

# 防災支援に向けた地域コミュニティ活用に関する研究

## Research of Practical Use of a Local Community for Disaster Reduction

小川 祐樹<sup>\*1</sup> 野田五十樹<sup>\*2</sup> 鳥海不二夫<sup>\*3</sup> 山本 仁志<sup>\*1</sup> 後藤真太郎<sup>\*1</sup> 和崎宏<sup>\*4</sup> 五味壮平<sup>\*5</sup>  
 Yuki Ogawa Itsuki Noda Fujio Toriumi Hitoshi Yamamoto Shintaro Goto Hiroshi Wasaki Sohei Gomi

<sup>\*1</sup>立正大学 <sup>\*2</sup>産業技術総合研究所 <sup>\*3</sup>東京大学 <sup>\*4</sup>関西学院大学 <sup>\*5</sup>岩手大学  
 Rissho University Advanced Industrial Science and Technology Tokyo University Kwansai Gakuin University Iwate University

In this study, in order to clarify differences in topics between social media at the time of earthquake, we conduct a cluster analysis of articles posted on Twitter and local SNS to extract topics and analyze differences in topics between media and their time-series transition. Also, by seeing the regions of the people who posted the articles, we clarify the differences in media used and topics posted among regions. As the result of analysis, as for the differences in topics between media, main topics on Twitter were about worry, anxiety, and main topics on local SNS were about safe confirmation, lifeline, support, and shelters. Also, as for the differences in topics among regions, we found that main topics in afflicted areas were about worry, support, and lifeline and main topics in non-afflicted areas were about anxiety and radioactivity.

### 1. はじめに

今回の東日本大震災において、Twitter といったソーシャルメディアは多数の個人のローカルな情報の発信・共有ツールとして役立った。この他にも、地域 SNS とよばれる地域性に特化したコミュニティも被災地域内の住民同士の情報共有や、安否確認、復旧の支援活動を議論する場として活用された。地域 SNS は、その利用者が基本的にその地域に限定されており、オンライン上でのコミュニケーションだけでなく、イベントやオフ会などの交流も活発に行われ、オフラインでのつながりを重視しているといった点が特徴的な SNS である。このような地域 SNS は、災害や防災について特に期待されており [LASDEC 09]、平時からのコミュニティ形成が水害被害時における情報共有や支援活動の議論の場として機能した実績がある [小川 09]。Twitter や SNS といったソーシャルメディアを実現するメディアは、災害時の被災者において非常に有効なツールになると考えられるが、情報の集約・共有、現場との調整など解決すべき課題は多い。災害時において利用者はどのようなコミュニティをどう活用したらよいのだろうか。

本研究では、東日本大震災で活用された Twitter と地域 SNS について、震災当時のログデータの分析から災害時におけるユーザのメディアの利用特性として話題の違いについて明らかにする。具体的には、Twitter と地域 SNS で扱われる話題の違いの観点から、それぞれの場で特有な話題を明らかにし、その差をみることで各コミュニティにおいてより適した話題や活動について検討する。

### 2. 関連研究

災害時におけるソーシャルメディアに関して分析した研究は多数あげられるが [Mendoza 10, Qu 11, 臼井 10, 風間 12, 小池 12]、異なるソーシャルメディアを横断して分析した研究は少ない。各メディアには、機能の違いだけでなく、参加者の特性や運営組織の違いによって利点・欠点が考えられる。例えば、Twitter のような多くの参加者がいるメディアでは、多数の個人のローカル情報の共有や、その即時性においては有用なメディア

アであるといえるが、デマの流布などの情報の信頼性においては問題がある。一方、地域 SNS は、参加者数の面においては Twitter には及ばないが、参加者が地域に限定されていることから、ある程度顔が見えていることによって信頼関係が形成されている点や、より地域に特化した情報が共有できる点、また、運営主体が NPO や NGO という地域 SNS もあることから現地での復旧・復興支援の調整については有用なメディアであると考えられる。

現在、ソーシャルメディアとよばれるメディアは多数あげられるが、災害時においてこれらのコミュニティはどう活用できるのだろうか。本研究では、そのための準備的な研究として、Twitter と地域 SNS で扱われる話題の違いの観点からそれぞれの場で特有な話題を明らかにし、各コミュニティにおいて適した議論や活動について検討する。

### 3. メディア・地域別での話題の違い

本研究では、Twitter と地域 SNS での話題の違いを分析するために、各メディアに投稿される記事(ツイート、ブログ・BBS 記事)をクラスタリングすることで話題(以降、トピック)を抽出し、各メディアでのトピックの違いや、その時系列推移を分析する。

#### 3.1 Twitter・地域 SNS からのトピック推定

ソーシャルメディアからのトピック推定の方法としては、投稿される記事(文書)の特徴用語をもとにクラスタリングする方法が一般的である。ただし、これらの方法では、Twitter と地域 SNS それぞれで抽出されるクラスタの対応付けが困難となる。これらを統合的に分析する手法の例として、ニュース記事とブログ記事を統合したものをクラスタリングし、話題の相関・変遷を分析する方法があげられている [小池 12]。

本研究では、上記の先行研究を参考に、Twitter と地域 SNS のそれぞれの記事を統合したものをクラスタリングすることで、各メディアでのトピックに含まれる記事の多寡や時系列推移を比較する。トピック推定に関しては、小池らと同様に LDA (Latent Dirichlet Allocation)[Blei 03] を用いる。LDA は一つの文書に対して複数のトピックが存在すると想定した確率的トピックモデルであり、各トピックがある確率を持って文書上に生起するという考えの下、そのトピックの確率分布を導き出す手法である。LDA においては各文書でトピックの確率分布  $\theta$ 、各トピックの単語確

率分布  $\phi$  が求まる。本研究では先行研究と同様に、各文書で  $\theta$  が最も高いものをその文書が対応するトピックとして割り当てるハードクラスタリングとして用い、各トピックのラベルとして各トピックにおける  $\phi$  の上位 10 用語を用いた。なお、LDA においては Gibbs Sampling による推定手法を用い、パラメータは先行研究と同様  $\alpha=50$ /トピック数  $K$ ,  $\beta=0.1$  とした。トピック数  $K$  に関しては  $K=10,20,30$  と調査した結果、上位 10 用語のラベル付が解釈可能と判断した 20 を用いることとした。

さらに、本研究では震災に関連した話題の違いに着目するため、クラスタリング時に用いる記事の特徴用語として、震災に関連した用語を選定する。具体的には、風間ら [風間 12] の研究を参考に、震災前 1 週間前 (2011/3/4~2011/3/10) の頻出用語と、震災後約 2 週間 (2011/3/11~2011/3/23) における頻出用語の比を計算し、この上位用語を震災関連用語として抽出する。なお、本研究の新規性としてあげられる点は、被災地域・非被災地域といった地域性に着目し、Twitter での地域性と、より地域に密着したメディアである地域 SNS を対象に比較分析した点である。地域 SNS の運営目的として防災などがあげられているが、地域 SNS といった地域意識の高いコミュニティ参加者が、震災時においてどのような話題を示したのかを分析により示すことを目的とする。

### 3.2 対象データ

災害時において、被災地域と非被災地域では、発言される内容の違いがあると考えられる。例えば、被災地域では、安否情報や、避難所、交通情報など、被災地域で緊急に必要なとされる情報が活発に発言され、非被災地域では、被災地を心配する情報や、支援物資の呼びかけなどが積極的に発言されると考えられる。

本研究では、これら発言者の地域の違いについても分析を行う。具体的には、図 2 に示されるような被害の規模の異なる 4 つの地域 (盛岡, 熊谷, 横浜, 兵庫) の地域 SNS と、それに対応する県に限定した Twitter 利用者について比較を行う (図 1)。

## 4. 分析結果

### 4.1. トピックの推定結果

表 1 は、LDA によって推定されたトピックの一覧である。例えば、運行・運行、計画停電、原発事故、募金など、震災に関連する話題がトピックとして抽出できていることが確認できる。

また、LDA で推定したトピックに対し、以下の方法でクラスタリング結果の妥当性評価を行った。方法としては、全 20 トピック中の各トピックからランダムに 1 件ずつ選定した記事 (計 20 件) を被験者に提示し、被験者には各トピックのラベル (LDA で計算されたトピックごとの単語確率分布  $\phi$  の上位 10 用語) をもとに、該当すると思うトピックへの対応付けを行なってもらった。被験者は情報系の研究者 6 人、計 120 件の記事について評価を行った。なお、120 件の記事については Twitter 記事 60 件、地域 SNS 記事 60 件となるように選定した。被験者の評価データをもとにクロス表を作成して精度 (accuracy) を計算した結果、全体の精度は 73.4% となったことから妥当なクラスタリングが行えていると判断した。

### 4.2. Twitter と地域 SNS の話題の違い

図 2 は、Twitter と地域 SNS での各トピックに所属する記事数を比較したものである。なお、図中の話題は左の話題ほど Twitter と地域 SNS の記事数の差が大きくなるように並べ替えている。この図より、Twitter においては、計画停電、余震、放射能といった感情的に不安な話題の記事の比率と数が多いことが分

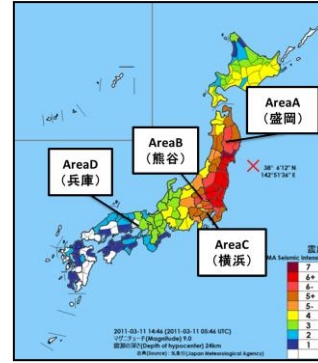


図 1: 対象地域

表 1: LDA で抽出されたトピック

トピック番号	所属文書数	各トピックでの単語確率分布 $\phi$ の上位 10 用語	精度
0	248	連休@名詞, 運行@名詞, 平常@名詞, 終日@名詞, 全線@名詞, 本数@名詞, 干葉@名詞, 各停@名詞, 間隔@名詞, 区間@名詞	54.5%
1	606	原発@名詞, 事故@名詞, 安全@名詞, 原子力@名詞, 発電@名詞, 政府@名詞, 東電@名詞, 号機@名詞, 炉@名詞, 想定@名詞	100.0%
2	875	停電@名詞, 計画停電@名詞, 中止@名詞, 東京電力@名詞, 延期@名詞, 東電@名詞, 茨城@名詞, 干葉@名詞, 市町村@名詞, 需要@名詞	75.0%
3	913	無事@名詞, 連絡@名詞, 復旧@名詞, 安否@名詞, 実家@名詞, 東北地方太平洋沖地震@名詞, トピック@名詞, 返信@名詞, 親戚@名詞, 電気@名詞	55.6%
4	494	支援@名詞, 災害@名詞, ボランティア@名詞, 現地@名詞, 宮城@名詞, 要請@名詞, 本部@名詞, 派遣@名詞, 避難所@名詞, 連絡@名詞	100.0%
5	782	ガソリン@名詞, 不足@名詞, 燃料@名詞, 給油@名詞, 優先@名詞, 確保@名詞, 灯油@名詞, 洗濯@名詞, 列@名詞, コンビニ@名詞	100.0%
6	746	営業@名詞, 県内@名詞, ツイート@名詞, 宮古@名詞, Twitter@名詞, 釜石@名詞, 岩手県@名詞, 大船渡@名詞, 沿岸@名詞, 大畑@名詞	62.5%
7	583	福島@名詞, 放射能@名詞, 放射線@名詞, 政府@名詞, 緊急@名詞, 放射性物質@名詞, 報道@名詞, 発見@名詞, 爆発@名詞, 事態@名詞	75.0%
8	611	情報@名詞, mo@名詞, rika@名詞, 避難所@名詞, root@名詞, list@名詞, ゆん@動詞, 収集@名詞, トピック@名詞, 突撃@名詞	40.0%
9	622	被災地@名詞, ランオ@名詞, 食料@名詞, 電池@名詞, 用品@名詞, 阪神淡路大震災@名詞, 新品@名詞, 荷物@名詞, トレットバー@名詞, 食品@名詞	100.0%
10	362	支援@名詞, 物資@名詞, 埼玉@名詞, 災害@名詞, 救助@名詞, キヤベット@名詞, NPO@名詞, 輸送@名詞, 現地@名詞, ボランティア@名詞	75.0%
11	650	被災@名詞, 震災@名詞, 復興@名詞, 被災地@名詞, 関西@名詞, 自肅@名詞, 被災者@名詞, 淡路@名詞, 受け入れ@名詞, 受け入れる@動詞	71.4%
12	765	電気@名詞, 節電@名詞, 電力@名詞, 拡散@名詞, 供給@名詞, ガス@名詞, 電源@名詞, 不足@名詞, 節約@名詞, 東日本@名詞	71.4%
13	643	被害@名詞, 津波@名詞, 地震@名詞, 報道@名詞, 沿岸@名詞, 祈る@動詞, 災害@名詞, 自衛隊@名詞, 支援@名詞, 助かっ@動詞	100.0%
14	842	地震@名詞, 発生@名詞, 余震@名詞, 停止@名詞, 静岡@名詞, 直後@名詞, 大地震@名詞, 未曾有@名詞, 火災@名詞, 巨大地震@名詞	75.0%
15	686	状況@名詞, 東北@名詞, 再開@名詞, 落ち着い@動詞, 便@名詞, 関東@名詞, 自衛隊@名詞, ハニック@名詞, 待機@名詞, 臨時@名詞	0.0%
16	615	被災地@名詞, 募金@名詞, 支援@名詞, 義援金@名詞, 寄付@名詞, 被災者@名詞, 混乱@名詞, 東日本大震災@名詞, 送る@動詞, 窓口@名詞	75.0%
17	566	物資@名詞, 救援@名詞, 支援@名詞, 集め@動詞, ボランティア@名詞, 箱@名詞, 届け@動詞, 山武@名詞, トラック@名詞, 仕分け@名詞	75.0%
18	538	避難@名詞, 時点@名詞, 在宅@名詞, 通所@名詞, 宮古市@名詞, 宇@名詞, 陸前高田市@名詞, 釜石市@名詞, 大船渡市@名詞, 大槻町@名詞	100.0%
19	544	情報@名詞, 災害@名詞, 東北地方太平洋沖地震@名詞, 防災@名詞, pdf@名詞, ate@名詞, iw@名詞, ef@名詞, 緊急@名詞, japan@名詞	62.5%

かる。一方、地域 SNS では、避難所 (18) などの被災地域でより必要とされている話題や、支援・ボランティア (4,17) といった支援活動に関するトピックの話題の比率が多いことが分かる。また、無事・連絡 (3) といった安否に関する話題は、Twitter と地域 SNS で共通の話題であり、その記事数も多い点が特徴的であった。

### 4.3. 地域による話題の違い

図 3,4 は、地域による話題の違いを Twitter と地域 SNS それぞれで分析した結果である。なお、図中の話題の順番は、被害規模の大きい地域 (岩手, 埼玉, 神奈川, 兵庫) の順に記事の内訳の降順で並び替えている。

Twitter において特徴的な点を見ると、全体的に各地域でより身近な問題に対して対応するトピックの記事内訳が多い点が特徴的である。たとえばガソリン・不足 (5) では被災地域であるほど内訳が大きく、停電・計画停電 (2) などは都市部において大きくなっている。また、全体的に内訳が少ないものとして、物資・支援・ボランティア (4, 17) や避難所 (18) などが挙げられた。地域 SNS については、被災地域において避難所のトピック (18) やガ

ソリン不足(5)など必要とされる情報のトピックが顕著にあらわれている点の特徴的であった。また、Twitter と比べ支援・ボランティア(4, 17)の話題に関しての記事の内訳が多かった点の特徴的であった。

#### 4.4. Twitter と地域 SNS の話題の時系列変化

図 5,6 は、Twitter と地域 SNS の話題について震災後 1 週間後と 2 週間後の話題の時系列変化を示したものである。

Twitter においては、震災後 1 週間は無事・連絡(3)、地震・余震(14)といった話題が多かったが、震災後 2 週間では、食料、ガソリン・不足(9, 5)、放射能(7)などの不安な話題が増えている点、また支援に関しては、物資・ボランティア(17)などよりも募金・義援金(16)などが徐々に増え始めているといった点の特徴的であった。一方、地域 SNS においては、震災後 2 週間後では、物資・ボランティア(17)、避難所(18)など、より被災地で必要とされる情報や支援の話題が増えている点の特徴的であった。

#### 5. 考察

分析結果より、Twitter と地域 SNS のそれぞれのメディアで特有の話題や継続しやすい話題に違いがあることが分かった。

Twitter では震災直後において各地域での問題への情報(ガソリン・不足、計画停電等)が集まるが、放射能など安全に対するネガティブな情報も継続していた。一方、地域 SNS では、即時的な情報の共有において Twitter には劣るが、避難所といった被災地において緊急な情報や、支援といった復旧・復興支援のトピックが継続していた。これは地域 SNS が、地域性に特化している点や、現場と直接的に関係性の強い参加者が多いことが関連していると考えられる。同じ地域性に関して、被災地域での Twitter でのトピックをみると、避難所などの情報は Twitter 上では必ずしも多くはない。これは Twitter では情報がすぐに流れてしまい、過去の情報が蓄積・集約されにくいためと考えられる。このことから、Twitter は即時的な情報の発信・共有においては有効なメディアであるといえるが、避難所や交通情報などの情報の集約・共有においては課題となっていることが結果から見て取れる。これらに関し、例えばこれらの情報の共有を Twitter・SNS と Wiki を組み合わせ、流れ行く情報の中から必要な情報を拾い集めて集約できるシステム[江渡 04]などの設計についても検討が必要であると考えられる。ほか、Twitter においては募金といった話題が震災後も継続しており、支援の呼びかけといった点においては有効なメディアと考えられる。

本分析の課題として、今回の分析ではトピックに含まれる記事数しかみていないため、情報の質については分析できていない。Twitter で得られた情報が、地域 SNS に提供されたのかといった情報の流通過程などについては今後検討すべき課題である。また、今回の分析期間は震災後 2 週間にとどまっているため、震災後の原発事故に付随した話題の流れを捉えきれないという問題がある。より長期的な期間を対象に各メディアでの話題の違いについて比較する必要があると考える。

#### 6. 結論

本研究では、Twitter と地域 SNS で扱われる話題の違いの観点から、それぞれの場で特有な話題を明らかにし、その差をみることで各メディアにおいて相互補完すべき話題や情報について示した。分析の結果、Twitter と地域 SNS のそれぞれのメディアで特有の話題や継続しやすい話題に違いがあることが明らかになった。

今後は、情報の流通過程の分析や、話題の差異を生じさせている参加者意識の観点についても検討し、災害時におけるメディアの効果的な情報共有についてさらに分析を進めたいと考えている。

#### 謝辞

本研究は、文部科学省「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」の支援を受けた。深く感謝いたします。

#### 参考文献

- [Blei 03] Blei, David M., Ng, Andrew Y., Jordan, Michael I. (2003), "Latent dirichlet allocation", the Journal of machine Learning research, 3, pp. 993 1022.
- [江渡 04] 江渡 浩一郎, 高林哲, 増井俊之 (2004). "qwikWeb : メーリングリストと Wiki を統合したコミュニケーション・システム", 情報処理学会研究報告, ヒューマンインタフェース研究会報告, no.115, pp.5-11
- [風間 12] 風間一洋, 鳥海不二夫, 榎剛史, 篠田孝祐, 栗原聡, 野田五十樹(2012). "東日本大震災時の Twitter データを用いた単語間の関係の時系列変化の分析", 人工知能学会全国大会, IC3-OS-12-2.
- [小池 12] 小池大地, 牧田健作, 宇津呂武仁, 河田容英, 吉岡真治, 福原知宏(2012). "時系列ニュース・ブログにおける話題の相関と変遷の分析—震災を例題として—", DEIM Forum, E2-4.
- [Mendoza 10] Mendoza, M., Poblete, B. and Castillo, C. (2010). "Twitter under crisis: can we trust what we RT?", In Proceedings of the First Workshop on Social Media Analytics (SOMA'10), pp.71-79.
- [宮部 11] 宮部真衣, 荒牧英治, 三浦麻子(2011). "東日本大震災における Twitter の利用傾向の分析", 情報処理学会研究報告, GN, 81(17), pp.1-7.
- [小川 11] 小川祐樹, 山本仁志, 和崎宏, 後藤真太郎(2011). "災害時における地域 SNS の活用: コミュニティの時系列推移に基づく分析", 日本社会情報学会誌, Vol.23, No.1, pp.45-56.
- [Qu 11] Qu, Y., Huang, C., Zhang, P. and Zhang, J. (2011). "Microblogging after a major disaster in China: a case study of the 2010 Yushu earthquake", In Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work (CSCW'11), pp.25-34.
- [白井 09] 白井翔平, 鳥海不二夫, 石井健一郎, 間瀬健二 (2010). "震災による情報伝播ネットワークの変化, 人工知能学会全国大会, IC3-OS-12-3.
- [LASDEC 09] 財団法人地方自治情報センター (LASDEC)(2009). "地域 SNS の活用状況等に関する調査 ( 2009 )", <http://www.lasdec.nippon-net.ne.jp/cms/resources/content/3686/result.pdf>

付録

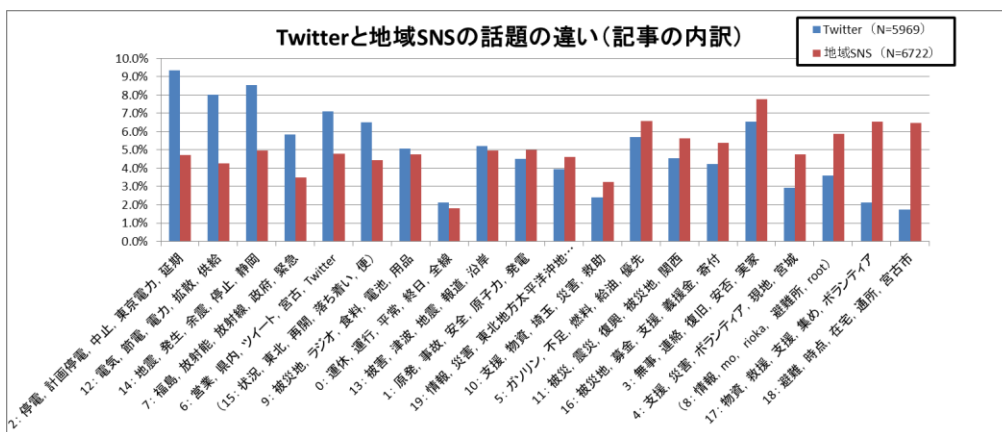


図 2 : Twitter と地域 SNS の話題の違い

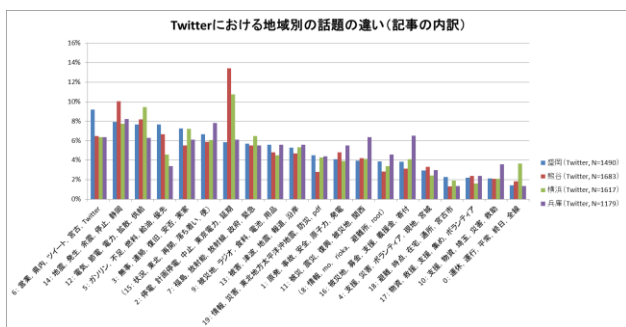


図 3 : 地域別の話題の違い (Twitter)

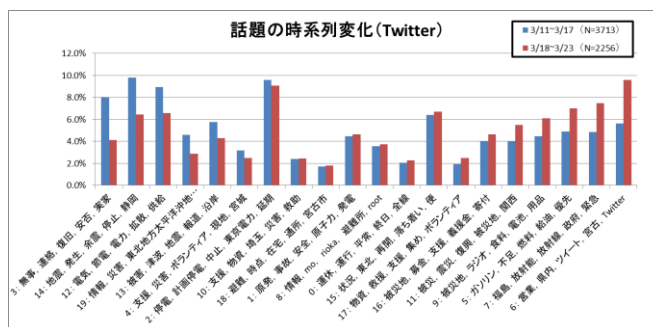


図 5 : 話題の時系列変化 (Twitter)

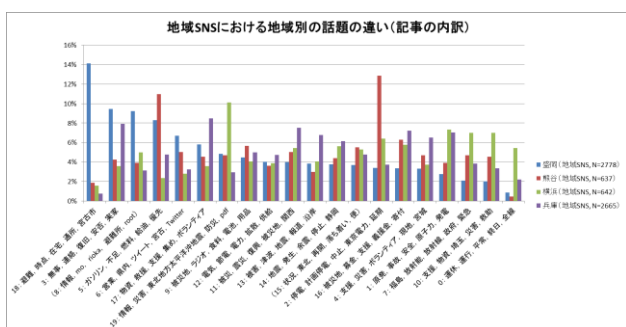


図 4 : 地域別の話題の違い (地域 SNS)

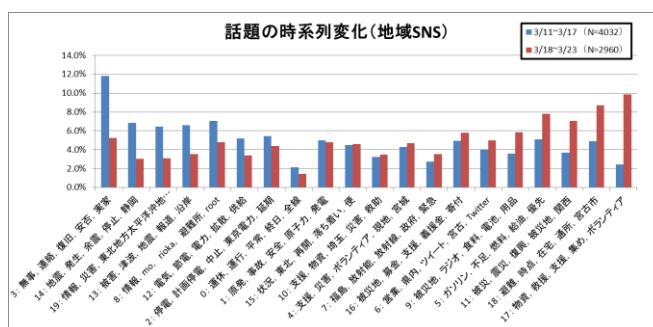


図 6 : 話題の時系列変化 (地域 SNS)