

2023年9月9日

火山災害 大規模噴火の影響はどこまでおよぶ？

火山活動研究センター
為栗 健

2012年9月26日
園田忠臣氏撮影

講演要旨：

火山災害は地震や豪雨と比べると頻度はさほど高くないが、ひとたび噴火が発生すると火山周辺で大きな被害を生じる。

大規模な噴火になると火山周辺のみならず日本中に影響を及ぼした例もある。

桜島や富士山などで大規模噴火が発生した時にどのような影響が生じるか紹介します。

火山と噴火

火口：
マグマやガスの出口



溶岩：溶けた岩
マグマが地面に
出てきたもの

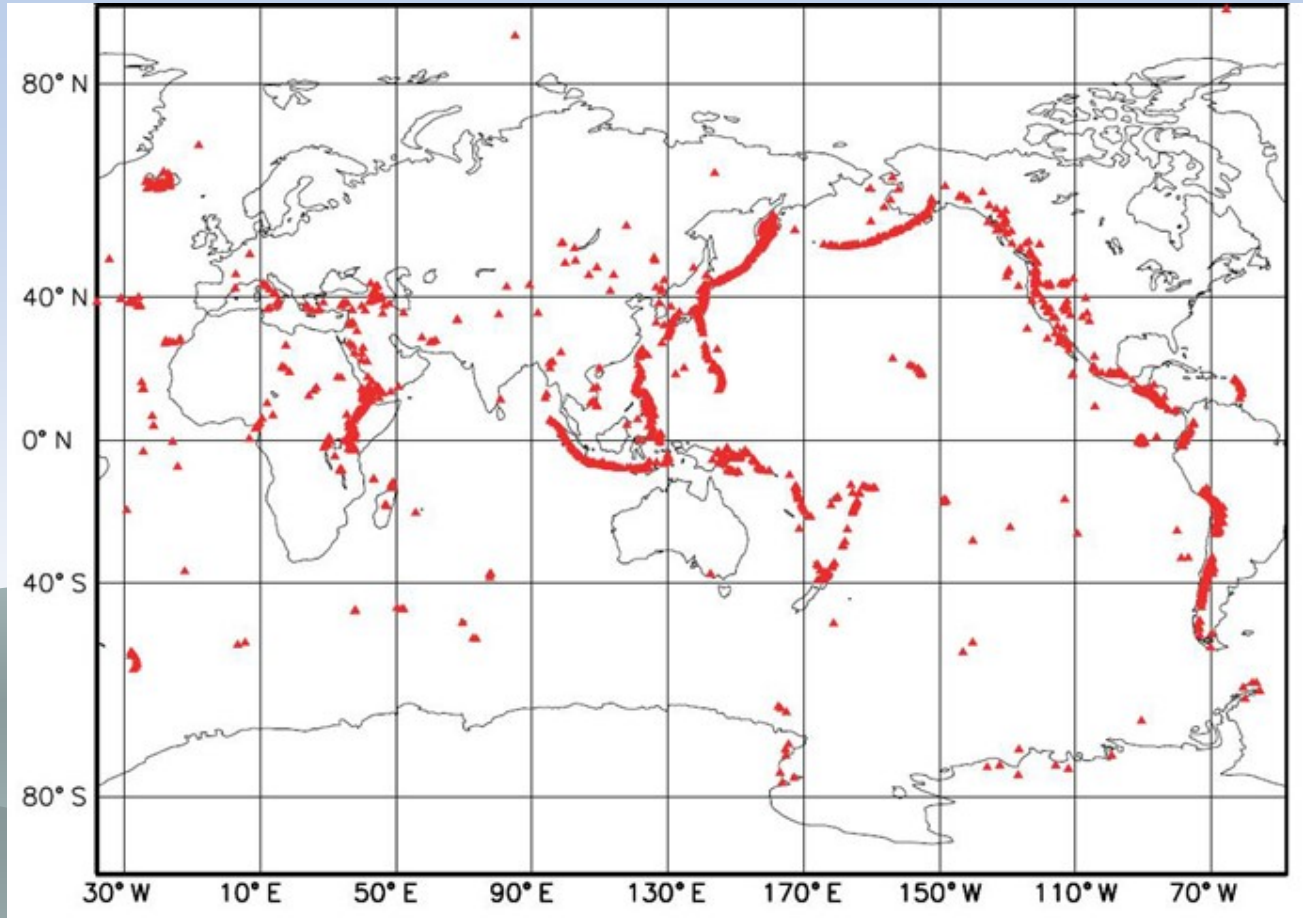
火山岩：
噴出した溶岩が冷えて、
固まったもの

マグマ：溶融した高温物質、約1000℃

気象庁では「火口外へ固形物(火山灰、岩塊等)を放出または溶岩を流出する現象」を「噴火」としています。

噴火予測：過去の噴火活動、マグマなど火山性流体の蓄積・移動のモニタリングが必要

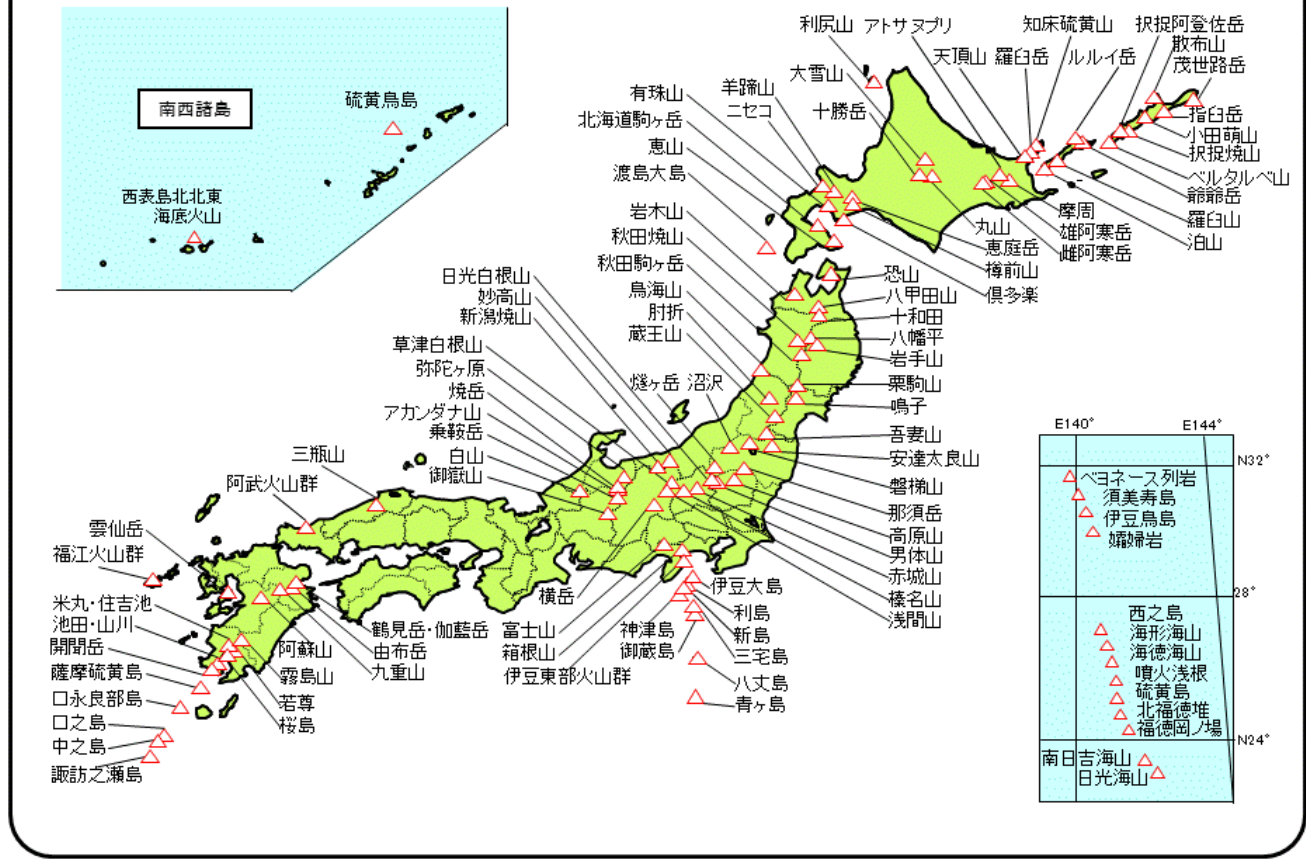
世界の火山



1. プレート生成
2. プレート境界
3. ホットスポット

日本の火山

我が国の活火山の分布



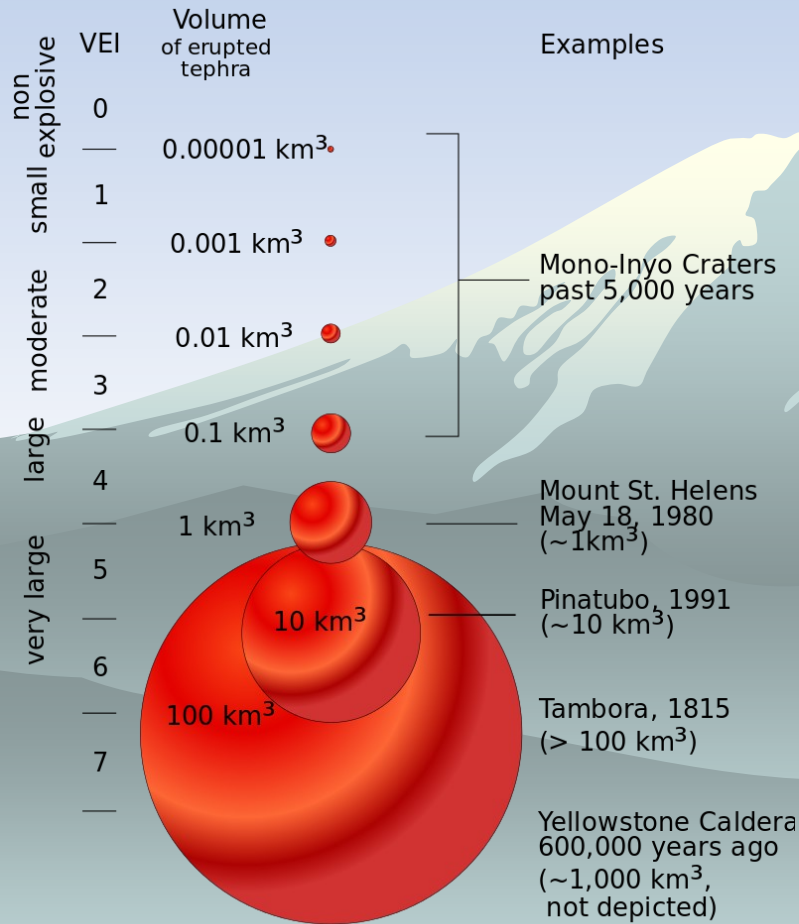
気象庁HP

活火山の定義：過去1万年以内に噴火履歴のある火山
 現在、日本には111の活火山がある

火山噴火の規模

火山爆発指数

Volcanic Explosivity Index



大規模噴火
(桜島: 1914年大正噴火クラス)
1991年ピナツボ

カルデラ級噴火

桜島火山

最新の活動は1955年に始まった爆発的な噴火活動を継続
過去には溶岩流出を伴う大規模噴火を繰り返している
近隣には鹿児島市街地(人口約60万人)がある



桜島の最近の噴火→爆発、火山灰放出

1955年から南岳山頂火口で噴火が始まる

2006年から黒神側の昭和火口で噴火が始まる
(1946年昭和噴火)

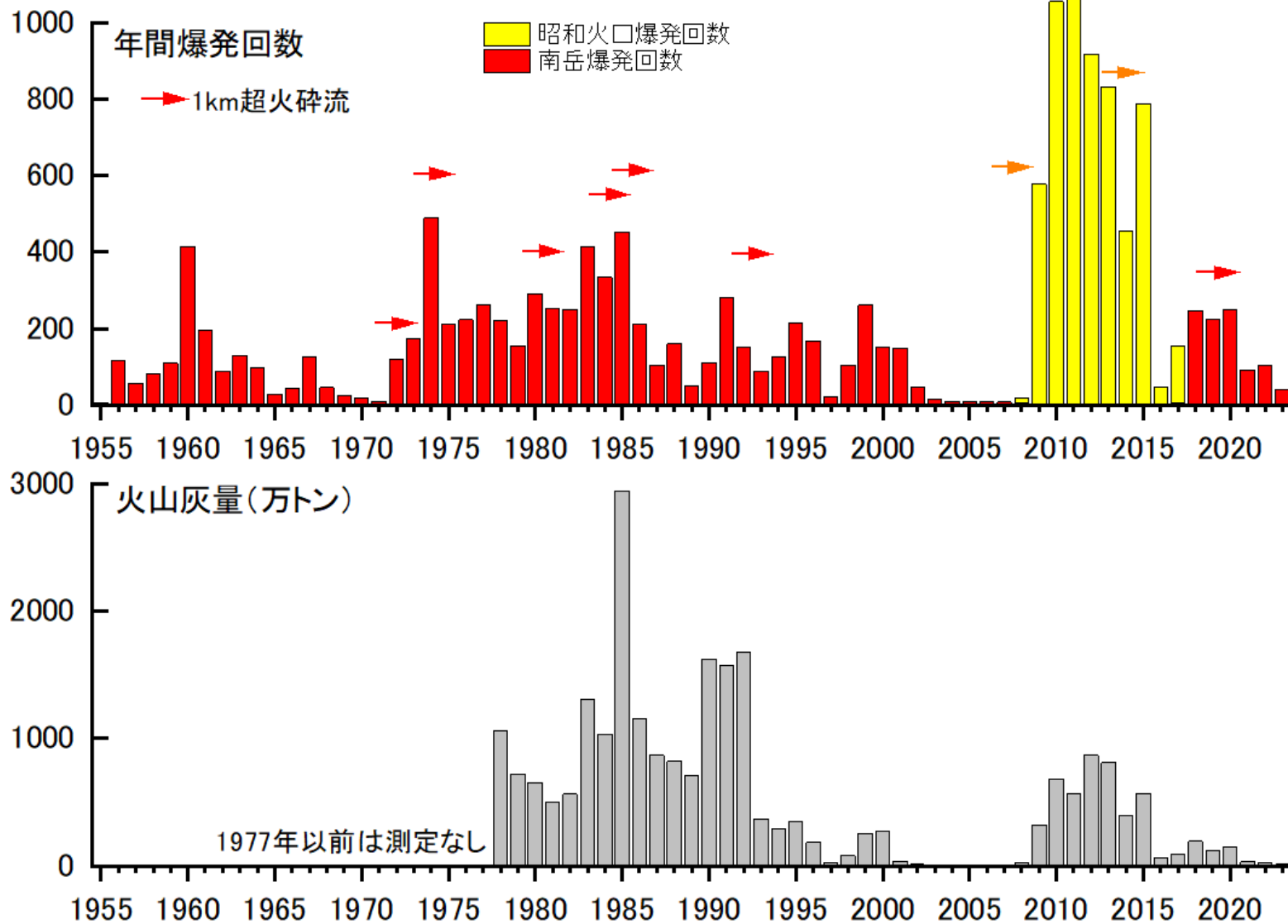


ブルカノ式噴火：

爆発的噴火が発生して、
噴石や多量の火山灰を
放出する

2012年9月26日 園田忠臣氏 撮影

桜島の年間爆発回数と火山灰放出量



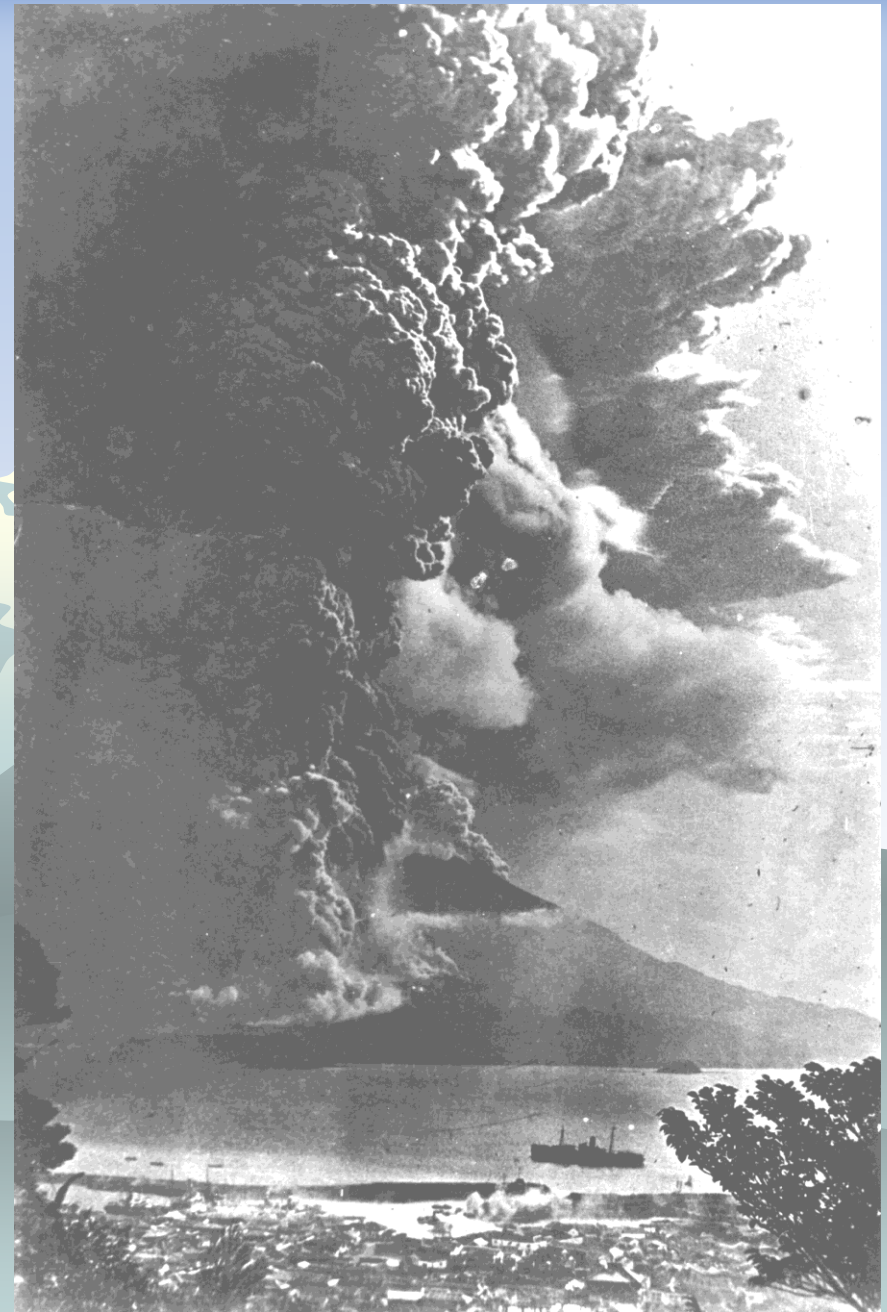
桜島の過去の 大規模噴火

1914年大正大噴火

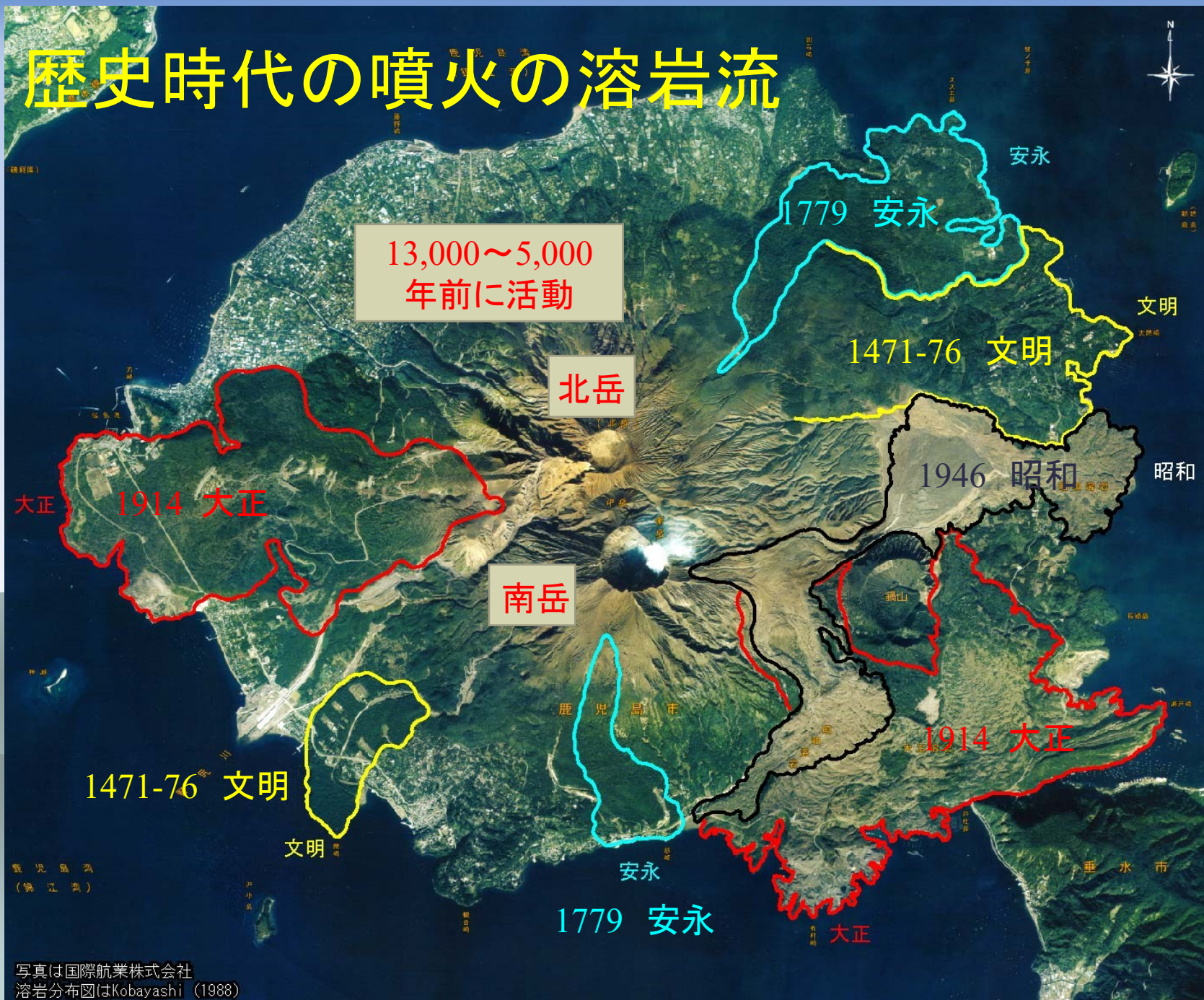
大量の火山灰放出
(プリニー式)

大量の溶岩流出

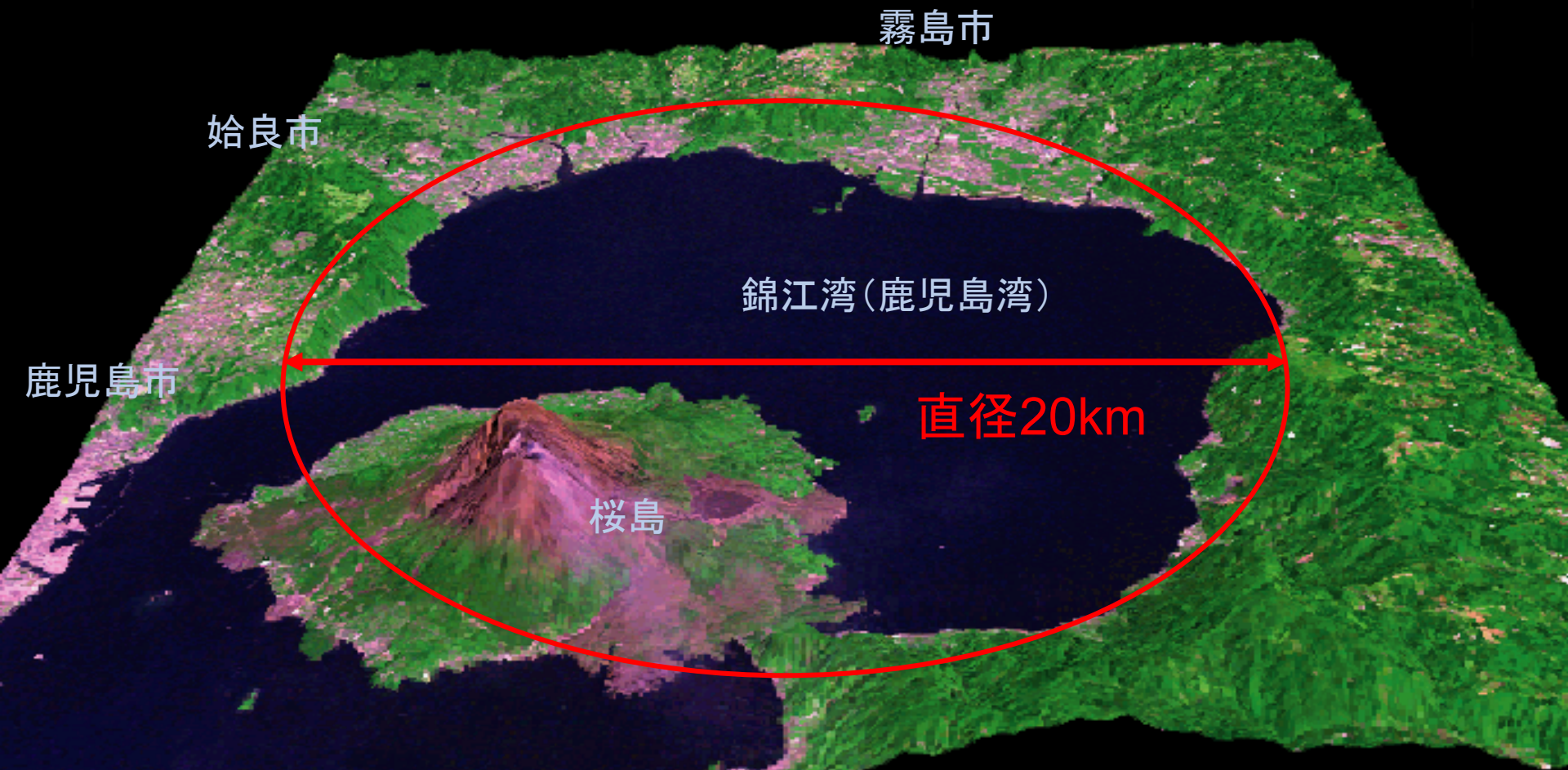
大正大噴火では、
噴出物総量 約 2km^3
(東京ドーム約1,600個分)



歴史時代の噴火の溶岩流



始良カルデラ: 29000年前の巨大噴火でできた陥没穴



始良カルデラ噴火

—29,000年前の巨大噴火—

京都でも厚さ40cm

火山灰の拡散範囲

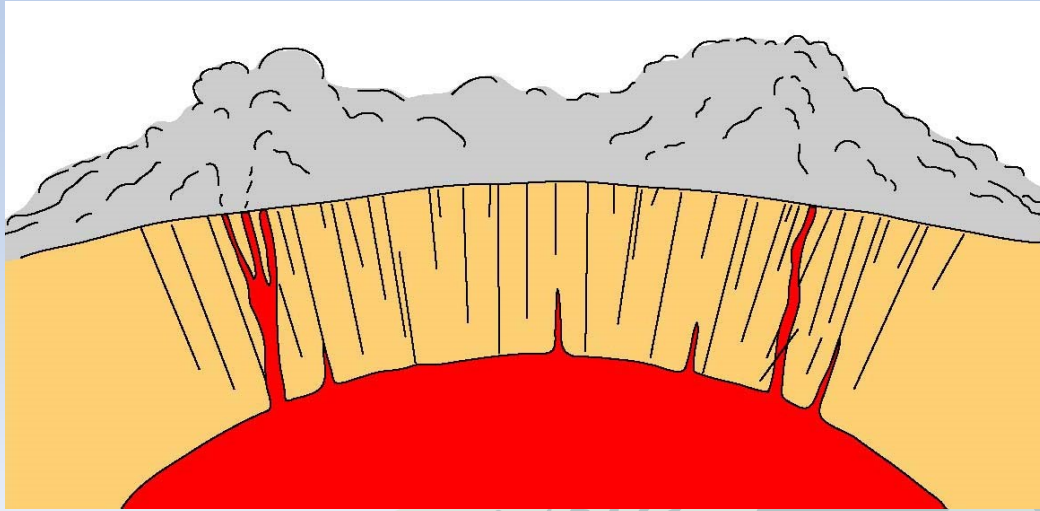
入戸火砕流

シラス台地

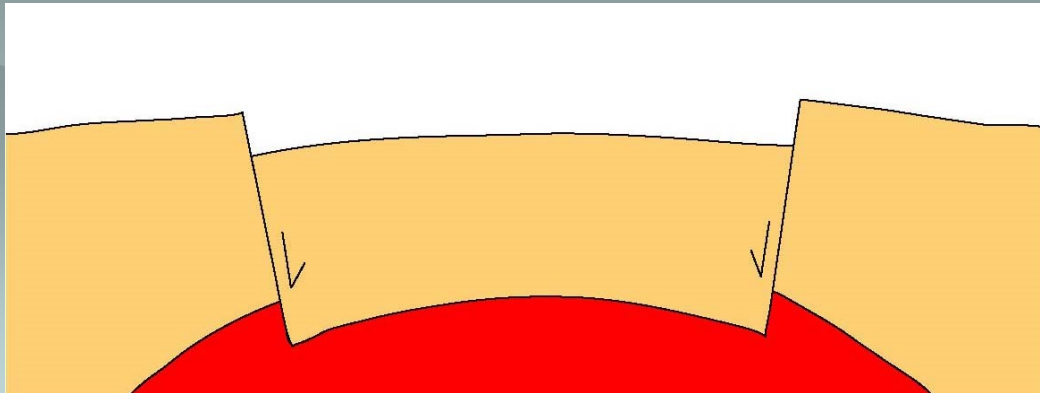


カルデラができる

巨大噴火

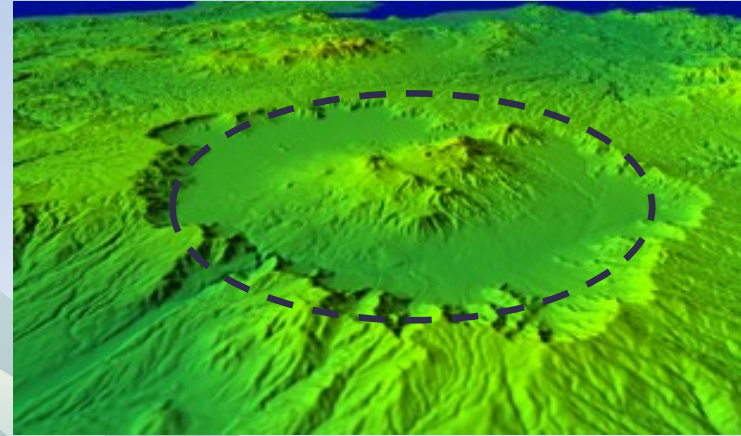


陥没 : ずり落ちる



カルデラ地形の例

阿蘇カルデラ



始良カルデラ

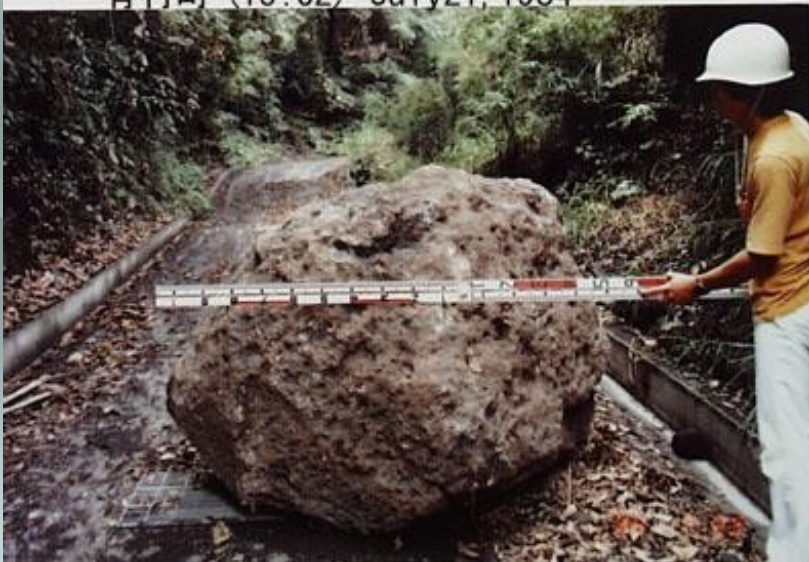


噴石(火山弾)

火山の爆発では大きな石を遠くまで飛ばす



有村町 (15:02) July 21, 1984



火山レキ、軽石



風下側では火山レキ、軽石
のような小さな石が飛んでく
る



レインボー桜島（桜島横山町）

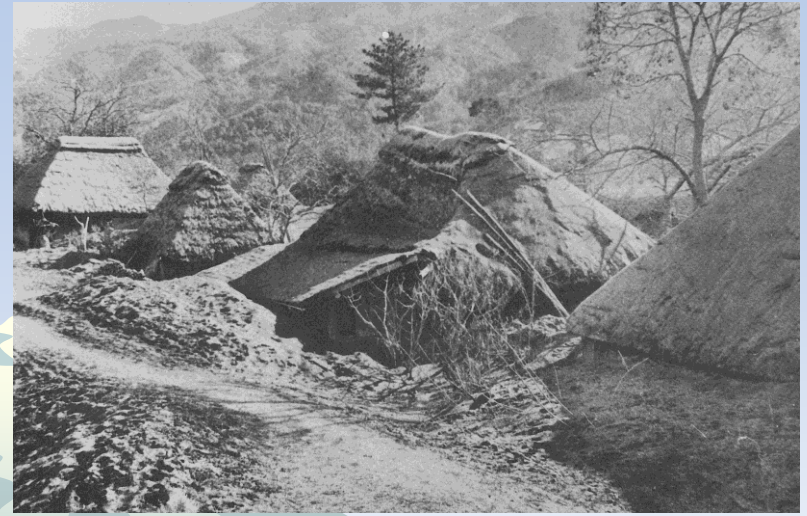
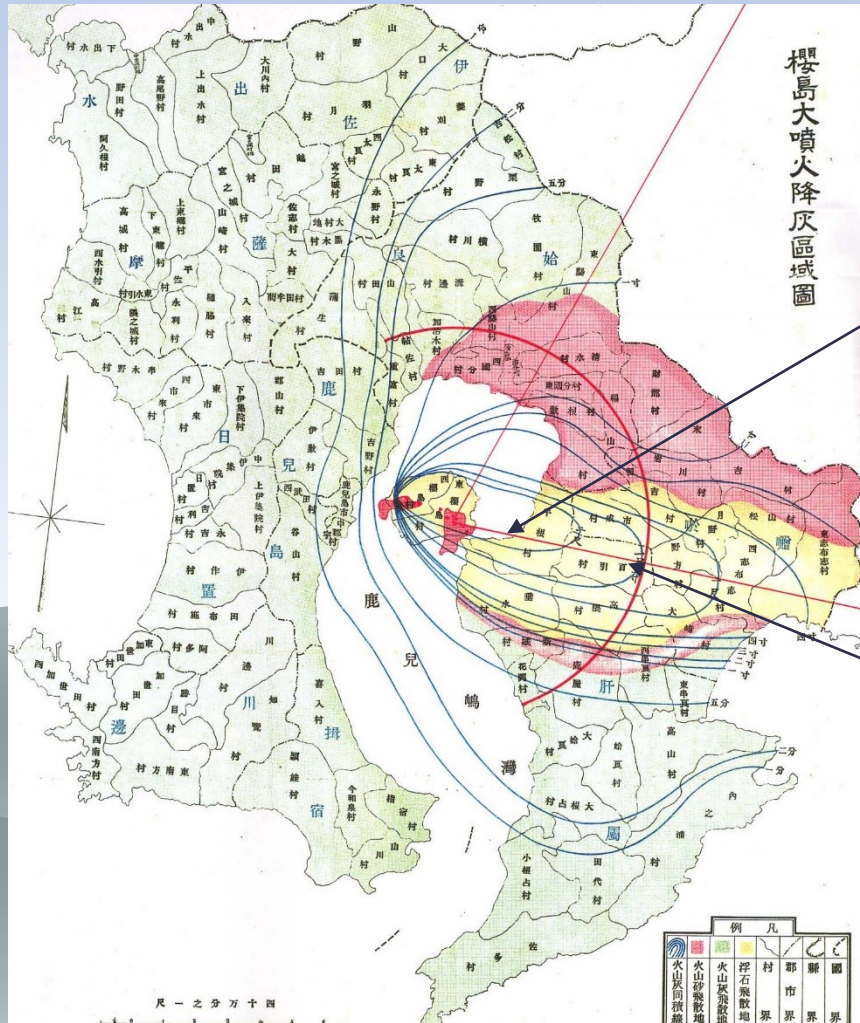
降灰・降下軽石（大規模噴火時）

大規模噴火時には風下側に大量の火山灰と軽石が降下する

黒神の埋没鳥居



大正大噴火時に桜島周辺では・・・

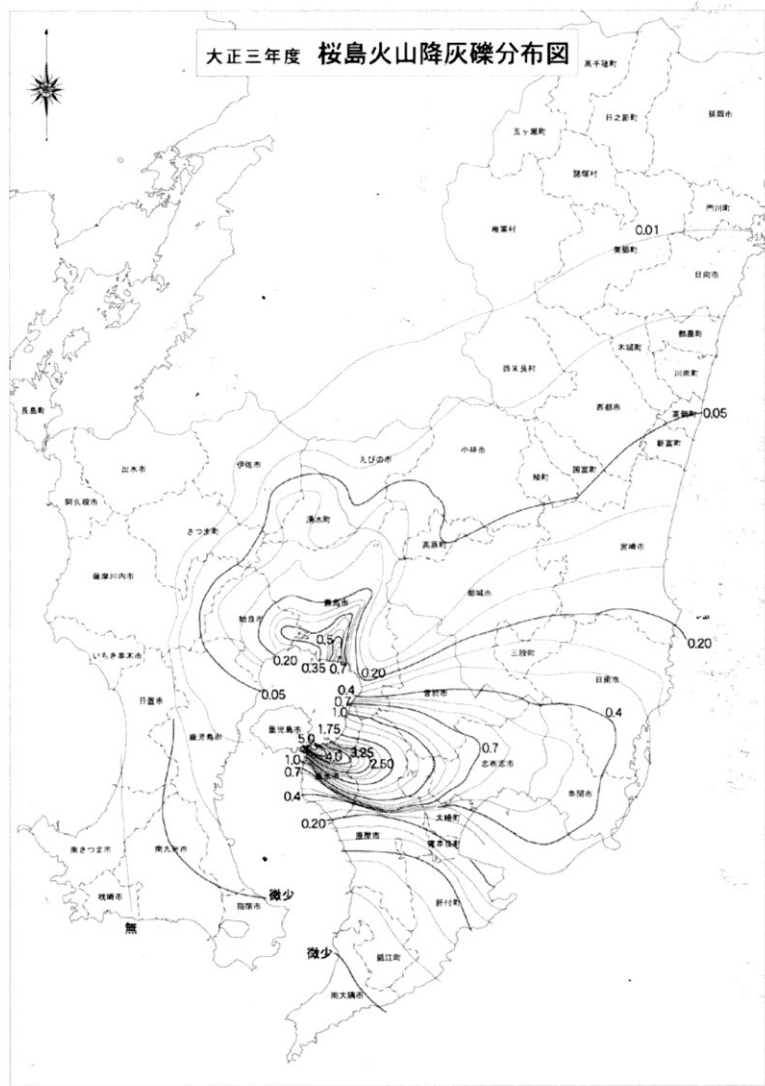


桜島から10km(牛根村):60~100cm



桜島から20km(百引村):45~60cm

宮崎や東京まで火山灰が到達した



鹿児島市東下石町4番21号 鹿児島地図センター(南島屋書店) 電話099-222-3264代表

図2-4 火山降灰礫分布図 出典：金井, 1920 より作成 (単位：尺)

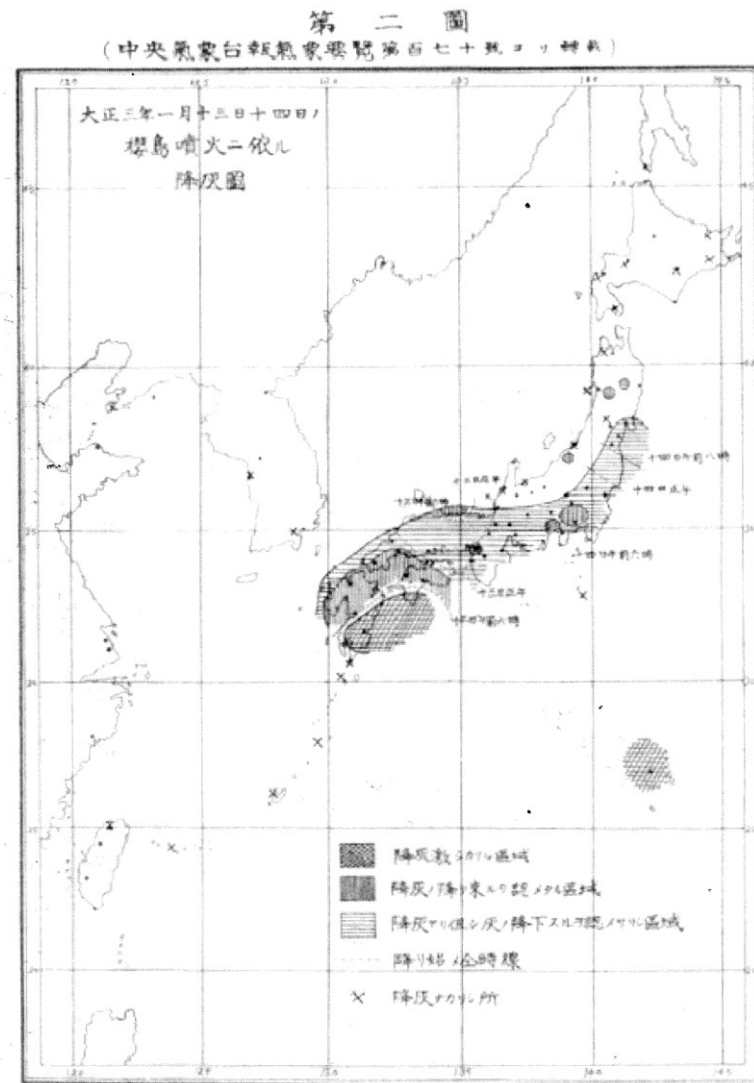


図2-2 大正噴火による降灰範囲 出典：鹿児島県, 1927

溶岩流



伊豆大島

溶岩噴泉(玄武岩:伊豆大島)

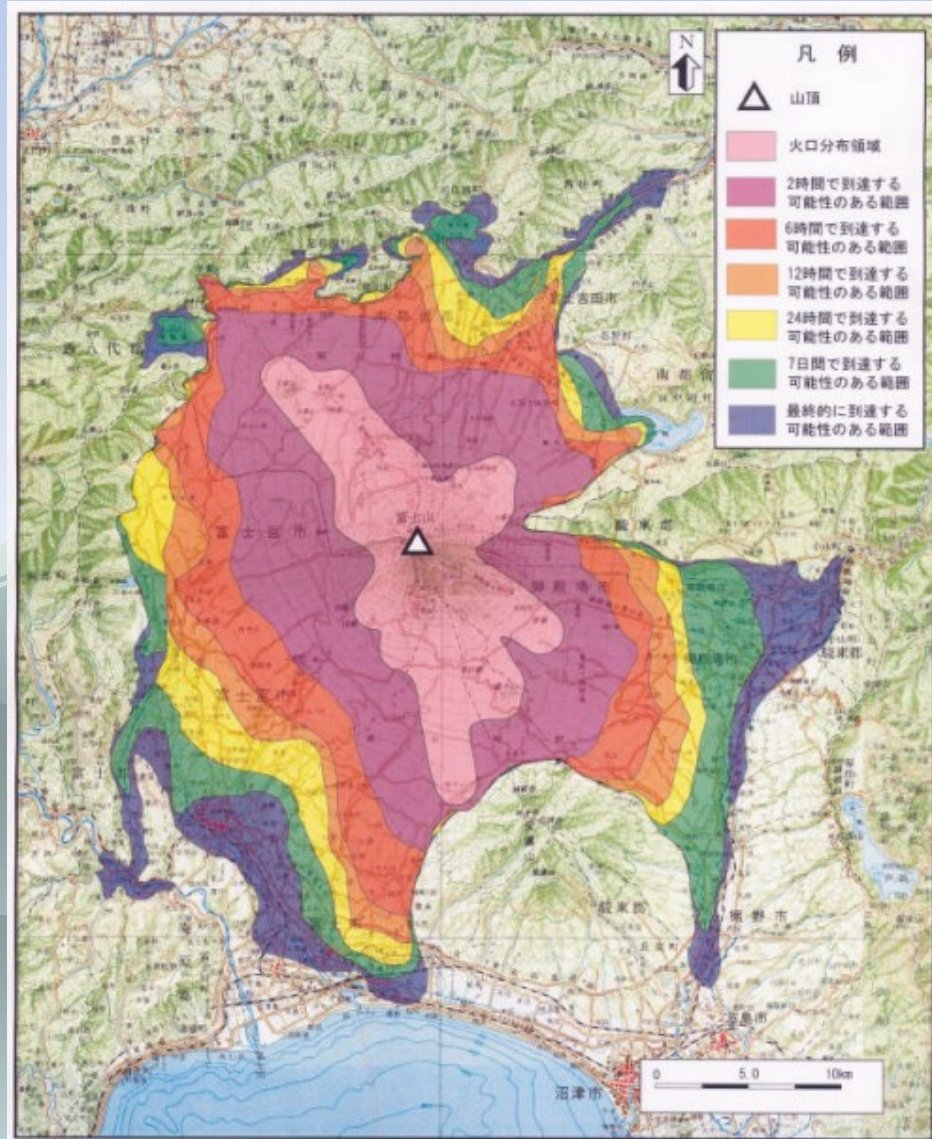


ブルカノ式噴火(安山岩:桜島)



溶岩円頂丘(デイサイト:有珠山)

富士山の溶岩流が到達する可能性がある距離



地震

大正大噴火の開始8時間後、大地震が発生

地震で壊れた石垣

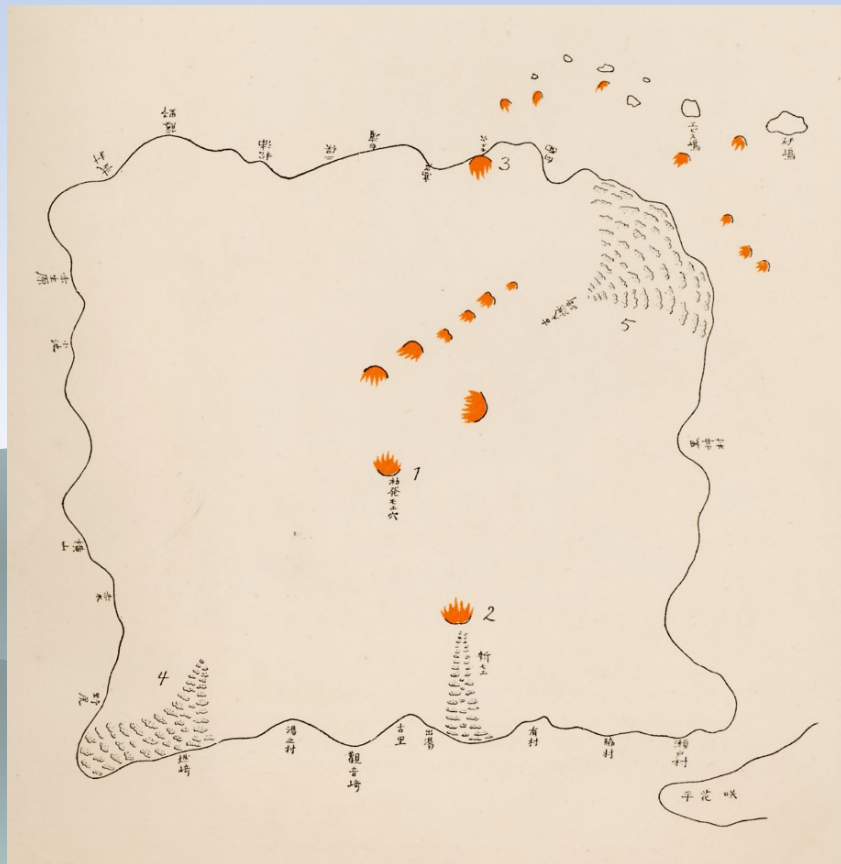


大正大噴火発生
の8時間後、噴火
中にM7.1の大地
震が発生

小規模な津波も発生
(約2m)

火山噴火による津波

桜島安永大噴火の時の火口



海底で大噴火が起こると津波が発生する

地盤沈下も発生しているので海岸付近は危険

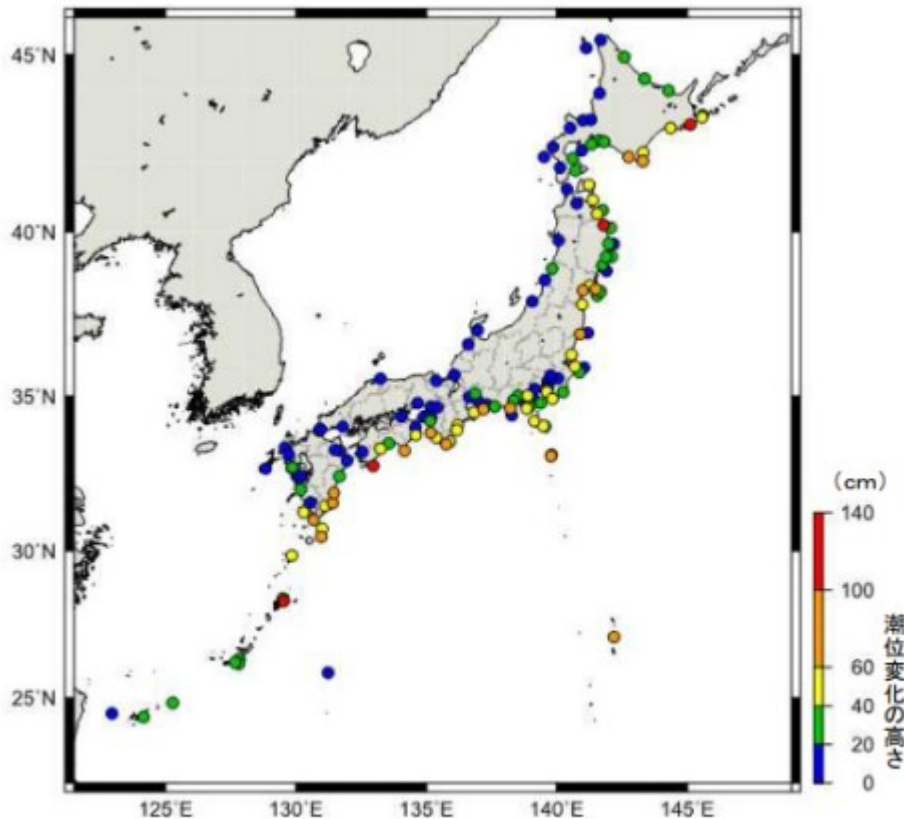
プレート境界の地震発生時の津波



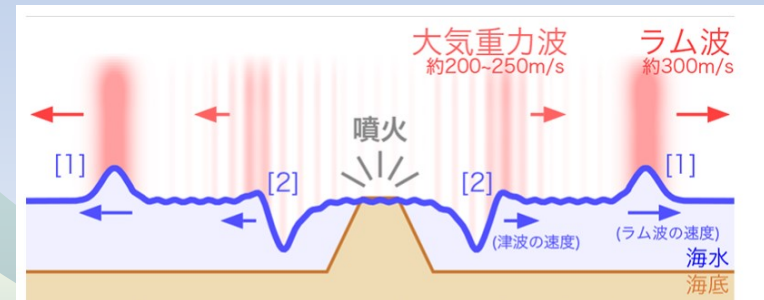
火山噴火時はプレートではなく噴出物で海面が持ち上がる

2022年トンガファンガ噴火 津波が発生

■国内で観測された潮位変化の最大の高さ



国内沿岸部で観測された潮位変化の最大値（気象庁提供）

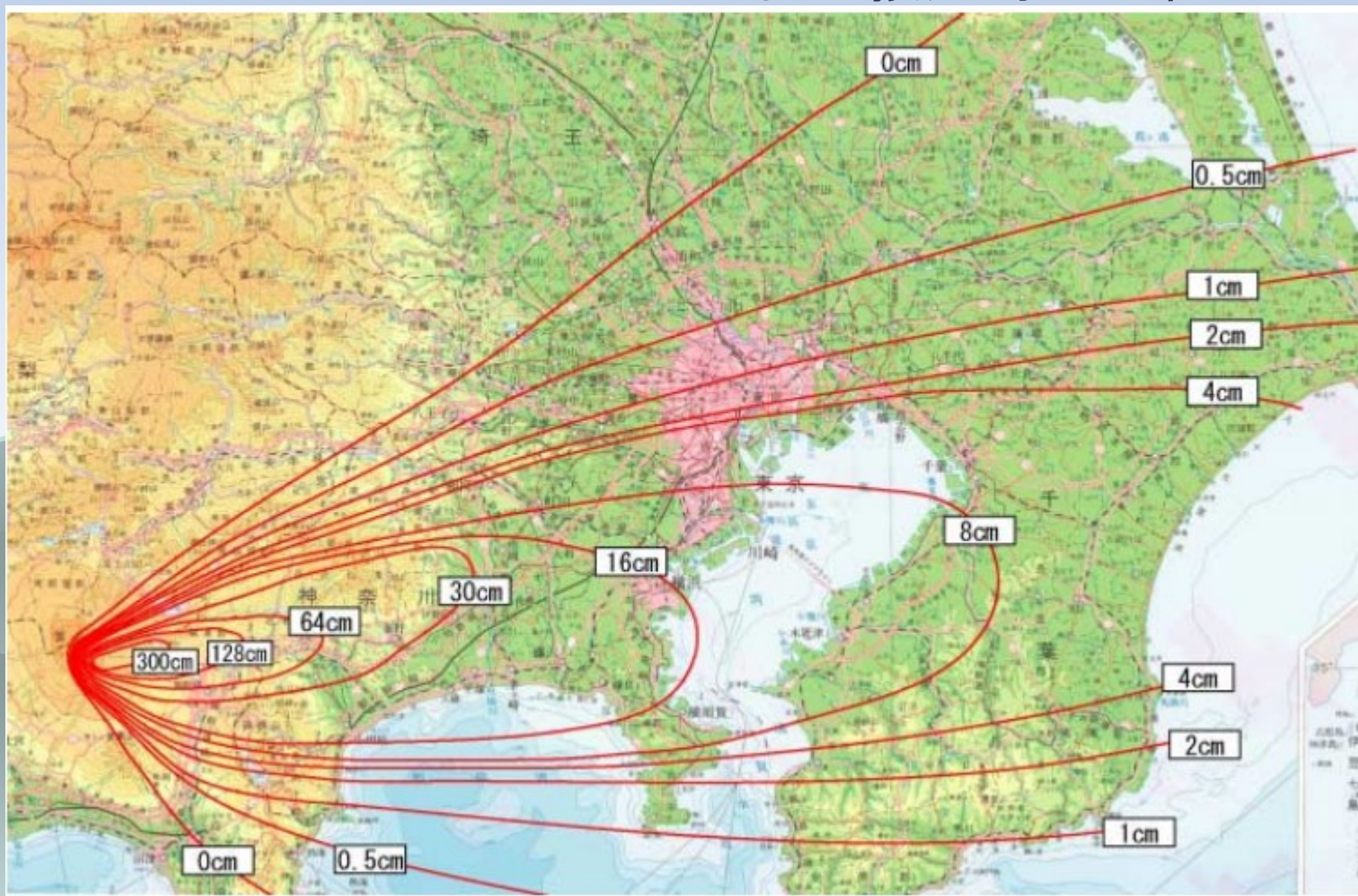


防災科学技術研究所HP

日本国内で最大約1mの
津波が到達

富士山の火山灰が到達する可能性がある 距離と厚さ

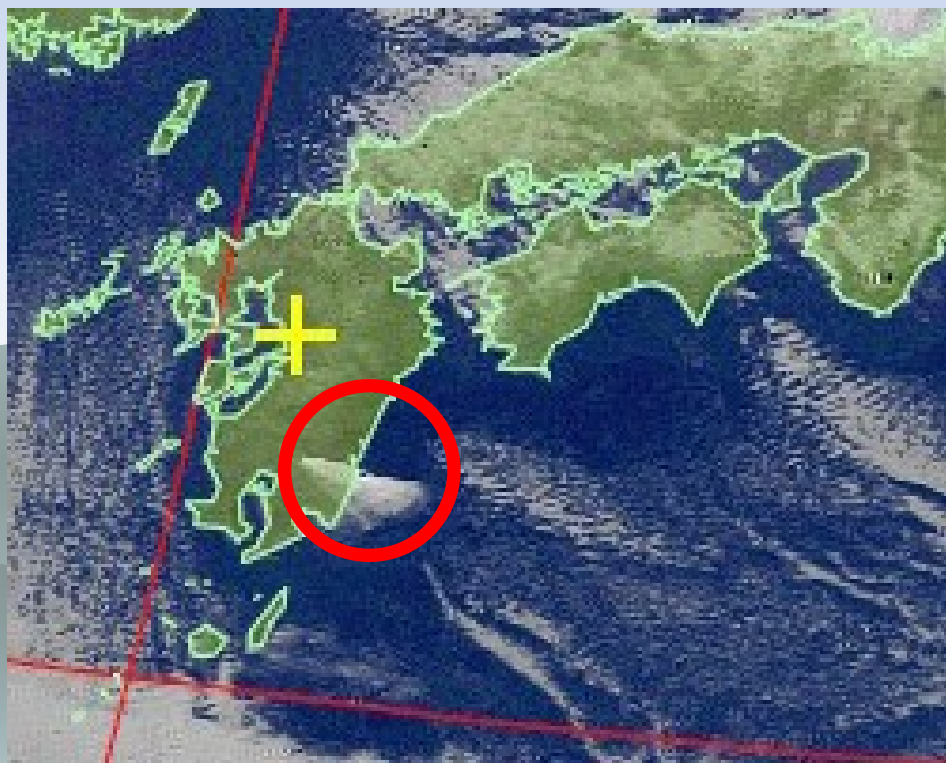
噴火時の風向き次第
台風接近時など東風だと...



火山灰は広範に被害が及ぶ

噴煙(火山灰)は風下側に流れて拡散していく

2011年 新燃岳噴火



交通機関に影響

航空機、道路、鉄道

農作物に影響

野菜、飼料作物

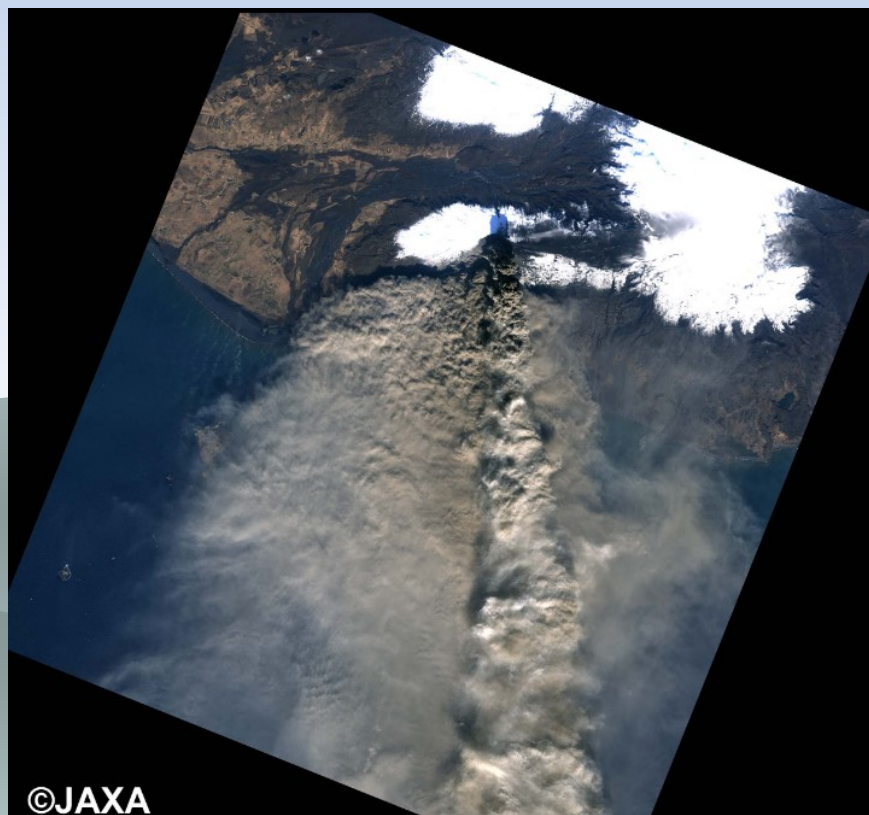
農業用施設(ビニールハウス)

エイヤフィヤトラヨークトル火山

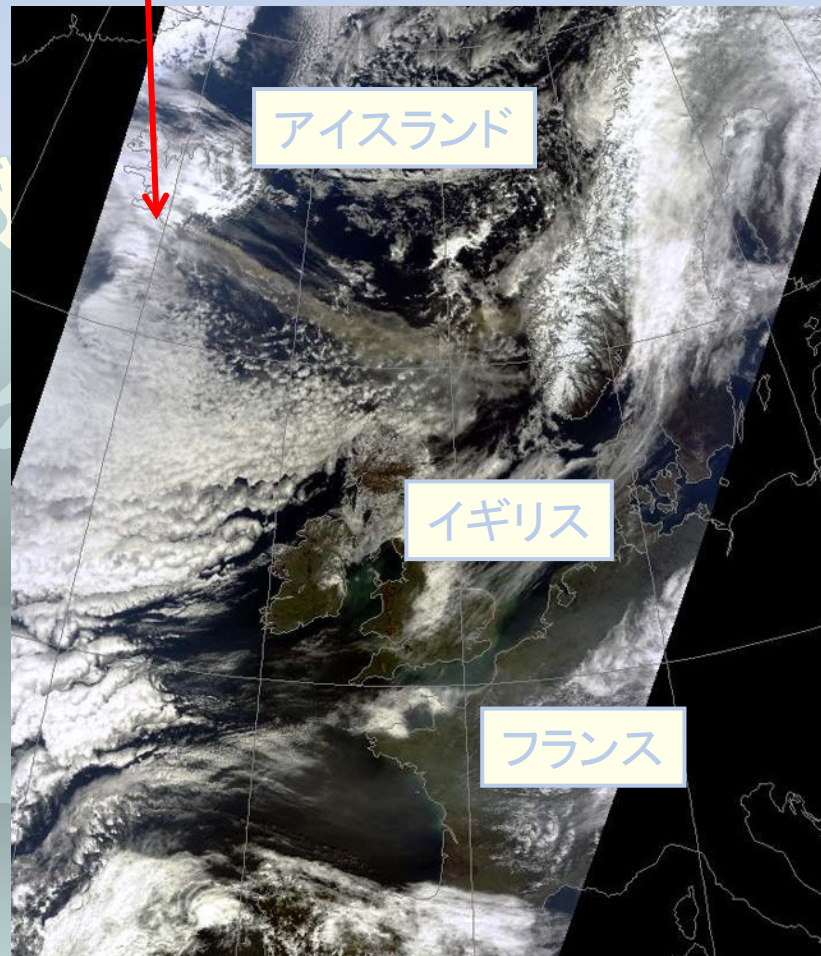
ヨーロッパの主要空港
が閉鎖

Eyjafjallajökull

2010年 アイスランドの火山噴火



JAXA

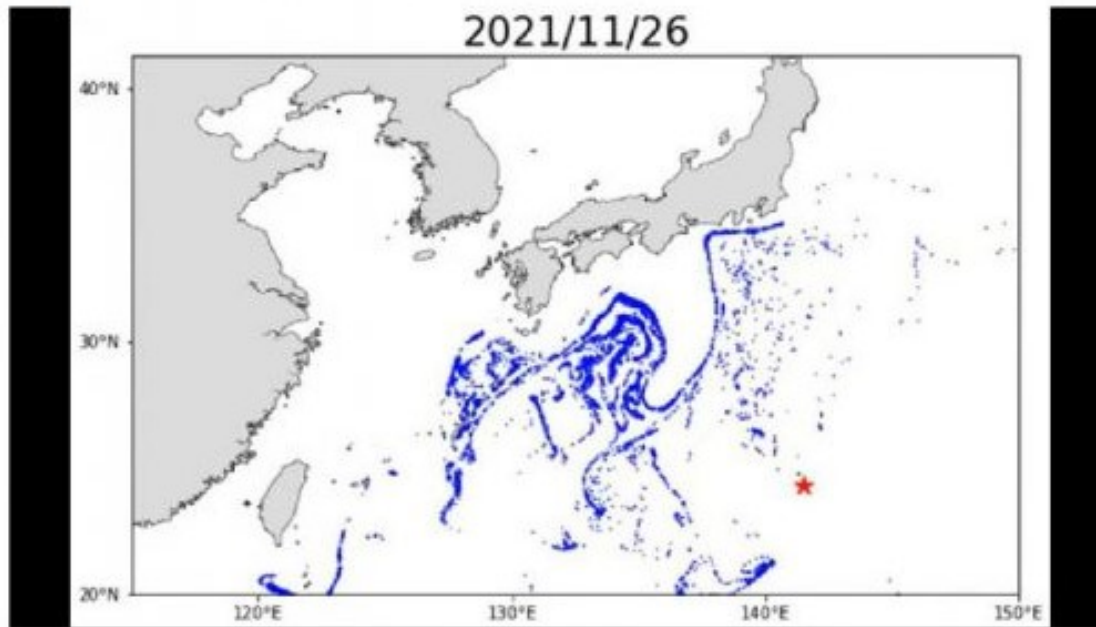


海洋の火山噴火による軽石漂着

2021年福徳岡ノ場の噴火
1914年桜島大正大噴火に次ぐ噴火規模
大量の軽石が太平洋上を漂流した

沖縄県国頭村に到達した軽石

・海流予測モデルを利用した軽石漂流予測シミュレーション



GSJ, AIST

産業技術総合研究所

関西圏に影響がある噴火被害 (大規模噴火)

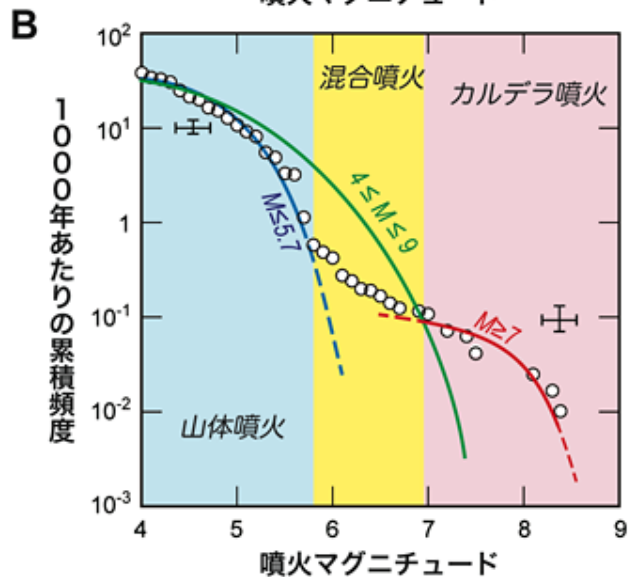
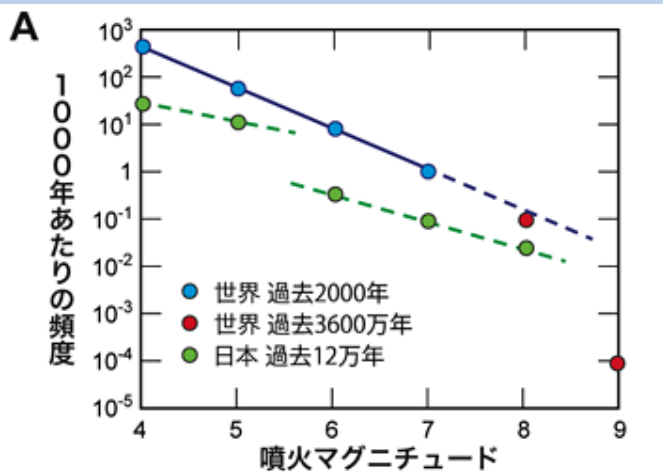
噴火による直接的影響

- ・ は風向き次第だが、桜島や富士山の大規模噴火で降灰がある可能性
- ・ 海洋の火山噴火で航路上に軽石到達の可能性

噴火による間接的影響(交通網遮断)

- ・ 富士山噴火時は東名高速、東海道新幹線など陸路の交通網は遮断される可能性
- ・ 羽田、成田空港など主要空港の閉鎖の可能性
(風向きによっては関空、伊丹、セントレアも)

カルデラ級噴火



日本列島で今後100年間に
カルデラ噴火が起こる確率は
約1%

マグニチュード	噴出量 (kg)	マグマ噴出量 ^a (km ³)	火山灰量 (km ³)	累積頻度 ^b (千年当)	100年 発生確率 ^b (%)	累積頻度 ^c (千年当)	100年 発生確率 ^c (%)
7	1.0×10^{14}	40	100	0.10	1.0	0.073	0.73
8	1.0×10^{15}	400	1000	0.025	0.25	0.026	0.26

^a マグマの密度を2500 kg/m³として計算

^b 噴火データベースに基づく値

^c 噴火データベースをワイブル関数で近似した場合の値

【表1】日本列島における巨大カルデラ噴火の発生

神戸大学HP
巽・鈴木(2014)

カルデラ級噴火

火砕流

周辺の数100 kmは高温の火砕流が覆う
例) イエローストーンの噴火では9万人が即死

降下火山灰

数1000 kmまで火山灰が到達する
近傍では数mの厚さになる
ライフライン途絶、農耕地は全滅する

寒冷化(地球規模)

成層圏に達した噴煙が地球を覆い尽くす
例) イエローストーンの噴火では平均気温が10度下がり、農作物被害のため世界中で大量の餓死者が出る