

# 火山防災トツプシティ構想

## 【第1回 検討資料】

### < 検討資料の構成 >

- 1 きっかけ
- 2 背景





# 1 きっかけ 〈桜島火山防災に対する反響〉

- ①全国的な会議での対策の説明、他都市の住民集会での講話
- ②全国からの視察(北海道～九州)
- ③海外地域からの撮影(フランス、韓国)

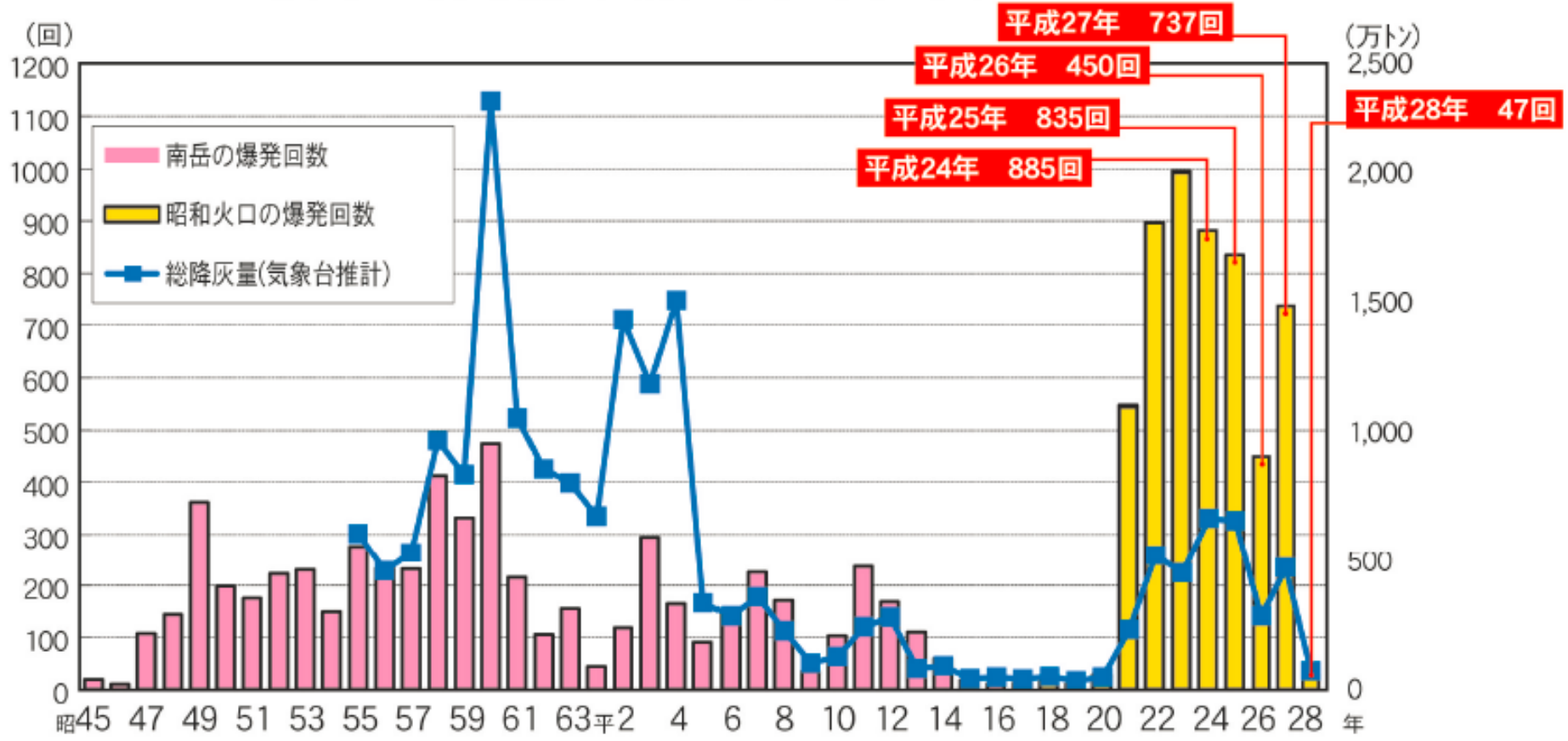
「火山防災協議会等連絡・連携会議(内閣府)」



「フランスからの訓練視察」

# 2 背景① 火山地域としての特異性

桜島の年間爆発回数と火山灰の総降灰量



・平成29年は爆発回数81回



# 降灰を体験できる可能性あり

- ・噴火に伴う火山灰により、住民生活は大きな影響を受けている。  
風向きによっては、市街地側に、降灰が降ってくる。

鹿児島島にとって  
噴火は日常



## 背景② 明治以降唯一の大規模噴火

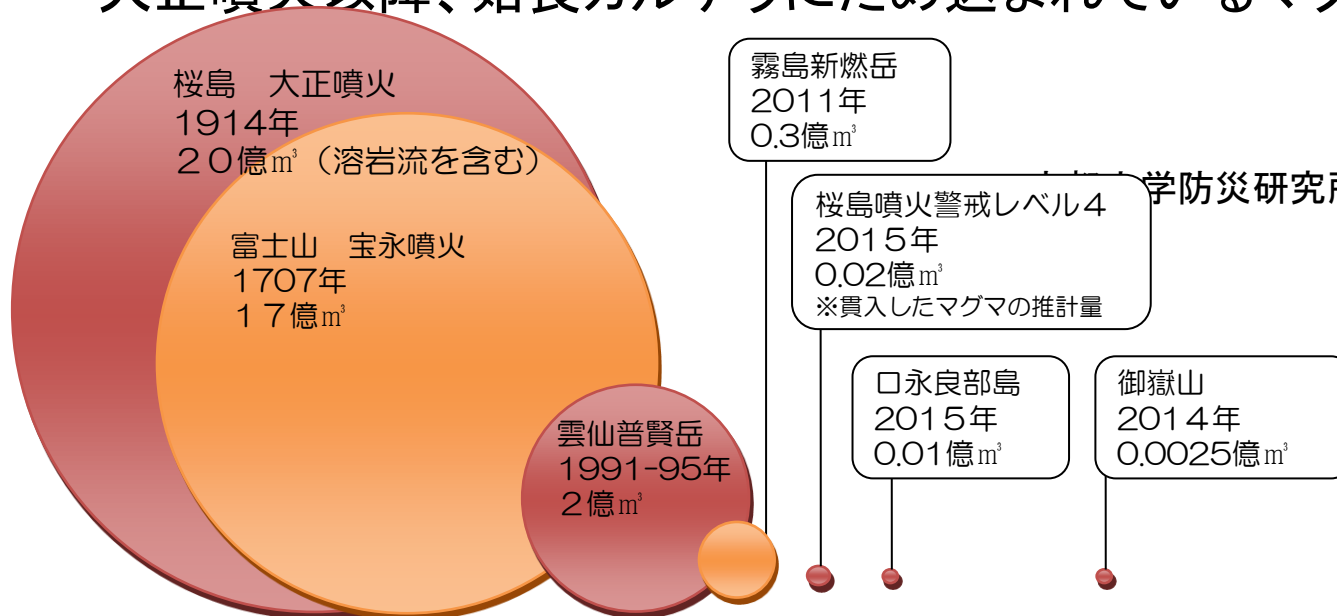
大正噴火の規模は  
富士山宝永噴火以上

噴煙高度の最大は18,000m(推定)

(参考) 飛行機の高度:約10,000m

# 噴火規模の比較

- 8月15日に桜島に上昇(貫入)してきたマグマ量:約200万 $m^3$
- 2013年8月18日の昭和火口噴火(噴煙高5000m) 噴出量 約7.5万 $m^3$
- 2014年7月24日の南岳山頂噴火(噴煙高8000m) 噴出量 約14万 $m^3$
- 御嶽山2014噴火(噴煙高7000m) 噴出量 約25万 $m^3$
- 桜島の昭和噴火 噴出量 約2億 $m^3$
- 桜島の大正噴火(推定噴煙高最大18000m) 噴出量 約20億 $m^3$
- 大正噴火以降、始良カルデラにため込まれているマグマ量 約18億 $m^3$



資料一部改: 中道治久

学防災研究所火山活動研究センター准教授

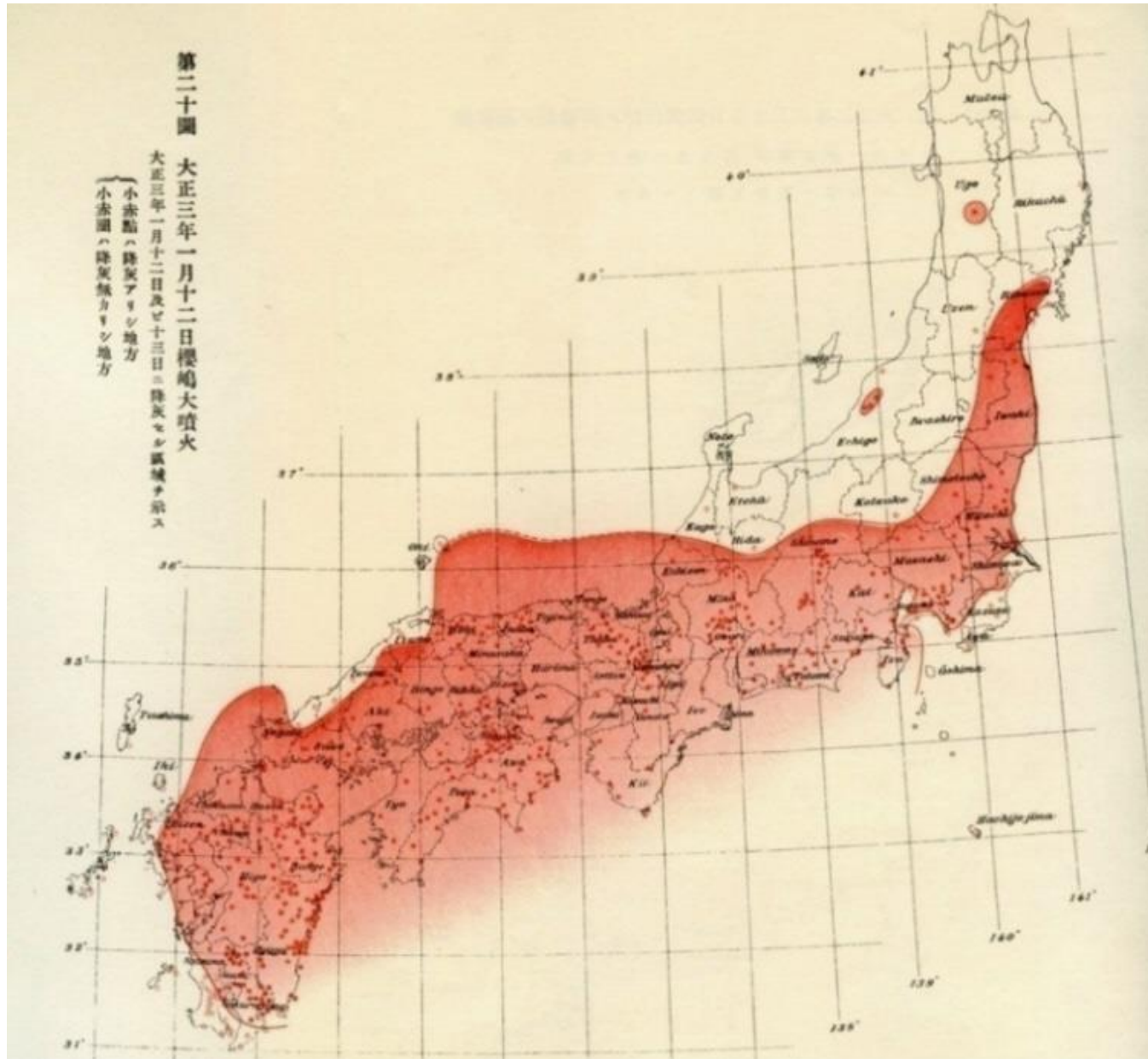


## 溶岩流出の様子



**噴出した溶岩は海峡を埋め尽くし、桜島と大隅半島は陸続きとなった。**

# 日本の広範囲で降灰を観測



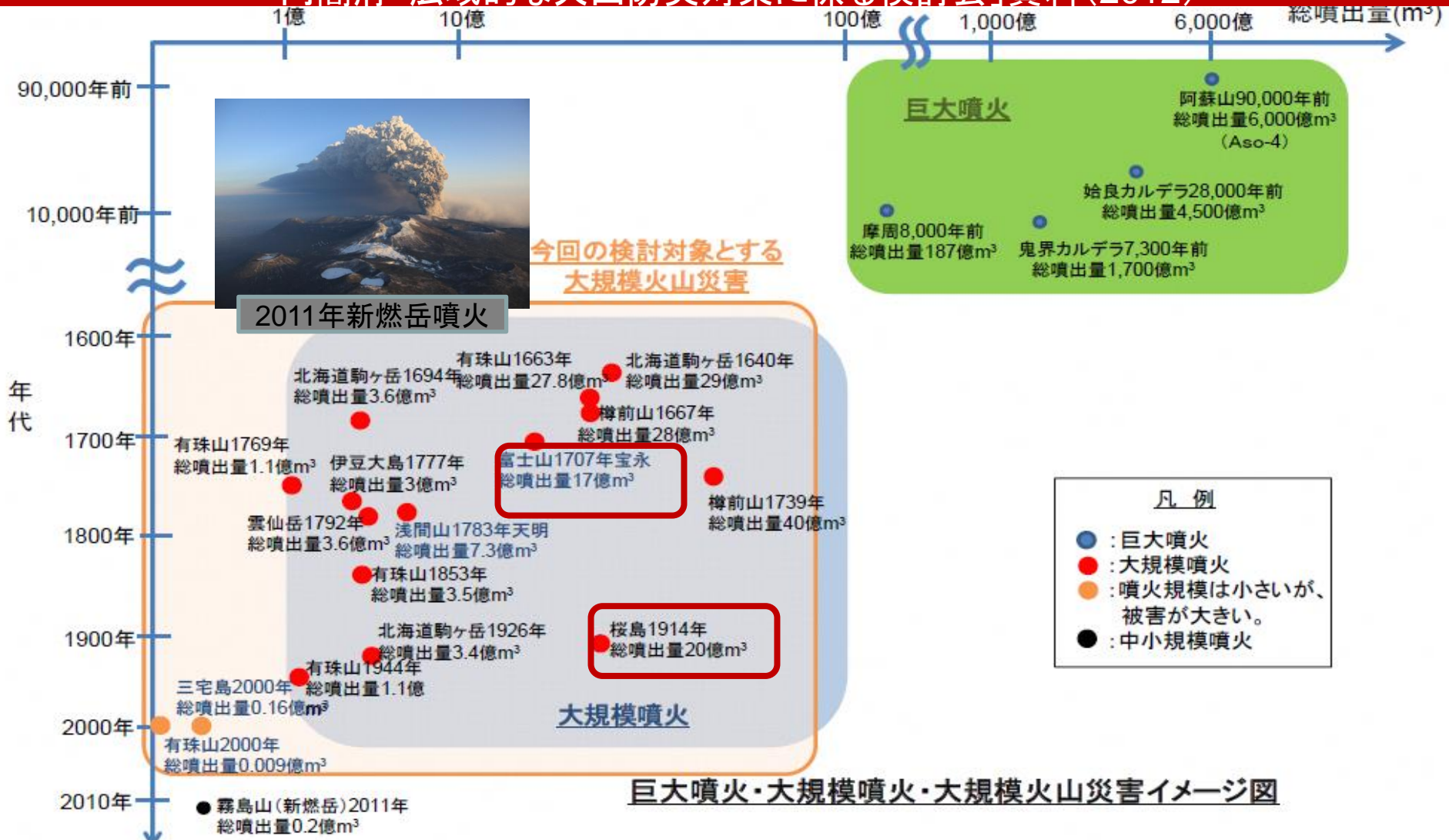


# 噴火規模の比較大正噴火の遺構（黒神埋没鳥居）



# 大規模火山災害とは

内閣府「広域的な火山防災対策に係る検討会」資料(2012)



明治以降の大規模噴火は大正大噴火のみ  
現代日本人は大規模噴火を経験していない



# 背景③ 火山対策の蓄積(降灰対策)



散水車



克灰袋と宅地内降灰指定置場



ロードスイーパー



ビニールハウス



# 背景③ 火山対策の蓄積(土石流対策)



治山ダム



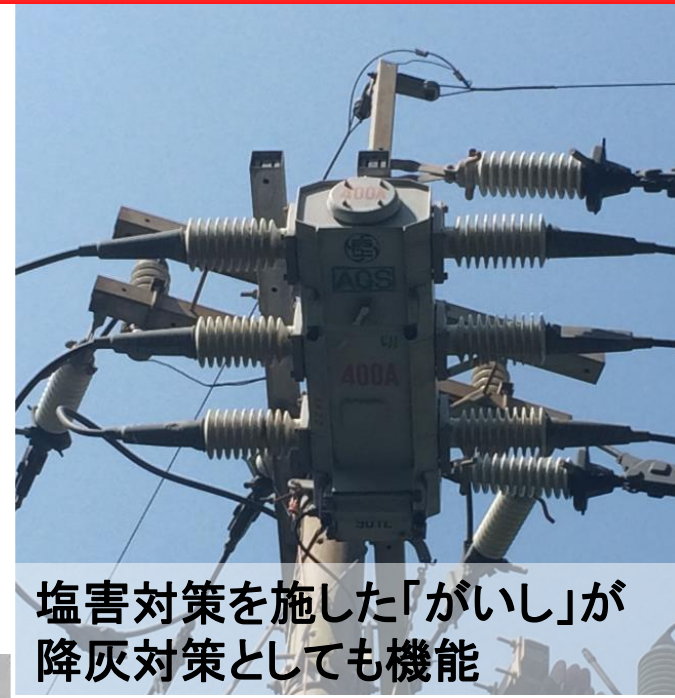
# 背景③ 火山対策の蓄積(観測体制)



# 背景③ 火山対策の蓄積(ライフライン)



水道施設の覆蓋



塩害対策を施した「がいし」が降灰対策としても機能

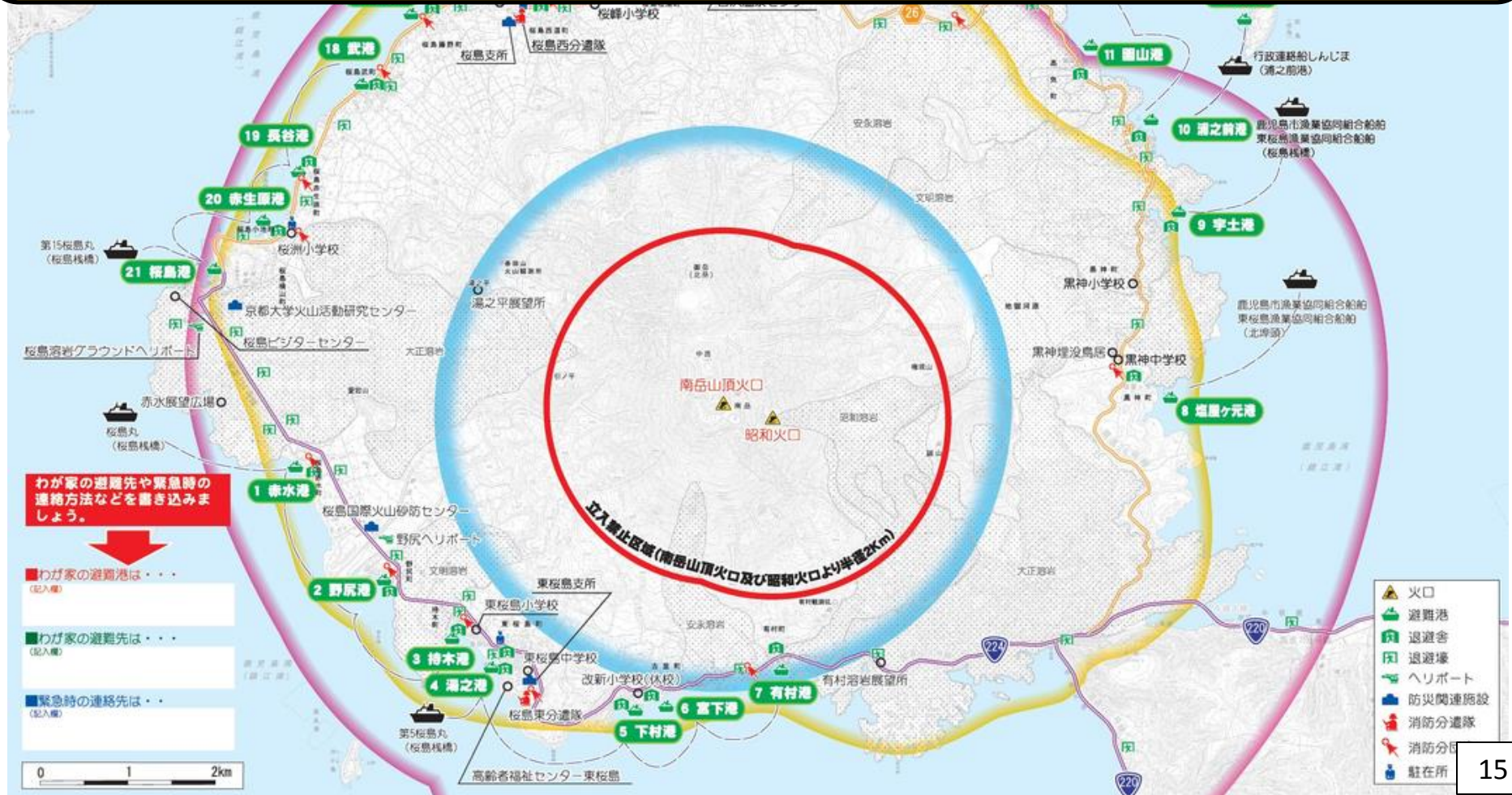


変電施設の屋内化



# 背景③ 火山対策の蓄積(立入禁止)

- 南岳山頂火口、昭和火口から半径2km以内は立入禁止区域(昭和30年～)



**わが家の避難先や緊急時の連絡方法などを書き込みましょう。**

■わが家の避難港は・・・  
(記入欄)

■わが家の避難先は・・・  
(記入欄)

■緊急時の連絡先は・・・  
(記入欄)

# 背景③ 火山対策の蓄積(避難計画)





# 背景③ 火山対策の蓄積(避難状況把握)

取扱注意						平成29年4月1日現在	
基準日 H29.4.1							
性別	要支援者◎	避難に支援が必要	入院(所)中	年齢	電話番号	ペットや家畜 種類 匹・頭数	備考
女		必要		88歳	293-2222		長女090-****-****
男				64歳	090-8888-0000		
女				68歳	293-1111		
男				62歳	259-0000		
女	◎		入所	95歳	080-5555-4444	桜島苑	
女		車椅子		66歳		避難生活に介	
男				85歳	090-9999-8888		
女		車椅子		89歳		避難生活に介	
男				67歳	090-7777-7777		
女				42歳			桜島-10
男				33歳	090-2222-3333		桜島-11
女				37歳	090-0000-0000		桜島-12
女				10歳			桜島-13

〇〇さん

桜島-1  
島-2  
島-3

900600111 桜島-1

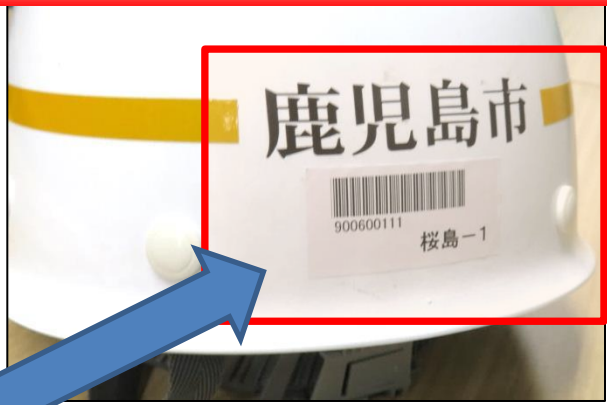
900600112 桜島-2

900600113 桜島-3

900600114 桜島-4

900600115 桜島-5

900600116 桜島-6



住民のみなさまそれぞれに、個人情報保護の観点から、自治会ごと、個人ごとの番号を割り振っています。

# 背景③ 火山対策の蓄積（避難対策）

- ヘルメットの貸与に合わせ、**地域ごとの避難要領**をまとめたマニュアルも、**各世帯に1枚ずつ**配布。

## 大規模噴火の際の避難手順

### 1 異常を感じたら

チェック

- 異常(前兆現象)を感じたら、**危機管理課(216-1513)**や**消防(119番)**等に連絡する。  
【大規模噴火の前兆現象の例】

①地震が一日に何度も発生する  
②地鳴りがする  
③井戸水、湧泉の水位や温度などがいつも違う  
④新しい噴気、地温の上昇、地震れ  
⑤草木の立ち枯れなど

避難情報はありません  
噴火警戒レベル3

### 2 避難準備が出たら

チェック

- 要配慮者(避難に時間がかかる高齢者や観光客など)は、**避難を開始する。**
- 避難準備(避難勧告発令前)の段階で、**事前の避難(自主避難)を行う場合は、避難用家族カードを分団長・副分団長に提出する。**
- 家族カードを提出できない場合は、**電話で連絡する。**(既に避難した方も、電話で連絡)

行政からの情報  
防災行政無線、消防車両、テレビ、ラジオ、メールでお知らせ

避難準備・高齢者等避難開始  
噴火警戒レベル3→4

◆按塚分団  
【連絡先: \_\_\_\_\_】

### 3 避難勧告が出たら

チェック

- 住民は、**避難を開始する。**
- 救難船舶(フェリー)での避難は「**野尻港**」、**バス**での避難は「**桜島国際火山砂防センター**」に集合する。
- 非常持出袋、避難用家族カードを持参する。
- ペットも一緒に避難する。
- 隣近所に声をかけながら、**お互い協力して全員が安全に避難する。**
- 退避倉庫等で消防団員に**避難用家族カード**を提出する。

※フェリーが使えない場合  
※避難勧告が出たら桜島フェリーは人・ペットのみ乗船可能(自動車の乗船はできません)

避難勧告  
噴火警戒レベル4→5

### 4 避難指示が出たら

チェック

- 避難誘導者の指示に従い、速やかに**退避倉庫等への移動を完了する。**
- 救難船舶に乗り遅れた場合は、近くの**拠点港(桜島港、白浜港、湯之津)**に移動する。
- 身の危険が切迫しているときは、コンクリートの建物等の**頑丈な建物に避難する。**

野尻町  
避難指示緊急  
噴火警戒レベル5

### 普段からの準備

チェック

- 普段から避難に備えて非常持出品などを準備しておきましょう。(避難生活の長期化も想定して備えましょう。)
- 家族との連絡方法について確認しましょう。

●貴重品 ●食料、水 ●懐電 ●眼鏡  
●服用薬 ●ヘルメット ●懐中電灯 ●紙類 など

### 避難経路と避難に要する時間

自宅・職場など

- 徒歩 野尻港 各自確認
- フェリー(桜島丸) 98分
- バス 5分
- 徒歩 桜島国際火山砂防センター 各自確認
- バス※ A 38分 B 84分
- バス A 147分 B 73分

避難所

- 鹿兒島中央高校
- 公の宿泊施設など
- 仮設住宅など

■広域一時避難所  
A 垂水市中央運動公園  
B 霧島市運動公園

■避難所  
①市街地側...鹿兒島中央高校  
②代部北部...吉田北中学校・吉田校区コミュニティセンター  
③代部南部...谷山北中学校

※フェリーが使えない場合



# 背景③ 火山対策の蓄積(避難促進施設)

全94施設から以下を考慮し、34施設を候補として選定

- ① 情報伝達、避難誘導が可能な管理人等が常駐(昼間のみも可)している施設
- ② 国、県、市等が所有又は管理する公共的な施設
- ③ 観光客が多く利用する施設
- ④ 要配慮者、要支援者が利用する福祉施設、教育施設、病院
- ⑤ 主に住民が利用する施設、コンビニ等小規模な施設は除く



## 29年度の実施

- ・防災研修会の開催(5月)
- ・防災訓練の実施(11月・1月)
- ・避難確保計画の策定支援(随時)※31施設策定済み

# 背景③ 火山対策の蓄積(家畜避難)

家畜には、避難情報等の伝達、輸送、避難受入先の開設により対応。  
必要車両は10t車のべ約90台

積込場所



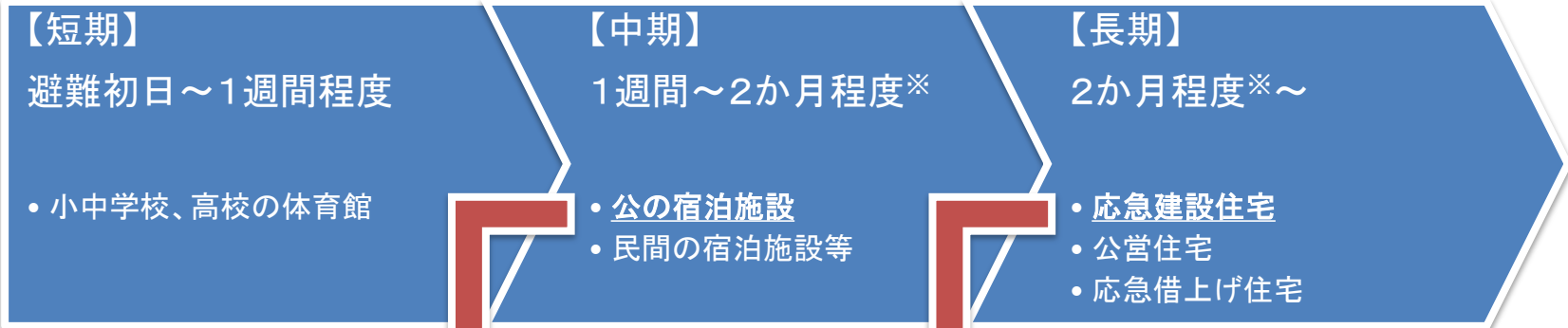


# 背景③ 火山対策の蓄積（長期避難対策）

## 1 市の準備する施設に避難したい住民数（住民意向調査結果）



## 2 避難所



## 3 公の宿泊施設（案）

	施設名	収容人数
北部	少年自然の家	400人
	自治研修センター	151人
	県青少年研修センター	346人
	県総合教育センター	57人
	スパランド裸・楽・良	140人
	郡山体育館	600人
中部	松元平野岡体育館	600人
	茶山房	100人
	松元公民館	50人
	農村交流館まつもと	50人
南部	マリンピア喜入	90人
	喜入老人憩いの家	40人

計12か所、合計：2,624人

## 4 仮設住宅の建設候補地（案）

各団地の中央公園  
など

計35か所、合計：2,144戸

全ての仮設住宅候補地の中から、半径500m以内にスーパー等の商業施設がある公園を抽出。このほか、予備地として、1km以内に商業施設がある公園等 11か所 計732戸を別途抽出

# 背景③ 火山対策の蓄積（長期避難対策）

## ○ 総合的な避難者支援体制の確保

- 避難者の健康管理、衛生管理、精神的ケアの体制整備
- 避難者のプライバシー確保、生活必需品の調達・管理

（新規追加項目）

- 被災者のこころのケア 都道府県対応ガイドライン（内閣府平成24年）も参考に追加
- 災害関連死を防ぐため、熊本地震の教訓を踏まえた「被災者の健康管理」項目追加
- 健康管理のための地域包括支援センター等の機関や、地域の専門家等の追加



## ○ コミュニティ維持を考慮した避難先の設定

- 応急仮設住宅等の確保の際に、  
コミュニティの維持に配慮

（新規追加項目）

- 災害対策本部において避難状況や避難者の属性・コミュニティを勘案して決定
- 長期避難も見据えた、要配慮者のための福祉避難所等の確保





# 背景④ 訓練による実効性確保

## ア 住民避難訓練(海上輸送・陸上輸送)

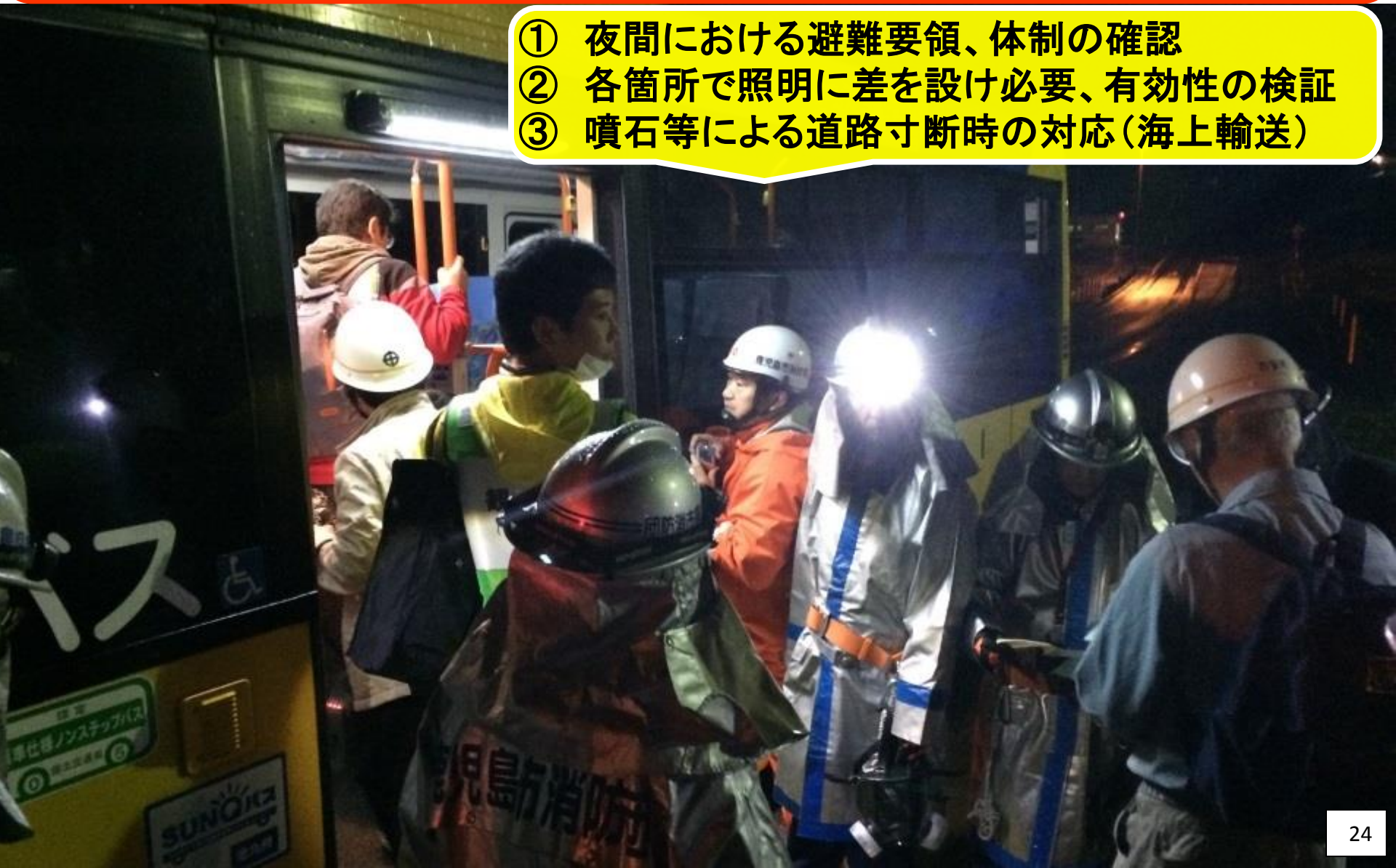




# 背景④ 訓練による実効性確保

## イ 夜間訓練

- ① 夜間における避難要領、体制の確認
- ② 各箇所での照明に差を設け必要、有効性の検証
- ③ 噴石等による道路寸断時の対応(海上輸送)





# 背景④ 訓練による実効性確保 ウ 住民主体の避難所運営訓練





# 背景④ 訓練による実効性確保

## 工 残留者搜索・輸送訓練

防災関係機関の一斉乗船



装甲車による残留者輸送



海上保安部船舶による残留者輸送



現地本部要員の撤収





# 背景⑤ 連携 ※防災関係機関等

## 桜島火山防災連絡会（通称：5者会）

- 県危機管理防災課
- 京都大学防災研究所火山活動研究センター
- 鹿児島地方気象台
- 大隅河川国道事務所
- 鹿児島市
- 垂水市

- ・ 桜島の活動状況など意見交換を実施（1～2ヶ月に1回、開催。活動状況に変化があった時は随時）
- ・ 鹿児島地方気象台と、1か月に1回、桜島火山の活動状況について、説明会・意見交換会を実施
- ・ 火山活動の状況・現象により随時、説明会や意見交換を実施できる体制
- ・ 災害想定、ハザードマップの作成

## 背景⑤ 連携 ※近隣市

### 桜島火山活動対策協議会

- 鹿児島市
- 垂水市
- 霧島市
- 鹿屋市

(降灰防除地域を有する市で構成)

### 錦江湾奥会議【防災部会】

- 鹿児島市
- 垂水市
- 霧島市
- 姶良市

(錦江湾奥に位置する市で構成)



# 背景⑤ 連携 ※海外

## 【スレマン県防災担当職員意見交換(7/26)】

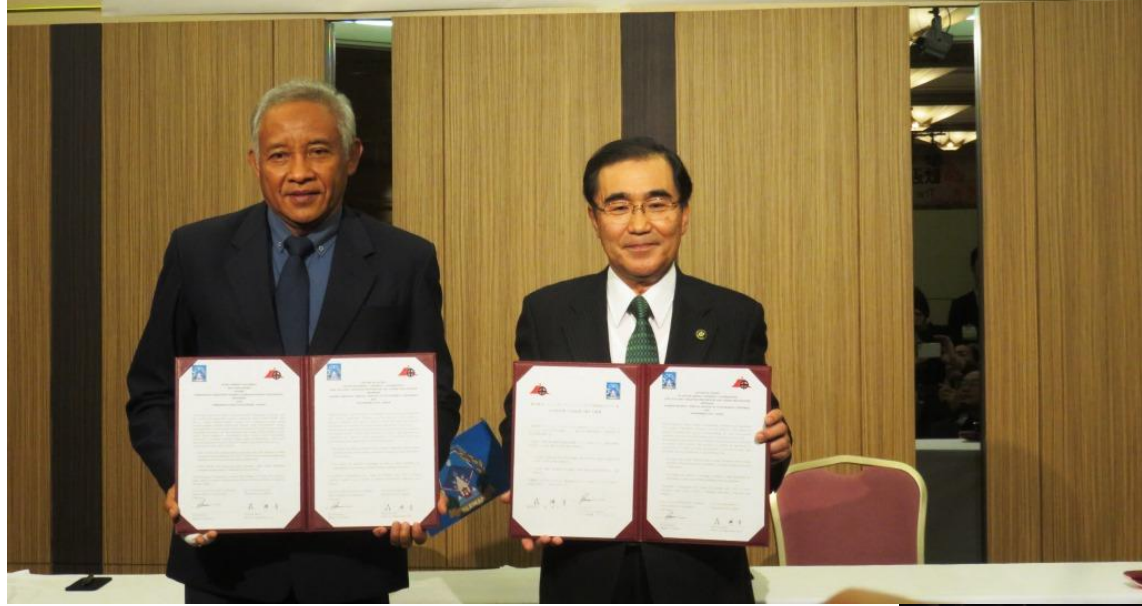
- スレマン県防災担当職員等総勢約50名と火山防災について意見交換
- 2010年のメラピ山噴火時の対応や現在の体制について説明を受けたほか、本市の火山防災についても説明を行った。



# 背景⑤ 連携 ※海外(覚書締結)

## 鹿児島市・スレマン県 覚書締結式

The Signing Ceremony for LOI  
Kagoshima City, Japan・Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta, Indonesia





# 背景⑥ 大量降灰対策の検討

## 堆積した断面と降下火砕物の種類



2～3cmの固い礫の混在

10cm位の軽石



<小さな噴石> ※角礫  
2000年10月桜島噴火  
火口から6km(桜島港)

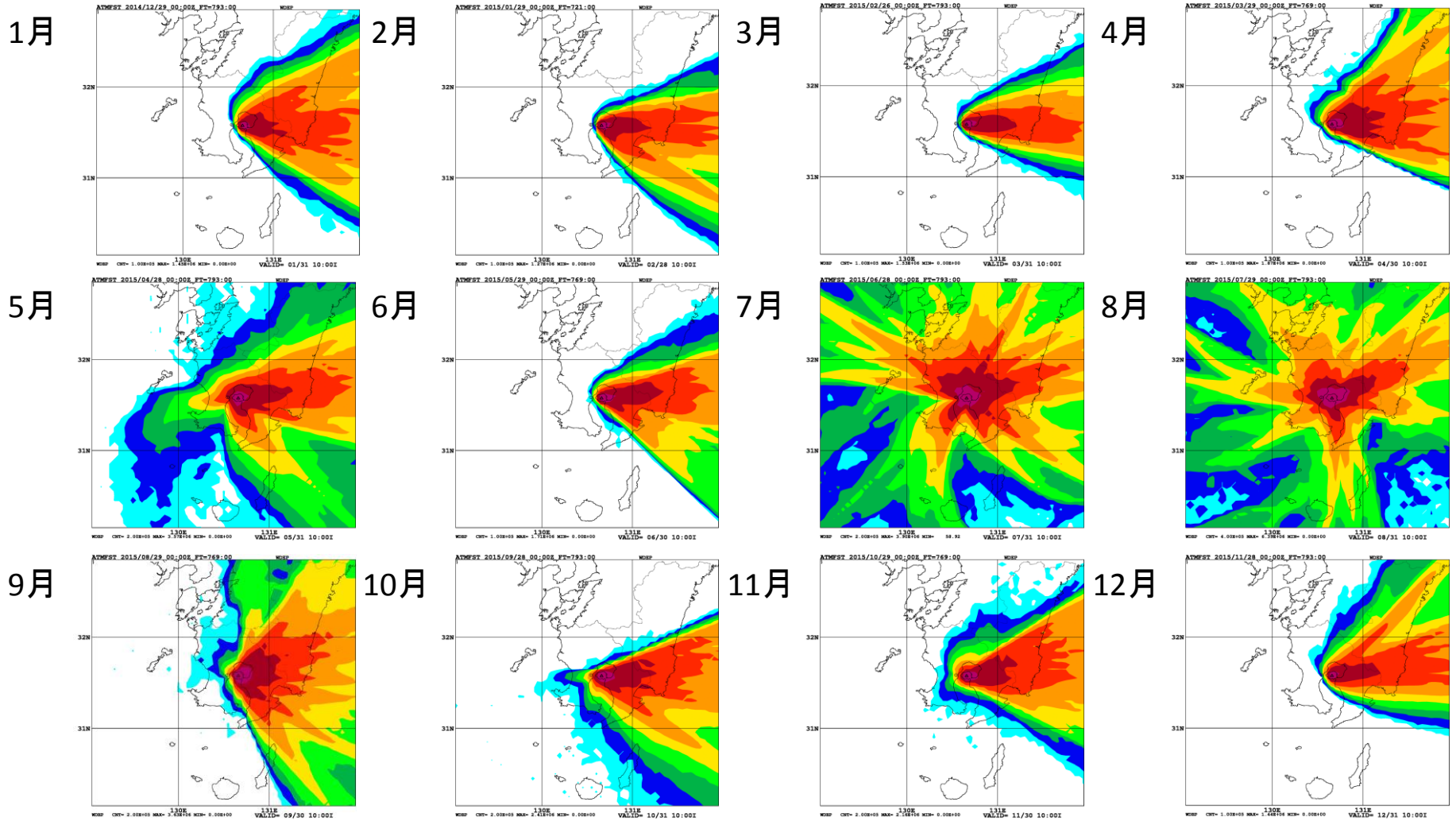
※1g/cm<sup>3</sup>未満で水に浮く

<小さな噴石> ※軽石  
桜島噴火時に一緒に  
北西海岸付近で採取

<降り積もった大正噴火の降灰>  
湯之平展望所の西約300m地点

➤大規模噴火では、主噴火開始の初期に軽石やレキを噴出する事例が多い

# 月別の予想最大降灰量(シミュレーション) (桜島の大正噴火級, 2015年の気象場を仮定)



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



# 火口の西方に最も降灰が予想される一例

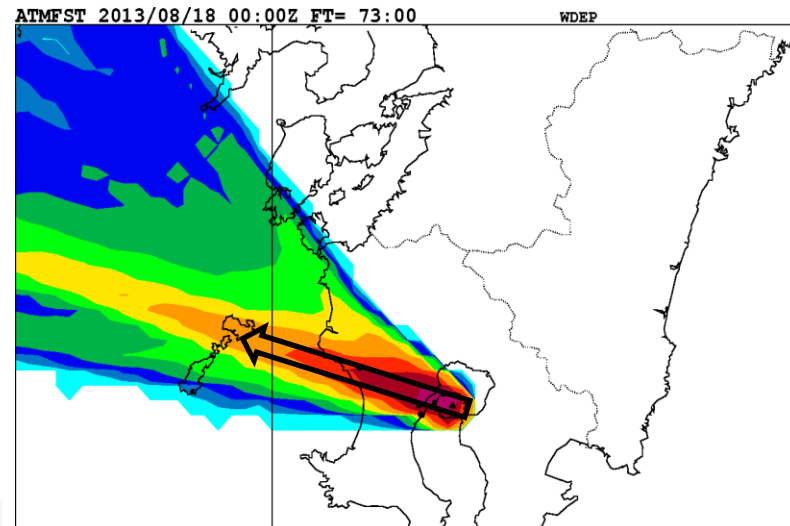
- 大規模降灰対応の検討にあたり、大正噴火規模で市街地側に最も厚く堆積する事例で想定
- 実際の噴火の場合は、多様な方向に降灰がふれる可能性に留意



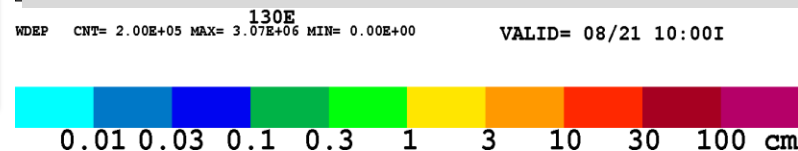
- 想定される降灰量
  - 市街地 : 約1.5億 $m^3$
  - 道路(市道) : 約680万 $m^3$
  - 道路(緊急輸送道路) : 約230万 $m^3$

※降灰量はシミュレーション結果の平均層厚で試算

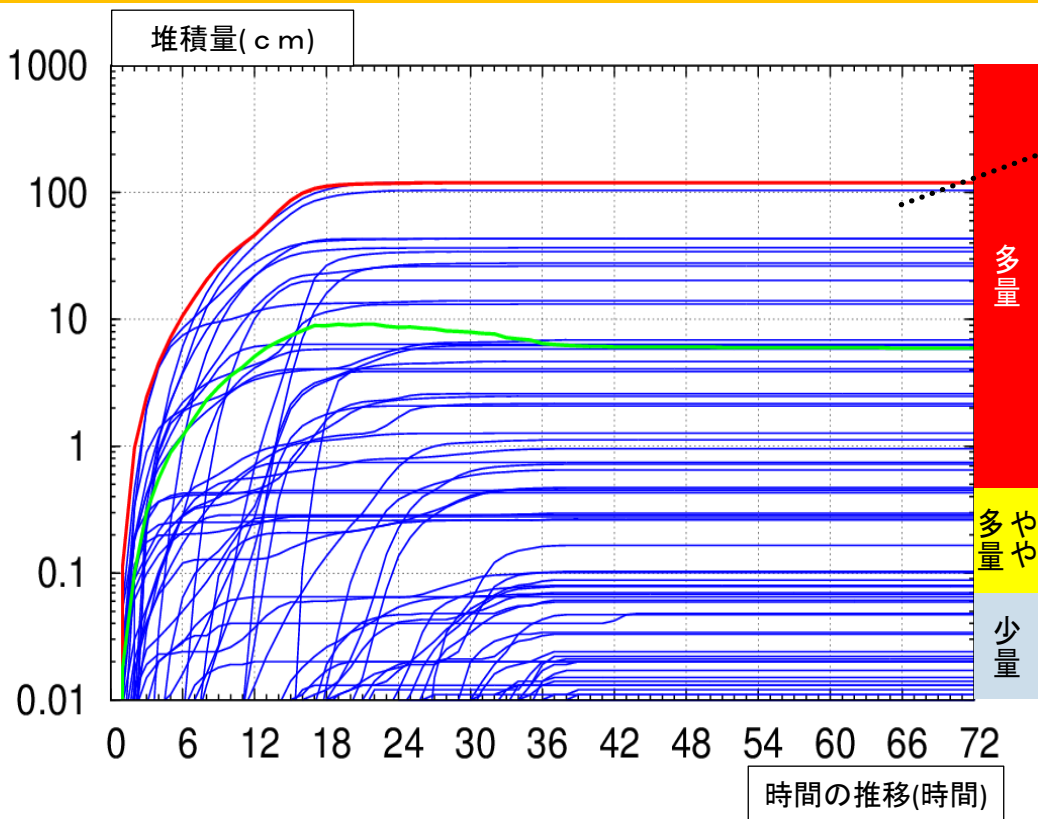
※市道延長及び平均幅員は平成26年度道路現況調書より



- 東京ドーム1個が124万 $m^3$   
1.5億 $m^3$  ÷ 124万 $m^3$  ≒ 120個分
- 10tトラックでは、  
1.5億 $m^3$  ÷ 6.6 $m^3$  ≒ 2,273万台分  
680万 $m^3$  ÷ 6.6 $m^3$  ≒ 103万台分



# 鹿児島中央駅付近の降灰量想定(最大で約1m)



噴火開始から

- 1時間後 : 約1mm
- 2時間後 : 約1cm
- 6時間後 : 約10cm
- 16時間後 : 約1m



インドネシア



フィリピン

海外事例