

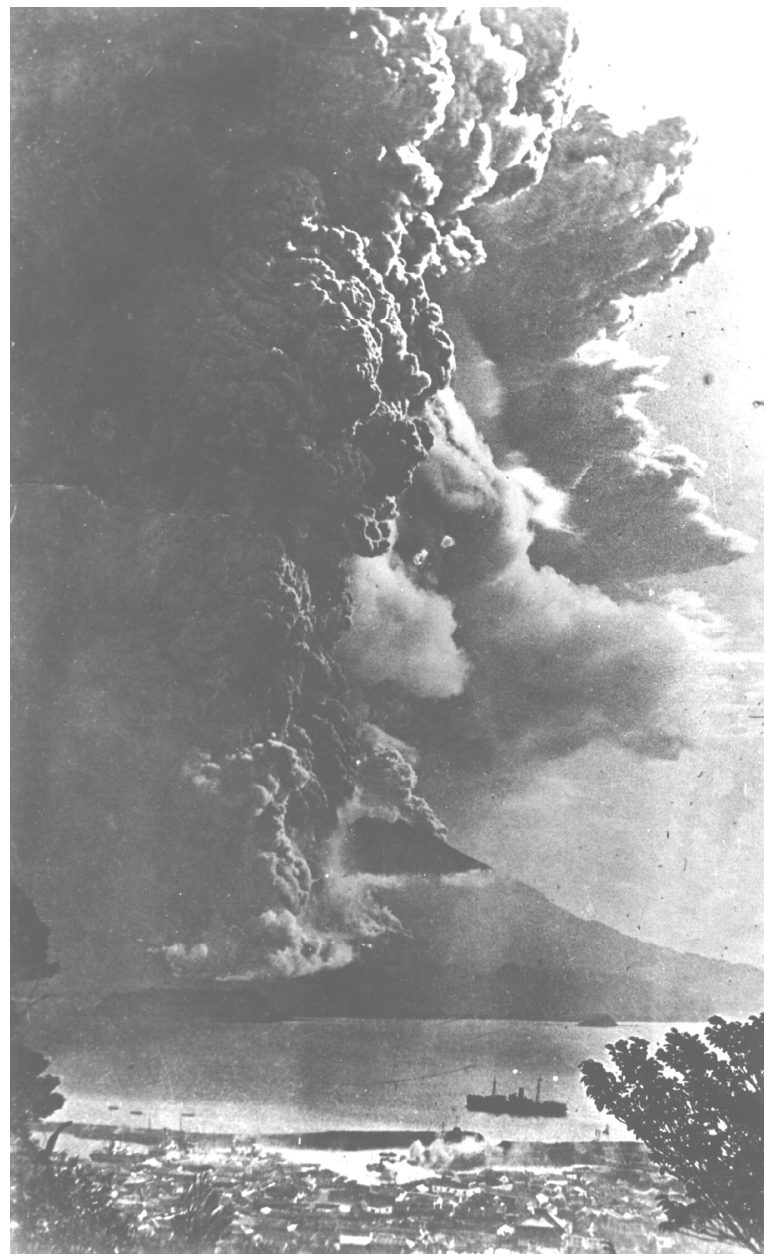
我が国における火山災害の歴史と その特性

京都大学防災研究所火山活動研究センター
井口正人



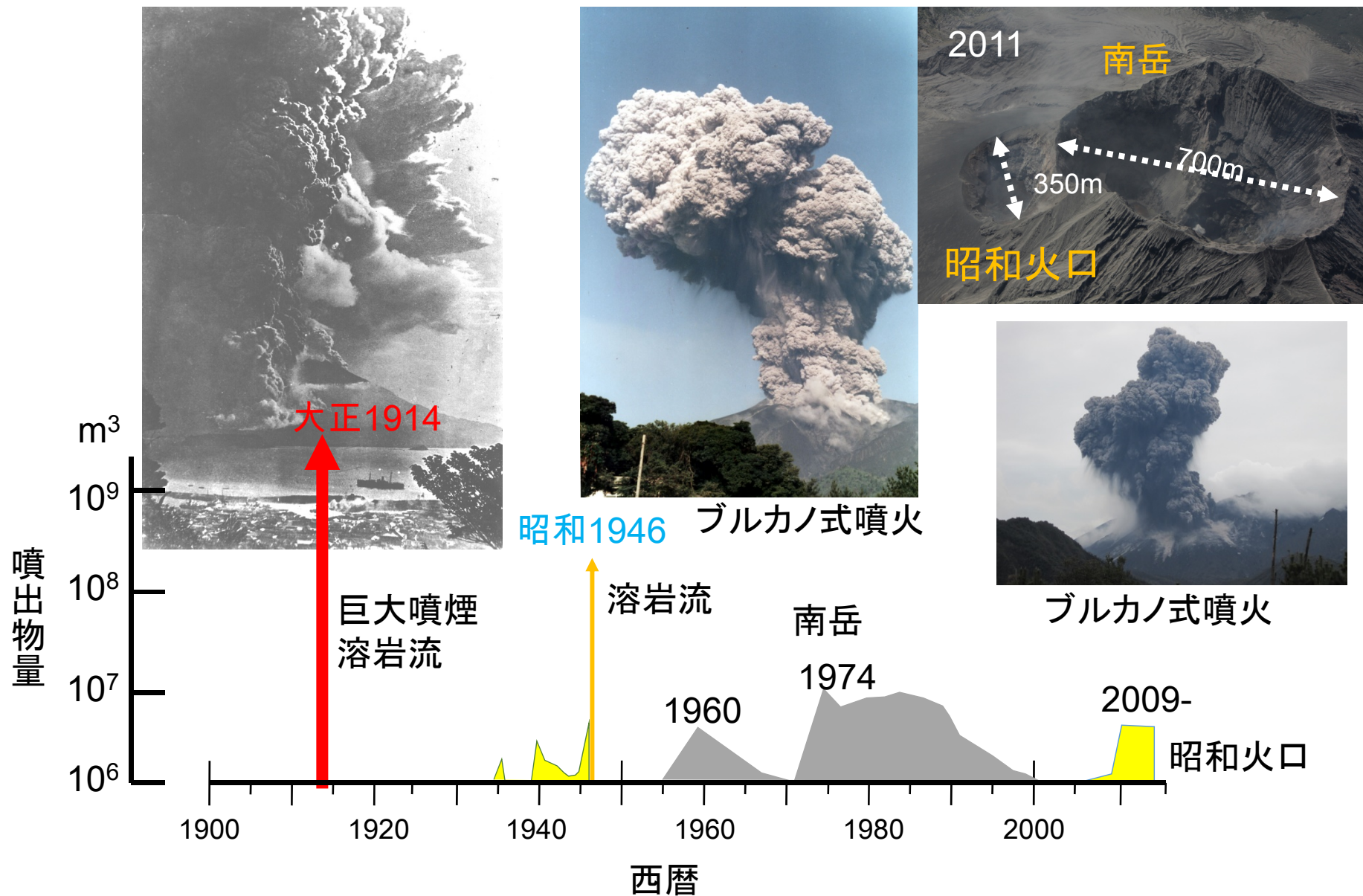
20世紀以降の噴火活動

1900		
1910	有珠山	
1914	桜島 ($1.4 \times 10^9 \text{m}^3$) 大正噴火	
1929	北海道駒ヶ岳 ($5 \times 10^8 \text{m}^3$)	
1940	三宅島	1914年桜島噴火以降, 大規模噴火の発生なし
1943-45	有珠山	
1946	桜島	
1950-51	伊豆大島	
1962	三宅島	
1977-82	有珠山	
1986	三宅島	
	伊豆大島	
1990-95	雲仙岳	
2000	有珠山・三宅島	
	霧島	最近, 多くの火山で噴火, 異常現象発生
	口永良部島	

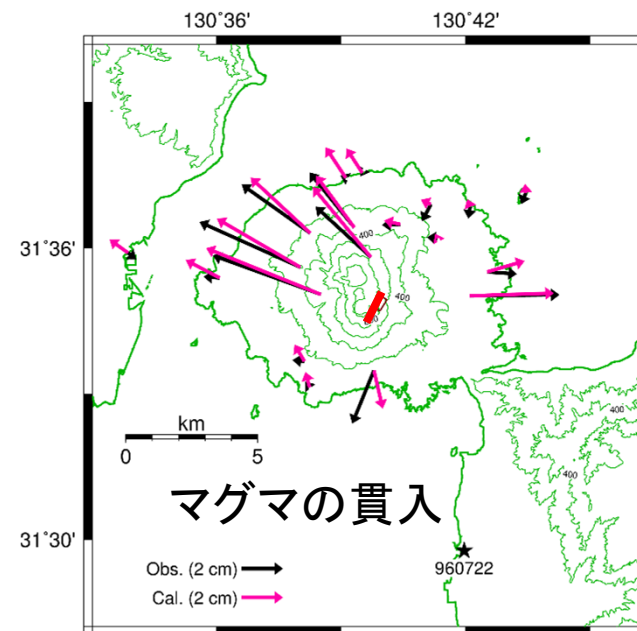
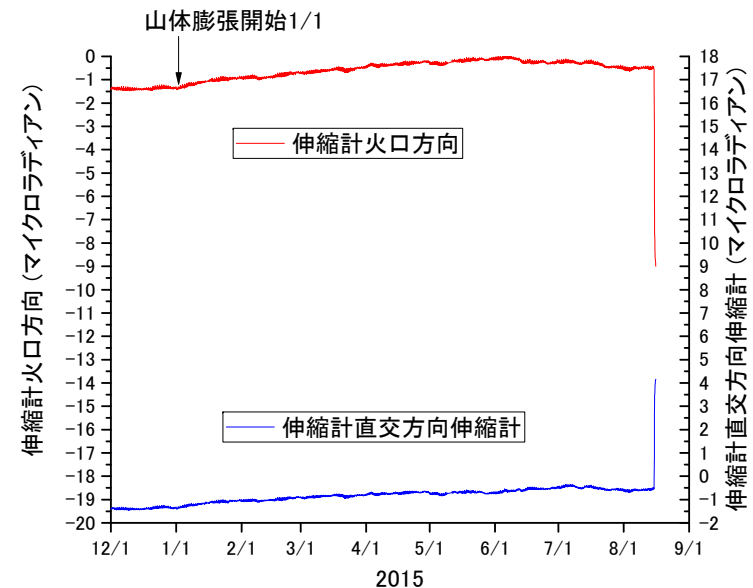
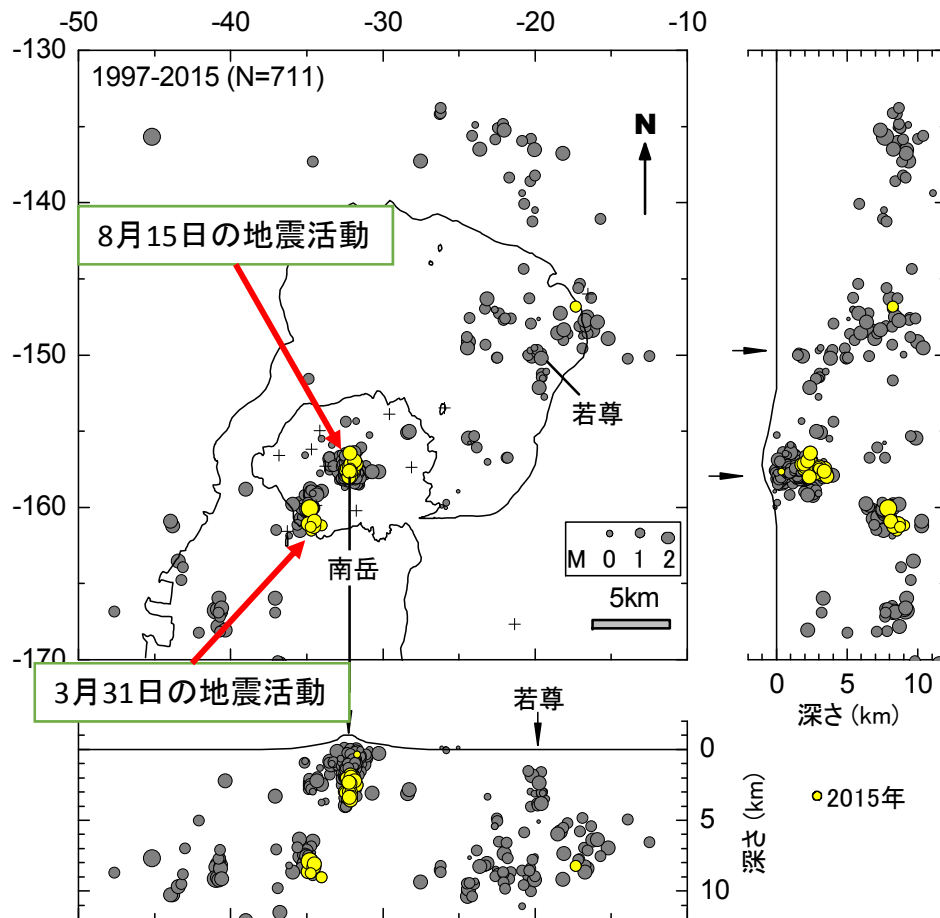


桜島大正噴火(1914年)

20世紀以降の桜島の噴火活動



桜島のマグマの貫入，警戒レベル4へ



日本の18世紀の噴火活動

18世紀には大規模噴火頻発
(現在よりも激しい噴火活動)

1700	富士山 ($7 \times 10^8 \text{m}^3$) 宝永噴火
1707	
1712	三宅島
1716-17	霧島
1732	岩手山
1741	渡島大島 (津波発生)
1763	三宅島
1769	有珠山
1771-72	霧島
1777-79	伊豆大島 ($6.5 \times 10^8 \text{ton}$) 安永噴火, 溶岩流出
1779	桜島 ($1.7 \times 10^9 \text{m}^3$) 安永噴火, プリニー式噴火
1783	浅間山 ($4.5 \times 10^8 \text{m}^3$) 天明噴火, 火砕流発生
1792	雲仙岳 (山体崩壊)
1800	

一方, 富士山, 岩手山, 渡島大島ではその後
噴火発生せず
雲仙岳1991-1995, 霧島2011

鹿児島県立博物館所蔵



桜島の安永噴火(1779年)

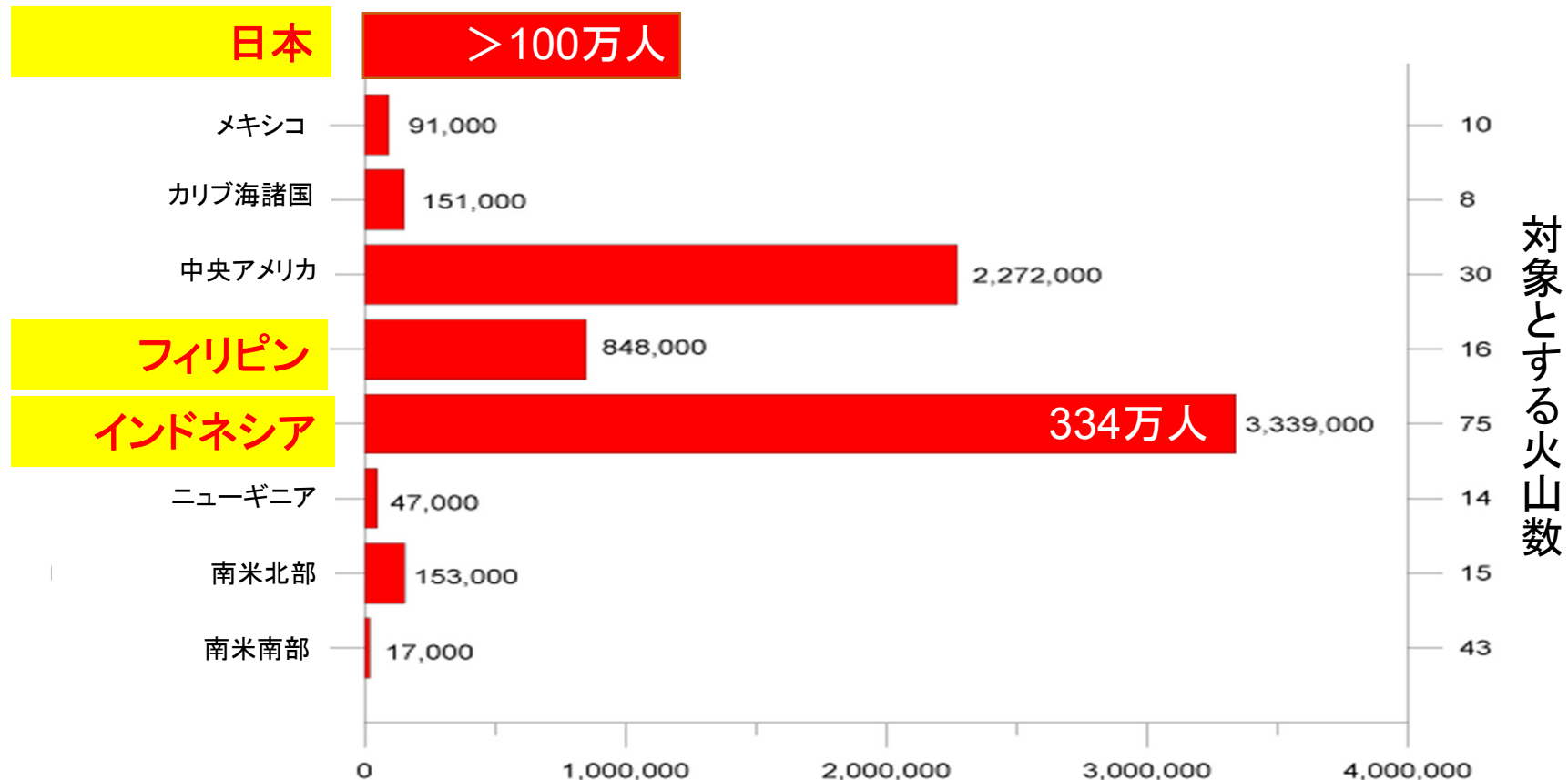
一般的に噴火の発生頻度は低い

火山災害の危険性が高い地域に 多数の人口を抱えるアジア地域

火山と人の距離が近い



被害範囲は狭いが、災害密度は高い



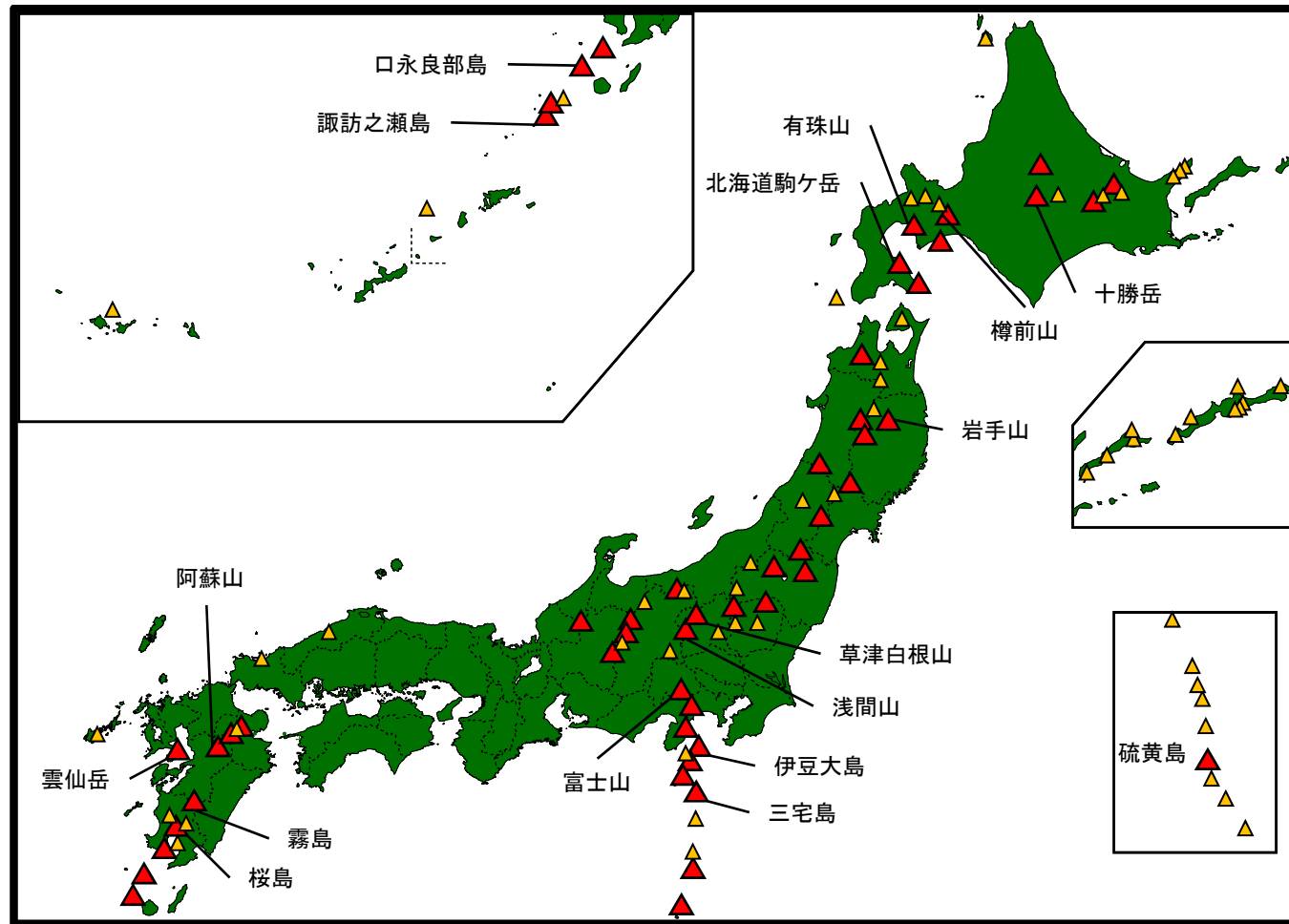
活動的な火山から10km圏人口



米国地質調査所(USGS)の資料で途上国を対象としており、
日本は含まれていないが相当な数に上る



日本の活火山と常時観測火山



活火山とは: 1万年以内に噴火したことのある火山

日本に110の活火山(千島列島, 南方諸島, 南西諸島を含む)

気象庁は47火山を常時監視(50火山へ)

大学は桜島等, 16重点火山を観測・研究(25火山へ)

噴火警戒レベルとは

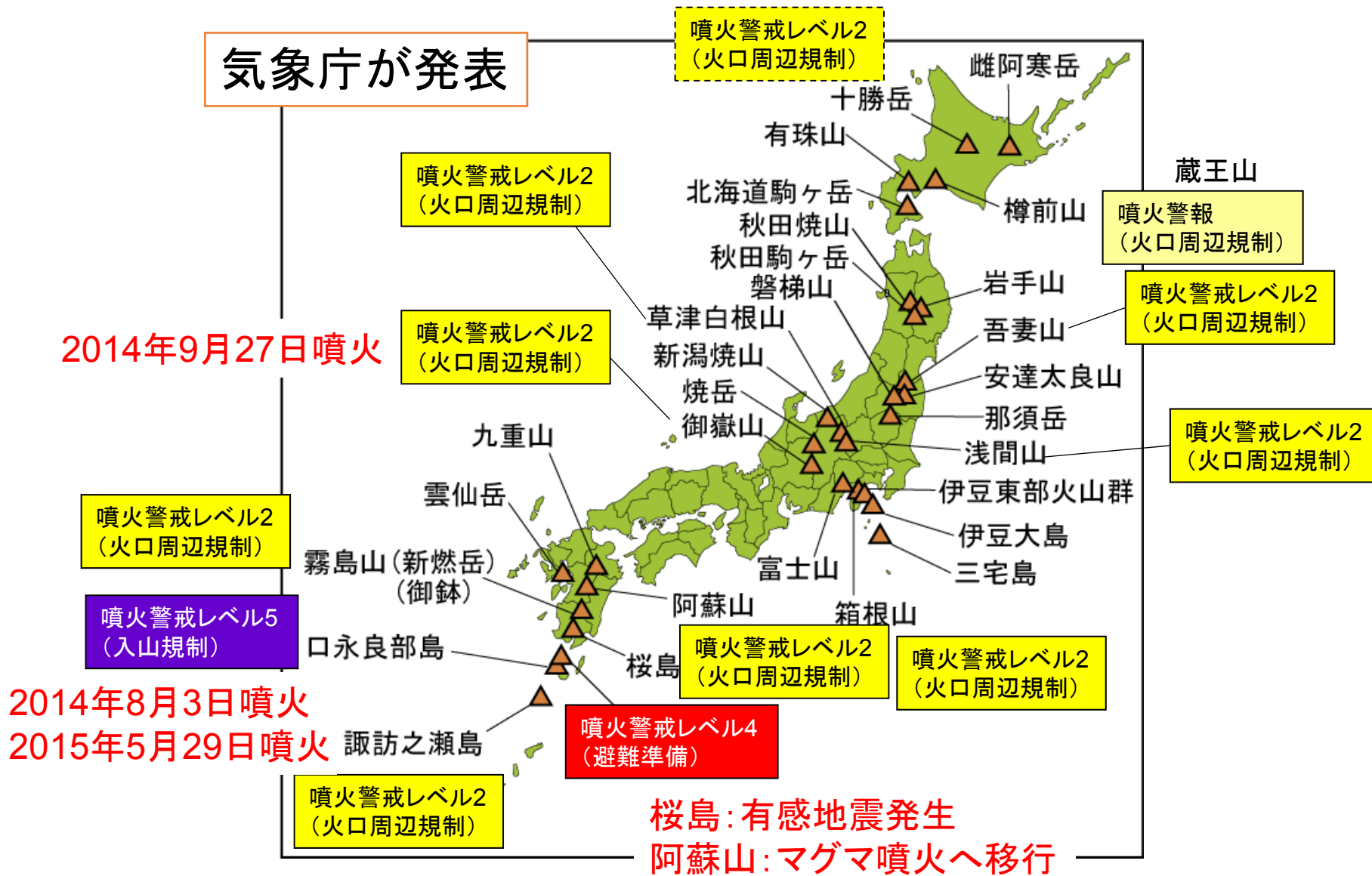
警報	レベル	火山の状況	住民	登山者
噴火警報	レベル5 避難	重大な被害を及ぼす噴火発生	危険な居住地域からの避難	
	レベル4 避難準備	重大な被害を及ぼす噴火発生	警戒すべき居住地域からの避難準備, 災害時要援護者の避難	
火口周辺警報	レベル3 注意	火口から2km以内に影響	火山と活動により異なる 通常的生活	登山規制
	レベル2 火口周辺注意	火口から1km以内に影響		火口周辺立入規制
噴火予報	レベル1 平常			特になし

噴火警戒レベルに連動して防災対応がなされる
噴火活動の指標ではない

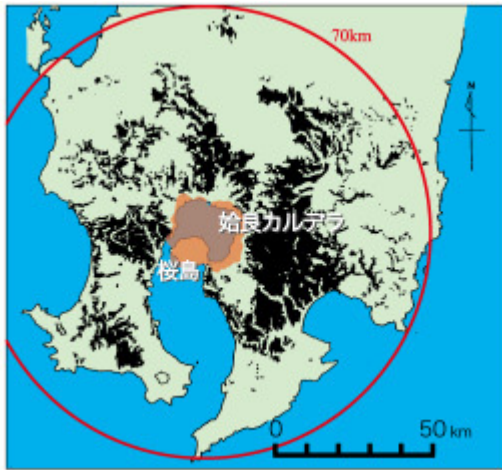
噴火警報発表火山

2015年8月時点

レベル5:口永良部島、レベル4:桜島, レベル2:8火山



始良カルデラ噴火 —29,000年前の巨大噴火—



シラス台地を形成

京都で厚さ40cm

東京でも厚さ10cm

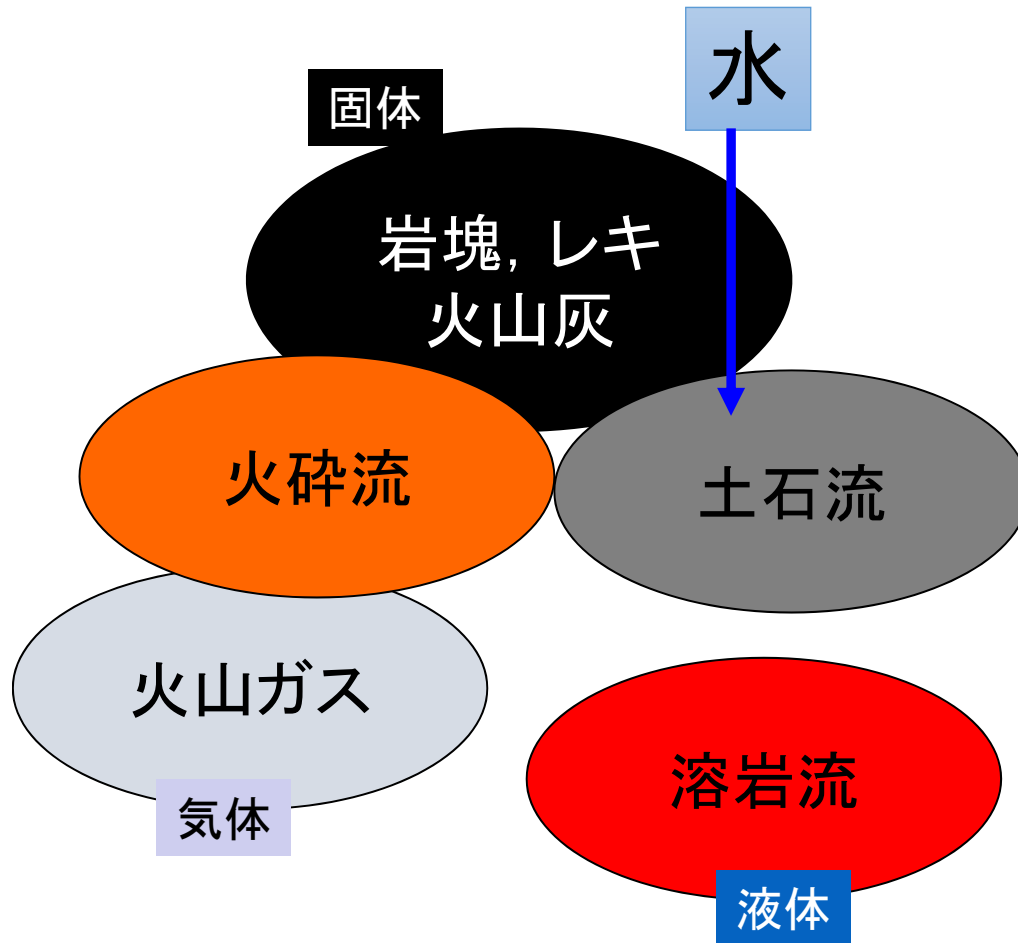
いと
入戸火砕流

火山灰の拡散範囲

巨大噴火(10km³以上のマグマ物質を噴出)では、被災範囲は極めて広い

火山災害の要因・・・火山災害は複合災害

・噴出物による直接的な災害要因



- 噴火活動に伴う現象によるもの
 - 山体崩壊
 - 洪水
 - 地震
 - 空気振動
 - 地盤変動, 地形変化
 - 津波

噴出物があることが他の自然災害と全く異なる

桜島南岳爆発期の火山岩塊の到達範囲



1982年8月2日ハルタ山



1986年11月23日古里温泉

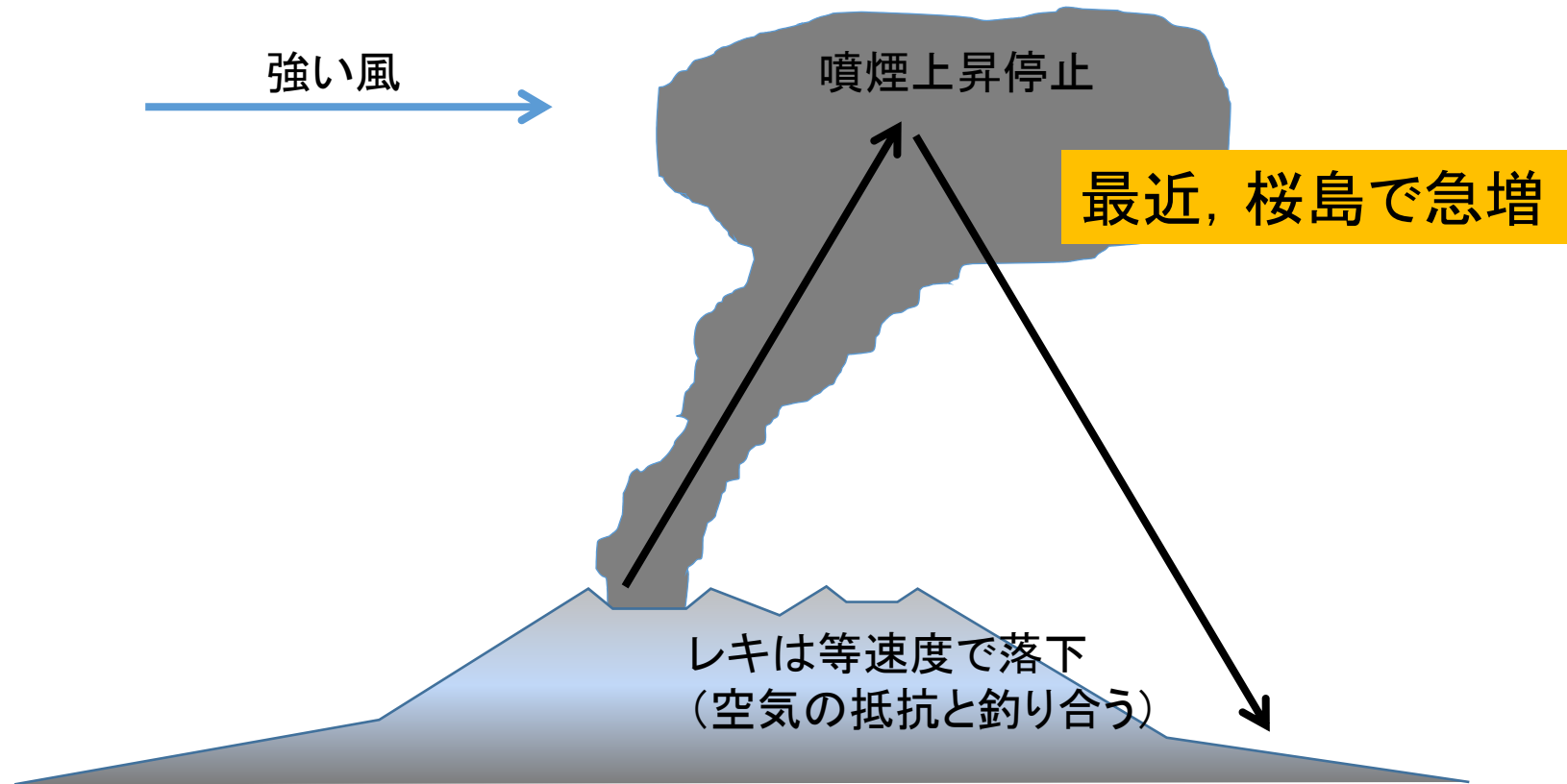


1984年7月21日有村



レキの飛散のイメージ

南岳爆発期には日常的に発生



レキが落下してきやすい条件
噴煙高度が高い
風が強い
風下

落下速度はレキの大きさの平方根に比例する

落下してくるまでの時間
距離を風速で割ればよい

$$\text{時間} = 4000\text{m} \div 20\text{m/s} = 200\text{秒}$$

早ければ3分ぐらいで落ちてくる

火山灰による災害

- 農業被害
- 健康被害
- 交通機関停止



溶岩流

6集落が溶岩に埋没

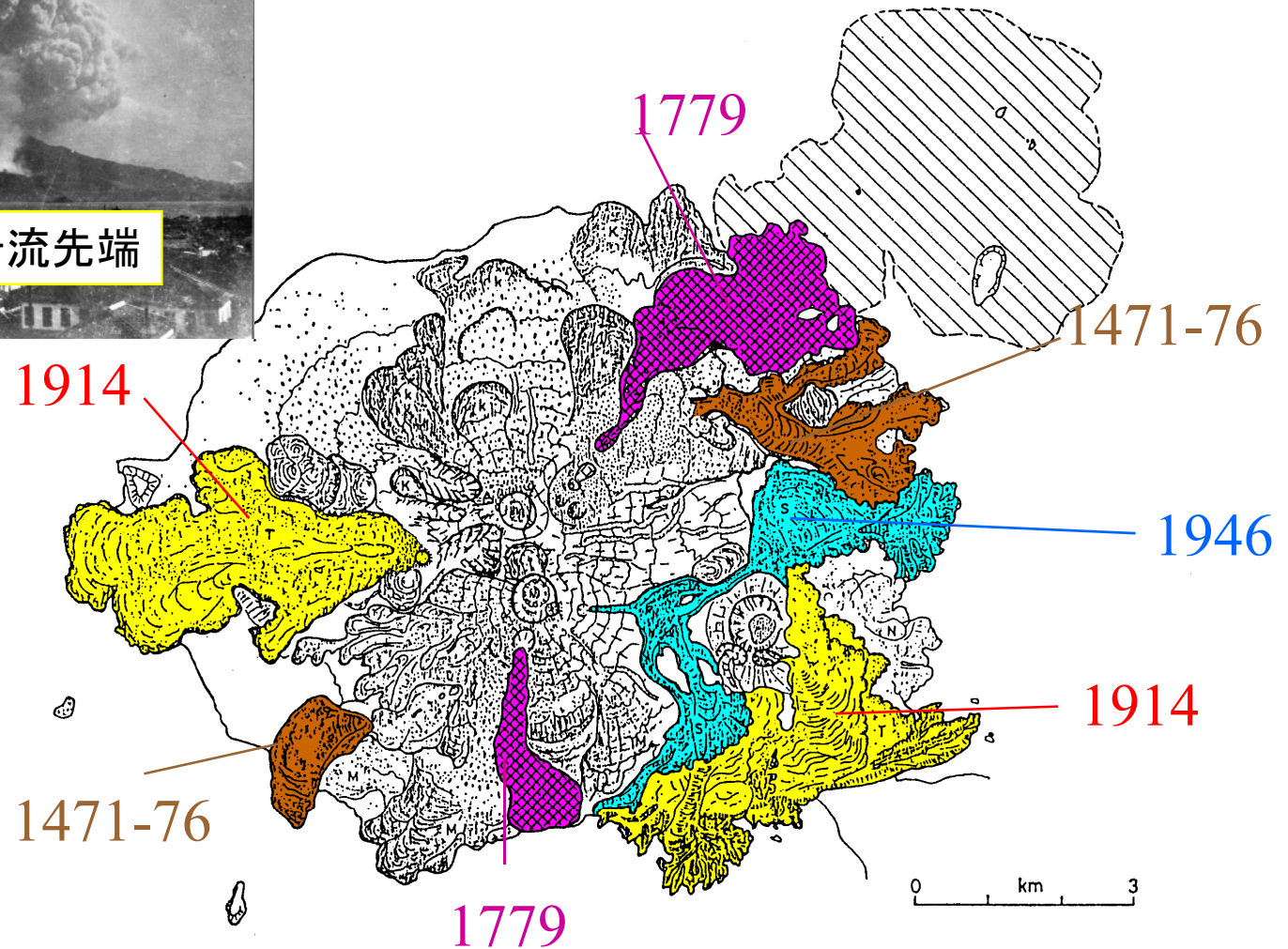


溶岩流先端

鹿児島県立博物館所蔵

伊豆大島, 三宅島
では溶岩流出が
20-30年程度の間
隔で発生

- 高温, 低速
- 掃下域の破壊・埋没, 復旧困難



火砕流とは

- 高温の火山ガス・火山碎屑物が流下する現象
- 溶岩ドームの崩落によって発生する(雲仙, メラピ火山など)
- 噴煙柱の崩壊
- 大規模噴火



火砕流は最も恐ろしい火山災害の要因とされています

- 高速(時速100km/h以上)
- 高温(600～800℃)
- 破壊力大

2015年5月29日口永良部島噴火火砕流発生
噴火警戒レベル5へ



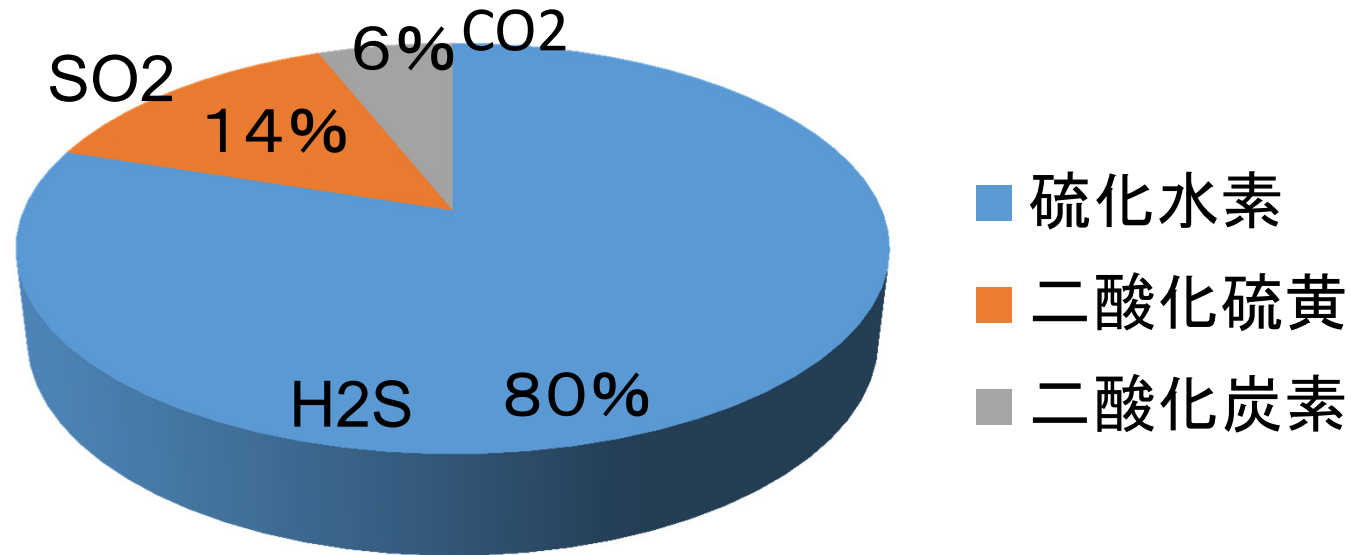
1991年6月3日の火砕流で43名死亡



気象庁監視カメラ 8倍速

災害を引き起こす火山ガス成分

火山ガス災害の原因 (死者が出た場合)



二酸化硫黄 (SO ₂)	阿蘇山・三宅島 (2000年噴火で全島避難)
硫化水素 (H ₂ S)	霧島・草津白根山
二酸化炭素 (CO ₂)	八甲田山 (窪地への立ち入り)

火山噴火に伴う土石流・泥流

火山噴火と土砂災害はかならずセットで考える必要がある。

1. 火口湖における噴火（ケルート火山[インドネシア]）
2. 火山噴出物の熱による融雪
（十勝岳大正15年噴火，死者144名）
3. 大量の土砂の湖・河川への流れ込み
（浅間山天明噴火，利根川氾濫）
4. 降雨（桜島・雲仙岳）

火山噴火の直接的被害



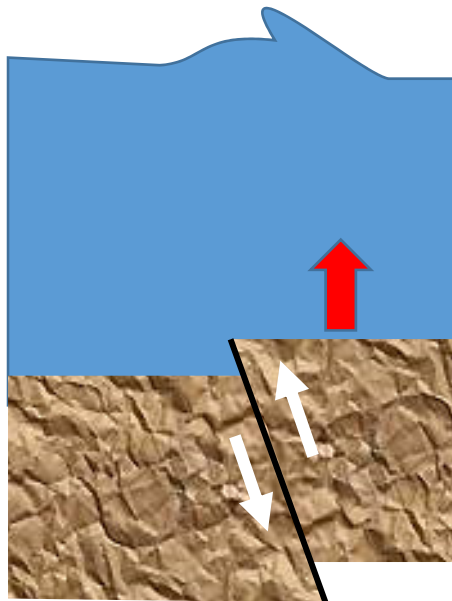
土砂災害



火山噴火に伴う津波の発生原因

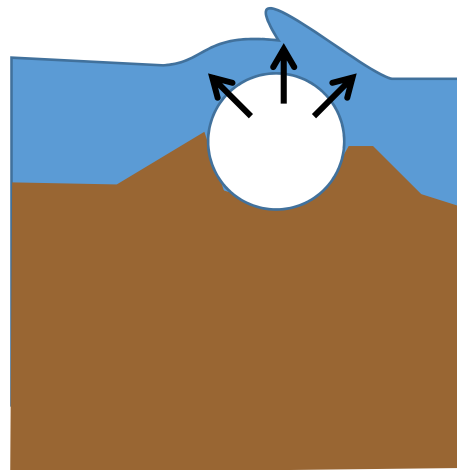
- 海域の誘発地震
- 海底噴火・火山島の崩壊
- 多量の土砂の海への突入

1914年桜島噴火



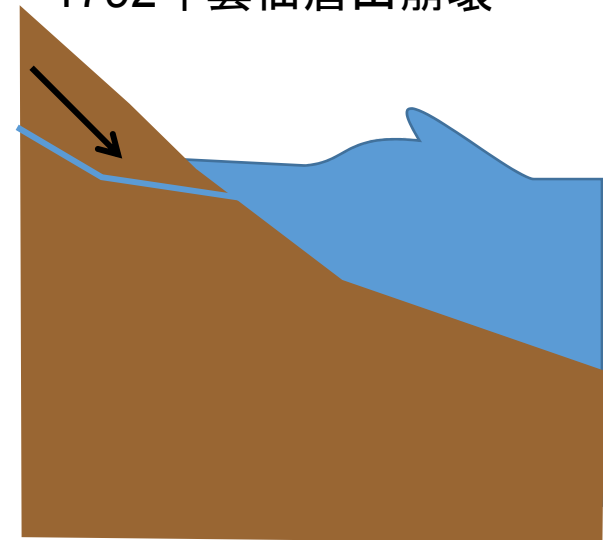
海域の誘発地震

1779・1780年桜島噴火



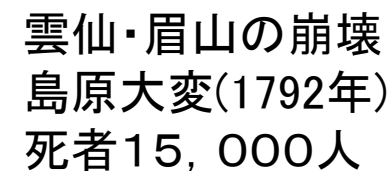
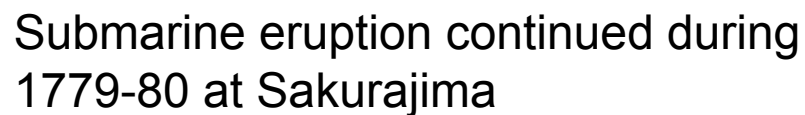
海底噴火

1741年渡島大島噴火
1792年雲仙眉山崩壊



多量の土砂の海への突入

安永噴火では海底噴火で津波発生



地震による災害

鹿児島県立博物館所蔵

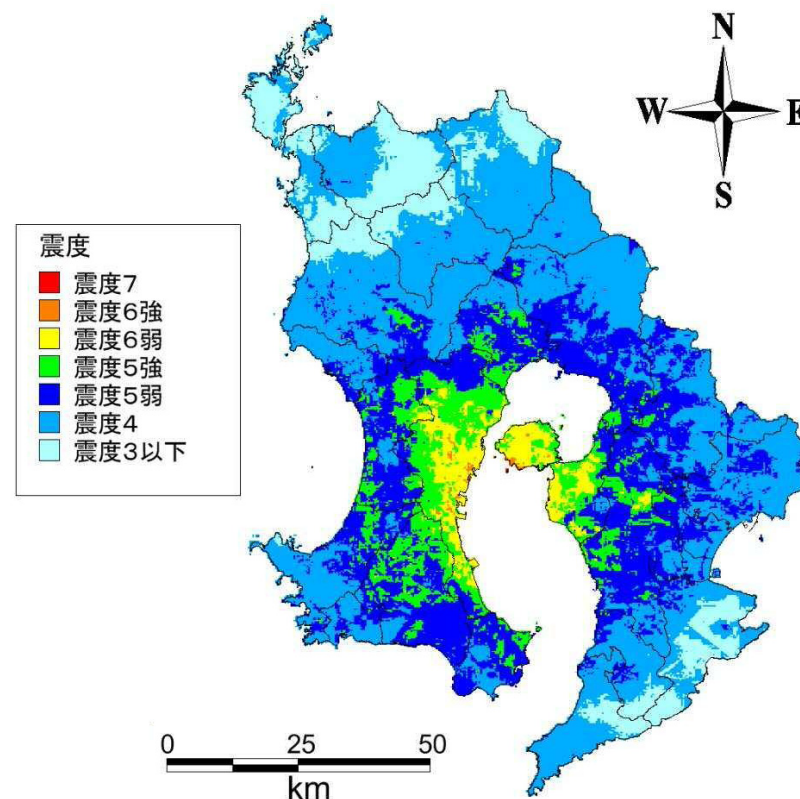


桜島地震 M=7.1

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

鹿児島県地震等災害被害 予測調査（平成24年度～）

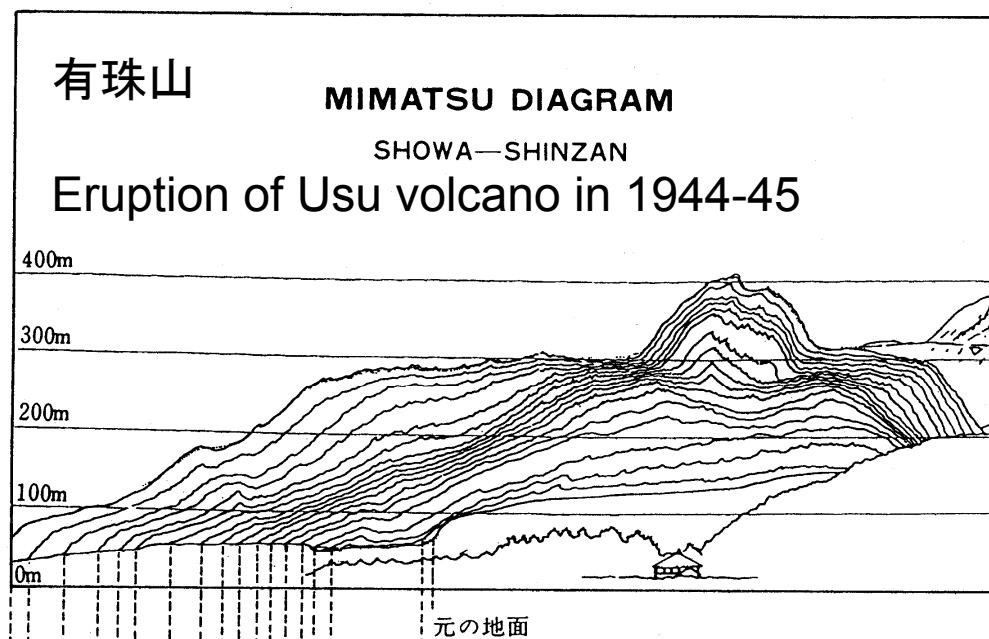


鹿児島市の直下型地震
広い範囲で震度6強～弱の強い
揺れが予想されている

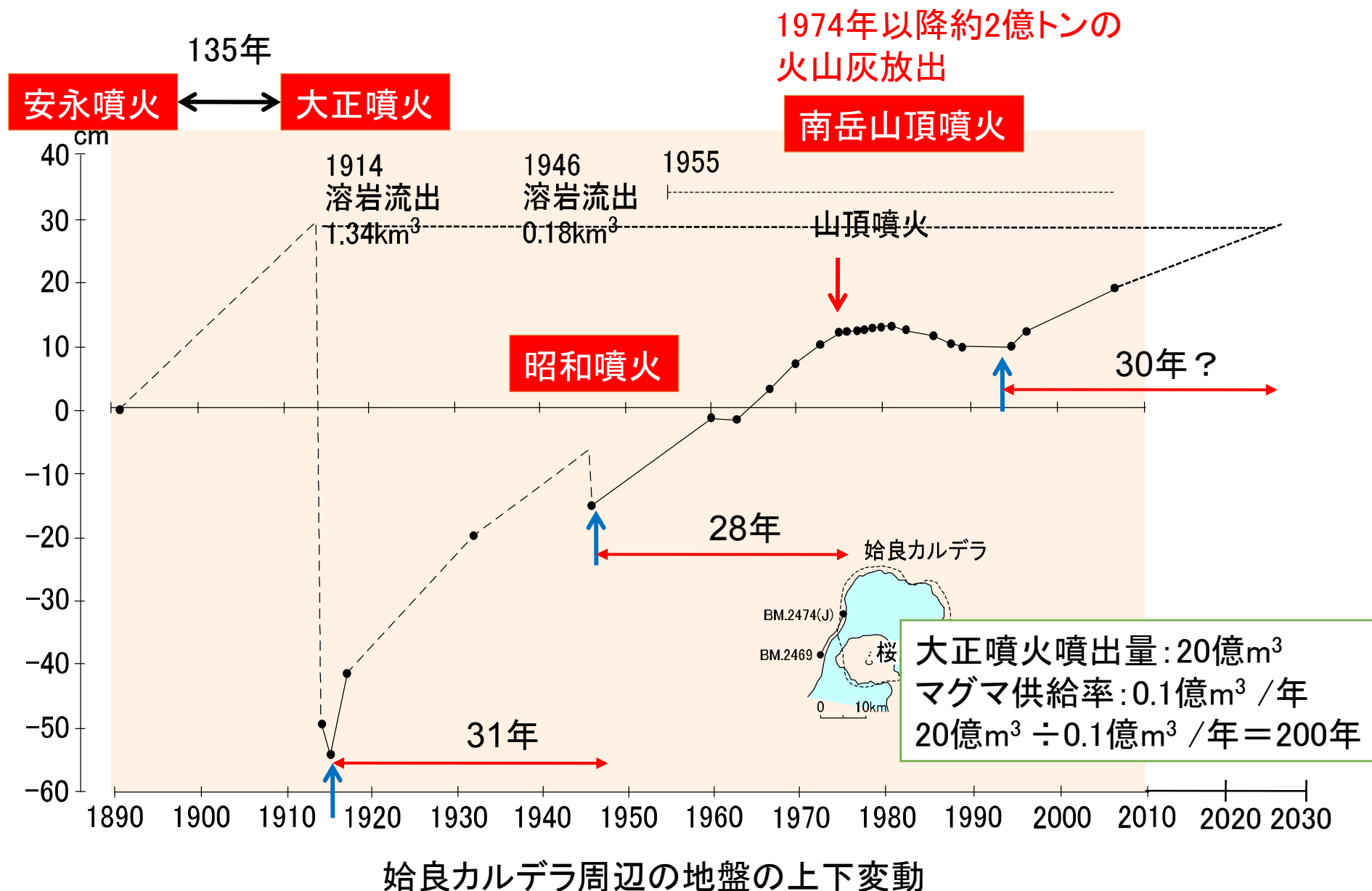
地盤変動災害

マグマの貫入により地面が
メートル～数百メートル隆
起・伸張，地形変化

有珠山(1910年，1944-45
年，1977-78年，2000年)→
溶岩ドームの形成

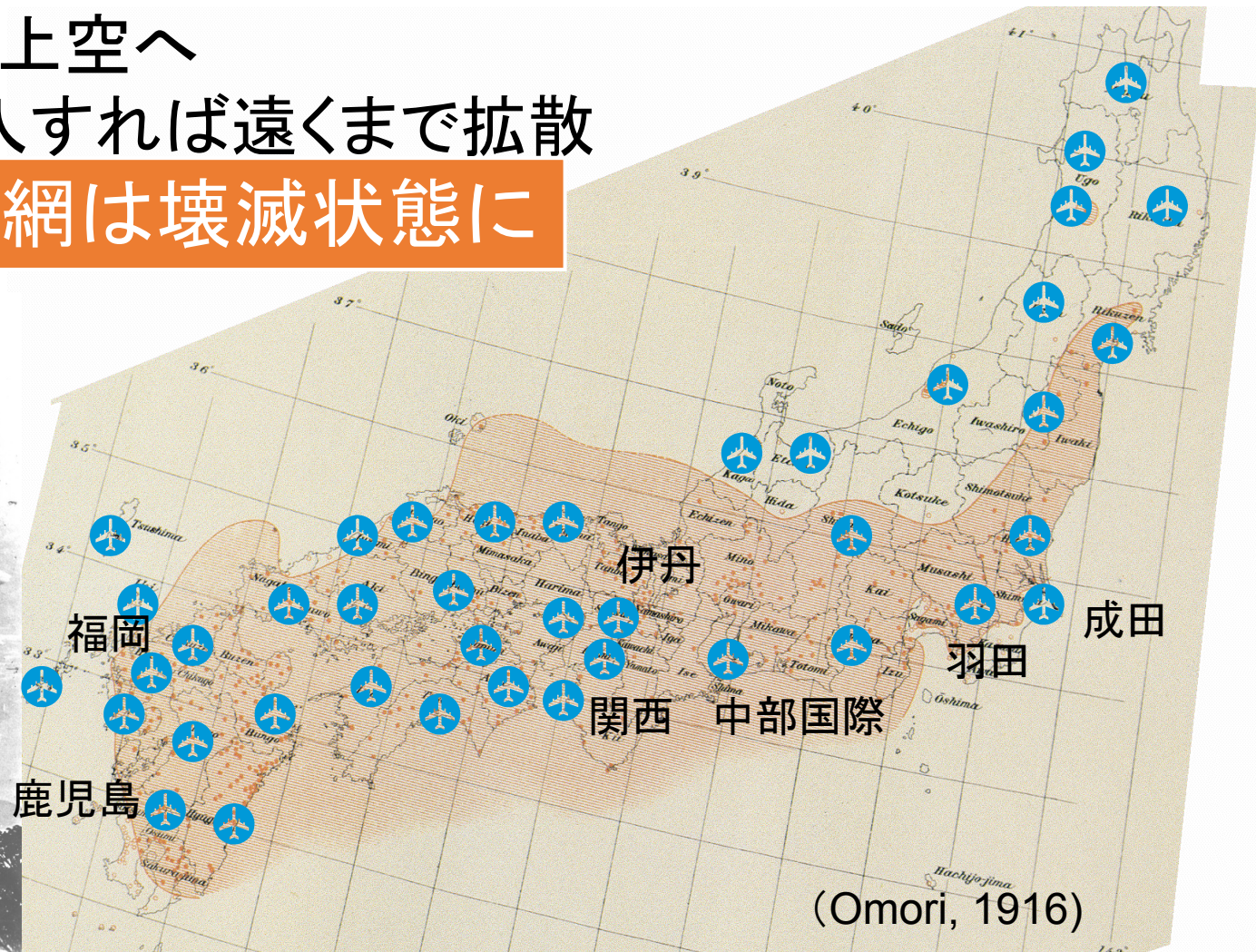
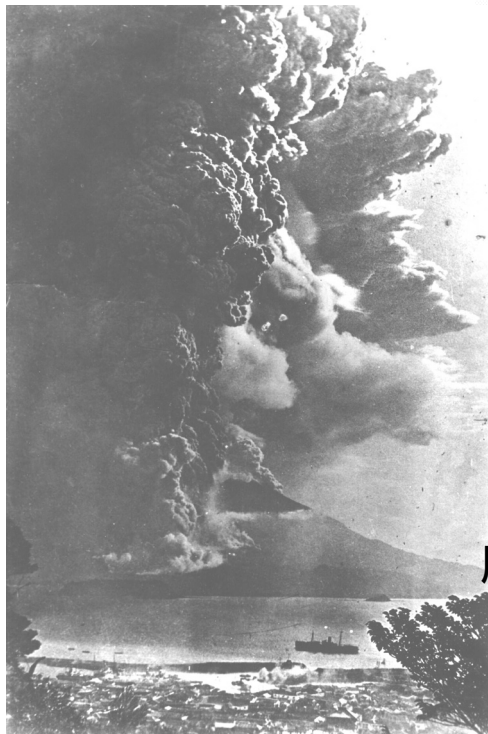


大正噴火級両山腹噴火の準備段階



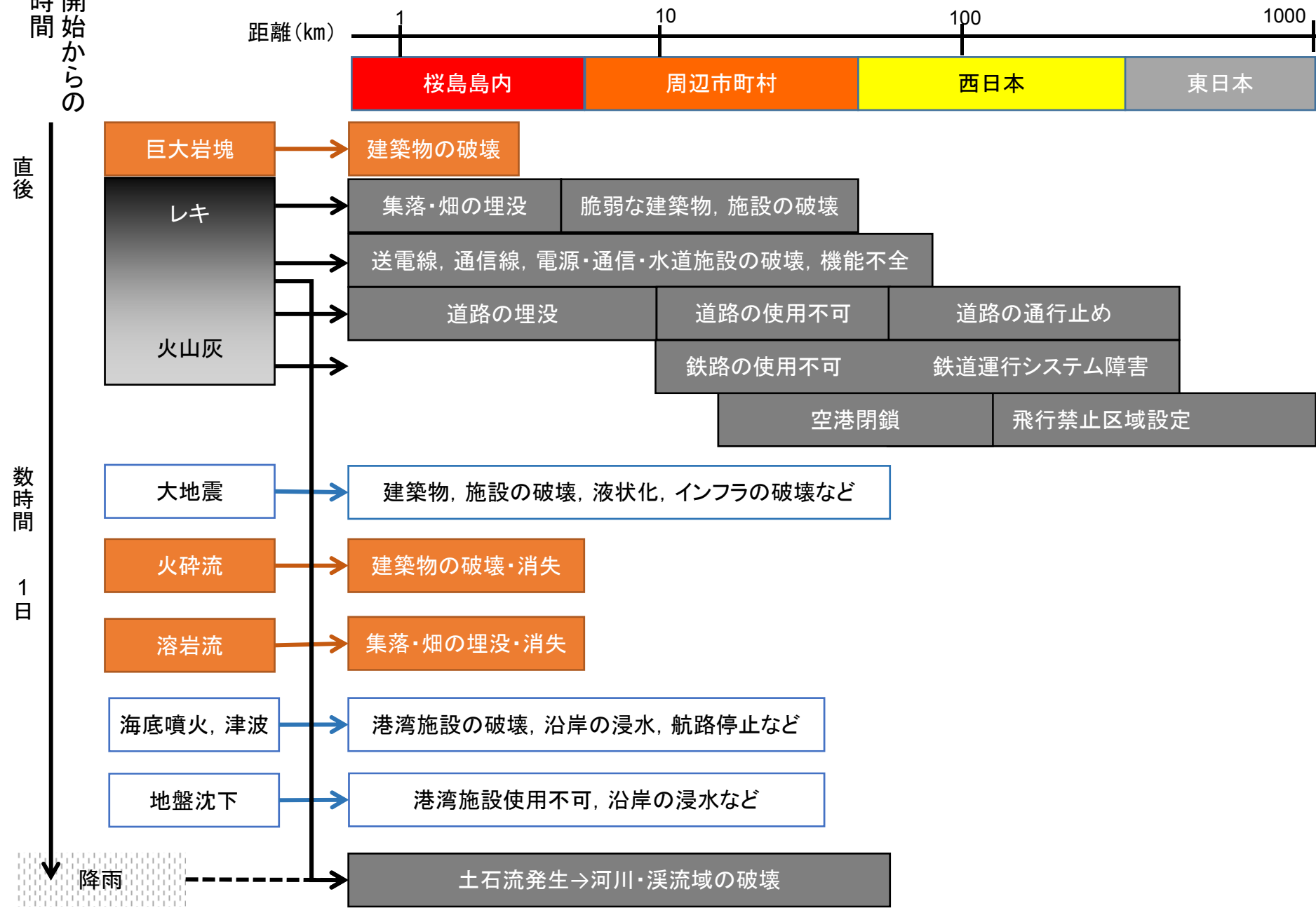
大正級噴火が現在起これば・・・

噴煙は20km上空へ
成層圏に突入すれば遠くまで拡散
日本の航空網は壊滅状態に



噴火開始からの
経過時間

桜島大正級噴火(1km³超の噴出物)の被害想定



火山災害の特性

マグマの地表への噴出に伴う災害

- 複合性が極めて高い災害
- 発生頻度の低い災害
- 災害強度のレンジの広い災害
- 長期化する災害

自らの体験の限界
災害に対するイメージの決定的不足

- 予知の限界・・・予知よりも早期警戒の必要性
- 災害軽減対策の不足
 - 避難の長期化への備えの不足
 - 生活を守るための戦略の欠落
 - 被災範囲の想定不足