

平成29年7月九州北部豪雨による人的被害の状況把握の試み -福岡県朝倉市を対象として-

Grasping Human Damage Situation of Northern Kyushu Heavy Rainfall in July 2017
- Case study of Asakura-shi, Fukuoka Prefecture -

○崔 青林¹, 花島 誠人¹, 臼田 裕一郎¹
Qinglin CUI¹, Makoto HANASHIMA¹, and Yuichiro USUDA¹

¹防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

The record-breaking torrential rainfall occurred in the northern part of Kyushu from 5 to 6 July 2017 due to strong rain cloud (training). It is important to grasp the situation quickly for life saving and evacuation support in torrential rain disaster. With the development of hazard assessment and remote sensing technology, identification of inundation area has become easier before or after disaster. This paper focuses on Asakura-shi in the northern part of Kyushu, attempts to grasp the situation of human damage caused by heavy rain based on inundation area data and population statistical data (open data).

Keywords : human damage, inundation area, grasping situation, Asakura-shi, Northern Kyushu Heavy Rainfall in July 2017

1. はじめに

平成 29 年 7 月 5 日から 6 日にかけて、発達した雨雲（線状降水帯）により、九州北部地方で記録的な集中豪雨¹⁾が発生した。線状降水帯がもたらす局地的な集中豪雨が長期間続いた特異な状況であることや、人的被害が大きいことなどを理由に「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」と命名された²⁾。

集中豪雨が発生すると、人命救助、避難支援を迅速に行うための状況把握が重要である。従来の状況把握は、自治体等の調査担当者や被災地域の住民が、被災地から被災状況を調査・報告することで実現される。しかし、集中豪雨の最中において、調査員や地域住民の安全を考慮する必要があり、調査・報告ができて、局所的な情報で、被災エリアの全体把握には時間がかかる。

一方で、洪水や土砂災害などの被災エリアの情報は、ハザード評価技術や、人工衛星、航空機、ドロンを用いたリモートセンシング技術の発展により、事前もしくは発災後の比較的早いタイミングで入手できるようになってきている。さらに、センサー技術や ICT 技術の活用によって、よりリアルタイムの情報発信も期待できる。

そこで、本稿では、浸水エリア（災害特性）と人口に関する統計データ（社会特性）を用いた状況把握方法を提案し、平成 29 年 7 月九州北部豪雨における朝倉市を対象に、豪雨による人的被害の状況把握を試みた。

2. 方法

九州北部豪雨の特徴として、1) 洪水や洪水流に近い土砂移動による犠牲者が多いこと、2) 遭難場所として「家

屋」が多いことの 2 点が挙げられた³⁾。本研究では、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の特徴を考慮し、災害特性、社会特性から人的被害の状況把握方法を提案した。

災害特性を考慮するために、国土地理院が撮影した空中写真（朝倉地区、東峰地区）から作成した正射画像を使用して、被災地域の広範囲について判読し被害状況をとりまとめた正射画像判読図⁴⁾を用いた。

社会特性を考慮するために、被災エリアの人口分布を用いた、人口分布を算出するために、建物の分布を考慮した按分方法を①～⑤の作業手順を試行的に適用した。

表 1 人口分布の按分方法

手順	内容
①	朝倉市の国勢調査小地域ポリゴンデータを用意し、各ポリゴンに面積の属性を追加する。
②	朝倉市 250m メッシュデータの中から建物があるメッシュデータを用意する。
③	①と②のデータに対してインターセクトを行う。
④	250m メッシュの人口を計算する。
⑤	メッシュコードをキーとして計算した結果と②のメッシュデータを接合することで人口配分データの最終結果になる。

本研究では、既存する事前対策の定量評価を目的とする「水害被害指標分析の手引（H25 試行版）平成 25 年 7 月水管理・国土保全局」⁵⁾を、豪雨による人的被害の状

況把握に推計式[1]-[4]を援用した。

$$H1 = P0 + P1 \quad [1]$$

$$H2 = P0 + (P2 + P3 \times 2/5) + (P2 \times 1/5 \times 1/4) + \{P1 - (P2 + P3 \times 2/5) - (P2 + P3 \times 2/5) - (P2 \times 1/5 \times 1/4)\} \times \alpha \quad [2]$$

$$H3 = \text{MAX}\{P0 \times (1 - \epsilon) + P1 \times (1 - \epsilon)\} \quad [3]$$

$$H4 = P0 \times (1 - \epsilon) \times s0 + P1 \times (1 - \epsilon) \times s1 \quad [4]$$

ただし、

H1：浸水区域内人口

H2：災害時要援護者数

H3：最大孤立者数

H4：想定死者数

P0：浸水区域内人口（65歳以上）

P1：浸水区域内人口（65歳未満）

P2：浸水区域内人口（0～4歳）

P3：浸水区域内人口（5～9歳）

α ：65歳以下の人口に占める障害者割合

ϵ ：避難率

s0：住宅階数浸水深に応じた死亡率（65歳以上）

s1：住宅階数浸水深に応じた死亡率（65歳未満）

3. 福岡県朝倉市への適用

(1) 試算範囲

今回は洪水到達範囲データ（図1）を用いた。7月13日撮影の空中写真では、雲の影響で正射画像が作成できない欠損箇所があったため、7月31日に朝倉地区および東峰地区の再撮影で作成した正射画像判読図を用いた。

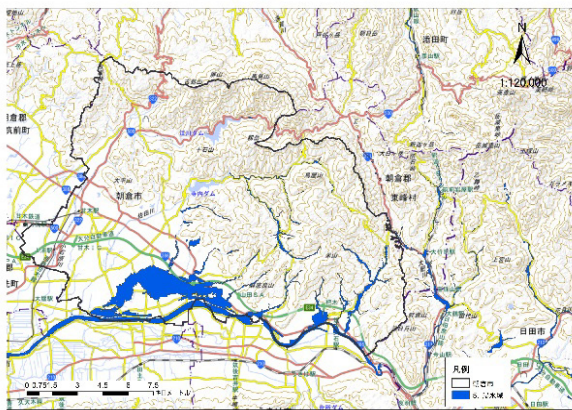


図1 試算範囲（浸水域ポリゴン）

(2) データ構築

「人的被害（洪水到達範囲内人口、災害時要援護者、想定死者数、災害孤立者数など）」算出のための基礎データは表2のオープンデータで構築した。

浸水区域内人口を算出するための65歳以上及び65歳未満の人口データについて、「平成27年度国勢調査に関する地域メッシュ統計」から4分の1地域メッシュ（250mメッシュ）単位の人口データを入手した。しかし、P2とP3は地域メッシュ統計のデータは存在しないため、別途集計されている「平成27年度国勢調査（小地域）-年齢（5歳階級、4区分）別、男女別人口」を用いた。国勢調査では250mメッシュデータも公開されているが、そのデータの属性は0～14歳、16～64歳等の項目しかない。

そのため、要援護者のような推計する際に5歳階級の人口データが必要な被害状況を算出することができない。5歳階級の町丁目人口を250mメッシュに按分することにより、それを推計できるようになった。このデータは、町丁目単位のテキストデータおよびポリゴンデータであるため、ポリゴンを250mメッシュを重ね合わせてテキストデータを付与した。

表2 用いたデータセット

データ名	出典	属性	URL
小地域（町丁・字等別）ポリゴンデータ	2015年国勢調査	都道府県番号 市区町村番号 マッチング番号等	https://www.e-stat.go.jp/gis
年齢（5歳階級、4区分）別、男女別人口データ	2015年国勢調査	年齢（5歳階級、4区分）別、男女別人口	
5次メッシュ（250mメッシュ）	e-Stat	マッチング番号等	
建物外周線データ	基盤地図情報	建物種別	https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php

(3) 推計結果と課題

最後に、提案した方法を平成29年7月九州北部豪雨の福岡県朝倉市に適用し、洪水到達範囲内人口、災害時要援護者数、最大孤立者数、最大死者数などの人的被害に関係する情報を機械的に推計した。朝倉市について250mメッシュに按分した5歳階級の人口と地理院地図の正射画像判読図（朝倉・東峰地区）を利用して、前述の手法で洪水到達域内人口等の人的被害に関係する推計結果を表3に示した。

表3 朝倉市の推計結果

洪水到達範囲内	推計結果（人）
人口	11,329
災害時要援護者数	4,837
最大孤立者数（避難率0%）	11,329
最大死者数（避難率0%）	10,394

より詳細の情報を推計するためには、洪水到達範囲だけでなく、住宅階数や浸水深などの情報入手が必要である。また、推計結果の検証並びに方法の改良は今後の課題である。

参考文献

- 1) 気象庁：平成29年7月九州北部豪雨について，2017.07
http://www.jma.go.jp/jma/press/1707/19a/20170719_sankou.pdf
- 2) 気象庁：平成29年7月5日から6日に九州北部地方で発生した豪雨の命名について，2017.07
http://www.jma.go.jp/jma/press/1707/19a/20170719_goumeimei.pdf
- 3) 牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一：平成29年7月九州北部豪雨による人的被害の特徴（序報），日本災害情報学会第19回研究発表大会予稿集，pp.190-191，2017
- 4) 小野里正明：平成29年7月九州北部豪雨に関する応用地理部の取組，国土地理院時報2017 No.129
http://www.gsi.go.jp/common/000194656.pdf
- 5) 国土交通省：「水害の被害指標分析の手引き」（H25 試行版），平成25年7月
http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/pdf/higaisihyou_h25.pdf