

火山活動や地域性の違いを踏まえた火山砂防計画と対策の現状

北海道大学 広域複合災害研究センター ○厚井高志

(一財) 砂防・地すべり技術センター 藤沢康弘

1. はじめに

噴火は発生頻度が低いものの、大規模な噴火は周辺地域に甚大な被害を引き起こす。噴火に起因する多様な現象により、有史以降、我が国では大災害が繰り返し発生している。1914年桜島大正噴火や1926年十勝岳噴火では近隣住民に甚大な被害が出た。日本には111の活火山があり、その火山活動や噴火に伴う現象はそれぞれ特有であり、また、火山が位置する地域によっても災害形態が異なる。火山防災対策はこれらを踏まえて日々検討・整備が進められている。本研究では我が国の主要な50火山を対象として、計画や対策の現状を整理する。

2. 火山防災体制

噴火災害への被害軽減には、砂防部局のほか、内閣府、地元自治体などの行政機関に加え、公共交通機関などとの連携構築が不可欠である。1973年に活動火山対策特別措置法(活火山法)が施行され、その後の改正を経て、火山災害警戒地域の指定、火山防災協議会の設置、避難確保計画の作成義務、文部科学省に火山調査研究推進本部の設置などが明記された。火山災害警戒地域が指定された50火山のうち、山体の大きさや想定される噴火現象によって多数の自治体が関係している火山もある(表; 例えば、十和田: 3県30市町村、富士山: 3県27市町村)。

3. 火山砂防計画

火山砂防計画は「火山砂防計画策定指針」(令和5年改定)に則り、対策計画の策定が進められる。噴火対応として、基本対策計画が進められるが、対策完了まで時間を要することもあり、噴火時の減災を目的とした「火山噴火緊急減災対策砂防計画」が49火山で策定されている(中之島は策定中)。火山噴火緊急減災対策は、対策施設整備の進捗や実行可能性等を踏まえて緊急ハード・ソフト対策が計画されており、策定後も関係機関と調整し随時見直しが進められている。

4. 火山防災対策の現状

火山防災対策は、火山や地域の特性を踏まえて噴火シナリオが検討され、想定火口の複数想定、火口が範囲として想定される場合もある。また、同じ火山であっても噴火時期(夏季/冬季)によって現象の推移が異なる場合もある。こうした実情に基づいて検討された対策は法規制や保全対象の位置を考慮して計画されている。

4.1 ハード対策

ハード対策の対象現象は火山によって異なり、主に融雪型火山泥流や降灰後土石流などを対象とした砂防堰堤等の施設整備が進められている。緊急ハード対策の実施にあたっては、地権者や関係機関と調整し必要資機材やストックヤードの確保を事前に進めるほか、噴火中の工事を想定した無人化施工技術の活用も事前に準備検討されている火山もある。一方、1990年雲仙普賢岳噴火時には火砕流・火砕サージへの対策も実施されており、その後効果的な工法の検討が進められているものの、計画への導入には至っていない。

4.2 ソフト対策

火山監視を目的としたカメラや観測機器の設置、住民避難に資する火山ハザードマップ(HM)の作成が進められている。HMへの影響範囲の記載現象は火山によって異なっており、これまで人的被害を多く出している噴石は多くの火山で記載されており、噴火実績や地域性を踏まえて岩屑なだれや融雪型火山泥流の影響範囲が記載されている火山もある(表)。また、砂防部局ではより多様な条件を考慮したプレアナリシス型HMの整備に加え、噴火条件を実情に踏まえて決定し、影響範囲を即時計算するリアルタイムアナリシス型HMの整備も進められている。

5. 今後の方向性

火山防災に関する法整備や防災体制の高度化が進められている一方、噴火は大規模な現象であり、連鎖的に多様な土砂移動現象を引き起こす。そのため、対策規模も大きくなり、関係機関も多くなる。施設整備に代表されるハード対策を行う砂防部局、警戒避難を行うその他関係部局が日ごろから密接に連携する必要がある。また、噴火時は限られた時間のなかで安全に対策を進める必要があり、地域の特徴に応じた技術開発(施工時間の短縮や寒冷地でも使用可能な工種工法・資材開発など)も進める必要がある。加えて、火山HMの作成から時間が経過している火山もあり、最新の知見や最新技術を取り入れて想定された影響範囲を随時反映していく必要もある。さらに、噴火による山体崩壊とこれに伴う大規模泥流や津波の発生は甚大な被害を引き起こしてきた(表)。こうした現象の発生予測は難しく、対策が検討されていないが、現象理解も含め対策を研究・検討していくことが必要である。

表 火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定対象 50 火山の火山活動および火山防災体制、ハザードマップの作成状況

地域	ID	火山名	火山活動等		火山防災協議会 関係自治体数		火山噴火 緊急減災 対策砂防 計画	火山ハザードマップ										
			直近の噴火	主な噴火災害	都道府県	市町村		策定	公表年	記載現象								
								噴石	降灰	火砕流	火砕 サージ	溶岩流	岩屑 なだれ	融雪型	火山泥流	火口 噴出型	降灰後 土石流	
北海道	1	アトサヌプリ	数百年	—	1 (北海道)	2	済	2018	○		○	○						
	2	雌阿寒岳	2025年	—	1 (北海道)	3	済	1994	○	○	○	○	○		○			○
	3	大雪山	約500-600年前	—	1 (北海道)	3	済	2019			○				○	○		
	4	十勝岳	2004年	1926年融雪型火山泥流により死者行方不明者144人 1962年噴石により死者5人	1 (北海道)	6	済	2016	○	○	○	○	○		○			
	5	樽前山	1981年	—	1 (北海道)	3	済	1994	○	○	○	○			○			○
	6	倶多楽	約200年前	—	1 (北海道)	2	済	2006	○	○								○
	7	有珠山	2000年	1822年火砕流により死者103人 1978年降灰後土石流により死者3人	1 (北海道)	3	済	1995 2001	○	○	○	○			○			○
	8	北海道駒ヶ岳	2000年	1640年津波により死者約700人 1856年降下軽石、火砕流によりそれぞれ死者2人、19人～27人	1 (北海道)	3	済	1998	○	○	○	○			○	○		○
	9	恵山	1874年	—	1 (北海道)	1	済	2001	○	○	○	○			○			○
東北	10	岩木山	1863年	—	1 (青森県)	6	済	2002	○	○	○	○	○				○	○
	11	八甲田山	15～17世紀	—	1 (青森県)	2	済	2020	○	○	○	○	○		○		○	○
	12	十和田	915年	—	3 (青森・岩手・秋田 県)	30	済	2023	○	○	○	○			○			○
	13	秋田焼山	1997年	—	1 (秋田県)	2	済	2021	○		○	○	○		○	○		○
	14	岩手山	1919年	—	1 (岩手県)	4	済	1998	○	○	○	○	○		○			○
	15	秋田駒ヶ岳	1970年	—	2 (岩手・秋田県)	2	済	2002	○	○	○	○	○		○			○
	16	島海山	1974年	1801年噴石により死者8人	2 (秋田・山形県)	4	済	2001	○	○					○			○
	17	栗駒山	1944年	—	3 (岩手・宮城・秋田 県)	6	済	2019	○	○	○	○	○		○	○		○
	18	蔵王山	1940年	—	2 (宮城・山形県)	5	済	2002	○	○		○			○			○
	19	吾妻山	1977年	—	2 (山形・福島県)	3	済	2002	○	○					○			○
	20	安達太良山	1900年	1900年火口周辺施設で死者72人	1 (福島県)	6	済	2002	○	○		○			○	○		○
21	磐梯山	1888年	1888年岩屑なだれにより死者行方不明者471人	1 (福島県)	7	済	2001	○						○			○	
東北・関東	22	那須岳	1963年	1410年噴石や埋没により死者約180人	2 (福島・栃木県)	4	済	2002	○	○	○		○		○			○
	関東	23	日光白根山	1889年	—	2 (栃木・群馬県)	3	済	2018	○		○			○			○
		24	伊豆大島	1990年	—	1 (東京都)	1	済	1994	○	○			○				
	25	新島	886年	—	1 (東京都)	3	済	2019	○	○	○	○						
	26	神津島	838年	—	1 (東京都)	2	済	2019	○			○						
	27	三宅島	2013年	1940年火山弾等により死者11人	1 (東京都)	1	済	1994 2005					○					○
	28	八丈島	1606年	—	1 (東京都)	1	済	2017	○	○		○						
	29	青ヶ島	1785年	1785年噴石等により死者130人～140人	1 (東京都)	1	済	2017	○	○		○						
	30	箱根山	2015年	—	1 (神奈川県)	1	済	2004	○	○		○					○	○
	関東・中部	31	草津白根山	2018年	2018年噴石により死者1人、負傷者11人	2 (群馬・長野県)	5	済	1995	○	○							○
32		浅間山	2019年	1783年岩屑なだれ・泥流により死者1151人 1947年噴石により死者11人	2 (群馬・長野県)	6	済	2003	○	○	○	○	○		○			○
33		富士山	1707年	—	3 (神奈川・山梨・静岡 県)	27	済	2021	○	○	○	○	○					○
中部		40	伊豆東部火山群	1989年	—	1 (静岡県)	3	済	2011	○			○					
	34	新湯焼山	2016年	1974年噴石により死者3人	2 (新潟・長野県)	3	済	2001	○	○	○	○			○			
	35	弥陀ヶ原	1836年	—	1 (富山県)	3	済	2018	○	○								○
	36	焼岳	1963年	1995年工事現場で死者4人	2 (長野・岐阜県)	2	済	2002	○		○	○			○			○
	37	栗駒岳	約500年前	—	2 (長野・岐阜県)	2	済	2017	○	○	○	○	○		○			
	38	御嶽山	2014年	2014年噴石等により死者行方不明者63人	2 (長野・岐阜県)	5	済	2002	○	○	○	○			○			○
	39	白山	1659年	—	2 (石川・岐阜県)	2	済	2022	○	○	○	○	○		○			
九州	41	鶴見岳・伽藍岳	867年	—	1 (大分県)	4	済	2003	○	○	○	○	○					○
	42	九重山	1996年	—	1 (大分県)	3	済	2003	○	○		○						○
	43	阿蘇山	2020年	1953年噴石により死者6人 1958年噴石により死者12人	1 (熊本県)	3	済	2008	○	○		○	○					○
	44	雲仙岳	1995年	1792年津波等により死者約15,000人 1991年火砕流により死者行方不明者44人	1 (長崎県)	3	済	1991			○		○					○
	45	霧島山	2025年	1716年火砕流により死者5人	2 (宮崎・鹿児島県)	6	済	1996 2006	○	○	○	○	○					○
	46	桜島	2026年	1914年溶岩流、地震、降灰後土石流等により死者58人 1974年土石流により死者8人	1 (鹿児島県)	2	済	2006 2007	○	○	○	○	○					○
	47	薩摩硫黄島	2020年	—	1 (鹿児島県)	1	済	1996	○	○	○	○	○	○				○
	48	口永良部島	2020年	1933年噴石により死者8人	1 (鹿児島県)	1	済	1996	○		○							
	49	中之島	1914年	—	1 (鹿児島県)	1	未	2022			○							
	50	諏訪之瀬島	2021年	—	1 (鹿児島県)	1	済	2022	○		○							

※国土交通省ホームページ、気象庁ホームページ、内閣府ホームページ、関係自治体ホームページ、「これまでの50年の火山砂防の技術」(火山砂防技術編集委員会編週、一般財団法人砂防・地すべり技術センター発行、pp. 124)を参照して作成