P-143

# 土砂災害情報収集システムにおける発災推定用キーワードの検証

（一財）砂防・地すべり技術センター　○小林 拓也　菊井 稔宏　宮瀬 将之
国土交通省　中国地方整備局　本田 正晃　大塚 尚志[1)]

## 1. はじめに

近年、SNS（Social Networking Servise）によるコミュニケーションが一般に普及している。特に、Twitter はリアルタイム性と拡散力が高く、災害時には前兆現象や被害状況を表すつぶやき（ツイート）が発信される場合があることから、それらを収集することで災害状況が把握できる可能性がある。そのような背景から、一般住民等から発信された災害の目撃情報等のツイートを収集・分析することで、豪雨時の夜間などで状況把握が困難な状況下における災害の兆候や被害概況等を把握し、災害対応の初動における判断材料の一つとして活用することなどを目的として、国土技術政策総合研究所と（株）富士通研究所の共同研究により、土砂災害情報収集システム「DIGSUSS-R」が開発された。中国地方整備局では、「DIGSUSS-R」を平成 28 年度に導入して試験運用を開始した。

そこで本研究では、DIGSUSS-R（以下、「システム」とする）による発災推定の精度及びキーワードの有効性の検証を目的として、土砂災害が多発した平成 29 年九州北部豪雨を対象に、ツイート数の時系列変化と土砂災害の実態との関係を分析した。

## 2. Twitter の概要

Twitter は、1 回 140 文字までの短文を投稿できる SNS で、画像や URL を投稿することも可能である。国内利用者数は約 4000 万人（平成 29 年 10 月時点）で、LINE に次ぎ 2 番目である。発言は基本的に公開で、誰でも投稿と閲覧が可能であるが、匿名の情報であることからデマや間違った情報なども多く、情報の真偽については自己判断が求められる。

## 3. 土砂災害情報収集システム「DIGSUSS-R」の機能

システムの主な機能は、①ツイートデータの自動収集、②伝聞情報などのノイズとリツイートの除去、③位置推定、④地図表示とタイムライン表示、⑤発災推定　である。

システムでは、Twitter 社の SearchAPI を利用し、予め設定された収集キーワード（最大 20 語）を含むツイートを自動的に収集する。現在設定されているキーワードは、平成 24 年九州北部豪雨、平成 26 年広島豪雨災害におけるツイートを基に設定されている（表 1）。また、ニュース情報や、“～らしい”などの伝聞情報及び転送情報であるリツイートは、AI 等により自動的に除去すると共に、明瞭なノイズについては別途設定する除外キーワードにより除去する。以降の検証に際しては、以上の処理を行ったツイートデータを利用した。

表 1　ツイート収集キーワード

| カテゴリ | キーワード |
|---|---|
| 土砂災害 | 土砂崩れ、土砂くずれ、山くずれ、山崩れ、土石流、地滑り、がけ崩れ、崖崩れ、崖くずれ |
| 洪水氾濫 | 氾濫、洪水、決壊 |
| 浸水被害 | 浸水、冠水、道路が川 |
| 個別キーワード | 生き埋め、泥流、流木、つえ、土砂＆埋まる |

1）現 国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所

## 4. 九州北部豪雨の概要

梅雨前線等の影響により、7 月 5 日から 6 日にかけて九州北部地方を中心に記録的な大雨となった。この大雨による最大 24 時間雨量は、福岡県朝倉市で 545.5mm、大分県日田市で 370.0mm となり 7 月の平均降水量を越え、観測史上 1 位の値を更新した。

この豪雨により、福岡県朝倉市と東峰村においては、山間地で多数の表層崩壊が発生し、その崩土と立木が土石流や洪水流となり下流の市街地に流下した。そのため、下流域に位置する朝倉市街地や国道 386 号沿いにおいては土砂・洪水氾濫による被害が多くみられたことが特徴である。一方、大分県日田市小野地区においては、地すべり地形を呈する山腹斜面の一部が深部から崩壊し、一時的に河道閉塞が生じたほか、がけ崩れが多発した。

九州地方における土砂災害の発生件数は 307 件であり、その内訳は福岡県が 232 件、大分県が 42 件、熊本県が 22 件、長崎県が 9 件、佐賀県と宮崎件がそれぞれ 1 件である。人的被害は、死者・行方不明者が福岡県で 38 名、大分県 3 名であり、福岡県と大分県に被害が集中した（表 2）。

土砂災害の発生時刻は、福岡県と大分県の災害報告によると、朝倉市では、7 月 5 日の 15、18、21 時に集中的に発生しており、東峰村では、15 時頃から土石流・がけ崩れが散発的に確認され、18 時頃に土石流の発生報告がなされている。一方、日田市では 20、23 時頃にがけ崩れが確認され、6 日の 10 時頃に山腹崩壊が発生している。

表 2　福岡県・大分県における土砂災害の被害状況

| 都道府県 | | 福岡県 | 大分県 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 土砂災害発生件数（件） | 土石流等 | 149 | 4 | 153 |
| | 地すべり | 1 | 0 | 1 |
| | がけ崩れ | 81 | 28 | 109 |
| | 山腹崩壊 | 0 | 9 | 9 |
| 人的被害（人） | 死者 | 33 | 3 | 36 |
| | 行方不明者 | 5 | 0 | 5 |
| 住家被害（棟） | 全壊 | 227 | 48 | 275 |
| | 半壊 | 795 | 266 | 1,061 |
| | 一部損壊 | 43 | 5 | 48 |
| | 床上浸水 | 21 | 148 | 169 |
| | 床下浸水 | 506 | 843 | 1,349 |

出典：「平成 29 年 7 月九州北部豪雨による土砂災害の概要＜速報版＞Vol.6」，国土交通省水管理・国土保全局砂防部

図 1　被害の状況
（左：福岡県朝倉市杷木 赤谷川における土砂洪水氾濫被害の様子（国道 386 号の橋梁より撮影）
右：日田市小野地区における山腹崩壊の様子）

## 5. ツイートの分析と考察

ツイートの分析は、土砂災害が多発した福岡県朝倉市、東峰村、及び大分県の日田市を対象とした。また、分析対象期間は、降雨の開始（7/5 9：00）から、被害の概要が把握され、目撃情報等の新規情報が少なくなると考えられる翌日の日没（18：00）までとした。

### 5.1. ツイート数の集計

システムにより収集されたツイートを確認すると、いずれも全データに対するリツイートの割合が 90%以上（表 3）と、災害時のツイートは注目を集めやすく、リツイートが多いものと考えられた。

カテゴリ・キーワード別のツイート数では、朝倉市においては洪水氾濫、浸水被害の割合が高く、東峰村と日田市では土砂災害カテゴリのツイートの割合が高いなど、各市の人口集中地域における被災形態に倣う傾向がみられた（表 4）。また、キーワード別に見ると、洪水氾濫、浸水被害については、“道路が川”は若干少ないものの、その他の語についてはいずれも数 10 件以上出現していた。一方で、土砂災害カテゴリでは、“土砂崩れ”が 190 件と約 90%を占める一方、その他の語は数件程度であり、一般住民からは土石流などの特徴的な土砂移動を除いて“土砂崩れ”として総括される場合が多いと考えられた。なお、“山くずれ”などの平仮名は 0 件であり、スマートフォン等により自動変換されたためと考えられた。

表 3　収集されたツイート数

| 種別 | 全データ | リツイート | 非リツイート | ノイズ | 分析対象 |
|---|---|---|---|---|---|
| 朝倉市 | 13,697 | 13,160 | 537 | 190 | 347 |
| 東峰村 | 4,365 | 4,304 | 61 | 16 | 45 |
| 日田市 | 6,217 | 5,585 | 632 | 195 | 437 |

### 5.2. ツイート数の時系列変化

カテゴリ別ツイート数は、朝倉市、東峰村、日田市のいずれも豪雨の発生に伴い洪水氾濫、浸水被害のツイートが増加し始め、その後に土砂災害のツイートの増加がみられた。ツイート数のピークはカテゴリ毎に異なるが、降雨のピークからおよそ 3～5 時間後である。河川洪水や浸水被害は、豪雨による土砂災害と同時、あるいは先行してみられる現象と考えられることから、それらのツイートの増加状況を捉えることで、土砂災害発生の危険度を把握できると考えられる。

また、災害報告による土砂災害の発生時刻と照らすと、朝倉市・東峰村においては最初の土砂災害の発生からおよそ 2～3 時間後に土砂災害ツイート数が増加し、さらにその 4～5 時間後にピークを迎えている。ツイート数の変動により土砂災害の発生を捉えることは可能と考えられるが、土砂災害が発生した場所や時間帯にもより、土砂災害の発生に対して、発生が確認されツイートによりシステムで把握されるまでには数時間程度の時間差が生じることが示唆された。

一方、日田市においては、最初の土砂災害が発生するより前から土砂災害ツイートが増加していた。ツイートの内容を確認すると、豪雨が続いていて土砂災害が起こりそうだ、など恐怖感を発信したものが多くみられ、人間の感覚による情報も重要な指標となると考えられた。また、6 日 10 時頃にも土砂災害が発生しており、その際は直後に土砂災害ツイートが一時的かつ急激に増加していた。これは、朝の報道情報を基にツイートされたものもあり、報道が起因となったと考えられた。

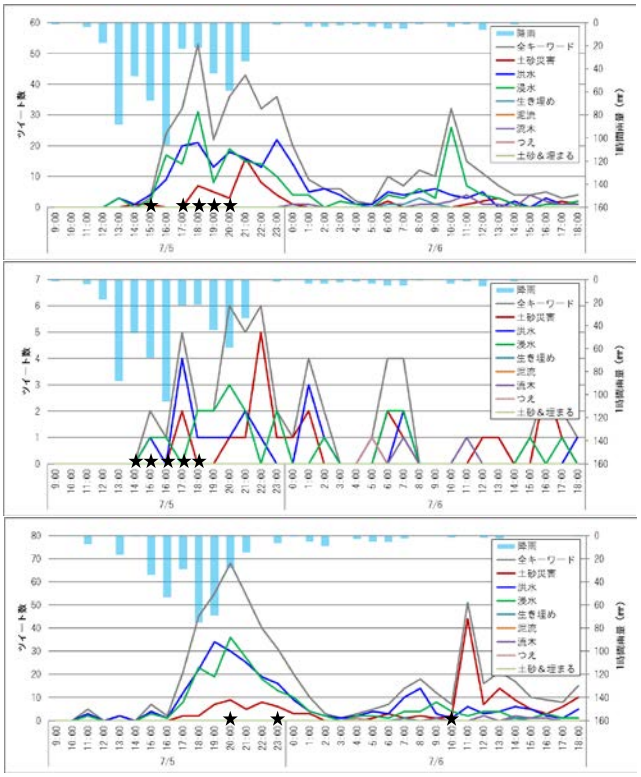

図 3　ツイート数の時系列変化
（上から、朝倉市、東峰村、日田市，★は災害発生）

## 6. 総括

平成 29 年九州北部豪雨で土砂災害の発生した福岡県朝倉市、東峰村、大分県日田市においては、土砂災害の発生前において洪水氾濫、浸水被害、発生後には土砂災害に関するツイート数の明瞭な増加が確認され、現在のキーワードの有効性が確認された。また、それらをリアルタイムに捉えることで、災害対応へ活用できる可能性が示唆された。一方で、収集されるツイート数が少ないキーワードや、平仮名のキーワードについては再検討が必要と考えられた。

また、収集されたツイートの中には被害に関係のないもの残っており、精度や確度の向上のためには、それらを適切に除去する手法の検討が必要である。

## 参考文献


1）丸谷ら，2017 年 7 月の九州北部豪雨による土砂災害，砂防学会誌、Vol.70，No.4，p.31-42，2017

2）國友 優・神山 嬢子，Twitter 情報を活用した土砂災害の前兆・発生状況把握の可能性、土木技術資料, 57-9(2015)


表 4　カテゴリ・キーワード別のツイート数

| カテゴリ | 土砂災害 | | | | | | | | | | 洪水氾濫 | | | | 浸水被害 | | | | その他 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| キーワード | 土砂崩れ | 土砂くずれ | 山くずれ | 山崩れ | 土石流 | 地滑り | がけ崩れ | 崖崩れ | 崖くずれ | 合計 | 氾濫 | 洪水 | 決壊 | 合計 | 浸水 | 冠水 | 道路が川 | 合計 | 生き埋め | 泥流 | 流木 | つえ | 土砂＆埋まる |
| 朝倉市 | 43 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 6 | 7 | 0 | **64** | 111 | 83 | 25 | **219** | 141 | 110 | 3 | **254** | 6 | 0 | 23 | 0 | 0 |
| 東峰村 | 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | **23** | 15 | 2 | 1 | **18** | 8 | 12 | 0 | **20** | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 日田市 | 129 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 1 | 6 | 0 | **144** | 157 | 81 | 21 | **259** | 124 | 98 | 7 | **229** | 6 | 0 | 8 | 1 | 0 |