

内閣府 布村明彦  
財)砂防・地すべり技術センター ○吉田真也・菊井稔宏

1. はじめに

火山噴火に対する防災対策を行うためには、まず火山現象による被害状況を想定することが必要である。特に大規模な噴火により火山灰が広範囲に飛来・堆積するような場合は、人命・家財以外にも産業や交通など社会的な影響が大きいと考えられる。しかしこれまでの火山災害に対する被害想定事例ではこのような社会的な被害について、どのような種類の被害が発生して、どれだけの量の被害を受けるか、について検討されたものは少ない。

ここでは富士山の宝永噴火(1707)による実績と、同量・同範囲の降灰があったと仮定した場合に、現代社会において想定される被害の種類や被害程度を定量的に把握するための手法を検討し、実際にどのような被害が出るかを算出した。

2. 富士山宝永噴火(1707)の概要

富士山は1707年12月16日に噴火が始まり、31日まで噴出量に変化しながら噴火は継続した。この噴火により山麓近辺では降下火砕物が厚く堆積し、須走村では75戸の農家の半分が倒壊している。また火山灰は遠く江戸にまで到達し(図-1)、当時の文献には空が真っ暗になり数cmほど灰が堆積したとの記述が見られる。さらに降灰後の降雨により酒匂川等では洪水が頻発し、降灰があった地域では農作物が壊滅的な被害を受け復興には数十年という長い年月がかかった。

この宝永噴火は富士山の噴火履歴上、有史以降最大の噴火であり、総噴出物量は17億m<sup>3</sup>と見積もられている。

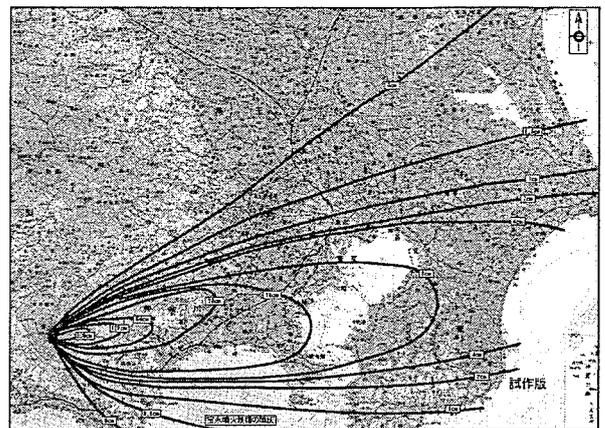


図-1 宝永噴火時の降灰範囲(東京で厚さ2~4cm)

3. 降灰による被害の想定手法

現代社会において降灰により被害を受ける項目と被害内容は、既往の調査文献、および関係する専門機関へのヒアリングにより表-1のように設定した。また降雨の有無により灰の物性値が変化するためより被害が大きくなる降雨時を想定し、降灰期間は宝永噴火と同じ16日間と想定した。

表-1 主な被害項目と被害の定量化の考え方

被害項目	被害が発生するしきい値(降灰厚さ等)	被害の種類・内容	根拠となる事例等
人的被害	2cm以上の範囲で約6割の人が目や喉の痛みを訴える。	時間的余裕があり避難が可能のため、直接的な人命に関わる被害はなし。ただし喉の痛みなど健康障害は発生する。	有珠山(1977)噴火後の調査結果より
建物被害	降雨時に30cm/日以上、降雨がない場合は45cm/日の降灰があった木造家屋は全壊	灰の重みにより屋根の梁が損傷する。	木造家屋の構造をモデル的に設定し、構造計算より算出
道路・交通	降雨時に5mm以上の範囲で通行不能	スリップ事故等が多発して渋滞や通行止めになる。また除灰車も出動できないため道路除灰ができない。	有珠山(1977)の事例より
航空	降灰がある範囲では、飛行機の運航不能	飛行機のエンジンに吸い込んだ灰が付着し故障するため	ピナツボ(1991)等の事例より
電力	降雨時に1cm以上の範囲で停電率18%	降雨時に碍子が付着し漏電する	桜島(1985)噴火時の吉野地区の停電事例より
農作物	畑は2cm以上の降灰で、水田は0.5mmの降灰で1年間収穫無し	火山灰の付着や土壌の酸性化により作物が枯死、もしくは商品価値の喪失	桜島(1914)噴火後の調査結果より
経済的な被害	降雨時に道路通行不能な範囲では16日間産業活動なし	道路通行不能のため原料の搬入や製品の搬出、勤労者の出勤ができず操業不可	産業連関分析により被害額を算出

#### 4. 被害想定結果

もっとも被害が大きくなる、降雨時の降灰による被害想定の結果を示す。また降灰の他にも宝永噴火で実際に発生した噴石と洪水・土石流による被害も想定した。

表-2 降雨時の降灰による被害想定結果

(単位: 百万円)

被害の項目		想定される被害	被害の程度 (最大時)	直接被害額	間接被害を含む被害額計	
噴石等	死傷者	噴石等の直撃	被災地域内人口 約13,600人が居住	—	—	
	建物被害	木造家屋の全壊、焼失	(降灰の建物被害に含まれる)	—	—	
	車	窓ガラス等の破損	約3,800台	—	—	
降灰	避難	全壊する家屋からの避難	約5,600~約7800人	—	—	
	健康障害	目・鼻・咽・気管支の異常等	約1,250万人	—	—	
	建物被害	木造家屋の全壊	約280~700戸	9,947	19,576	
		全壊家屋の家財等		9,629		
	交通	道路	車線等の視認障害による徐行	道路延長 約70,000km	46,541	68,743
			通行不能	道路延長 約3,700~ 14,600km		
		鉄道	車輪やレールの導電不良による 障害や踏み切り障害等による輸 送の混乱	線路延長 約1,800km		
		航空	空気中の火山灰による運行不能	6空港、1日あたり515便 約219,000人		
	ライフライン	電気・ガス・ 熱供給	碍子からの漏電による停電等	0~約108万世帯	14,919	21,137
		水道	水の濁りが浄水場の排水処理能 力を上回り、給水量が減少	約190万~230万人	3,497	4,576
		下水道等	道路側溝のつまりによる下水機 能停止	一部を除きほとんど無い		
		通信・放送	電波障害により通信への支障	"	14,612	19,127
	農林水産業	農業被害	(稲作) 商品価値の喪失等	約183,000ha	221,749	896,933
			(畑作) 商品価値の喪失等	約64,000ha	206,337	
			(畜産) 牧草地の枯死	配合飼料への切り替え	—	
		森林被害	降灰付着による枯死等	50%程度が被害 約1,900 k m <sup>2</sup> 壊滅的被害 約700 k m <sup>2</sup>	118,589 147,218	
	水産物	海底が灰に覆われ収穫減	—	—	—	
	鉄鋼、一般機械 等	物資、人等の供給不能による操 作不能等	交通、ライフラインの障害 地域	128,956	191,308	
	建設等	"	"	61,637	90,020	
	その他の製造業	"	"	110,665	160,741	
商業等	"	"	262,629	337,419		
公路、教育、医 療等	"	"	86,129	120,213		
観光等	降灰による観光需要の減少	多量の降灰地域	103,792	143,293		
降灰後の 洪水等	洪水	洪水による家屋の浸水	約400~11,000戸	68,830~454,266		
	建物被害等 土石流	土石流による家屋の全壊及び人 的被害等	約1,900戸 (約7,200人)			
合 計				2,141,915~2,527,351		

#### 5. まとめと今後の課題

富士山の宝永噴火と同じ規模の降灰が、現代においてあった場合にどのような被害があるかを想定した結果、家屋や道路などを中心に最大で2兆5千億円以上の被害額があることが判明した。ただしこれらの被害は定量的に想定できるもののみを取り上げており、長期的な経済や人心、環境等に与える影響は考慮していない。また実際の被害は降灰量と範囲の他にも除灰能力にも左右されるため、特に道路の除灰能力や土捨て場の容量について実態を詳細に調査する必要がある。

今後はこの被害想定結果を基にして、具体的な降灰に対する対策を関係機関が検討していくことになるが、その際に降灰による被害の特徴を踏まえて広域的な連携について特に留意して検討を行う必要がある。