

火山避難に関する基礎的研究 一大分県 鶴見岳を例として

防衛大学校 学生会員 ○内山諒史
防衛大学校 正会員 矢代晴実

1 緒言

日本は平成 29 年時点で、活火山の数が 111 存在し、世界の活火山の約 1 割を占める火山大国である。火山災害の主な現象には、噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、火山灰、火山ガス等がある。なかでも火砕流は、噴火に伴って発生し、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災対策上重要度の高い火山現象として位置付けられている。火山噴火の災害への対策としては、噴火警報や火山災害予測図を用いた事前の避難が有効である。そして、地理情報システム(GIS)を合わせて活用することにより、火山災害が地域社会に与える影響を予測することができる。

本研究では、大分県別府市に位置する鶴見岳を対象とした。鶴見岳は現在も活動を続ける活火山であり、山麓に市街地が隣接するとともに日本有数の温泉観光地域で多くの観光客が集まる。そのため大規模噴火が発生した場合には、膨大な避難対象者が出ることが予想される。

よって、鶴見岳において想定される火山噴火現象毎のハザードを分析し、各被害の曝露人口および被災面積を算出する。また、別府市の定める避難所への収容人数と比較し収容能力の検討を行う。

2 研究の概要

2.1 現象被害別曝露人口及び被災面積の算出

図-1 に示す鶴見岳が噴火した場合のハザードエリアは、別府市が平成 28 年 5 月に作成したハザードマップを参照した。また、政府統計の窓口 e-Stat から平成 27 年度の国勢調査である 4 次メッシュ(500m メッシュ)を入手し、別府市の人口等基本集計に関する事項をまとめた。別府市に訪れる観光客数に関しては、別府市宿泊客数調査の平成 29 年 7 月~9 月より、1 日当たりの観光客数を求め、各地域のメッシュに振り分けて図-2 に示した。

火山噴火現象毎の曝露人口は、図-3 に示すようにハザードエリアの範囲においてメッシュを切り取り、メッシュの人口総数を集計して求めた。そして、各ハザードエリアを GIS の計測ツールを使用し、被災面積を計算した。鶴見岳噴火における火山噴火現象毎の曝露人口、被災面積を表-1 に示す。

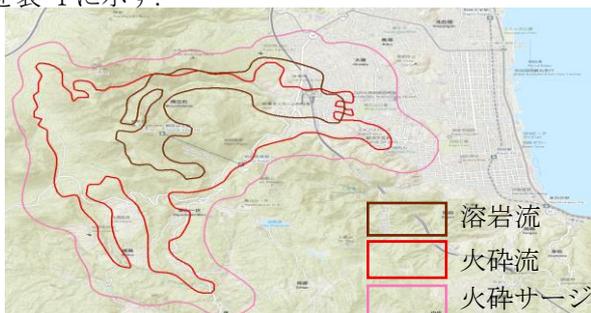


図-1 鶴見岳ハザードエリア

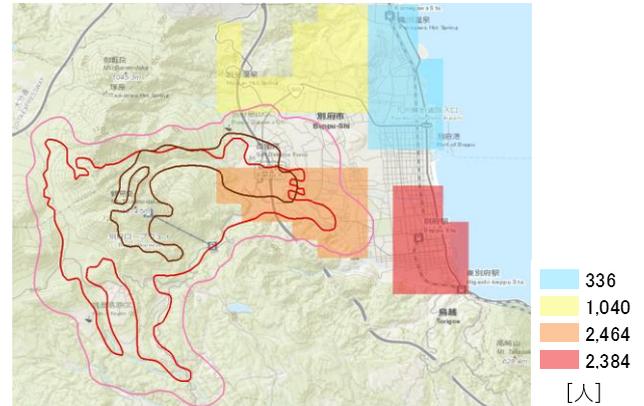


図-2 1日当たりの地域別観光客数

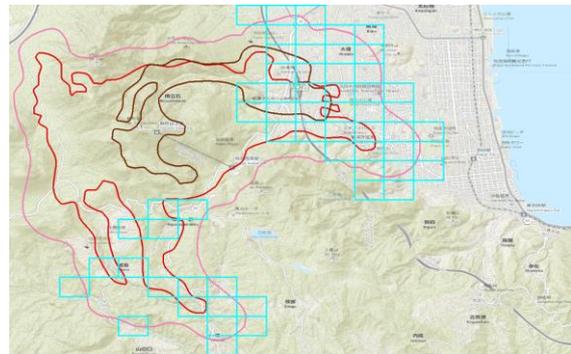


図-3 火砕サージエリア内のメッシュ

表-1 現象被害別曝露人口及び被災面積

	曝露人口(観光客数)(人)	面積(km ²)
火砕サージ	49,848(2,584)	35.4
火砕流	18,828(1,680)	17.1
溶岩流	14,642(896)	4.95

2.2 避難所の収容能力

避難所に関しては、別府市が公表している地区別避難所一覧表を参照した。また、鶴見岳が噴火した場合の指定避難所の避難区分や使用区分、収容可能人数は、地区別避難所一覧表の通りである。図-4 に別府市が指定した一時避難所、収容所の位置を示した。

以上を基に、別府市全体で使用可能な避難所の収容人数を計算した。それから、避難所を一時避難所と収容所に区分して、各避難施設における収容人数を集計し表-2 に示した。

キーワード GIS, 火山災害予測図, 避難計画

連絡先〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校 建設環境工学科 TEL:046-841-3810 FAX:046-844-5913

また、鶴見岳の火山活動に伴う災害想定として、噴火警戒レベル5における避難対象地域を図-5に示す。図-6は、二次避難地域内のメッシュを示している。そして、表-3に示す避難対象地域内の現象被害別曝露人口と別府市全体の避難所の収容能力を比較する。

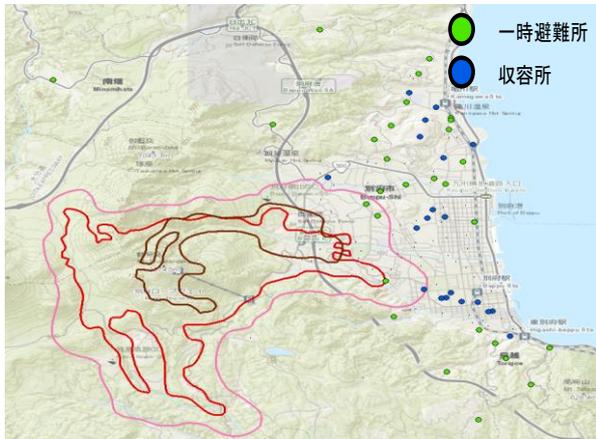


図-4 一時避難所，収容所の位置

表-2 一時避難所，収容所の収容人数及び施設数

	収容人数(人)	施設数
一時避難所	2,244	31
収容所	7,269	20
計	9,513	51

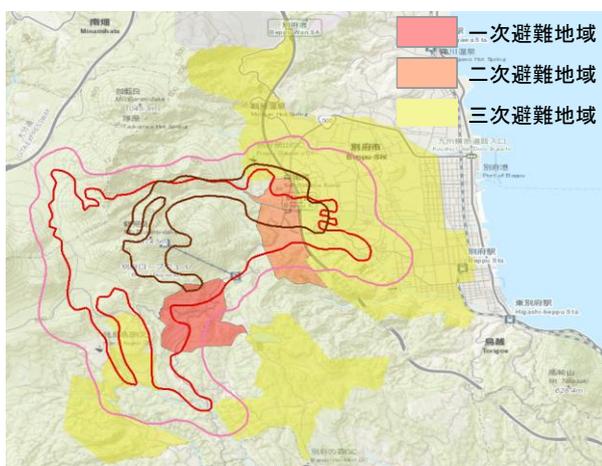


図-5 噴火警戒レベル5における避難対象地域

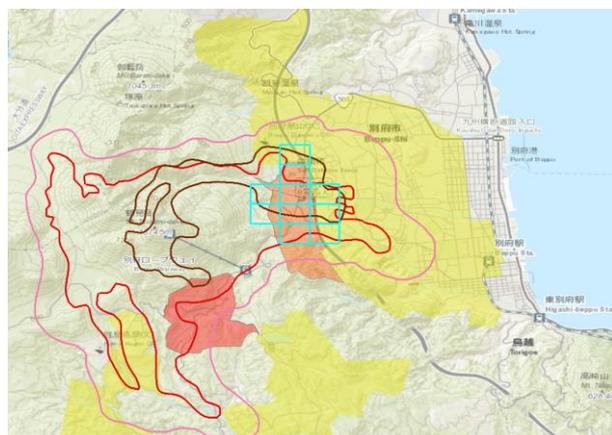


図-6 二次避難地域内のメッシュ

表-3 避難対象地域の現象被害別曝露人口及び面積

	曝露人口(観光客数)(人)	面積(km ²)
一次避難地域	54	2.29
二次避難地域	7,302	2.21
三次避難地域	73,433	29.9

3 研究結果

3.1 曝露人口及び被災面積

別府市の人口は、平成29年12月時点で118,765人である。一方で、火砕サージによる曝露人口が49,848人と、人口の半数弱を占める結果となった。このことから、鶴見岳が噴火した場合に火砕サージ、火砕流が斜面を流下し、市街地に直接流れ込むことで、被災面積に対して甚大な被害を発生させることが予想される。

3.2 曝露人口と収容人数の比較

表-2が示すように、別府市が指定した避難所において、利用できる施設数は51、収容人数は9,513人となった。そして、各ハザードの現象被害別曝露人口と収容人数を比較すると、明らかに避難所が不足していることが分かった。

次に、噴火警戒レベル5における避難対象地域の二次避難地域について考える。二次避難地域における現象被害別曝露人口は、観光客数を含めて7,302人存在し、別府市全体の避難所の収容能力で対応できることが判明した。しかしながら、一次避難地域、三次避難地域の住民、観光客に関しては、他の避難者受け入れ先を検討することが必要である。

4 結論

本研究は、鶴見岳が噴火した際の別府市の被害様相を予測し、避難における問題点を明らかにしたものである。想定される火山現象を分析し、避難所の受入可能人数を把握することにより、避難計画の立案につながると考える。各ハザードの現象被害別曝露人口及び被災面積を算出することで、別府市が指定する避難所だけでは、収容能力が不足しており、大分市等への避難先を検討する必要があることが判明した。また、図-4が示すように、火砕流が発生した場合のハザードエリア内には、4箇所の避難所が含まれており、別府市が定める避難所利用の可否についても検討する余地がある。

参考文献

- 1) 別府市ホームページ：
https://www.city.beppu.oita.jp/bousai_syoubou/bousaijyouhou/bousai_map/detail.html
- 2) 平成28年内閣府 噴火等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き：
http://www.bousai.go.jp/kazan/shiryo/pdf/20161209_tebiki_hinan2.pdf
- 3) 内閣府 「広域的な火山防災対策に係る検討会資料」