

大災害発生後の住民意識変化～雲仙普賢岳 噴火後の住民アンケート調査より～

国土交通省九州地方整備局長崎河川国道事務所 金井 仁志^{※1}・寺本 泰之^{※2}・伊藤 慎・姫野 徳人
 NPO 法人土砂災害防止広報センター 井良沢 道也・池田 一平・○松木 敬
^{※1} 現：国土交通省総合政策局公共事業企画調整課 ^{※2} 現：国土交通省九州地方整備局河川部

1. はじめに 島原半島では1990年に雲仙普賢岳が噴火活動を再開し、国土交通省(当時、建設省)は、1993年5月に緊急導流堤の建設に着手、住民の要望を取り入れ着々と対策を実施し、2021年3月、着手当時に発生していた土石流規模相当への対策施設は完成した。噴火から30年以上が経過し、山麓住民においては被災経験が風化し始め、また、被災経験のない住民が増えることで、噴火災害の記憶は薄まっていることが懸念された。砂防設備が完成したことで工事も縮小し、知らず知らずのうちに砂防設備への依存が進むのではないかと考えられた。国土交通省は、島原半島ジオパーク協議会の構成員として、「地域保全の普及啓発を支援」する役割も担っており、今後も防災教育支援が望まれている。そこで、住民の防災意識の現状を明らかにするため、噴火災害に関するアンケート調査を実施し、今後の有効な防災教育支援の基礎資料とするため、定量的な分析法を用いた効果測定を試みた。

2. 噴火災害の記憶、住民の防災意識について

2.1 アンケート調査の概要

アンケート調査は、平成噴火で被害が大きかった島原市全域を対象とした。図-1は位置図を示す。直接被害による地域差を抽出するため行政7地区に分別し、調査期間は、2020年11～12月とした。調査方法は、郵送調査形式とし、調査票配布数2,396世帯、回収数は、895世帯(回収率:37.4%)であった。調査項目は大別して4設問から成り、その内容は、1) 回答者属性(年齢・居住地区・居住年数)、2) 噴火災害の記憶(2)、3) 雲仙直轄火山砂防事業完了の認知(4)、4) 防災意識に関する項目(12)とした。これらの回答は3から11個の選択方式とし、最終1問は自由記述(要望等記入欄)とした。図-2,3にアンケート回答者の年齢構成・居住年数を示す。

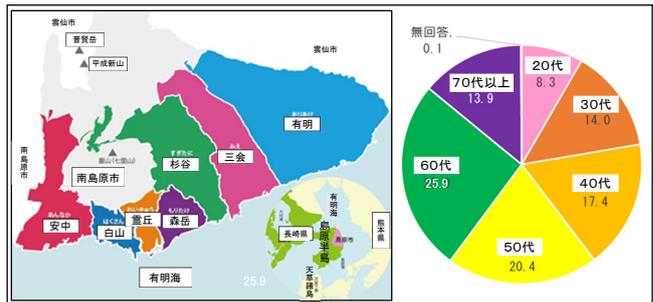


図-1 調査対象位置図

図-2 回答者年代

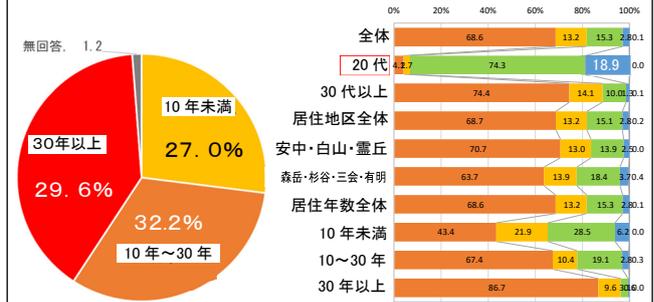


図-3 居住年数

図-4 平成噴火の記憶

2.2 噴火災害の記憶に関するアンケート結果概要

図-4は、雲仙普賢岳噴火災害の記憶について、直接経験の有無に関わらず、平成噴火災害を認識しているかどうかをたずねた結果を世代別に示したものである。「覚えていない(=認識していない)」の割合が、20代では約19%と、他の年齢層より多い。別のクロス集計結果によると、どの地区でも概ね同じ傾向を示し、居住年数が「30年以上」で、「よく覚えている」は約87%に達する。図-5は、自然災害への備えについてたずねた結果である。「防災情報収集」など個人的な行動への回答率は高く、「防災訓練への参加」等、複数の住民が絡む行動では比較的低い。別途、直轄砂防事業について年代別にたずねると、30代以上の噴火を経験した世代では、認識率が高くなった一方、20代では認識度が落ちる。しかしながら、自由記述では、「眉山の崩壊」、「溶岩ドームの崩落」への警戒はどの世代でも見受けられ、特に、自然災害に対する警戒心は、20代が最も高い結果となった。



図-5 自然災害への備え

2.3 アンケート調査結果の総括

噴火を経験していない20代の認識度は低く、30代以上の記憶は保たれていたが、最も自然災害への警戒意識が高かったのは、20代であった。この状況は、30代以上の噴火時の経験や知識を、20代が受け入れる素地が整っていることを表していると考えられる。しかし、

今後は、20代以下の割合が増加するため、地域の砂防設備への認知度等は低下傾向にあると考えられる。

2009年、島原半島が世界ジオパークに認定され、26年が経過し、防災教育の機会はそれ以前に比べて急増した。噴火の経験を次の世代へ伝承する活動は、効果的と考えられてきたが、この期間に蓄積された住民アンケート結果を活用し、これらの効果を定量的に把握した事例はなされていなかったのが今回検討した。

3. 時間経過を考慮した防災意識・行動の変遷分析

防災意識の風化や防災意識変化については多数の既往研究がなされているが、ここでは、時間経過に伴う住民の防災意識と防災対応行動変遷を扱える及川ら¹⁾のモデルを用い、噴火後の意識・行動変化を追跡した。

表-1 及川らが扱う防災意識・防災対応行動の4状態

		防災対応行動		計
		Positive	Negative	
防災意識	Positive	【状態PP】	【状態PN】	【1】
	Negative	【状態NP】	【状態NN】	【2】
計		【3】	【4】	n

【1】や【2】に着目することで、防災意識の時間的変遷に関する議論が可能とされている。

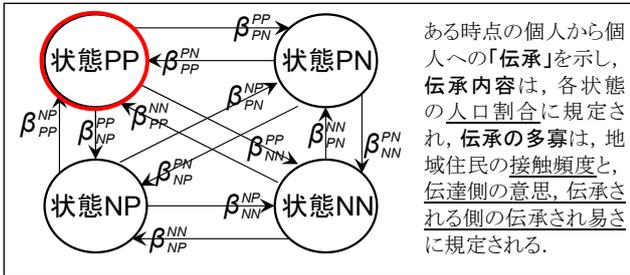


図-6 防災意識と防災対応行動の4状態間の遷移とβ

3.1 モデルの概要

表-1 は、対象区域の住民の防災意識と防災対応行動の状態を4区分して扱う様子を示している。図-6のように、各状態の住民の意識・行動が変数βに応じ遷移し伝承する。これに検討対象地区の世代交代(自然増減)、転出・転入(社会増減)効果を加味し、個人の時間経過に伴う災害への関心の薄れを考慮した式(1)を用いる。

$$\frac{dS_i(t)}{dt} = \sum_j \beta_i^j \alpha \cdot \frac{S_j(t)}{n} \cdot S_i(t) - \sum_j \beta_j^i \alpha \cdot \frac{S_j(t)}{n} \cdot S_i(t) - \mu \cdot S_i(t) + \mu \cdot \sigma'(t) \cdot S_i(t) - \gamma \cdot S_i(t) + m'(t) \cdot T_{ALL} \dots \dots \dots (1)$$

(i, j = PP, NP, PN, NN) (i ≠ j)

ここで、 $S_i(t)$:時刻tでの状態iの人口、n: 検討対象地域の総人口であり、 $n = \sum S_i(t)$ 、 α :単位時間あたりの地域住民の接触頻度、 β_i^j :状態iの住民が伝達側で状態jの住民が受信側の場合の住民同士の1回の接触あたりでの伝承の成立し易さ(i, j = PP, NP, PN, NN) (i ≠ j)、 μ :死亡率(≒出生総数)、 σ' :世代交代による対象地区での属性継承率、 γ :転出率、 T_{ALL} :総転入者数、 m' :転入者の状態内訳で、 $m_{PP}, m_{PN}, m_{NP}, m_{NN} \dots (m_{PP} + m_{PN} + m_{NP} + m_{NN} = 1)$ 、とする。「各状態の住民の伝承率 β_i^j 」、「世代交代の継承率 σ' 」、及び「外からの転入者の内訳 m' 」は、災害からの経過時間に伴って災害への関心が薄らぐ効果を、個人の変化、世代間及び移転者の各々減衰関数を推定して与えた。

3.2 パラメータ同定

災害直後と追跡終了時点のデータ概要を表-2に示す。被災者と島原市全域を対象とした1993年²⁾と今回(2020年)の2時期27年間の前後のデータを用いた。追跡開始時の初期人口は1993年島原市人口(54,473)とした。伝承速度は2時期の設定に完全回答した人とする必要があるが、1993年のアンケート結果に基づき分類した。世代交代による意識・行動の継承率σは、元論文を参考に0.5とし、自然増減(死亡率μ)と社会増減(転出率γ)は、人口統計データに基づき、それぞれ、

表-2 防災意識と防災対応行動に関する設問

	平成噴火後のアンケート調査結果(1993年)	今回(2020年)	
防災意識	実施時期	1993年(平成5年)8月末	2.1アンケート調査の概要で示した2020年11~12月アンケート結果
	対象、配布数	被災者、N不明	
	実施主体	東京大学社会情報研究所、NHK、長崎大学工学部	
	設問	水無川、中尾川、眉山の土石流がいつ頃まで続くと思うか? (本論文:生きているうちに発生すると思うか?)	現在、警戒が必要な災害は?
防災行動	回答	終息に向け「全く見当がつかない」67.3%、「10年以上かかる」21.1%と88.4%が短期的な見通しなしと回答。→2.1アンケート結果、30年前の記憶を問う設問を利用、	「火山災害」×「30年以上居住」34.3% = 防災意識Positive
	実施時期	1993年(平成5年)10月~12月	2.1アンケート調査の概要で示した2020年11~12月アンケート結果
	対象、配布数	島原市全域、郵送方式1263部75%回答(N=947)	
	実施主体	長崎大学工学部	
回答	設問	日常生活実施している対策(困ることを読み替え)	市防災ラジオ使用率
	回答	「降灰の除去」「洗濯物を屋外に干せない」「窓が開けられない」は、92~95%と住民のほぼ全員が回答。→2.1アンケート、体験に基づく気持ち変化の設問を利用、P=97.4%	「使っている」×「30年以上居住」81.2% = 防災行動Positive

1.474×10^{-2} , 3.602×10^{-2} とした。転入者総数 T_{ALL} の内訳mは、今回の「30年未満」の回答より分類した。 $R_i(t)$, $RT_i(t)$ の推定は、今後留意すべき災害の種類より、各災害の各災害の概ねの発生確率を調べ、元論文を参考にt年後まで持続するとの仮定に置き換えて扱った。

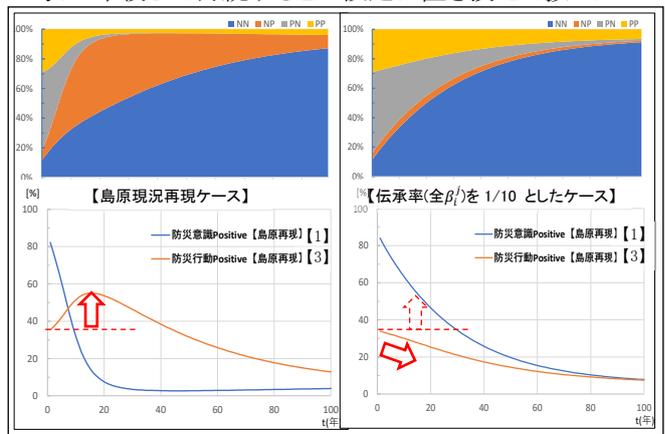


図-7 現況再現と伝承速度を1/10とした式(1)の計算結果

3.3 防災教育効果分析の試行結果について

式(1)の試算結果を図-7に示す。噴火後から現在(2020)迄を再現した結果が左側の図である。まず、上の図でPPは時間経過とともに減衰し、NNは増加している。被災後、警戒意識は長期的に持続しないという一般的な傾向と同様である。及川らは、「十分な防災対応行動が備わっていれば、日頃から高い防災意識を保ち続ける必要はない」と述べており、同様の結果となっている。下の図で「防災行動 Positive」は被災後ある期間上昇し下降している。比較のため、「伝承率」、すなわち、防災教育機会等の伝承機会を一律1/10として試算した結果である。この場合、防災対応行動は上昇せず、下降し続ける。ジオパーク活動により地域の啓発機会が急増したのは、1997年以降(解析期間のうち23年間)であり、それ以前や、把握できていない防災教育機会等も含まれる試算であるが、「防災意識」と「行動の変化」、を「その要因」とともに把握することが、今後の方向性を考える上で有益な情報となると考え引き続き検討予定である。

引用文献 1)及川、片田、石井:時間経過に伴う防災意識と防災対応行動の変遷に関する研究、土木学会論文集 F6(安全問題),Vol.71,No.1,58-72,2015.
2)高橋、藤井:長期化・大規模化した雲仙普賢岳の火山災害を教訓とした防災施設および都市基盤の整備に関する研究、土木学会論文集 No.567/VI-35,19-32,1997.