

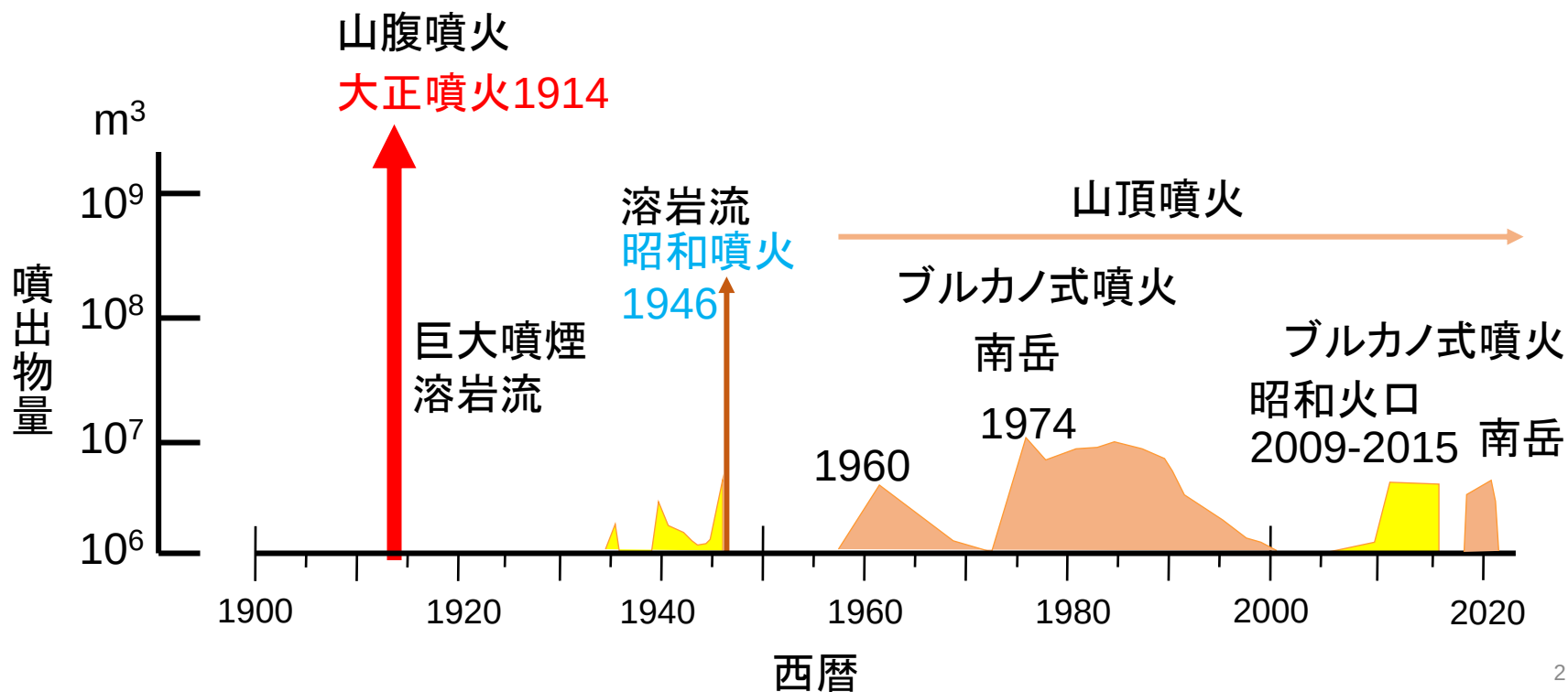
地区別防災研修会(桜島地区)

2025/5/26

桜島大規模噴火からの避難と 想定される災害について

鹿児島市火山防災専門官／京都大学名誉教授
井口正人

過去の大噴火の概要と近年の主な噴火活動



2

桜島の噴火活動

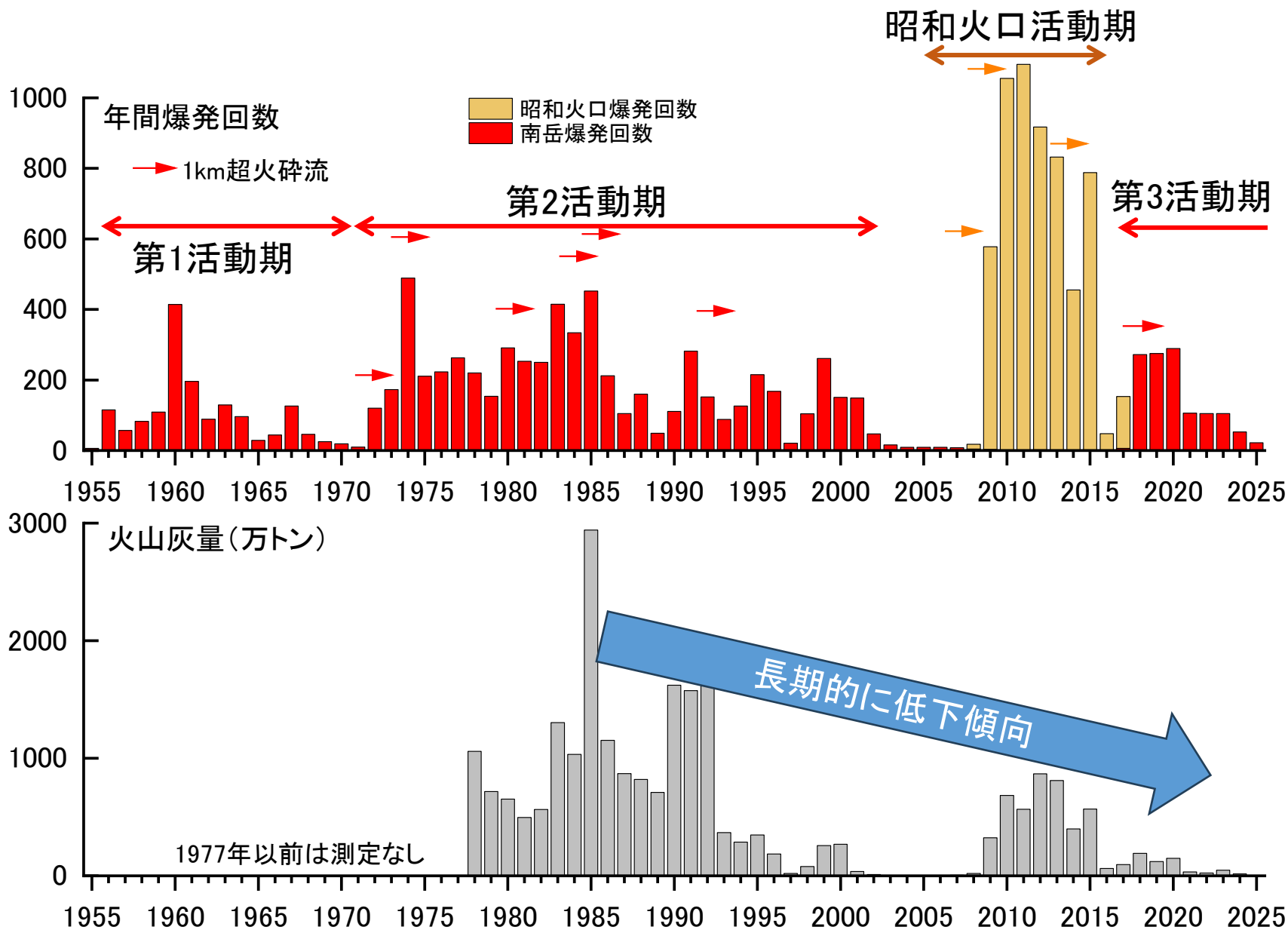
山頂噴火(昭和30年以降現在まで続く)・・・小規模

山腹噴火(両山腹が多い)・・・大規模

の繰り返し

2

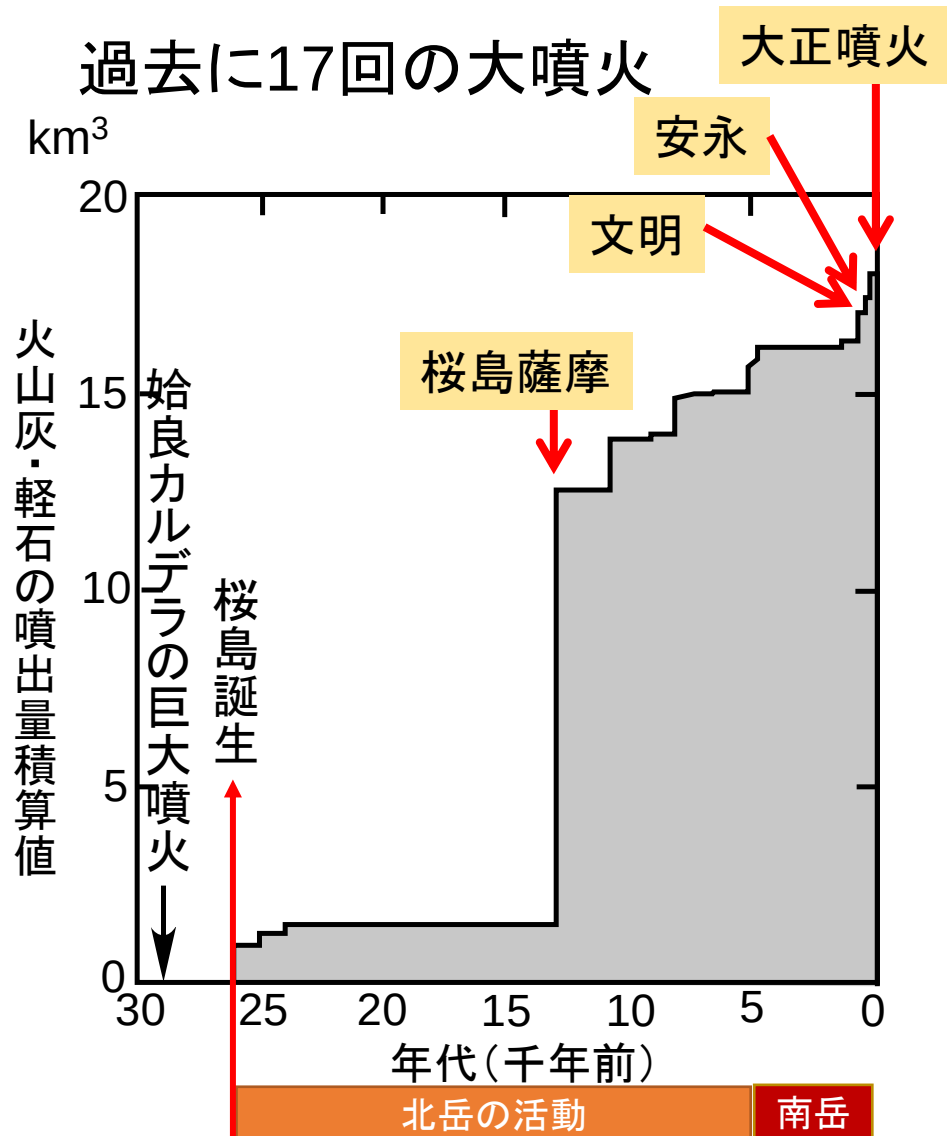
1955年以降の桜島の山頂噴火活動の推移



始良カルデラの南縁に新火山桜島誕生



桜島の活動は26,000年前に始まる・・・北岳の活動
5,000年前から南岳の活動

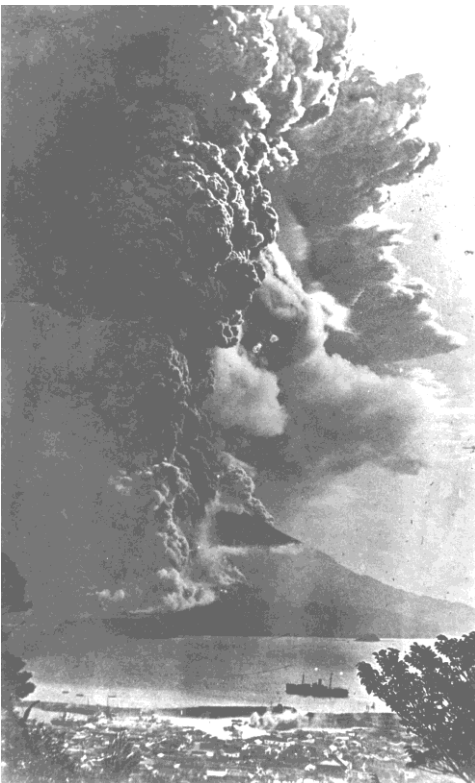


桜島地質図(2013)より

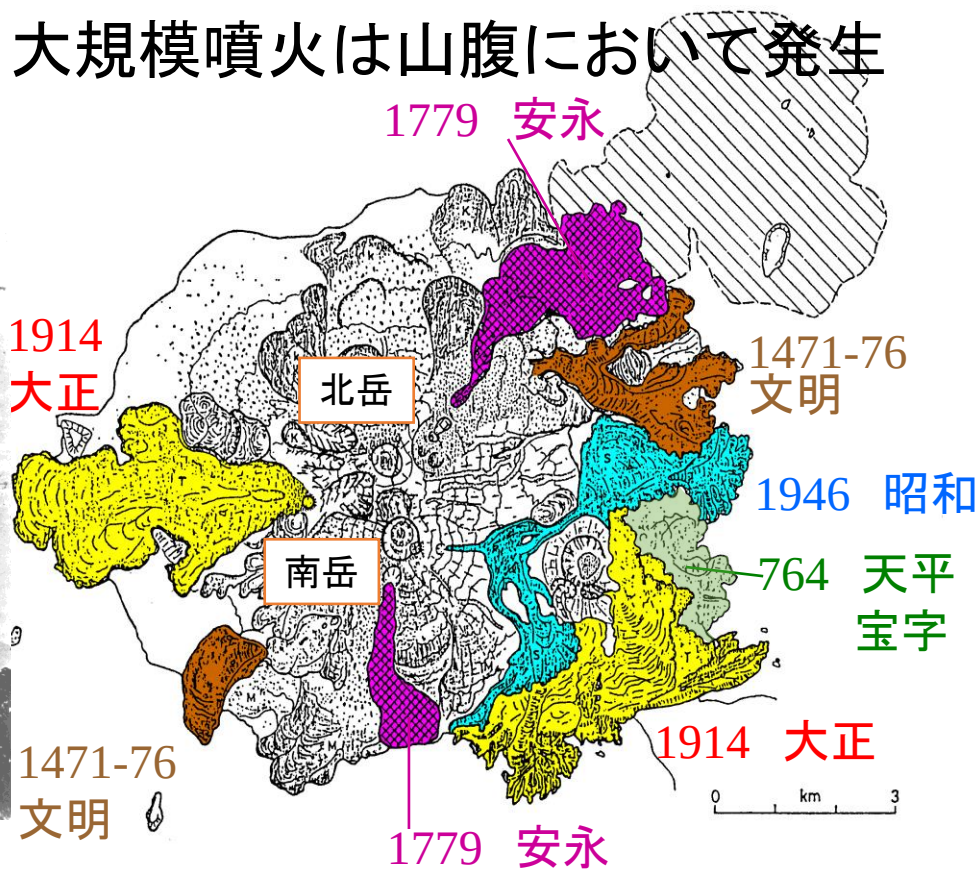
歴史時代の大規模噴火・・・

764年(天平宝字8年)に遡る

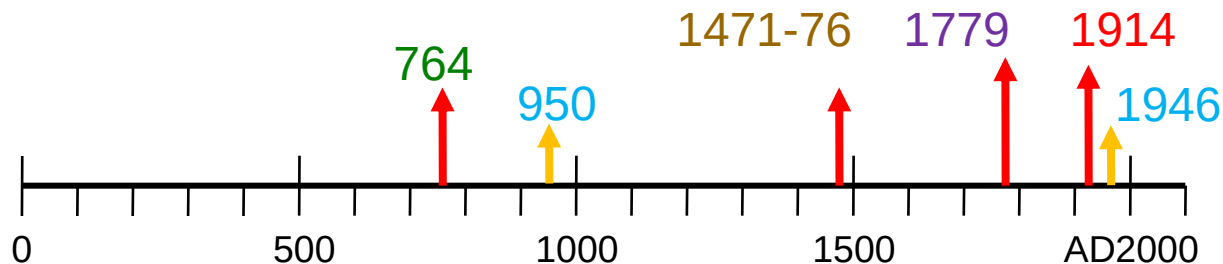
大規模噴火は山腹において発生

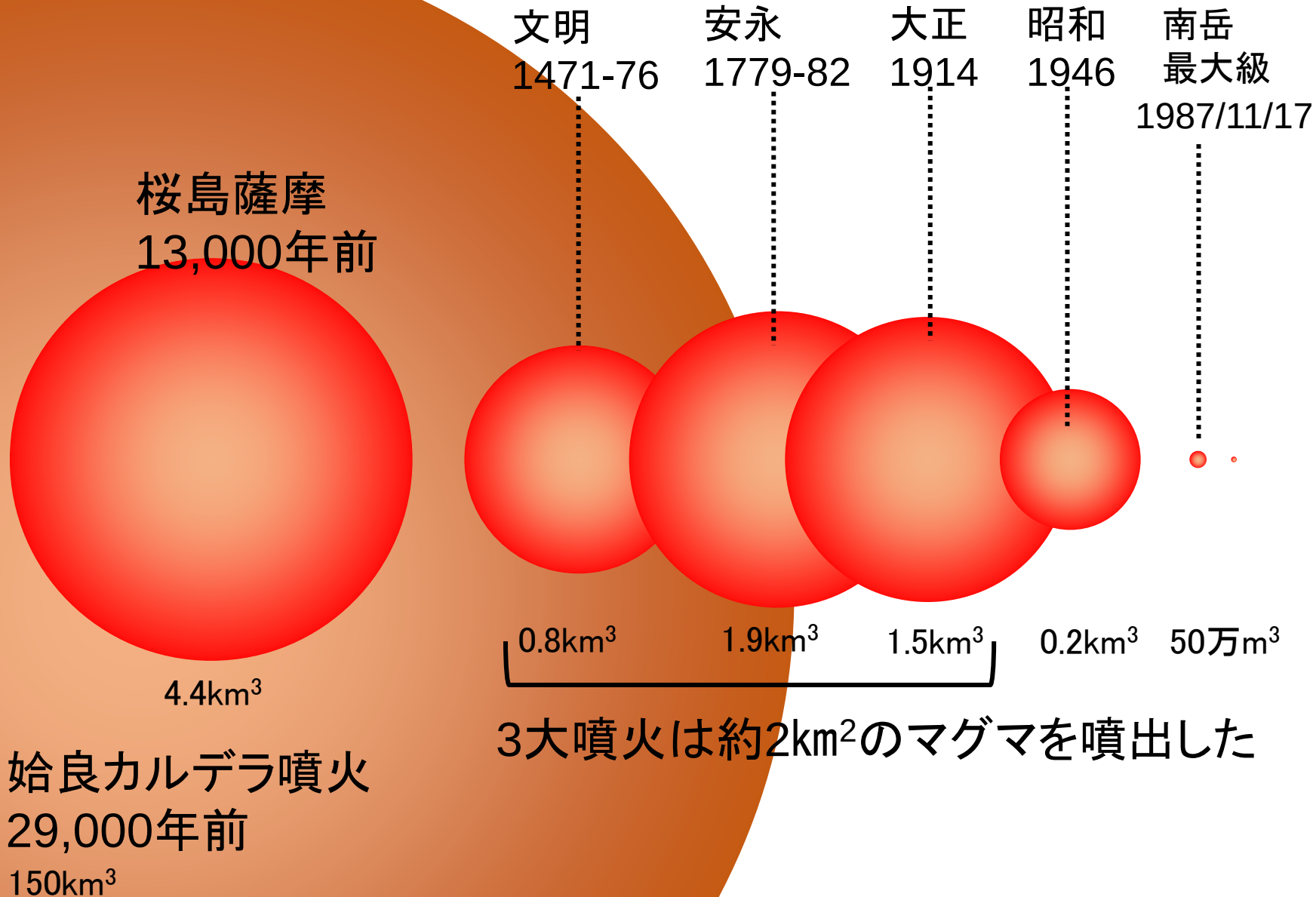


大正噴火



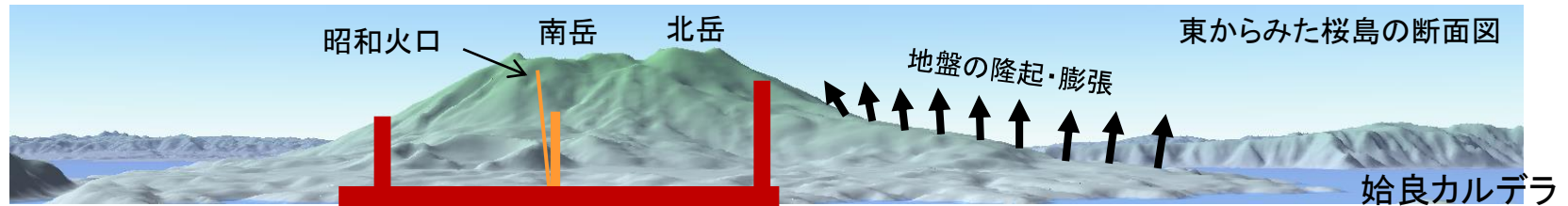
安永噴火



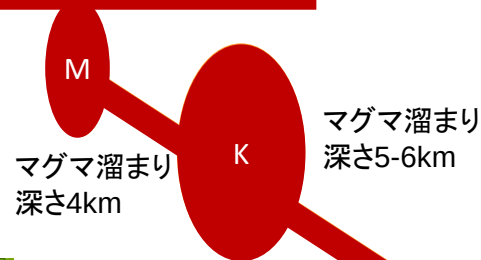


当面は南岳噴火活動の衰退傾向は続くが...

桜島へのマグマ供給



- ①南岳山頂爆発の再激化
- ②山頂域での新火口形成
- ③両山腹における大規模噴火



桜島の火山災害現象

写真提供：京都大学防災研究所、
鹿児島地方気象台、大隅河川国道事務所

噴石



噴火時に岩の破片や軽石が火口から飛び散ります。とくに火口から数kmの範囲に多く飛び、時には直径1m以上の大きな石が飛んでくることもあります。

火砕流



数百度の岩石、火山灰やガスが混じり、時速100km以上で斜面を流れ下ります。

溶岩流



マグマが火口からあふれて、斜面を流れ下ります。速度は遅いが、通り道は溶岩に焼きつくされ、埋もれてしまいます。(写真は1986年伊豆大島)

土石流



山の斜面に火山灰が積もると、その後の雨によって発生しやすくなります。

降灰

火山灰が風に流されて降り積もります。なお、大正噴火では火口から半径15km以内に厚さ1m以上堆積したことが記録されています。

※降灰堆積厚さごとの影響の目安（堆積厚さが数cm以下でも様々な影響があります。）

30-45cm：湿潤時、木造家屋が倒壊する可能性があります。

45-60cm：乾燥時、木造家屋が倒壊する可能性があります。

地震

大規模噴火に伴い鹿児島市及び周辺地域で震度6程度の強い地震が起きる可能性があります。

火山災害には多くの発生要因があります

- 山頂噴火・・・火山岩塊，レキ，火山灰，火砕流，火山ガス，土石流・洪水，空振
- 大規模山腹噴火・・・上記に加えて，溶岩流，地震，地形変化，山体崩壊，津波，しかも災害は深刻で，その範囲が広い。

南岳爆発期の火山岩塊の集落への落下

1955年以降、到達距離2.4km超の爆発が20回発生



1983年8月2日ハルタ山

桜島火山観測所



2022年7月24日
(気象庁推定位置)
被害なし



2020年6月4日東桜島



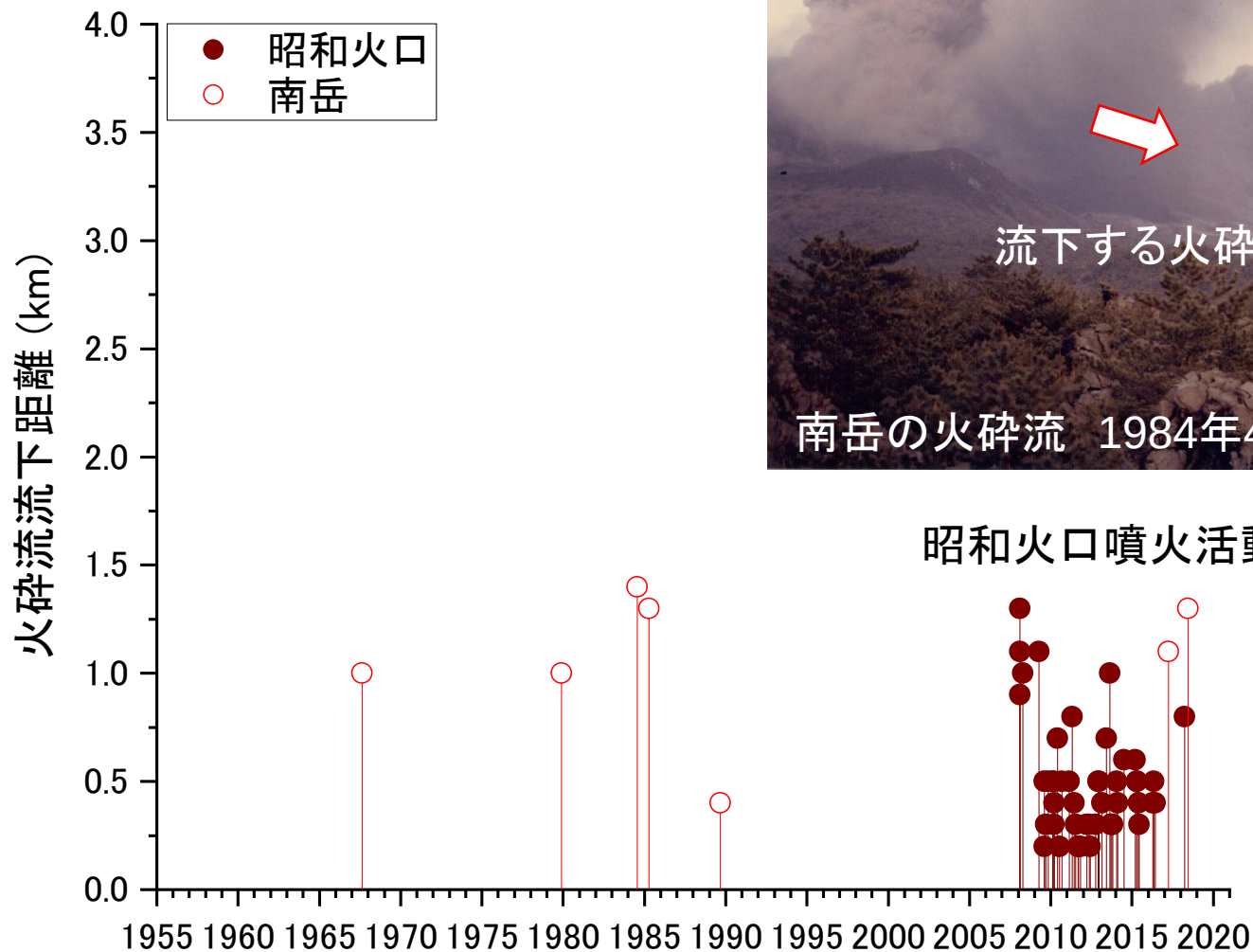
1986年11月23日古里温泉



1984年7月21日有村

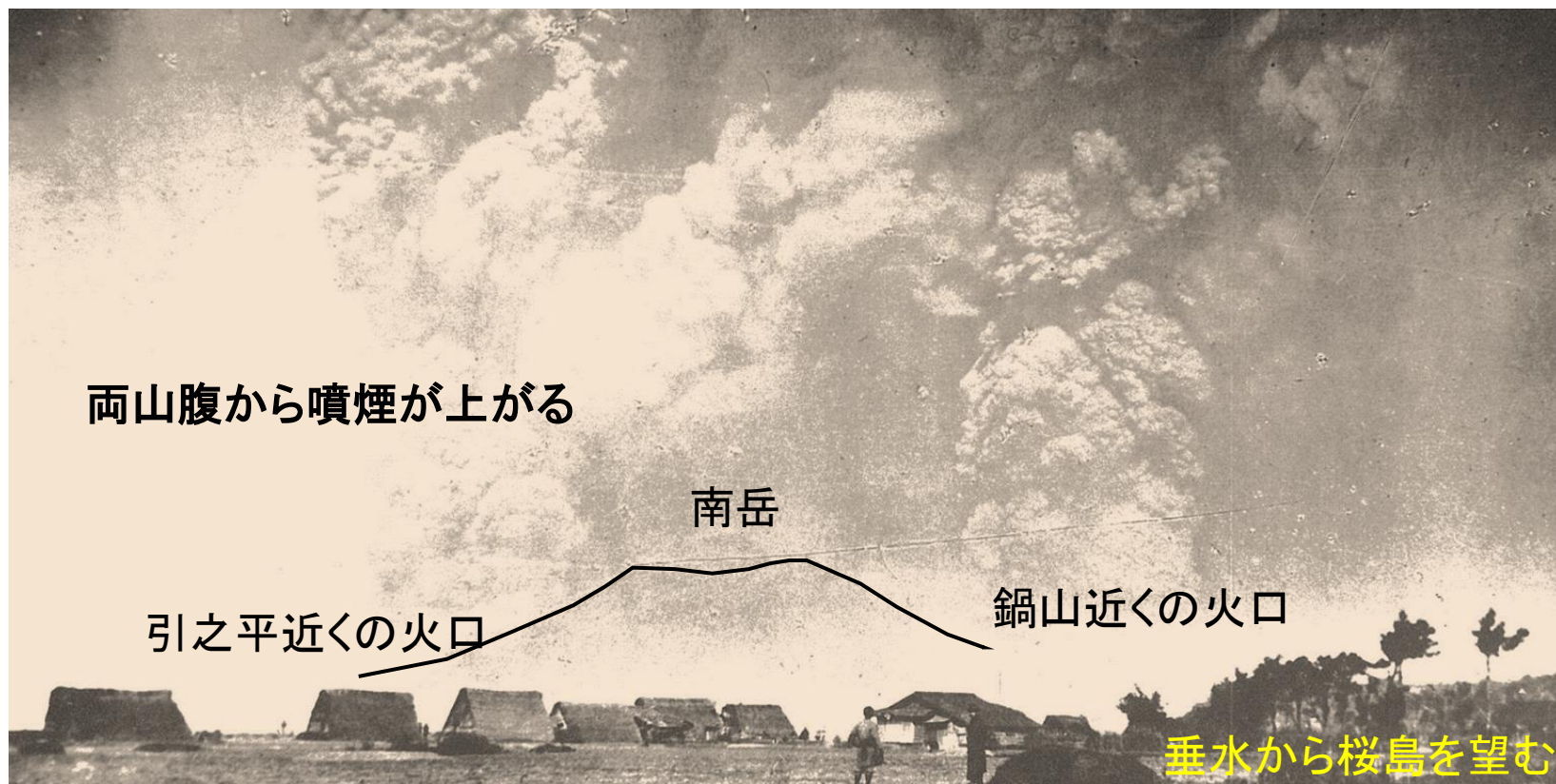
桜島山頂噴火の火砕流

幸い火砕流の被害は発生していない



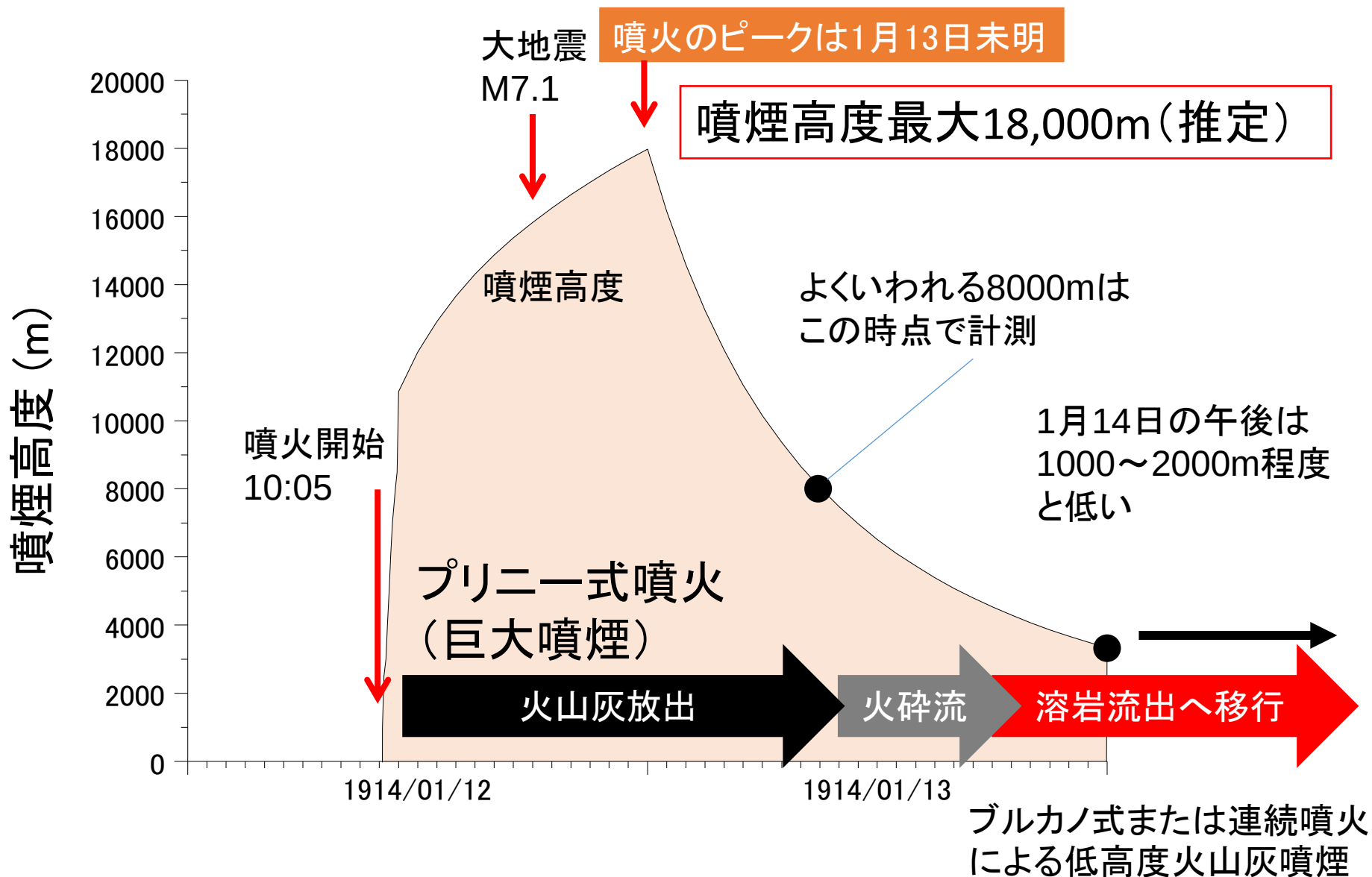
昭和火口噴火活動期に多発(50回)

大正噴火はどのような噴火だったか



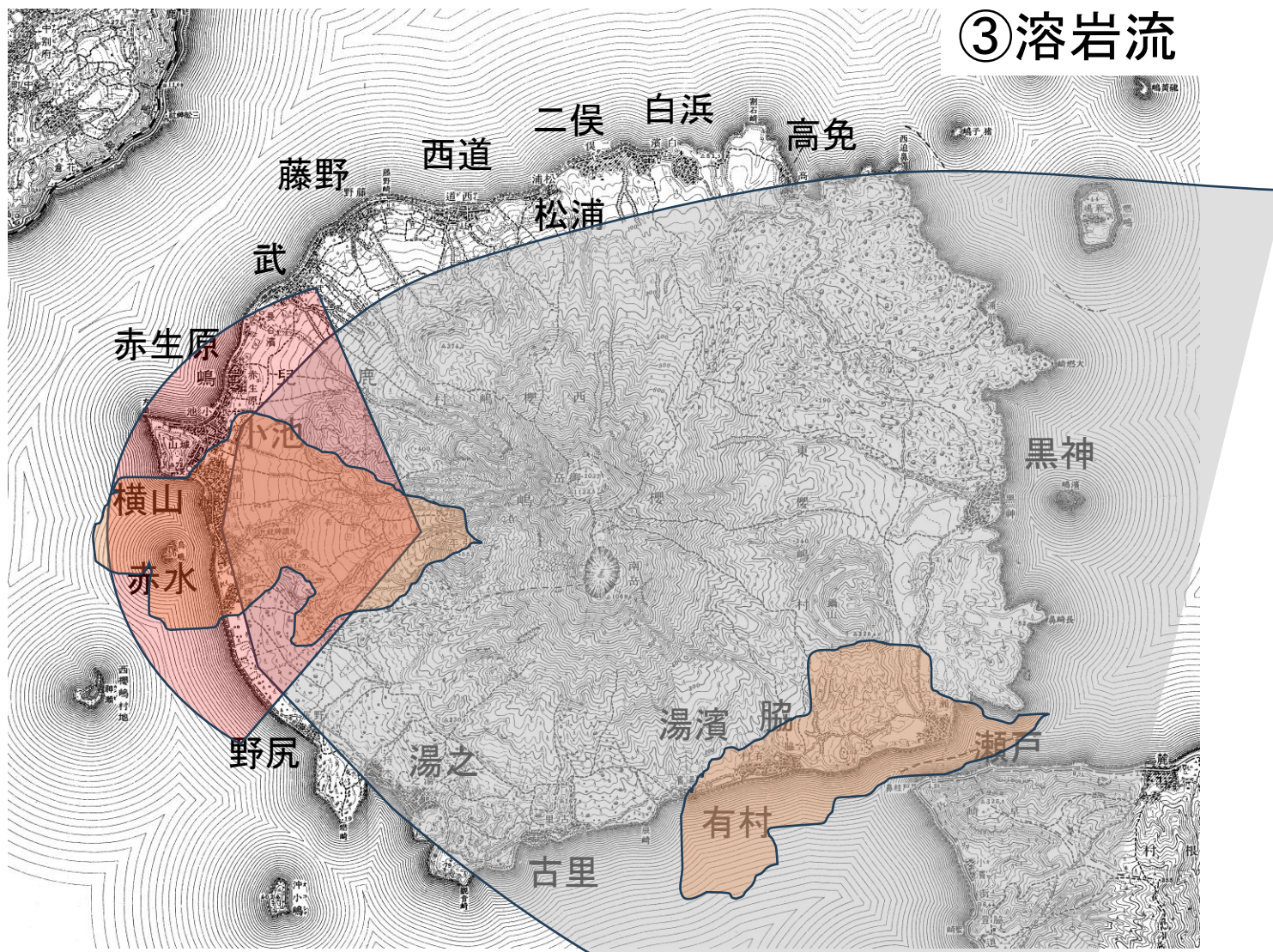
- 13億 m^3 の溶岩と5億 m^3 の火山灰を放出したわが国の20世紀最大の噴火(桜島は陸続きに)
- 噴火開始8時間後、鹿児島湾でマグニチュード7.1の地震発生
- 死者, 行方不明者あわせて58名
- 2万2千人が島外へ避難(20世紀以降わが国最大)

桜島大正噴火の推移



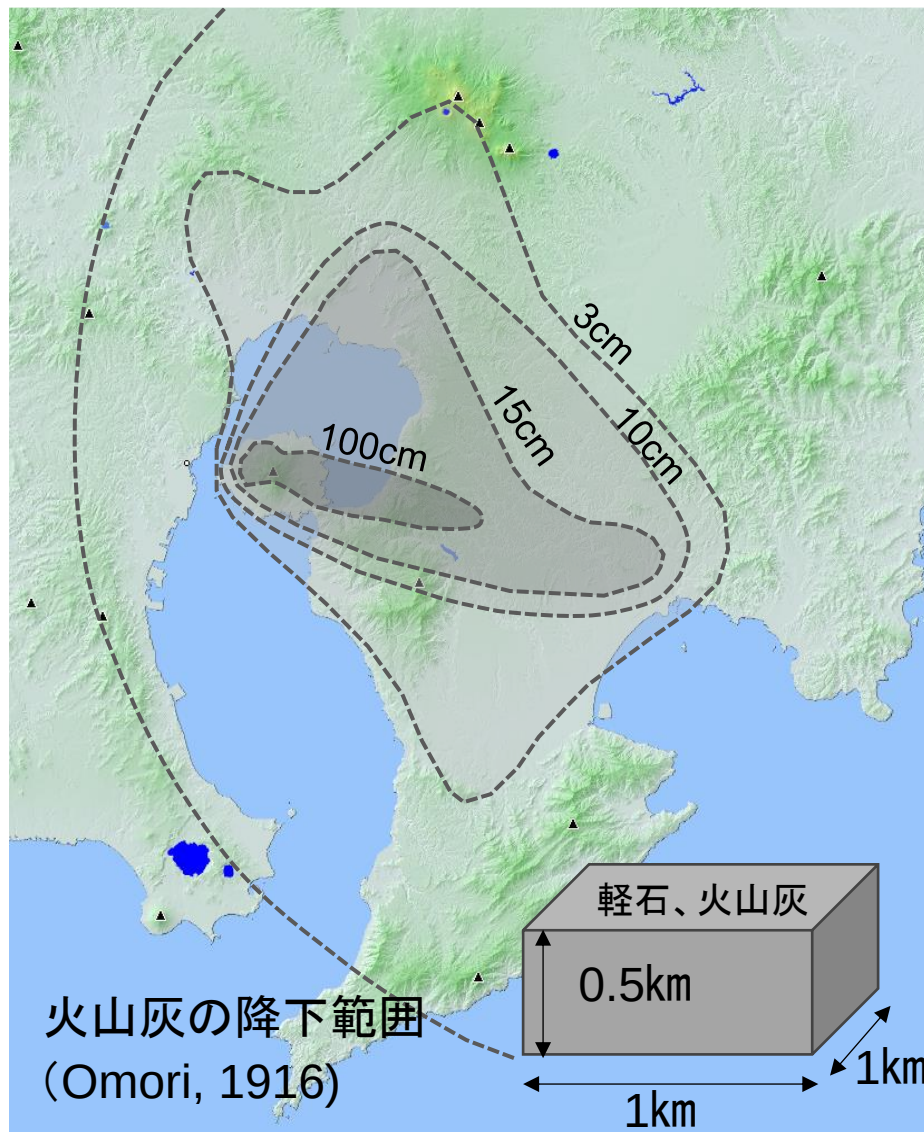
大正噴火による桜島島内の被災

- ①軽石の厚さ30cm以上
- ②火砕流、熱風
- ③溶岩流



多量の軽石・火山灰の堆積

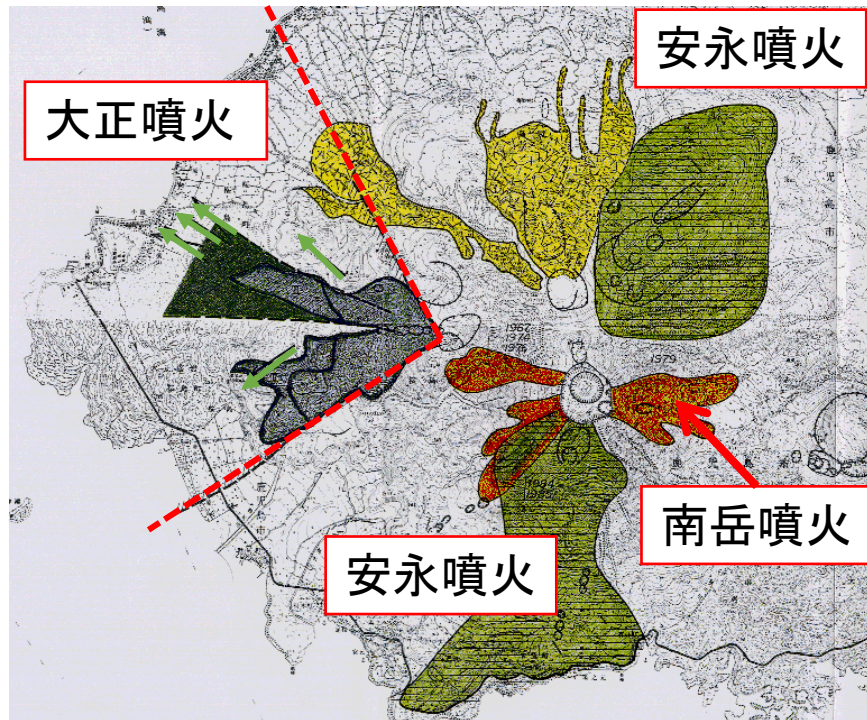
軽石、火山灰量は約5億立方メートル



黒神埋没鳥居



火砕流発生 1月13日の20時ごろ



41

火砕流の爆風で倒されたミカンの木(横山)



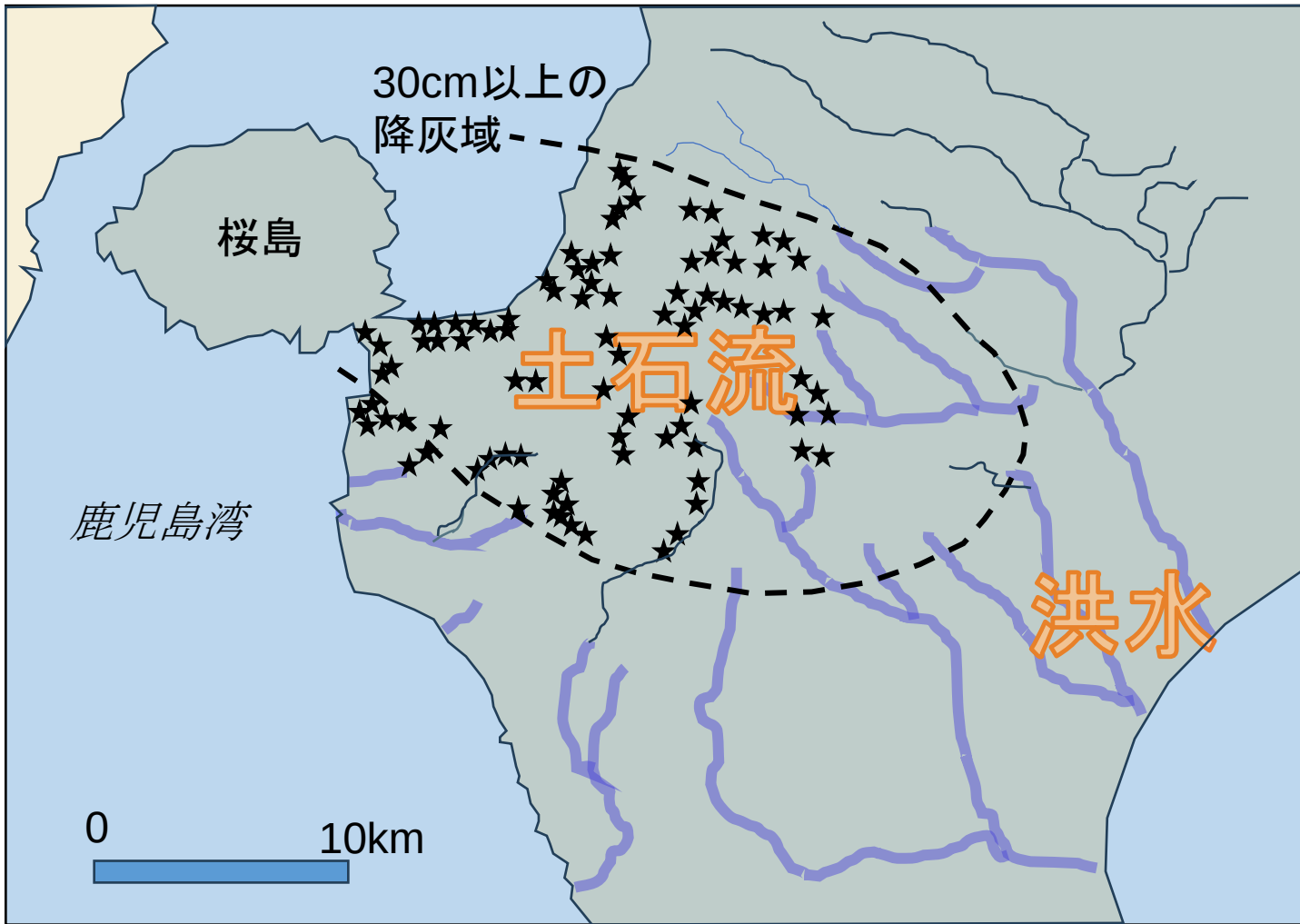
火砕流で倒壊した家屋(小池)

溶岩流(1月14日以降)



東側の溶岩流は瀬戸海峡を埋め、桜島は陸続きに
6集落が溶岩に埋没
溶岩流は徹底的な壊滅をもたらす(復旧不能)

大正噴火後の土石流



噴火後に土石流頻発，土砂災害は長期化
死者4名

下川・地頭園(1991)

桜島地震による災害

大噴火の最中に熊本地震が起きた
と思えばよい



桜島地震 マグニチュード7.1
大正噴火開始の約8時間後

大正噴火による死者の半数は
地震による

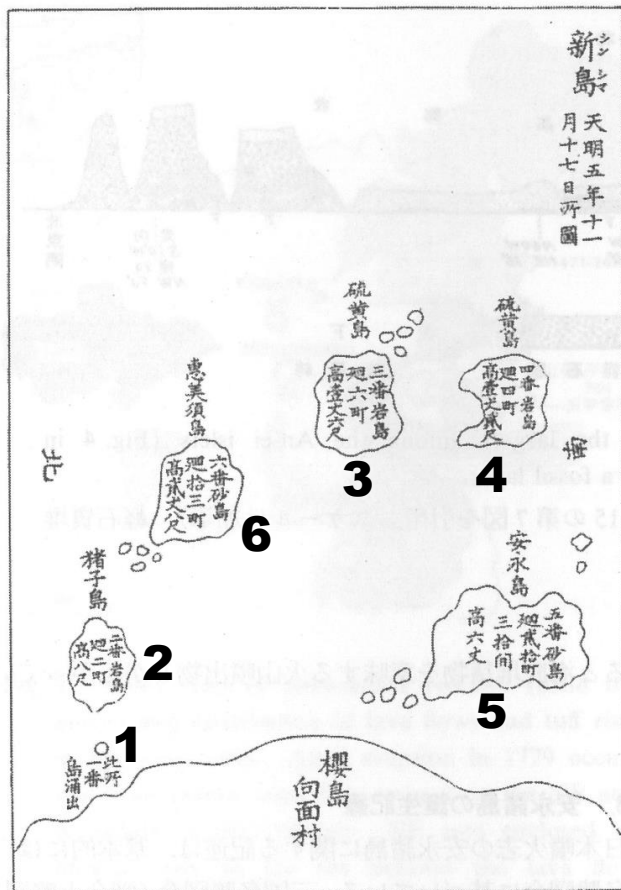


小林(2021)地震学会誌

鹿児島市:震度6強、6弱
霧島市、姶良市:震度5強
広い範囲で震度5弱

新島形成と海底噴火(安永噴火)

大正噴火では津波は発生していないが想定が必要
伏在火口



新島など9島湧出
現存4島(2、3、4、5)

安永噴火(1779-82)海底隆起、
新島形成、海底爆発、津波

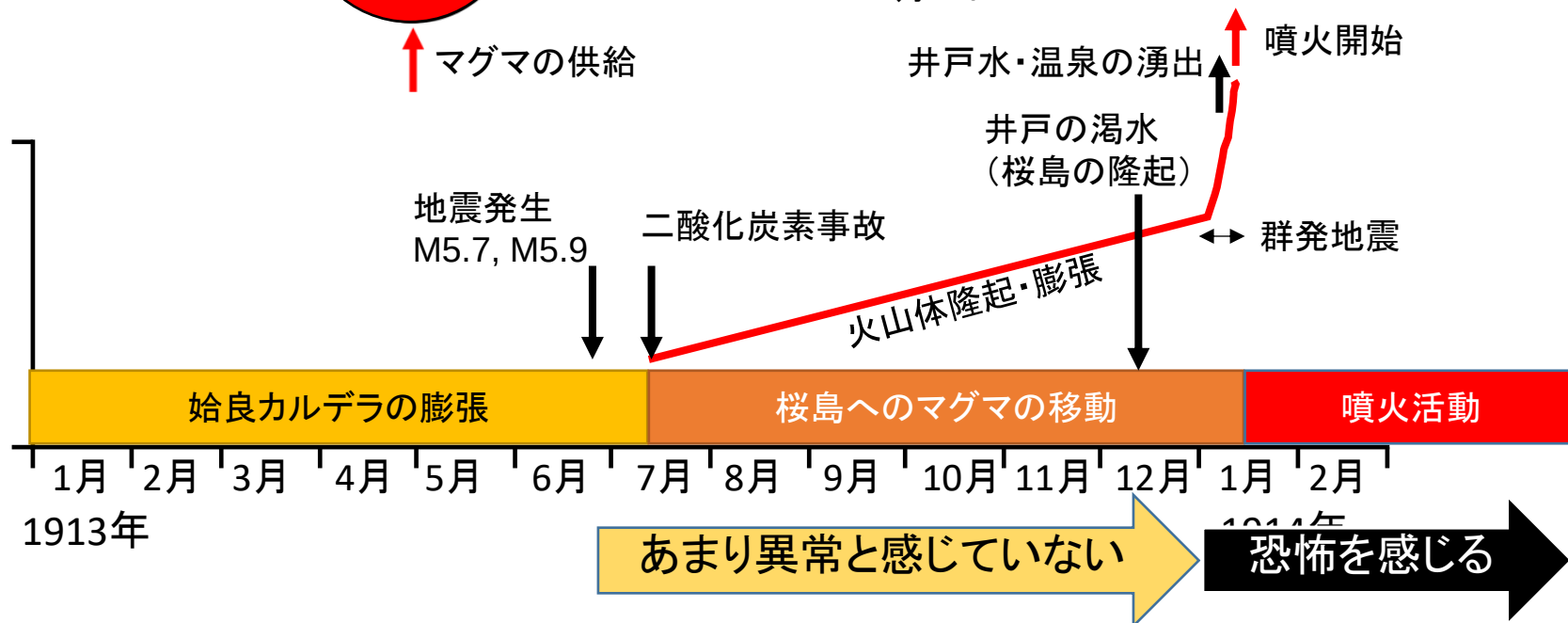
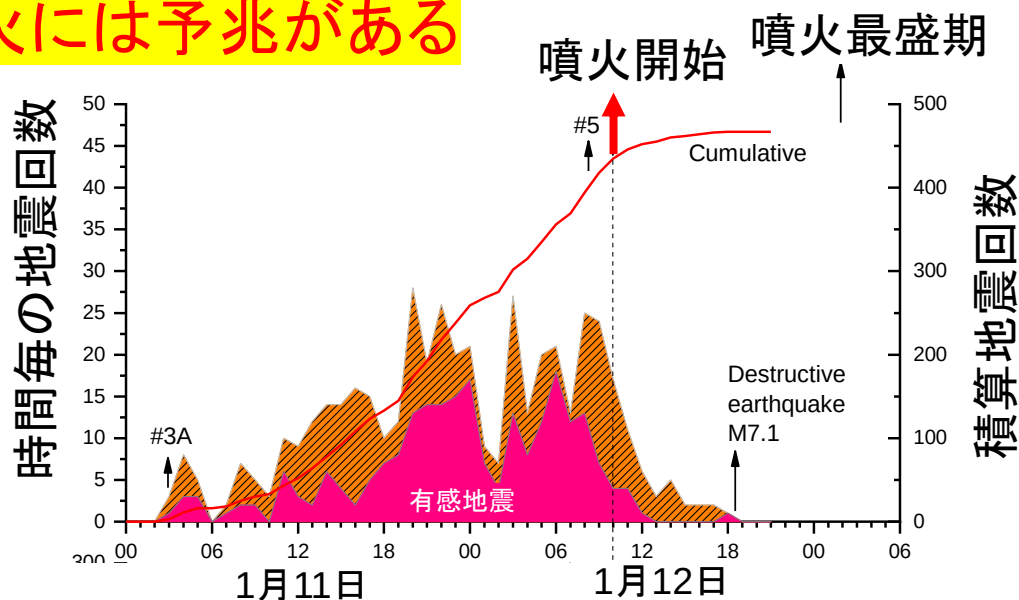
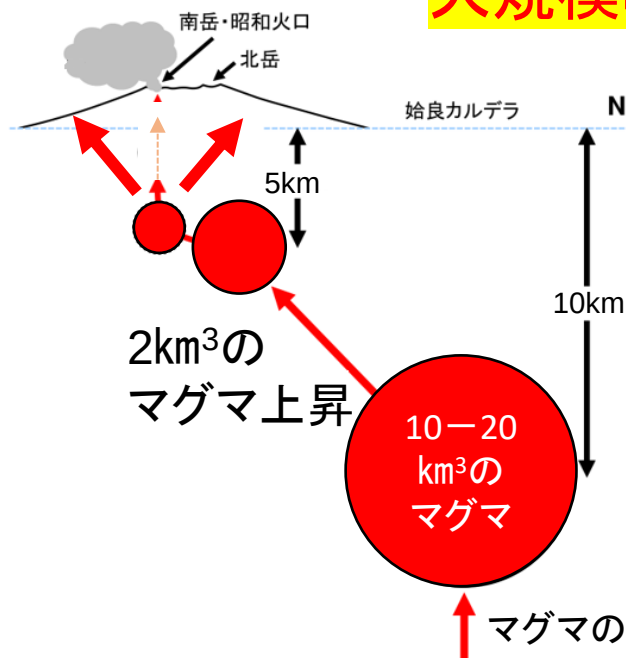
1, 2, 3, 4: 1779年に形成
5, 6: 1780年

桜島島内の災害想定

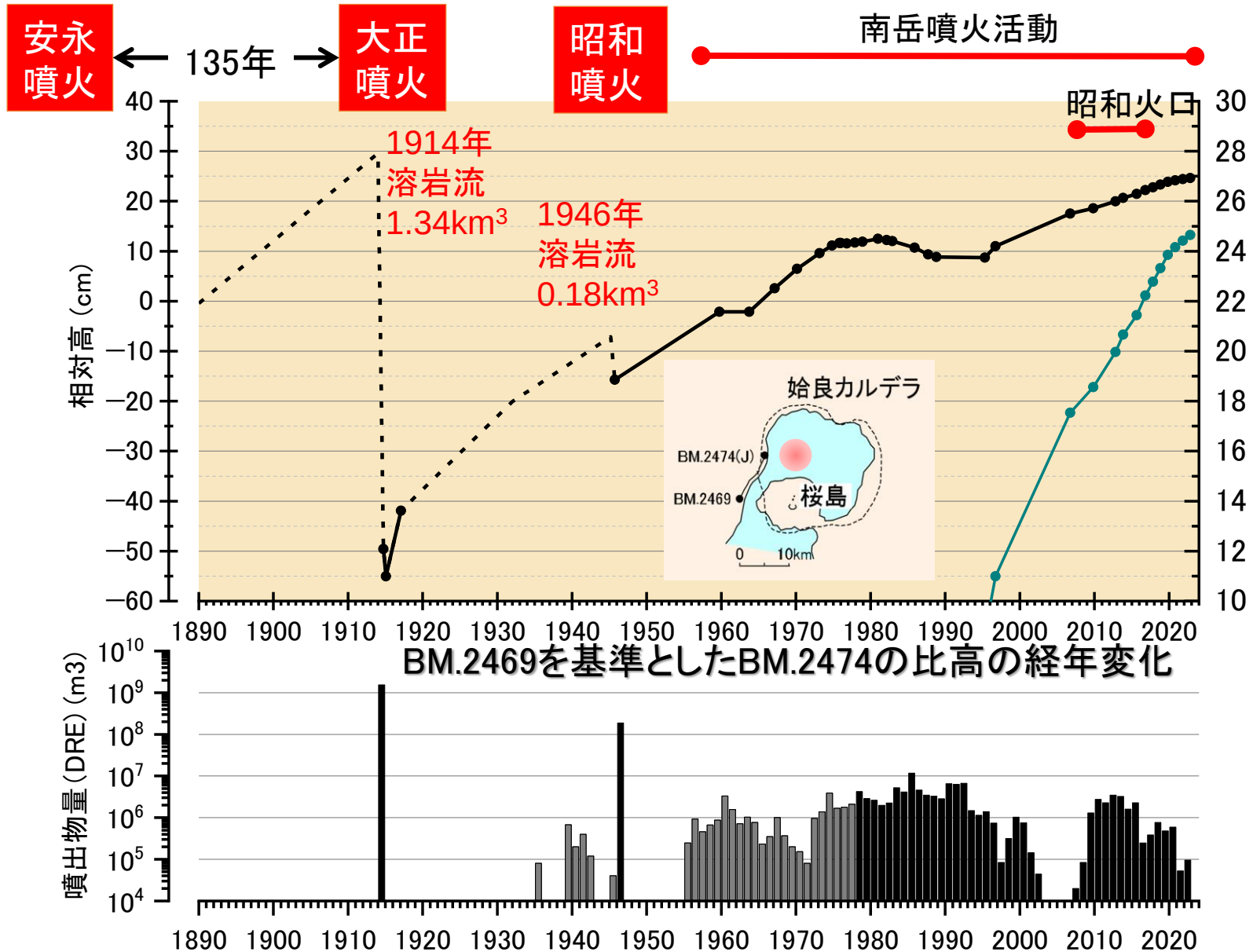
災害要因	現象の規模	想定される被害
火山岩塊	最大3km飛散	家屋・施設の破壊
軽石・火山灰	最大厚さ2m以上堆積	集落、道路、耕作地を完全に埋没
火砕流	最大3kmに及ぶ	集落、道路、耕作地を完全に埋没(破壊)
溶岩流	体積1km ³ 以上	集落、道路、耕作地を完全に埋没
火山ガス	高濃度	農作物等の枯れ死
地震	震度6	家屋・施設の破壊
地形変化	最大10mの隆起	？
山体崩壊	小規模な崩落発生	施設の破壊？
土石流・洪水	降雨のたびに発生	集落の埋没(川沿いで深刻)
津波	鹿児島湾北部沿岸で15m	家屋・施設の破壊、浸水
空気振動	爆発音(南岳より弱い？)	

大規模噴火に至る火山活動の推移

大規模噴火には予兆がある



進行する始良カルデラのマグマ蓄積

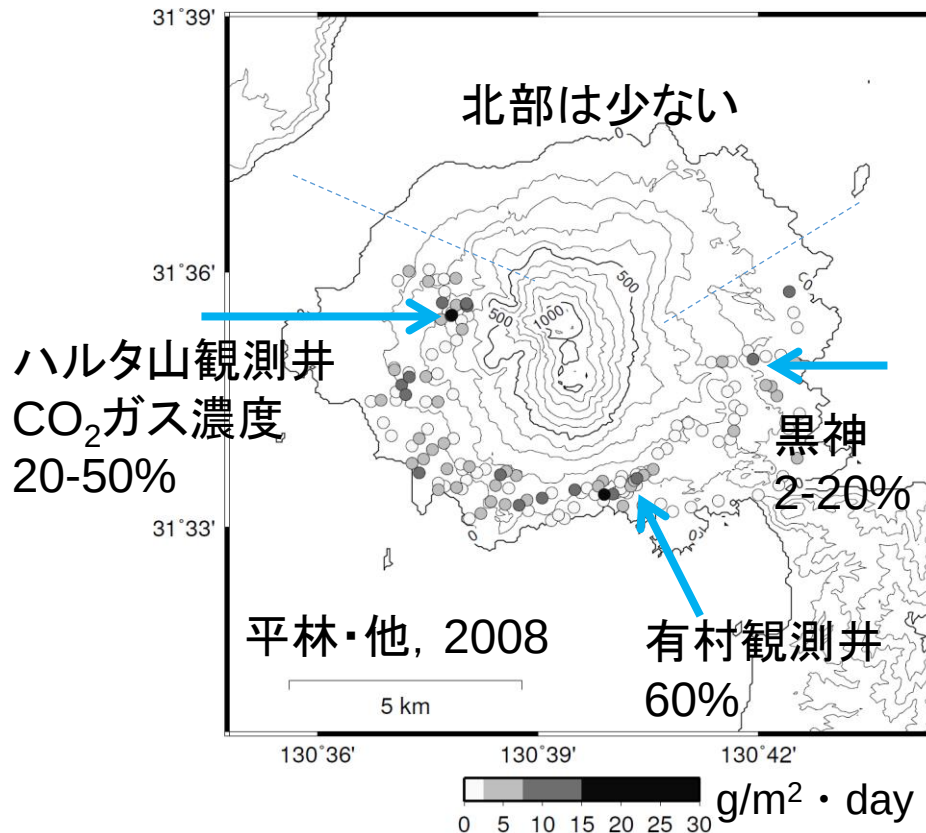


半年前の二酸化炭素による遭難事故

大気中の0.04%の二酸化炭素、警戒基準は0.5%

- 大正二年七月に、有村で母親とその子が、火山性ガスで死亡。

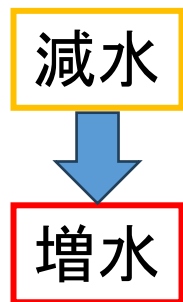
桜島地下に巨大な二酸化炭素貯留層、二酸化炭素があふれ始める。



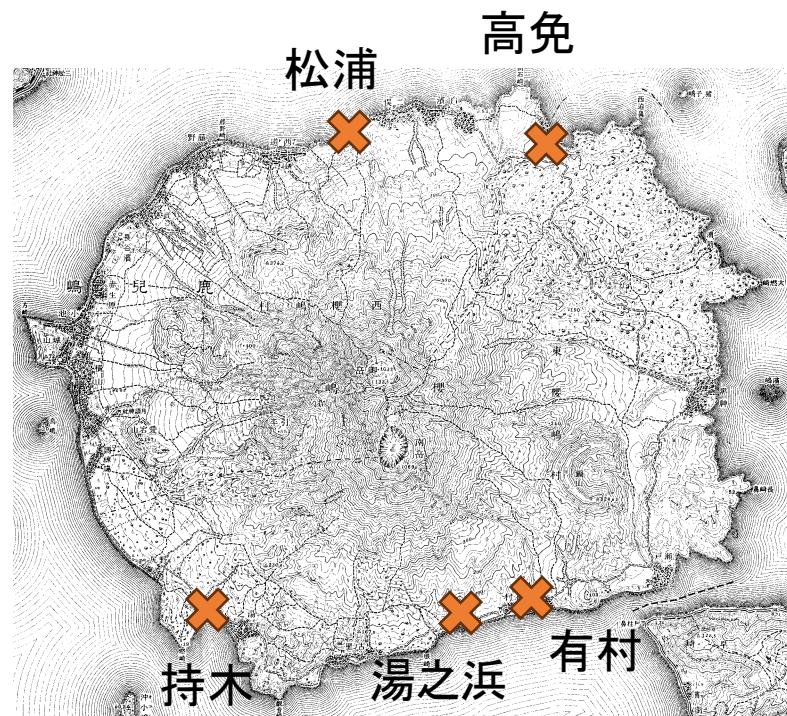
2024/8/4
土壌からの二酸化炭素拡散放出量分布

井戸水についての言い伝え

- 「昔、安永噴火の時の言い伝えとして、自分(祖父)が子供の頃父やおじいさんから伝え聞いていることがある。それは、井戸水が一旦干あがる(からからに枯れる)そしてしばらくたったら今度はもどす(増水する), その時は早く逃げ出さないと岳が噴火する」(有村湯之浜 竹之下三太郎氏)



西桜島の井戸は数か月前から減水



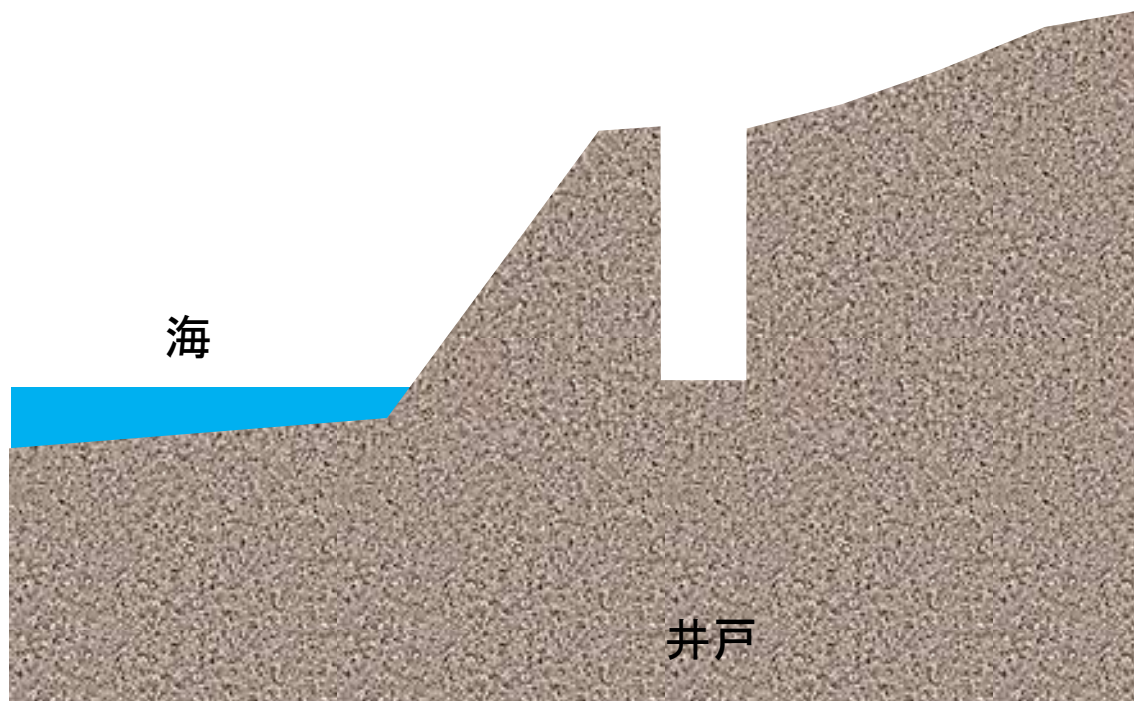
井戸水の異変について多くの記録

1か月前から井戸水が枯れた

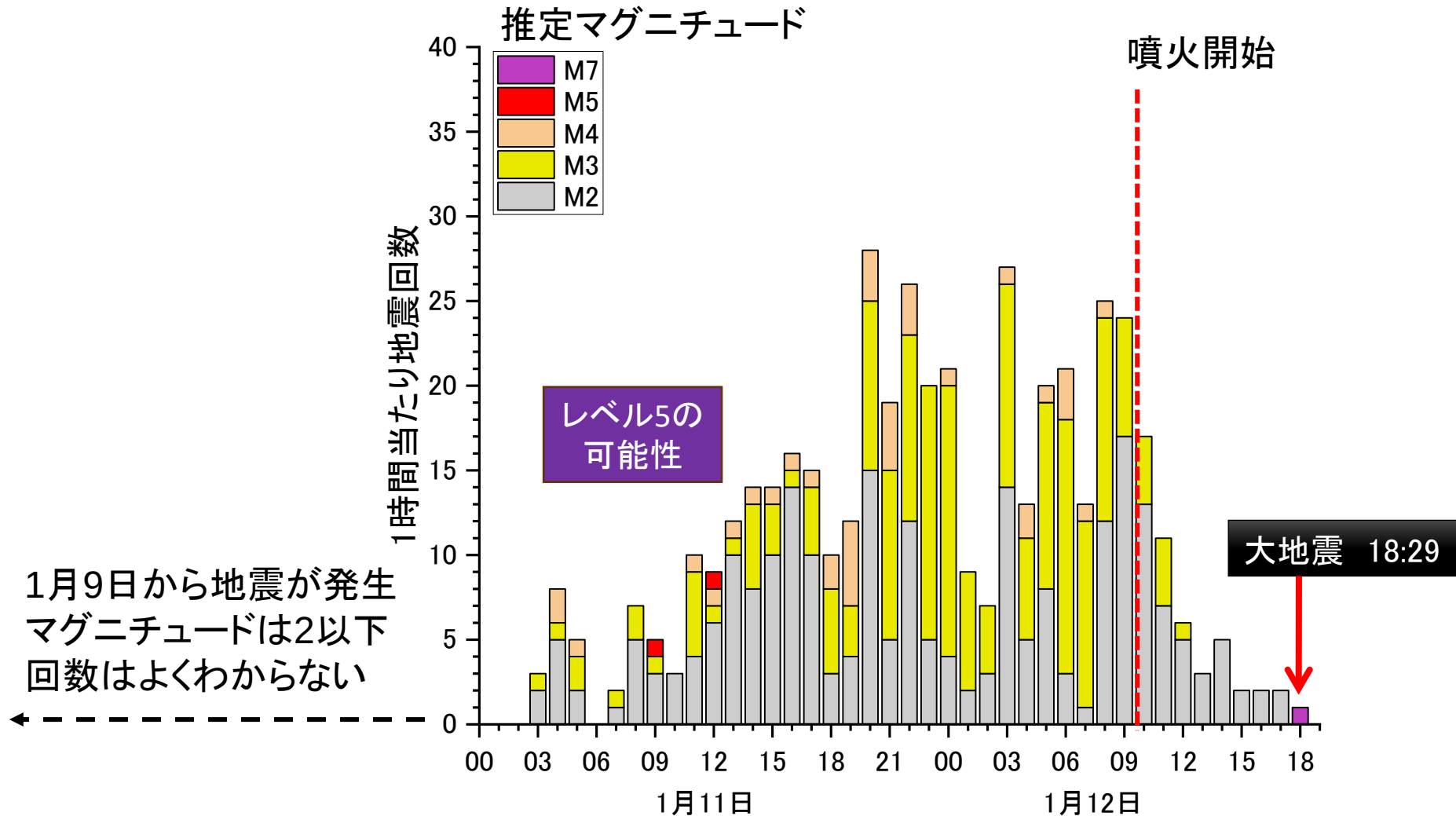
高免の井戸

- 1か月前(1913年12月)から干潮時に干上がる.
- 干潮時に干上がることは全島において報告されている.

- おそらく0.5m以上は水位低下
- 桜島島内全域の地盤隆起と考えられる. ➡現在は地盤変動観測として捉えられる。



大正噴火発生前の地震活動



安永8年の噴火でも1日前から急激に地震が増加

有感地震を含む顕著な地震活動と地盤変動が予想される

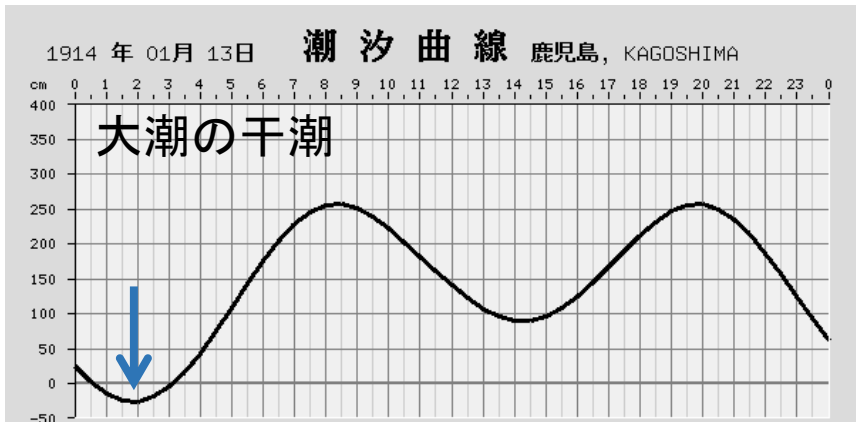
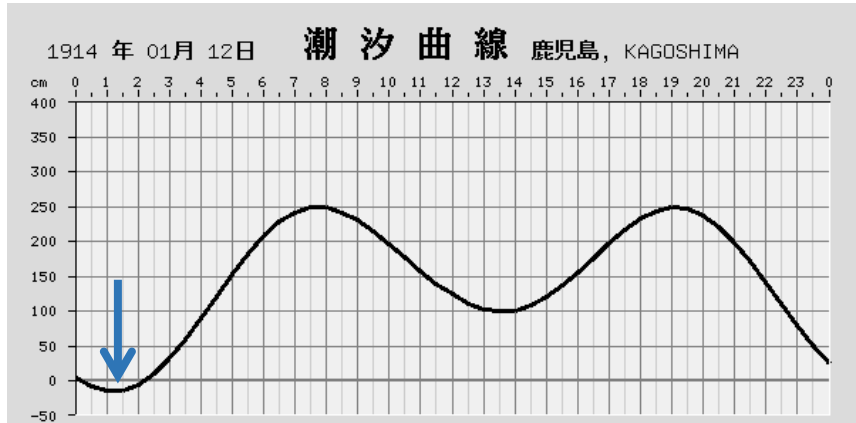
噴火開始8時間前の湯之の海岸隆起

大正噴火前の顕著な地盤変動の根拠

- 1月12日 午前2時
海岸隆起
- 時刻は明けて十二日の午前二時でした。足投の浜に出てみると、潮がとてつもなく干あがって、**いつもはどんな干潮にも姿をみせたことのない**、足投沖のポコ瀬が二尺(**六十センチメートル**)位も頭を海上に出しておりました。(湯之 木下金次氏・迫田鉄之助氏)



少なくとも80cm隆起した。



海上保安庁潮汐推算値

大潮の1月13日より12日は最低潮位が20cm高い

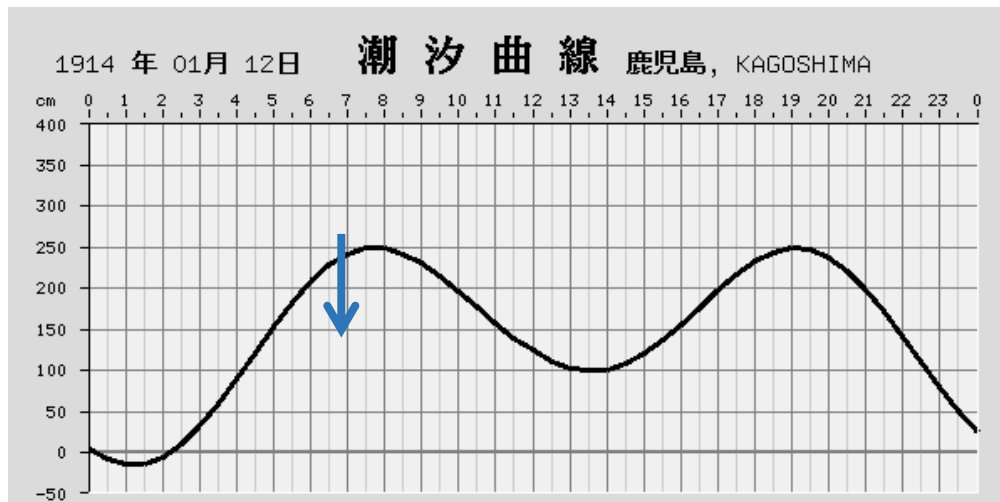
3～4時間前の井戸水の増水

- 高免井戸

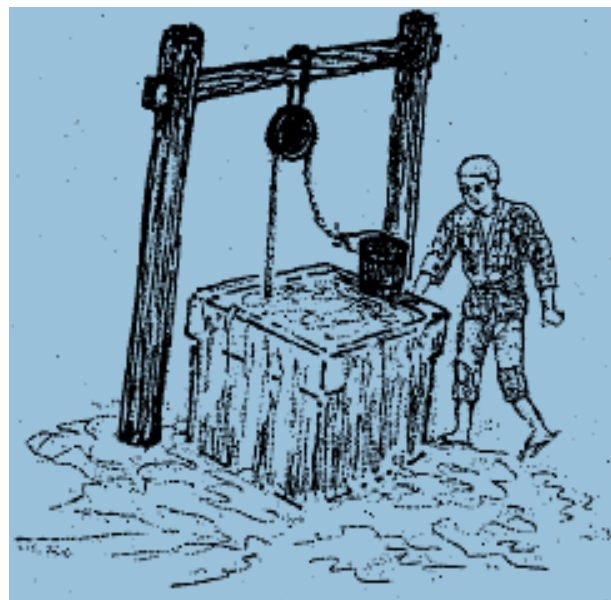
- 朝六時頃、共同井戸に水汲みに行ってみると、井戸の水は上から一尋(約1.5メートル)ぐらいの位置までせりあがってきておりました。この井戸の深さは、平常は三尋(約4.5メートル)ありましたから、底から3分の2の高さまで噴きあがったことになります。(高免 時崎ソノ氏)

- 有村井戸

- 朝七時半頃だったと思いますが、湯浜について上陸してみますと、海岸では、湯や水が湧き出して、地震は下から突き上げるように強く揺れていました。…湯浜の共同井戸の傍を通りましたところ、井戸は上枠いっぱいまで井戸水がせきあがり、今にもあふれる寸前でした。(有村湯之浜 竹之下三太郎氏)



朝6, 7時は満潮に近いので増水するが、
これまでにない増水

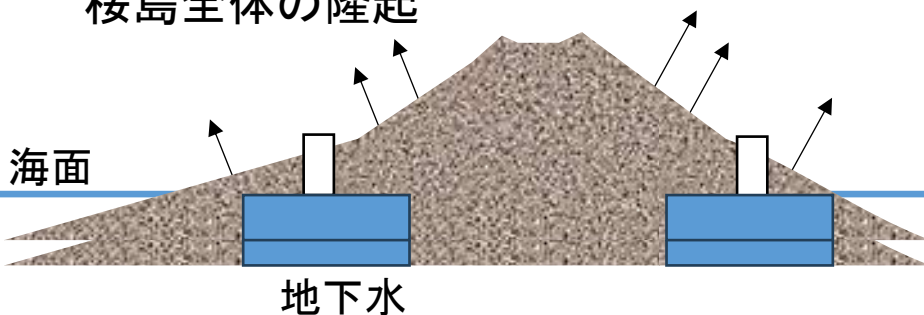


井戸水の減水と増水

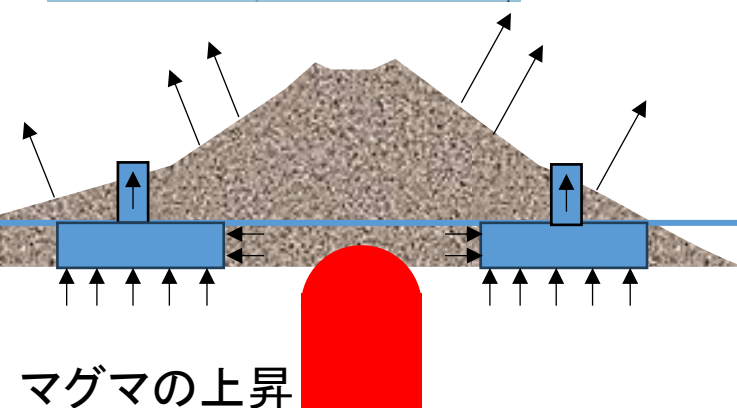
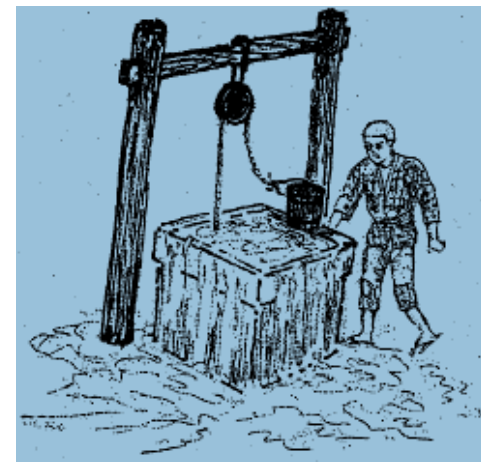
減水

おそらく0.5m以上は水位低下
桜島島内全域の地盤隆起と考えられる。
→現在は地盤隆起として観測でわかる。

桜島全体の隆起



マグマの貫入



増水

浅部へのマグマの上昇
→桜島火山体内の地下水が
押し出される

桜島における噴火警戒レベル

気象庁が噴火警報を発表
警戒範囲と防災対応をレベルで表現

火山性地震の規模と発生頻度、地盤変動など、
異常現象の強度で噴火警戒レベルを決定。

警報種類	レベル	南岳山頂噴火激化		大規模山腹噴火	
		警報対象範囲	鹿児島市からの避難情報	警報対象範囲	鹿児島市からの避難情報
特別警報	レベル5	3kmまたは3.5km	3km(3.5km)内居住地域に避難指示	7km	7km内居住地域に避難指示 桜島全島避難
	レベル4	3km	3km内居住地域に高齢者等避難指示	7km	7km内居住地域に高齢者等避難指示
火口周辺警報	レベル3	2.5km			
		2km ←			
	レベル2	1km			
予報	レベル1	活火山であることに留意			

まとめ

- 桜島では山腹大規模噴火と南岳山頂の小規模噴火が発生。
- 始良カルデラにおけるマグマの蓄積状態は、すでに大規模噴火の準備はできていることを示す。
- 桜島島内は破壊と埋没（溶岩流、火砕流、多量の軽石）
- 大規模噴火の前には必ず予兆がある。
- 急速な地盤の隆起と有感を含む地震活動
- 気象庁は火山活動に応じて噴火警報レベル4、5を発表。
- 噴火警報レベル4、5の警戒を要する範囲（桜島から7km）に応じた避難が必要