

箱根山、富士山の火山防災対策の検討状況について

藤松 淳
(神奈川県温泉地学研究所)

■はじめに

多くの観光客が訪れる箱根山では、2022年3月、火山活動活発化の影響で閉鎖されていた大涌谷自然研究路が約7年ぶりに再開されました。一方、隣県にそびえる富士山については、2021年3月にハザードマップが改定され、噴火の場所や規模によっては溶岩流が県内に到達する可能性が示されました。ここでは、県内唯一の活火山である箱根山と当県へも影響を及ぼす可能性のある富士山の火山防災対策の検討状況についてご紹介します。

■箱根山の火山防災対策

箱根山では、2001年以降繰り返し発生している山体膨張を伴う群発地震活動や、大涌谷でごく小規模な噴火が発生した2015年の火山活動の活発化および御嶽山の噴火災害を受けて、噴火や火山ガスへの対策が進められてきました(表1)。現在の箱根山の火山防災対策の検討は、箱根山火山防災協議会を中心に行われています(図1)。

同協議会は、2008年に箱根町を事務局として設置された箱根火山対策連絡会議に始まり、2014年に新たな構成機関を加えた箱根火山防災協議会へ移行した後、2016年に改正活動火山対策特別措置法に基づく神奈川県と箱根町による共同設置(事務局：神奈川県)の協議会となりました。この間、構成機関の拡充、体制変更による協議会の機能強化が図られるとともに、噴火警戒レベル

に応じた防災対応の検討、避難計画・マニュアルの策定(表2)、避難計画に基づく訓練などが行われてきました。箱根山火山防災協議会は、神奈川県、箱根町、气象台、警察、消防、自衛隊などの災害応急対策、火山監視、救助活動や避難誘導に関わる行政機関や火山専門家により構成され、さらに、観光協会、鉄道会社、バス会社など箱根観光に関わる多くの事業者も参画して、一緒に安全対策を検討しているのが特徴です。

箱根山の中でも特に大涌谷周辺については、噴気活動の見られる場所の近くに国内外から多くの観光客が訪れるため、規模の小さい噴火でも噴石等による人的被害のおそれがあり、また、人体に有害な成分を含む

火山ガスの影響もあります。このため、火山ガス観測施設や異常を伝える多言語の放送設備・ディスプレイ・看板の設置、監視員の配置など、よりきめ細かな安全対策が講じられてきました。大涌谷周辺の安全対策は、大涌谷園地に関わる事業者や行政機関などで構成される大涌谷園地安全対策協議会と前述の箱根山火山防災協議会が連携して推進しています。大涌谷園地安全対策協議会は、2002年に発足し、火山災害対策だけでなく、気象災害対策、交通安全など、大涌谷園地における利用者の事故を防止し、安全対策を図ることを目的とした団体です。同協議会は、2001年の火山活動活発化に伴う温泉造成施設の暴噴を受けて、いち早

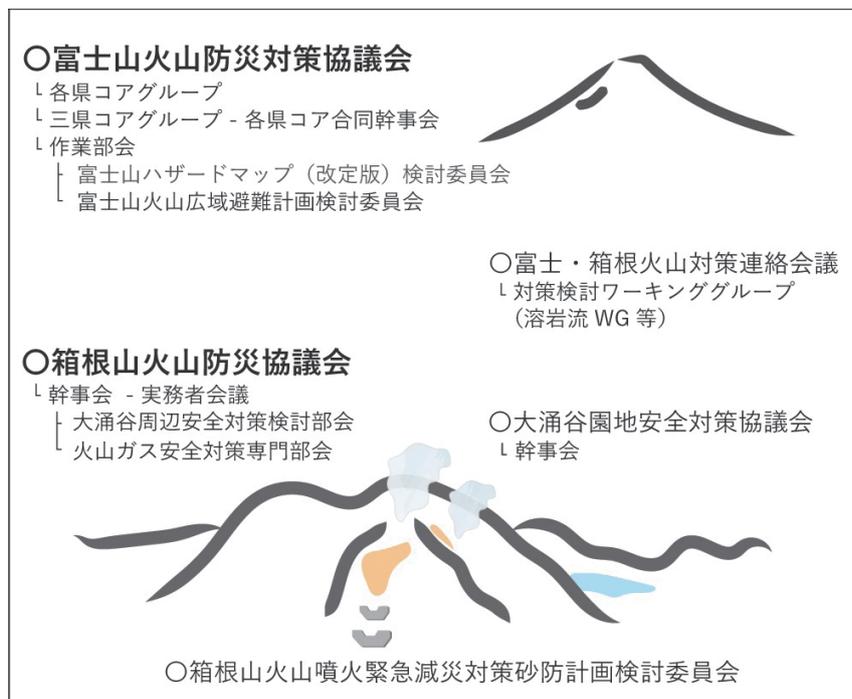


図1 箱根山、富士山の火山防災対策に関する主な検討会議(2022年3月現在)

表1 箱根山 2001 年以降の火山活動および火山防災対策

年月日	火山活動や火山防災対策の動き
2001 年	群発地震、蒸気井暴噴 ※以後、数年おきに山体膨張を伴う群発地震が発生
2002 年 8 月 29 日	大涌谷園地安全対策協議会の発足（園地に関係する行政機関及び事業者で構成）
2004 年 3 月	「箱根町火山防災マップ」の作成・公表
2008 年 6 月 6 日	箱根火山対策連絡会議の設置（会長：箱根町副町長、事務局：箱根町）
2009 年 3 月 31 日	箱根山の噴火警戒レベルの運用開始
2014 年 7 月 4 日	箱根火山防災協議会の設置（会長：箱根町長、事務局：箱根町） ※箱根火山対策連絡会議から移行、構成機関を加えて体制強化
9 月 27 日	御嶽山噴火災害が発生 → 神奈川県関係者による現地調査を実施（10/19）
2015 年 3 月 27 日	「大涌谷周辺の観光客等の避難誘導マニュアル」の策定（箱根火山防災協議会）
4 月下旬	群発地震が始まる、5/3 蒸気井暴噴
5 月 4 日	大涌谷自然研究路の閉鎖
5 月 6 日	火口周辺警報（噴火警戒レベル 2）発表（気象庁）、大涌谷園地閉鎖、箱根ロープウェイ運行休止
6 月 29 日	大涌谷でごく小規模な噴火
6 月 30 日	火口周辺警報（噴火警戒レベル 3）発表、警戒範囲拡大（気象庁） 交通規制（箱根町、神奈川県）、一部世帯に避難指示発令（箱根町）
7 月 3 日	災害対策基本法に基づく警戒区域（大涌谷周辺の想定火口域から約 700 m の範囲）を設定（箱根町）
7 月 8 日	活動火山対策特別措置法の改正（公布）※施行は 12/10
8 月 24 日	警戒区域を変更、一部地域を除外（箱根町）
8 月 26 日	「箱根山（大涌谷）火山避難計画」の策定（箱根火山防災協議会）
9 月 11 日	火口周辺警報（噴火警戒レベル 2）発表、警戒範囲縮小（気象庁）
9 月 14 日	警戒区域を縮小（箱根町）
11 月 4 日	大涌谷周辺安全対策検討部会を設置（箱根火山防災協議会）
11 月 20 日	噴火予報（レベル 1）発表、警報解除（気象庁） ※警戒区域の設定、大涌谷周辺の立入規制は継続 火山ガス安全対策専門部会を設置（箱根火山防災協議会）
2016 年 1 月 27,28 日	阿蘇山火山防災対策現地調査（神奈川県、箱根町）
1 月 29 日	箱根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会の設置 ※ 2021/11 にかけて検討委員会を計 6 回開催
2 月 22 日	活動火山対策特別措置法に基づき「神奈川県」及び「箱根町」が火山災害警戒地域に指定される
2 月 23 日	箱根山火山防災協議会の設置（会長：神奈川県知事、副会長：箱根町長、事務局：神奈川県） ※活動火山対策特別措置法に基づく協議会、構成機関を拡充し体制強化、箱根火山防災協議会は廃止
4 月 26 日	避難促進施設の指定方針を了承（箱根山火山防災協議会幹事会）
7 月 26 日	大涌谷園地の再開 ※高感受性者は立入禁止、自然研究路は閉鎖継続 箱根ロープウェイ全線再開 ※ 2015/10 「姥子駅-桃源台駅」再開、2016/ 4 「姥子駅-大涌谷駅」再開 （大涌谷園地再開に向けた主な安全対策） ・園地内に監視所を設置し監視責任者を配置（箱根町）、園地内をパトロールする監視員を配置（園地事業者） ・多言語放送設備、電光掲示板、火山ガス注意喚起看板の設置（箱根町） ・園地内の各施設に火山ガス計測機器、救護所を設置（園地事業者）
8 月 12 日	「大涌谷周辺の立入規制マニュアル」の策定（箱根山火山防災協議会）
2019 年 5 月 19 日	火口周辺警報（噴火警戒レベル 2）発表（気象庁）→ 大涌谷園地閉鎖
10 月 7 日	噴火予報（レベル 1）発表、警報解除（気象庁） ※台風 19 号の大雨被害により大涌谷園地の再開は 11/15
2022 年 3 月 28 日	大涌谷自然研究路の再開

辻内ほか（2003）、竹中・片山（2016）、箱根山火山防災協議会資料を参考に作成

<p>く火山ガス観測装置の設置や異常発生時のマニュアルを整備するなど、現在に至るまで精力的に大涌谷園地の安全対策を推進してきました。また、噴石などの噴火直後に襲つ</p>	<p>てくる現象のほかに、噴火から時間がたっても、火口から離れた場所でも注意が必要な現象として、堆積した火山灰に雨が降ることで発生する土石流があります。2017 年度から</p>	<p>2021 年度にかけて、箱根山火山緊急減災対策砂防計画検討委員会が計 6 回開催されて、噴火による降灰を原因とする土砂災害を防止するための緊急的なハード・ソフト対策およ</p>
---	---	---

表2 箱根山の防災対策に関する主な計画やマニュアル

計画・マニュアル	策定年月	概要
「箱根山(大涌谷)火山避難計画」 (箱根山火山防災協議会)	2015年8月 適宜修正	箱根山の噴火時等の住民等の避難の方針及び要領を示すもので、各種施設及び自治会等が策定する避難マニュアルの基本となる計画。特に、発生が懸念される大規模な水蒸気噴火を想定した噴火警戒レベル4、5における住民等の避難対応を中心に策定。
「大涌谷周辺の観光客等の避難誘導マニュアル」 (箱根山火山防災協議会)	2015年3月 適宜修正	箱根山(大涌谷)火山避難計画の噴火警戒レベル1及び2のマニュアルにあたる。噴火や有毒な火山ガスから大涌谷周辺の観光客や登山者及び施設従業員等の命を守るために、気象庁からの情報発表や現地でも異常現象の確認及び基準を超える火山ガス濃度を観測した場合の避難誘導手順が定められている。
「大涌谷周辺の立入規制マニュアル」 (箱根山火山防災協議会)	2016年8月 適宜修正	噴火警戒レベル1～3における大涌谷周辺の立入規制範囲や規制場所等を定めたマニュアル。
地域防災計画 (神奈川県、箱根町等)	毎年検討 必要に応じて 修正	災害対策基本法に基づき、都道府県や市町村が定める当該地域における防災対策を推進する上での基本となる計画で、火山災害対策についても災害予防、災害応急対策及び災害復旧の計画が定められる。
避難確保計画 (宿泊施設や観光施設等)		活動火山対策特別措置法に基づき、市町村地域防災計画で「避難促進施設」として定められた宿泊施設や観光施設等が定める計画。 当該施設に勤務する従業員、施設の利用者、施設周辺にいる登山者・旅行者等の噴火時等における円滑かつ迅速な避難の確保を図ることを目的とし、建物内のより安全な場所への避難誘導に関する事項や規制区域外の避難先や避難経路等が定められる。

各マニュアル、神奈川県ホームページ等を元に作成

び平常時からの必要な準備に関する計画の検討が行われました。

■ 大涌谷自然研究路の再開

2015年に火山活動が活発化して以降、大涌谷の噴気活動は衰えることなく、人体に有害な成分を含む火山ガスの放出が続いています。このため、地震活動や地殻変動が治まり、噴火警戒レベルが1に引き下げられた後も、大涌谷周辺の想定火口域と県道734号大涌谷三叉路から大涌谷園地駐車場にかけてが警戒区域として設定され、立ち入りが制限されています(図2)。多くの観光客が訪れる大涌谷園地については、火山ガスの観測や監視員の配置などの安全対策によって、日中に限り、周辺のハイキングコースを除いて立ち入ることができるというのが現在の状況です。

2022年3月に、大涌谷園地再開

後も閉鎖されてきた大涌谷周辺ハイキングコースや散策路のうち、大涌谷自然研究路が約7年ぶりに再開されました。同研究路は、大涌谷園地

からたまご蒸し場までを結ぶ全長約700mの散策路です。火山ガスの影響下でも逞しく息づく植物や噴気近くを巡り、晴れた日には富士



図2 箱根山大涌谷周辺の規制状況(2022年3月28日現在)。神奈川県ホームページ (<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/j8g/cnt/f532566/>) に加筆。

表3 大涌谷自然研究路の再開に向けた取組み

年月日	動き
2002年10月	大雨による土砂崩れで「往路」が通行不可、「復路」のみの単線になる
2015年4月下旬	群発地震が始まる、5/3 蒸気井暴噴
2015年5月4日	大涌谷自然研究路の閉鎖
2015年5月6日	気象庁が火口周辺警報（噴火警戒レベル2）発表 大涌谷園地を閉鎖
2016年4月～	シェルター設置、「往路」の復旧などのハード対策に着手
2016年7月26日	大涌谷園地の再開 ※自然研究路は閉鎖継続
2017年6月28日	有識者へのハード対策整備計画の現地説明（火山ガス安全対策専門部会）
2019年5月	シェルター7棟が完成
2020年12月10日	引率入場方式について有識者に説明（火山ガス安全対策専門部会）
2021年3月	引率入場方式での自然研究路の再開を目指すことを採択（箱根山火山防災協議会）
2021年7月13日	引率入場実員検証の実施（箱根山火山防災協議会）
2021年12月8日	箱根山火山防災協議会及び火山ガス安全対策専門部会専門家への現地説明
2021年12月15日	避難誘導訓練の実施（箱根山火山防災協議会）
2022年1月28日	大涌谷自然研究路の再開を決定（箱根山火山防災協議会） 「大涌谷自然研究路日常管理・引率入場の手引き」策定（大涌谷園地安全対策協議会）
2022年3月28日	大涌谷自然研究路の再開

辻内ほか（2003）、箱根山火山防災協議会資料を参考に作成。

山や丹沢山地など周囲の美しい山並みを望むことができます。一方で、噴火や火山ガス濃度が上昇した際の避難所となるロープウェイ大涌谷駅や観光施設から離れており、また、2002年に発生した土石流で往路が通行できなくなるなど、厳しい自然環境に対する特別な安全対策を実施する必要があります。このため、箱根山火山防災協議会および大涌谷園地安全対策協議会では、火山ガス安全対策専門部会の有識者の意見も踏まえて安全対策の検討を行い、火山ガス・土石流監視体制の整備、往路の復旧、緊急避難路の整備、さらに噴火による噴石等から身を守るシェルター7棟の整備など、様々なハード対策が行われました。また、かつては日中自由に入場することができましたが、平時および緊急時の安全対策を最優先に、入場人数を制限し、監視員の引率で団体行動する入場方式を採用することになりました。呼吸器等の疾患を持たないことなどの入場条件を設け、また、火山ガス濃度が基準値を超えた場合や、

雨や強風、濃霧などの悪天候のときは中止されます。引率入場方式での再開にあたっては、避難誘導の研修・訓練が繰り返行われ、避難誘導マニュアルにも反映されました。

このような約7年にわたる安全対策の取組みを経て、大涌谷自然研究路が再開されました。同研究路への入場予約はウェブサイトから行うことができます（<https://www.hakone.or.jp/od-booking/>）。安全のための注意事項をご確認の上、大涌谷自然研究路を楽しんでいただければと思います。

■ 富士山の火山防災対策

富士山は、箱根山の西隣に位置し、県内各所からその雄大で美しい山容を望むことができます。日々、富士山を愛でながら生活されている方も多いと思います。

記録に残る噴火は約300年間ありませんが、2000年から2001年にかけて、山体深部でマグマ活動に関連すると考えられる低周波地震が多発したことをきっかけに、富士山

が活火山であることが再認識されました。富士山噴火の特徴として、ある時は火口から大量の溶岩を流出し、またある時は大量の火山灰を噴出するなど、噴火様式が多様で影響が広範囲に及ぶ大規模な噴火が発生する可能性が挙げられます。こうしたことから、2001年以降、国の検討会や多くの自治体・関係機関が参画する火山防災協議会において、富士山の火山防災対策が検討されてきました。2001年に、関係省庁、関係都県、地元市町村により富士山火山防災協議会（2002年改称）および富士山ハザードマップ検討委員会が設置され、2004年に富士山が噴火した場合の影響範囲等を図示した富士山ハザードマップが公表されました。その後、同ハザードマップおよび中央防災会議による富士山火山広域防災対策基本方針に基づいた富士山の噴火警戒レベルが検討され、2007年から運用されています。

2004年版のハザードマップ策定以降、新たな科学的知見が蓄積され、被害想定を見直す必要性が高

表4 富士山 2000 年以降の火山活動および火山防災対策

年月日	動き
2000～2001年	深部低周波地震が多発
2001年7月	富士山火山防災協議会の設置（関係都県、地元市町村及び関係省庁が参加、事務局：内閣府等） 富士山ハザードマップ検討委員会の設置（学識者、関係都県、関係省庁が参加、事務局：内閣府等）
2004年6月	「富士山ハザードマップ検討委員会報告書」の公表
2004年11月	富士山火山広域防災対策検討会の設置（学識者、関係都県、関係省庁が参加、事務局：内閣府等）
2006年2月	上記検討会の提言を踏まえ「富士山火山広域防災対策基本方針」を決定（中央防災会議）
2007年12月	富士山の噴火警戒レベルの運用開始
2011年3月15日	静岡県東部（富士山の南部付近）で M6.4 の地震発生。同震源から山頂直下付近にかけて地震が増加
2012年6月	富士山火山防災対策協議会の設立（事務局：山梨県及び静岡県） ※ 2011年修正の防災基本計画において火山防災協議会が明確に位置づけられたことに基づく協議会の設立
2015年7月	「富士山火山広域避難計画」の公表
2015年7月8日	活動火山対策特別措置法の改正（公布）※施行は 12/10
2016年1月	富士山火山防災対策協議会作業部会を設置（富士山火山防災対策協議会）
2016年3月	改正活動火山対策特別措置法に基づく法定協議会として富士山火山防災対策協議会を改組
2018年7月	富士山ハザードマップ（改定版）検討委員会を設置（富士山火山防災対策協議会作業部会）
2020年4月	「大規模噴火時の広域降灰対策について―首都圏における降灰の影響と対策―富士山噴火をモデルケースに～（報告）」の公表（中央防災会議 防災対策実行会議 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ）
2021年3月	「富士山ハザードマップ（改定版）検討委員会報告書」の公表
2021年5月31日	神奈川県内7市町を活動火山対策特別措置法に基づく火山災害警戒地域に指定（中央防災会議）
2021年9月	富士山火山広域避難計画検討委員会を設置（富士山火山防災対策協議会作業部会）
2022年2月	「富士山火山広域避難計画検討委員会中間報告書」の公表

富士山火山防災対策協議会・富士山火山広域避難計画検討委員会の資料を元に作成

<p>まったことから、2018年、富士山火山防災対策協議会は作業部会の下に富士山ハザードマップ（改定版）検討委員会を設置し、約3年間にわたって具体的な検討が進められました。2021年3月に公表された新たなハザードマップでは、最新の調査研究に基づいて、想定火口の拡大、シミュレーションに用いる地形データの精緻化、最大規模の溶岩流の噴出量を約2倍にするなどの変更が行われました。その結果、2004年版では静岡、山梨県内にとどまっていた溶岩流が、噴火場所や規模によっ</p>	<p>ては県内の7市町（山北町、南足柄市、開成町、松田町、大井町、小田原市、相模原市）に到達する可能性が示されました。溶岩流の流下速度はゆっくりで、県内の市町では噴火した後の避難で十分間に合います。また、県内に到達する可能性があるのは、発生頻度の少ない中・大規模の溶岩を流出する噴火が、酒匂川や相模川の上流部で発生した場合に限られますが、万一に備えて避難場所や避難経路、避難方法をあらかじめ決めておく必要があります。富士山火山防災協議会では、2021年に作</p>	<p>業部会に設置した富士山火山広域避難計画検討委員会において、新たなハザードマップに基づく避難計画の検討が続けられています。また、神奈川県内の詳細な検討は、県と県内市町等で構成する富士・箱根火山対策連絡会議に設置したワーキンググループを活用して行っています。</p> <p>当県に影響のある現象として、溶岩流のほかに風に流されてきた火山灰が降り積もる降灰があります。1707年の富士山の噴火では、県内でも広範囲に火山灰が降り積もりました。直接的な人的被害は記録され</p>
--	--	---

ていないものの、県北西部では、降下した火山灰により建築物の倒壊や農作地の耕作不能化、山林・草地の荒廃、道路の遮断、用水路・河川の氾濫など、農林業を中心とする生産活動・経済活動に長期かつ広範囲にわたって多大なる被害を与えました（災害教訓の継承に関する専門調査会，2006）。都市化が進んだ現代社会においては、道路、鉄道、上下水道、電気、通信等の社会インフラや物資輸送などへの様々な影響が考えられ、対策は容易ではありません。富士山火山広域避難計画検討委員会でも降灰からの避難対策は検討課題になっていますが、国で進められている広域降灰への対策の検討状況も踏まえながら検討を進める必要があります。

■ おわりに

箱根山では、2015年に大涌谷で有史以来はじめての噴火が発生したものの、噴火の規模が小さかったことと、関係機関の尽力により人的被害は発生しませんでした。その後も、箱根山火山防災協議会を中心に、火山防災対策の検討が進められてきました。富士山では、より広域に及ぶ溶岩流や降灰に対する対策の検討が

今まさに進められています。

箱根山や富士山で、どのような現象が、どの程度の範囲に及ぶ可能性があるのかを知り、万一の場合の行動を考えておくことは、火山を安全に楽しむ上で重要です。火山をよく知り、火山活動によって作られた美しい景観や温泉など、その恵みを大いに楽しんでいただければと思います。

■ 参考文献

辻内和七郎・鈴木征志・栗屋徹（2003）箱根大涌谷で2001（平成13）年に発生した蒸気井の暴噴事故とその対策，観測だより，53，1-12.

竹中潤・片山真（2016）2015年箱根山火山活動活発化に伴う防災対応，観測だより，66，3-12.

災害教訓の継承に関する専門調査会（2006）災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 平成18年3月1707 富士山宝永噴火 https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1707_houei_fujisan_funka/index.html

■ 協議会の資料

※富士山火山防災対策協議会・富士山火山広域避難計画検討委員会の資料は山梨、静岡、神奈川の各県のホームページで公開されていますが、次のページではひとつのページで全ての資料にリンクが張られています。 <https://www.pref.yamanashi.jp/kazan/fujisankazanbousai.html>

※箱根山火山防災協議会 <http://www.pref.kanagawa.jp/docs/j8g/cnt/f536075/index.html>
<http://www.pref.kanagawa.jp/docs/j8g/cnt/f536075/p1228960.html>

※箱根山火山避難計画・マニュアル類 <https://www.pref.kanagawa.jp/docs/j8g/cnt/f533265/index.html>