

# 大規模災害時におけるソーシャルメディアの変化

榊 剛史

丸井淳己

松尾豊

鳥海不二夫

東京大学

名古屋大学

{sakaki,marui,matsuo}@weblab.t.u-tokyo.ac.jp tori@is.nagoya-u.ac.jp

篠田孝祐

風間一洋

栗原聡

野田五十樹

理化学研究所

NTT 未来ねっと研究所

大阪大学

産業技術総合研究所

kosuke.shinoda@riken.jp

kazama@ingrid.org

kurihara@ist.osaka-u.ac.jp

i.noda@aist.go.jp

## 概要

東日本大震災において、個人同士の連絡手段として、また様々な情報収集・共有の手段としてソーシャルメディアが有効に活用されたと言われている。本論文では、そのようなソーシャルメディアの一つである Twitter に注目し、震災前後に投稿された 3 億超のツイートを収集・分析することで、実際にどのように Twitter が活用されたかについて検証を行った。実際には、ツイートの投稿者を地域ごとに分類し、各地域でのツイート数の変化について分析した。さらにツイート内容に注目し、地域毎の特徴的な話題について抽出した。これらにより、被災地とそれ以外の地域でのソーシャルメディアの活用方法の違いについて明らかにした。

言える。これらのツイートを解析することで、東日本大地震の前後においてユーザがウェブ上でどのような行動をしたか観測することができると考えられる。

本論文では、ツイートを分析することにより、大規模災害及びそれに続く一連の事象がソーシャルメディア上のユーザ行動にどのような影響を与えたかを明らかにする。過去の研究においても災害時の Twitter 上でのコミュニケーションを分析を行っている [1]。本研究では、同様の試みを東日本大地震について行う。東日本大地震を対象とした研究は他にもいくつか存在する [2, 3]。本論文では、まず日本全体のツイートを分析対象とし、地震前後でのユーザの行動の違いについて比較する。次いで地域別、デバイス別に分析・比較を行う。

## 1 はじめに

3/11 に発生した東日本大地震は、多くの建物や電気・ガス・水道を初めとする生活基盤に甚大な被害をもたらした。通信設備も同様に被害を受け、通信機器の故障や通話の集中が発生してため、地震直後は携帯電話や固定電話による通信は困難であった。一方、地震直後、多くのユーザが地震・被災地に関する情報収集や安否情報の共有、家族や友人との連絡手段としてインターネットを活用したと言われている。特に地震直後の混乱時は、Twitter や Facebook を初めとするソーシャルメディアが情報共有に効果的に活用されたと言われている。実際、被災地において、震災直後役に立ったインターネットサイトとして、Twitter が 2 位にあげられている [4]。つまり地震発生後の Twitter 上でのユーザの行動記録がツイートの形で保存されていると

## 2 データセット

本研究で用いたデータセットについて説明する。今回は、日本人ユーザにより地震前後に投稿されたツイートを収集した。さらに、地震前後のユーザの変化を観測するために、日常的に Twitter を利用している「定常的ユーザ」を抽出し、彼らのツイートをデータセットして分析した。データセットとなるツイートの収集方法は以下の通りである。

事前に日本人の Twitter ユーザを収集し、ユーザリストを作成する (約 130 万人)。

ユーザリストの各ユーザが 3/7 から 3/23 の間に投稿したツイートを収集する。

各ユーザのうち、地震前に毎日 5 回以上投稿しているユーザを「定常的ユーザ」と定義する

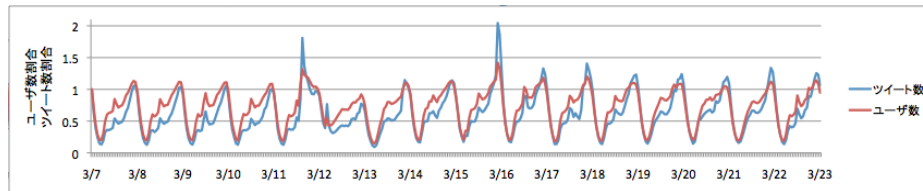


図 1: 震災前後でのツイート数及びユーザ数の変化 単位:1 時間 期間:3/7 – 23.

(218,860 ユーザ). 彼らによって投稿されたツイートのみを抽出し, データセットとする.

投稿しているユーザ数及び投稿数を集計した後, 3/7 の 0 時~1 時に投稿されたツイートを 1 として正規を行った.

また地域分析においては, 都道府県単位で集計を行った. ただし, 本論文では全ての都道府県の結果を提示することは紙面の都合上困難であるため, 東日本大震災において特徴的な 5 つの地域を選択し, それらについての比較を行った. 実際には, 重被災地域として岩手, 宮城, 原子力発電所事故が発生した地域として福島, 軽被災地域として東京, 震災と無関係の地域として大阪, 合計 5 つの都府県を対象とした.

### 3 日本全体における震災前後の変化

本節では, 東日本大地震前後で時間帯ごとに Twitter 上でのユーザ行動がどのように変化したかを比較する. まず, ツイート数及びユーザ数で比較した後, 各ユーザの投稿内容について比較を行う.

#### 3.1 日本全体の震災前後のユーザ数変化

図 1 は, 東日本大地震前後 2 週間のツイート数の変化およびユーザ数の変化を示している. 図 1 によると, ツイート数・ユーザ数は 3/11 の地震直後に急激に増加している. 3/15 にも同様に急激にツイート数・ユーザ数が増加しているが, これは東海地方で発生した地震の影響によるものである. 地震前後で比較すると, 地震前 (3/8 – 10) と比べて地震後 (3/14 – 23) はツイート数が定常的に増加している. しかし, 地震直後を除いては地震前後でユーザ数に大きな違いは無い. これより, 地震前後で定常的ユーザの数には変化がないが, 各ユーザの投稿数が増加したと考えられる. (ただし, 本論データセットでは地震前に登録したユーザが対象となっているため, 地震後に登録したユーザについてはこの限りでは無い)

これらの分析より, 日本人ユーザの大部分は地震によってソーシャルメディアへのアクセスに関して大きな

表 1: 日本全体のツイートにおける話題語

日付	キーワード (tf-idf)				
3/10	atakowa	followmejp	okaeri	二郎	アア
3/11	避難	余震	magica	福島	津波
3/12	被災	節電	福島	原発	避難
3/13	被災	募金	節電	福島	ヤシマ

影響を受けていないように見える. しかし, 日本における Twitter ユーザの多くは, 今回被害の少なかった, 大阪や東京などの大規模な都市に集中している. 実際, 今回のデータセットにおいても定常的ユーザの 38.8% が東京, 大阪に存在している. 今回対象とした 5 つの都府県に関して言えば, 90.7% のユーザが上記 2 府県に集中している. このことより, 被害の大きかった地域における地震の影響を測定するには, 地域別に分析する必要があると考えられる.

#### 3.2 日本全体の震災前後の話題変化

表 1 は, 日毎に話題になったキーワードを示している. 実際には, tf=各時間帯毎の出現頻度の合計, df=出現する時間帯の個数と定義して tf-idf 値を算出し, tf-idf 値の上位 5 語を話題語として抽出している. 地震前の 3/10 は, 「#followmejp」や「#okaeri」など日常的に使われるハッシュタグが話題語として抽出されている. しかし, 3/11 以降は地震関係の語が抽出されている. また 3/11 は「避難」「津波」といった地震に直接関連したキーワードが抽出されているが, 3/12, 13 は「節電」「原発」など地震によって引き起こされた原子力発電所事故, 計画停電などに関連したキーワードが抽出されており, 事態の推移に合わせて話題となる語が変化しているのがわかる.

### 4 各地域における震災前後の変化

本節では, 東日本大地震が Twitter ユーザに与えた影響を地域別に分析し, 評価する. まず, 地域毎のユーザ数の変化を分析した後, 次にツイート内容の変化について分析する. Twitter ユーザの居住地の判定で

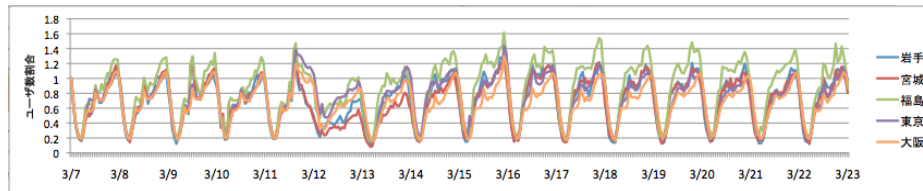


図 2: 震災前後での県別ユーザ数の変化 単位:1 時間 期間:3/7 - 23.

表 2: 重被災地と軽被災地における話題語の比較

日付	キーワード (岩手)					キーワード (東京)				
3/10	デント	メロシリトリ	ミフィ	深浦	オハイオ	二郎	情勢	ピーター	坂上	売買
3/11	花巻	紫波	避難	盛岡	茶味	鈴蘭	オオ	避難	余震	恵比寿
3/12	花巻	盛岡	紫波	避難	被災	節電	福島	被災	原発	避難
3/13	被災	盛岡	デパート	遠野	花巻	被災	節電	募金	福島	輪番
3/17	グラディウス	被災	被災	盛岡	遠野	被災	節電	撲る	買い占め	福島
3/18	細細	被災	遠野	オハイオ	メロシリトリ	被災	アリガト	福島	延延	節電

は, Twitter のユーザプロフィールの「location」項目を用いている.

#### 4.1 各地域における震災前後のユーザ数変化

図 2 は, 3/7 - 23 における 1 時間単位でのユーザ数の変化を都府県別に示している. まず 3/11 のグラフに注目すると, 最大のピークは地震発生時間 (14 時 46 分) 直後の 15 時に発生している. しかし, いずれの地域も急激に増加しているわけではない. また, 3/12, 13 において, 被害の大きかった地域である宮城, 岩手ではユーザ数が急激に減少しており, またグラフが地震前のレベルに回復するまで 3, 4 日かかっている. これより, 震源地に近く被害が大きかった地域のユーザは, それ以外の地域のユーザと比べ, ソーシャルメディアを活用することが困難な状況であったことが推測される. また, 他の地域と比べて福島県では, 地震前と比べて, 地震後のユーザ数が増加している. これより, 福島第一原子力発電所の事故により福島県内での Twitter の活用が促進されたと考えられる.

#### 4.2 各地域における震災前後の話題変化

表 2 はそれぞれ重被災地域である岩手と軽被災地域である東京において, 毎日に話題になったキーワードを抽出している. 話題語の抽出には前述と同様に tf-idf 値を用いている. 3/11 以降, 東京では「被災」, 「節電」などの震災に関連した一般的な語が話題語として抽出されている. 一方, 岩手では「花巻」, 「盛岡」など具体的な地名に関連した語が話題語として抽出されている. これより, 軽被災地域と比べ, 重被災地域ではより具体的な災害情報がより多く投稿されていたと推測さ

れる. また, 3/17 以降, 東京では震災関連のキーワードが話題語として抽出されているが, 岩手では震災前と同じような語が話題語となっている. これより, 軽被災地域より重被災地域の方が早く日常的な話題を投稿するようになっていくことが推測される.

### 5 デバイス別に見た震災前後の変化

本節では, 地域に加え, ユーザがツイートの投稿に用いたデバイスに基づいて, 地域別・デバイス別に震災前後の Twitter 上でのユーザ行動の変化を分析する.

Twitter では各ツイートに投稿に用いた Twitter クライアント名・ツール名の情報が付加されている. 我々はこのツイートをデバイス別に, PC, フィーチャーフォン, スマートフォンの 3 つに分類した.

#### 5.1 地域・デバイス別に見たユーザ数変化

デバイス別のユーザ数推移について, 重被災地域 (岩手) と軽被災地域 (東京) を比較する. 図 3 は岩手と東京のデバイス別ユーザ数推移を表している. これら 2 つのグラフは大きく異なっている. 震災直後, 岩手のグラフではフィーチャーフォンとスマートフォン, つまりモバイルデバイスを用いたユーザ数が PC よりも圧倒的に多くなっている. また, 震災前と比べ, 震災後は明らかに岩手における PC を用いたユーザ数が減少しており, 岩手における PC のグラフが震災前のレベルを回復するのに 3, 4 日を要している. 一方, 東京では震災直後はモバイルデバイスの割合が増加するものの, 震災翌日以降は震災前と変わらず PC を用いているユーザ数が大半を占めている. これより, 重被災地域においては PC を用いて Twitter を利用することが困難であったことが推測される. 重被災地域のユーザは

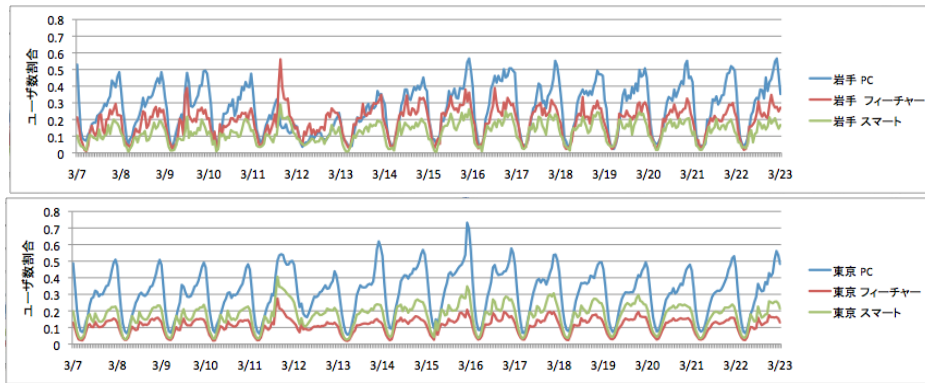


図 3: 重被災地域及び軽被災地域における震災前後でのデバイス別ユーザ数の変化 単位:1 時間 期間:3/7 – 3/23.

表 3: 重被災地と軽被災地における投稿デバイス別の話題語の比較

日付	デバイス	キーワード (岩手)					キーワード (東京)				
3/12	PC	及川	土井	明神前	八幡平	盛岡	福島	原発	被災	平塚	終夜
3/12	feature	花巻	新港	矢巾	被災	岩手	被災	節電	福島	村上	余震
3/12	smart	花巻	紫波	盛岡	避難	大槌	節電	福島	被災	原発	埼京線

地震後しばらくはモバイルデバイスを用いて Twitter にアクセスしている。

また、震災直後にモバイルデバイスを利用してるユーザ数が増える理由は、重被災地域と軽被災地域で異なっていると推測される。東京には、地震当日に発生した大規模な交通機関障害による帰宅困難者が、翌日帰宅するまでにモバイルデバイスを通して Twitter を利用していたと推測される。そのため、図 3 において、東京のモバイルデバイスのユーザ数は夜間を通して高いレベルが維持されている。一方、岩手においては地震後数日間は停電が発生しており、モバイルデバイスのみでインターネット及び Twitter が利用可能であったとされている。そのため、岩手のモバイルデバイスのユーザ数は夜間には減少していると推測される。

## 5.2 地域・デバイス別に見た震災前後の話題変化

表 3 はそれぞれ岩手と東京において、投稿されたデバイス別に 3/12 の話題語を抽出している。それぞれの話題語をデバイス同士で比較してみると、若干の違いはあるものの、話題となっている語は大きな違いは見られない。紙面の都合上省略したが、他の日においても同様である。これより、デバイス毎に投稿される内容に大きな違いは推測される。

## 6 おわりに

本研究では、震災前後に投稿されたツイートを地域別・デバイス別に分析することで、大規模災害時にユー

ザーによってソーシャルメディアがどのように活用されたかについてを明らかにすると共に、ソーシャルメディアを通して実世界で発生していることを観測できる可能性について提示した。今後はこの知見を活用し、ソーシャルメディアを通して各地域の現状を観測する手法や大規模災害時の効率的な情報伝播の促進する研究について進めて行きたい。

## 参考文献

- [1] William J. Corvey, Sarah Vieweg, Travis Rood, and Martha Palmer. Twitter in mass emergency: what NLP techniques can contribute. pp. 23–24, jun 2010.
- [2] Mai Miyabe, Eiji Aramaki, and Asako Miura. Use trend analysis of twitter after the great east japan earthquake. In *Proceedings of SIG-DPS/GN 2011-DPS-148/2011-GN-81/2011-EIP-53*, 2011.
- [3] Takeshi Sakaki, Fujio Toriumi, and Yutaka Matsuo. Tweet trend analysis in an emergency situation. In *Proceedings of the Special Workshop on Internet and Disasters*, SWID '11, pp. 3:1–3:8, New York, NY, USA, 2011. ACM.
- [4] 株式会社インプレスホールディングス. 東日本大震災 情報行動調査報告書. 情報支援プロボノ・プラットフォーム, 2011.