

第3章 富士山大規模噴火等危険性評価

3.1 富士山大規模噴火時の降灰分布

3.1.1 概要

富士山は、1707年の宝永噴火以降、噴火していないが、古文書等の歴史的に確認されている噴火だけで奈良時代の781年以降10回の噴火が確認されている活火山である。1707年の宝永噴火はその中でも最大規模の噴火であり、白井市付近でも降灰があり、およそ1cm火山灰が降り積もったものと推測される。

宝永噴火のような大規模な噴火による降灰は、噴火から短時間のうちに上空に軽石や火山灰を巻き上げた噴煙柱が形成され、成層圏に達するまたは超える高さまで吹き上げられた火山灰等が上空の風に乗って運ばれ地上に降ってくるものである。軽石のように大きい（重い）ものは高くまで吹き上げられずに噴火口から比較的近い場所に降り積もる。火山灰のように小さい（軽い）ものは高くまで吹き上げられ、比較的遠くまで運ばれることになる。日本付近の高層の風は、ほとんど強い西風であるため、火山灰は噴火口から東側の地域に運ばれる。

富士山が大規模に噴火した場合には、白井市にも降灰による被害が発生するだけでなく、広範囲に社会的影響が発生する。国の調査結果等を参考に、白井市での影響（健康被害の発生、除灰の必要性、交通・通信の支障など）を以下に評価する。

なお、火山噴火では、降灰のほかに、火砕流、溶岩流、土石流、火山ガス、噴石など、周囲に被害を及ぼす現象があるが、白井市や千葉県、東京都などでは、富士山から十分に離れているため、降灰以外の影響はほとんど生じない。

白井市にも影響が及ぶ大量降灰による被害の波及イメージについて、内閣府のもとで平成30年9月から取り組まれている「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ」（2019）によれば、次のとおりである。

- 降灰の影響は、他の分野へ波及することで被害が拡大しやすい。
- 特に、交通・電力・水道分野等で発生する被害が他分野に波及すると、日常生活や社会経済活動に波及して大きな影響が生じる。

<主要なインフラ等で発生する影響例>

火山灰により視界不良、白線が見えなくなる



通電不良による踏切や信号の誤作動、車両の運行停止



停電防止のため磚子等の清掃（降灰除去）が必要



取水地の水質悪化のため断水が発生



その他様々な分野で影響が発生
(農業、物流、通信、医療、健康被害など)



主要なインフラ等における被害や影響の発生要因や相互関係のイメージ

図 3.1-1 大量降灰による被害波及イメージ

(大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ、2019)

3.1.2 白井市周辺における降灰の可能性

(1) 富士山宝永噴火における実績と富士山噴火による降灰の特性

富士山は平安時代の8～9世紀にたびたび噴火を繰り返したが、1083年の噴火以降、目立った噴火活動は休止した。江戸時代の1707年12月16日(旧暦宝永4年11月16日)正午前ごろに南東側山腹から噴火が発生し、噴火は消長を繰り返しながら、16日間にわたり継続(「宝永噴火」)。有史における富士山の最大規模の噴火となった。

総噴出量約17億 m^3 の噴出物を放出。噴火による噴出物は、ほとんどが降下火砕物(火山礫・火山灰)であった。

白井市付近にも1cm弱程度の厚さで火山灰が降り積もったとみられる(図3.1-2)。

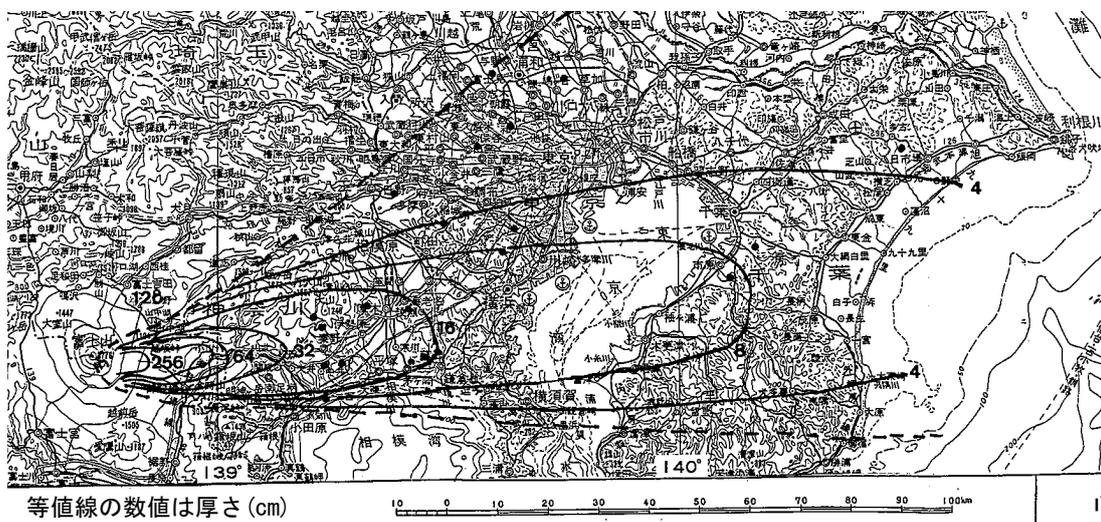


図 3.1-2 富士山1707年宝永噴火における降灰堆積厚分布
(国土庁防災局、1992)

前述のとおり、高層の風は、富士山の位置する中緯度では1年を通じてほぼ西寄りの強い風「偏西風」であり、白井市に降灰する可能性も大きい。夏季よりも冬季の方が偏西風の強い日が多く、偏西風が強いほど、遠くまで火山灰が運ばれるため、冬季の方が白井市でも厚く堆積する可能性がある。

(2) 富士山ハザードマップ検討委員会の予測

富士山ハザードマップ検討委員会は、富士山山頂で宝永規模の噴火が発生した場合に各地で降り積もる火山灰の厚さの可能性を示したマップを図 3.1-3 のように作成した。これは、1年間の風向きを考慮して、地点ごとの降灰予測結果を12か月分包絡したもので、平均的な風によって、各地点で最大降り積もる火山灰の厚さ示したものである。

これによれば、富士山山頂で宝永規模の噴火が発生した場合には、平均的に2cmの厚さで降灰が見られると予測される。

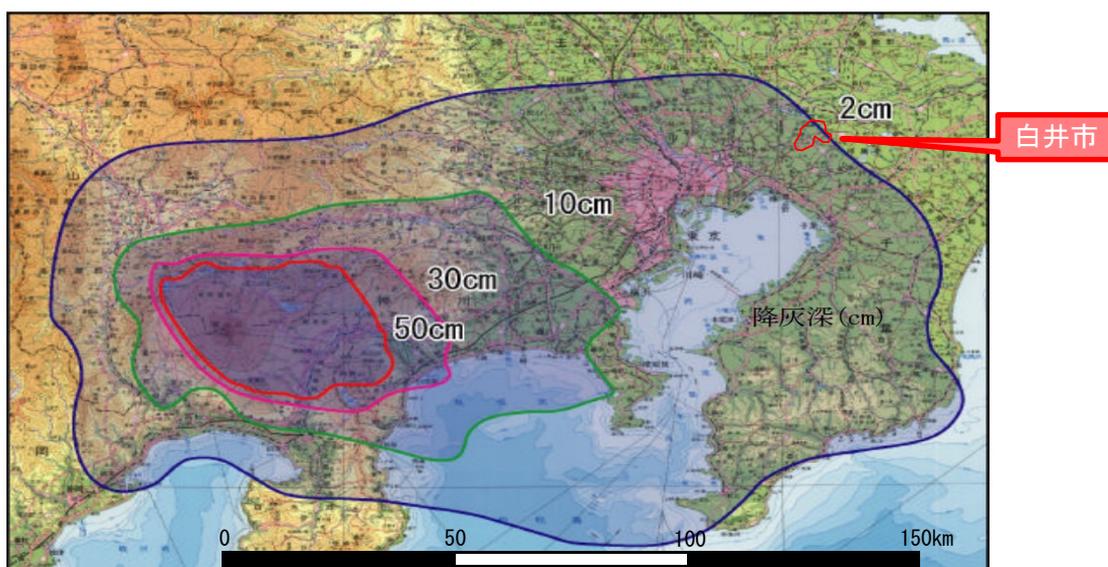


図 3.1-3 降灰可能性マップ（富士山ハザードマップ検討委員会報告書，2012）

(3) 大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループの予測

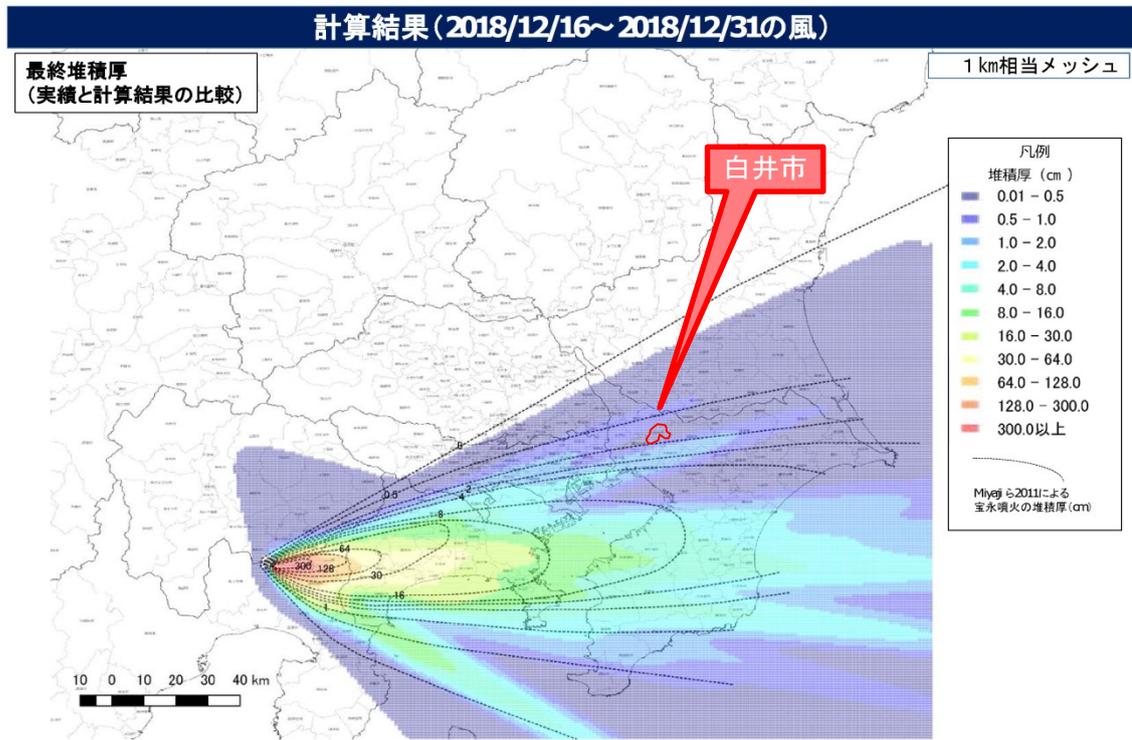
大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）では、宝永噴火と同じような条件として、以下の条件で降灰予測を行った。

- ・ 風向風速は、2018年12月16日～31日の館野の高層観測データ（気象庁）を採用する。（降灰分布は、風向風速の影響を大きく受けるものの、1つのケースとして、過去10年の12月16日～31日の風から、降灰終了後の最終層厚が最も宝永噴火の実績に近くなった2018年を選択。）
- ・ 日中（昼前）に噴火発生
- ・ 降雨なし

あくまでも2018年12月下旬の風のデータを使用した場合として、白井市で5mmの堆積厚が予測されている。風向きが異なれば白井市で最大5cmの堆積厚になると予測される（図 3.1-4）。

また、白井市に降る降灰の粒径は最大1mm未満、平均0.1～0.2mmと極めて細かい。

富士山からの距離が同程度となる市原市での計算結果（図 3.1-5）を参考とすると、噴火から数日たって降灰の堆積厚が 1cm を超え、その後も降り続くものと予測される。



※ 降灰地域は噴火の推移（噴出率／噴煙柱の高さ）・風向風速によって変わる。宝永噴火時の風向風速は不明であるため、計算結果は想定のための一例である。

図 3.1-4 宝永噴火と同じような条件による降灰堆積厚予測結果の一例
(大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ、2019)

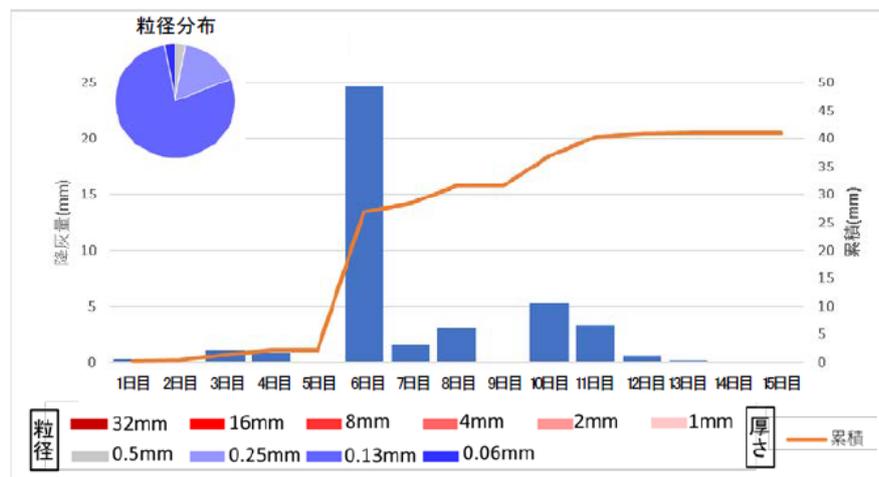


図 3.1-5 時間経過別の降灰の状況と粒径分布
(2018年の風による計算結果、測定点：市原市)
(大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ、2019)

3.2 白井市における降灰の影響

(1) 除灰

降灰の厚さが2cm程度の場合、灰の密度 $1\text{g}/\text{cm}^3$ として、単純に白井市面積 35.48 km^2 を除灰すると709,600トンとなる。この重さは乾燥時の重量であり、降雨により水分を含むと、その約1.5倍の重量となる。

白井市直下の地震で予測される災害廃棄物の30~50倍の量となる。このとき、白井市以上に東京や神奈川における降灰が深刻であることから、白井市周辺における除灰等へ重機等が回らずに主要道路を除き、長期間除灰が行えない状況となる。

以降、「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ」(2019)での記載から転載する。

(2) 道路交通への影響

降灰による、車線等の視認障害、視界不良、タイヤ接地面の摩擦の低下により、道路交通における速度低下や通行不能が発生する可能性がある。

降灰中は、降灰の厚さ10cm以上(降雨条件下で3cm以上)となる地域で視程30m以下となり通行不能になる。降灰後も、降灰の厚さ10cm以上(降雨条件下で3cm以上)となる地域でタイヤ接地面の摩擦の低下により通行不能になる。それ以下の場合、通行可能であっても速度低下することになる(表3.2-1)。

このことから、白井市でも走行速度が20~30km/hに低下することと予測される。

表 3.2-1 降灰による道路交通の通行支障の目安

支障	降灰中	降灰後
通行不能	降灰の厚さ10cm以上 ただし降雨条件下で3cm以上 視程30m以下	降灰の厚さ10cm以上 ただし降雨条件下で3cm以上
走行速度10km/h	降灰の厚さ5cm以上10cm未満 ただし降雨条件下で0.5cm以上 視程30m~60m	降灰の厚さ5cm以上10cm未満 ただし降雨条件下で0.5cm以上
走行速度20km/h	降灰の厚さ2cm以上5cm未満	降灰の厚さ2cm以上5cm未満
走行速度30km/h	降灰の厚さ0.1cm以上2cm未満 ただし細粒火山灰では0.05cm~ 視程60m~125m	降灰の厚さ0.1cm以上2cm未満 ただし細粒火山灰では0.05cm~

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ (2019)

(2) 鉄道への影響

降灰による、車輪やレールの通電不良による障害、視界不良、ポイントの動作不良、レールの埋没、信号障害、電気設備等への影響により、鉄道が運行不能となる可能性がある。

わずかな降灰でも、運行停止、もしくは速度低下することになる（表 3.2-2）。

このことから、白井市周辺でも除灰されるまで運行停止となることと予測される。

表 3.2-2 降灰による鉄道の運行支障の目安

支障	降灰中	降灰後
運行停止	降灰の厚さ 0.05cm 以上 (ただし初回の噴火時は微量でも停止)	降灰の厚さ 0.05cm 以上
走行速度25km/h	微量 視程 50m 以下	微量

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）

(3) 電力への影響

降灰は、送電線への付着や樹木への付着・堆積による倒木により電線切断を引き起こしたり、特に降雨を伴う場合に、がいしの絶縁低下などを起こす。また、発電所等へも影響を及ぼす。

降雨の下で細かい火山灰が 3mm 以上堆積すると 6 割以上が停電し、さらに 5cm 以上降灰すると倒木等による送電線の切断により広い範囲で停電することになる（表 3.2-3）。

このことから、白井市でも停電となる地域が多くなると予測される。このとき、降灰量の多い、東京、神奈川方面での停電は、より深刻なものとなっていると予測される。

表 3.2-3 降灰による電力供給支障の目安

支障	がいしの絶縁性低下（配電設備）	倒木による送電線の切断
停電	降雨条件下で、降灰の厚さ 0.3cm 以上の地域の 6 割 【除外要件：火山灰の粒径 2mm 以上。塩害対策が実施されている地域、地下・屋内の設備】	降雨条件下で、降灰の厚さ 5cm 以上の地域で発生の可能性 【除外要件：火山灰の粒径 2mm 以上】

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）から集約

(4) 上水道への影響

降灰は、浄水場で、濁度の増加やろ過池の機能低下を引き起こし、供給できなくなる可能性がある。また、水質の悪化も引き起こす。一方で、除灰等に大量の水を必要とし、上水が枯渇することが考えられる。

降灰の厚さ 2mm 以上のエリアにある覆蓋等がない浄水場では供給停止になると想定される。また、停電が続く場合にも水道機能は停止する。

このことから、白井市でも水道が飲用としては使用できなくなると予測される。また、停電の間は上水道が圧送できないこととなる。

(5) その他のライフラインへの影響

下水道管路（雨水）は大量の降灰によってつまりが生じる。汚水管路への影響はほとんどないものと予測される。下水処理場、ポンプ場等の被害、電気通信設備故障等機器への影響などが発生する可能性がある。また、広範囲に停電が続くため、下水道、都市ガス、通信の各ライフラインに機能低下、停止等の大きい影響が出る。

(6) 建物被害

降灰の堆積厚が 10cm 以上になると、木造建物に被害が生じ始めるが、白井市では、10cm を超えるような降灰堆積は予測されていない。ただし、空調機器、家電製品、情報機器などで不調となるものも生じる。また、停電や断水等により、日常生活に困難を生じることとなる。

(7) 人体への影響

火山灰は微小であり、ガラス質で鋭利な構造である。また、酸性である。このため、砂埃とは異なり、目の角膜を傷つけたり、気管に入って炎症を起こすなど、人体への影響も大きく、次のような影響が生じる。

このため、降灰中・後の日常の活動の際には防塵眼鏡、マスク、軍手等で防護し、スリップや滑落を防ぐ必要がある。

- ・目・鼻・咽・気管支の異常等
- ・慢性珪肺症または炎症反応のリスク増加（長期間曝露）
- ・付着による皮膚の炎症
- ・心理的ストレス上昇
- ・除灰時の屋根からの転落

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）降灰による影響の想定のお考え方（交通分野）（案），平成 31 年 3 月 22 日，資料 1-1.

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）降灰による影響の想定のお考え方（ライフライン／建物・設備分野）（案），平成 31 年 3 月 22 日，資料 1-2.

大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ（2019）降灰による影響の想定に用いる降灰分布（案），平成 31 年 3 月 22 日，資料 2.

国土庁防災局（1992）火山噴火災害危険区域予測図作成指針