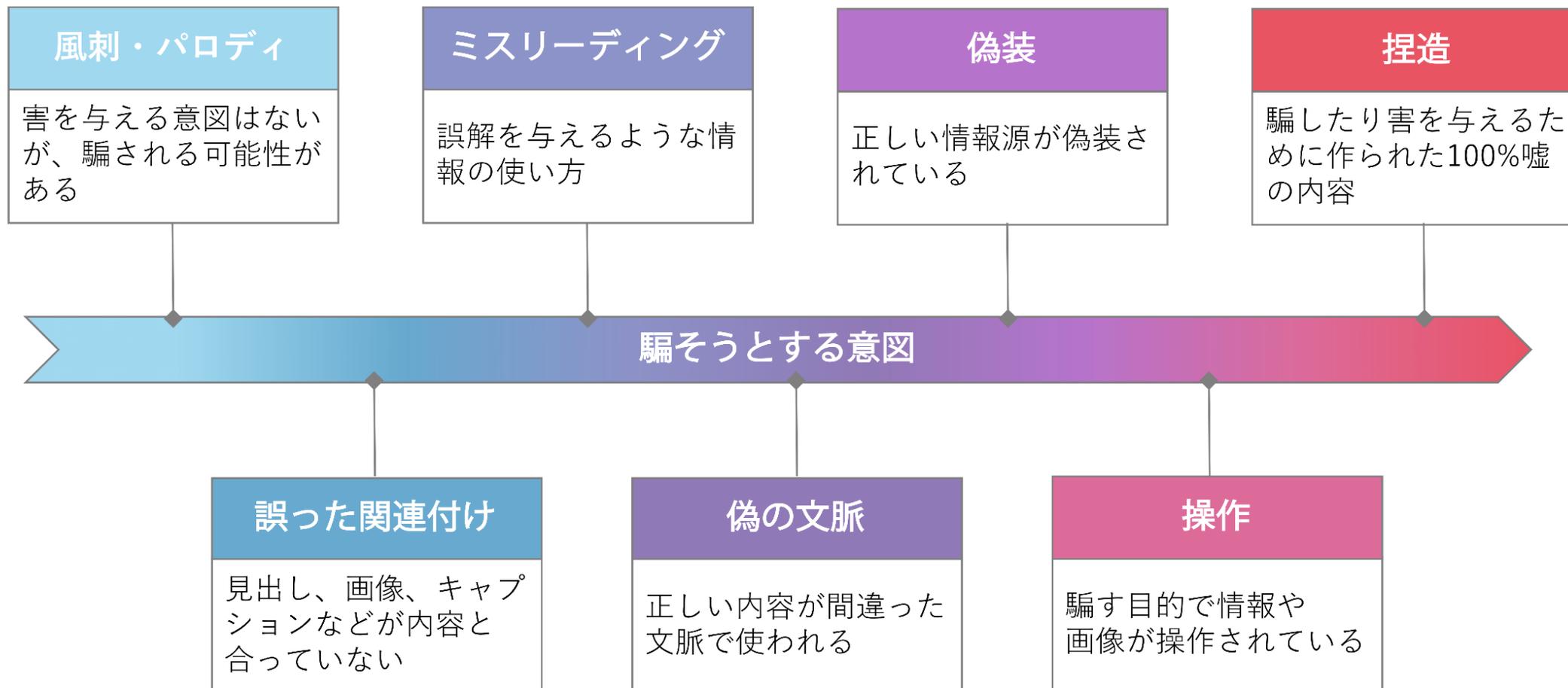
- Is it safe to reuse plastic water bottles? (51 people want to know)
- Is Chlorine and other chemicals in swimming pools safe? (35 people want to know)
- Does eating processed meat cause cancer? (34 people want to know)
- Is it true that most vitamins have no proven health benefits? (29 people want to know)
- Is 5G technology dangerous? (27 people want to know)

Below this, there is a "Recently Answered" section with a "Ga" icon and the name "Gideon Meyerowitz".

- ファクトを再利用可能な形で蓄積
  - 真実を広める
  - メディアリテラシー教育
  - 研究開発（AIの教師データ）
- 「調べてほしい」と「調べます」のマッチング
  - 寄付
  - クラウドファンディング

# 補足スライド

# フェイクニュースの7タイプ



# 「フェイクニュース」という言葉を使わず考えてみよう

## 10種類の情報区分

<b>プロパガンダ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府、企業、NPOなどが、人の意識や価値感、知識に影響を与えるための手段</li> <li>感情に訴えてくる</li> <li>利益になることもあれば、害を及ぼすこともある</li> </ul>	<b>党派的情報</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>イデオロギー的で事実の解釈を含むが、中立を装っている</li> <li>自分たちに都合の良い事実を強調し、それ以外は取り上げない</li> <li>感情的で情熱的な言葉を使う</li> </ul>	<b>影響度</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>場合による</li> <li>低</li> <li>中</li> <li>高</li> </ul> <b>動機</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>金銭</li> <li>政治/権力</li> <li>ユーモア/冗談</li> <li>情熱</li> <li>(誤)情報の伝達</li> </ul>
<b>釣りタイトル</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>本質から外れた、刺激的で目立つ見出し</li> <li>見出しが内容を反映しておらず、誤解を与えやすい</li> <li>広告収入を得るために利用される</li> </ul>	<b>陰謀論</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>恐怖や不確かさから、複雑な現実を単純化して説明しようとする</li> <li>間違いだと証明しづらく、反証すると陰謀論の信頼性が増してしまう</li> <li>専門家や当局情報を否定する</li> </ul>	
<b>スポンサードコンテンツ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>記事に見せかけた広告</li> <li>報道機関と利害の対立を生むことがある</li> <li>明示されていなければ、広告だと見抜くのは難しい</li> </ul>	<b>ニセ科学</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>見せかけの環境保護活動、奇跡の治療法、ワクチンの拒否、地球温暖化の否定</li> <li>正しい科学的研究を、大げさな、またはその情報でねじ曲げる</li> <li>たいてい専門家の意見と矛盾する</li> </ul>	
<b>風刺、架空の話</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会批判またはユーモア</li> <li>内容はさまざまで、意図が明確でないことも</li> <li>事実と混同され、読者を困惑させる</li> </ul>	<b>誤情報</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>事実と間違いが入り交じったコンテンツ</li> <li>情報を伝えたいと思っているが、作成者が誤りに気づいていないこともある</li> <li>誤った引用、不適切に加工されたコンテンツ、誤解を招く見出し</li> </ul>	
<b>誤報</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>定評ある報道機関も間違えることがある</li> <li>誤報はブランドを傷つけ、怒りを買う訴訟になることも</li> <li>信頼できる報道機関であれば、誤りを認めてお詫びする</li> </ul>	<b>偽情報</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>人をだます目的で広く拡散する、完全なねつ造コンテンツ</li> <li>ゲリラマーケティング戦略、ボット、コメント、なりすましブランド</li> <li>広告収入目当てか、政治的な影響を与える目的、または両方</li> </ul>	

### さらに深く...

<b>誤った引用</b>	事実に基づいた画像や映像、コメントが関係ない出来事や人物にひも付けられている	<b>ミスリーディング</b>	見出しやキャプションと内容が合っていない
<b>なりすまし</b>	有名ブランド・人物を装ったウェブサイトやツイッターアカウント	<b>改ざんコンテンツ</b>	修正または不正に加工された統計、グラフ、写真やビデオなど



注: 影響度と動機は決定的なものではありません。あくまで議論の参考としてください。

eavi  
 MEDIA LITERACY  
 for CITIZENSHIP  
 www.eavi.eu

Translated by  
 JCEJ

# SNSを模した意見形成モデル

- ソーシャルネットワーク  $G = (V, E)$   
     $V$ : エージェント、 $E$ : 社会的つながり (フォロー)
- 意見  $o_i(0) \in [-1, 1]$  と許容範囲  $\varepsilon$
- "合う" メッセージ  $\{m_j \text{ s.t. } |o_i - m_j| < \varepsilon\}$
- ソーシャルフィード：  
    友人が投稿/再投稿した直近  $l$  個のメッセージを表示

# SNSを模した意見形成モデル（続き）

社会的影響 ( $\mu$ )

社会的つながりの改変 ( $q$ )

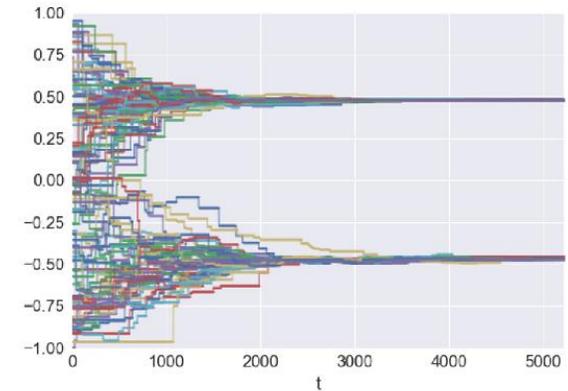
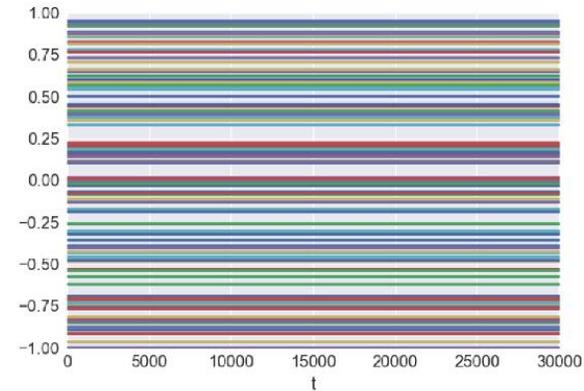
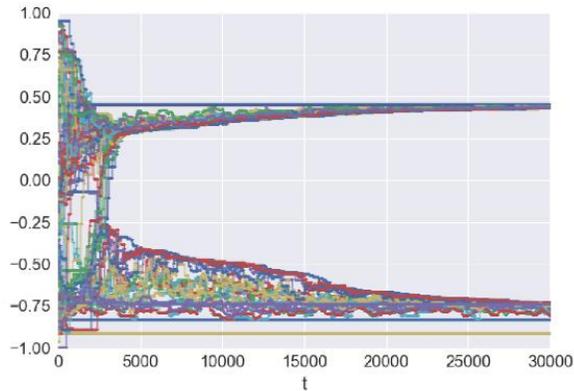
- "合わない"メッセージを投稿した友人をアンフォロー
- 新しい友人をフォロー：
  - (i) 誰でもいい; (ii) ニュースフィードから; (iii) 友人推薦

メッセージを投稿

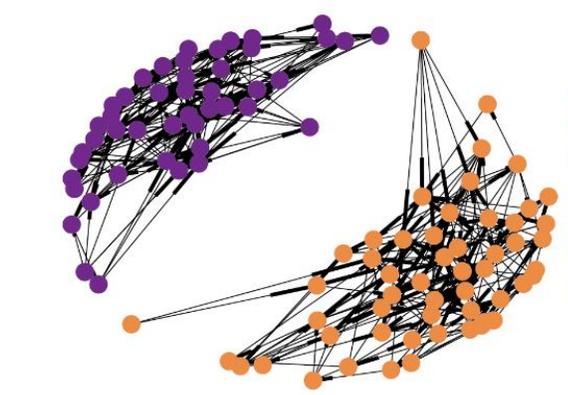
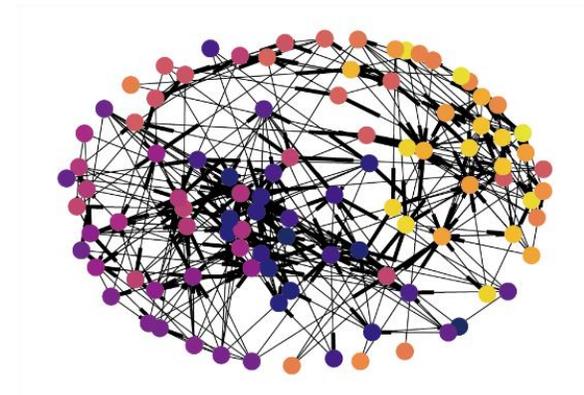
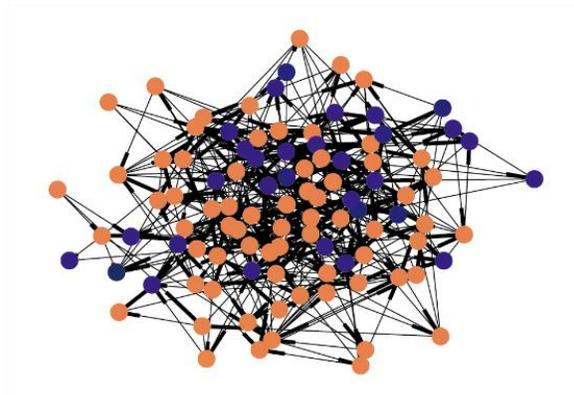
- "合う"メッセージをソーシャルフィードから再投稿 ( $p$ )
- 自分の意見を投稿 ( $1 - p$ )

# エコーチェンバーが生じる条件

Opinion



Network

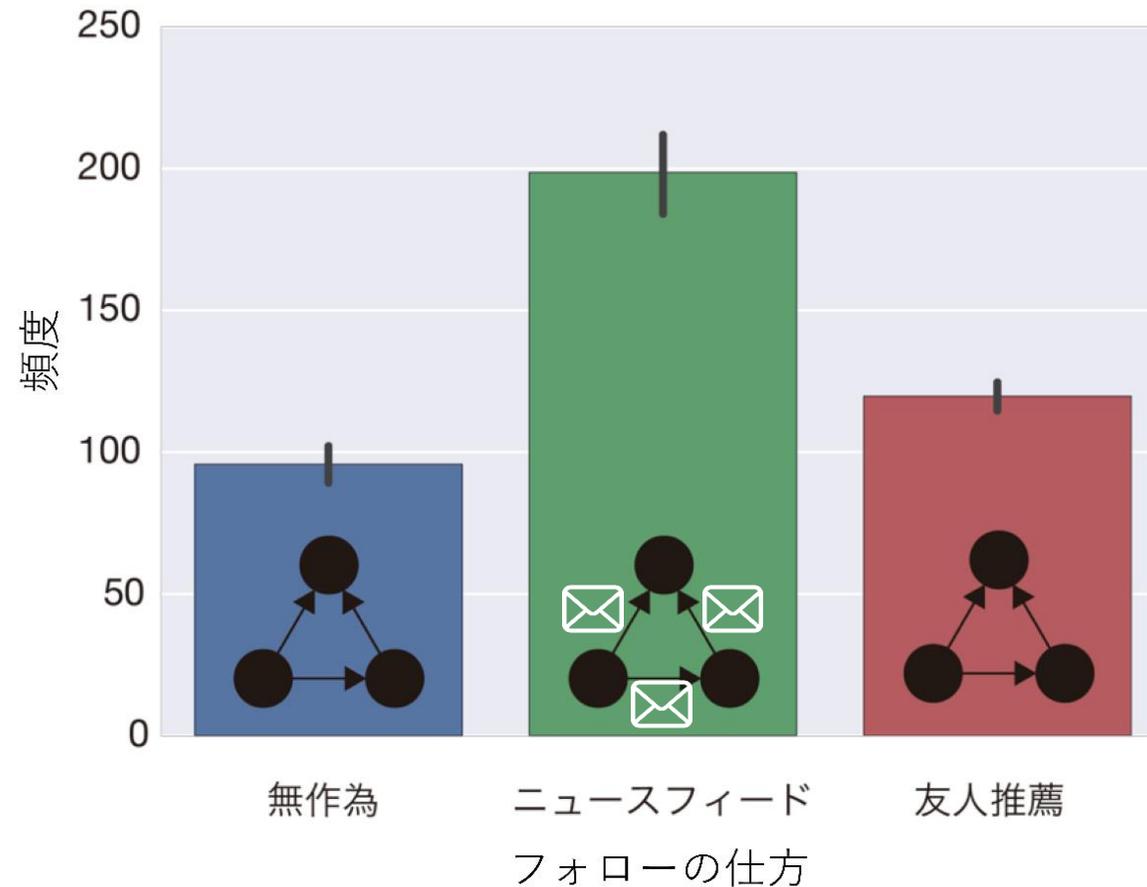


Social influence only  
( $\mu=0.1$  and  $q=0$ )

Rewiring only  
( $\mu=0$  and  $q=0.1$ )

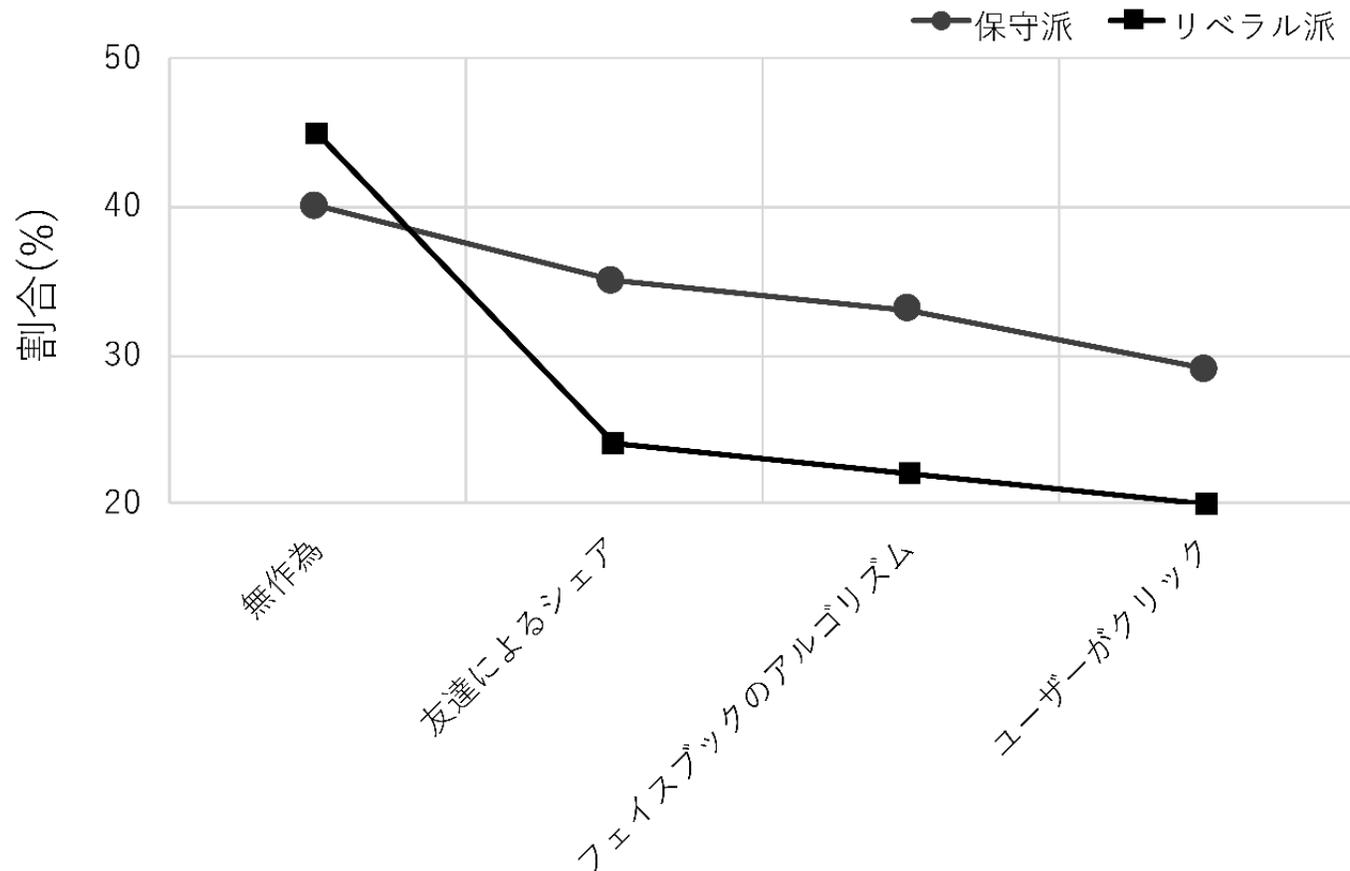
Social influence  
& Rewiring  
( $\mu=0.1$  and  $q=0.1$ )

# 三者閉包=こだま化装置の増加



SNSのフォローの仕方は三者閉包を増加させ、それによって意見がこだま化

# アルゴリズムは悪さしない？



政治的に多様なニュースをフィルターしているのは、FBのアルゴリズムではなく、あなたの友人たち（社会的ネットワーク）