



# 火山防災トツプシティの推進

～鹿児島市の降灰対策、  
タイムラインに沿った住民避難訓練～

鹿児島市 危機管理局 危機管理課

# 日常的な桜島の噴火

火口上5,000mの噴煙の様子  
(年に1度程度)  
※普段は1,000～2,000m

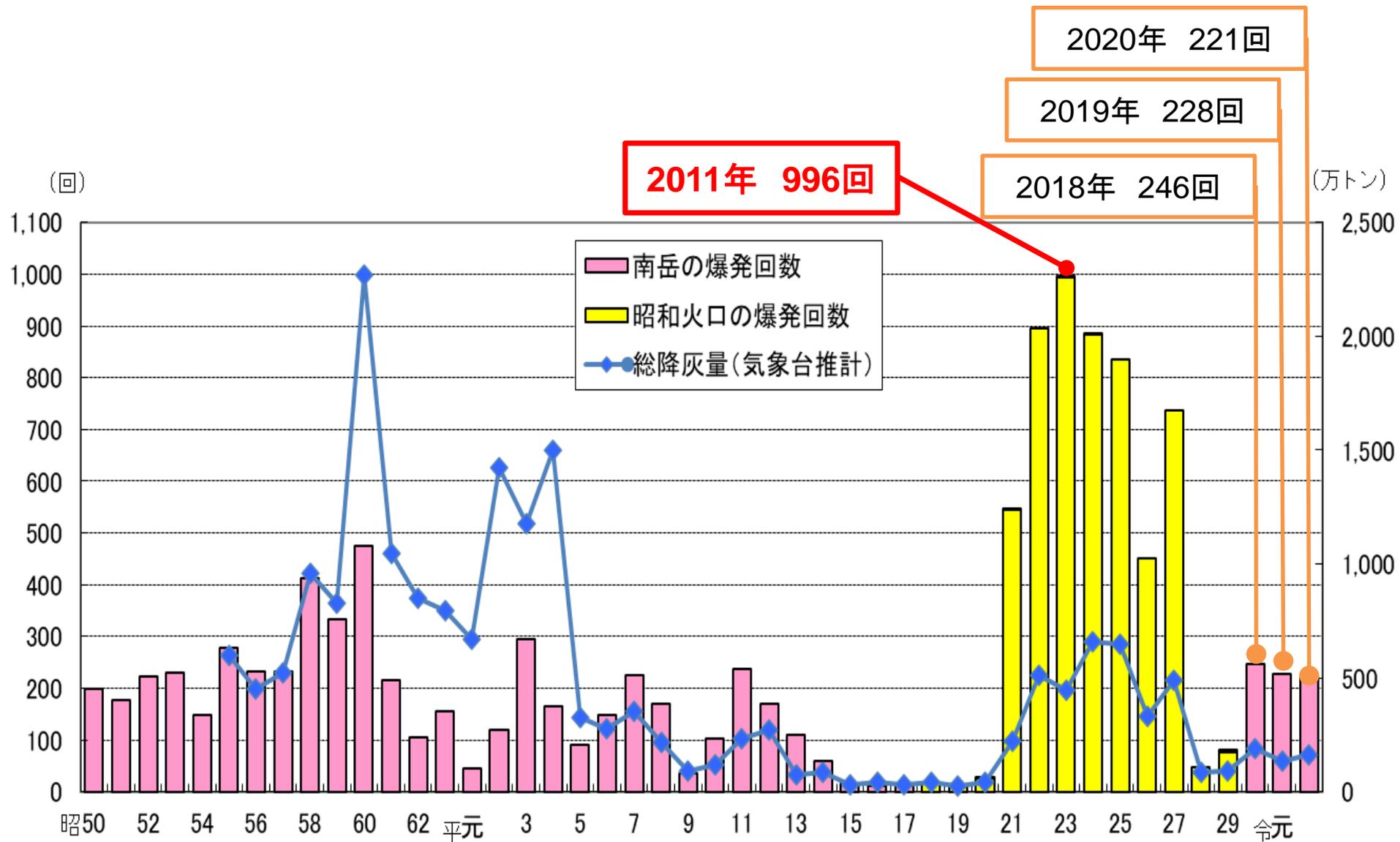


・ 桜島は60年以上の長きにわたって噴火活動を続けている。

市街地側から鹿児島湾を挟んだ4kmの対岸に位置  
桜島フェリーで15分



・ 60万人の鹿児島市民が桜島と共生している。



- ・ 2011年には観測史上最高996回を記録
- ・ 2018年の噴火(爆発)は246回、2019年は228回、2020年は221回

**詳細 降灰予報** 16日16時8分  
噴火

噴火開始から  
16日19時までの降灰量

**桜島**



・ 毎日、天気予報で降灰予報(桜島上空の風向き)が発表され、市民生活の中で活用されている。



- ・ 降灰が酷いときには、傘をさしたり、足早に駆け抜ける。
- ・ タオルやハンカチで、口を覆う人もいる。



- ・ 大量に降る場合には、昼間でもライトをつけないと見えにくいこともある。
- ・ 火山灰によるスリップや、標識・白線が見えにくくなることもある。

桜島の周辺では日常的に降灰がある事から、鹿児島市では、昭和47年から平成20年まで、桜島降灰検診を実施し、「桜島降灰と直接関係があるとされるような特異的な疾病を、指摘することはできなかった。」との調査結果が出ている。

鹿児島県においても、昭和53年から平成15年まで、周辺市町において、同様の検診を実施し、「急性一過性の症状は認められるものの、桜島降灰と直接因果関係があるとされるような疾病は指摘し得なかった。」との調査結果が出ている。

桜島の降灰による慢性的な気管支炎やぜんそくなどの報告はない。

## 「関連性なし」

# 桜島降灰と肺がん

## 鹿港市町村で死亡率比較

んで死亡する割合が高  
いことが分かった。  
3、12年の10年間に設  
定した。

だが、これら2地域  
のみの比較では精度が  
低いため、石峯特任助  
教が、離島を除く県内  
全市町村の死亡率か  
性を薩摩川内市、女性

### 鹿大・石峯特任助教が解析

ら、自治体ごとの人口  
格差を考慮した指標で  
ある「標準化死亡比」  
を算出し、男女別で比  
較。調査期間は、桜島  
の南岳山頂火口の噴火  
活動が活発だった19  
80年前後から、火山  
灰の影響が体に出るで  
なく、どれも似たり寄



空を覆う火山灰で薄暗くなった街を急ぎ足で歩く市民ら  
＝2009年4月、鹿児島市与次郎2丁目

り、自治体ごとの人口  
格差を考慮した指標で  
ある「標準化死亡比」  
を算出し、男女別で比  
較。調査期間は、桜島  
の南岳山頂火口の噴火  
活動が活発だった19  
80年前後から、火山  
灰の影響が体に出るで  
なく、どれも似たり寄  
り、健康に悪影響  
を与える危険性があ  
る。石峯特任助教は「肺  
がんについて過度に気  
にする必要はないと思  
うが、ぜんそくなどは  
発作がひどくなること  
もあるので気を付けて  
ほしい」としている。  
(廣庭直之)

桜島の火山灰と肺がんの発症に特段の関連性が見られないことが、鹿児島大学地域防災教育研究センターの石峯康浩特任助教(火山物理学)の研究で分かった。国や県がまとめた人口統計や死亡者数を基に、鹿児島県内市町村の肺がん死亡率を比較して解析した。火山灰と肺がんの関連性については、1968(昭和43)～2002年の肺がんによる死亡率を基に、桜島と垂水市を合わせた地域と鹿屋市域とを比べると鹿屋市域とを比べるとある。この時の調査では、降灰量が多い桜島と垂水市の方が、肺がん

・火山灰による慢性的健康被害は確認されていない。

# 鹿児島市の降灰対策(降灰除去事業)について



## 道路降灰除去



ロードスイーパー

## 宅地降灰除去



宅地内降灰指定置場

## 学校降灰除去



プールクリーナー

- 鹿児島市では、活動火山対策特別措置法第22条に基づき、昭和53年度より降灰除去事業を実施
- 主に道路降灰除去や宅地降灰除去、学校降灰除去を実施

# 道路降灰除去

## 【概要】

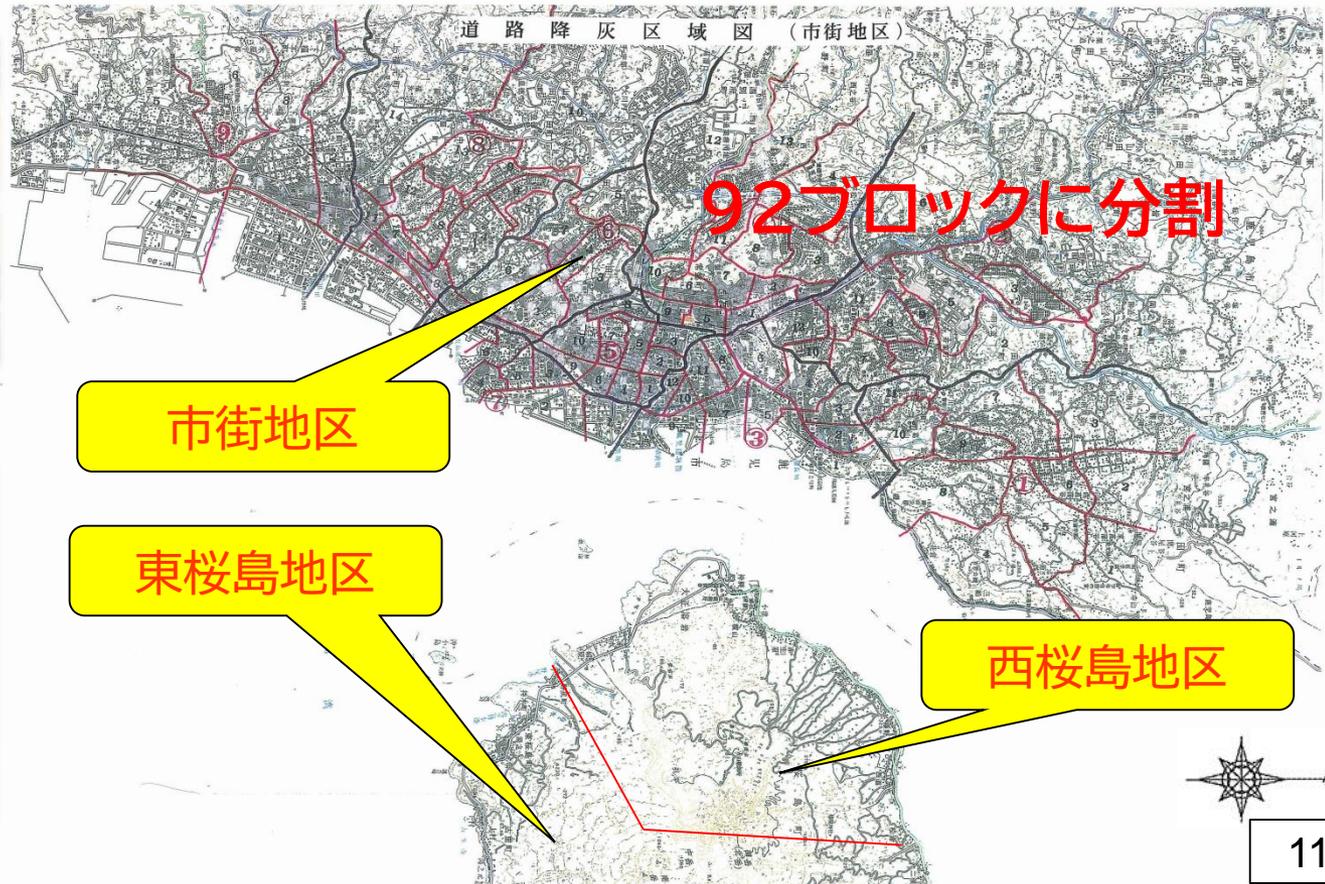
- 道路の降灰除去については、市街地区・東桜島地区・西桜島地区の3地区で実施
- このうち市街地区については92ブロックに分割し、作業を行う。



ロードスイーパー  
(路面清掃車)

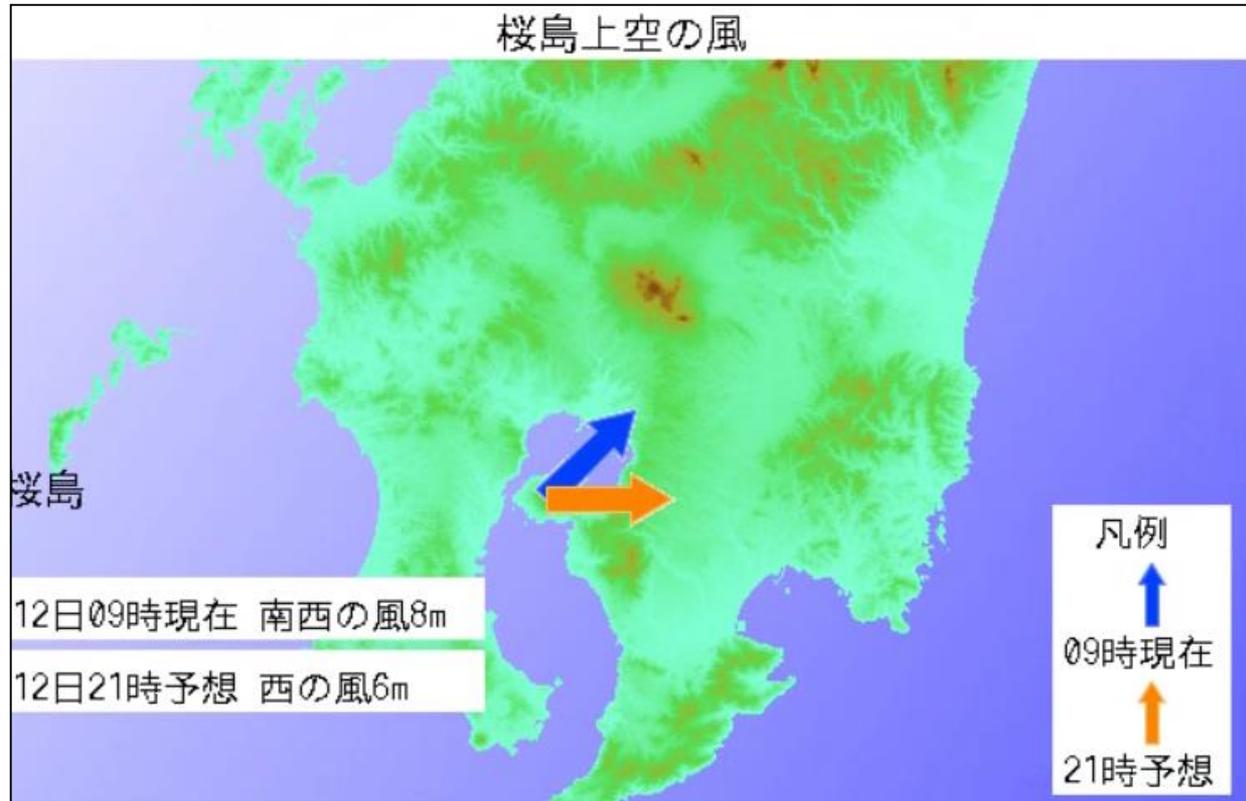
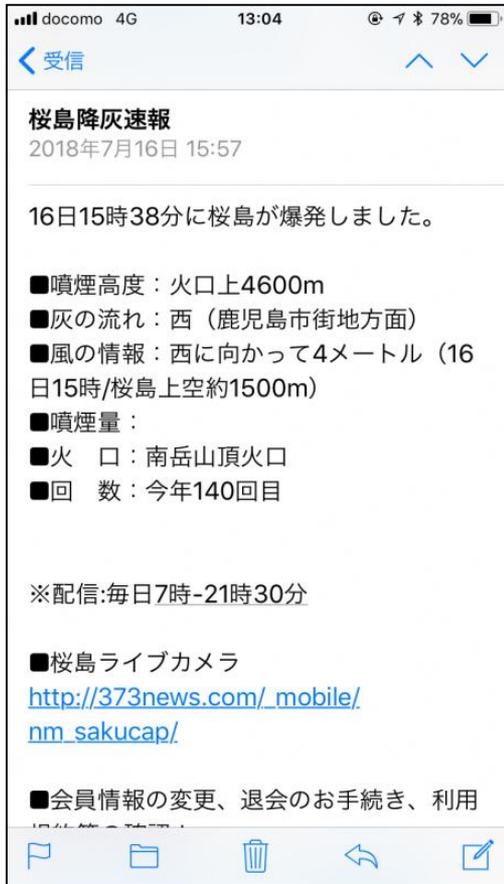


散水車



# ～ 道路降灰除去の流れ ～

- ① 気象台から発表される噴火情報や毎日の天気予報で発表される風向き等により情報収集を行う。



鹿児島地方気象台ホームページより転載

※ 桜島の噴火・爆発の規模、上空の風向き等を知ることができる。

② 職員の巡視による状況の把握を行い、降灰除去区域を決定する。



※ 夜明け前、または降灰が確認された時点から巡視を開始

※ 道路の路側線(白線)が見えづらくなった場合や、道路に降灰が撒き上がり、歩行者及び車両の通行に支障をきたす場合、除去作業を実施

③ 契約業者に作業区域と出動車両を指示し、除去作業を行う。



※ 降灰量の多い地域から重点的に作業を行い、1回の降灰について3日以内に除去作業を完了する計画

※ 降灰量が少ない場合は散水車のみを出動させることもある。

## ④ 検収・処分

路面清掃車で集めた灰の収集量を計測し、土捨場に処分する。



# 【路面清掃車の種類】

## 大型路面清掃車



【大型四輪(8t・4t)】



【大型三輪】

## 小型路面清掃車



【小型Ⅱ型】



【小型Ⅱ型(改良)】

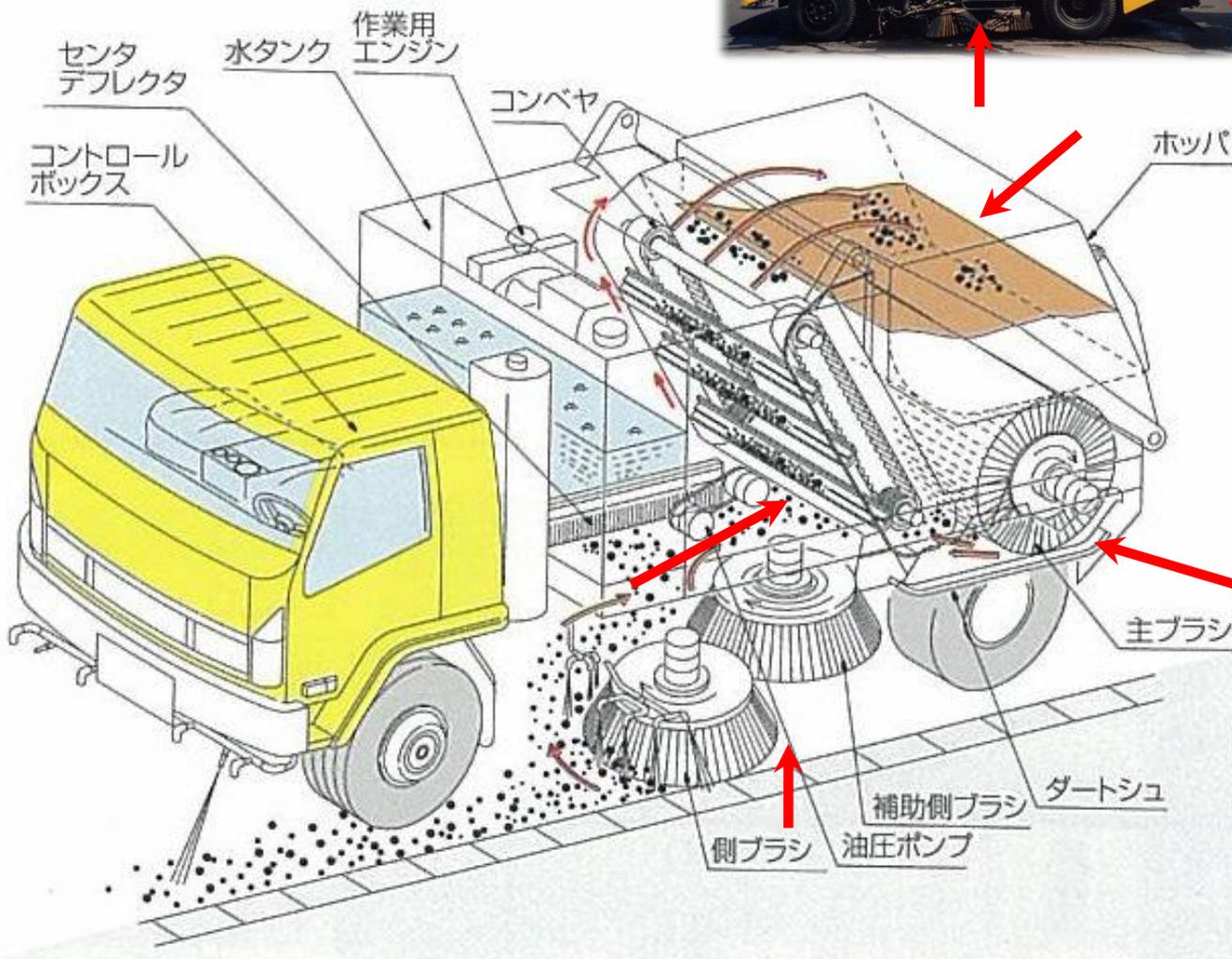


【小型Ⅲ型】



【小型A型】

# 【路面清掃車のしくみ】



- ①側ブラシで灰を集め
- ②主ブラシで、掻き揚げ
- ③コンベヤでホッパーの中へ
- ④ホッパーが満杯になったら、ダンプトラックに移し変え
- ⑤処分場に運搬し処分

# 【(参考)路面清掃車諸元表】

	大型四輪(8t)	大型四輪(4t)	小型	散水車(6,500ℓ)
金額(概算)	34,000,000円	28,000,000円	10,700,000円	16,800,000円
型 式	ブラシ式	ブラシ式	ブラシ式	PTO式、 前方圧力散水、後方重力散水
全 長	8,030mm	7,295mm	2,405mm	7,550mm
全 幅	2,350mm	2,200mm	1,620mm	2,320mm
全 高	2,950mm	2,750mm	1,980mm (キャビンなし1,540mm)	3,250mm
清掃幅	3.0m	2.8m	1.445m	4.0(左右同時散水時)
最小回転半径	7.7m	5.8m	2.3m	5.2m
ホッパ(タンク)容量	2.5 <sup>㎡</sup>	1.5 <sup>㎡</sup>	0.59 <sup>㎡</sup>	6,500ℓ
清掃速度	3.0~30km/h	3.0~25km/h	0~10km/h	
シャーシ型式	8t積	4t積		8t積
降灰対策型	○	○	○	
特 徴	<p>○降灰対策型として各箇所に改良が施されている。</p> <p>○清掃幅が広く、水タンク容量(1,900ℓ)・ホッパ容量(2.5<sup>㎡</sup>)が大きく、清掃速度が速いため、長時間作業ができ作業能力に優れている。</p> <p>○道路幅員約4m以上の作業に適している。</p> <p>×車体大きい(8tダンプシャーシ)ことから、小回り性が低い。</p>	<p>○降灰対策型として各箇所に改良が施されている。</p> <p>○左記の8tダンプシャーシタイプに比べ作業能力は落ちるが、車体が小さく小回り性が高い。</p> <p>○道路幅員約4m以上の作業に適している。</p>	<p>○車体が小さく小回り性が非常に高く、大型路面清掃車が作業できない主に道路幅員約4m未満の作業に適している。</p> <p>×ホッパ容量が少ないことから、作業効率が悪い。</p>	

## 【 車両体制 】

- 市街地区82台、東桜島地区6台、西桜島地区6台、合計94台体制で、除去作業を行っている。

R2.4.1現在

		路面清掃車			散水車	合計
		大型(四輪)	大型(三輪)	小型		
市街地区	市管理	17	1	16	19	53
	民間保有	7	7	1	14	29
東桜島地区	市管理	2		1	2	5
	民間保有			1		1
西桜島地区	市管理	1		1	1	3
	民間保有	1		1	1	3

※市街地では、必要に応じて国から大型車2台を貸与できる。

# 宅地降灰除去

## 【概要】

- 市民が宅地(事業所を含む)内の降灰を克灰袋に詰めて、宅地内降灰指定置場に搬出したものを収集・運搬・処分する。

### <克灰袋>

- 宅地内の降灰を入れる袋
- 十分な強度が確保されている。
- 市が無料で配布  
(市役所本庁、各支所、地域福祉館等で配布)



### <宅地内降灰指定置場>

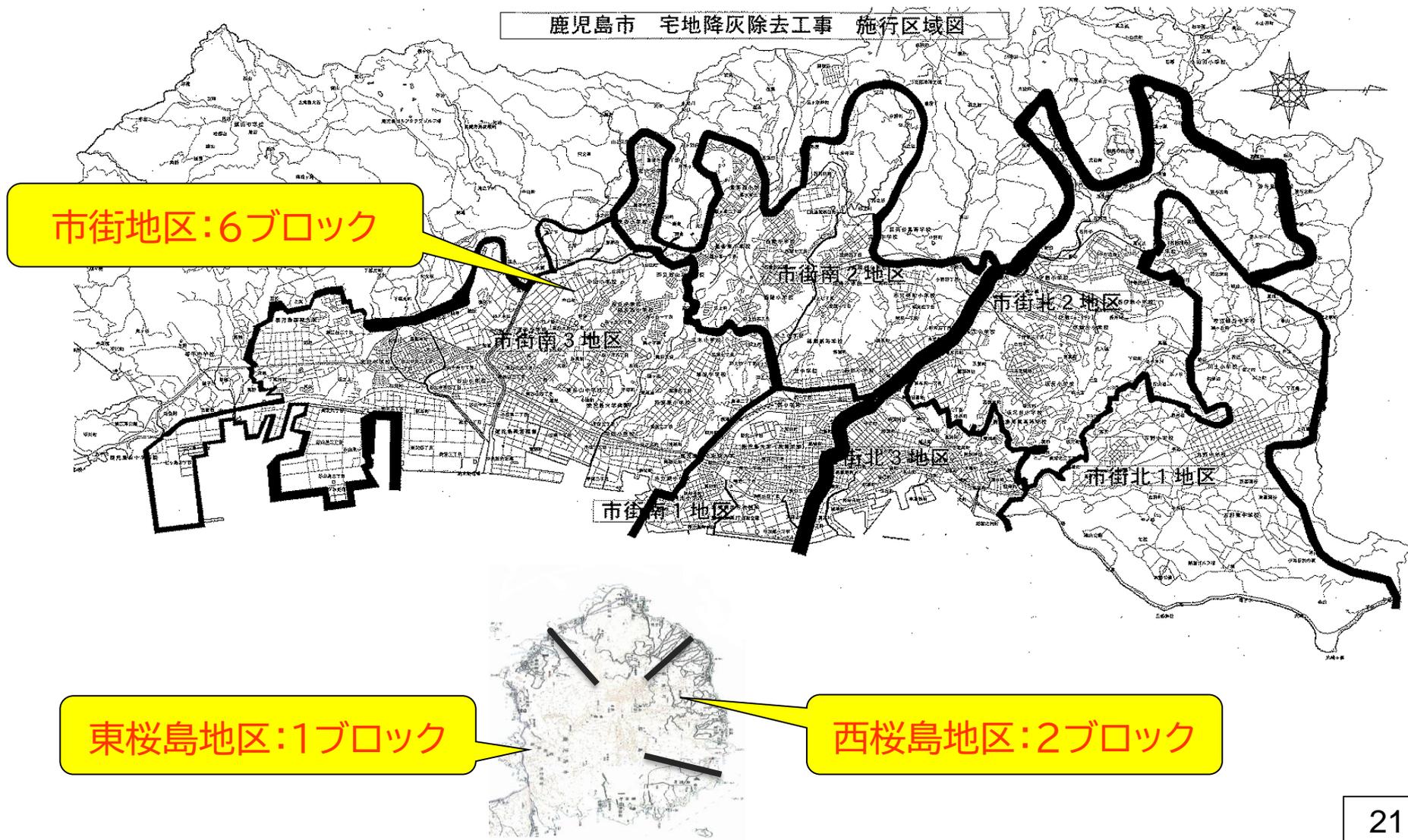
- 克灰袋を出す場所
- 宅地内降灰指定置場の設置は、各町内会からの要望により設置
- 宅地降灰置場 6,834箇所
- 事業所降灰置場 302箇所



# 【 収集区域 】

- 宅地の降灰除去については、市街地区6ブロック・東桜島地区1ブロック・西桜島地区2ブロックの計9ブロックで実施

鹿児島市 宅地降灰除去工事 施行区域図



市街地区:6ブロック

東桜島地区:1ブロック

西桜島地区:2ブロック

# ～ 宅地降灰除去の流れ ～

## ① 収集・運搬

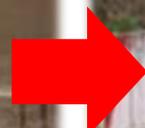
委託業者は、担当地区内を1か月に1回程度巡回し、降灰置場に出された灰を収集、仮置場へ運搬する。

※ 降灰が続いたり、多量の降灰があった場合は、収集頻度を高めている。



## ② 検収・処分

集めた灰の収集量を計測し、  
土捨場に処分する。

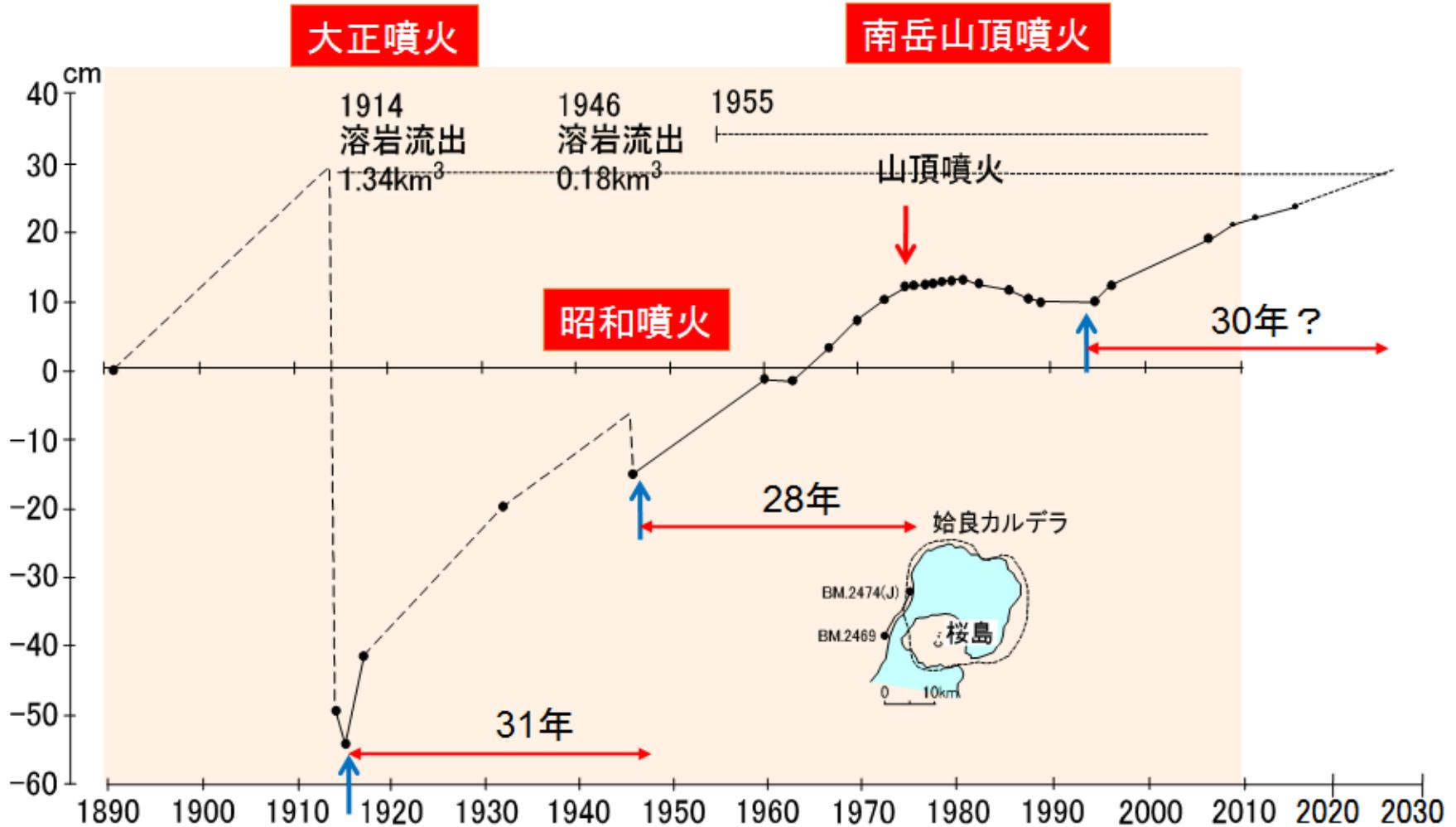


# 学校降灰除去



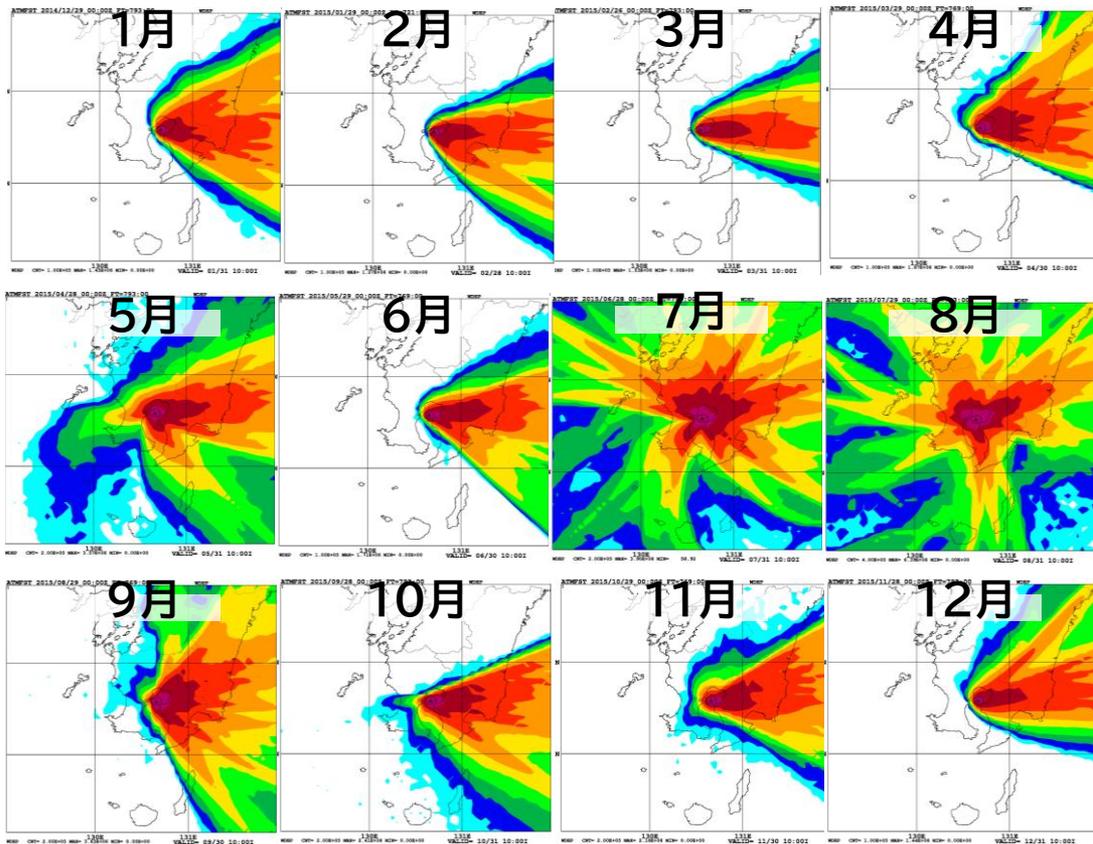
- 学校の校庭やプールにたまった火山灰も定期的に除去している。

# 【補足】桜島の大規模噴火に備えた対応の検討

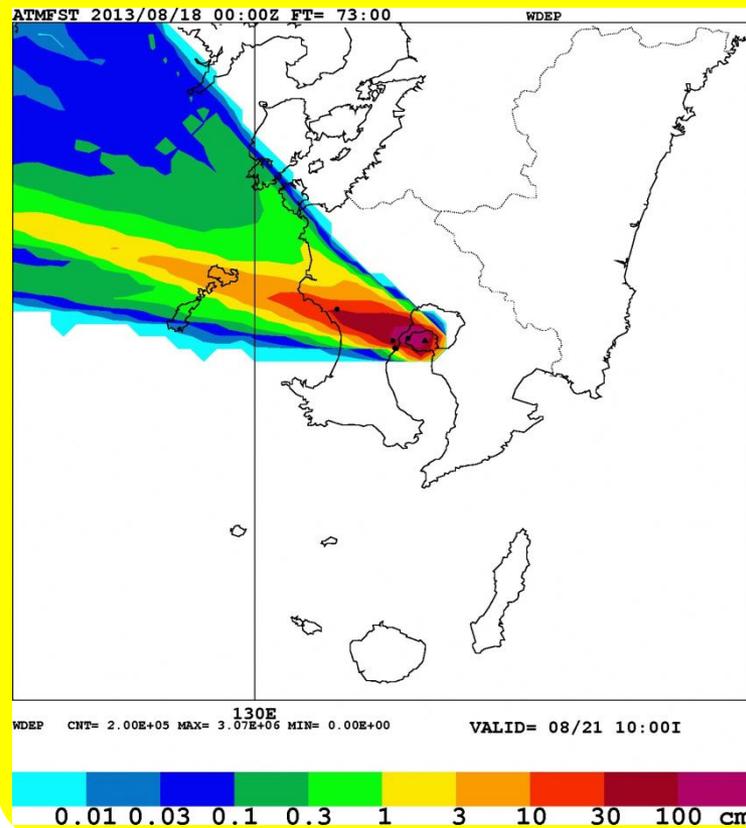


・ 大正噴火から100年以上経過した現在、始良カルデラのマグマだまりには当時のおよそ9割のマグマが蓄積していると推測されている。

## 月別の予想最大降灰量 (大正噴火級の噴出量及び2015年の気象場で行ったシミュレーション)



## 火口の西方に最も降灰が予想される一例 (大正噴火級の噴出量及び2013年8月18日の気象場で試算)



次世代安心・安全ICTフォーラム@鹿児島大学 防災ワークショップ「大規模火山噴火時の地域防災」気象研究所新堀敏基氏発表資料より

- ・ 大正噴火級の大規模噴火が起き、東風の場合は市街地側に大きな影響が及ぶことが想定されている。



住民避難対策の検討



ライフラインの維持・復旧対策の検討



道路復旧対策の検討



救急医療対応の検討

・大規模噴火対策検討のため住民避難、軽石・火山灰除去、ライフライン、河川氾濫・土石流、保健福祉救急医療の対策検討を行う枠組みを構築している。

# 大量軽石火山灰を想定した車両走行実験 (2018.7.26)



- ・ 関係機関の協力の下、大量の軽石・火山灰が堆積した状況下において、どのような車両がどの程度の堆積厚まで走行可能か検証する実験を実施した。

# 大量軽石火山灰を想定した道路啓開作業検証実験 (2018.7.27)



- ・合わせて道路を啓開するために必要な資機材や作業量、課題等について検証を行う実験も実施した。

# タイムラインに沿った住民避難訓練

## 第51回桜島火山爆発総合防災訓練



# 【 概 要 】

## 1 日 時

令和2年11月14日(土)午前8時30分～12時00分

## 2 実施場所

桜島全域、溶岩グラウンド、桜島補助体育館

## 3 主な訓練

- (1) 町内会(自主防災組織)、消防団等が連携し、タイムラインに基づく住民主体の避難訓練
- (2) 避難促進施設の避難確保計画に基づく避難訓練
- (3) 避難用バスの確保からバス避難までの実践に即した訓練の実施
- (4) 関係機関等による避難支援及び残留者搜索等

## 4 参加団体・参加者数

関係機関等66団体・参加者数約2,000人

# 【訓練コンセプト】

～「自助・共助・公助が連携した

タイムラインに基づく実践的な桜島避難訓練」～

<地域での取組>

I タイムラインに基づき、

町内会、民生委員及び消防団等が連携した住民主体の避難訓練

<避難促進施設での取組>

II タイムラインに基づき、

避難促進施設(桜島苑等)、施設所管課及び協定締結施設等と  
連携した施設利用者の避難訓練

<全体総括的な取組>

III 防災関係機関等による、

自助・共助で対応困難な要支援者・残留者等の把握及び避難支援

# ～ 訓練の想定と流れ ～

時間	噴火警戒 レベル	全体想定	・ 住民主体の避難（マイカー） ・ 避難促進施設の避難	住民主体の避難（バス）
08:30 ～ 09:30	4 (3km)	南岳山頂で噴火が 頻発 山体膨張 地震頻発	・ タイムラインに基づく住民避難 について事前連絡等 ・ タイムラインに基づく施設利用 者の避難について事前連絡等	災害対策本部によるバス確保に関する調整
09:30 ～ 10:30	4 (全島)	<b>避難準備・高齢者等 避難開始発令</b> ・ D M A T、ヘリ 等による要支援者搬送	<b>① 住民主体の避難（マイカーに よる避難）</b> <b>②-1 避難促進施設の施設利用 者避難（施設車両による避難）</b> <b>②-2 同（関係機関による避難 支援）</b> 避難行動終了	避難用バスの桜島への移動 （フェリー移動：市営バス） （陸路移動：関係市のバス）  避難用バス出発点到着
10:30 ～ 11:15	5 (全島)	<b>避難指示発令</b> ・ 消防、警察、海保、 自衛隊等による残留 者救助等	補助体育館（避難所想定） 動画による島外避難計画の説明 炊出し・非常食の喫食  全訓練終了	<b>③住民主体の避難（バスによ る避難）</b> <b>（特定区間の巡回）</b>  避難用バス巡回運行終了
11:15 ～ 12:00		・ 関係機関等の撤収		補助体育館（避難所想定） 動画による島外避難計画の説明 炊出し・非常食の喫食  全訓練終了

# 桜島大規模噴火時の避難行動に関する町内会タイムラインの一例 (避難準備・高齢者等避難開始段階)

時間	状況	災害対策本部 (現地災対本部)	消防・消防団	町内会 (自主防災組織)	民生委員	要支援者	住民
08:30現在	[噴火警戒レベル4(3km)]						
08:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・急激な地殻変動あり</li> <li>・M2クラスの地震が10回発生</li> <li>・気象台は、09:30に噴火警戒レベル4(全島)に上げると事前通知</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・09:30の噴火警戒レベル4(全島)への引上げに伴い同時に全島へ避難準備・高齢者等避難開始を発令する予定</li> <li>・現地災対本部は、上記内容を消防現地指揮本部長及び各町内会長へ事前連絡</li> </ul>	<p>09:30に避難準備・高齢者等避難開始を発令する件</p> <p>連絡</p>		<p>09:30に避難準備・高齢者等避難開始を発令する件</p>		
08:40			<ul style="list-style-type: none"> <li>・消防現地指揮本部から連絡を受け、非常招集</li> <li>・巡回広報、戸別訪問準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地災対本部から連絡を受け、住民へ周知するとともに、民生委員へ要支援者の避難支援を要請準備</li> </ul>	<p>連絡</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・町内会長からの連絡を受け、高齢者等はマイカー等避難の準備</li> <li>・非常持ち出し品等の準備</li> </ul>	
08:50			<p>3者調整会議の開催(要支援者の避難支援)</p> <p>報告</p> <p>報告</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・町内会長からの連絡を受け要支援者の支援方法を確認し要支援者及び要支援者の支援者に連絡</li> </ul>	<p>①09:30に避難準備・高齢者等避難開始を発令する件</p> <p>②要支援者の避難支援に関する件</p> <p>連絡</p>		
09:00			<p>※要支援者の避難支援ができない場合、報告</p> <p>①要支援者の避難支援について連絡とれない。</p> <p>②避難支援する人員がいない。</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・民生委員より連絡を受け、個別支援計画の避難方法を確認</li> <li>・非常持ち出し品等の準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民生委員からの連絡を受け、要支援者の支援準備</li> <li>・非常持ち出し品等の準備</li> </ul>
09:00 ~ 09:30	高齢者等の島外避難準備					要支援者の島外避難準備	高齢者等は島外避難準備 島外への自主避難準備
09:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象台は、09:30に噴火警戒レベル4(全島)の引上げを発表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全島へ避難準備・高齢者等避難開始を発令</li> <li>・防災行政無線放送の実施</li> <li>・現地災害対策本部は、高齢者等の避難状況の逐次確認(町内会長及び消防現地指揮本部からの情報含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災行政無線放送受</li> <li>・巡回広報、要支援者宅の戸別訪問開始</li> <li>・戸別訪問により住民の避難状況を確認し、住民一覧表へチェックして現地指揮本部へ適宜報告</li> <li>・避難状況について町内会長と相互確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災行政無線放送受</li> <li>・避難者の避難用家族カードを受領するとともに、要支援者の避難状況を民生委員を通じて確認し住民一覧表と突合</li> <li>・高齢者等の避難状況を消防団と相互確認し、現地災害対策本部へ報告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災行政無線放送受</li> <li>・要支援者の避難状況を確認し、町内会長へ報告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災行政無線放送受</li> <li>・支援者の支援を受け避難</li> <li>・非常持ち出し品携行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災行政無線放送受</li> <li>・マイカー等による高齢者避難自主避難開始</li> <li>・避難者は避難用家族カードを町内会長へ提出</li> <li>・要支援者の支援者は、要支援者を同乗させ避難</li> <li>・要支援者の避難開始を民生委員へ報告</li> </ul>
		<p>避難状況の報告(現地指揮本部へ)</p>	<p>避難状況の相互確認(住民一覧表)</p>	<p>要支援者避難の報告</p>	<p>要支援者避難の報告</p>		
		<p>高齢者等避難状況の報告(住民一覧表・家族カード)</p>		<p>高齢者避難・自主避難の報告(避難用家族カード提出)</p>			
			<p>3者調整会議の開催(要支援者の避難状況)</p>				



# 3者調整会議、マイカーによる避難の様子



要支援者情報の確認・共有



避難用家族カードの提出・受理



マイカーによる避難の様子



溶岩グラウンド

# バスによる避難の様子



最寄りのバス停集合の様子



バス乗車前の検温



市営バスへの乗車の様子



支援バス(協和交通:垂水市)への乗車の様子

# 関係機関による避難促進施設利用者の避難支援の様子



DMATによる急患搬送支援(桜島苑)



DMATによる急患搬送支援(桜島病院)



海保ヘリによる急患空輸支援(多目的広場)



海自ヘリによる急患空輸支援(野尻ヘリポート)

# 関係機関による残留者の捜索・救助の様子



消防・警察・自衛隊による残留者捜索



消防・警察・自衛隊による残留者捜索



残留者の救助

# 住民避難訓練 参加者(住民) アンケート結果

## 1 住民の回答状況(年代別)

年代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	90代	合計
男性	3	0	2	40	30	5	0	80
女性	2	7	11	33	38	6	1	98
合計	5	7	13	73	68	11	1	178
割合 (%)	2.8	3.9	7.3	41.0	38.2	6.2	0.6	100

# 住民避難訓練 参加者(住民) アンケート結果

## 2 タイムラインに基づく住民主体の避難訓練について

(1) 避難準備・高齢者等避難開始発令前の、町内会長→民生委員→要支援者、町内会長→住民の連絡について

回答	人数(人)	割合(%)
<u>スムーズな避難に繋がった</u>	163	91.6
課題があった	7	3.9
未回答	8	4.5

課題の主な内容

- ・町内会長の負担が大きと感じた。
- ・連絡が取れない人がいて戸惑った。

(2) 避難指示発令前の、町内会長→住民の連絡について

回答	人数(人)	割合(%)
<u>スムーズな避難に繋がった</u>	156	87.6
特に効果はなかった	10	5.6
課題があった	1	0.6
未回答	11	6.2

課題の主な内容

- ・いつ連絡が来るのか分からなかった。

# 住民避難訓練 参加者(住民) アンケート結果

(3) 避難用家族カードの提出はどうでしたか。

回答	人数(人)	割合(%)
特に支障はなかった	171	96.1
課題があった	2	1.1
未回答	5	2.8

課題の主な内容

- ・どの色の紙を出すのか分かりにくかった。

(4) 訓練の時間はどうでしたか。

回答	人数(人)	割合(%)
ちょうど良かった	117	65.7
長かった	37	20.1
短かった	4	2.2
その他の意見	6	3.1
未回答	14	7.9

その他の意見の主な内容

- ・グラウンドに着いてからのバス内での待ち時間が長かった。
- ・車を誘導される際の説明が長かった。

# 住民避難訓練 住民意見交換会(アンケート結果含む)

- 1 日 時 令和2年12月18日(金)午後6時30分～7時30分
- 2 実施場所 桜島総合体育館
- 3 参加者 コミュニティ協議会長、町内会長、民生委員  
消防団、避難促進施設職員 (全73人)
- 4 主な意見(アンケート結果含む)



- ・ 町内会長、民生委員、消防団の役割分担が明確でよい訓練ができた。
- ・ 避難用家族カードは、避難者の把握のため必要である。  
(バーコードとの併用含む)
- ・ 有意義な訓練だった、もっと多くの人に参加して欲しい。
- ・ マイカー避難の行動が分かりやすかった。
- ・ よく分かりやすい訓練だった。
- ・ 体育館での避難計画に関する説明が分かりやすかった。 など



- ・ 町内会長等に負担が偏るのではという意見があった。
- ・ 要支援者と支援者のペアリングが100%までできていない。
- ・ 体温を測るなど、バス避難の時間が長くなっている。
- ・ 避難用家族カード、バーコードの二重確認は必要なのか。
- ・ マイカー避難での誘導が1人で時間がかかっていた。 など

# 火山防災トップシティの推進

## 火山防災トップシティ構想

〔平成31年3月策定〕

### 【取組の柱1】

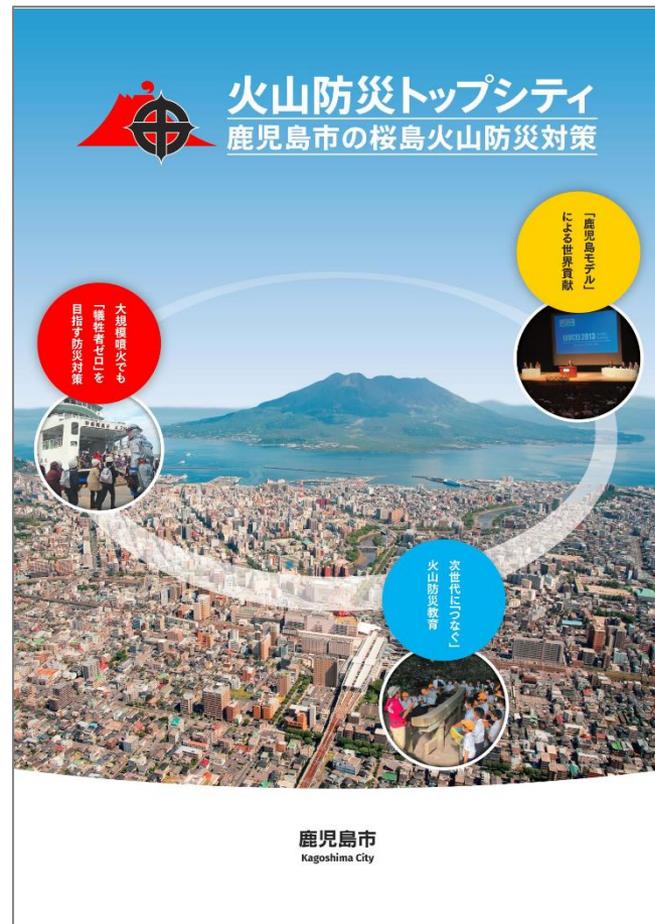
大規模噴火でも「犠牲者ゼロ」を目指す防災対策

### 【取組の柱2】

次世代に「つなぐ」火山防災教育

### 【取組の柱3】

「鹿児島モデル」による世界貢献



(リーフレット)



(動画)

- 火山防災トップシティとしての取組を紹介するリーフレットや動画を作成し、積極的に情報発信に取り組んでいる。

【お問合せ】

## 鹿児島市危機管理局危機管理課

TEL 099-216-1513

FAX 099-226-0748

E-mail : [kiki-kazan@city.kagoshima.lg.jp](mailto:kiki-kazan@city.kagoshima.lg.jp)

〒892-8677 鹿児島市山下町11番1号

鹿児島市 桜島火山対策

検索



かごんま防災くん

