

# 卒業論文

## 炎上とバズの拡散に注目した特徴の分析

公立はこだて未来大学

システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科

情報システムコース 1018114

齋藤 慎悟

指導教員 新美 礼彦

提出日 2022 年 1 月 25 日

### **BA Thesis**

## **Analysis of Characteristics with a Focus on the Spread of Flaming and Buzz**

by

Shingo Saito

Information Systems Course, Department of Media Architecture  
School of Systems Information Science, Future University Hakodate  
Supervisor: Ayahiko Niimi

Submitted on January 25th, 2022

## Abstract–

With the increasing popularity of smartphones, social networking services and video-sharing sites have become common in recent years. This has led to the large-scale spread of information on a daily basis. This phenomenon includes criticisms of specific individuals, groups, and events, the spread of information for the purpose of advertising products, and the spread of personal claims and ideas. This study aims to classify the diffusion of information into two categories, namely, “flame” and “buzz”, and analyze the assumption of diffusion using the current flaming analysis methods. Thus, the similarities and differences in each diffusion can be discovered from multiple viewpoints. As a result of the analysis, it was confirmed that, as similarities, critical tweets were confirmed from the latter half of the streaming, and users who were interested in the topic before the streaming continued to be interested in it after the streaming. It was confirmed that there were differences in the timing of posting positive or negative responses about topics, and in the timing of sudden changes in the ratio of retweets.

**Keywords:** Buzz, Flaming, Data Mining, SNS

## 概要：

昨今スマートフォンの普及の増加に伴い、SNS や動画サイトなどがより一般的になった。それにより情報の大規模な拡散が日々行われている。情報の拡散には特定の個人や団体、イベントを批判するものや、商品などを宣伝目的で拡散するもの、さらに個人の主張やアイデアを拡散するものがある。それらの情報の拡散を炎上とバズに分類し、既存の炎上の分析手法を用いて拡散の過程を分析することで複数の観点からそれぞれの拡散の類似点・相違点を発見することが目的である。分析の結果、類似点として、批判的なツイートは配信の後半から確認され、配信前からトピックに興味があるユーザは配信後も継続して興味を持っていることが確認された。相違点として、トピックについてのポジティブかネガティブな反応を投稿するタイミング、リツイートの割合が急激に変化するがタイミングについて差異があることが確認された。

キーワード： バズ、炎上、データマイニング, SNS

# 目次

第 1 章	はじめに .....	1
第 2 章	情報システムコースにおける本研究の位置づけ .....	3
第 3 章	関連研究 .....	4
第 4 章	提案手法 .....	6
4.1	表紙問題の炎上分析手法の詳細 .....	6
4.1.1	BOT アカウントの削除 .....	6
4.1.2	主なイベントとツイート数の推移の関係 .....	7
4.1.3	特徴語の推移 .....	7
4.1.4	話題の推移 .....	7
4.1.5	ツイート時間分布 .....	8
4.1.6	コミュニティ間の情報拡散 .....	8
4.2	実装した分析手法と改良点についての詳細 .....	9
4.2.1	BOT アカウントの削除 .....	9
4.2.2	主なイベントとツイート数の推移の関係 .....	9
4.2.3	特徴語の推移 .....	9
4.2.4	話題の推移 .....	10
4.2.5	ツイート時間分布 .....	10
4.2.6	コミュニティ間の情報拡散 .....	10
4.2.7	リツイートの割合の推移 .....	10
第 5 章	実験と考察 .....	11
5.1	データセットの作成 .....	11
5.1.1	バズのデータセット .....	11
5.1.2	炎上のデータセット .....	12
5.2	BOT アカウントの削除 .....	12
5.3	主なイベントとツイート数の推移の関係 .....	13
5.3.1	Nintendo Direct 2021.9.24 .....	13
5.3.2	Nintendo Direct   E3 .....	14
5.3.3	PlayStation Showcase 2021 .....	15
5.3.4	BF2042 公式配信 .....	16
5.3.5	えぺまつり .....	17
5.3.6	結果と考察 .....	18

5.4	トピックに対しての賛否の反応の確認.....	19
5.4.1	特徴語の推移.....	19
	Nintendo Direct 2021.9.24 .....	19
	Nintendo Direct   E3 .....	19
	PlayStation Showcase 2021 .....	20
	BF2042 公式配信 .....	21
	えぺまつり .....	21
	結果と考察 .....	22
5.4.2	話題の推移.....	22
	Nintendo Direct 2021.9.24 .....	23
	Nintendo Direct   E3 .....	23
	PlayStation Showcase 2021 .....	24
	BF204 公式配信 .....	24
	えぺまつり .....	24
	結果と考察 .....	25
5.5	ツイートの時間分布 .....	25
5.5.1	Nintendo Direct 2021.9.24 .....	25
5.5.2	Nintendo Direct   E3 .....	26
5.5.3	PlayStation Showcase 2021 .....	27
5.5.4	BF2042 公式配信 .....	28
5.5.5	えぺまつり .....	29
5.5.6	結果と考察 .....	30
5.6	コミュニティ間の情報拡散 .....	30
5.7	リツイートの割合の推移 .....	32
5.7.1	Nintendo Direct 2021.9.24 .....	32
5.7.2	Nintendo Direct   E3 .....	33
5.7.3	PlayStation Showcase 2021 .....	33
5.7.4	BF2042 公式配信 .....	34
5.7.5	えぺまつり .....	35
5.7.6	結果と考察 .....	36
5.8	実験の結果のまとめ .....	36
第 6 章	結論.....	38
	謝辞.....	40
	参考文献.....	41

## 第 1 章 はじめに

昨今、国内での自然災害の発生や、新型感染症の流行に伴い Twitter などの SNS において多くの関連する情報が発信されている。それらの情報は時には炎上として大規模に拡散され幅広い人が認知する社会問題に発展することがある。炎上の要因として、デマやフェイクニュースなど真実ではない情報を意図的に発信する [1]、迷惑行為を記録した動画を YouTube などの動画投稿サイトに投稿する [2]、テレビやインターネットでの発言が不適切であった [3]、など様々なものが考えられる。トピックに対する批判的なコメントや意見が SNS や掲示板に殺到する炎上とは対象的に、流行や社会現象のきっかけとなったり、インターネットやテレビなどのメディアを超えて紹介され、幅広い人々に認知される現象としてバズがある。バズは、バズマーケティングのような SNS を利用したマーケティング方法にも用いられ注目を浴びている。しかし、バズは時には炎上などの大規模拡散を含んだ意味で用いられることもあるが、本研究では炎上とは対象的な共感や宣伝などポジティブな意図を持って行われた拡散をバズとして扱う。

バズや炎上、またはその要因を取り扱っている研究として、SNS 上での情報拡散におけるメディアの扇動性を評価した研究 [4]や、災害時と平常時の Twitter などのマイクロブログでのデマの特徴の分析 [5]などがある。また、バズのマーケティングへの応用として、Twitter の機能の 1 つであるリツイートによる拡散に注目した、Twitter 上の情報拡散による商品販売効果の推定モデルの提案 [6]などがある。しかし、バズと炎上を同一の手法を用いて分析している研究は少ない。理由として、バズと炎上の同様の特徴や異なる特徴が明らかではないこと、バズや炎上の事例は内容や、拡散のきっかけによって拡散の規模や拡散のされかたが異なるということが考えられる。バズと炎上の定義を明確にすることでこれまでの事例を分類することができ、今後のバズや炎上の分析に役立つと考えられる。また、バズと炎上の相違点と類似点がわかることで、炎上の回避や、バズの発生をコントロールするなどの研究に役立つと考えられる。

そこで本研究では特に炎上分析の手法を用いて、バズと炎上の情報の拡散を同様に分析できることを確認し、バズと炎上それぞれの分析結果を比較することで 2 つの情報拡散の現象の特徴を明らかにすることを目的とする。データは Twitter 上でのバズと炎上の事例とし、既存の分析手法を用いて、それぞれのデータセットを分析する。分析を通して炎上分析の手

法がバズにも応用できるのか確認する．必要に応じて手法の改良を行い，分析結果を比較することでバズと炎上の特徴の考察を行う．本研究で扱うバズと炎上の事例は，ブログ記事データから流行語候補の早期発見手法の提案を行った中島ら [7]の流行語の分類である拡張型流行語を参考に選定する．拡張型流行語とは小さなコミュニティから徐々に話題が伝播していき最終的に多くの人に認知される流行語である．その他の分類として，テレビやニュースなどで取り上げられたことにより瞬間的に幅広く認知され一時的に話題となる突発型流行語がある．本研究では動画投稿サイトの YouTube で配信されたゲームをメインのトピックとした生配信に関するバズと炎上の事例を対象とした．YouTube 上の生配信は自ら視聴用の URL にアクセスする必要がある，生配信の情報は基本的には配信者や配信の運営が告知を行うことからテレビや雑誌などと異なり視聴者のコミュニティがある程度限定されるため，拡張型流行語と同質であると考えられる．バズと炎上の詳細な特徴については本研究の分析によって考察するものとし，炎上についてはインターネット上で「炎上」という文言で検索されたゲーム配信に関するトピック，バズについては認知度の高さが期待できるゲーム開発会社の公式生配信イベントを，それぞれバズと炎上として定義した．

以降の章では，第 2 章では情報システムコースにおける本研究の位置づけを述べ，第 3 章で関連研究を述べ，第 4 章で提案手法として参考にする既存の炎上分析の手法と，その手法の変更点についての詳細を述べる．第 5 章では第 3 章で述べた分析手法を用いてバズと炎上の分析を行った結果と結果についての考察を述べる．第 6 章ではまとめを行う．

## 第2章 情報システムコースにおける

### 本研究の位置づけ

バズと炎上では幅広く拡散されるという点で共通する点があり、バズと炎上の違いを明確に定義することは難しい。SNS や動画投稿サイトが一般的になった昨今、それらのサービスで起こるバズや炎上も同様に一般的になったと考えられる。炎上のリスクを回避しバズを利用し情報を広く拡散することは様々な生産活動で有用な手段である。そこで、バズと炎上の違いを明確にし、拡散の過程や特徴を明らかにする本研究は情報拡散を利用した生産活動に応用することができる。以上より本研究は安心・安全・快適な情報社会を支援する観点から、価値ある情報システムの創造、効率性と信頼性を考慮した情報システムの実現、多様で大規模な情報の生成と分析に関する具体的な課題に取り組み、その結果の評価を通じて、新しい方法論や、学問領域を切り拓く能力を育むことができると考えられる

## 第 3 章 関連研究

本研究ではバズと炎上を炎上の分析手法を用いて分析を行い、結果を比較することでそれぞれの特徴を明らかにする。そこで炎上分析の手法についていくつか紹介する。高橋ら [8] は、炎上の定義を投稿のリプライのうちネガティブな内容のものがポジティブなものより多い投稿を炎上した投稿とし、既存の感情分析の手法を改善しリプライの感情を分析することで炎上の検知を行った。リプライの本文中の単語に加え、顔文字や記号から極性値辞書と影響値辞書を作成し、リプライの極性値を求め、リプライの感情を分類した。感情分類手法に加え、決定木を用いての炎上検知を行った。実験の結果、実際に炎上した事例を検知することができ、炎上した投稿の検出には「感情」と「非フォロワー」の2つの属性が重要であることを明らかにした。

小山ら [9]は炎上に参加したユーザに着目した分析を行い、1度でも炎上に参加したユーザは複数の炎上に参加する傾向が強いことを明らかにし、また炎上に参加した回数が多いユーザほどフォロワー数が多い傾向があり、Twitter 上での拡散による影響力が強いことを示した。また高頻度で炎上に参加するユーザによってネットワークを構築していることを明らかにし、同じトピックについてツイートを行う共振構造を観測した。共振構造の中の各ユーザはフォロワー数が多いという特徴から、炎上の拡散に影響を与えていることを示唆した。

石塚ら [10]は Twitter 上の相互メンション関係からコミュニティを抽出し、ツイート、ユーザ、コミュニティの情報から生成した特徴量を用いてバースト予測モデルを構築した。リツイート回数が5回以上のツイートをバーストしたツイートと定義して実験を行った。実験の結果コミュニティの特徴量を加えることで提案手法の精度は上昇し、実際の個別の炎上事例でもコミュニティの特徴量を加えることで精度が上昇したことからバースト予測モデルにおいてコミュニティの属性が有効であることを示した。

福田ら [11]はネット上における炎上を物理現象の「炎上」と類似していると仮定し炎上の定義を行った。「炎上」の3要素である可燃物、熱源、空気をそれぞれ話題、共感、メディアに置き換え、加えて、燃焼を継続的に発生させる連鎖反応を燃料投下置き換えネット炎上の4要素とした。ネット炎上の4要素から炎上の成立要件を定義した。また、企業の炎上の拡散プロセスをネット炎上の成立、ネット社会での認知、リアル社会での認知、イメージの定着の4段階に分類し実際の炎上事例にあてはめる手法を提案した。

これらの分析では、炎上をそれぞれ投稿の内容、炎上に参加したユーザ、バースト予測におけるユーザコミュニティの有効性、拡散プロセスなど個別の要素に注目している。本研究ではバズと炎上の事例の分析結果の比較を行うため、様々な要素についての分析が必要であ



る．そこで本研究では鳥海ら [12]の炎上分析手法を参考にバズと炎上の分析を行う．鳥海らの炎上分析手法と，実際に行った分析については次章以降で述べる．

## 第 4 章 提案手法

本研究ではバズと炎上を同様の分析手法を用いて結果を比較することで、バズと炎上の拡散の特徴を発見する。用いる分析手法として鳥海ら [12] の人工知能学会の表紙問題についての分析手法を再現し、必要に応じて今回の研究向きに分析手法を改良、変更を行う。まず 3.1 節では鳥海らの人工知能学会の表紙問題についての炎上分析手法について記述し、3.2 節で実際に実装した分析手法を改良したものを提案手法とし詳細について述べる。人工知能学会の表紙問題とは、2013 年の 12 月にリニューアルされた人工知能学会の学会誌の表紙のデザインが女性蔑視につながるとして問題となった炎上の事例である。

### 4.1 表紙問題の炎上分析手法の詳細

まず、本研究で参考にする人工知能学会の表紙問題についての分析手法についての詳細を述べる。この分析手法では特定のトピックに特化した分析はなく、幅広いトピックでの応用が可能であることから本研究で取り扱うトピックでも応用が可能であると考えられる。

#### 4.1.1 BOT アカウントの削除

ツイートデータ郡からノイズを削除するため、BOT アカウントの排除を行った。BOT アカウントとは設定したツイートを定期的に自動投稿するものなどを指す。

BOT アカウントの判定方法の 1 つ目は、ユーザごとの重複ツイートを注目した方法である。収集した対象ツイートをユーザごとに分け、全く同じ内容のツイートを複数回行っているユーザを BOT として判断した。同じ内容のツイートを一種類のツイートとすると、各ユーザが  $s$  種類のツイートを  $t$  回投稿したとする。このとき、

$$u = \frac{s}{t} < 0.8 \quad 1$$

となるユーザを BOT として判断した。判定に使用するツイートは各ユーザの全ツイートとしている。

BOT アカウントの判定方法の 2 つ目は、各ユーザのツイート文中の単語の出現頻度の偏りから判断する方法である。形態素解析で求めた単語  $\omega_i \{i = 1, \dots, n\}$  の出現回数  $N\omega_i$  について出現確率  $P$  から、

$$P_i = \frac{N\omega_i}{\sum_{k=1}^n N\omega_k} \quad 2$$

$$H = - \sum P_i \log P_i \quad 3$$

となる単語出現エントロピー  $H$  を求めた。  $H < 4.0$  となるユーザを BOT アカウントとして判

定している。

BOT アカウントの判定方法の 3 つ目は、Twitter の BOT アカウントをまとめているサイトに BOT アカウントとして記載されているアカウントを BOT アカウントとして判定した。

ツイートの投稿数が 10 以下のアカウントは 1 つ目と 2 つ目のような内容を用いての判定は行わずサイトに登録されているかのみで判定している。

#### 4.1.2 主なイベントとツイート数の推移の関係

Twitter 上でどのようなトピックが時間変化とともに話題になったのかを確認するため、Web 上で起きたイベントとツイート数の関係を可視化する。横軸に時刻、縦軸をツイート数とし、ツイート数の推移のグラフを作成する。次に、500 回以上リツイートされたツイートを主なツイート、100 回以上言及された Web サイトを主な外部サイトとし、それぞれ主なツイートと主な外部サイトが投稿された時刻をグラフ上にプロットする。

#### 4.1.3 特徴語の推移

表紙問題についてツイートを行ったユーザはどのようなトピックに関心があるのか、また、関心のあるトピックがどのように推移していくのかを観察する。特徴語の推移を 1 日ごとに抽出し、それぞれ結果を出力した。

全期間を通して 100 回以上出現した単語を対象としている。また、特徴語はある 1 日  $d$  に単語  $\omega_i$  が出現した回数  $N_{\omega_i}$  が出現した回数を  $N_{\omega_i d}$  としたときに、

$$tf_{w_i, d} = \frac{N_{\omega_i d}}{\sum_k N_{\omega_k d}} \quad 4$$

$$idf_{\omega_i, d} = \log \frac{|D|}{|d: d \ni \omega_i|} \quad 5$$

$$tfidf_{\omega_i, d} = td \cdot idf \quad 6$$

によって、求められる  $tfidf_{\omega_i, d}$  が高い単語としている。 $d$  はある 1 日に現れたすべてのツイートとし、 $|D|$  は全日、 $|d: d \ni \omega_i|$  は単語  $\omega_i$  が出現する日数である。さらに抽出した特徴語の中から、「人工知能」の 1 語を削除している。

#### 4.1.4 話題の推移

3.1.4 項では表紙問題について Twitter 上での反応や意見がどのように遷移するのかを調査するため、ツイートテキストの特徴語の遷移を  $tf-idf$  値を用いて求めた。しかし特徴語のみの抽出では、単語がどのような文意で用いられているかが不明瞭である。そのためこの分析ではツイートの文章を実際に読み、反応や意見の遷移を調査する。人工知能学会の表紙問題についてのツイートのうち、20 回以上リツイートされたもののみをピックアップし、Twitter で行われている議論の論点や、表紙問題についての賛否にツイートの内容を分類している。さらにそれ以外の話題として、表紙問題について論じているブログの紹介や、表紙の代替案などを分類している。これらの分類した話題を時系列に並べ、表紙問題についての意見や反応の時間的変化を調査している。

#### 4.1.5 ツイート時間分布

表紙問題についてのトピックがいつ幅広く拡散され認知されたのか、また、ツイートをを行った各ユーザーがいつまで興味を持っているかを観察する。ここでは、各ユーザーが収集期間内で一番最初にツイートをを行った時刻を、トピックを認知し拡散した時刻としてとらえ、その後、対象トピックについてツイートを投稿している間は対象トピックに興味・関心を持っているとする。また、この分析ではユーザーが対象トピックに興味・関心があることを、ツイートを投稿する行為に注目して分析しているため、リツイートもユーザーのツイートとして分析を行う。

まずどのユーザーが表紙問題に関していつ興味・関心を持ったのかを調査するため、収集期間内にツイートをを行ったユーザーにツイートの投稿時間が早い順に `id` を振る。一人のユーザーが複数のツイートを行っていた場合、そのユーザーが収集期間内に一番最初にツイートを投稿した時点での順番をそのユーザーの `id` とする。収集期間内で一番最初にツイートを投稿したユーザーが `id_1` となる。次に、各ユーザーがツイートを投稿した時間を、`id` を元にグラフにプロットする。横軸を収集期間の開始時刻から終了時刻までとし、縦軸を `id` とする。複数のユーザーが同じタイミングで複数回ツイートをを行った場合その時間帯の点群は密になり、ツイートが行われてない期間は疎になる。このグラフにより、各ユーザーがいつ対象トピックに興味を持ったのかがわかる。また、いつまで継続的に対象トピックに興味・関心をもっているのかを調査することができる。さらに、どのタイミングで興味・関心をもつユーザーが増えるのか、ツイート数が集中している区間のツイートはいつ興味・関心を持ったユーザーが拡散を行っているかなどが、調査できる。

#### 4.1.6 コミュニティ間の情報拡散

表紙問題についてのツイートがどのように拡散されたのかを拡散を行ったユーザーのコミュニティに注目して分析する。ユーザー全体をコミュニティに分割するため、ユーザー間のネットワークの構築を行う。ネットワーク構築には、相互メンションの関係をを用いる。ユーザー A がユーザー B にメンションを送り、ユーザー B がユーザー A に同じくメンションを送っている場合ユーザー間にリンクを張る。相互メンションはツイートの収集期間のツイートに加えて、直近 1000 件のツイートから調査する。直近のツイート数が 1000 件未満の場合、すべてのツイートを対象とする。相互メンション関係を用いて構築したネットワークにコミュニティの分割手法である Louvain 法 [13] を適用しクラスタリングを行う。取得したクラスタに Twitter のユーザープロフィールの自己紹介文から抽出した特徴語を用いて特徴付を行う。各クラスタに所属するユーザーの自己紹介文を統合し、*tf-idf* 値を求め値の高い上位 20 個をクラスタの特徴語とする。一定時刻ごとの各クラスタの人数とクラスタの特徴語を調査することで、どの話題に興味・関心のあるコミュニティが情報の拡散を行ったのかを時系列で分析する。

## 4.2 実装した分析手法と改良点についての詳細

3.1 節を踏まえ、本研究で実装した部分と、本研究向けに行った変更について記述する。また、新たに追加した分析について記述する。実装し改良を行った分析手法と新たに追加した分析手法を提案手法とする。

### 4.2.1 BOT アカウントの削除

3.1.2 節での BOT アカウントの判定方法を基本的に採用している。変更点としては BOT 判定の方法 2 つ目の単語の出現頻度を用いての判定方法について、BOT 判定の閾値として使用する単語出現エントロピーの値を 4.0 から 2.6 に変更した。実際のデータセットにて BOT 判定を行い BOT と判定されたアカウントのツイートを実際に確認することでこの値に決定した。次に 3.1.2 項では BOT アカウントの判定方法 1 つ目と 2 つ目では各ユーザの全ツイートを対象としているが、本研究ではデータセットを作成する Twitter API の仕様上、全対象ユーザの全ツイートを収集することは困難であるため、作成したデータセット内のツイートのみを用いて BOT 判定を行った。最後に BOT アカウントの判定方法 3 つ目の BOT アカウントのまとめサイトを利用する方法は、先行研究で使用しているサイトが閉鎖されていること、データの収集期間が短期であることに加え、本研究で取り扱うトピックは生放送に関するトピックであるため、情報を受け取ってから発信するまでの時間が短いということが予想できることから実装しなかった。

### 4.2.2 主なイベントとツイート数の推移の関係

主なイベントとツイート数の推移の関係に関しては 3.1.3 節の通り実装した。

### 4.2.3 特徴語の推移

本研究では、*tf-idf* 値の計算を *scikit-learn* の *TfidfVectorizer* を用いて特徴語の抽出を行った。まず、形態素解析の前処理として、ツイートの全角と半角を統一し URL を削除した。また、絵文字の除去を行った。テキスト中の数字に関しては、形態素解析で抽出される単語の数を余計に増やさないため全て 0 に置換した。このとき、リツイートされたツイートはテキストのほとんどの部分で重複しているため前処理を行わなかった。具体的には、ツイートのテキストが「RT @」で始まっているツイートには前処理を行わなかった。

前処理を行ったツイートを 1 日ごとに分け格納した。格納したデータをそれぞれの時間帯ごとに形態素解析を行ない、名詞だけを取り出し分かち書きを作成した。このとき、ツイートの検索に使用した単語、またはそれと同じ意味の単語を削除した。例えば、「ニンテンドーダイレクト」についてツイートを収集した場合は、「ニンテンドー」、「ダイレクト」、「ニンテンドーダイレクト」、「ニンダイ」、「nintendo direct」、「nintendo」、「direct」などの単語を削除した。形態素解析は形態素解析ツールである *MeCab* と、辞書として *unidic-mecab* を使用し

た。

時間帯ごとに結合した分かち書きを、TfidfVectorizer を用いて *tf-idf* 値を求め、値の高いものをその時間帯の特徴語とした。前処理や形態素解析に失敗したと思われる単語は除いた。

#### 4.2.4 話題の推移

本研究では、事例に対する賛否の反応をバズ・炎上の共通の分類項目とし、その他の論点や話題などを事例にあわせて適宜設定した。抽出対象とするツイートのリツイート数は先行研究と同じく 20 回以上とした。リツイート元のツイートがツイートの収集期間外に投稿されていた場合、そのツイートの投稿時間を時系列に使用できないため、最も投稿時間の早いリツイートの投稿時間を時系列に採用する。リツイート元の投稿時間が収集期間より前である状況として、過去の類似事例に関するツイートを引用リツイートとして使用していることが考えられる。過去の類似事例についての言及を今回の事例に対しての意見として引用したと考えられるため本研究では話題の分類対象とした。

#### 4.2.5 ツイート時間分布

ツイート時間分布に関しては 3.1.6 節の通り実装した。

#### 4.2.6 コミュニティ間の情報拡散

本研究では、使用するツイートの収集に使用する API の制限で各ユーザの直近のツイートを 1000 件ずつ収集することが困難なため、データセット内の相互メンション関係を用いてネットワークの構築を行う。Louvain 法[13]の実装は Python のライブラリである `python-louvain` を用いた。

#### 4.2.7 リツイートの割合の推移

本研究では、話題に対する注目度の指標として一定時間ごとのリツイートの割合を使用する。本研究で取り扱うデータは比較的短期間で収集したものであり、特に、生配信中はリアルタイムで話題が遷移するため、ツイートを作成し投稿するよりもリツイートを行うことが容易であると考えられる。

リツイートの割合の推移を 1 日ごとに観察する。まず、データセット内のツイートからリツイートのみを抽出し、時間帯ごとに集計し推移をグラフに表した。リツイートの判断は、ツイートのテキスト中に「RT @」を含むものとした。今回の分析では、ツイートを引用しテキストを付け加えて投稿する引用リツイートも集計することとした。

## 第 5 章 実験と考察

本章では、4.2 節での実装した分析手法を用いて、実際のバズと炎上のデータセットを用いて分析を行った結果と考察について述べる。5.1 節でバズと炎上の事例についての説明とデータセットの作成方法について述べ、5.2 節ではデータセットから BOT アカウントを削除する前処理についての詳細について述べる。5.3 節以降では、提案する改良分析手法を実際のバズと炎上データセットに対して行った結果と考察について述べる。

5.3 節では主なイベントとツイート数の推移の関係、5.4 節ではトピックに対するユーザの反応がポジティブなのかネガティブなのかを確認するため、特徴語の推移、話題の推移についての分析、5.5 節についてはツイートの時間分布、5.6 節ではコミュニティ間の情報拡散、5.7 節ではリツイートの割合の推移について述べている。最後に 5.8 節にて、これらの実験の結果のまとめと考察について述べる。

### 5.1 データセットの作成

本研究に使用するデータは、Twitter の投稿データを用いる。Twitter API の Academic research Track を取得して、指定した単語を含むツイートを一定の期間全て収集した。

検索に用いる単語は、バズ・炎上の生放送のトピックとその略称などを指定した。収集期間は、その生放送が行われる前日の 0 時から放送後 24 時間以上を目安に収集した。

収集したデータは、ツイートの投稿者 id、ツイートの投稿日時、ツイートの id、ツイートの本文、リプライを送ったユーザ id を「author\_id, created\_at, id, text, in\_reply\_to\_user\_id」として csv ファイルに出力した。ツイートの投稿時間は ISO8601 のフォーマットで出力した。また出力される時間は UTC で「2021-06-14T15:00:00.000Z」のように表されるため、今後扱いやすいように時間を JST に直し、フォーマットを「2021-06-15 00:00:00」のように修正してファイルに格納した。ツイートの収集の際に日本語のツイートのみを収集した。また、収集期間の始めと終わりの時刻を JST から UTC の ISO8601 に変換し、収集した。

バズ・炎上した事例についてそれぞれ 3 つずつデータセットを作成した。ゲームをテーマにした YouTube 上での生配信についてのバズ・炎上について収集した。収集期間は配信日を含む前日と翌日の計 3 日間とした。

#### 5.1.1 バズのデータセット

バズの 1 つ目の事例は Nintendo Direct 2021.9.24 の配信についてのツイートを収集したも

のである。Nintendo Direct とは、コンピュータゲームの開発や製造、販売を行う任天堂が新製品や新作の情報などを発表する際、主に動画配信サイトである YouTube を使用し生配信をするイベントである。2021 年 9 月 24 日に行われた配信は午前 7 時頃から、午前 7 時 40 分頃まで行われた。収集するツイートは「nintendo direct」に加えて、「ニンダイ」、「#NintendoDirectJP」、 「ニンテンドーダイレクト」のようなイベントハッシュタグや略称の文字列を含むツイートとした。使用した Twitter API によりアルファベットの大文字と小文字はある程度補完されて検索されている。バズの 2 つ目の事例は Nintendo Direct | E3 の配信についてのツイートを収集したものである。Nintendo Direct | E3 は Nintendo Direct が世界的なコンピュータゲーム見本市である Electronic Entertainment Expo（通称：E3）に合わせて行われた配信である。2021 年 6 月 16 日に行われた配信は、午前 1 時から午前 1 時 40 分頃まで行われた。収集するツイートは上記 Nintendo Direct 2021.9.24 の配信の際のデータセット作成に使用した検索ワードに加えて「E3」を含むものとした。バズの 3 つ目の事例は PlayStation Showcase 2021 についてのツイートを収集したものである。PlayStation Showcase とは家庭用ゲーム機として普及している PlayStation についての新作ゲームタイトルなどについて発表する配信である。2021 年 9 月 10 日に行われた配信は午前 5 時から午前 5 時 40 分頃まで行われた。収集したツイートは「PlayStation Showcase 2021」を含むツイートとした。

### 5.1.2 炎上のデータセット

炎上の 1 つ目の事例は BF2042 の公式配信で起きた炎上事例についてのツイートを収集した。BF2042 とは 2021 年 11 月に発売された Battlefield シリーズのシューティングゲームである。発売を記念して行われたこの配信イベントでは、お笑い芸人やストリーマーと呼ばれる、YouTube や Twitch などの生配信サービスでゲームプレイを配信している配信者をゲストにしていたが、トラブルによる番組の進行の遅延やゲームプレイ中にゲームに不具合が発生するなどの問題がありインターネット上で炎上した。2021 年の 12 月 1 日に Battlefield Japan の公式 Twitter アカウントから謝罪のツイートが投稿された。2021 年 11 月 20 日に行われた配信は、午後 9 時 30 分頃から午後 11 時 50 分頃まで行われた。収集したツイートは「#BF2024 芸人ストリーマー混合対決」、「#BF2042 芸人ストリーマー混合対決」を含むものとした。

「#BF2024 芸人ストリーマー混合対決」は Battlefield Japan の公式 Twitter アカウントが番組の告知ツイートを行った際に使用したハッシュタグである。炎上 2 つ目の事例はえぺまつり参加者の配信中での他プレイヤーに対する発言が炎上した事例である。えぺまつりとはオンラインシューティングゲームの Apex Legends の大会で、youtuber やストリーマーなどが参加し、それぞれの YouTube チャンネルなどで個人の視点から同時配信するイベントである。4 月 10 日に行われた配信は午後 6 時頃から午後 8 時半頃まで行われた。収集したデータは配信者名のみ、配信者名と「炎上」、「APEX」、「えぺまつり」を含むものとした。

## 5.2 BOT アカウントの削除

上記 5 つのデータセットを 3.2 節の BOT アカウントの判別の方法を用いて前処理を行っ



た。前処理の結果、それぞれのデータセットの内容は表 1 のようになった。BOT アカウントと判別されたのは Nintendo Direct 2021.9.24 が 10 アカウント、Nintendo Direct | E3 が 9 アカウント、PlayStation Showcase 2021 が 0 アカウント、BF2042 公式が 0 アカウント、えべまつりが 6 アカウントであった。

今後取り扱うデータは上記の BOT アカウントの削除を行ったユーザのツイートとリツイートとする。

表 1 データセットの内訳

トピック	ユーザ数	ツイート数	リツイート数
Nintendo Direct 2021.9.24	307789	653538	472167
Nintendo Direct   E3	250487	544395	336005
PlayStation Showcase 2021	15185	21221	19214
BF2042 公式	5566	9144	7815
えべまつり	7406	12510	6772

### 5.3 主なイベントとツイート数の推移の関係

Twitter 上でのトピックの変化を確認するため、Web 上で起きたイベントとツイート数の推移の関係を確認した。バズと炎上、それぞれのトピックでツイート本文中に 100 回以上出現した URL を主な外部サイト、500 回上リツイートされたツイートを主なツイートとして、縦軸にツイート数、横軸を時刻としたグラフの作成をした。主な外部サイトの集計時、API の仕様上リツイートのテキストは本文が全て取得できていない場合があるため、URL を最後まで取得できていないものは除外した。また、サイトの公開日時が不明なものも除外した。主なツイートは、リツイート元となるツイートが収集期間内に存在しない可能性があるため、全て収集期間内に 1 番最初にリツイートされたツイートを元ツイートとして集計した。グラフは 1 時間ごとのものであるため、主なツイートと、主な外部サイトの出現時刻が重複する際は主な外部サイトを優先してプロットしている。また、グラフ上では 1 つのイベントでも 1 時間に複数の主なツイートと外部サイトが公開されている場合がある。

#### 5.3.1 Nintendo Direct 2021.9.24

図 1 は 2021 年 9 月 23 日 0 時から 9 月 26 日 0 時までの Nintendo Direct 2021.9.24 についてのツイート数の推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻を表したグラフである。配信前の 9 月 23 日 0 時から 24 日 7 時までの期間では、主な外部サイトは 9 件あり、4 件がリアルタイムで更新される配信内容のまとめページ、4 件が YouTube 配信者による同時視聴配信、1 件が Nintendo Direct 2021.9.24 の YouTube の配信ページであった。主なツイートは 16 件あり、6 件が配信を告知するツイート、4 件が配信や配信内容に期待をするツイート、4 件が同時視聴配信に関するツイート、2 件が配信内容の予想と予想に類するツイートであった。配信中

の24日7時から7時40分までの期間では、主な外部サイトは30件あり、28件が配信内容のまとめページ、1件がNintendo Direct 2021.9.24 のニコニコ生放送の配信ページ、1件がYouTube 配信者による同時視聴配信の配信ページであった。主なツイートは63件あり、全て配信の実況ツイートであった。配信終了後の24日7時40分から26日0時までの期間では、主な外部サイトは11件あり、9件が配信内容のまとめページ、1件が配信終了後の録画での同時視聴配信、1件がNintendo Direct 2021.9.24 を元にしたパロディ動画、1件がNintendo Direct 2021.9.24 とは直接関係のない動画で、配信の感想とともにアップロードの告知がされていた。主なツイートは24ツイートあり、15件が配信内容のまとめツイート、2件が配信中に発表された複数のゲームタイトルの舞台が、文明が滅亡し荒廃した世界であったことへの関心のツイート、2件が配信で発表されたゲームタイトルについて喜びや期待を表すツイート、2件が配信内容について間接的な不満や配信を視聴しているユーザの感想についての言及であった。3件がその他のツイートであった。

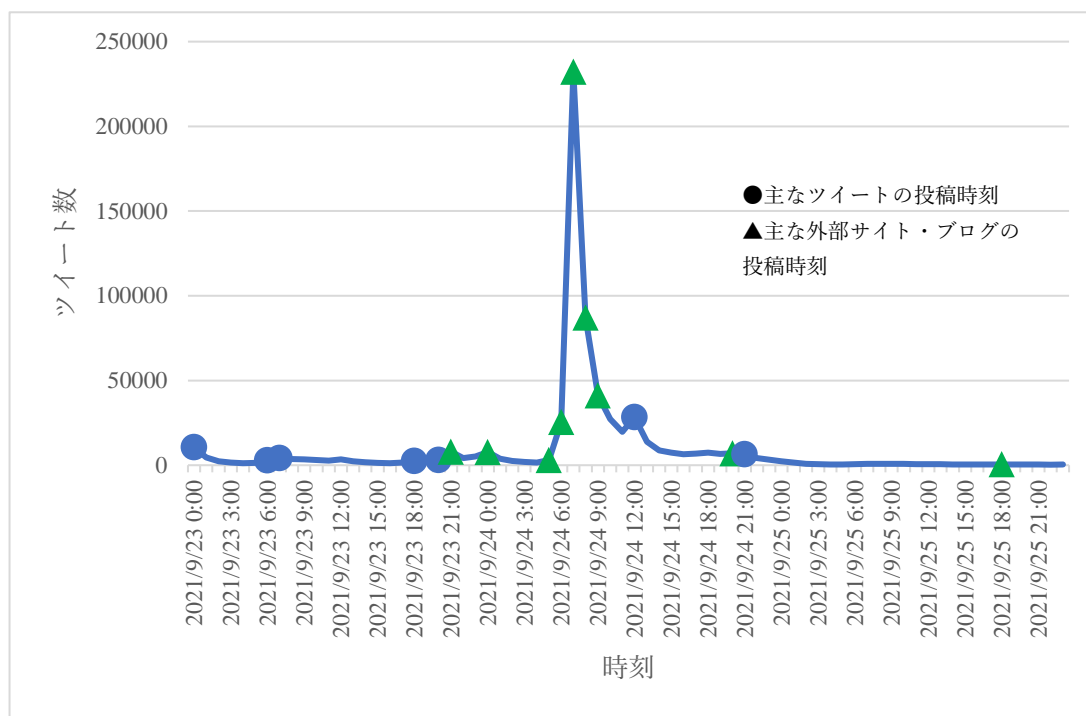


図 1 ツイート数推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻 Nintendo Direct 2021.9.24

### 5.3.2 Nintendo Direct | E3

図 2 は 2021 年 9 月 23 日 0 時から 9 月 26 日 0 時までの Nintendo Direct | E3 についてのツイート数の推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻を表したグラフである。配信前の 6 月 15 日 0 時から 16 日 1 時までの期間では、主な外部サイトは 16 件あり、6 件が任天堂株式会社公式からアナウンスされた配信のミラー行為についての注意についてのまとめ記事、1 件が配信内容をリアルタイムで更新するまとめページ、5 件が Nintendo Direct | E3 の YouTube での配信ページ、4 件が YouTube 配信者による同時視聴配信であった。主なツイートは 19 件あり、9 件が配信の告知やミラー配信についてのアナウンス、5 件が配信や配信内容に期待

を寄せるツイート，1 件が配信内容を予想するツイート，1 件が YouTube 配信者による同時視聴配信，3 件がその他であった。配信中の 16 日 1 時から 1 時 40 分までの期間では，主な外部サイトは 28 件あり，26 件が配信内容のまとめページ，1 件が YouTube 配信者による同時視聴配信の配信ページ，1 件が Nintendo 公式 YouTube チャンネルのゲームタイトルの告知動画であった。主なツイートは 63 件あり，57 件が配信の実況，4 件が配信についての感想，2 件がその他であった。配信終了後の 16 日 1 時 40 分から 18 日 0 時までの期間では，主な外部サイトは 13 件あり，9 件が配信内容のまとめページ，1 件がミラー配信に関しての海外の反応をまとめたページ，1 件が配信の感想をまとめたページ，2 件が配信内容についての反応を記録した動画であった。主なツイートは 38 件あり，28 件が配信内容のまとめページ，6 件が配信や配信内容に関しての感想，2 件が配信の告知や同時視聴について，2 件がその他であった。

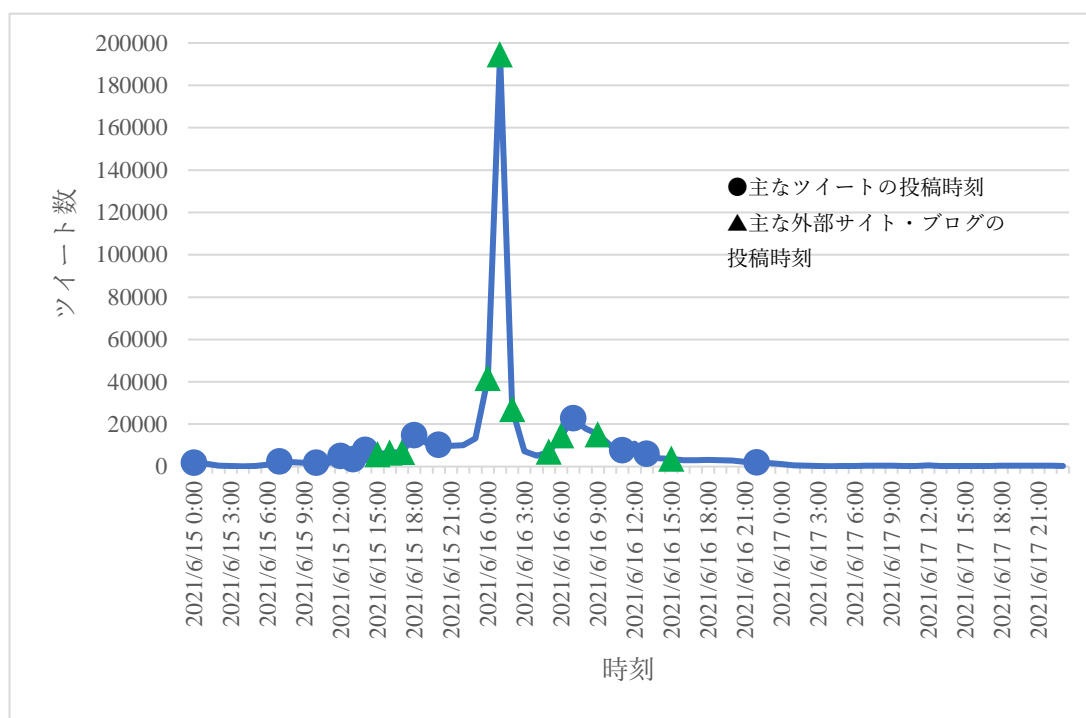


図 2 ツイート数推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻 Nintendo Direct | E3

### 5.3.3 PlayStation Showcase 2021

図 3 は 2021 年 9 月 9 日 0 時から 9 月 12 日 0 時までの PlayStation Showcase 2021 についてのツイート数の推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻を表したグラフである。配信前の 9 月 9 日 0 時から 10 日 5 時までの期間では，主な外部サイトは 3 件あり，2 件が配信内容をリアルタイムで更新するまとめページ，1 件が配信の告知に関するまとめであった。主なツイートは PlayStation 公式の Twitter アカウントによる配信告知のツイートの 1 件であった。配信中の 10 日 5 時から 5 時 40 分までの期間では，主な外部サイトは配信内容に関するまとめページの 1 件であった。主なツイートは確認されなかった。配信終了後の 10 日 5 時 40 分から 12 日 0 時までの期間では，主な外部サイトは 2 件あり，2 件とも配信内容のまとめペー

ジであった。主なツイートは8件あり、全て配信内容のまとめについてのツイートであった。

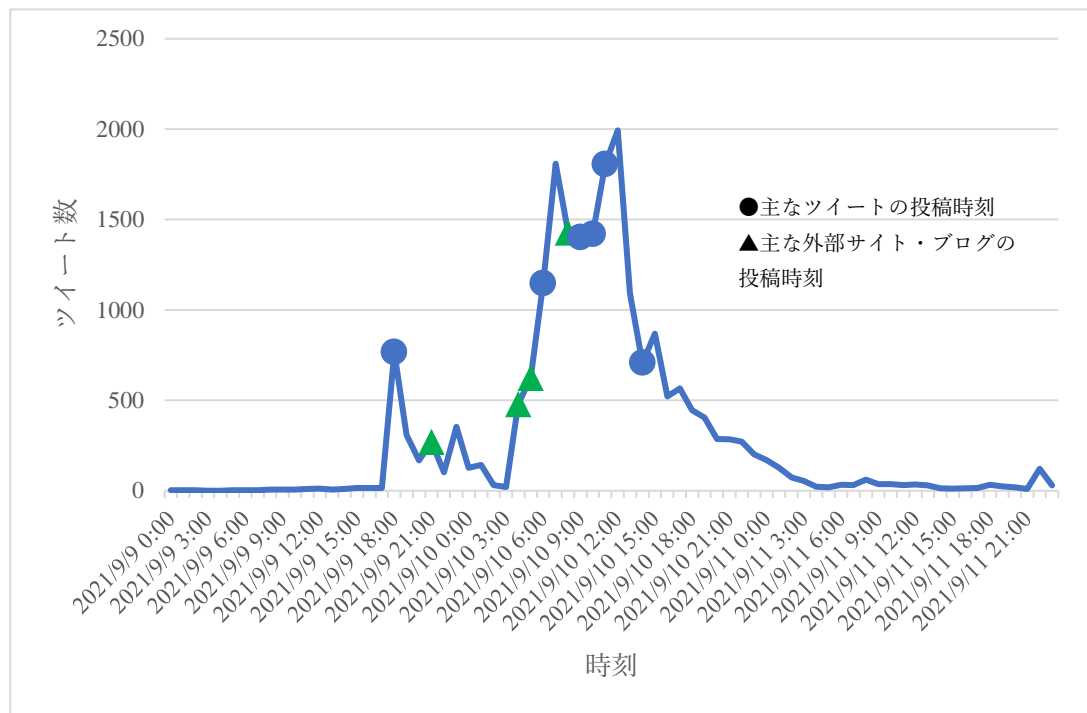


図 3 ツイート数推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻 PlayStation Showcase 2021

#### 5.3.4 BF2042 公式配信

図 4 は 2021 年 11 月 19 日 0 時から 11 月 22 日 0 時までの BF2042 公式配信についてのツイート数の推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻を表したグラフである。配信前の 11 月 19 日 0 時から 20 日 21 時 30 分までの期間では、主な外部サイトは配信ページの 1 件であった。主なツイートは配信の告知に関するツイートの 2 件であった。配信中の 20 日 21 時 30 分から 23 時 50 分までの期間では、主な外部サイトは 5 件あり、全てイベントの参加者による個別視点の配信であった。主なツイートは確認されなかった。配信終了後の 20 日 23 時 50 分から 22 日 0 時までの期間では、主な外部サイト、ツイートともに確認されなかった。

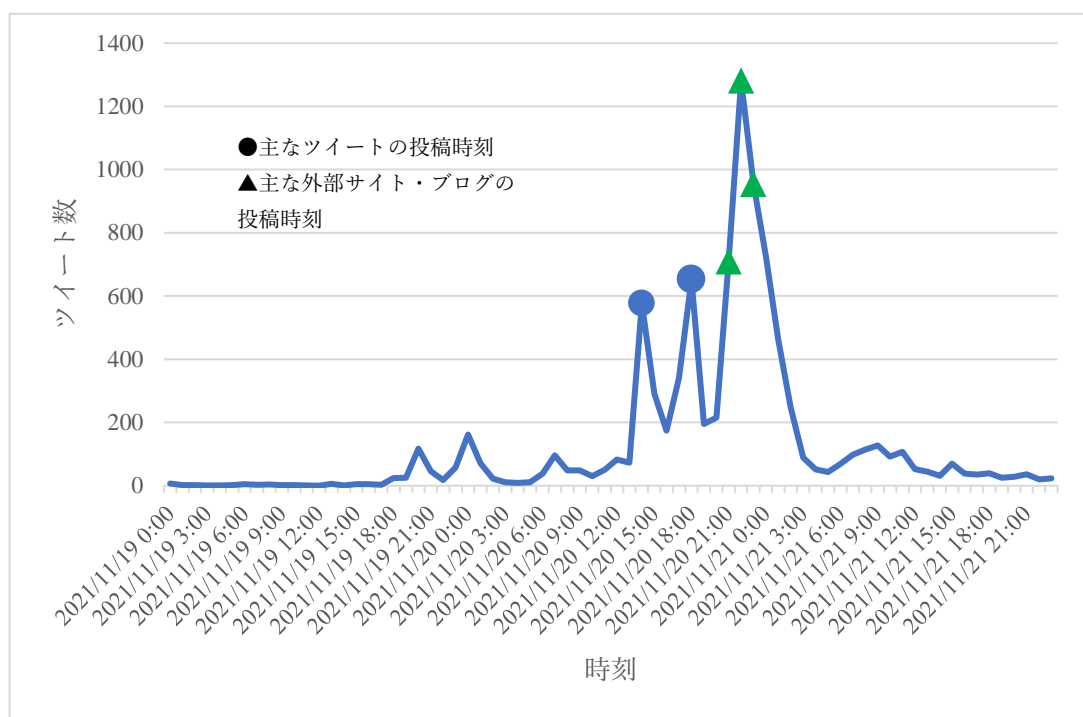


図 4 ツイート数推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻 BF2042 公式配信

### 5.3.5 えぺまつり

図 5 は 2021 年 4 月 9 日 0 時から 4 月 12 日 0 時までのえぺまつりのツイート数の推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻を表したグラフである。配信前の 4 月 9 日 0 時から 10 日 18 時ごろまでの期間では、主な外部サイトは確認されなかった。主なツイートは配信の告知に関するツイートの 2 件であった。配信中の 10 日 18 時ごろから 20 時 30 分ごろまでの期間では、主な外部サイトは確認されなかった。主なツイートは配信の告知に関するツイートが 2 件確認された。配信終了後の 10 日 20 時 30 分ごろから 12 日 0 時までの期間では、主な外部サイトは 2 次会として本配信の続きの配信ページの 1 件であった。主なツイートは確認されなかった。

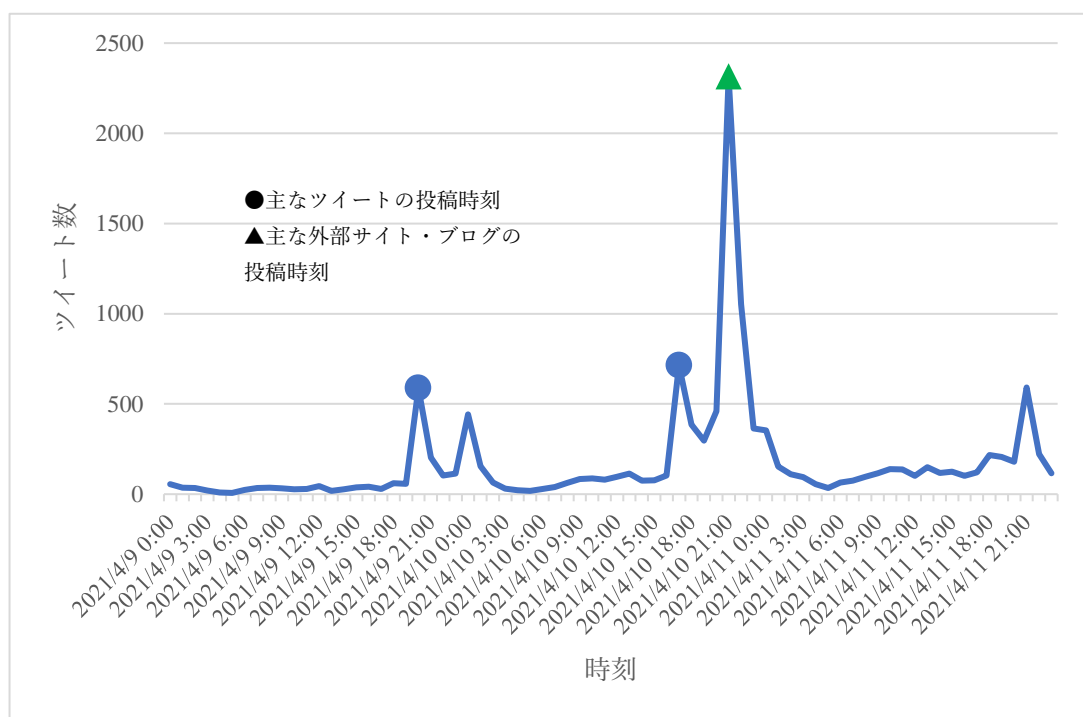


図 5 ツイート数推移と主な外部サイト・ブログの投稿時刻 えべまつり

### 5.3.6 結果と考察

ツイート数の推移と外部の Web 上のイベントの関係の分析を行った。データセット全体からリツイート数、URL の出現回数を求め全期間での話題の推移の確認を目的としたが、ゲームの生配信イベントを対象とする本研究では配信中とその直前や直後の他、複数の時刻で主な外部サイトや主なツイートが出現することがわかった。そのため、今回の分析のみではツイート数の推移に外部サイトのイベントが関係しているのか因果関係を確認することができなかった。この課題の解決のため主な外部サイトと主なツイートの選別を全期間ではなく一定時間ごとに行う必要がある。さらに、一定時間ごとのツイートのうち主な外部サイト、主なツイートが占める割合を算出することで外部の Web 上でのイベントとツイート数の推移の関係を求められると考えられる。また炎上の事例にも関わらず、トピックに対して批判的内容の外部サイトとツイートが出現しなかったことに関して、データセットの規模が異なるためそれぞれの抽出時の閾値の設定が適していなかったことが考えられる。

それぞれのデータセットの分析結果については、バズの事例については主な外部サイトと主なツイートは基本的には配信前、配信中、配信後でまばらに出現しているのに対し、炎上の事例では、配信後、ツイート数のピークの直後以降は確認されないことがわかった。また 2 つのニンテンドーダイレクトの事例では配信の開始と同時にツイート数のピークがある点、その後ツイート数が急激に減少し翌朝か翌日の昼に一度ツイート数が増加する点、外部サイトや主なツイートが全期間を通して複数回出現している点など複数の点で共通の特徴

が発見された。これより、ゲーム配信におけるバズの事例は配信前から配信後にかけて話題がある程度継続しているのに対し、炎上の事例では配信後では話題になりづらいことに加え、配信者や配信の運営が同じであり、同様の内容を行う配信では話題やツイート数の推移に共通の特徴が現れるということが示唆された。

## 5.4 トピックに対しての賛否の反応の確認

### 5.4.1 特徴語の推移

それぞれのバズ・炎上事例について、Twitter 上での反応や意見がどのように遷移しているのかを確認するため、一定時間ごとの特徴語の推移を調査した。ここでは、1 日毎の特徴語の推移をまとめた。形態素解析を用いて、特徴語の抽出をしているが、形態素解析の失敗や、特徴語抽出で失敗したと考えられるものは除外した。*tf-idf* の値が高い順に 10 個ずつ抽出した。

#### Nintendo Direct 2021.9.24

表 2 は 2021 年 9 月 23 日から 9 月 24 日までの Nintendo Direct 2021.9.24 についてのツイートの特徴語の推移である。放送前日、放送日、放送翌日を通して、「楽しみ」、「情報」、「新作」という単語が出現している。それに加えて、「スプラ」、「スマブラ」、「カービィ」は特定のゲームタイトルを指す語であり、3 日間を通してゲームタイトルと、ニンテンドーダイレクトについてポジティブな期待が寄せられたことがわかる。

表 2 特徴語 Nintendo Direct 2021.9.24

2021 年 9 月 23 日	2021 年 9 月 24 日	2021 年 9 月 25 日
明日	今日	昨日
楽しみ	カービィ	ゲーム
情報	情報	発表
発表	スプラ	カービィ
新作	楽しみ	スプラ
スマブラ	新作	switch
スプラ	今回	youtube
今日	ゲーム	新作
最後	youtube	情報
時間	発表	楽しみ

#### Nintendo Direct | E3

表 3 は 2021 年 6 月 15 日から 6 月 17 日までの Nintendo Direct | E3 についてのツイートの特徴語の推移である。Nintendo Direct 2021.9.24 と同様に 6 月 15 日と 6 月 16 日では「楽し

み」や「新作」,「発表」といったが単語が含まれていることから,ゲームタイトルとイベントへの期待感がわかる。

表 3 特徴語 Nintendo Direct | E3

2021 年 6 月 15 日	2021 年 6 月 16 日	2021 年 6 月 17 日
今日	情報	発表
明日	新作	youtube
楽しみ	youtube	switch
時間	待機	ゲーム
情報	メトロイド	続編
発表	発表	ゼルダの伝説
新作	ゲーム	情報
配信	楽しみ	昨日
今夜	時間	配信
深夜	今回	新作

## PlayStation Showcase 2021

表 4 は 2021 年 9 月 9 日から 9 月 11 日までの PlayStation Showcase 2021 についてのツイートの特徴語の推移である。9 月 9 日では「明日」,「配信」,「日本時間」などの単語が含まれているが,ニンテンドーダイレクトとは異なり,「楽しみ」などの期待感を表す単語が含まれていないことから,翌日の配信についてのアナウンスなどのツイートの比率がニンテンドーダイレクトに比べて多いと推測できる。9 月 10 日から 9 月 11 日については,「trailer」や「turismo」など配信ないで言及されたゲームタイトルに関する語があり,配信内容についてのまとめツイートやアナウンスのツイートが頻繁に行われたことが推測できる。

表 4 特徴語 PlayStation Showcase 2021

2021 年 9 月 9 日	2021 年 9 月 10 日	2021 年 9 月 11 日
明日	youtube	trailer
配信	trailer	gran
新作	marvel	turismo
放送	gran	youtube
番組	turismo	reveal
発表	新作	marvel
Youtube	発表	発表
日本時間	reveal	ゲーム
新情報	まとめ	gt
タイトル	ウルヴァリン	新作



## BF2042 公式配信

表 5 は 2021 年 11 月 19 日から 11 月 21 日までの BF2042 公式配信の炎上についてのツイートの特徴語の推移である。11 月 19 日は「配信」、「発売記念」、「開始」など放送の告知に関するツイートが多いことが推測できる。11 月 20 日と 11 月 21 日の「りん」、「ミミル」、「バルト」は参加している、配信者のハンドルネームに関する語である。また「運営」は今回の炎上に関する言及をしているツイートだと考えられる。

表 5 BF2042 公式配信

2021 年 11 月 19 日	2021 年 11 月 20 日	11 月 21 日
配信	りん	配信
発売記念	ミミル	運営
開始	配信	バルト
打倒	運営	ミミル
メッセージ	mvp	りん
到着	youtube	お疲れ様
Azuralpha	ai	イベント
意気	ボス	ゲーム
Amp	チーム	ea
長谷川	ミル	ありがとう

えぺまつり

表 6 は 2021 年 4 月 9 日から 4 月 11 日までのえぺまつりの炎上についてのツイートの特徴語の推移である。4 月 9 日は炎上した配信者の関連する配信者の名前が出ていて、また「定期」や「歌い手」といった単語から、えぺまつりに関連のないトピックでツイートが行われていることがわかる。4 月 10 日と 4 月 11 日の「そらる」、「ヒカキン」、「もこう」などはイベントに参加した配信者で、「ガチ」、「本物」、「ルール違反」は炎上した配信者を批判する際に使用された単語である。そのため 4 月 10 日以降に配信が盛り上がり 4 月 11 日にかけて炎上したことがわかった。

表 6 特徴語 えぺまつり

2021 年 4 月 9 日	2021 年 4 月 10 日	2021 年 4 月 11 日
歌い手	ガチ	また
定期	歌い手	歌い手
フォロー	そらる	本物
そらる	大会	かめん
まふまふ	ヒカキン	大会
伊東歌詞太郎	本物	そらる
全員	定期	定期
する	フォロー	ガチ
りぶ	空気	フォロー
希望	もこう	ルール違反

### 結果と考察

既存の炎上分析の手法を用いて特徴語の推移を確認した結果、配信前日、配信日、配信翌日にかけて期待や話題が継続していく様子や炎上に関わる単語が出現していく様子を確認することができた。配信内のさらに詳細な話題の推移を確認する際に、特徴語の抽出の感覚を1日から1時間のように変更することで確認できることが期待できる。

バズ・炎上のそれぞれのデータセットから、PlayStation Showcase 2021 を除くバズのデータセットでは、配信前から配信後にかけてイベントや発表されるゲームタイトルに対する期待感を指す単語が特徴語として現れ、炎上のデータセットでは、配信日から配信翌日にかけて炎上の内容に関する単語が出現することがわかった。このことから、ゲーム関連の配信では、バズはイベントに対しての期待感を含むツイートが配信前から複数投稿されるのに対して炎上では、炎上した内容についての単語を含むツイートが放送日以降に複数投稿されることが推測できる。しかし PlayStation Showcase 2021 を含む期待感を含む単語が抽出できなかった事例に関しては抽出ができた2つの事例とくらべてツイート数の規模が小さいため、同様の規模のデータを用いての分析が必要だと考えられる。

### 5.4.2 話題の推移

特徴語の推移からでは確認しきれない話題の推移を一定以上リツイートされたツイートの内容を確認することで明らかにした。バズ・炎上の各トピックについて20リツイート以上されたツイートを抽出し目視で内容を確認し分類した。リツイート元のツイートが収集期間以前に投稿されている場合があるため、収集したデータのうち一番最初のリツイートをリツイート元として扱った。APIの仕様上リツイートされたテキストは途中で途切れていることがあり、その場合は途切れる前までの内容で判断した。

### Nintendo Direct 2021.9.24

Nintendo Direct 2021.9.24 では 518 種類のツイートが合計で 459746 リツイートされていた。ツイートの内容はイベントに対する賛成意見などを直接的な賛成、イベントに批判的な意見などを直接的な否定、発表内容に関する賛否やイベント以外に関する意見など間接的な賛否を基本とし、以降のトピックも同様に分類を行った。Nintendo Direct 2021.9.24 では他に配信内容に対する期待、予想、配信の告知、同時視聴について、ミラー放送について、配信の実況、配信後のまとめ、その他のトピックに分類された。また、配信内で発表された複数のタイトルで崩壊した世界を舞台にしていることが話題となっていたため滅亡に関する話題として分類した。その他の話題は上記で分類できないものとしている、具体的には配信開始までのカウントダウンなどをその他に分類した。内訳は直接的な賛成が 67 種 6114 リツイート、直接的な否定が 0 種、間接的な賛成が 39 種 4436 リツイート、間接的な否定が 14 種 15506 リツイート、期待が 56 種 8381 リツイート、予想が 3 種 789 リツイート、配信告知が 27 種 39928 リツイート、同時視聴が 25 種 5351 リツイート、実況が 126 種 323236 リツイート、まとめが 92 種 37226 リツイート、ミラーについては 1 種 252 リツイート、滅亡についての話題が 11 種 9125 リツイート、その他が 58 種 9412 リツイートであった。配信前日の 9 月 23 日の 0 時から配信開始時刻の 9 月 24 日 7 時までの期間では、イベントに対するポジティブもしくはネガティブな意見を含んだツイートは 84 件あり、80 件が配信内容や発表内容に対する期待などの賛成の意見で 4 件はいずれも配信時間が早朝であることへの不満という内容であった。配信中の 24 日 7 時から 7 時 40 分の期間では、発表内容やイベントのスタッフに関するポジティブな意見が 10 件確認された。配信後の 24 日 7 時 40 分から 26 日 0 時までの期間では、82 件のポジティブもしくはネガティブな意見が確認され、72 件がイベントや発表されたゲームタイトルについてのポジティブな感想や期待などであった。また 10 件が放送内容や放送開始時間に対するネガティブな感想の他、配信を見た他のユーザの感想にジェネレーションギャップを感じショックを受けたという内容のツイートであった。

### Nintendo Direct | E3

Nintendo Direct | E3 では、541 種類のツイートが合計で 323744 リツイートされていた。ツイートの内容は直接的な賛否、間接的な賛否、配信告知、実況、まとめ、同時視聴、配信内容に対する期待、予想、配信のミラーについて、その他に分類された。内訳は、直接的な賛成が 74 件 12324 リツイート、直接的な否定が 6 件 368 リツイート、間接的な賛成が 13 件 10147 リツイート、間接的な否定が 27 件 5692 リツイート、期待が 30 件 4343 リツイート、予想が 5 件 1007 リツイート、配信告知が 16 件 26786 リツイート、同時視聴が 35 件 4374 リツイート、実況が 155 件 170785 リツイート、まとめが 113 件 43422 リツイート、配信のミラーについてのツイートが 16 件 20719 リツイート、その他の話題が 52 件 23777 リツイートであった。配信前日の 6 月 15 日 0 時から配信開始時刻の 6 月 16 日 1 時までの期間ではイベントに対するポジティブもしくはネガティブな意見を含んだツイートは 70 件あり、67 件が

イベントに対する賛成や発表の内容に対する期待などで、3件が配信日時へ不満、発表内容に対するネタバレなどへの懸念、発表内容を受けた視聴者の反応への懸念であった。配信中の6月16日1時から1時40分までの期間では、イベントに対するポジティブもしくはネガティブな意見を含んだツイートは16件あり、10件が配信前と同様のポジティブな意見で、6件が発表内容への不満と発表されなかったゲームタイトルについての不満であった。配信後の16日1時40分から18日0時までの期間では、イベントに対するポジティブもしくはネガティブな意見を含んだツイートは64件あり、40件がイベントに対する賛成や発表の内容に対する期待などで、6件が配信内容、発表されなかったゲームタイトルについて、配信時間についての不満であった。

### PlayStation Showcase 2021

PlayStation Showcase 2021では、47種類のツイートが合計で18700リツイートされていた。ツイートの内容は配信告知、実況、まとめに分類された。内訳は、配信告知が38件16334リツイート、実況が4件140リツイート、配信告知が6件2226リツイートであった。配信に対する、ポジティブもしくはネガティブな意見を含むツイートは確認されなかった。

### BF204 公式配信

BF2042 公式配信では、44種類のツイートが合計で7524リツイートされていた。ツイートの内容は直接的な賛否、間接的な賛成、配信告知、実況、その他に分類された。内訳は、直接的な賛成が1件187リツイート、直接的な否定が3件171リツイート、間接的な賛成が4件450リツイート、配信告知が23件4997リツイート、実況が1件347リツイート、その他が12件1372リツイートであった。配信に参加者として参加した配信者のツイートはその他として扱った。配信前日の2021年11月19日0時から配信開始時刻の11月20日21時30分までの期間では、2件の配信についてポジティブな意見、配信者を応援する意見が確認された。配信の企画やゲーム、スタッフへの不満のツイートであった。配信後の20日23時50分から22日0時までの期間では、2件の参加者に対するポジティブな感想、1件の配信の運営に対する不満のツイートが確認された。

### えぺまつり

えぺまつりでは、25種類のツイートが合計で6047リツイートされていた。ツイートの内容は直接的な否定、間接的な賛成、配信告知、まとめ、その他に分類された。その他には炎上した配信者の本件とは別の活動に関するツイートであった。内訳は、直接的な否定が8件676リツイート、間接的な賛成が1件20リツイート、配信告知が8件5057リツイート、まとめが1件21リツイート、その他が7件273リツイートであった。配信前日の4月9日0時から配信開始の4月10日18時ごろまでの期間では、前日の同イベントに対するポジティブな感想が1件、前日の同イベントでの配信者に対する批判的な意見が1件確認された。配信中の4月10日18時ごろから20時30分ごろまでの期間ではイベントに対する、ポジティ

ブもしくはネガティブな意見が確認されなかった。配信後 4 月 10 日 20 時 30 分ごろから 4 月 12 日 0 時までの期間では 7 件のイベントでの配信者に対する批判的な意見が確認された。

#### 結果と考察

特徴語の推移からでは確認できなかった話題の推移を、一定数以上拡散されたツイートの内容を調査することで、トピックに対する反応がどのように変化していたのかを確認することができた。

20 回以上リツイートされたツイートを目視で内容の分類を行った結果、ポジティブもしくはネガティブな意見が確認できたトピックでは、バズ・炎上ともにネガティブな意見は配信終了間際または配信終了後に出現数が偏るということがわかった。Nintendo Direct | E3 では配信中でも 6 件の批判的なツイートが確認されたが、配信前、配信中と配信後でネガティブなツイートの数を比較すると配信後にネガティブなツイートの出現数が偏っていることがわかる。このことからゲーム配信におけるバズ・炎上事例では共通の特徴としてネガティブな内容のツイートは配信の終了間際から配信終了後に増加する可能性が示唆できると考える。

## 5.5 ツイートの時間分布

ツイートを行ったユーザがどのくらいの期間、トピックに興味関心をもっているのか、どのタイミングでトピックについて投稿したユーザが増えたのかを調査するため、ツイートを投稿したユーザに id を振りツイートを投稿した時刻をプロットした。

### 5.5.1 Nintendo Direct 2021.9.24

図 6 は 2021 年 9 月 23 日 0 時から 2021 年 9 月 26 日 0 時までに Nintendo Direct 2021.9.24 についてのツイートを投稿したユーザと投稿時刻のグラフである。23 日の 20 時から 24 日の 1 時までの間でユーザのツイートを投稿する頻度が高くなっていることがわかる。また、放送が始まる 1 時間前の 6 時から投稿の頻度が高くなり、放送開始後の 7 時から 12 時ごろまでの間で新規にツイートを投稿するユーザが急増していることがわかる。さらにこのユーザ数が急増した期間のユーザは 24 日の 7 時から 10 時ごろまで投稿の頻度が高くなり、その後 12 時から 13 時までの 1 時間でもう一度投稿頻度が高くなっているのに対し、24 日の午前 7 時以前からツイートを投稿したユーザは 25 日の 1 時ごろまで継続してツイートを投稿していることがわかる。24 日の 1 時以降はどのタイミングでツイートを投稿したユーザも投稿頻度が減少していることがわかる。

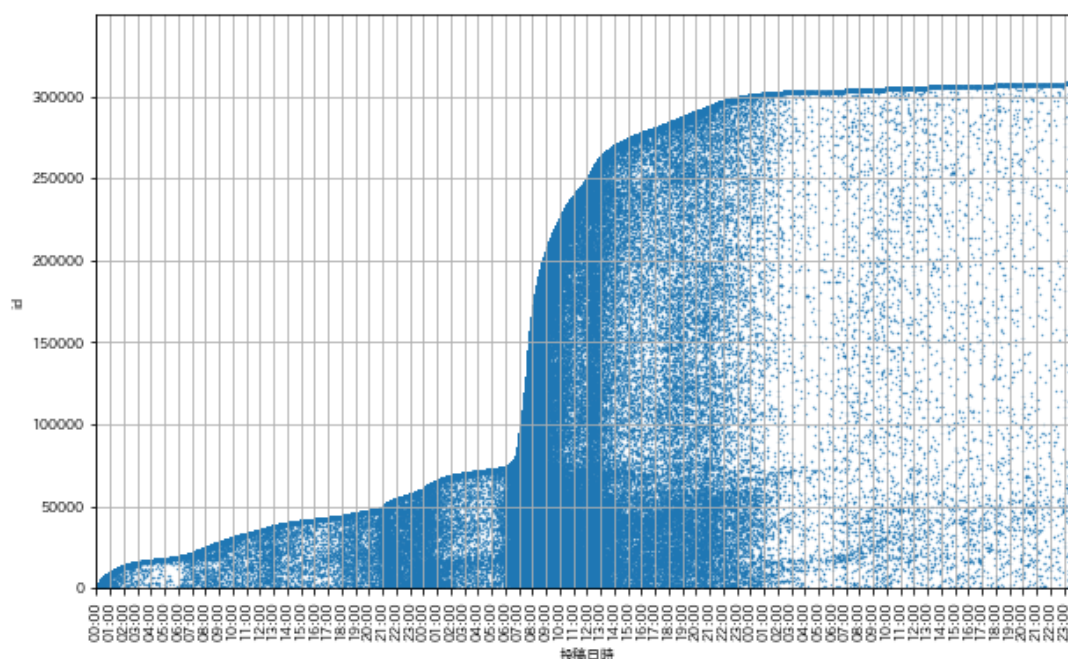


図 6 ツイートの時間分布 Nintendo Direct 2021.9.24

### 5.5.2 Nintendo Direct | E3

図 7 は 2021 年 6 月 15 日の 0 時から 2021 年 6 月 18 日の 0 時までに Nintendo Direct | E3 についてのツイートを投稿したユーザと投稿時刻のグラフである。6 月 15 日の 0 時から配信開始時刻である 6 月 16 日 1 時までゆるやかにツイートの投稿者数が増加し、継続的にツイートを行っている。放送開始後の 6 月 16 日 1 時から 2 時までツイートの投稿者数が急増し、その後、6 時から 13 時にかけて投稿者が増加し続け、それ以降緩やかに増加していることがわかる。6 月 15 日 7 時から 6 月 16 日 3 までと、6 月 16 日 5 時から 13 時ごろまでの区間でユーザの投稿頻度が高いことがわかる。また、放送時刻の 6 月 16 日 1 時以降にツイートを投稿したユーザは 6 月 16 日 5 時から 13 時までの区間で投稿がまばらな箇所があるのに比べ 6 月 16 日 1 時以前から投稿を行ったユーザはほとんどが継続的にツイートを行っている。6 月 17 日 1 時以降はどの時間帯からツイートを行ったユーザも投稿頻度が低下している。

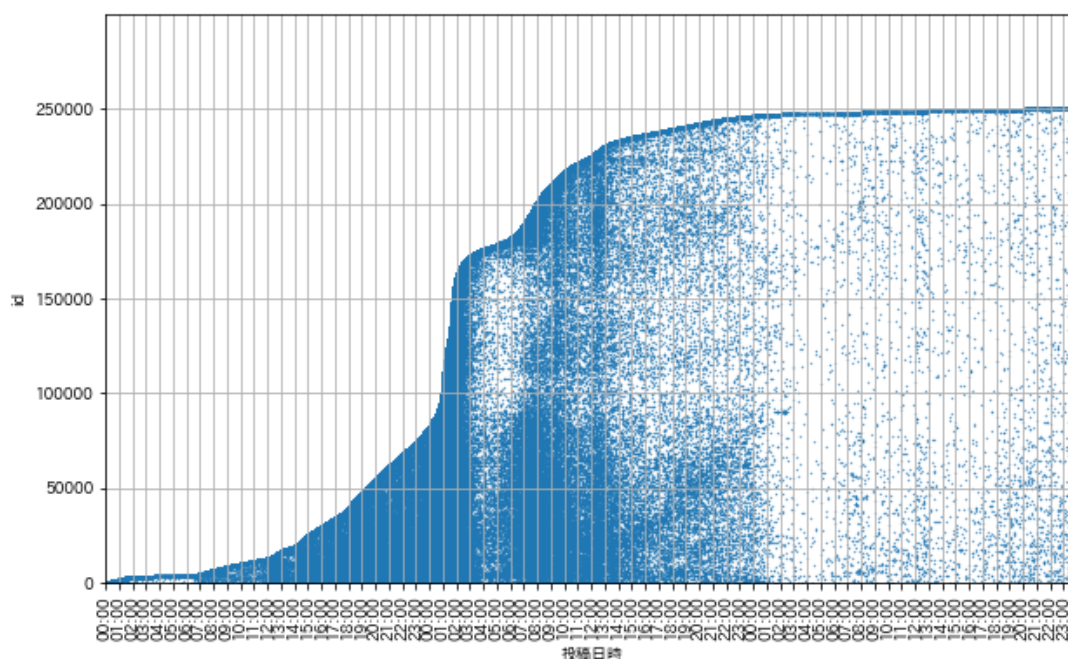


図 7 ツイートの時間分布 Nintendo Direct | E3

### 5.5.3 PlayStation Showcase 2021

図 8 は 2021 年 9 月 9 日の 0 時から 2021 年 9 月 12 日の 0 時までに PlayStation Showcase 2021 についてのツイートを投稿したユーザと投稿時刻のグラフである。2021 年 9 月 9 日 16 時ごろから 9 月 10 日 7 時まで緩やかにユーザ数が増加し、9 月 10 日 7 時から 13 時まで一定のペースでユーザ数が増加している。ツイートは放送前後の 9 月 10 日 5 時前後と 9 月 10 日 6 時から 23 時ごろまで集中的に投稿されている。特に 9 月 10 日 5 時以前に投稿を行ったユーザの投稿頻度が 9 月 10 日 6 時から 23 時ごろにかけて高い。4.4 節の話題の推移ではイベントに対する直接的な批判ツイートのうち 20 リツイート以上されたものは 11 月 20 日 23 時に 2 件確認されているため、この区間で批判的なツイートが集中していることが考えられる。



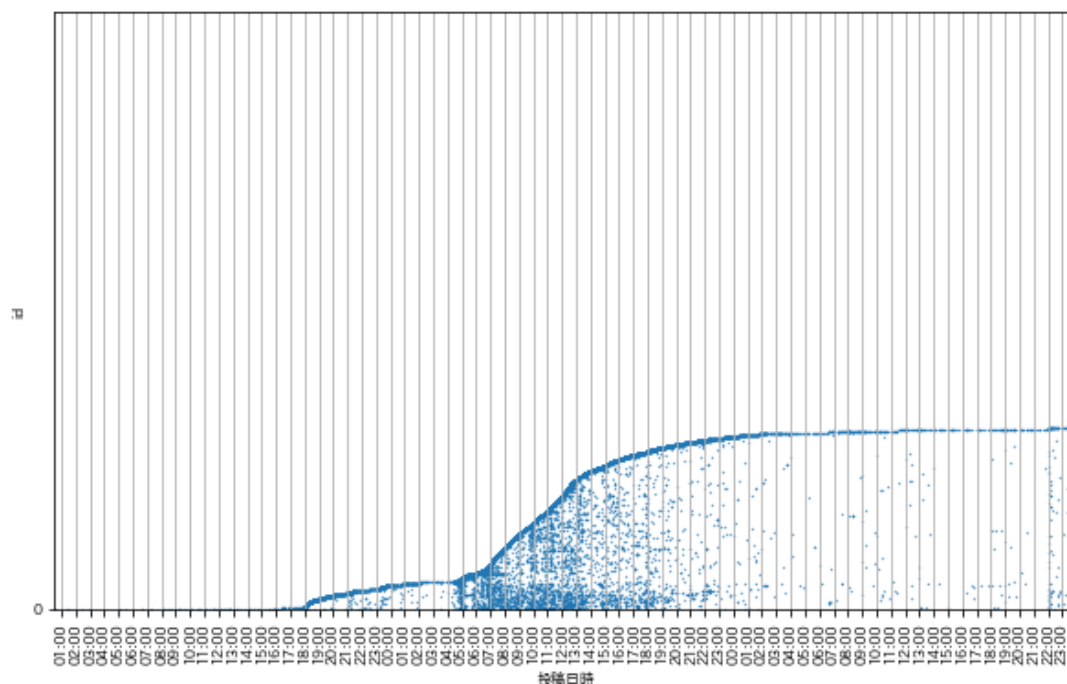


図 8 ツイートの時間分布 PlayStation Showcase 2021

#### 5.5.4 BF2042 公式配信

図 9 は 2021 年 11 月 19 日の 0 時から 2021 年 11 月 22 日の 0 時までに BF2042 公式配信についてのツイートを投稿したユーザと投稿時刻のグラフである。ユーザ数は全期間を通して緩やかに増加しており、11 月 20 日 18 時から 19 時、21 時から 11 月 21 日 3 時からの間で投稿が集中している。11 月 19 日 19 時ごろから 11 月 20 日 15 時までに投稿したユーザと 11 月 20 日 17 時頃に投稿したユーザは 11 月 20 日 21 時から 11 月 21 日 3 時の区間でツイートの投稿頻度が高く、11 月 20 日 22 時半ごろから 23 時ごろまではそれまでに投稿したほとんどのユーザの投稿頻度が高くなっている。11 月 21 日の 3 時以降からはどのユーザの投稿頻度も低下している。また、11 月 20 日の 18 時から 22 時までに投稿をはじめたユーザは 11 月 20 日 22 時半から 21 日 0 時までの区間で投稿頻度が高くなっており、11 月 20 日 23 時から 11 月 21 日 1 時までにツイートをを行ったユーザは 11 月 21 日 0 時から 1 時までの区間でツイートの投稿頻度が高くなっていることがわかる。

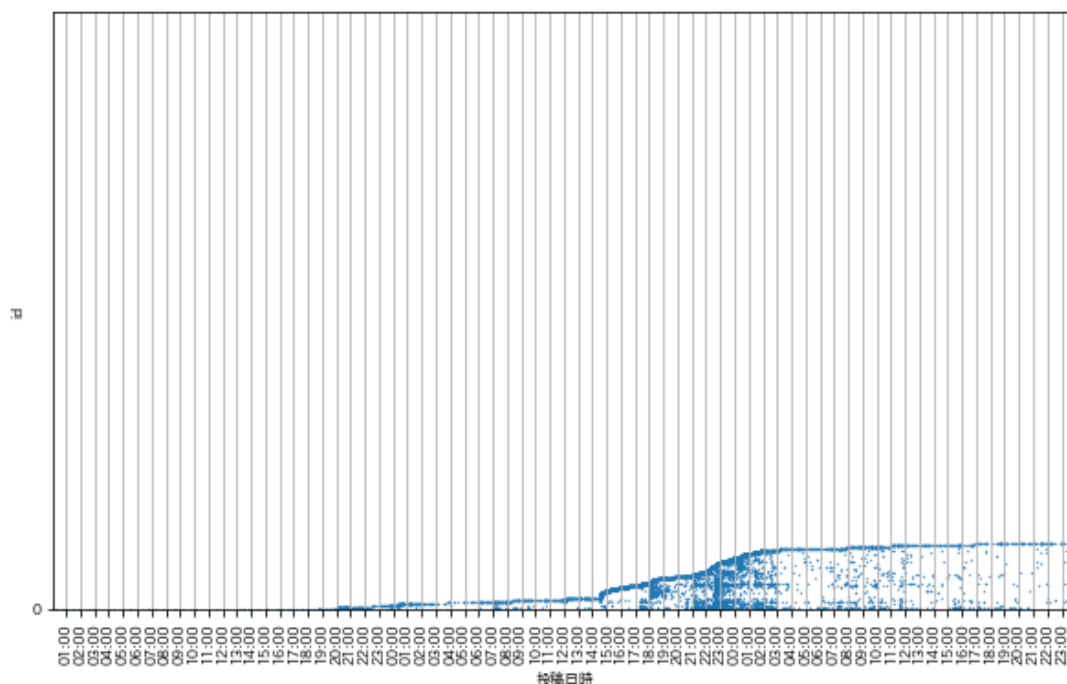


図 9 ツイートの時間分布 BF2042 公式配信

#### 5.5.5 えぺまつり

図 10 は 2021 年 4 月 9 日の 0 時から 2021 年 4 月 12 日の 0 時までにえぺまつりについてのツイートを投稿したユーザと投稿時刻のグラフである。4 月 10 日 21 時半から 22 時までの区間でユーザが急増し、そのほかの区間では緩やかに増加している。11 月 10 日 17 時半ごろから 23 時頃までツイートの投稿頻度が高くなっている。特に 4 月 9 日 20 時ごろから 4 月 10 日 0 時ごろまでに投稿をおこなったユーザは 11 月 10 日 17 時半ごろから 11 日 1 時頃まで継続的にツイートを行っている。4 月 9 日 20 時以前からツイートの投稿をしいたユーザの投稿頻度が放送の直前、放送中、放送の直後でも高くなっていない理由として、データセット作成時に検索ワードにした配信者の他の活動についてのツイートを行っており今回のゲームイベントに興味がない層であったことが考えられる。

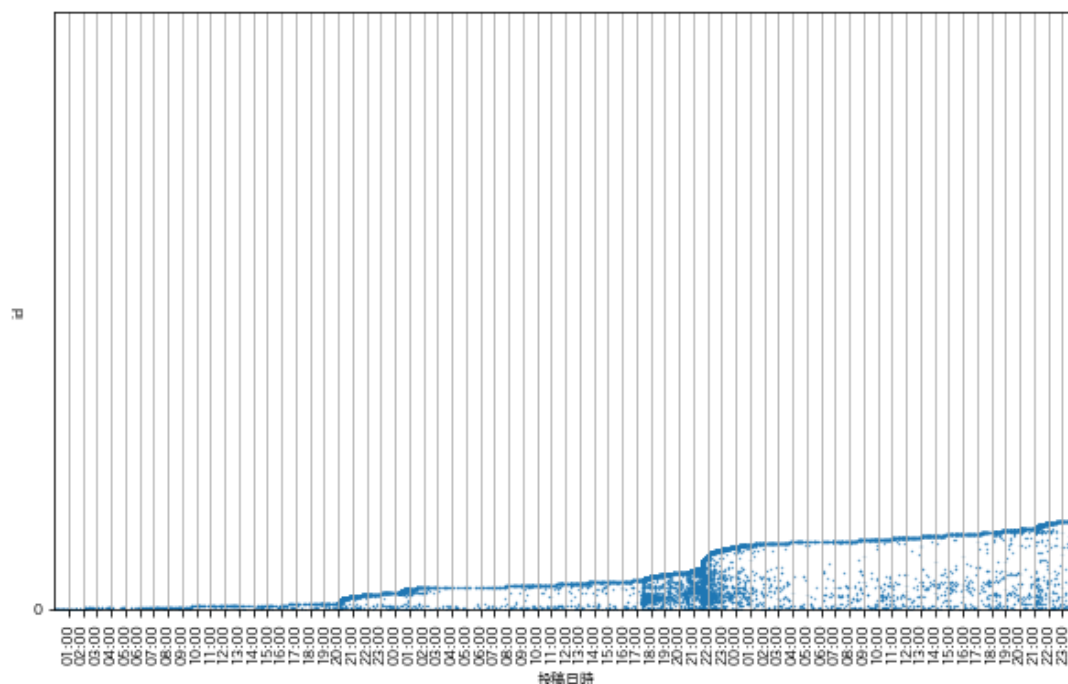


図 10 ツイートの時間分布 えべまつり

### 5.5.6 結果と考察

分析の結果、各ユーザがツイートを行うタイミング、時間ごとのツイートを行う頻度に加えて、トピックについてのツイートするユーザが増えるタイミングについても確認することができた。

ツイートの投稿時間とユーザの投稿頻度についてバズと炎上の共通の特徴として配信開始以前よりツイートを投稿していたユーザは配信終了後も継続してツイートを投稿していることがわかった。このことからゲーム配信のバズと炎上の事例では、配信開始前からトピックに関心を示しているユーザは配信開始後から配信終了後以降も一定の期間トピックについて関心を持っていることが推測できる。また、ユーザごとのツイートの時間分布を用いてユーザのトピックへの関心の継続を確認する分析はバズでも炎上と同様に行うことができた。

## 5.6 コミュニティ間の情報拡散

バズ・炎上のトピックがどのように拡散されていたのか把握するため、それぞれのトピックについて拡散を行ったコミュニティとコミュニティの規模について分析を行う。まず、情報拡散を行ったコミュニティの推移を調査する前に、収集期間全体でのコミュニティの規模を確認するため、収集期間内全体でのネットワークの構築を行った。収集期間内のツイートのうち相互にメンションを送っているユーザ同士にリンクを張り、ネットワークを作成した。

Nintendo Direct 2021.9.24 では、547 個のコミュニティが構築され、メンバ数が 3 人以上のコミュニティは 45 個であった。Nintendo Direct|E3 では 442 個のコミュニティが構築され、メンバ数が 3 人以上のコミュニティは 25 個であった。PlayStation Showcase 2021 と BF2042 公式配信ではコミュニティは構築されなかった。えぺまつり配信では、26 個のコミュニティが構築され、メンバ数が 3 人以上のコミュニティ数は 0 個であった。全てのトピックでコミュニティのメンバ数が 10 人を超えているコミュニティは 1 個であり、その他のコミュニティもほとんどが、メンバ数が 2 人であることがわかった。このため、1 日おきにネットワークを構築しても推移を観測できる規模のコミュニティは抽出できないと考えられ、ネットワーク構築後の Louvain 法を用いてのクラスタリングとユーザプロフィールを用いてのラベリングを省略した。今回のゲーム配信についてのデータセットを用いて、相互メンション関係を用いてのコミュニティについての分析は適していないことがわかった。

クラスタリングをおこなえる規模のコミュニティが得られなかった理由として、以下の理由が考えられる。先行研究で取り上げられたトピックと本研究で取り上げたトピックの性質の違いである。先行研究で取り上げた、炎上事例は人工知能学会学会誌が発表されてから、外部メディアサイトで取り上げられ、批判ツイートが拡散されることで炎上した。今回対象としたトピックはテレビゲームに関するオンライン生配信イベントであるため、配信をリアルタイムで視聴しているユーザが多く配信中のメンションが少なかったと考えられる。また、はじめからトピック自体の興味関心の規模が大きかったため、同一トピック内でのコミュニティが細分化されたと考えられる。よって相互メンションを利用したネットワークの構築はゲーム配信についてのツイートに適用することが難しいと考えられる。

リツイートの関係を利用したネットワークの構築を相互メンション関係の代替として検討している。ゲーム配信に関するトピックでは、ユーザは、配信中は配信に注目し、配信外でもゲームや特定のゲームタイトルという大きなコミュニティに属しているため、コミュニティは細分化される。そこでユーザ間の相互にメンション関係ではなく、リツイートの関係を用いることが有用であると考えられる。ユーザ A のツイートをユーザ B がリツイートした場合にリンクを張り、ネットワークを構築する。ユーザ C がユーザ B のリツイートをリツイートした場合はユーザ B とユーザ C の間にリンクを貼る。配信中はメンションを作成し、トピックについての会話や議論をすることが難しいのに対し、誰かが作成したツイートをリツイートすることは容易である。実際、今回のデータセットでは放送があった時間帯でのリツイートの割合はほとんどの場合で 5 割以上であった。PlayStation Showcase 2021 は約 48%、えぺまつりは配信時間が長く最初の 1 時間のみリツイートの割合が 6 割であった。直近のリツイートの関係でネットワークを構築することで、相互メンション関係と同様に拡散を行っているコミュニティの推移を確認することができると予想できる。この方法の課題点として、直近のリツイートを調べる際に誰からリツイートされたものをリツイートしたのかという情報を現在使用している API では取得できないことである。また、Twitter の web アプリ上でもリツイートの経路はわからないため、実現にはリツイートをを行ったユーザのフォ

ロー欄から対象のツイートをリツイートしたユーザを列挙し、リツイートした時間を比較することでリツイートの経路を推定する作業が必要である。

## 5.7 リツイートの割合の推移

バズ・炎上の各トピックに対する注目度を確認するため、1時間ごとのリツイートの割合について調査を行った。生配信中はツイートを作成することよりも、リツイートをするのが容易であると考えられ、リツイートの割合を調査することでトピックの話題性、注目度を確認できると考えられる。各トピック配信前日、配信日、配信翌日の72時間で集計した。

### 5.7.1 Nintendo Direct 2021.9.24

図 11 は Nintendo Direct 2021.9.24 の 2021 年 9 月 23 日 0 時から 9 月 26 日 0 時までの 1 時間ごとのリツイートの割合の推移とツイート数の推移である。配信前日 23 日 19 時から 21 時の期間、配信開始 1 時間前の 24 日 6 時から 8 時までの期間でリツイートの割合が急増していることがわかる。また、配信前と比較して配信後のリツイートの割合は緩やかに低下していることがわかる。また放送後は、ツイート数は減少しているもののほとんどの時刻でリツイートの割合が 6 割を超えていることから、放送開始時刻に急増したツイートからリツイートされていると推測できる。

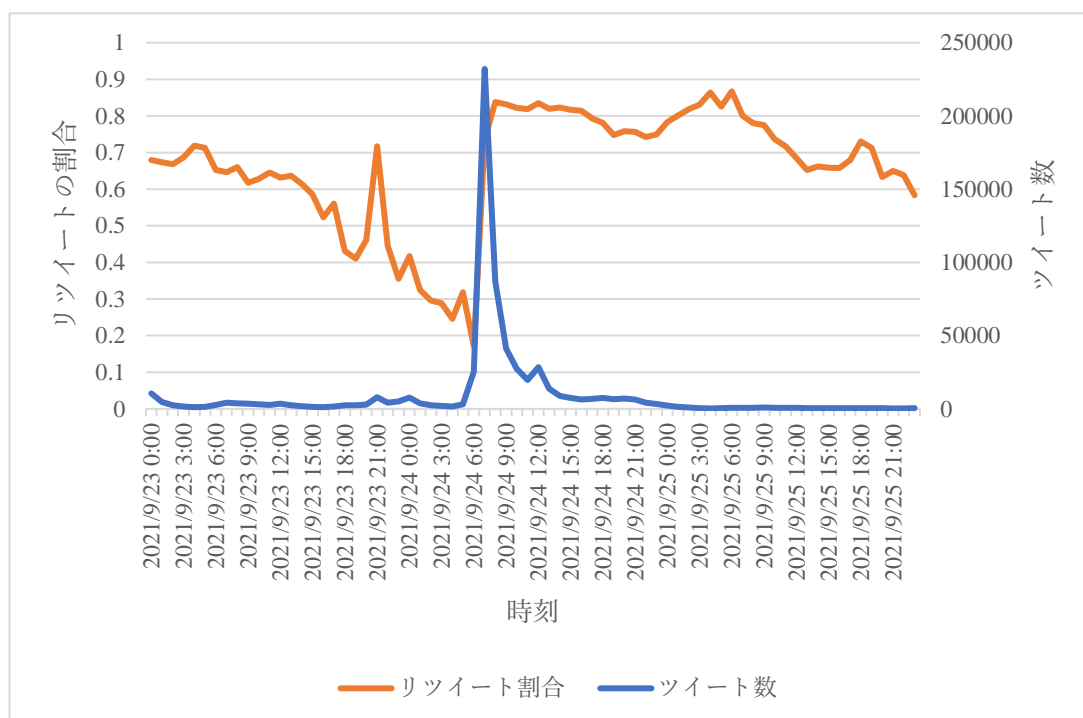


図 11 リツイートの割合の推移とツイート数の推移 Nintendo Direct 2021.9.24

### 5.7.2 Nintendo Direct | E3

図 12 は Nintendo Direct | E3 の 2021 年 6 月 15 日 0 時から 6 月 18 日 0 時までの 1 時間ごとのリツイートの割合の推移とツイート数の推移である。配信前日の 6 月 15 日 7 時から 14 時までの期間と配信開始 1 時間前の 16 日 0 時から 2 時までの期間でリツイートの割合が急増している。また、配信後はどの時刻でも 65% 以上のリツイートの割合であった。Nintendo Direct 2021.9.24 と同様に配信後のツイート数は配信直後から減少しているもののリツイートの割合は一定以上であるため、配信直前、配信中に急増したツイートがリツイートされていると推測できる。



図 12 リツイートの割合の推移とツイート数の推移 Nintendo Direct | E3

### 5.7.3 PlayStation Showcase 2021

図 13 は PlayStation Showcase 2021 の 2021 年 9 月 9 日 0 時から 9 月 12 日 0 時までの 1 時間ごとのリツイートの割合の推移とツイート数の推移である。ツイート数が 0 であった時間のリツイートの割合は記載していない。放送前の 9 月 10 日 5 時以前のリツイート割合がほとんどの時刻でリツイートの割合が 5 割以上であることがわかる。また放送開始 3 時間前の 9 月 10 日 2 時から放送開始時刻の 9 月 10 日 5 時までの期間でリツイートの割合が急減し放送終了後の 7 時までの期間で急増している。7 時以降は他 2 つのバズの事例と同様の理由からリツイートの割合が一定以上であると推測できる。

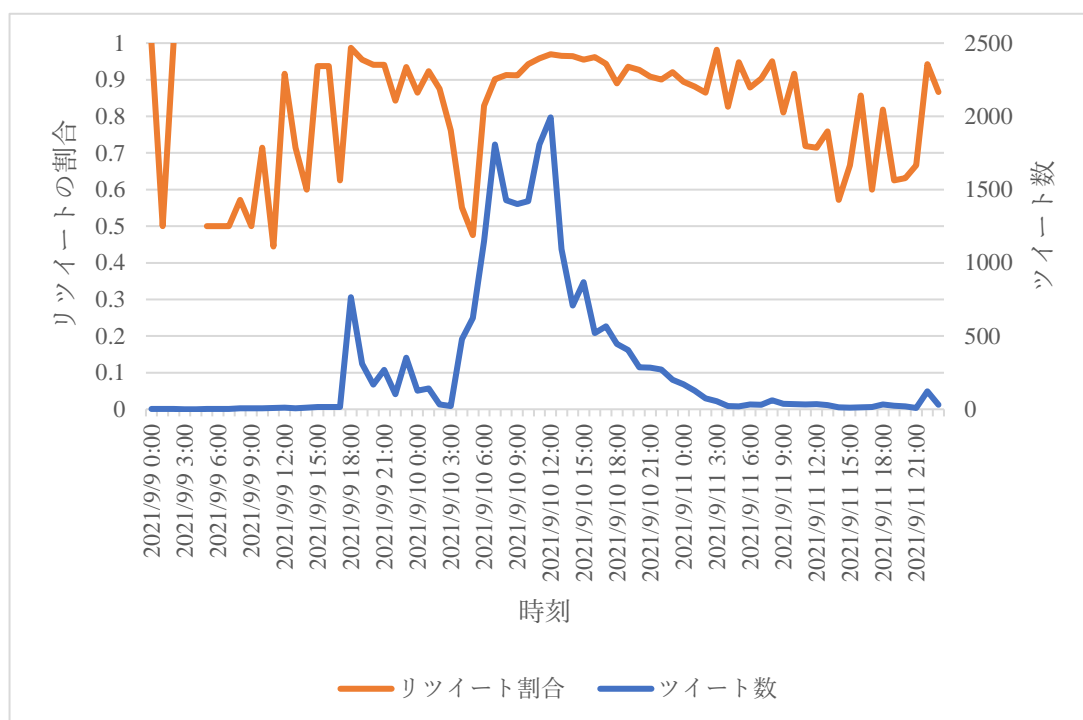


図 13 リツイートの割合の推移とツイート数の推移 PlayStation Showcase 2021

#### 5.7.4 BF2042 公式配信

図 14 は BF2042 公式配信の 2021 年 11 月 19 日 0 時から 11 月 22 日 0 時までの 1 時間ごとのリツイートの割合の推移とツイート数の推移である。配信中の 11 月 20 日の 22 時から 2 配信直後の 23 時までの期間でリツイートの割合が急減しその後 21 日 1 時までの期間で急増している。7 時以降はバズと同様の理由でリツイートの割合が一定以上であると考えられる。

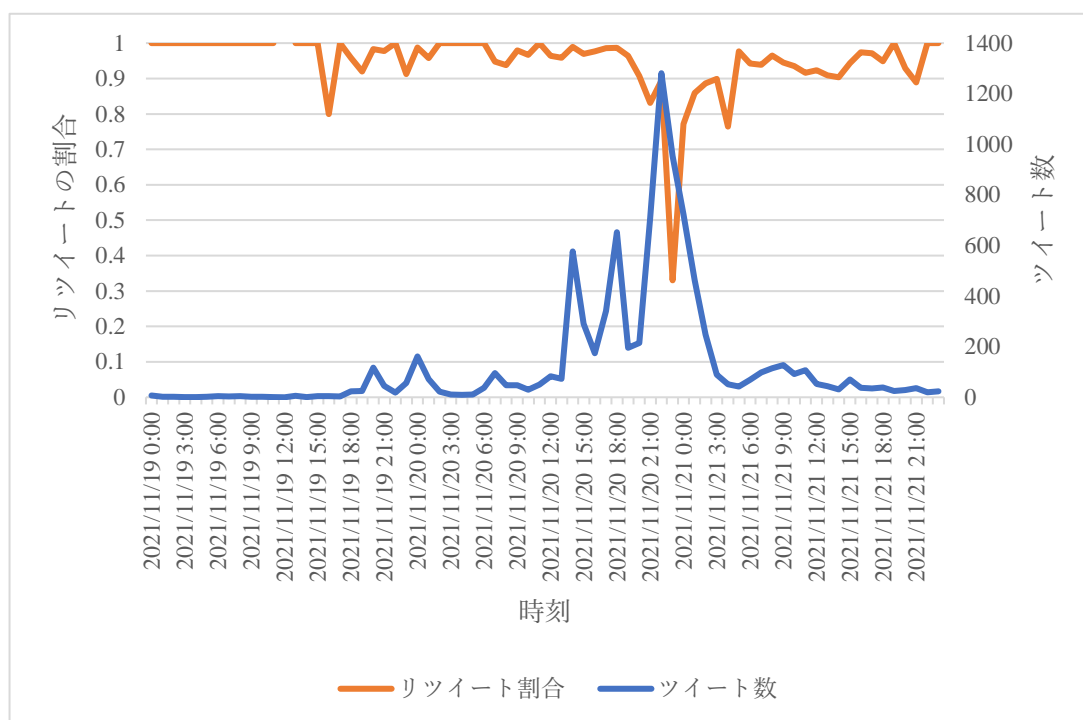


図 14 リツイートの割合の推移とツイート数の推移 BF2042 公式配信

### 5.7.5 えぺまつり

図 15 はえぺまつりの 2021 年 4 月 9 日 0 時から 4 月 12 日 0 時までの 1 時間ごとのリツイートの割合の推移とツイート数の推移である。他の 4 つのトピックと異なり、リツイートの割合が急増・急減している箇所が複数あることが確認できる。また配信後の 4 月 10 日 20 時 30 分以降のリツイートの割合も他のトピックとは異なり変化していることから、リツイートではなくツイートを作成し投稿されていることがわかる。リツイート割合の変化が他のトピックと異なる理由として、炎上した配信者が本件のトピックの前日にも同じイベントで炎上していること、炎上した配信者のゲーム以外の活動のファンがデータセットに含まれているということが考えられる。



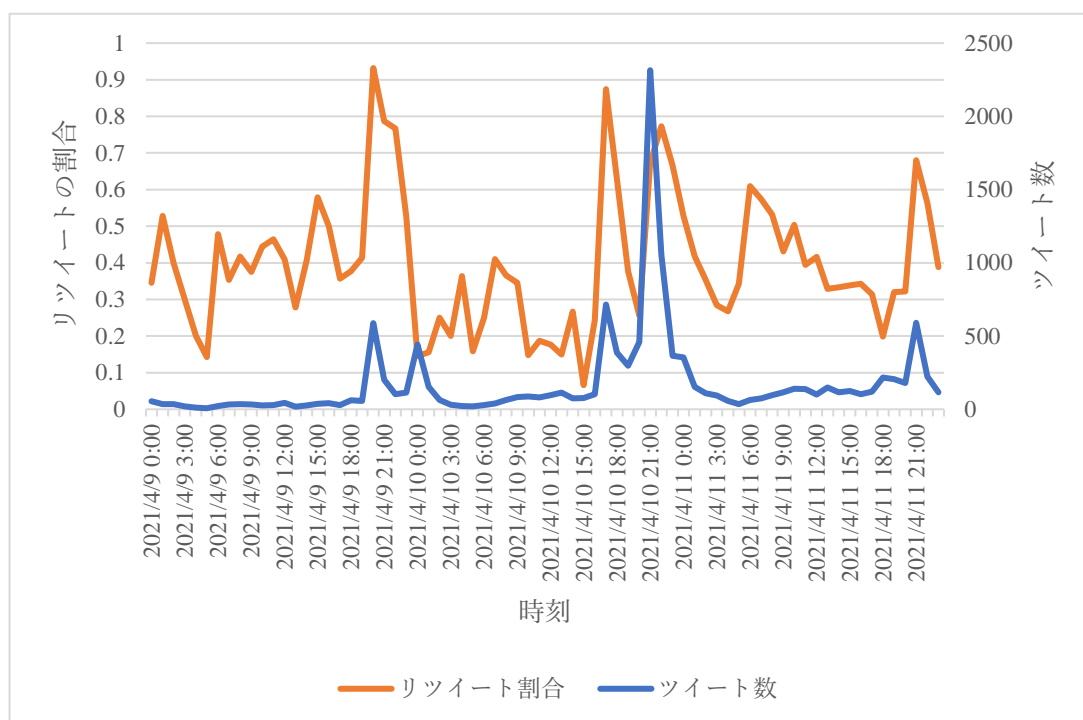


図 15 リツイートの割合の推移とツイート数の推移 えべまつり

### 5.7.6 結果と考察

ツイート数に占めるリツイートの割合を調査することでトピックの注目度を調査することができた。バズ・炎上のリツイートの割合の変化を分析した結果、バズでは2つの事例で配信直前から配信直後までの期間でリツイートの割合が急増し、1つの事例で配信直後からリツイートの割合が急増していることがわかった。炎上では配信中、もしくは配信直前からリツイートの割合が減少していることが確認できた。またえべまつり以外の4つの事例で配信後のリツイートの割合の推移が一定以上であり、配信中もしくは配信直後に急増したツイートが拡散されたということが推測できた。以上より、バズ、炎上のトピックが単体の配信の内容にのみ関連する場合、またゲーム配信に関するトピックの場合、バズでは配信の直前もしくは配信の開始とともにリツイートの割合が急増し、炎上では配信中もしくは配信の終盤からリツイートの割合が急増すると考えられる。さらにリツイート割合が急増した後、配信中もしくは配信後に急増したツイートがリツイートされるため、リツイートの割合の推移は安定すると考えられる。

## 5.8 実験の結果のまとめ

主なイベントとツイート数の推移の関係の分析では、トピックについての話題がどのように Twitter 上で広まったのかをツイート内で言及されている外部サイトを確認することで観察を行った。分析の結果、1時間以内に外部サイトや一定数以上リツイートされたツイート

が複数あることで、外部サイトとツイート数の推移の因果関係を明らかにすることができなかった。しかし、確認された外部サイトの内容からどのような話題が拡散されたのかを確認することができた。特徴語の推移では、それぞれのバズ・炎上事例について、Twitter 上での反応や意見がどのように遷移しているのかを確認するため、一定時間ごとの特徴語の推移を調査した。分析の結果、出現した特徴語の時系列変化から話題の推移を推測することができた。話題の推移の分析では、特徴語の推移からでは確認しきれない話題の推移を一定以上リツイートされたツイートの内容を確認することで明らかにした。分析の結果、ツイートの内容からトピックについての賛否とその推移を確認できた。各ユーザのツイート時間の分布の分析では、ツイートを行ったユーザがどのくらいの期間、トピックに興味関心をもっているのか、どのタイミングでトピックについて投稿したユーザが増えたのかを調査するため、各ユーザのツイートの投稿時刻を確認した。分析の結果、ユーザが増加するタイミング、各ユーザのツイートの継続性などを確認できた。コミュニティ間の分析では、情報拡散を行っているコミュニティを特定し、時間変化ごとに情報拡散を行っているコミュニティの推移を確認するため、相互メンション関係を用いてユーザ間のネットワークを構築したが、クラスタリングを用いる規模のコミュニティを確認できず、コミュニティの推移を確認することができなかった。リツイート数の割合の推移の分析では、ツイート数に占めるリツイートの割合の推移を調査することでトピックの注目度を確認した。分析の結果、リツイートの割合の推移を確認でき、どのタイミングでリツイートによる拡散が盛り上がるのかを確認できた。

## 第 6 章 結論

本研究では、炎上の分析手法がバズにも応用できることを確かめ、バズと炎上の事例に同一の炎上の分析手法を適用し、結果を比較することでバズと炎上の特徴を明らかにすることを目的としている。分析の手法には鳥海ら[12]の人工知能学会の表紙問題についての分析手法を採用し、再現を行うことでバズへの応用の可能性を確かめた。

ゲーム配信に関するバズと炎上事例についてのデータセットを作成と表紙問題の炎上分析の手法を再現し分析を行った結果、主なイベントとツイート数の推移の関係では一定数以上拡散されたツイートと外部サイトの投稿日時とツイート数の推移を同じ時系列上にプロットしても因果関係は明らかにならなかった。因果関係を明らかにするため、一定期間ごとのツイート数に占める主なツイートと外部サイトについてのツイート数を確かめることが必要ということが明らかになった。特徴語の推移、話題の推移、ツイートの時間分布に関しては炎上と同様にバズの分析を行うことが可能であった。コミュニティ間の情報拡散に関する分析では、データセット内からツイートをを行っているコミュニティを分類する過程で、相互メンションによるネットワークを構築したが十分な規模のクラスタが得られなかったためコミュニティの時系列分析が行えなかった。相互メンションを用いてのネットワーク構築の代わりとして、リツイートの関係を用いてのネットワーク構築について検討した。

それぞれの分析の結果については、主なイベントとツイート数の推移の関係では、ゲーム配信におけるバズの事例では配信前から配信後にかけて話題がある程度継続し、炎上の事例では配信後では話題になりづらいことを示唆した。また、配信者や配信の運営が同じであり、同様の内容を行う配信では話題やツイート数の推移に共通の特徴が現れるということを示唆した。特徴語の推移では、バズはイベントに対しての期待感を含むツイートが配信前から複数投稿され、炎上では炎上した内容についての単語を含むツイートが放送日以降に複数投稿されることを示唆した。話題の推移に関する分析では配信に関する批判は配信終了後か配信終了間際に偏ることをバズと炎上のゲーム配信における共通の特徴として推測した。ツイートの時間分布では、配信開始前からトピックに関心を示しているユーザは配信開始後から配信終了後以降も一定の期間トピックについて関心を持っていることを推測した。また、本研究で新たにトピックの注目度について着目し、リツイートの割合を分析した。その結果、バズ、炎上のトピックが単体の配信の内容にのみ関連し、ゲーム配信に関するトピックの場合、バズでは配信の直前もしくは配信の開始とともにリツイートの割合が急増し、炎上では配信中もしくは配信の終盤からリツイートの割合が急増すると推測した。さらにリツイート割合が急増した後、配信中もしくは配信後に急増したツイートがリツイートされるため、リ

ツイートの割合の推移は安定することを示唆した。

以上より、バズと炎上について分析結果を比較する本研究では、ツイート数の推移とイベントの関係、コミュニティについての分析について改良が必要であることがわかった。また、バズと炎上の類似点としては、配信に関する批判的なツイートは配信終了後か配信終了間際に出現しやすいこと、配信開始前からトピックに関心を示しているユーザは配信開始後から配信終了後以降も一定の期間トピックについて関心を持っていることが確認された。相違点としては、バズについてはイベントに対しての期待感を含むツイートが配信前から複数投稿されること、配信の直前もしくは配信の開始とともにリツイートの割合が急増すること、炎上では炎上した内容についての単語を含むツイートが放送日以降に複数投稿されること、配信中もしくは配信の終盤からリツイートの割合が急増することを確認した。

今後の展望としては、データセットの規模の違いからそれぞれの事例の特徴を抽出できなかった分析について規模の近いデータセットを用いて、事例の内容やもともとの認知度などを揃えて分析を行いたい。また、今回のゲーム配信の分析によってその他のトピックの分析を行えることが示唆された。様々なトピックでの分析を行い、バズと炎上の明確な定義を一般化していきたい。

## 謝辞

本研究を行うに際し、研究内容や方針に関するご指導を頂いた公立はこだて未来大学の  
新美先礼彦先生に心から感謝いたします。また、研究に関するアドバイスをして頂いた新美研  
究室の皆様にも深く感謝いたします。

The authors would like to thank Enago ([www.enago.jp](http://www.enago.jp)) for the English language review.

## 参考文献

1. 朝日新聞. 地震直後「ライオン放たれた」 投稿の男性、不起訴処分. 朝日新聞デジタル. (オンライン) 2017 年 3 月 22 日. (参照日: 2022 年 1 月 18 日.) <https://www.asahi.com/articles/ASK3Q5VPQK3QTLVB019.html>.
2. 日本経済新聞. 悪ふざけ動画、拡散止まらず バイトが SNS 投稿. (オンライン) 2019 年 2 月 19 日. (参照日: 2022 年 1 月 18 日.) <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO41440830Z10C19A2CC0000/>.
3. 朝日新聞. 「ホームレスの命どうしても…」配信が批判されるべき理由. 朝日新聞デジタル. (オンライン) 2021 年 8 月 14 日. (参照日: 2022 年 1 月 18 日.) <https://www.asahi.com/articles/ASP8F62L0P8FULZU001.html>.
4. 榊剛史, 鳥海不二夫. ソーシャルポルノ仮説に基づくメディア企業 SNS アカウントの扇動性に関する分析. 人工知能学会全国大会論文集, JSAI2020 巻, 第 34 回 (2020), p. 1L4GS503 1-4, 2020.
5. 宮部真衣, 梅島彩奈, 灘本明代, 荒牧英治. マイクロブログにおける流言の特徴分析. 情報処理学会論文誌, 54(1), 223-236, 2013.
6. 谷季恵, 松村嘉之. Twitter 上の情報拡散がもたらす商品販売効果推定モデルの提案. 精密工学会学術講演会講演論文集 2016 年度精密工学会秋季大会 (pp. 3-4), 2016.
7. 中島伸介, 張建偉, 稲垣陽一, 中本レン. 大規模なブログ記事時系列分析に基づく流行語候補の早期発見手法. 情報処理学会論文誌データベース (TOD), 6(1), 1-15, 2013.
8. 高橋直樹, 檜垣泰彦. Twitter における感情分析を用いた炎上の検出と分析. 電子情報通信学会技術研究報告; 信学技報, 116(488), 135-140, 2017.
9. 小山耕平, 浅谷公威, 榊剛史, 坂田一郎. ネット炎上におけるユーザーの共振構造. 人工知能学会全国大会論文集, 2019, JSAI2019 巻, 第 33 回 (2019) (pp. 2E5J602 1-3 ), 2019.
10. 石塚淳, 榊剛史, 丸井淳己, 森純一郎, 坂田一郎. ソーシャルメディアにおけるユーザーコミュニティの情報をを用いたバースト予測に関する研究. 人工知能学会全国大会論文集, JSAI2015 巻, 第 29 回 (2015), p. 4I15 1-2, 2015.
11. 福田浩至, 大曾根匡. ネット炎上の進行度を分類する手法の提案. 情報システム学会 全国大会論文集, 2019, 15 巻, 情報システム学会, 1-6, 2019.
12. 鳥海不二夫, 榊剛史, 岡崎直観. 「人工知能」の表紙に関する Tweet の分析 (< 小特集 > 「人工知能」表紙問題における議論と論点の整理). 人工知能, 29(2), 172-181, 2014.
13. Blondel D. Guillaume, J. L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E.V. Fast unfolding of communities in

large networks. Journal of statistical mechanics: theory and experiment, 2008(10), 2008.