

富士山噴火時の首都圏降灰対策の制度的課題と政策提言

Institutional Challenges and Policy Proposals for Volcanic Ashfall Countermeasures in the Tokyo Metropolitan Area during a Mt. Fuji Eruption

37-225062 高木功介

This study examines the institutional challenges and advances policy recommendations for managing volcanic ashfall in the Tokyo metropolitan area in the event of a Mt. Fuji eruption. Existing national guidelines prioritize shelter-in-place strategies but underestimate potential disruptions to transportation, critical infrastructure, and core urban functions. Even modest ash deposits could immobilize road and rail networks, disrupt power supply, and suspend aviation. Furthermore, local governments and private operators lack adequate capacity for ash removal, temporary storage, and final disposal, significantly delaying recovery efforts. Public awareness of volcanic risks remains limited compared with regions of frequent activity such as Kagoshima, amplifying vulnerability. To address these shortcomings, this study proposes the establishment of intergovernmental coordination frameworks, the pre-designation of disposal sites, strengthened logistics for essential supplies, and enhanced risk communication. A comprehensive, multi-level governance approach is essential to mitigate the profound socioeconomic consequences of a future Mt. Fuji eruption.

序章

日本は世界有数の火山国であり、111の活火山を抱えている。火山活動に伴う災害リスクは、地震や風水害と並んで常に国民生活に隣接するリスクである。中でも富士山は、その象徴的存在として国民に親しまれる一方、首都圏に隣接する最大級の火山災害リスクでもある。過去の宝永噴火（1707年）においては、江戸にまで火山灰が到達し、都市生活や農業に深刻な影響を及ぼした。現代の首都圏は人口・経済・インフラが高度に集積しており、同規模の噴火が発生すれば影響は桁違いに拡大することが容易に想定される。

富士山はこの300年以上、噴火を起こしていない。この長期休止は歴史的に見ても異例であり、安定を意味するのではなく、むしろ噴火の切迫性を示唆していると藤井らは指摘する¹⁾。1980年代以降、富士山直下の深部では低周波地震が継続的に観測されており、マグマの活動が現在も進行していることが裏付けられている。こうした科学的知見から、富士山噴火は「いつ起きてもおかしくない」災害であるとの共通認識が形成されつつある²⁾。

それにもかかわらず、火山災害に対する社会的危機感は、地震や台風といった他の自然災害に比べて著しく低い。首都圏自治体の地域防災計画においても、火山噴火に関する記述は限定的かつ表層的であり、具体的な対応策が欠如している³⁾。火山災害が注目を浴びたのは2000年前後の低周波地震群発に端を発するが、それも一過性の関心にとどまった。火山災害を「風水害の延長」として捉える傾向が依然として強く、長期的な都市機能障害に備える視点は乏しい。

こうした背景の下で、2001年に富士山ハザードマップ作成協議会が設立され、学識者を含めた検討が始まった。2002年には中間報告が提出され、噴火の可能性と影響について一定の科学的知見が示された⁴⁾。さらに2018年には内閣府が「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワー

キンググループ」を設置し、2020年に報告書（以下、降灰対策WG報告書）を公表した⁵⁾。そこでは初めて、首都圏における降灰影響を閾値を用いて定量的に評価し、鉄道・道路・水道・電力など各インフラへの影響を明示した。

しかし、当該報告書は具体的な対策を十分に提示せず、自治体の計画策定も進まなかった。2025年に公表された最新の「首都圏における広域降灰対策検討会報告書（以下、内閣府令和7年報告書）」⁶⁾は、さらに「とどまる方針」を基本戦略として掲げた。これは「住民が可能な限り自宅にとどまり、備蓄を活用して生活を継続する」という方針である。都市機能を維持し大量避難による交通渋滞や混乱を避ける意図は理解できるが、大規模噴火の際に起こるインフラ遮断、物流途絶、医療停止といった実際の都市リスクに十分対応しておらず、現実性を欠いている点が大きな問題である。とりわけ、都市生活者の間には備蓄や住居条件に格差があり、要介護高齢者や医療依存者などの「災害弱者」は、自宅にとどまることができない。また、仮置場や除灰体制が未整備であるため、たとえ在宅を続けても生活環境は急速に悪化する。このように「とどまる方針」は、実効性のない理論上の選択肢に過ぎず、政策としては再検討が求められる。

本研究の目的は、本研究は、政府による富士山噴火時における首都圏の広域降灰対策の実効性を再検討し、火山噴火後の復興へのレベルを下げるための政策について研究を試みる。そもそも、多くの自治体では、政府の方針に従い地域防災計画などを策定しており、政府が期待する各自治体独自の計画は困難であることがわかった。それゆえ、実践的な政策提言の有効性があると考える。具体的には以下の三点に取り組む。第一に、政府報告書の分析を通じ、制度的・構造的な課題を抽出する。第二に、自治体職員やインフラ事業者へのフィールド調査を実施し、現場での認識や運用の実態を把握する。第

三に、これらの知見を統合し、政策的・制度的改善策を提示する。

本研究の意義は三つある。第一に、国家・自治体の降灰対応戦略を再評価し、現実的かつ実効的な対策像を構築する視点を提供すること。第二に、「とどまる／避難する」という二分法を超えて、状況に応じた柔軟な危機管理のあり方を模索すること。第三に、実務と接地したフィールド調査を通じて、政策形成における理論と実践の橋渡しを行うことである。これにより、学術的研究と政策実務の双方に貢献することを目指す。

論文の構成は次のとおりである。第1章では、火山災害や都市防災に関する先行研究を整理し、都市レジリエンス理論や柔軟避難の枠組みを理論的基盤として提示する。第2章では、富士山噴火シナリオと広域降灰の被害想定を整理し、社会的影響を具体的に示す。第3章では、現行政策の限界を課題として抽出する。第4章では、自治体・事業者・専門家への調査を通じ、現場での課題と運用上の障害を明らかにする。第5章では、抽出した課題を踏まえ、実効的かつ柔軟な降灰対策を政策提言として示す。終章では、研究成果の意義と今後の課題を整理する。

以上のように、本研究は、従来の「とどまる」戦略の非現実性を批判的に検討し、首都圏における広域降灰災害への対応を制度的・政策的に再設計することを目的とする。火山災害への備えが不十分な現状を踏まえ、首都圏という超高密度都市構造において、都市レジリエンスをいかに確保するかが問われている。本研究は、その問い合わせに対する一つの実証的アプローチである。

第1章 先行研究と理論的枠組み

1.1 火山災害対応に関する研究動向

近年の災害研究では、「レジリエンス」という概念が重要な理論的基盤となっている。レジリエンスは、外的ショックを受けても社会や都市システムが持続的に機能し、回復・適応する力を指す。火山噴火のような長期性・広域性を特徴とする災害においては、単なる初期被害の回避ではなく、都市機能をいかに維持し続けるかが大切な視点だが、災害発生時の急激な都市機能の低下をいかに抑えるかが復旧復興の重要な鍵となる⁷⁾。

富士山噴火を含む火山災害に関する既往研究は、必ずしも豊富ではない。藤井⁸⁾は噴火が都市インフラへ与える被害を多角的に分析し、鎌田⁹⁾は南海トラフ巨大地震との複合災害としてのリスクを提示した。隅田ら¹⁰⁾は農業・土壤への影響を明らかにし、大塚ら¹¹⁾は空調機器への影響を、河内ら¹²⁾は電気設備の保護を検討した。久保ら¹³⁾は建築設備、榎ら¹⁴⁾は太陽光発電設備などへの影響分析も進められている。さらに廣井ら¹⁵⁾は、都市機能に着目し、いくつかの評価指標を用いて東京都

市圏における降灰影響を空間的に可視化した。

一方で、鹿児島市では桜島を対象とした先進的研究が積み重ねられ、火山防災専門官による監視・調査が継続している。しかし首都圏の降灰リスクを正面から扱った研究は限られており、とくに「政府方針としての在宅避難の妥当性」を制度面・実務面の両方から検証した研究は皆無に等しい。政策的研究においても、降灰対策WG報告書や内閣府令和7年報告書が社会的影響の閾値を提示したにとどまり、都市防災施策の具体化には結びついていない。

1.2 都市レジリエンス理論と災害対応戦略

日本の防災計画は、地震や津波に対して「避難」を基本方針としてきた。他方、富士山噴火に伴う広域降灰については、近年の政府方針は「とどまる」を原則とし、在宅避難を推奨する傾向が強まっている。この戦略は、物流・電力・通信といった都市基盤が維持されることを前提としており、大規模噴火時には非常に脆弱である。

欧米の事例は異なる方向性を示す。たとえば2010年のアイスランド・エイヤフィヤトラヨークトル火山噴火では、航空網への影響を最小化するため柔軟な避難・移動戦略が採られた¹⁶⁾。「とどまること」を強制せず、段階的な再移動を含めた適応的方策が実施された。この事例は、都市レジリエンスの本質が「安全な場所にとどまること」ではなく、「社会機能を持続させる柔軟性」にあることを示している。

また井口ら¹⁷⁾の研究では、桜島の大噴火を想定し、降灰下の環境は居住に適さず、インフラ障害・物流途絶・通信断絶などが発生するため、在宅に依存する戦略は持続困難であると警鐘を鳴らしている。特に首都圏のように人口が集中し、物流依存度が極めて高い都市圏では、鹿児島市以上の厳しい条件が想定される。

1.3 在宅避難・柔軟避難の理論と実践

火山灰は即時の致死性を持たないが、時間経過とともに都市機能を深刻に損なう。水道・電力・通信などのインフラ、交通機関、医療体制などが長期間にわたり麻痺すれば、「在宅避難」の前提是容易に崩壊する。また、火山灰は雨水と混じると固化し、除去が困難になるため、放置すれば状況はさらに悪化する。

都市構造の高密度性、仮置場確保の困難、脆弱層の存在は、「とどまる方針」を現実的でなくする。したがって、降灰を単なる物理的除去対象ではなく、社会機能障害の要因として捉える必要がある。避難を単線的な「逃げる／逃げない」の二択ではなく、柔軟に段階的移動を組み合わせる多層的戦略として設計する視点が不可欠

である。

海外では、柔軟避難の考え方がすでに導入されている。被害想定が小規模な場合は地域内での滞在を許容する一方、大規模な降灰や長期停滞が見込まれる場合は域外避難を速やかに実施する。桜島でも噴火警戒レベルと住民訓練を組み合わせ、噴火前段階から域外避難を想定した体制が築かれている。これに比べ、首都圏の現行方針は極めて硬直的であり、都市レジリエンスの理念と乖離している。

1.4 本研究の理論的立脚点

以上の先行研究を踏まえ、本研究は以下の三つの理論的立脚点を明確にする。

第一に「都市レジリエンス理論」である。都市が外的ショックを受けても持続的に機能するためには、制度的・空間的柔軟性を備える必要がある。本研究は、都市システムの耐性だけでなく、回復・適応の仕組みを制度面から問う。

第二に「広域避難と在宅避難の統合的理義」である。従来の「避難する／しない」という二分法を超えて、段階的な避難戦略を位置づけることで、より現実的で実効的な危機対応を構築する。

第三に「社会的脆弱性論」である。高齢者や医療依存者、社会的弱者は「とどまれない」存在であり、彼らを前提にした政策構造を設計する必要がある。これは単なる社会的配慮ではなく、都市全体の安全を確保するための要件である。

つまり本研究は、「とどまる方針」に内在する構造的矛盾を理論的に明らかにし、柔軟で実効性ある広域降灰対策の政策設計を目指すものである。

第2章 富士山噴火と首都圏降灰の影響

2.1 富士山噴火のシナリオと想定被害

富士山は過去に複数回の噴火を繰り返してきたが、とりわけ宝永噴火は首都圏に甚大な降灰をもたらした事例として知られる。気象庁や中央防災会議のシミュレーションでは 18)、風向・降雨条件により首都圏の広域に灰が拡散するシナリオが提示されている。最悪の場合、東京 23 区を含む南関東一帯に数センチ以上の降灰が堆積し、インフラ・交通・経済活動が深刻な影響を受けると分析されている。

2.2 降灰が社会・経済に与える影響

火山灰は単なる粉塵ではなく、ガラス質の鋭い粒子であり、吸引による呼吸器障害を引き起こす。さらに電気を通す性質を持つため、送電設備・変電施設の短絡事故を招く危険がある。降灰による被害は以下の分野に及ぶ 19)。

交通機関

鉄道では、集電装置やレールへ 0.5mm 程度の付着により運行が不可能となる。首都圏の鉄道網が停止すれば、通勤・通学は全面的に混乱し、都市活動は大幅に制約される。

航空では、エンジン吸引による停止リスクが高いため、羽田・成田両空港の閉鎖が現実的に想定される。国際物流・ビジネス活動への影響は計り知れない。

道路交通は、視界不良とスリップ、排気系への詰まりにより混乱し、物流が途絶する。

電力・通信

送電線への付着による短絡事故、変電所への堆積による機能停止が想定される。

通信機器やデータセンターも冷却機能を失い、ネットワーク障害が広域化する可能性が高い。

水道・下水道

浄水場の濾過機能が降灰で麻痺し、安全な水供給が困難になる。

下水道は降灰が雨水と混じり固化し、排水機能を喪失する。都市部では冠水や悪臭被害が発生する。

医療体制

医療機関は停電・断水・交通遮断により機能を大幅に制約される。

灰による呼吸器疾患患者の急増も見込まれ、医療逼迫は必至である。

経済活動

サプライチェーンの分断は、国内経済のみならず国際取引にも直結する。

首都圏の金融機能が停止すれば、国際的信用の低下にもつながる。

2.3 首都圏の脆弱性

首都圏は世界有数の人口集中地域であり、日常生活は大量輸送・大量物流システムに依存している。そのため、一度供給網が途絶すれば、数日で食料・燃料・生活物資が不足する。とりわけスーパー・コンビニへの依存度は高く、備蓄が数日分しかないという実態は、降灰による

物流停止時に大規模な社会不安を引き起こす要因となる。

さらに、都市住民の多くは集合住宅に居住し、断水・停電に対して脆弱である。エレベーター停止や排水不能は生活を直撃し、高齢者や障害者など移動困難層に深刻な影響を及ぼす。

2.4 降灰被害の量的スケールと処分課題

富士山噴火による関東地方の推定総降灰量 約14億m³のうち、生活・経済インフラ上に堆積して除去が必要な分は約4.9億m³であるとされ、これは東日本大震災の災害廃棄物量の約10倍に相当する⁵⁾。この量を受け止める仮置場・処分場の確保、輸送手段の手配、処分方法の法制度的整備などは、現状では極めて脆弱であり、課題が山積している。東京都には現在、約100台道路スイーパーがあり、それを活用しての幹線道路の除灰が行なわれる予定である。灰専用の車両でないが稼働すると仮定して、3cmの降灰除去に150日かかると試算した結果が表1である。なお、鹿児島市の規模であっても60台の灰専用の道路スイーパーによって徐灰をしており、通常の道路スイーパーでの徐灰は可能とする東京都の見解とは大きな隔たりが本研究(第4章参照)から明らかになった。

除灰に要する期間の試算

降灰厚	清掃効率(補正)	備考	
3cm(0.03m)	基準値と同等 (>1.0)	比較的軽微な降灰	
20cm(0.2m)	x1.8	多回の吸引・運搬が必要	
30cm(0.3m)	x2.5	ほぼ手作業・重機併用が前提	
降灰量(厚さ)	必要清掃体積(m ³)	延べ作業量(台日)	備考
3cm(0.03m)	900,000m ³	15,000台日	通常運用で対応可
20cm(0.2m)	6,000,000m ³	約27,000台日	吸引効率低下・仮置場必要
30cm(0.3m)	9,000,000m ³	約37,500台日	清掃困難・重機との連携不可欠
清掃車台数	3cm時(日数)	20cm時(日数)	30cm時(日数)
100台	150日	270日	375日
500台	30日	54日	75日
1,000台	15日	27日	38日
2,000台	8日	14日	19日

表1 東京都(島嶼部を除く)の幹線道路の除灰にかかる日数

2.5 降灰時における「とどまる方針」の限界

政府は首都圏において「原則在宅避難」を方針としているが、この前提はきわめて脆い。インフラが停止し、物流が途絶した都市空間で長期間生活を維持することは不可能である。加えて、除灰体制の未整備、仮置場不足、清掃人員の不足などにより、灰は都市機能を恒常に麻痺させる。

「とどまる方針」は都市機能の維持と行政の混乱を避ける目的で打ち出されたものであるが、現実には人々を危険にさらすリスクを孕む。したがって、首都圏における降灰対応は、「とどまるこことを原則」とするのではなく

く、柔軟に域外避難を組み合わせた段階的戦略へ転換する必要がある。

2.6 本章の小括

本章では、富士山噴火が首都圏にもたらす降灰リスクの全体像を示した。降灰は単なる環境的問題にとどまらず、都市インフラ・経済・医療・社会秩序を根底から搖るがす複合的危機である。現行の「とどまる方針」はその現実に対応できず、むしろ都市レジリエンスを損なう要因となる。本研究は、次章以降でこの矛盾を制度的視点から明らかにし、政策提言へと結びつけていく。

第3章 制度的課題の整理

3.1 国の方針とその前提

政府は富士山噴火時の首都圏対策として「在宅避難を原則」とする方針を打ち出している。背景には、数千万人規模の域外避難を現実的に実行することが困難であるとの判断がある。しかし、この前提には二つの問題が潜んでいる。

第一に、在宅避難が成立するためにはインフラや物流の最低限の維持が不可欠であるが、降灰による広範なインフラ障害を考慮すると、その前提自体が脆弱である。第二に、「在宅」を強調することは、行政の避難誘導責任を回避する側面を持ち、実際には市民に過大なリスクを転嫁する構造となっている。

3.2 地方自治体における対応の遅れ

首都圏の自治体は、火山リスクを日常的に経験していないため、降灰対策に関する危機意識が低い。各自治体の防災計画²⁰⁾を比較すると、地震や風水害に比べ火山災害に関する記述は薄く、具体的な除灰計画や仮置場の確保も未整備である。

さらに、自治体間の連携も不十分である。広域降灰は複数自治体に同時に被害を及ぼすため、調整機関の設置や役割分担が不可欠であるが、現行制度では都県境を越えた実効性ある協議体は存在しない。結果として、住民対応や資機材投入が分散し、効率性が著しく損なわれる恐れがある。

3.3 民間インフラ事業者の認識と課題

電力・鉄道・通信・水道といった基幹インフラ事業者は、各自の事業継続計画(BCP)を策定しているものの、降灰を前提とした実効的対策は限定的である。例えば鉄道事業者は、0.5mm以上の降灰で運行停止を余儀なくされるが、その際の代替輸送手段や復旧手順は明確でない。

3.4 東京都の試行と他自治体とのギャップ

東京都は比較的早くから降灰対応の必要性を認識し実証実験を行ってきた。具体的には、実際に灰をもついて道路に堆積した火山灰を道路スイーパーを使用して清掃するシミュレーションなどである。そのうえで、「大規模噴火降灰対応指針概要」を作成している²¹⁾。

また、東京都以外の県・市区町村では、同様の実証実験すら実施されていない例が多く、首都圏全体としての準備は依然として不十分である。東京都の取り組みが「先進的事例」とされる一方で、周辺自治体との温度差はむしろ拡大している。この断絶は、広域的な降灰対応において致命的なボトルネックとなり得る。

3.5 鹿児島市との対比

桜島を抱える鹿児島市では、日常的な降灰を前提に自治体と住民が対応体制を確立している²²⁾。例えば、除灰作業のための予算が毎年計上され、仮置場の場所も事前に指定されている。また、市民も火山灰袋を常備し、清掃活動に自主的に参加する文化が根付いている。

これに対し首都圏では、降灰が非日常であるため住民のリテラシーが低く²³⁾、自治体側も恒常的な制度設計を行っていない。鹿児島市の事例は、火山リスクを「例外的災害」ではなく「日常的課題」と位置づける発想の転換が不可欠であることを示している。

3.6 統治構造の課題

制度的課題の根底には、日本の防災ガバナンスの特性が横たわる。災害対応はまず市町村に責任が置かれ、都道府県がこれを補完し、国は後方支援を担うという原則がある。しかし、首都圏の降灰のように広域的かつ長期的な影響をもたらす災害において、市町村を基盤とした対応枠組みは機能不全に陥りやすい。

また、災害対策基本法や防災計画体系も、火山災害を主に噴火口周辺の問題として捉えており、広域降灰による都市インフラ麻痺を前提とした制度設計には至っていない。結果として、首都圏における火山災害対策は、責任主体の曖昧さと準備不足という二重の欠陥を抱えている。

3.7 課題の総括

首都圏における広域降灰対策の実効性を高めるためには下記の課題が浮き彫りになった。

- ・「移動できない人を生まない」ための予防的・段階的な避難制度の整備

- ・災害弱者に特化した域外避難と受け入れ自治体との調整枠組みの制度化

- ・広域自治体間の除灰・処分体制の連携強化と国主導の財政支援の明確化

- ・海洋投棄を含む最終処分手段について国際法と整合した環境影響評価の枠組み

- ・緊急時にも形骸化しない標準委託契約の策定と住民との合意形成

以上を踏まえ、5章ではこれらの課題に対応するための制度的・運用的な改革の方向性を具体的に提言する。

第4章 フィールド調査に基づく実態分析

4.1 調査の目的と方法

本章は、富士山噴火時に想定される首都圏の降灰災害について、自治体・インフラ事業者・交通機関などの対応状況を把握し、国の方針との乖離を明らかにすることを目的とする。2024年3月から2025年6月にかけ、11機関・延べ50人に対する半構造化インタビューを行い、計画と実務の差異を整理した。分析は都市レジリエンス論・社会的脆弱性論の視点から進めた。

4.2 調査対象と特徴

東京都(危機管理監)

降灰を地震防災枠組みに組み込み、発電機整備や電柱地中化、塩害ガイシ導入を推進。桜島の灰を用いた実証実験で道路清掃車の有効性を確認し、科学的知見を活用している。

埼玉県(危機管理防災部)

「埼玉版 FEMA」訓練で降灰を初めて議題化し、役割分担表を整備したが、処理体制や財源確保は未整備である。国の方針を参照しつつも、実装力に乏しい。

山梨県(富士山科学研究所)

車両走行実験により、降灰の厚さや含水率が交通機能に決定的な影響を及ぼすことを指摘。科学的根拠に基づく交通障害予測の必要性を示した。

陸上自衛隊(東部方面総監部)

降灰対応の防災出動はほとんど訓練されておらず、政府からの協議もない回答。防衛・防災の接点が弱いことが明らかとなつた。

鹿児島市(危機管理課)

桜島を抱える経験から、専用除灰車両や「克灰袋」制度を整備し、住民参加型の除灰体制を確立。東京都が「粒子特性」を重視するのに対し、鹿児島市は「量の多寡」を中心に対応しており、危機認識に差が見られた。ただし、大正噴火規模の降灰には対応困難との認識も共有されていた。

国土交通省(九州地方整備局大隅河川国道事務所桜島砂防出張所)

全島避難や港湾浚渫を経験しているが、通常噴火では降灰被害は小規模と見なされ、大規模噴火時の例外的対応にとどまっている。また、火山灰による土石流対策に力を入れており、この知見は秀逸であった。

4.3 インフラ事業者の対応

東日本旅客鉄道株式会社(大宮支社安全企画ユニット)

一定以上の降灰で無期限に全面運休する方針。安全確認と除灰に時間を要し、再開の遅れが避けられない。他社との横断的な協力体制は乏しい。

埼玉高速鉄道(本社取締役室)

国の報告書で拠点駅とされたが、その事実を把握していなかった。降灰対策も未策定で、国と現場の断絶が顕著である。

NTT 東日本(埼玉支社防災課)

通信維持のため移動基地局や非常電源を整備。降灰そのものよりも、輻輳や停電を脅威と認識している。能登地震を踏まえ、拠点設備の強化を進めている。

東京電力(本社安全推進室)

塩害対策や地中化を進めているが、復旧は道路通行に依存し、輸送障害が最大の制約。内閣府報告書よりも経産省レポートを重視するなど、国の指針との温度差がある。

4.4 課題の整理

国の方針と現場の乖離

「とどまる方針」は理念的には合理的だが、地方自治体の実装は進まず、埼玉高速鉄道のように方針自体が周知されていない例もある。

インフラ依存の脆弱性

電力・通信・交通の維持が在宅避難の前提だが、事業者ごとの対応方針に差があり、横断的調整が欠如している。

東京都と鹿児島市の差異

東京都は机上による科学的検証を基盤とし、鹿児島市は住民参加型・量的対応を徹底。経験の有無が危機認識と制度整備に大きな影響を与えている。

共助体制の不足

鹿児島市では市民と行政の協働が進むが、首都圏では共助枠組みが未成熟で、住民意識の低さが制度整備を阻害している。

4.5 小結

本章では、国の降灰対策方針として示された「とどまる」戦略が、現実の行政・民間レベルにおいてどのように受容・実装されているかを明らかにしてきた。その結果、以下のような共通課題と構造的な問題が浮き彫りとなった。

第一に、国のガイドラインやシミュレーションが存在していても、それが地方自治体や民間事業者にまで十分に伝達されておらず、実務レベルでの認識・対策に結びついていないことである。把握していないケースは、災害対応計画の垂直的な断絶を象徴している。

第二に、地方自治体では降灰被害に対する具体的な計画・マニュアルの整備が進んでおらず、多くは検討段階にとどまっている。

第三に、インフラ事業者間の対応水準や情報共有のばらつきである。J

第四に、仮に東京都のように先進的な取り組みが存在したとしても、それが近隣自治体に波及・展開していないという現実である。

最後に、鹿児島市との比較を通じて明らかになったのは、実体験を伴わない都市圏では火山灰リスクが「他人事」として扱われてしまう傾向である。

以上の課題を総合的に考慮すれば、「とどまる方針」は理念としては合理的であっても、現在の制度・組織・社会的基盤においては、実行可能性に深刻な疑問が残る。第5章では、これまでの分析を踏まえて、実効性ある降灰対策の方向性と制度的再設計のあり方について提言を行う。

第5章 政策提言

—復旧を加速する段階的域外避難戦略の法制度化—

5.1 序論 既存法制度の限界と「復旧を加速する避難戦略」の必要性

本研究は、富士山噴火による首都圏広域降灰災害を対象に、現行の防災法制度の限界を明らかにしてきた。特

に内閣府令和7年報告書が打ち出した「とどまる方針」は、都市構造の脆弱性や社会インフラの実態、災害弱者への影響を十分に考慮していない。首都圏では、降灰によって道路交通は麻痺し、鉄道は長期運休、物流は停滞する。これらが生じた後の在宅避難は孤立を意味し、域外避難も困難化する。

そこで本研究が提案する「段階的域外避難」の核心は、「在宅か避難か」の二分法を超えて、社会インフラが機能している間に早期の域外避難を制度化することにある。さらに、この避難を単なる緊急措置ではなく、住民を安全に退避させることで除灰や道路啓開に行政資源を集中させ、結果として復旧・復興を加速させる「積極的防災戦略」と位置づける点に特徴がある。住民帰還を見据えた制度的保証を備えることこそが、都市レジリエンスを高める鍵である。

5.2 「段階的域外避難」を可能にする法制度

第一に、災害対策基本法の改正が必要である。火山降灰災害を「避難の原則」に明示し、段階的域外避難を条文化する。災害弱者（高齢者、医療依存者等）の事前把握、噴火前段階での域外避難勧告、受け入れ自治体との事前調整を都道府県に義務づける条文を追加すべきである。

さらに新法「広域降灰避難・処理推進法（仮称）」を創設し、前兆段階からの避難トリガーを法定化する。広域受け入れ自治体への交付金や臨時医療拠点の設置支援を明文化し、避難から復旧までを一貫して規定する。責任を市町村に一任せず、都道府県と国が多段階の指揮系統を担う枠組みを明記することが不可欠である。

5.3 除灰・仮置場・処分体制の立法化

降灰の処理は、従来の震災がれきとは異なる特性を持つ。したがって、廃棄物処理法に特例を設け、火山灰を災害廃棄物として位置づける必要がある。災害発生後ではなく事前に、海洋投棄や資源化、埋立処分など多様な処分方法を合法化し、環境影響評価の仕組みを整えるべきである。

また広域仮置場を確保するため、国や都道府県に公有地を緊急に指定する権限を与える。さらに越境処理を認め、埼玉・千葉など隣接県との調整を国が仲介する法的枠組みを整備する。域外避難で住民数が減ることにより除灰が効率化し、復旧が加速するという制度趣旨を盛り込むことが望ましい。

5.4 民間除灰事業の責任分担と補償

首都圏の広域除灰には民間の力を活用せざるを得ない。だが二次飛散や粉塵被害、事故の責任所在が曖昧なままでは委託は進まない。国が標準契約ひな形を作成し、損害が生じた場合は国庫補填基金を活用できる制度を整備することが必要である。これにより担い手不足を補い、避難と組み合わせて人員確保と効率化を進めることができる。

5.5 財源措置と複数年度交付金

降灰災害を激甚災害の対象として明示し、交通遮断や物流麻痺の段階で早期指定できるようにするべきである。除灰や仮置場確保、処分輸送、域外避難に要する費用を複数年度にわたって国庫負担とし、自治体財政を安定化させる必要がある。さらに、域外避難によって避難所運営費や医療費が分散されることを法的に裏付けることで、財政負担を平準化できる。

5.6 BCP義務化と合同訓練

鉄道、電力、通信など基幹インフラ事業者に、火山噴火を想定したBCPの策定義務を課すべきである。さらに、内閣府主導で自治体と民間事業者が参加する「広域降灰避難・除灰合同訓練」を制度化し、避難と復旧作業を一体的に訓練する仕組みを整える。道路スイーパーなど降灰対応機材の整備も併せて推進することで、噴火前から実効性ある備えを確立できる。

5.7 広域調整機関の新設

内閣府内に「広域降灰対策局（仮称）」を設置し、避難発令、仮置場指定、除灰調整、民間委託監督を一元化する。現行の内閣官房危機管理体制では権限と予算が分散しており、災害規模に応じた即応性を欠く。新設機関が受け入れ先調整から帰還計画までを主導し、被災自治体と受け入れ自治体の役割分担を制度的に支える体制を築く必要がある。

5.8 結語

以上の提言は、段階的域外避難と広域除灰体制を軸に、火山噴火災害に特化した制度整備を図るものである。それは単なる住民退避策ではなく、都市機能の低下を抑え、復旧を加速する積極的防災戦略である。在宅避難に伴う孤立やインフラ麻痺を防ぎ、住民が安全に退避することで、除灰・啓開に人員と資源を集中させられる。結果として復旧基盤が早期に整い、段階的かつ計画的な帰還を支える道筋が確保される。

「とどまる方針」が抱える机上論の限界を克服し、火山災害に特化した法制度・財源措置・広域連携を確立することこそ、都市レジリエンスを実質的に機能させる要件である。本提言は、富士山噴火という日本特有のリスクを乗り越えるために、「避難から復興までを一貫して支える法制度」の確立を目指すものであり、その意義は大きい。

終章 結論

1. 研究の総括

本論文は、富士山噴火による首都圏への広域降灰災害を対象に、その制度的課題と政策的対応の方向性を明らかにすることを目的とした。序章において示した問題意識は、「首都圏における降灰災害対策が依然として不十分であり、国家の中枢機能や市民生活を直撃するリスクに対して制度設計が追いついていない」という点にあった。

第1章では火山災害研究の歴史的展開と降灰災害特性を整理し、第2章では国内外の先行事例を比較しつつ現行制度の到達点を描き、第3章・第4章では現行方針の限界と事例分析から制度的課題を抽出した。その上で第5章では具体的な政策提言を行った。これらの成果を統合すると、結論は「現行の防災政策枠組みを前提にした延長線上の対応では不十分であり、富士山噴火を国家的危機と位置づけた抜本的対策が必要である」という一点に収斂する。

2. 降灰災害の特性と「在宅避難」限界

本研究を通じて明らかになった最も重要な知見は、火山灰が単なる「生活の不便」ではなく、都市システムそのものを麻痺させる「複合的リスク」であるという点である。電力供給の遮断、鉄道運休、浄水場停止、医療逼迫、物流停止、金融機能の麻痺——これらは同時多発的に生じ、首都圏の持続性を根底から揺るがす。

それにもかかわらず、政府が掲げる在宅避難方針は「住宅被害を伴わない」という地震災害の発想に依拠しており、降灰による都市機能不全を想定していない。このミスマッチは制度設計の構造的欠陥であり、首都圏において「避難所・分散避難・在宅避難」を組み合わせた多層的戦略に転換する必要がある。

3. 仮置場・除灰体制の欠如

また、降灰災害への対応で最大の空白は、除灰と仮置場制度である。灰は時間の経過とともに硬化し、清掃困難性を増すため、迅速な除去が不可欠である。鹿児島市の経験が示すように、除灰は「住民参加+自治体主導+民間委託」の三位一体でなければ成立しない。

しかし首都圏では、国・都県・市区町村の間で仮置場の事前指定や処理ルートの合意形成が進んでいない。これは「処分場をめぐる政治的抵抗」と「費用負担をめぐる不透明性」に起因する。政策提言で述べたように、国が主導して広域的ネットワークを制度化し、財政基金を設けることが不可欠である。

4. 統治構造の課題

さらに、降灰災害はその性質上、自治体単独での対応が不可能である。灰は行政境界を越えて降り積もり、都市間の依存性が高い首都圏では、広域連携が必須である。しかし現行制度では、災害対策基本法のもとで各自治体が個別に対策本部を設置する仕組みとなっており、調整機能が不十分である。

本研究では、東京都の先進的試行と他自治体の遅れのギャップ、さらには鹿児島市との比較から、この「調整不全」が大きな制度的ボトルネックであることを指摘した。したがって、国がリーダーシップを発揮し、「首都圏広域降灰対策協議会」の常設化や訓練の義務化を制度化することが不可欠である。

5. 社会的合意形成の重要性

降灰災害は、他の自然災害と比べ「見えにくい」「緊急性が伝わりにくい」という特性を持つ。そのため、政治的優先順位が低く設定されやすい。しかし、リスクの発生確率と被害規模を考えれば、首都直下地震に並ぶ国家的脅威であることは明白である。本研究の結論は、「政治がどれだけ事前に社会的合意形成を主導できるかが成否を決する」という点にある。

仮置場の設置や避難制度の転換は、住民理解を前提にしなければならない。住民参加型の除灰モデル、地域防災教育、SNSを活用した広報体制——これらは単なる周辺施策ではなく、制度実効性を支える基盤そのものである。

6. 学術的貢献

学術的に本研究の貢献は、第一に「都市型降灰災害」という新しい研究分野を政策科学的に体系化した点にある。従来は火山学や防災工学の技術的研究が中心であったが、本論文は制度設計・統治構造・社会的合意の観点から課題を提示した。第二に、鹿児島市の事例研究と東京都の試行を比較することで、「地域社会と首都圏」という異なるスケールの防災政策を架橋した点も意義深い。第三に、国際比較の導入により、日本における制度的遅れを相対化し、改善の方向性を示した。

7. 今後の課題

一方で、本研究にも限界がある。第一に、富士山噴火の発生時期や規模は科学的に不確定であり、シナリオ分析には幅がある。第二に、政策提言の実効性を検証するには、行政・民間・住民を交えた実証的研究が必要である。第三に、財政負担や政治的利害を超えた合意形成の方法論については、今後の課題として残された。

したがって、本研究は「制度的問題を提示し、政策的方向性を示した」という段階に位置づけられる。今後は、より実践的なシミュレーションや行政実験を通じて検証を深める必要がある。

8. 結論

本研究は、「とどまる方針」がいかにして社会的に支えられているのか、また現実には制度的脆弱性を抱えているのかを明らかにした。

災害の際に「とどまれば大丈夫」という楽観的な想定に依拠した政策は、結果として脆弱層の孤立を招きかねない。「とどまるこの困難さ」という現実を直視し、多層的な支援と都市構造の再設計を含めた社会全体の備えを問い合わせ直すことが不可欠である。

私たちは、火山と共存する都市として、低頻度・高影響リスクにどう備えるべきか。本研究がその問い合わせかけ、制度論と都市計画の両面から次世代の災害レジリエンスに貢献すると考える。

参考文献

- 1) 藤井敏嗣 (2023)「富士山の爆発的噴火」『ていくおふ』ANA 総合研究所, No.172.
- 2) 内閣府中央防災会議 (2020)「大規模噴火時の広域降灰対策」2020 年 4 月.
- 3) 埼玉県 (2025)『地域防災計画』.千葉県(2025)『地域防災計画』.神奈川県(2023)『地域防災計画』.横浜市(2023)『地域防災計画』
- 4) 内閣府防災 (2004)「富士山ハザードマップ検討委員会報告書」2004 年 6 月.
- 5) 前掲、内閣府中央防災会議 (2020)
- 6) 内閣府 (2025)「首都圏における広域降灰対策検討会報告書」2025 年 3 月.
- 7) 塩崎由人・加藤孝明・菅田寛 (2015)「自然災害に対する都市システムのレジリエンスに関する概念整理」『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』71(3), I_1-I_16.
- 8) 前掲、藤井
- 10) 隅田裕明・井上弦・川東正幸・小林孝行・町田洋・三浦英樹・竹迫紘・天野健一・北宜裕 (2019)「富士山噴火は土壤、農業へどのような影響を与えたのか」『日本土壤肥料科学雑誌』90(3), 325-330.
- 11) 大塚清敏・野畠有秀・諏訪仁・久保智弘・宮村正光・宮城洋介 (2021)「空調室外機及び冷却塔の降灰実験」『日本建築学会技術報告集』27(65), 1017-1022.
- 12) 河内清高「火山噴火等から電気設備を守るには」『電気設備学会誌』2013 年 33 卷 3 号 p.171-174
- 久保智弘・宮城洋介・宮村正光・野畠有秀・大塚清敏・諏訪仁 (2018)「火山灰が及ぼす建築設備などへの影響について」『建築防災』2018 年 12 月号.
- 13) 久保智弘・宮城洋介・宮村正光・野畠有秀・大塚清敏・諏訪仁 (2018)「火山灰が及ぼす建築設備などへの影響について」『建築防災』2018 年 12 月号.
- 14) 柄健一・瀬壽喜信・永田亮一・楠原良人「桜島の太陽光発電施設に及ぼす発電能力に関する PR 法評価」『IEIEJ Transactions』Vol.41, No.7.2021
- 15) 廣井悠・平野玄・四井早紀・大津山堅介 (2024)「東京都市圏における富士山噴火による降灰の影響評価と対策の検討」『都市計画論文集』59(3), 881-886.
- 16) 阪本 真由美, 中道 治久, 高橋 若菜, 荒島 千鶴, 荒木田 勝「歐州の越境火山災害をめぐるガバナンスの萌芽—2010 年アイスランド火山噴火を契機として—」、自然災害科学、40 卷 1 号.2021. p. 51-66
- 17) 井口正人「桜島における火山災害軽減に関する考察」想林/鹿児島純心女子短期大学江角学びの交流センター地域人間科学研究所 編, 2024, (15), 5-28.
- 18) 前掲、内閣府中央防災会議
- 19) 前掲同
- 20) 前掲同
- 21) 東京都 (2023)「大規模噴火降灰対応指針概要」2023 年 12 月
- 22) 鹿児島市 (2021)「桜島火山災害対策 大量軽石火山灰対応計画」.鹿児島市地域防災計画
- 23) 関谷直也・安本真也・富澤周・葛西優香・内田充紀 (2022)「富士山大規模噴火と都民の意識」東京大学大学院情報学環・学際情報学府.