

降灰の影響及び対策

- ・降灰による被害の程度を踏まえた分野整理
- ・降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況
- ・出典
(参考)
- ・富士山ハザードマップ検討委員会第4回活用部会資料
- ・富士山ハザードマップ検討委員会報告書
- ・2011年霧島山(新燃岳)噴火の降灰状況(気象庁)

降灰による被害の程度を踏まえた分野整理

これまでの研究に基づき、降灰被害の程度を踏まえ分野を整理

	大項目	中項目	小項目
①	交通	道路 鉄道 航空	道路事業者、バス・タクシー会社、物流企業 鉄道事業者 海運事業者 航空会社、空港管理会社
②	ライフライン	電力 水道	電力会社 水道局 ガス会社 通信事業者 報道機関 金融機関
③	二・三次産業	二次産業 三次産業	製造業(機械、化学、食品、加工 他) 商業(小売 他) サービス業(観光)
④	農林水産	農作物 森林 水産物	農業 林業 水産業
⑤	健康	人的被害	医療機関
⑥	生活	生活 建物	防災機関(自治体、警察、消防)、教育機関

各項目は、以下の文献より引用している。

【大項目】・・・「熊谷良雄・須藤茂(2004):大都市における火山灰災害の影響予測評価に関する研究」から抜粋

【中項目】・・・「富士山ハザードマップ検討委員会(2004):報告書」から抜粋

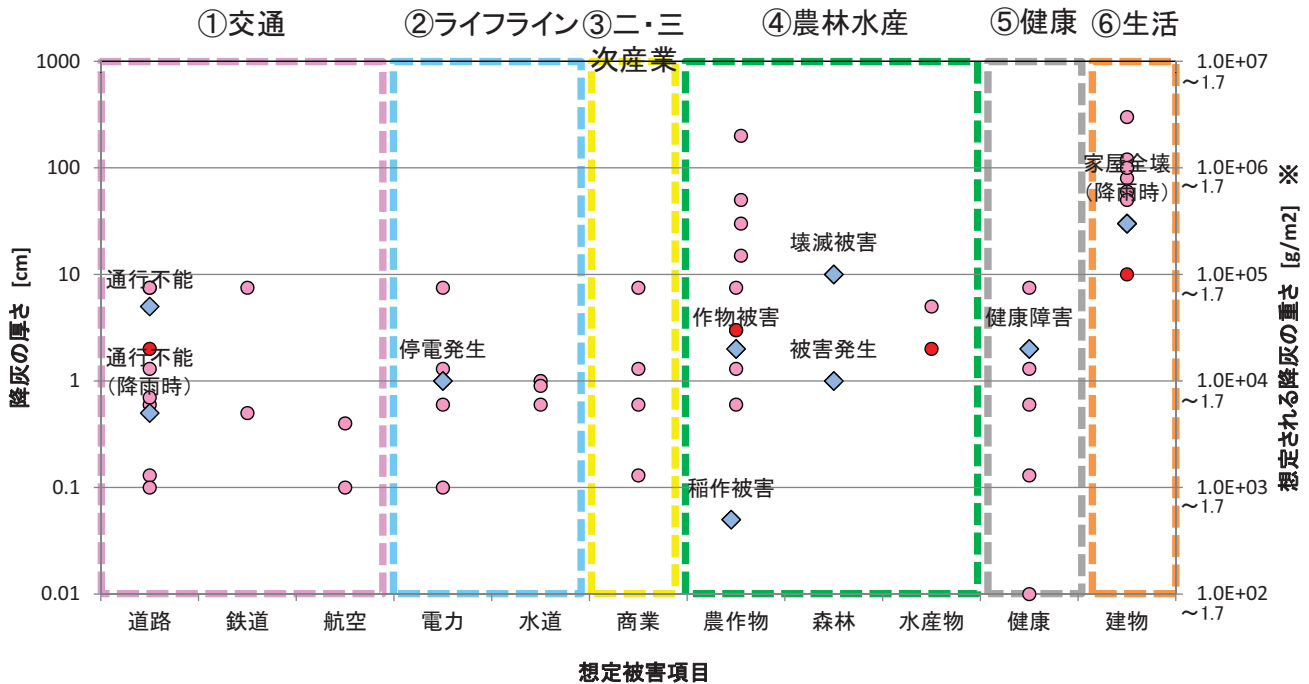
【小項目】・・・「関谷直也・廣井脩(2003):富士山噴火の社会的影響－火山灰被害についての企業・行政調査」を参考に整理

降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況

降灰による被害は分野・項目ごと降灰量(厚さ・重さ)ごとに様々発生している

- 実際に被害が報告された事例 (文献等より、● は2011年霧島山噴火の事例)
- ◆ 被害が想定される数値 (富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による) 想定される影響被害についても明記

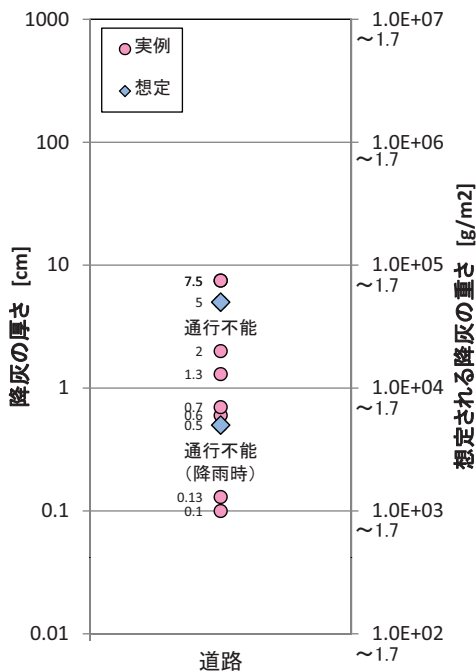
※ 1mmの厚さを重さに換算すると 1000~1700g/m²となる



降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(1-1. 道路)

降灰の厚さにより、**通行不能 (徐行運転)**の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

- ◆ **通行不能(5cm/日)**
降灰が5cm/日以上では除灰が不可能であると考え、道路が通行不能になると想定
- ◆ **通行不能(降雨時)(5mm/日)**
降雨時では除灰する車が動けず除灰が出来ないと考えて通行不能になるとした。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

- **通行不能**
 - 7.5cm**
高速道路完全閉鎖5日間。市内の道路は速度制限。(セントヘレンズ1980) 3)
 - 2cm**
宮崎県都市山田町の市立山田小学校への通学路には2cm以上の灰が積もったため、市教育委員会が同日、臨時休校を決めた。(霧島山2011) 22)
 - 1.3cm**
市内交通規制5日間。速度制限。降灰後最初の48時間はあらゆる種類の交通が麻痺。視界不良。自動車のエンジン故障。(セントヘレンズ1980) 3)
 - 7~8mm**
堆積厚7~8mmの火山灰、軽石が降下。南岳から北西方15~20km離れた九州自動車道は多量の降灰のため、高速道として機能しなくなり、降灰除去のため約1日通行止め。(桜島1995) 4)
 - 6mm**
高速道路の完全閉鎖2日間。視界不良。自動車のエンジン故障。(セントヘレンズ1980) 3)
 - 1.3mm**
市内交通規制5日間。速度制限。定期便の運行を見合わせ。(セントヘレンズ1980) 3)
- **徐行運転(1~2mm)**
約1~2mmの火山灰が降下。霧が立ち込めたような状態。一時は視界3mで車はノロノロ運転。対向車が巻き上げる火山灰に視界がさえぎられ、4歳児をはね1ヶ月のけが。(新潟焼山1974) 5)

参考

桜島の事例によると、500g/m²(約0.5mm)以上の降灰があり、道路の白線が見えなくなると緊急体制により道路の降灰除去を実施。(富士山ハザードマップ検討委員会2002) 1)



セントヘレンズ1980噴火に伴う降灰(都市における火山灰災害の社会的影響に関するシンポジウム2003)

桜島の降灰に伴い高速道路通行止め(1995年8月25日南日本新聞朝刊)

霧島山噴火に伴う降灰の状況(2011年8月31日気象庁撮影)

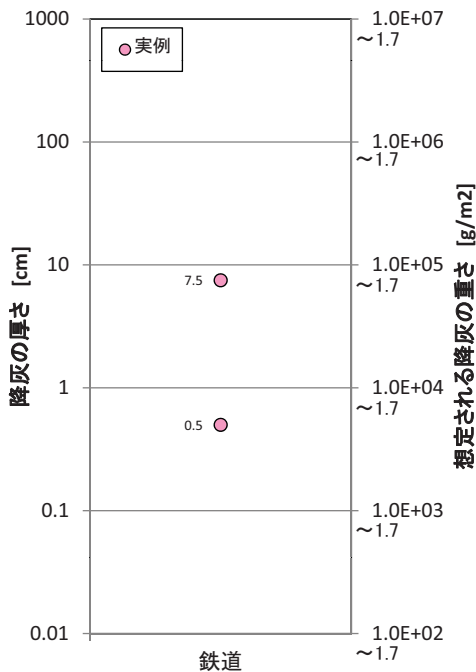
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(1-2. 鉄道)

降灰の厚さにより、

(運行停止)

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆運行停止

桜島の事例から、降灰で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が生じるとした。

【具体的な内容】

7.5cm

鉄道寸断、翌日の昼頃には運転が再開。速度は時速30マイルに制限され、20マイルごとに車両の点検が実施された(速度規制はその後9日間続いた)。また、湿った灰が導電性を帯びてショートを引き起こし、線路のあらゆる信号が点灯した。(セントヘレンズ1980) 3)

●運行停止(5mm)

火山灰が線路に5ミリから10ミリ積もれば、信号が誤作動する恐れがあり、列車の運行を見合わせる。とくに小雨混じりだと、こびりつきやすくて、一番悪い。JR九州鹿児島。(桜島1987) 5)

参考

視界50m以下の場合には法律で運行禁止になっている。(ヒアリング結果) 6)

【アンケートより】

レール上部に降り積もった火山灰の影響により、列車の位置情報が検知できなくなったため(降灰により列車を検知できずに踏切が警報及び遮断しないおそれがある)、列車に運休または大幅な遅延が生じた。降灰により列車を検知できずに踏切が警報及び遮断しないおそれがあるため。(桜島2012) 7)

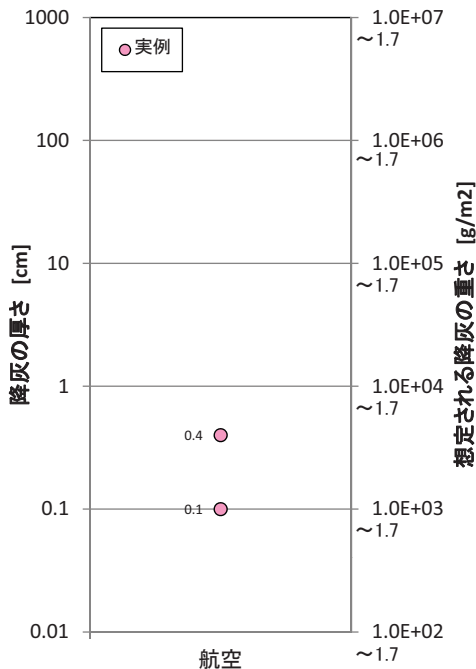
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(1-3. 航空)

降灰の厚さにより、

運航不可

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆運航不可

空港施設に対する降灰の影響以前に、降灰があり空気中に火山灰が浮遊している状態では航空機のエンジンに重大なトラブルが起こる可能性があるため、降灰が想定される範囲での航空機の運航および空港の使用はできないと考えられる。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●運航不可(空港閉鎖)

4mm

約100 km離れたマニラ首都圏にある国際空港が、火山灰のために使用不能になり、回復に10日間を要した。(ピナツボ1991) 5)

1~2mm

エクアドルの火山研究者に確かめたところ、2002年の空港閉鎖時の火山灰の厚さは、1、2ミリで、7日間閉鎖。(レベントドル2002) 5)

【アンケートより】

0.3mm

滑走路や誘導路のマーキングが見えなくなるのは0.3mm程度積灰した時である。(霧島山2011) 7)

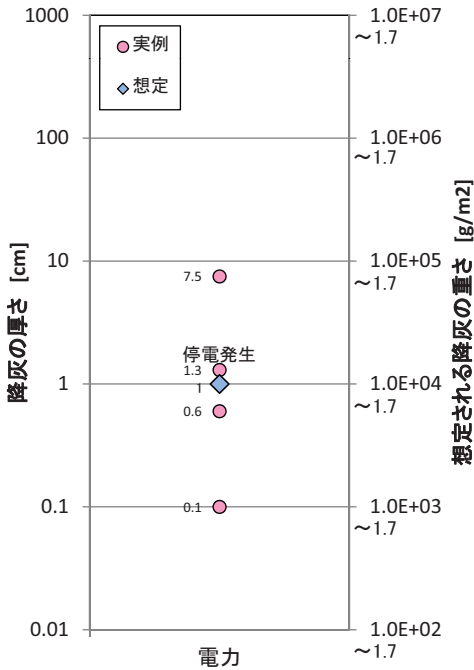
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(2-1. 電力)

降灰の厚さにより、

停電発生

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆停電発生(1cm)

桜島の事例より、降雨時に1cm以上の降灰がある範囲で停電が起こり、その被害率は18%とした。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●停電発生

7.5cm

機械に積もった灰を取り除くため、ワシントン水力発電の200軒の顧客への電力の供給が6~8時間停電。変電所の灰を払い落とし、電柱を洗い、碍子やその他の装置の灰を除去するためにエア・コンプレッサーや給水車が投入。(セントヘレンズ1980) 3)

1.3cm

5つのトランスが故障し、2本の電柱が火災を起こした。停電は発生したが短時間。碍子やワイヤーの灰を取り除き、電柱をたたき、できるだけ多くの灰を払い落とし、圧縮空気を吹き付けて残りの灰を取り除いた。(セントヘレンズ1980) 3)

6mm

変電所で変圧器のがいしやスイッチパネルに積もった灰を除去する際の送電停止による停電。(セントヘレンズ1980) 3)

1mm

平成2年(1990)の爆発的な噴火で一宮町を中心に多量の降灰があり、約3700戸が停電した。これは、湿った火山灰が柱上トランスなどに付着してショートしたためである。停電の原因発生地域は、火山灰が約1mmの厚さに堆積した地域とびつたり一致していた。(阿蘇山1990) 8)

【アンケートより】

・低圧配電線(引込線)の断線が約30件発生。変電所の電気工作物に堆積した灰の除去作業及び配電線の土石流対策工事(電柱移設)の実施。降灰に伴う濁水の流入防止(水力発電所事故未然防止)のため、小規模水力発電所の停止。変電所建屋屋上排水溝及び雨樋詰まり対策等の実施。構内に堆積した灰の除去。(霧島山2011) 7)

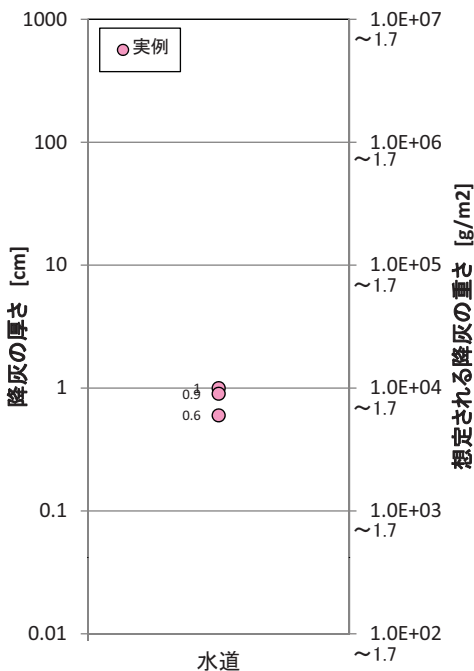
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(2-2. 水道)

降灰の厚さにより、

取水停止 (水質低下)

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆取水停止

酒匂川流域では浄水場の沈殿池の能力を上回る火山灰が流入した場合、給水能力が減少し給水不可能になる場合もあるとした。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●取水停止

1cm

虹田町三豊の上水道浄水場に約1センチの降灰があり、細かい火山灰がろ過用の砂に付着して、目詰まり状態となり、ろ過ができなくなった。このため本町地区の全戸2,000戸の給水がストップした。急速ろ過装置でなく、旧式の砂でろ過する緩速ろ過装置のため、微粒子状の火山灰で目詰まりを起こした。(有珠山1978) 5)

9mm

三岳村北部、小奥、沢頭等5集落の簡易水道(水源:鹿の瀬川)は降灰の濁水により断水し、74戸が影響を受ける。11/3頃より取水再開。長野県土木部による降灰調査では、鹿の瀬川上流(火口から6.5km)で9mmの降灰が確認されている。(御嶽山1979) 9)

●水質低下(6mm)

上水道の水質低下(pHの減少)。汚水処理プラントへ道路から洗い流された大量の灰が流入した。雨水管渠、水路、集水溝における過負荷。高圧ジェット水流による下水クリーナーや真空集水溝クリーナーを利用して下水が詰まるのを防いだ。(セントヘレンズ1980) 3)

※ 水道の使用量増大は被害に含めない

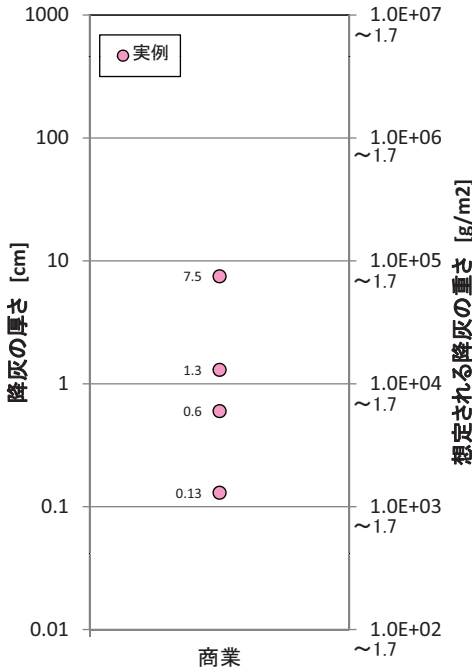
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(3. 商業)

降灰の厚さにより、

(回復時間)

に影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【大都市における火山灰災害の影響予測評価に関する研究(2004)より】

●**回復時間**

降灰量が少ないときには、灰の量のごくわずかに増えただけでも回復までの時間は急激に長くなり、灰に敏感に影響される。降灰量がある値(たとえば2.5cm)を超えたレベルでは、さらに降灰量が多くなっても回復までの時間はほとんど影響を受けず、変動に対して優れた復元力を備えている。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●**回復時間**

7.5cm

リッツビルは完全回復まで9日間。商品が灰をかぶった。灰によってコンピュータが故障したため休業。保安上の観点から休業命令。ショベルや帚等による除灰作業。(セントヘレンズ1980) 3)

1.3cm

チェニーは完全回復まで8日間。灰による直接的被害。スーパーマーケットは「パニック買い」(とくに生鮮食品)で混雑し、居酒屋は大幅に売上げが伸び、本屋やクラフトショップも同様。(セントヘレンズ1980) 3)

6mm

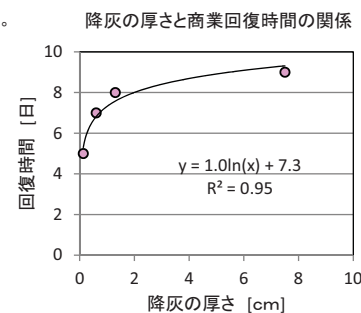
エレンズバーグは完全回復まで1週間。灰が店の中にまで入り込んで商品の上に積もったことによる掃除。商売上の損失。噴火から1週間、パン、スナック食品、ビール、生鮮乳製品が不足。(セントヘレンズ1980) 3)

1.3mm

ミズーラは平常時の90%以上の回復まで約5日。大気汚染規制条例等に基づき、どうしても必要とみなされる商売や事業以外は日曜日の夜から木曜日の朝まで休業。(セントヘレンズ1980) 3)

※上記の事例をグラフにプロットすると、右図のようになる。(事務局作成)

	降灰の厚さ	回復時間
リッツビル	7.5cm	9日
チェニー	1.3cm	8日
エレンズバーグ	6mm	7日
ミズーラ	1.3mm	5日



降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(4-1. 農作物)

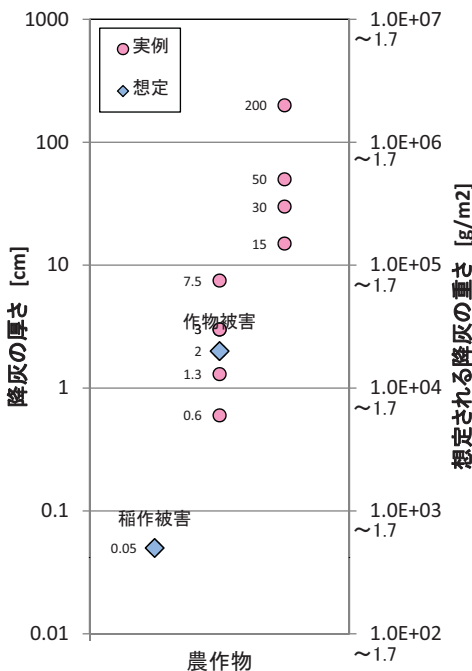
降灰の厚さにより、

(土壌被害)

作物被害・稲作被害

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆**作物被害(2cm)**

畑作物は2cm以上の降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。

◆**稲作被害(0.5mm)**

稲作は0.5mmの降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

200cm

数百年影響: 柴田村では98年後の1805年でも復旧した農地は噴火前の23%。(富士山1707) 10)

50cm

数十年影響: 生産力が噴火前のレベルに回復するのに15~45年を要す。(富士山1707) 10)

30cm

復興の目途がたつのに10年を要す。(富士山1707) 10)

●**土壌被害(15cm)**

翌年の収穫が皆無。(富士山1707) 10)

●**作物被害**

7.5cm

小麦が灰の重みで倒れる。アルファルファへの傷み。収穫前の作物が全滅。灰による汚染のため品質低下。大麦、エンドウ豆も降灰による物理的な被害。(セントヘレンズ1980) 3)

3cm

収穫間近のホウレンソウ畑に3cm近くも火山灰が積もり壊滅状態。またビニールハウスの光線透過率が低下し農作物の生育に影響を与えるため、手作業での灰の除去を行っている。(霧島山2011) 11) 12)

1~3cm

桜島の事例では、作物の種類によって壊滅的な被害を受ける降灰量は1cm~3cmの間となっている。(桜島1914) 13)

0.6cm

牧草に若干の被害(灰の重みで草が倒れる被害、灰による汚染)が見られた。(セントヘレンズ1980) 3)



火山灰に覆われたホウレンソウ畑 (2011/1/29日本農業新聞朝刊)

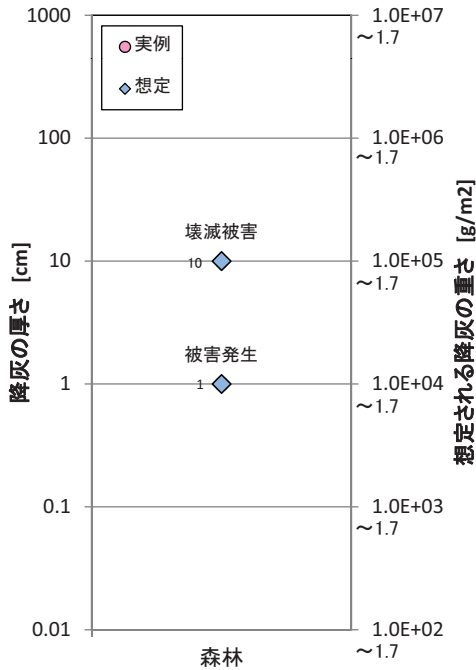
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(4-2. 森林)

降灰の厚さにより、

**壊滅被害
被害発生**

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆壊滅被害(10cm)

幹折れ以上の激害木は、堆積深7~10cm以上でかなり著しい傾向。

◆被害発生(1cm)

有珠山(1977)の調査事例で、降灰量1cm以上の地域で人工林が被害を受ける。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●壊滅被害

10cm

被害の程度は灰の堆積深が増加すると大きくなり、幹折れ以上の激害木は、堆積深7~10cm以上でかなり著しい傾向。(富士山ハザードマップ検討委員会(2002) 1)

●被害発生

1cm

森林のうち人工林については、有珠山(1977)の調査事例があり、降灰量1cm以上の地域について、カラマツ、トドマツ、アカエゾマツの順に人工林が被害を受けている。(有珠山1977) 14)

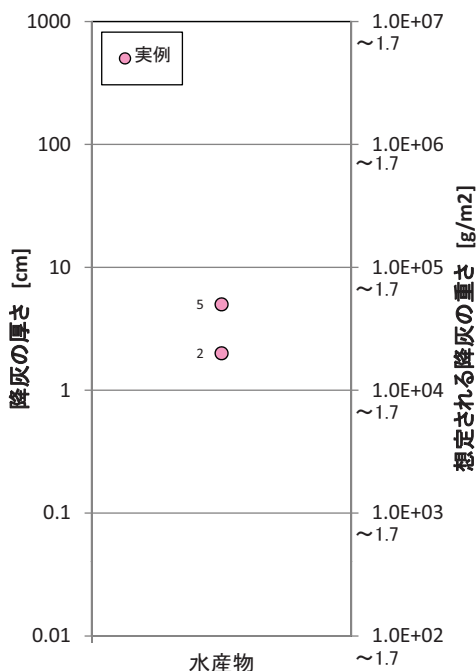
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(4-3. 水産)

降灰の厚さにより、

(水産物死滅)

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【被害想定(具体的な事例による)】

●水産物死滅(2cm)

霧島山の事例より、海中のサンゴが一部死滅する厚さを2cm程度とする。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●水産物被害

5cm

「エビなど大幅に減少 火山活動の漁業への影響」研究者によると火山灰を5cm堆積させると3割が死亡することが判明。グリコーゲンの含有率が被害状況 減少し味、栄養ともに劣ってくる。(雲仙普賢岳1991~1995) 3)

2cm

宮崎市のダイビングショップ経営者が、サンゴに火山灰が積もっているのを発見。サンゴを研究する宮崎大学農学部の見聞裕伸准教授(海洋生物学)が調査した。調査では、サンゴが群生する海域で50メートルの直線上に生息するサンゴを調べた。水深7~12メートルの場所に生息していた104体のうち、約2割に当たる21体が灰をかぶり、一部死滅していることを確認した。「多少の砂や泥ならサンゴが自ら押し除ける。くぼみや溝など灰がたまりやすい場所での死滅が目立つ」と見聞准教授。大島では1月26日の本格的な噴火以来、降灰が確認されており、海中では2センチ近く灰が積もっていたサンゴもあったという。(霧島山2011) 15)

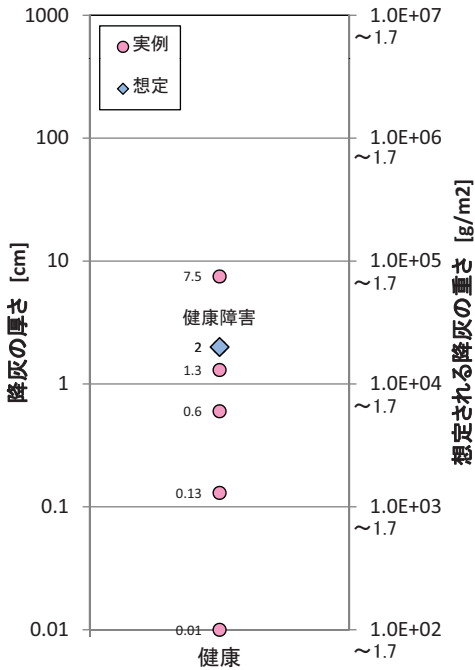
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(5. 健康)

降灰の厚さにより、

健康障害 (症状悪化)

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2004)による被害想定】

◆健康障害(2cm)

有珠山の事例から、健康障害が想定される範囲は、降灰量2cm以上の範囲とする。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●健康障害

7.5cm

軽い呼吸器疾患。灰によって速やかな手当てを必要とする症状を訴えた患者の数は、人口1,000人当たり10~20人。(セントヘレンズ1980) 3)

2cm

降灰が2cm以上の地域で、堆積した火山灰の再飛散による目・鼻・咽・気管支の異常等の肉体的障害が報告されている。(有珠1977) 16)

1.3cm

降灰後1週間は呼吸器の症状、とくに喉の腫れ、気管支炎、慢性的の病気(喘息、肺気腫)の悪化を訴える患者の数が普段よりも50%多かった。(セントヘレンズ1980) 3)

6mm

喉、鼻、あるいは眼の異常の訴え。入院患者や治療を受けた患者数の増大。健康障害を訴えた人の割合住民1,000人当たり2~4人。(セントヘレンズ1980) 3)

1.3mm

慢性的な肺の疾患を持つ人に関しては健康上の問題が増加する懸念。(セントヘレンズ1980) 3)

●症状悪化(0.1mm)

降灰100g/m²(およそ0.1mm)以上の地域で、喘息患者のうち42.9%が症状悪化し、軽症と中等症の患者が有意に影響を受けた。(浅間山2004) 17)

不明

火山灰が皮膚粘膜や呼吸器系に付着したことによる眼・喉の症状悪化(雲仙普賢岳1991) 18)



セントヘレンズ1980噴火に伴う降灰(都市における火山灰災害の社会的影響に関するシンポジウム2003)

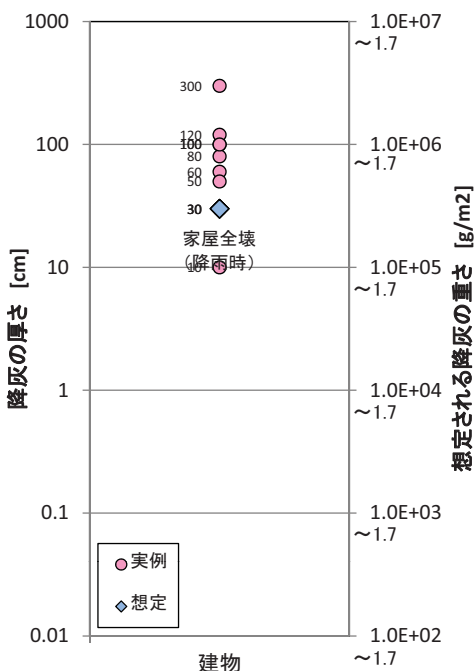
降灰の厚さ・重さから見た分野別被害状況(6. 建物)

降灰の厚さ(重さ)により、

家屋全壊

の影響が生じる。

1mmの厚さを重さに換算すると1000~1700g/m²となる。



【富士山ハザードマップ検討委員会(2002、2004)による被害想定】

◆家屋全壊(避難)(30cm)

木造平屋の家屋に対する垂直荷重の最大耐力は525kg/m²であり、このときの灰の厚さは30cm(湿潤時)となる。但し1日で堆積する場合以外は除灰可能とする。

【具体的な内容(降灰の厚さ)】

●家屋全壊(避難)

300cm

須走村では75戸のうち38戸が倒壊、残りの37戸が火山レキの熱で焼失。(富士山1707) 10)

120cm

軽井沢宿で焼失家屋52戸倒壊家屋83戸。(浅間山1783) 19)

100cm

家屋の多くが倒壊。(富士山1707、タブルブル1994) 10) 5)

80cm

浄水場の建物・約80cmの降灰で梁に亀裂。(有珠山1977) 20)

60cm

鹿部村で全焼・全壊335戸。(北海道駒ヶ岳1929) 19)

50cm

洞爺湖温泉の保養所、50センチの灰に雨が加わり屋根が崩壊。1969年開所の比較的新しい建物。(有珠山1978) 5)

10cm

宮崎県都城市御池地区の牧場。堆肥を保管する幅約60mの建屋が灰の重みで全壊。(霧島山2011) 21)



霧島山の噴火で積もった降灰により全壊した建屋(2011/2/5日本経済新聞朝刊)

- 1) 富士山ハザードマップ検討委員会(2002): 宝永噴火が発生した場合の被害想定(第4回活用部会資料)
- 2) 富士山ハザードマップ検討委員会(2004): 富士山ハザードマップ検討委員会報告書
- 3) 熊谷良雄・須藤 茂(2004): 大都市における火山灰災害の影響予測評価に関する研究
- 4) 京都大学防災研究所付属桜島火山観測所ほか(1995): 1995年8月24日の桜島南岳の噴火と最近の火山活動. 火山噴火予知連絡会会報63号
- 5) 須藤 茂(2004): 降下火山灰災害—新聞報道資料から得られる情報
- 6) 関谷直也・廣井脩(2003): 「富士山噴火の社会的影響: 火山灰被害の影響についての企業・行政調査—富士山噴火対策研究: 噴火による社会経済的影響に関する調査研究 その1—」, 『東京大学社会情報研究所調査紀要』第20号, pp.1-151.
- 7) 降灰予報の改善に向けたアンケート調査(2012年5月実施)
- 8) 渡辺一徳(2001): 阿蘇火山の生い立ち. 一の宮町史 自然と文化 阿蘇選書⑦
- 9) 科学技術庁国立防災科学技術センター(1980): 1979年御岳山噴火による災害_現地調査報告. 主要災害調査第16号
- 10) 宮地直道(1993): 富士火山1707年噴火の推移と噴出物の特徴
- 11) 日本農業新聞 2011年1月28日朝刊
- 12) 日本農業新聞 2011年1月29日朝刊
- 13) 桜島大正噴火誌
- 14) 門村浩・岡田浩・新谷融(1988): 有珠山その変動と災害
- 15) 宮崎日日新聞 2011年2月20日朝刊
- 16) 地域防災データ総覧1998(地震被害・火山災害編)
- 17) 清水泰生ほか(2005): 浅間山火山噴火における急性喘息症状変化及び投薬内容変化の検討. 第55回日本アレルギー学会秋季学術大会
- 18) 高橋和雄、藤井直(1977): 雲仙普賢岳の噴火活動による降灰の地域への影響及びその対策に関する調査
- 19) 鈴木建夫(1990): 火山噴火時における降下火砕物災害の予測
- 20) 小出崇(1994): 水道施設の火山災害と対策. 土木学会, 火山工シンポジウム—火山工学の確立を目指して—発表論文集, 65-72.
- 21) 日本経済新聞 2012年2月5日朝刊
- 22) 朝日新聞 2011年1月28日朝刊

※ 10)、13)、14)、16)、18)、19)、20)については、1)で報告されたものである。

(参考)

富士山の火山防災対策



第4回TOPページ
富士山ハザードマップ検討委員会
第4回活用部会
資料目次

1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

2. 被害の程度および定量化の考え方

ここでは、1.4で対象とした想定被害項目ごとに、どの程度の降灰によりどんな影響が起こるのかを既往の事例や文献、家屋や機器の構造から計算して、降灰厚さに対する影響度として関連づけた。

2.1. 降灰による被害の影響度

各項目ごとの被害は、当然降灰量が多ければ多いほど被害が大きくなると考えられる。ここでは降灰量を表す指標として降灰の堆積厚さをとることとし、どの程度の降灰厚さで被害が発生しはじめるのか、また堆積厚さの違いによりどの程度の被害が発生するかについて検討した。

(1) 人的被害

- 1) 生活支障(避難)

<被害の内容>

- 桜島火山対策要覧によると住民の避難措置の実施は火山に関する情報その他の災害情報等に基づき、地域防災計画の避難計画に基づいて行われるものとなっている。
- その中では特に降灰の量による基準が定められてはいない。
- また、過去、降灰のみによる避難事例がない。
- ただし降灰が大量で家屋に厚く堆積した場合、その重みによって家屋に被害がでると生命に著しい危害が及ぶため、避難する必要がある。

<定量化の考え方>

- 家屋が全壊し避難する必要がある範囲は、降灰量30cm以上の範囲とする。
(家屋の被害については次ページ参照)

2) 健康障害

<被害の内容>

- 降灰による健康障害の事例としては有珠山(1977)の事例があり、降灰が2cm以上の地域で目・鼻・咽・気管支の異常等、肉体的障害が報告されている。
- 島原市では普賢岳の降灰により、市民の約66%が健康面への影響を受けており、具体的症状は眼の痛みが約83%、喉の異常が約60%を占めている。

<定量化の考え方>

- 有珠山の事例から、健康障害が想定される範囲は、降灰量2cm以上の範囲とする。

富士山の火山防災対策



第4回TOPページ
富士山ハザードマップ検討委員
会
第4回活用部会
資料目次

(2) 物的被害

1) 建物被害

1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 建物被害の事例は富士山(1707)、浅間山(1783)、北海道駒ヶ岳(1929)、及び外国の事例でピナツボ(1991)がある。
- 事例によると建物被害が発生した降灰量は60cm～300cmとなっており、最も少ない降灰量は北海道駒ヶ岳の60cm以上である。
- 家屋の積雪に対する耐荷重基準は静岡、神奈川県ではだいたい30cm程度である。
- これは余裕マーヅンを入れた値であり経験的には3倍以上の耐久力を持っている。
- 雪の密度を $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ とすると、 $30 \times 3 = 90\text{cm} = 180\text{kg}/\text{m}^2$ の荷重がかかることになる。
- 灰の空げき率を0.55、粒子の密度が $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ とすると、乾燥時密度は $2.5 \times (1 - 0.55) = 1.15\text{g}/\text{cm}^3 = 1150\text{kg}/\text{m}^3$ 、湿潤時は $2.5 \times (1 - 0.55) + 1 \times 0.55 = 1700\text{kg}/\text{m}^3$ となる。
- 積雪の耐荷重基準を適用すると、灰の厚さに換算して10cm(湿潤時)～15cm(乾燥時)となる。
- 別途計算した、木造平屋の家屋に対する垂直荷重の耐力計算では、もっとも壊れやすい部分である昇り梁の部分で $525\text{kg}/\text{m}^2$ である。(参考資料参照)
- 最大耐力($525\text{kg}/\text{m}^2$)となる灰の厚さは30cm(湿潤時)～45cm(乾燥時)となる。

<定量化の考え方>

- 実際の家屋は積雪の耐荷重基準以上の耐力を持って建築されているので、耐荷重基準から求めた10cm(湿潤時)～15cm(乾燥時)という値は採用しない。
- 北海道駒ヶ岳の事例があるが、より小さな値である荷重計算から求めた30cm(湿潤時)～45cm(乾燥時)という値を採用する。
- 雨が降っている時に降灰があることは十分ありうることであるため、より小さな値である湿潤時の30cmを採用する。
- したがって家屋全壊が想定される範囲は降灰量30cm以上の範囲とする。

※ ここでいう全壊は罹災証明で用いられている全壊と同等であり、家屋の建て直しが必要なほどの被害をいう。

↑ TOP | ← BACK | NEXT →
| 第1回 | 第2回 | 第3回 | 第4回 |

内閣府(防災部門)へ
2001, 内閣府



1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 桜島の事例によると500g/m²(約0.5mm)以上の降灰があり、道路の白線が見えなくなると緊急体制により道路の降灰除去を実施している。
- 除灰を行わなければスリップ事故や渋滞等の交通障害が発生する。
- 宝永噴火シナリオによると2週間の間に灰が降ったりやんだりするため最低2週間は交通障害が続くが、降灰量と範囲が膨大であるため除灰に時間がかかりさらに混雑はひどくなると予想される
- 降灰による通行止めの基準はなく、現場の状況から道路管理者や交通管理者がそれぞれの立場から危険と判断される場合に通行止めを実施している。
- 一般に普通車の車高は10cm程度であることから、10cm以上の降灰では走行が困難になるものと想定される。
- 湿潤状態では数cm程度でもスリップして走行不能になると想定される(検討中)。

<定量化の考え方>

- 桜島での実績から、徐行運転が必要な範囲は降灰量を0.5mm以上の範囲とする。
- 通行不能になる範囲は降灰量10cm以上の範囲とする。

[↑ TOP](#) | [←BACK](#) | [NEXT→](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

[内閣府\(防災部門\)へ](#)
2001, 内閣府

富士山の火山防災対策



第4回TOPページ
富士山ハザードマップ検討委員会
第4回活用部会
資料目次

3) 鉄道

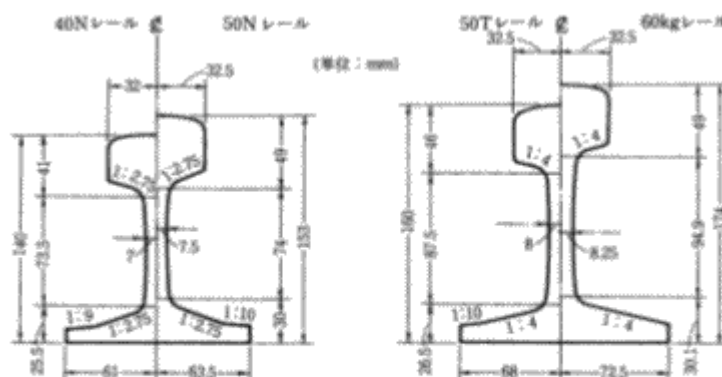
1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

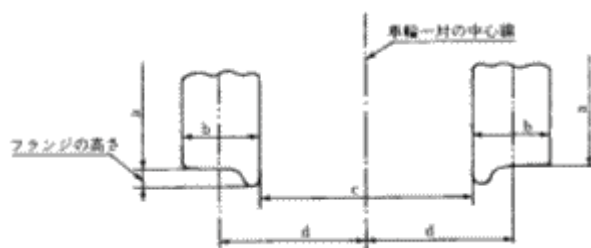
- 鹿児島島の路面電車以外に鉄道施設が降灰により被害を受けた事例や運行停止等の基準はない。
- 下図は一般的なレールの形状を示しており、高さが14~17cmとなっている。ただし、レールの頭部分が見えていることを想定すると、そこまでの高さは約10~13cmとなっている。



レールの形状

(出典：図説鉄道工学、天野光三他)

- 一方車輪にはレール上を進む際に脱輪しないように誘導するために、車輪の外周に連続して設計された突起部分(フランジ)があることから、このフランジの高さ以上に灰がレール上に堆積すると、脱輪の危険性が増すことになる。フランジの高さは在来線で27mm、幹線で30mmとなっている(鉄道技術用語事典より)。



- また昭和60年に、JRや鹿児島市電が運行不能になった事例があるが、鹿児島市交通局へのヒアリング結果によると、電車の車輪とレールの間に灰が5mm程度以上挟まると電流が流れず電車が動かなくなる、信号機や警報機が誤作動する等の障害が生じている。
- 鹿児島市交通局では、灰が2mm以上になると除灰を実施している。

<定量化の考え方>

- 電車の運行停止が想定される範囲は、信号機等の誤作動のおそれのある降灰量0.5cm以上の範囲とする。



1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 桜島の降灰による空港施設への影響のヒアリング調査によると、過去に空港を閉鎖となった事例は報告されていない。
- また降灰による運航停止や航空閉鎖の基準も設けられていないが、次の場合には必然的に空港閉鎖となることから、降灰の量が多いと走行性の低下等から空港閉鎖の可能性は高いと言える。

道路標示の視認が確保されない場合
照明灯火の視認が確保されない場合
航空機走行性(路面摩擦の)低下の場合

- 降灰による航空機への被害は、事例に示すように、ウィンドシールド損傷やエンジンの停止である。このうちエンジンの停止は火山灰がジェットエンジン内部で溶解、冷却固着し、燃焼ガスの流れを乱すことによる。
- エンジン停止事故はガルングン火山噴火(1973)に伴い初めて発生し、その後リダウト火山(1989)、ピナツボ火山(1991)で発生し、ピナツボ火山の場合、15機以上の旅客機が火山灰に遭遇し、5機の旅客機のエンジンに停止や損傷等のトラブルが発生している。

<定量化の考え方>

- 空港施設に対する降灰の影響以前に、降灰があり空气中に火山灰が浮遊している状態では航空機のエンジンに重大なトラブルが起こる可能性があるため、降灰が想定される範囲での航空機の運航および空港の使用はできないものとする。

[↑ TOP](#) | [←BACK](#) | [NEXT→](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

内閣府(防災部門)へ
2001, 内閣府



1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 電力施設への降灰の影響の一つには、桜島の事例にみられるように、送電機器の一つである碍子に灰が付着し、漏洩電流が流れ、事故防止のために電力供給がストップするものがある。
- 電力配線はネットワーク化されているが、末端の地上架線の部分で漏電が発生するため、降灰の影響範囲外から迂回して送電されても、結局は各家庭や事務所の直前で問題が発生し停電すると思われる。
- これを防ぐためには降灰範囲内では電線、碍子への除灰作業が必要になるが、対象箇所が膨大であるため降灰直後からある程度堆積して漏電するまでの間に全箇所を除灰することはできず、結局小規模(数十時間で範囲は町単位程度)な停電が頻発する。
- ただし送電設備や基幹線には被覆などの対策がすでに取りられているため影響は少ないと思われる。
- 降灰や積雪により架空されている電線が重みで切れた事例は近年確認できず、電気事業者へのヒアリングによっても電線の質の向上によりそのような被害は想定しがたいとのことであった。
- 桜島の事例では、昭和59～60年に降灰による停電が頻発しており、近傍の観測所で観測された1日の降灰厚さは $119\text{g}/\text{m}^2 \sim 6,697\text{g}/\text{m}^2$ である。(参考資料参照)
- 特に被害が集中している吉野地区(桜島から約15km)では8月11日～14日にかけて停電が連続して発生しており、その間の降灰量合計は近傍の吉野公園での観測では $10,662\text{g}/\text{m}^2$ である。

<定量化の考え方>

- 桜島の吉野地区の事例から、数日間の降灰量がある程度までいくと停電が頻発するとした。
- 降灰による停電被害を受ける範囲は降灰量が約 $10662\text{g}/\text{m}^2 \div 1\text{cm}$ 以上の範囲とした。

[↑ TOP](#) | [← BACK](#) | [NEXT →](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

内閣府(防災部門)へ
2001, 内閣府



1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 降灰による浄水場の被害実態については、有珠山(1977)の事例にみられるように80cmの降灰で建物の梁に亀裂が生じている。
- しかしながら、降灰の量と浄水場の機能障害との関係は明らかではない。
- 水平流式沈殿池では、表面負荷率(流量Q/池の表面積A)が0.5~1.0cm/minで設計されることが多く、これは1日当り7.2~14.4mに相当することになり、一般に泥だめは30cm以上を見込んでいることから、仮に泥だめを30cmとすると、30cm以上の降灰があると掃除が必要となる。
- 一方、浄水場への水は河川等から取水されたものであることから、河川から流入する水の濁度によっても沈殿池への影響を受けることが想定される。
- 降灰により河川水に大きな影響が想定される河川として酒匂川、相模川があり、その流域に堆積する降灰量を求めると以下の通りとなる。

河川名	流域面積 (km ²)	降灰量 (10 ⁶ m ³)	平均堆積厚 (m)
酒匂川	582	217	37
相模川	1683.6	108	6

- 堆積した火山灰のうち何割が河川に流出し、また流出期間がどうなるか不明であるが、宝永の噴火(宝永4年11月23日)では翌年の6月の洪水時には酒匂川の川底に莫大な量の砂が溜まっていたとの記述があることから、ここでは流域の火山灰のうち2割が6ヶ月かけて流出することを想定すると、1日で流出する火山灰の量は酒匂川で240,000m³相模川で120,000 m³となる。
- 酒匂川の平水時の流量は河口部で約20m³/s程度、1日当たりの量は約1,730,000m³である。
- すなわち平水時の流量に火山灰が混ざると想定すると水1に対し、灰0.14の割合となる。
- 沈殿池の有効水深は3~4mが標準で泥だめの深さは0.3m以上であることから、水1に対し泥0.1以上で泥だめがいっぱいになるものと想定される。
- 相模川では同様に概算すると、1日当たりの水の量は5,005,000m³となり、水1に対し、灰0.02となり約5日に1回泥だめがいっぱいとなることが想定される。

<定量化の考え方>

- 毎日沈殿池の泥だめがいっぱいになる場合、現実的には取水が不可能である。
- したがって酒匂川流域内に位置する浄水場が取水停止になるとした。

[↑ TOP](#) | [← BACK](#) | [NEXT →](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

富士山の火山防災対策



第4回TOPページ

7) 農作物

富士山ハザードマップ検討委員会
第4回活用部会
資料目次

1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害の内容>

- 野菜、果樹等への被害事例は富士山(1707)、桜島(1914、1955～)で整理されており、その中で桜島(1914)の事例では降灰量と被害の関係を農作物の種類毎に整理している。

壊滅的な被害となる降灰量

麦 : 1cm以上
野菜 : 3cm以上
まめ : 1cm以上
果樹 : 1.5cm以上
ビワ : 3cm以上

- なお、火山灰は、土壌へも影響を及ぼすことが考えられる。鹿児島では、桜島の降灰地域の農地では、土壌矯正事業により農地の酸性を矯正している。
- また、富士山の宝永噴火(1707年)においても農地の生産が回復するまでに10年以上の年月を必要としたことなどから考えると、農作物への被害はその年の収穫だけではなく長期化することが想定される。
- ヒアリングの結果、降灰により稲が倒れて水に浸かると発芽したり精米の時に灰が混じったりするため、商品価値がなくなるといふ被害が生じている。
- 経験的に500g/m²の降灰があれば、米としての商品価値はなくなるとのことであった。

<定量化の考え方>

- 作物の種類によって被害を受ける降灰量は1cm～3cmの間となっているが、ここでは野菜や果樹が収穫できなくなる範囲は平均的な値を取って降灰量2cm以上の範囲とする。
- 米については、500g/m²＝約0.5mmの降灰があっても商品としての価値がなくなるとして、降灰量0.5mm以上の範囲で稲作に被害を受けるものとする。

[↑ TOP](#) | [←BACK](#) | [NEXT→](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

内閣府(防災部門)へ
2001, 内閣府



1. 宝永噴火医事の降灰による被害項目
2. 被害の程度および定量化の考え方

参考資料

1. 宝永噴火が発生した場合の被害想定【PDF444KB】

<被害内容>

- 森林のうち人工林については、有珠山(1977)の調査事例があり、降灰量1cm以上の地域について、カラマツ、トドマツ、アカエゾマツの順に人工林が被害を受けている。
- 被害の内容は降灰付着による幹の倒伏折損、湾曲倒伏が多く、他には変色落葉、枯死などである。
- 被害の程度は灰の堆積深が増加すると大きくなり、幹折れ以上の激害木は、堆積深7～10cm以上でかなり著しい傾向を示したとしている。
- なお、森林の回復については、有珠山(1977年)の調査に「降灰堆積の厚さが30から70cmに達した被害度の大きい箇所、噴火後の1984年の森林回復度はまだ、きわめて小さかった」とあるように長期に及ぶことが考えられる。

<定量化の考え方>

- 森林の被害が発生する範囲は降灰量1cm以上の範囲とする。
- 壊滅的な被害を受ける範囲は降灰量10cm以上の範囲とする。

[↑ TOP](#) | [←BACK](#) | [NEXT→](#)

| [第1回](#) | [第2回](#) | [第3回](#) | [第4回](#) |

内閣府(防災部門)へ
2001, 内閣府

7. 噴火の被害想定

7. 1 被害想定目的

富士山噴火に対する防災対策について、事前の予防対策、緊急時の避難等のあり方や防災機関等の応急対策及び復旧・復興等を検討するためには、どのような形態でどのような被害が、どの程度発生するおそれがあるかについて、できるだけ定量的に想定しておくことが不可欠である。

被害想定は、防災対策検討の基とすることから、発生すると考えられる主要な火山現象や土砂移動現象等について最大規模のものを検討する必要がある。

ここでは、過去の状況を知るためのデータがかなり整っており、また広域的な影響が心配される宝永噴火と同等の噴火が、現在の経済社会条件の下で発生した場合の被害想定を行った。

7. 2 調査の方法

被害想定項目については、国内外の過去の火山噴火によりどのような被害が発生したかについて、文献調査やヒアリング調査を実施し、想定される被害として整理した。さらに農林水産被害、建物被害、鉄道・道路等の交通障害、健康被害等の被害発生メカニズムを調べるため、メーカーや施設の管理者、学識者等に幅広くヒアリング調査を行った。

また、降灰による被害に関しては湿潤状態か否かにより、道路、電力、建物等の被害状況が大きく異なるため、噴火が継続した16日間（宝永噴火の継続時間）において、①降雨がない場合、②年間を平均した程度の降雨がある場合、③梅雨期と同程度の降雨がある場合の3通りについて、それぞれ被害想定を行った。なお、宝永噴火後に降雨により氾濫し大きな被害を生じた酒匂川流域については、噴火後の降雨状況として近年の平均年の降雨を考えた。

どのような降灰や降雨状況になれば、被害がどの程度発生するかについては、他火山での実際の被害発生実績やヒアリング調査結果に基づき、個々の対象物ごとに判断基準を設けて検討を行った。降灰の除去が可能かどうかについても加味して検討した。その内容は表-7.2.1のとおりである。なお、人命被害については、近傍での粒径の大きな降下物によるものを除き、通常、発生しないため、ここでは取り扱っていない。

さらに経済的な被害については、降灰地域だけでなく、社会全体に与える影響を産業連関分析により算定した。

表-7.2.1 項目ごとの被害想定の内容

項目	降雨がない場合	降雨がある場合
人的被害 (死者・負傷者)	避難が行われるとし、建物の全壊等による被害は考えない。	
人的被害 (避難者)	避難により生活の支障があるとし、避難が行われるのは建物で全壊が発生する範囲とした。	
人的被害 (健康障害)	有珠山等の事例から、2cm 以上の降灰がある範囲では、何らかの健康被害が出るとした。	
建物	木造家屋（静岡県の統計資料より建物の70%と想定）でのみ降灰による被害が発生するとした。通常の木造建築物の耐力計算と北海道駒ヶ岳の事例から降灰厚45~60cmで全壊30%、60cm以上で60%と設定した。ただし全壊につながるような層厚が1日で堆積する場合以外は、除灰可能とし、被害は想定しない。	降雨時は水を含んで灰の密度が約1.5倍になるため、降灰厚30~45cmで全壊30%、45cm以上で60%と設定した。ただし全壊につながるような層厚が1日で堆積する場合（30cm）以外は、除灰可能とし、被害は想定しない。
道路	降灰が5cm/日以上では除灰が不可能であると考え、道路が通行不能になると想定した。道路の除灰により、通行不能になる程度は1日目100%、2日目50%、3日目25%、4日目0%と減少していくとした。	降雨時では除灰する車が動けず除灰が出来ないと考えて、有珠山の事例より5mm/日以上降灰で道路が通行不能になるとした。
鉄道	桜島の事例から、降灰で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が生じるとした。	
航空	降灰がある範囲では航空機の運航が不可能とした。	
港湾	影響の程度が不明なので、定性的な整理にとどめた。	
電力	被害はほとんど発生しない。	桜島の事例より1cm以上の降灰がある範囲で停電が起こり、その被害率は18%とした。

(表-7.2.1の続き)

水道	酒匂川流域では浄水場の沈殿池の能力を上回る火山灰が流入した場合、給水能力が減少し給水不可能になる場合もあるとした。
農作物	畑作物は2 cm以上の降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。
	稲作は0.5mmの降灰がある範囲では1年間収穫が出来なくなるとした。
森林	1 cm以上の降灰がある範囲では50%程度の被害を想定した。 (降灰付着による幹の折損、湾曲、変色、枯死等)
	10cm以上の降灰がある範囲では壊滅的な被害を想定した。 ()
下水道	降灰により側溝がつまる程度で、ほとんど被害はない
畜産	2 cm以上の降灰がある範囲では牧草が枯れて1年間牧場が使用できないものとした。
水産物	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
電波・携帯電話	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
家電製品・情報機器	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
生態系	定量的な被害想定は困難であるため、定性的な把握をする
二次・三次産業 (観光業除く)	停電、道路の通行不能、鉄道輸送の混乱、給水量の減少などにより、生産額が減少もしくは操業が不可能になることが想定される。これらの被害額算出にあたっては、簡便的に道路の影響範囲とした。
観光業	降灰期間中は観光需要がなくなるが、それに加えて10cm以上堆積した範囲では、植生の被害との関係等、1年間は観光需要が半減すると想定した。
降灰後の洪水	洪水氾濫範囲は、床下、床上浸水等に区分し、高橋・中川・加納の洪水氾濫による家屋流出の危険度評価式により、家屋の被害を求めた。
降灰後の土石流	土石流危険渓流調査結果による危険区域を、被害を受ける範囲とした。

7. 3 被害想定の結果と特徴

被害想定の結果は、表-7.3.1 から表-7.3.3 に示す。また被害想定の結果には、以下のような特徴が見られる。

- ①最大で約2兆5千億円にもものぼる甚大な被害が想定される。
- ②近傍における被害は、粒径の大きな降下物が厚く積もることから、建物被害、道路、鉄道などの交通施設の埋没、農地の埋没が想定され、降下物の除去も困難となる。また、噴石により人的被害も想定される他、避難途中の車両の損壊なども想定されるため、迅速な避難などの対応を考える必要がある。
- ③降灰の除去が困難な農林業被害は降雨状況に関係なく大きい。これは降灰があった場合には、作物が枯死したり、商品価値がなくなり、また、一旦降灰があると土壌にも影響を与えるため、その年は収穫がなくなると想定されるためである。
- ④観光業については、降灰を除去することにより観光客数がすぐ回復するとは想定されず、観光地の回復が農林業以外の他産業に比べて長期間を要すると想定されるため、降雨状況に関係なく、比較的大きな被害となっている。
- ⑤道路、鉄道、電力等のインフラや建物の被害については、降雨がある場合と、そうでない場合で被害状況が大きく異なる。交通と電力は、直接的な被害だけでなく、多くの産業への流通障害や製造ラインの停止などの波及的な被害を及ぼす。
- ⑥降雨時には積もった火山灰の重さが増すため、木造建物に大きな被害が想定される。

表-7.3.1 宝永噴火（降雨がない場合）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戸	3,893	7,661		
		全壊家屋の家財等		3,768			
	交通	道路	車線等の視認障害による徐行	道路延長 約70,000km	3,216	4,750	
			通行不能	道路延長 約3,700km			
		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	交通の被害等による機能低下	交通障害地域	1,031	1,461	
		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	242	316	
		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	約120,000ha	1,010	1,322	
	農林水産業※1	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 ² 壊滅的被害 約700 k m ²	118,589 147,218		
	水産物	海底が灰に覆われ収穫減	—	—	—		
	その他	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	8,911	13,220	
		建設等			4,259	6,221	
		その他の製造業			7,647	11,108	
商業等		18,148			23,316		
公務、教育、医療等		5,952			8,307		
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
生態系		動植物の生息環境の喪失、縮小			降灰地域全域	—	—
降灰後の洪水等※2	洪水	洪水による家屋の浸水	約400～11,000戸	68,830～454,266			
	土石流	建物被害等 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）				
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等	—	—	—			
合 計				1,186,737～1,572,173			

※1 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

※2 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

表一7.3.2 宝永噴火（年間の平均的な降雨の場合）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	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	32,545	48,070
			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	10,432	14,780
		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	2,445	3,200
		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	約120,000ha	10,217	13,375
	灰	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 ²	118,589	
				壊滅的被害 約700 k m ²	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	90,174	133,774		
建設等			43,100	62,948		
その他の製造業			77,384	112,400		
商業等			183,647	235,945		
公務、教育、医療等			60,227	84,061		
観光等			103,792	143,293		
生態系			降灰による観光需要の減少	多量の降灰地域	—	—
降灰後の洪水等※2	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	土石流による家屋の全壊及び人的被害等	約1,900戸（約7,200人）			
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等	—	—	—		
合 計				1,837,184～2,222,620		

※1 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

※2 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

表一7.3.3 宝永噴火（梅雨期の場合）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	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	約120,000ha	14,612	19,127
	灰	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 ²	118,589	
				壊滅的被害 約700 k m ²	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		
公務、教育、医療等	86,129			120,213		
観光等	103,792			143,293		
生態系	動植物の生息環境の喪失、縮小			降灰地域全域	—	—
降灰後の洪水等※2	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	土石流による家屋の全壊及び人的被害等	約1,900戸（約7,200人）			
地震空振	地震の強い揺れによる施設の損壊や空振を体感することからの不安感等	—	—	—		
合 計				2,141,915～2,527,351		

※1 被害額には、公共土木施設等に係る被害額は含まれていない。

※2 噴火期間中の降雨状況よりも、その後の出水状況等により被害状況が異なる。

(参考)2011年霧島山(新燃岳)噴火の降灰状況(気象庁)



図1 宮崎県都城市御池町
御池小学校で火山灰が5cm堆積。
(2011年1月27日撮影)



図2 鹿児島県霧島市
高千穂河原ビジターセンターで降灰を確認
(2011年1月27日撮影)



図3 宮崎県都城市御池町
御池小学校で火山礫により車のリアガラス破損(2011年1月27日撮影)

(参考)2011年霧島山(新燃岳)噴火の降灰状況(気象庁)



図4 宮崎県えびの市
車の上に降灰が観測され
た(2011年6月29日撮影)

図5 鹿児島県霧島市牧園町
国道223号線の様子。付近で行った降灰調査では、
963g/m²(厚さ1mm程度)の降灰量が観測された。
(2011年8月31日撮影)

