

# Web ページに含まれる流言情報への気づきを与える 提示方法の検討

梅本 美月<sup>1,a)</sup> 吉野 孝<sup>2,b)</sup> 平林(宮部) 真衣<sup>3,c)</sup>

受付日 2020年4月8日, 採録日 2020年10月6日

**概要:** 近年, SNS をはじめとしたソーシャルメディアの普及により, 誰もが手軽に情報を取得, 発信可能になっている. しかし, 情報発信の容易さゆえに流言が拡散されてしまうという問題点がある. そこで我々は, 閲覧中の Web ページに流言と思われる情報が含まれている場合, その情報が流言である可能性があるという気づきをユーザに提供するシステムを開発してきた. 本論文では, システムの存在を特に意識していない人を対象として, 流言情報への気づきを与え, 真偽確認を促すための効果的な提示方法について検証を行う. 実験の結果, 以下の点を明らかにした. (1) システムの存在を特に意識していないユーザの場合, 約 50% のユーザはトースト表示 (固定位置に一定時間表示されるポップアップ表示) や吹き出し表示では流言の存在に気づかない可能性がある. (2) システムの存在に気づいたユーザに対しては, 気づきを与える情報の提示方法として, トースト表示が有用である. (3) ユーザがふだんから目にしていく頻度が高いジャンルの情報ほど, 表示された情報を記憶している傾向がある.

**キーワード:** 流言, 情報提示, ソーシャルメディア, Twitter

## Presentation Methods for Spreading Awareness about Groundless Rumors Featured by Webpages

MIZUKI UMEMOTO<sup>1,a)</sup> TAKASHI YOSHINO<sup>2,b)</sup> MAI MIYABE HIRABAYASHI<sup>3,c)</sup>

Received: April 8, 2020, Accepted: October 6, 2020

**Abstract:** In the recent years, the widespread usage of social media (such as social networking services) has made it possible for anyone to easily obtain and share information. However, easy dissemination of information can lead to the spreading of groundless rumors. Hence, we have developed a system that makes users aware of the possibility that the webpage they are browsing may contain information that could be considered as groundless rumors. This study is aimed at people in particular who are not aware of the proposed system's existence. Additionally, the objective of this study is to examine how information can be presented in an effective manner so that the target people are aware of the rumors and are encouraged to verify the rumors' authenticity. The obtained experimental results indicate the following: (1) Approximately 50% of the users may not be aware of the groundless rumors featured in toast notifications and callout displays if they are not cognizant of the proposed system's existence. (2) In the case of users who are aware of the groundless rumors, a toast notification is found to be useful for presenting information to the users so that they are cognizant of the groundless rumors. (3) It is observed that if a user frequently views the information in a particular genre, the user is likely to remember the information displayed on the screen.

**Keywords:** rumor, information-giving, social media, Twitter

<sup>1</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科  
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

<sup>2</sup> 和歌山大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

<sup>3</sup> 東京大学大学院医学系研究科  
Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, Hongo 113-8654, Japan

a) umemoto.mizuki@g.wakayama-u.jp

b) yoshino@wakayama-u.ac.jp

c) mai.miyabe@gmail.com

## 1. はじめに

近年、SNSをはじめとしたソーシャルメディアの普及により、誰もが手軽に情報を取得、発信可能になっている [1]. その中でも特に、Twitter は情報の投稿容易性、即時性、伝搬性が高く、国内のアクティブユーザが 4,000 万人を超える、大規模なマイクロブログサービスである [2]. その即時性の高さから、2011 年 3 月の東日本大震災では重要な情報インフラとしても利用された [3].

一方、投稿が容易であり、誰でも情報を発信できるという特性上、つねに正しい情報のみが発信されるわけではなく、流言<sup>\*1</sup>が伝播されるという問題も発生する [4]. 東日本大震災で実際に多く拡散された流言の 1 つに、「放射性物質にはうがい薬が効く」があり、この流言に対しては、放射線医学総合研究所から訂正と注意喚起がなされた [4]. 2019 年 12 月に中国武漢から拡大した新型コロナウイルス感染症に関連して広く拡散された流言には、「トイレトペーパーがなくなる」という内容があり、多くの店舗からトイレトペーパーが本当になくなってしまおうという大きな社会問題を引き起こした. 流言の中には、専門知識を持たないユーザにとって真偽の判断が困難なものも存在し、その情報を鵜呑みにすると、身体に有害な影響を及ぼしたり、不安を煽られ混乱が悪化したりする可能性がある.

そこで我々は、流言の拡散を防止する仕組みが必要であると考え、Web 上に存在する流言情報を検出してユーザに提示するシステムを開発し、システムはユーザに流言に関する気づきを与えるという知見を得た [5]. しかし、これまでに実施した実験は検証用に用意した Web ページを用いており、本来のユーザの利用シーンに必ずしも即しているわけではない. 流言は日常的な利用の中で頻繁に検出されるものではないため、「流言情報を提示するシステムを利用している」という意識がない状態での利用が大半となる. よって、流言が検出されることを意識していない状態のユーザにシステムを使ってもらおうことで、どのような影響があるのかを確認することが、システムによる確認行動促進の効果を適切に検証するうえで重要であると考えられ

<sup>\*1</sup> 本研究では、十分な根拠がなくその真偽が不明、または真偽が人々に疑われている情報を「流言」と定義し、発生過程での悪意の有無は問わないものとする. 本研究では、「流言」の類語である「デマ」「フェイク」などをシステム名やシステム中の説明など、システムでの表示内容に用いていない. 「デマ」という語は、比較的一般に認知されており、理解されやすい語であるが、辞書の第一義は「政治的な目的で、意図的に流す扇動的かつ虚偽の情報」であり、本研究が対象とする「流言」とは正確には語義が異なる. 「フェイク」は、にせものや模造品の意味を持ち、同様に「流言」とは語義が異なる. このように「流言」以外の語は、類語とはいえ本来の語義は異なるため、我々の意図する「流言」とは異なる意味で解釈される可能性がある. 本システムは、間違っている可能性のある情報への気づきを与えるという性質上、使用する語が持つ本来の意味からの誤解を避け、本システムで扱う内容を正確に表現する用語を用いるという観点から、「デマ」などの理解されやすい語ではなく「流言」という語を用いている.

る. 本論文では、これまでの検証では明らかになっていなかった、「システムを利用する」ことを意識していない状態で利用した場合の、表示手法の効果や有用性の検証を行う.

## 2. 関連研究

### 2.1 流言の検出や拡散防止についての研究

Takahashi ら [6] は、Twitter において流言の発生自体を減らすことは困難であると考え、訂正ツイートが発信されることで流言の拡散を抑制することを目指し、ツイートの固有表現やリツイートの比率、キーワードに基づくフィルタリングによる、Twitter における流言検出手法を提案した. また Castillo ら [7] は、ソーシャルメディアの中に情報の信頼性判断のもとになる要素があると考え、ソーシャルメディア上に存在する情報のみを用いて、情報の信頼性を自動評価する手法を提案した.

流言の検出や、情報の信頼性の自動評価の研究は他にも行われている [8], [9], [10]. 流言情報や、信頼性が低いと推定された情報が正確に検出できれば、流言拡散防止の一端を担う可能性が高い. しかし、これらの研究は流言情報を検出することに焦点を当てた研究であり、検出した情報をユーザに提供する方法や手段など、インタフェース面の検討は行われていない. 検出した流言情報を適切に提供する方法が実現されることで初めて、流言拡散防止につながると考えられる. 我々のこれまでの研究 [5] では、「強調表示」および「吹き出し表示」により流言情報を提供するシステムを構築し、評価実験により、「強調表示」「吹き出し表示」は Web 閲覧の妨げにならず、流言に関する気づきを提供することができる可能性を示した. 本論文では、これまでの検証では明らかになっていなかった、「システムを利用する」ことを意識していない状態で利用した場合の提示手法の効果について検討する.

山本ら [11] は、検索エンジンの検索結果を対象として、検索トピックに対する反証トピックをハイライトする仕組みによる検索行動への影響を調べ、信頼性への意識付けへの効果を確認した. また、山本ら [12] は、ウェブ検索時のクエリ補完機能を拡張し、良質な Web 検索結果を促す仕組みを提案し、人の注意深い検索行動促進を実現した. 山本らは、信憑性の高い Web 検索の促進を目指しているが、本論文では、流言情報という不確実性のある情報が提示されたあとの行動を対象としている.

### 2.2 流言や流言の訂正情報の収集についての研究

中原ら [13] は、Twitter の特定のツイートに対しての引用リツイート<sup>\*2</sup>に付加されたコメントを、訂正ツイートとして収集し表示するシステムを提案した. また、宮部ら [14]

<sup>\*2</sup> Twitter の機能であるリツイート機能の 1 つ. 他者のツイートをそのまま引用しつつ、自分のコメントを載せてツイートすることができる.

は、流言に関するツイートを直接収集するのではなく、訂正ツイートを用いて間接的に流言情報を自動収集するシステム「流言情報クラウド」を提案した。

これらのシステムは収集した流言情報をまとめて公開しているが、真偽確認をふだんから行う習慣のないユーザが、これらのシステムを利用する可能性は低いと考えられる。本研究では、通常の Web ブラウザ利用などの際、閲覧している情報の中に流言の疑いのある情報が含まれている、という旨をユーザに提示することで、情報の真偽確認行動を促進することを旨とする。

### 2.3 情報提示手法についての研究

本研究では、閲覧しているページ中のテキスト情報に基づいて流言情報を提示する。テキスト情報に関連付けた情報提供に関する研究は、これまでも多数行われている。

西原ら [15] は、文章の主題と、文章中の関連度を評価したうえで、背景色の明暗を変化させ、関係のある部分を強調表示する手法を提案している。河野ら [16] は、商品レビューを対象とした評価情報を自動認識する手法を提案している。この研究では、商品レビュー（文章）に含まれている評価に関する情報をユーザに提示する方法として、強調表示を採用している。また、寺尾ら [17] はブックレビューから閲覧者が重視する情報を抽出し提供する方法を検討しており、抽出した情報の提示手法としては強調表示を想定している。東中ら [18] は、単語の語義を付加情報（アノテーション）としてユーザに提示する方法を検討しており、提示方法としてマウスポインタが指している単語に対してポップアップする手法、単語の直後に括弧付きで情報を挿入する手法、該当する単語を、語義を意味する定義文へと置き換える手法を提案している。

本研究では、Web ページを閲覧するユーザに対して、閲覧しているページ中に含まれる流言への気づきを与えることが目的となる。ユーザの本来の目的は Web 閲覧であることから、ユーザに気づきを与える際には、可能な限り、既存ページの状態の変更や別のページへの遷移をせずに情報提示することが望ましい。そこで、前述の先行研究においても用いられている、テキストの背景色を変更する強調表示、マウスオーバーした際のみ表示される吹き出し表示を採用する。さらに、これらの手法を用いた情報提示を、システムの存在を特に意識していない人に対して行った場合の効果について検証する。

### 3. 情報確認行動促進システム

本システムの構成を図 1 に、本システムの動作画面例を図 2 に示す。システム構成はこれまでに開発してきたシステムと同様である [5]。本システムは Google Chrome の拡張機能として実装している。システムはまず、テキスト情報を取得する（図 1-(a)）。次に、情報取得用のサーバ

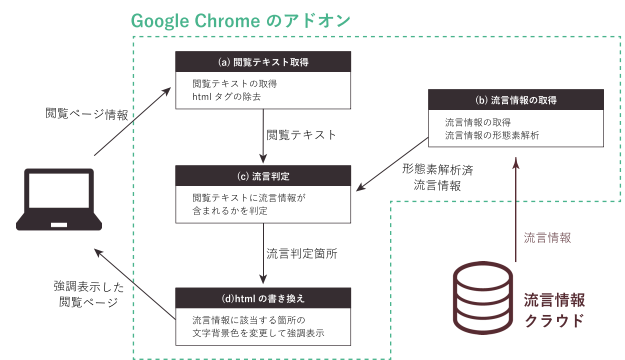


図 1 システム構成

Fig. 1 System configuration.



図 2 システムの動作画面例

Fig. 2 Example of the system interface.

から流言情報を取得して（図 1-(b)）、(a) で取得したテキスト内に (b) で取得した流言情報が含まれるかを判定する（図 1-(c)）。(a) のテキストに (b) の流言情報が含まれていた場合、閲覧ページにおける (a) に該当する部分の背景色を変更する強調表現を行い（図 1-(d)）、該当した流言の情報をトースト表示<sup>\*3</sup>で画面の右上に表示する。また、強調表示された部分にマウスカーソルを合わせると吹き出しを表示し、吹き出し表示にマウスカーソルを合わせると吹き出し表示内容を補足する、吹き出し詳細表示を行う。

なお、システムの動作例として示した図 2 は、検索エンジンにおける本システムの動作例であるが、本システムは、Web ページ内のテキストとして取得されるものに対して、すべて対応している。Web ページとしては、検索エンジンの結果、SNS や個人のブログなどを想定している。

### 4. 表示方法に関する実験

3 章で述べたシステムは、閲覧中のページに流言の可能性のある情報が含まれている場合、その可能性をユーザに示唆することで、真偽確認を促進することを目指している。流言の可能性を提示する方法として、Web ページ上の該当箇所に強調表示する方法と、Web ページの右上にトースト表示する方法を用いている。これまでの研究 [5] では、こ

<sup>\*3</sup> 本論文では、システム上の機能を指す。閲覧ページ上の決まった位置に一定時間表示されるポップアップ表示のこと



これらの提示手法がユーザに気づきを与えるか、またユーザのページ閲覧の妨げにならないかを検証してきた。

しかし、実験前にシステムの目的や使い方の説明を受けた人が実験協力者の多数を占めており、実験の目的が実験協力者にとって分かりやすいものであった可能性が高い。本システムは日常的に利用されることを想定し、Web ページを閲覧するユーザに対して情報を追加する形で提示するものであり、本システムを自分から利用するという能動的な意識を持って利用するものではない。別のタスクを行う際に、本システムの表示自体が無視されたり、表示の効果がなかった場合、システムが期待する効果が得られなくなる。よって、ユーザが「本システムを利用する」ことを意識していない状態として、Web ブラウザを用いて別のタスクを行ったときにどう利用されるのか、また、ユーザにどういった影響を与えるのかを検証する必要がある。そこで本実験では、実験協力者に対してシステムの説明をまったくしていないが、Web ページ上にシステムによる情報提示がされる状態で検索行動を行った場合、本システムの情報提示方法がユーザに影響を与えるかを検証する。

#### 4.1 検証仮説

本論文では、システムの説明を受けていない、つまりシステムの存在を特に意識していない人に対して、現在の情報提示方法が有用かどうかを検証する。また、システムが提示した情報に対して興味を持つのは、システム以外の要因も含まれる可能性がある。つまり、システムが関与しない要素の中に、ユーザが表示を意識する要因があるかどうかについて検証する。そこで、以下の仮説を立てる。

**仮説 1:** ユーザの流言への興味度によって、情報への印象が変化する。

**仮説 2:** 検出された流言をトースト表示することは、流言の存在を気づかせるために有用である。

**仮説 3:** 検出された流言を吹き出し表示することは、流言の内容を記憶に残すことに有用である。

自分でシステムをインストールして利用しているような、システムの存在を意識しているユーザと比較して、今回分析対象とするシステムの存在を意識していないユーザは、システムへの通知に気づく可能性が低下すると考えられる。このようなユーザに対しても、システムの目的（流言情報への気づきを与える）を達成するためには、システムの通知に気づかせ、内容も記憶にとどめてもらうための要素を明らかにすることが重要となる。ユーザに情報を提供するような既存のシステム・サービスにおいては、適切な情報やサービスを提供するために、ユーザ情報の登録を必要としているものも多く、興味のある分野などを登録してもらいも多い。興味のある内容が提示された場合、ユーザの注意が向けられる可能性が高くなる可能性があると考えられる。そこで興味度を、気づきを与えるための要

素として用いることができるかどうかを検討するために、「ユーザの流言への興味度が、情報への印象（記憶に残るかどうかに影響する）」という仮説を検証する（仮説 1）。

また、本システムで採用している情報提示方法で、システムの存在を意識していないユーザに対しても気づきを与えられるかを検証する（仮説 2, 仮説 3）。本システムで採用しているトースト表示や強調表示からの吹き出し表示は、ユーザから気づかれやすい点・気づかれにくい点の両面を含んでいる。具体的には、まず、表示される位置という観点で考えた場合、トースト表示はブラウザで閲覧行動をとっているユーザの周辺視野の部分に表示される。一方、吹き出し表示は Web の本文に相当する部分で強調表示（マーカーによるハイライト）がされた付近に表示され、中心視野付近に表示される。人間は視野の範囲から、中心部を凝視すると中心から離れるに従って視力・弁別能力が低下する性質があり [19], [20], 周辺視野付近に表示されるトースト表示は気づかれにくく、中心視野付近に表示される吹き出し表示は気づかれやすいことが想定される。また、人間は注視している点があると、注視点以外の変化を見落とすという性質を持っているため [21], ブラウザの閲覧において、Web ページ本文を注視している場合、一定時間経過後に消えてしまうトースト通知は、気づかれないまま情報が消えてしまう可能性もある。次に、情報表示の際の動きという観点で考えると、トースト表示は、情報が提示される際に動きがあるため、認識されやすく、強調表示からの吹き出し表示の場合、ユーザがマウスカーソルを合わせることで表示されるため気づかれにくい可能性が想定される。このように、両手法ともに長所・短所を持っているため、今回分析対象とするユーザに対し、それぞれの方法で気づきを与えられるかを比較検証する。

なお、これまでのシステム [5] では、吹き出し表示にマウスカーソルを合わせると、表示されている流言の訂正情報や、流言情報クラウドへのリンクなどを追加で表示していた。今回は情報提示手法の有効性を検証するため、この追加表示を省略し、表示内容に疑問を持った人のために、システムの説明ページへのリンクのみ表示するようにした（図 2 の吹き出し詳細表示および説明ページへのリンク）。

#### 4.2 実験概要

本実験では以下の 5 つのフェーズを段階的に行う。

##### (1) 事前説明

初めに、実験の内容と注意事項を口頭で述べた。実験協力者には「検索行動に関する実験」であると伝え、実験タスクについての説明を行った。実験中に画面のキャプチャを録画することや、つねに行動ログをとっていることも述べた。実験は 1 度に 3 人まで同時に行ったが、2 人以上で行う場合は、実験協力者間での会話は控えるよう伝えた。

(2) 実験タスクの実行

実験タスクとして指示したのは、5つの問題に対する回答を、ブラウザ（拡張機能を用いる必要があるため、Google Chrome を利用）で検索して回答してもらうことである。問題は、表示される流言に含まれる単語についての一問一答、または単語について100字程度でまとめる、といった内容である。つまり、実験タスクの実行中に、実在の流言が表示されるように、タスクは設定している。検索の際は、あらかじめ拡張機能として本システムが導入された状態の Google Chrome のみを利用してもらうように伝えたが、拡張機能が導入されていることは伝えていない。なお、タスクには特に制限時間を設けず、タスクを終了した人から順次、次のフェーズに進んでもらった。また、タスク実行の際の実験環境としては、15インチディスプレイ（解像度 1,920 × 1,080）のノートパソコンで Google Chrome を使用してもらうこととし、それ以外のデバイス（スマートフォンなど）やブラウザは使用しないように指示した。検索エンジンについては、Google Chrome での初期設定（Google）で開始したのみで、制限などは課さず、タスクを実行してもらった。

(3) アンケート記入

アンケートの項目は「名前」「年齢」「性別」「各ジャンルに対する興味の順位」「各ジャンルの興味度」「各ジャンルの情報\*4取得頻度」「システムによって表示された内容で覚えているもの」である。興味度については「1：強く同意しない」から「5：強く同意する」の5段階のリッカート尺度を用いて回答してもらった。情報取得頻度については、「1：分からない」「2：月に1回以下」「3：月に数回程度」「4：週に数回程度」「5：ほぼ毎日」から選択してもらった。システムによって表示された内容で覚えているものは自由記述で回答してもらい、完全な文だけでなく、覚えている一部の情報でもよいことを伝えた。

(4) インタビュー

アンケート回答後、回答漏れがないかを確認し、「システムによって表示された内容で覚えているもの」を1つでも書いていた実験協力者を対象にインタビューを行った。インタビュー内容としては、覚えていた内容に対して「なぜ覚えていたのか」「表示された内容に対してどう思ったか」を中心に答えられる範囲で回答してもらった。インタビューは他の実験協力者の回答の影響を受けないように、複数人同時に実験を行った場合も1人1人別室で行い、必ず1対1形式のインタビューになるようにした。

表 1 実験タスク

Table 1 Experimental tasks.

ジャンル	実施するタスクの内容
芸能・エンタメ	俳優、菅田将暉が主題歌を担当するドラマについて以下の問いに答えて下さい (1) ドラマのタイトルは？ (2) 主題歌のタイトルは？ (3) 主題歌を歌うのは菅田将暉と、もう一人は？ (4) 主演の俳優は？
グルメ	ペプシとコカ・コーラの違いを100字以内でまとめて下さい
政治・経済	大阪都構想について100字程度でまとめて下さい
ゲーム・アニメ	ポケモンの新作について100字程度でまとめて下さい
雑学・豆知識	日本で最も多い名字トップ3とその由来を100字以内でまとめて下さい

表 2 表示される流言一覧

Table 2 List of rumor displayed.

ジャンル	表示される流言内容
芸能・エンタメ	菅田将暉の新曲を松坂桃李が歌う
グルメ	ペプシのほうがコーラより体によい
政治・経済	都構想が実現すると大阪市がなくなる
ゲーム・アニメ	ポケモンは30周年記念作品をもって開発終了
雑学・豆知識	日本で一番多い名字は鈴木

(5) デブリーフィング

本実験では、事前説明の際に「検索行動に関する実験である」という、実際の目的とは異なる説明を行った。よって実験の最後に、システムの概要や本当の目的、実験の概要を実験協力者に説明した。また、今回表示された5つの流言情報をすべて配布資料に記載し、実験用に作成された流言であることを明確に説明した。

表 1 に、実験タスクとして指示した5つの問題を示す。実験協力者は、「検索行動に関する実験」として、これらの実験タスクのすべてに取り組む。本実験で表示されるように設定した流言情報を表 2 に示す。この流言情報は、今回の仮説に関係する「興味度」を評価するために、異なる5つのジャンルの内容を設定した。この5つのジャンルは、過去に流言情報クラウドで検出された流言をもとに、類似しないジャンルを選択した。実験タスクにおける5つの設問は、検索時に表 2 の流言情報が検出されやすいよう設定している。なお、この5つの流言情報のうち、政治・経済における「都構想が実現すると大阪市がなくなる」という流言は、過去に流言情報クラウドで実際に検出された流言情報である。その他の4つは、過去に流言情報クラウドで検出された流言情報の中から、設定したジャンルに該当する流言に近いものを選び、単語や内容を加工して作った架空の流言である。この加工を行った理由は、そのままの状

\*4 ここでの情報は、自分から能動的に調べて得た情報に限らず、SNSの投稿やWeb広告で見るとの受動的に得た情報も含む。

表 3 全実験協力者の流言回答総数および操作ログの総数

Table 3 Total number of responses and operation logs of all participants in the experiment.

	流言回答数 (件)	タスク時間 (秒)	ページオープン数 (回)	トースト表示数 (回)	吹き出し表示数 (回)	吹き出し詳細表示数 (回)
平均	1.20	2,359.47	41.40	23.77	8.57	1.03
中央値	0	2,382.50	34	23	7	1
標準偏差	1.61	526.18	18.66	9.27	5.70	1.27

表 4 タスク項目ごとのアンケートの回答と操作ログの集計結果

Table 4 Results of questionnaire responses and operation logs for each task item.

	興味度	情報取得頻度 情報取得頻度	トースト 表示数 (回)	吹き出し 表示数 (回)
平均	3.50	3.78	4.99	1.80
中央値	4	4	4	1
標準偏差	1.12	1.05	4.01	2.27

- ・表示されなかった項目を除く.
- ・興味度: 各ジャンルに対してどれくらい興味があるかの度合い
- ・情報取得頻度: 各ジャンルの情報をどのくらい目にするかの頻度
- ・平均: 各ジャンルに対する値の合計の平均

態で表示すると、ジャンルを1つに特定できなかつたり、実験で利用するには不適切な内容\*5が含まれたりしたためである。

### 4.3 実験結果の集計

実験協力者は和歌山大学の学部生および大学院生 30 人 (男性 22 人, 女性 8 人) である。実験結果は 2 つの方法を使って集計した。1 つは実験協力者ごとの操作ログの総数 30 件を集計した「総数集計」、もう 1 つはタスク項目ごとに分けて操作ログとアンケートの回答を集計した 150 件\*6から流言 (表 2) が 1 度も検出されなかったタスク項目の結果を省いた「タスク項目ごとの集計」である\*7。表 3 に実験協力者ごとの流言回答数と操作ログの集計結果 (総数集計) を、表 4 にタスク項目ごとにアンケートの回答と操作ログを集計した結果 (タスク項目ごとの集計) を示す。流言回答数とは、本実験用に用意した 5 つの流言情報のうち、単語の不足を 2 個まで許容した流言情報に関する回答数の合計である。ページオープン数は、開いた Web ページの総数\*8を示す。トースト表示数は、Web ページ内に流言情報が検出された場合に、画面の右上にトースト表示された回数を示す。吹き出し表示数は、Web ページ上に流言情報が検出され、システムによって強調表示された該当箇所にマウスカーソルを合わせると表示される吹き出しが表示された回数を示す。吹き出し詳細表示数は、吹き出し表

\*5 過激または下品な内容や、個人を中傷するような内容など、公序良俗に反する内容

\*6 タスク項目 5 件 × 30 人分

\*7 タスク項目別に集計して分析した結果、タスク項目自体が要因となった結果は見られなかったため、合算して分析を行った。

\*8 URL の変更数を示す。同一ページの再表示や、ページ内の更新を含む。

表 5 覚えている流言情報の回答精度の判定基準

Table 5 Criteria for judging the accuracy of responses to recalled rumours.

判定結果	判定基準	回答例
1. 完全回答	語順や助詞など、文章の内容に関与しないものを除き、ほぼ原文のままの回答	ペプシはコーラより体によい
2. 意味が分かる回答	原文から 1~2 語の単語が抜けているため若干の曖昧さはあるが、文章の意味が理解できる回答	ペプシのほうが体によい
3. 部分回答	単語 1 語のみの回答や、「~についての何か」のような曖昧で意味が理解できない回答	コーラについての何か
4. 回答なし	白紙回答、または全く関係ない言葉の回答	-

※回答例は、表示される流言「ペプシのほうがコーラより体によい」に対する例

表 6 流言回答数と各操作ログとの相関分析結果

Table 6 Correlation analysis result between total number of answers and each operation log.

ログ項目	全実験協力者群 の相関係数	認知実験協力者群 の相関係数
タスク時間	0.17	0.27
ページオープン数	0.20	-0.02
トースト表示数	0.39	0.21
吹き出し表示数	0.25	0.61
吹き出し詳細表示数	0.44	0.50

示にマウスカーソルを合わせると表示される、吹き出し表示の補足情報が表示された回数を示す。

回答の種類は、アンケートの「システムによって表示された内容で覚えているもの」への回答として存在した 4 つの回答パターンを表 5 の基準で分類した。

なお、実験協力者の中には、「流言」の意味を知らない人も存在したが、本実験は「システムの説明をうけていない、システムの存在を意識していない人に対する」情報提示の効果を検証することを目的としており、今回の検証対象としている利用者は、必ずしも「流言」という語の意味を知っているとは限らないと想定している。そのため、今回は「流言」の意味を知っているかどうかでのユーザの区別はせず、すべての協力者のデータを用いて分析を行う。



表 7 タスク項目ごとのアンケート回答と操作ログ集計の分析結果

Table 7 Analysis result of questionnaire responses and operation logs for each task item.

	興味度		情報取得頻度		トースト表示数		吹き出し表示数	
	把握している	把握していない	把握している	把握していない	把握している	把握していない	把握している	把握していない
平均	3.68	3.42	4.08	3.68	7.43	4.13	2.51	1.50
標準偏差	1.00	1.17	0.89	1.11	5.71	2.83	2.74	2.05
観測数	37	102	37	102	37	102	37	102
t 値	1.17		1.99		4.52		2.34	
p 値	0.24		0.048*		p<0.01**		0.020*	

- ・自由度はすべて 137.
- ・t 境界値はすべて 1.98.
- ・単語 1, 2 個の不足を許容して, 表示された内容を正しく回答した群を「把握している」, 意味の分からない回答や白紙回答をした群を「把握していない」としている.
- ・興味度はリッカートスケール (順序尺度) のため t 検定は必ずしも適切な利用ではないが, 本実験では間隔が一定と見なし t 検定を用いた.
- \*: 有意水準 5% で有意差あり, \*\*: 有意水準 1% で有意差あり.

4.4 集計結果の分析

表 6 に, 流言回答数と各操作ログとの相関分析結果を示す. 総数集計において, 流言回答数が 1 以上の実験協力者はシステムを認知した実験協力者 (以下, 認知実験協力者) とし, 流言回答数が 0 の実験協力者はシステムをほとんど認知しなかった実験協力者 (以下, 看過実験協力者) とする. 表 6 の全実験協力者群は実験協力者 30 人全員分の結果を利用しており, 認知実験協力者群は看過実験協力者 16 人を除いた 14 人分の結果を利用している. 流言回答数に対する全実験協力者群の相関分析の結果, 吹き出し詳細表示数に相関が認められた ( $r=0.44, p=0.016<0.05$ ). また, 流言回答数に対する認知実験協力者群の相関分析の結果, 吹き出し表示数との相関が認められ ( $r=0.61, p=0.013<0.05$ ), 吹き出し詳細表示数にも相関が認められた ( $r=0.50, p=0.048<0.05$ ).

また, 本実験のタスクである 5 つの問題の記述順序は, すべての実験協力者に対して同じである. 順番どおりに解く指示はしていないため, 問題の番号順に解いていなかった実験協力者もいるが, タスク項目ごとに把握しているかを検証する際, 問題の順番が関与している可能性がある. そこでまず, 問題順と流言回答数との無相関検定を行い, 相関がないことを確認した ( $r=0.44, p=0.46>0.05$ ).

次に, 表 7 に, タスク項目ごとのアンケート回答と操作ログ集計 (タスク項目ごとの集計) の分析結果を示す. この集計には, 1 つのジャンル (検索タスクにおける 1 問中) において 1 度も流言情報が検出されなかった場合の結果を省いている<sup>\*9</sup>ため, 観測数の合計が実験協力者 (30 人) に対してのジャンル数 (5 つ) をそれぞれ集計した 150 件を下回っている. 回答形式のうち, 完全回答と意味が分かる回答を「把握している」内容とし, 部分回答と回答なしを「把握していない」内容とする. タスク項目ごとの

集計の分析では, 興味度, 情報取得頻度, トースト表示数, 吹き出し表示数に対して, 平均, 標準偏差を求め, 把握している内容と把握していない内容の間で何が異なっているのか調べるために t 検定を行った<sup>\*10</sup>. 興味度に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差は認められなかった ( $t(137)=1.17, p=0.24>0.05$ ). 情報取得頻度に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=1.99, p=0.048<0.05$ ). トースト表示数に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=4.52, p<0.01$ ). 吹き出し表示数に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=2.34, p=0.020<0.05$ ).

また, システムをほとんど意識しなかった看過実験協力者を除いた場合, 把握している内容と把握していない内容の間で何が異なっているのか調べるために, 同様の t 検定を認知実験協力者のみを対象に行った. 興味度に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差は認められなかった ( $t(137)=1.45, p=0.15>0.05$ ). 情報取得頻度に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=2.00, p=0.04976<0.05$ ). トースト表示数に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=3.24, p<0.01$ ). 吹き出し表示数に対して t 検定を行った結果, 統計的に有意な差が認められた ( $t(137)=2.50, p=0.015<0.05$ ).

また, 興味度や情報取得頻度によって吹き出し表示数や吹き出し詳細表示数が変化するかを調べるために, 相関分析を行った結果, 興味度と吹き出し表示数, 興味度と吹き出し詳細表示数, 情報取得頻度と吹き出し表示数, 情報取得頻度と吹き出し詳細表示数のいずれにおいても相関は認められなかった ( $-0.2 < r < 0.2$ ).

<sup>\*9</sup> 表示されていない内容は, そもそも覚えているかどうか検証する必要がないため.

<sup>\*10</sup> 興味度および情報取得頻度は, リッカートスケール (順序尺度) のため t 検定は必ずしも適切な利用ではないが, 本実験では間隔が一定と見なし t 検定を用いた.

#### 4.5 インタビューの結果

アンケート回答後、認知実験協力者を対象としたインタビューの結果、以下のような意見が得られた。

- 内容に興味があって、情報自体も身近なので自分で考えやすく覚えていた。
- タスクに直接関係する情報だったので覚えていた。
- 最初は表示を気にしていなかったが、タスクの最後の問題で情報の意図（間違っている情報であること）に気づいて、自分の今までの回答と照らし合わせて見直した。
- よく分からない変な情報が表示されてると思った。
- 最初に見たときに嘘の情報だと思ったので、それ以降見る必要がないから見ていなかった。
- （「1件の流言を検出」というトースト表示に対して）「流言」という言葉の意味が分からなかった。

また、インタビューを行った17人<sup>\*11</sup>に、流言情報が表示されていたトースト表示と吹き出し表示のうち、どちらを覚えているかを質問した。結果、トースト表示のみを覚えている人が6人、吹き出し表示のみを覚えている人が1人、両方覚えている人が6人、分からないと答えた人が4人であった。

### 5. 考察

4.4節で述べたように、今回の実験では、看過実験協力者が30人中16人存在した。システムを意識していないユーザの場合、約50%のユーザはトースト表示や吹き出し表示では流言の存在に気づかない可能性がある。仮説1および仮説3については、印象（記憶に残ること）への影響を検証するものであるため、認知実験協力者（流言回答数が1以上の、何らかの情報が記憶に残った協力者）の実験結果をもとに、仮説について議論する。仮説2については、システムの情報提示方法が流言の存在を気づかせる効果があるかどうかを検証するものである。そのため、半数のユーザは提案システムの情報提示方法では不十分な可能性があるという前提をふまえたうえで、システムを意識していなかったが、流言の存在に気づいたユーザについて、効果のあった表示方法について議論する。

#### 5.1 「ユーザの流言への興味度によって、情報への印象が変化する」の検証

4.1節で述べた、ユーザの流言への興味度によって、情報への印象が変化する、という仮説について検証する。興味度は主観的な評価のため、具体的な数で判断できる、情報取得頻度の項目をあわせて評価した。興味度と情報取得頻度はある程度関係すると考えたためである。その結果、把握している内容としていない内容の間に、興味度による

差はなく、情報取得頻度に差が見られた。これは全実験協力者群と認知実験協力者群のどちらにも共通する結果である<sup>\*12</sup>。この結果から、表示された内容を記憶するか、または意識するかは、情報のジャンルに対しての単なる興味ではなく、そのジャンルの情報が目に入る機会の多さが関係している可能性がある。

従来、ユーザの興味に依存するシステムを設計する場合、どのような分野に興味を持つかどうかについては、問われることが多いが、情報取得頻度については、問われることは少ない。今回の実験では、情報への印象と情報取得頻度の関連が高いことが分かり、ユーザプロファイルの1つとして、情報取得頻度に関する重要性が分かった。

今回の結果は、流言の提示回数の制御における利用が考えられる。情報取得頻度が高い分野の流言はすぐに記憶に残る可能性があるため、提示回数を抑制し、情報取得頻度が低い分野で、危険度の高い流言の場合には、提示回数を通常より増やすなどが考えられる。

#### 5.2 「検出された流言をトースト表示することは、流言の存在を気づかせるために有用である」の検証

4.1節で述べた、「検出された流言をトースト表示することは、流言の存在を気づかせるために有用である」という仮説について検証する。

把握している内容と把握していない内容の間でt検定を行った結果、トースト表示数に有意差が認められた。また、インタビューを行った17人中、トースト表示を覚えている人が12人と過半数を占めている。吹き出し表示を覚えていた7人と比べても、トースト表示の方が記憶に残っている傾向にあった。これは表3のトースト表示数と吹き出し表示数の値から、表示回数の差が関係している可能性も高い。この差は流言が検出されれば必ず表示されるトースト表示に対して、強調表示部分にマウスカーソルを合わせて初めて表示される吹き出し表示という、それぞれの特性によるものである可能性が高い。4.1節でも述べたように、トースト表示は、周辺視野の部分に表示されるという点で、他の部分（Webページの本文など）を注視している場合に気づかれにくい可能性があるが、トースト表示の際に動きがあるという点で気づかれやすい可能性もある。一方、吹き出し表示は、Webの本文に相当する中心視野付近で強調表示されるという点で気づかれやすい可能性があるが、マウスカーソルを合わせる必要があるという点では気づかれにくい可能性もある。システムに対して何も知らされていない本実験の協力者にとって、実験協力者の行動に関係なく表示されるトースト表示の表示回数が多くなり、目に入る機会も増えたと考えられる。また、トースト表示の短所となりうる表示位置の問題（周辺視野付近への表示）

<sup>\*11</sup> 認知実験協力者14人と、部分回答をした実験協力者3人

<sup>\*12</sup> 看過実験協力者群についての分析は行っていないが、これは、流言回答数が0の実験協力者に限られるためである。



については、今回採用したインタフェースでは大きな影響はなく、ユーザに気づきを与えられたと考えられる。以上をまとめると、今回の実験結果では、両者を比較した結果、「Web ページ内に流言が含まれているという気づきを与える」という点で、トースト表示は有用であると考えられる。なお、前述したように、この結果はシステムを意識していなかったが、流言の存在に気づいたユーザに対する、限定的な効果であると考えられる。実験協力者の半数は看過実験協力者となっていたことから、トースト表示では気づかないユーザへの情報提示手法についても今後検討する必要がある。

### 5.3 「検出された流言を吹き出し表示することは、流言の内容を記憶に残すことに有用である」の検証

4.1 節で述べた、「検出された流言を吹き出し表示することは、流言の内容を記憶に残すことに有用である」という仮説について検証する。把握している内容と把握していない内容の間でt検定を行った結果、吹き出し表示数に有意差が認められた。しかし、インタビューを行った17人中、吹き出し表示を覚えていた人が7人と約40%だった。これは、5.2 節で述べた表示回数の差と同様で、吹き出し表示の方が目に入る機会が少なかったことが一因であると考えられる。一方、吹き出し表示と流言回答数の相関分析では、全実験協力者群の場合は弱い相関にとどまり、相関係数もトースト表示数の結果より低かったが、認知実験協力者群のみの場合は中程度の相関が見られた。認知実験協力者群は、流言が表示されたことに気づいた人の群であり、流言に敏感だったり、注意力が高かったりする可能性がある。つまり、強調表示に疑問を持ち、その結果カーソルを合わせたため、吹き出し表示が表示された可能性が高い。吹き出し表示を行うことで、「表示内容について記憶に残りやすい」可能性はあるが、今回の実験では、明らかにできなかった。

### 5.4 その他の知見

インタビューの結果、表示された流言情報に対して「何か変な（間違った）情報が出ている」といった印象だけを与えてしまい、システムを無視する実験協力者が複数見られた。そもそも、「流言」という言葉の意味を知らない実験協力者も多く、本実験で利用したシステムについては、何も知らされていない実験協力者にとって不親切なインタフェースである可能性が高い。なお、実験協力者の様子を我々が観察した結果としては、正確な意味は分からないながらも、日本語の表意文字の特性から、雰囲気としては大きく間違った認識はされておらず、実験参加者は間違った情報が表示されていることについては気がついていて、能動的に本システムを拡張機能として導入したユーザはともかく、現状のシステムを教育機関などの公共パソコンに導

入しても、システムが期待している利用の仕方をするユーザは少ないと考えられる。

### 5.5 本システムの導入手法

本論文では、「ユーザが『本システムを利用する』という意識を持たない状態」における、Web ページに含まれる流言情報の提示方法について検証を行った。本システムはブラウザの拡張機能であるため、意図せず導入されることはない。我々は、以下のような導入を想定している。

**導入想定案 1** 流言は、そもそも頻繁に発生しないため、「流言の検出システムの重要性」に、気づいて導入してもらえると、その後、本システムは機能する。

**導入想定案 2** セキュリティ対策の一環として、公共機関で提供されている PC にあらかじめインストールする。我々は、様々なブラウザに標準として搭載しておくという考え方もあると考えている。

### 5.6 今後の課題

5.2 節および 5.3 節ではトースト表示と吹き出し表示に対しての有用性を述べたが、あくまでも表示手法の結果であるため、吹き出し表示の情報量やトースト表示の色など、表示内容の質については検証が行えていない。流言情報の提示による真偽確認行動の促進という目的に対し、適切な表示内容にはどのような要素が含まれるのかを検討していく必要がある。

本システムでは、Web ページの閲覧を妨げないようにするという設計方針があった。流言の存在に気づかせることを優先するのであれば、この方針をある程度犠牲にした手法も検討する必要があると考えられる。たとえば、流言への気づきやすさと閲覧を妨げないこととのバランスを、ユーザに応じて調整可能な機能を検討していくなど、設計方針のみにとらわれるのではなく、ユーザの利便性や効果を重視し、機能を実現していくことが望ましい。

また、本実験は1時間程度で終了するものであり、覚えているかどうかの質問も実験タスク直後に行った。本来このシステムは、ブラウザの拡張機能として日常的に使われることを想定しているため、長期利用の結果、流言の真偽確認に対する意識に変化を与えるかを検証するのが望ましいと考えられる。今後、長期利用をもとにした利用分析、調査を行っていく必要がある。

## 6. おわりに

SNS の普及により、誰もが手軽に情報を取得・発信できるようになったが、同時に、流言情報も発信されやすくなっている。我々は、流言の拡散防止のため、閲覧中の Web ページから検出された流言情報をユーザに提示し、情報の真偽確認を促す流言拡散防止システムを開発した。これまでの研究 [5] では、流言情報とあわせて表示する内容

の要素について検証してきた。本論文では、システムの存在を特に意識していない人を対象として、システムによる2つの提示手法（トースト表示、吹き出し表示）が適切かどうかを評価し、それぞれの手法の有用性を評価する実験を行った。実験の結果、以下の3点を明らかにした。

- (1) システムの存在を特に意識していない人がユーザである場合、約50%のユーザはトースト表示や吹き出し表示では流言の存在に気づかない可能性がある
- (2) システムにより流言の存在に気づいたユーザについては、Web ページで検出された流言をトースト表示で提示することが、ユーザにシステムを認知させる際に有用である
- (3) システムによって表示された情報を覚えているかどうかは、ユーザの興味度によるものではなく、そのジャンルの情報に触れる機会の多さによって変化する

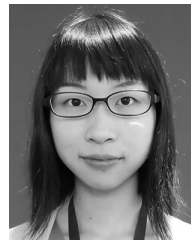
謝辞 本研究は、JSPS 科研費 15H05317, 19H04221 の助成による。

#### 参考文献

- [1] 垂水浩幸：実世界インタフェースの新たな展開：4 ソーシャルメディアと実世界，情報処理学会誌，Vol.51, No.7, pp.782-788 (2019).
- [2] 西谷智広：I 見聞録：Twitter 研究会，情報処理学会誌，Vol.51, No.6, pp.719-724 (2010).
- [3] 三浦麻子，鳥海不二夫，小森政嗣，松村真宏，平石 界：ソーシャルメディアにおける災害情報の伝播と感情：東日本大震災に際する事例，人工知能学会論文誌，Vol.31, No.1, p.NFC-A-1-9 (2016).
- [4] 萩上チキ：検証 東日本大震災 そのときソーシャルメディアは何を伝えたか？，ディスカヴァー・トゥエンティワン (2011).
- [5] 柿本大輔，宮部真衣，荒牧英治，吉野 孝：流言拡散防止のための情報確認行動促進システムの構築，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol.20, No.1, pp.1-11 (2018).
- [6] Takahashi, T. and Igata, N.: Rumor detection on twitter, 2012 Joint 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS), pp.452-457, IEEE (2012).
- [7] Castillo, C., Mendoza, M. and Poblete, B.: Information Credibility on Twitter, Proc. 20th International Conference on World Wide Web, pp.675-684 (2011).
- [8] Gupta, A. and Kumaraguru, P.: TweetCred: Real-Time Credibility Assessment of Content on Twitter, International Conference on Social Informatics, pp.228-243 (2014).
- [9] Yang, F., Liu, Y., Yu, X. and Yang, M.: Automatic detection of rumor on Sina Weibo, Proc. ACM SIGKDD Workshop on Mining Data Semantics, No.13, pp.1-7 (2012).
- [10] 福島隆寛，内海 彰：Web ページの信頼性の自動推定，知能と情報：日本知能情報ファジィ学会誌，Vol.19, No.3, pp.239-249 (2007).
- [11] 山本祐輔，嶋田 敏：検索トピックに対する反証示唆がウェブ検索ユーザの情報精査態度に与える影響，人工知能学会論文誌，Vol.32, No.1, pp.1-12 (2017).
- [12] 山本祐輔，山本岳洋：批判的なウェブ検索を促進するクエリブライミング，情報処理学会論文誌：データベース

(TOD80), Vol.12, No.1, pp.38-52 (2019).

- [13] 中原英美，富永一成，牛尾剛聡：リツイート構造を用いたデマ拡散防止支援手法，DEIM Forum 2012, F2-3, pp.1-7 (2012).
- [14] 宮部真衣，灘本明代，荒牧英治：人間による訂正情報に着目した流言拡散防止サービスの構築，情報処理学会論文誌，Vol.55, No.1, pp.563-573 (2014).
- [15] 西原陽子，佐藤圭太，砂山 渡：光と影を用いたテキストのテーマ関連度の可視化，人工知能学会論文誌，Vol.24, No.6, pp.479-487 (2009).
- [16] 河野一志，町田 翔，村松拓実ほか：不特定分野の商品レビューを対象とした評価情報の自動認識，情報処理学会第79回全国大会講演論文集，pp.535-536 (2017).
- [17] 寺尾建登，藤田 聡，亀井清華：ブックレビューからの閲覧者の視点に沿ったレビュー文の抽出手法，情報処理学会第80回全国大会講演論文集，pp.471-472 (2018).
- [18] 東中竜一郎，長尾 確：アノテーションに基づく知的文書変換，情報処理学会研究報告知能と複雑系，pp.33-40 (2000).
- [19] 井上勝雄：インタフェースデザインの教科書，丸善出版 (2013).
- [20] 山岡俊樹：デザイン人間工学の基本，武蔵野美術大学出版局 (2015).
- [21] Johnson, J. (著)，武舎広幸，武舎るみ (訳)：UI デザインの心理学—わかりやすさ・使いやすさの法則，インプレス (2015).



梅本 美月

2018年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科卒業。2020年同大学大学院システム工学研究科博士前期課程修了。在学中、流言の拡散防止に関する研究に従事。



吉野 孝 (正会員)

1992年鹿児島大学工学部電子工学科卒業。1994年同大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。博士(情報科学)。現在、和歌山大学教授。CSCW, HCIの研究に従事。



平林(宮部) 真衣 (正会員)

2006年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科中退。2008年同大学大学院システム工学研究科博士前期課程修了。2011年同大学院システム工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。現在、東京大学大学院医学系研究科特任助教。コミュニケーション支援、ソーシャルメディア分析に関する研究に従事。