

火山噴火の可能性と防災対策について

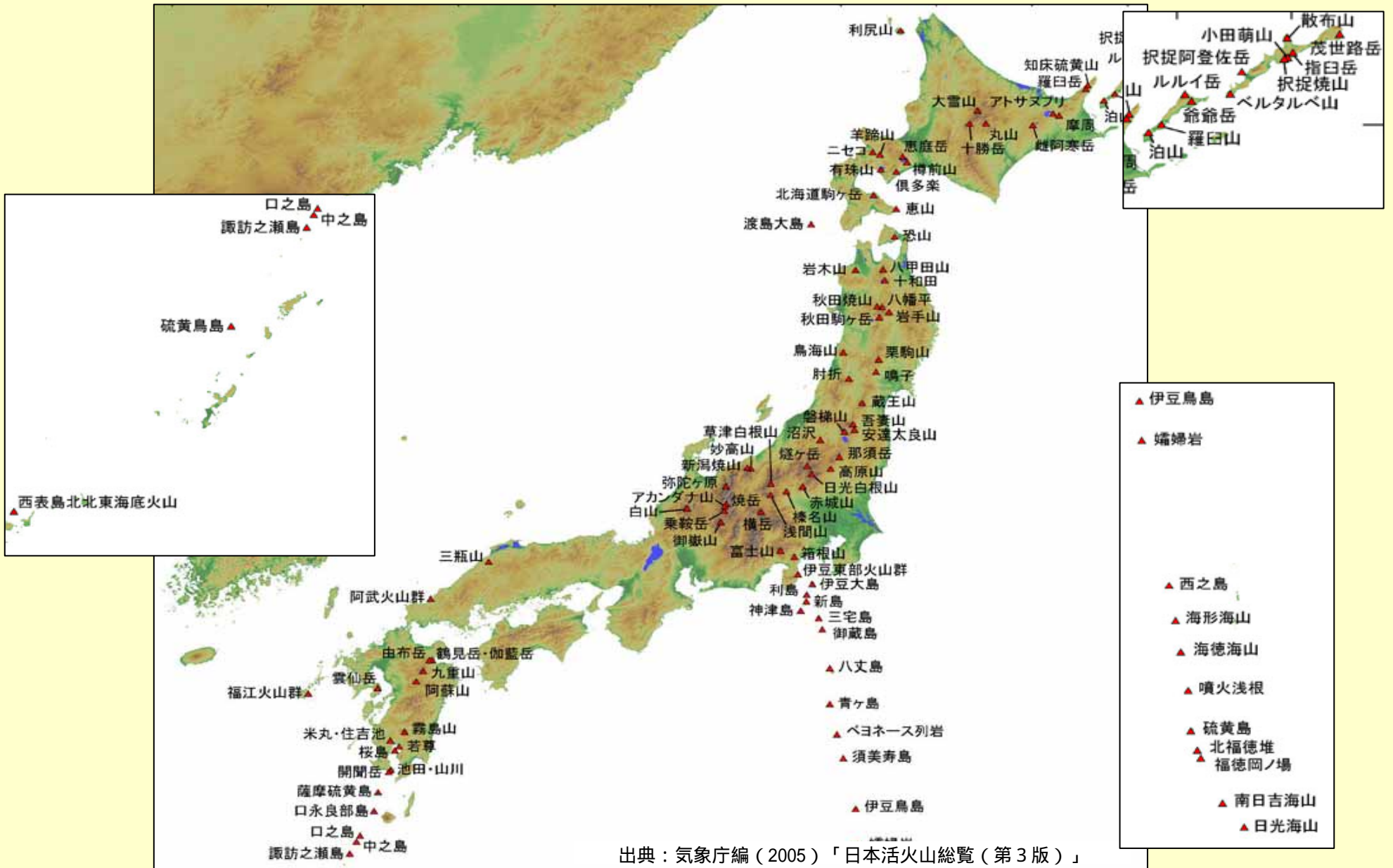
平成 21 年 4 月 21 日

東京大学地震研究所教授

藤井 敏嗣

日本の活火山の分布

我が国には、全世界の活火山数の7%にあたる108の活火山が分布。



出典：気象庁編（2005）「日本活火山総覧（第3版）」

火山噴火に伴う現象

- 噴火に伴う現象が多様（噴石、火砕流、溶岩流、融雪型火山泥流、降灰、土石流、火山ガス、地震）。



噴石・降灰（平成12年有珠山）



1991.6.3
出典：NPO法人砂防広報センター副読本

火砕流（平成3年雲仙岳）



1986.11.19 東京都提供

溶岩流（昭和61年伊豆大島）



上富良野町提供

融雪型火山泥流（大正15年十勝岳）



1984.8.25 国土交通省大隅河川国道事務所提供

土石流（桜島）



火山ガス（平成12年三宅島）

- 噴石、火砕流、融雪型火山泥流等については、現象が生じてから短時間で居住地域に影響を及ぼし、住民や観光客等の生命に危険が及ぶ可能性がある。**被害の軽減を図るためには、噴火の兆候を捉え、住民等を迅速に避難させることが重要。**

近年の火山噴火災害

平成3年雲仙岳噴火



- ・避難勧告が出されていたものの、規模の大きな火砕流により、避難勧告地域にいた報道関係者などが被災し、死者・行方不明者43名。

平成12年有珠山噴火



- ・約1万6千人が避難指示・勧告の対象となったが、噴火前に迅速な避難が行われたこと等により、人的な被害はなし。

平成12年三宅島噴火



- ・山頂噴火が繰り返されたことから全島避難が行われ、人的な被害はなし。
- ・火山活動が低下した後も大量の火山ガスの放出が続いたことから、4年半にわたり全島避難を実施。

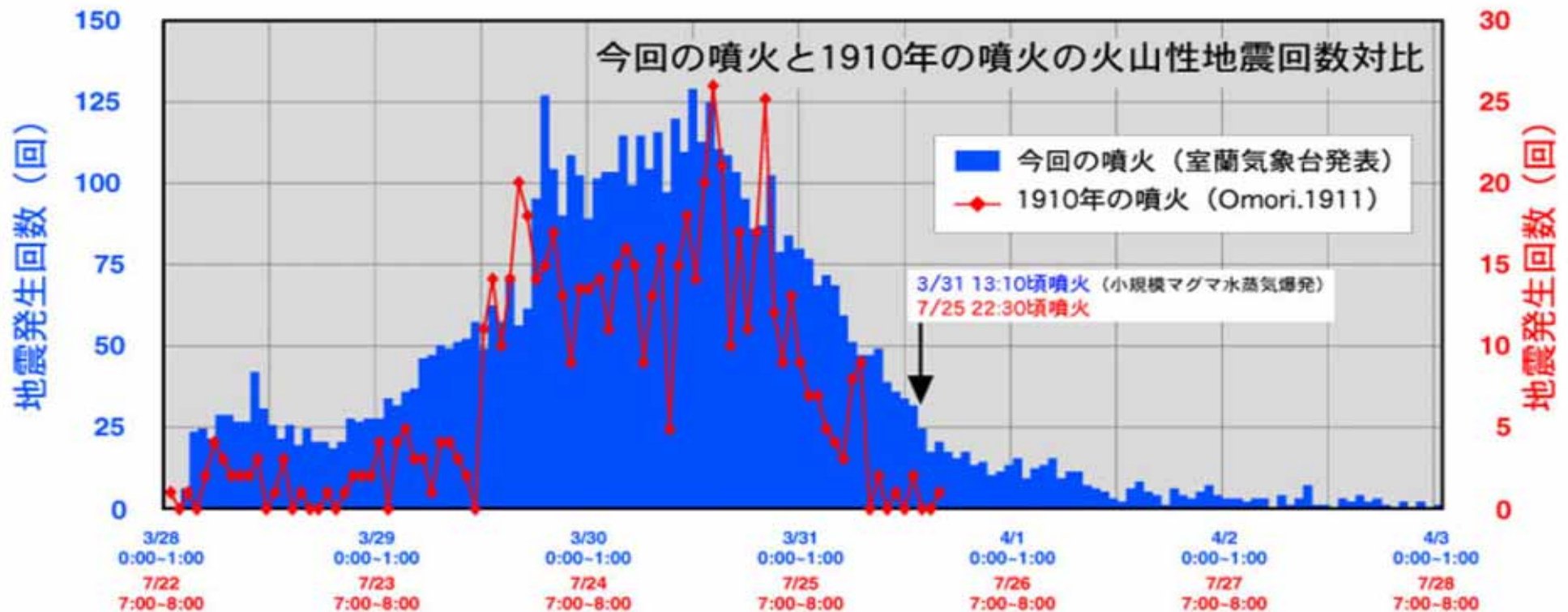
平成12年の有珠山噴火の事例

なぜ有珠山では人的被害がなかったか？

噴火予知による事前避難

過去7回の経験から、有感地震が起こると32時間から10日で噴火に至る

- 有珠山は裏切らない -

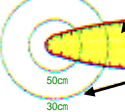


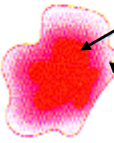
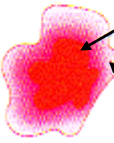
地震開始から地震回数の増加, 噴火開始までの時間はほぼ一致
有珠山は今回も裏切らなかった

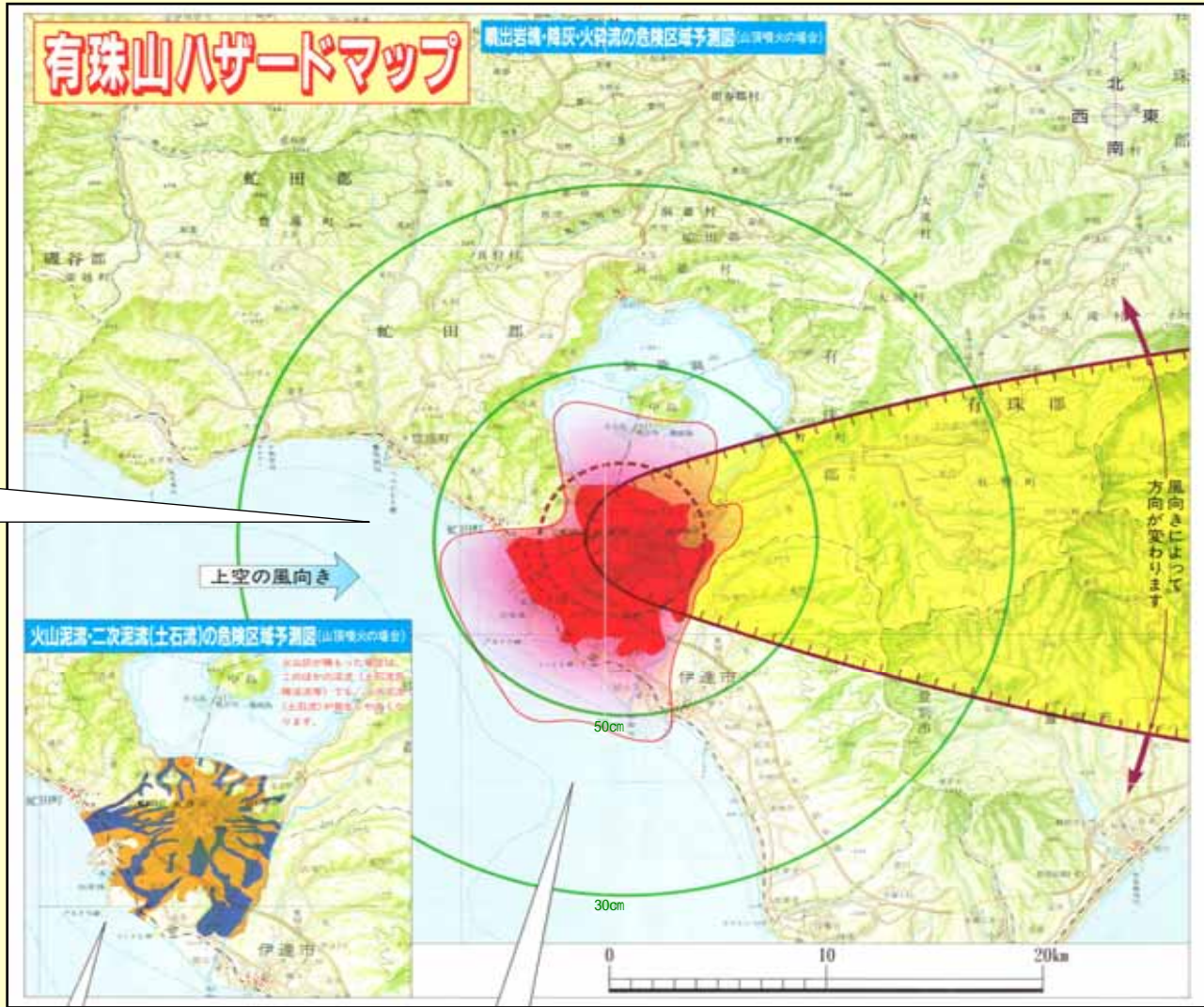
平成12年の有珠山噴火の事例

ハザードマップの整備
 ハザードマップが事前に住民に周知され、ハザードマップを参考に避難の範囲を決めて避難指示が出されたため、事前の円滑な住民避難につながった。

噴出岩塊
 人頭大の岩が飛んで来る危険性の高い区域

降灰
 火山灰が堆積する危険性の高い区域 (西風が卓越している時)
 火山灰が堆積する危険性の高い区域と堆積厚 (風向きが変わった時)

火砕流
 火砕流の本体に襲われる危険性の高い区域
 火砕サージ(火砕流の熱風部)に襲われる危険性の高い区域



出典:有珠山火山防災マップ(1995年版、一部改変)、発行年:1995年、発行者:伊達市・虻田町・壮瞥町・豊浦町・洞爺村

集中危機管理体制

- 政府は非常災害対策本部を設置するとともに、現地対策本部を設置し、住民避難等の意思決定等を迅速に行った。 - ミニ霞ヶ関が伊達市に出現 -






噴火警報および噴火警戒レベルの導入

- 火山の活動度を、避難、避難準備及び入山規制等の具体的な防災行動に結びつくよう区分し、各レベルにキーワードを設定した噴火警戒レベルを導入。
- 気象業務法を改正し、平成19年12月より、レベル2～5は、噴火警報として発表。
- 地元自治体や関係機関等との調整を図り、平成21年4月現在、25火山で導入されている。

火山活動度レベル（従来）

火山活動度レベル (主として噴火規模により区分)		
緊急火山情報	5	極めて大規模な噴火活動等 広域で警戒が必要
	4	中～大規模噴火活動等 火口から離れた地域にも影響 の可能性があり、警戒が必要
臨時火山情報	3	小～中規模噴火活動等 火山活動に 十分注意する必要がある
火山観測情報	2	やや活発な火山活動 火山活動の状態を 見守っていく必要がある
	1	静穏な火山活動 噴火の兆候はない
	0	長期間火山の活動の 兆候がない

噴火警戒レベル（平成19年12月～）

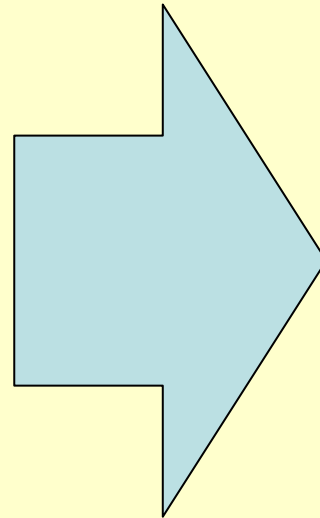
警報等の呼び方	対象範囲	噴火警戒レベル	キーワード	
噴火警報	居住地及び それより火口側	レベル5	避難	
		レベル4	避難準備	
火口周辺警報	火口から 居住地近くまでの 広い範囲の 火口周辺	レベル3	入山規制	
	火口から 少し離れた所までの 火口周辺	レベル2	火口周辺 規制	
噴火予報	火口内等	レベル1	平常	

平成21年2月2日の浅間山の噴火の事例

- ・ 2月2日1時15分頃、小規模な噴火が発生し、噴石が火口から約1 kmまで到達
- ・ 火山灰が関東地方南部まで飛来



2009.2.2 国土交通省利根川水系砂防事務所提供



出典：気象庁報道発表資料

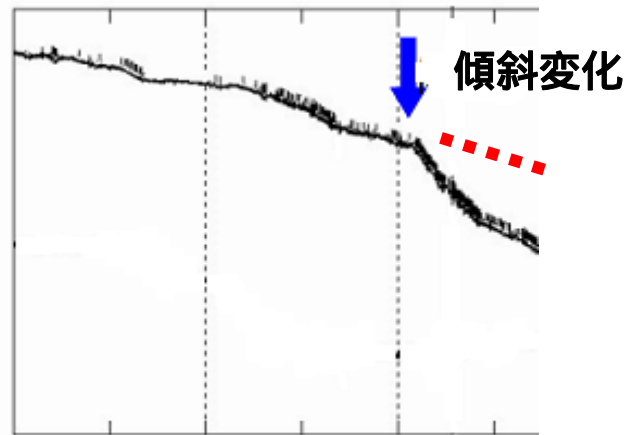
適確な防災対応を講じることができた要因

- ・ 関係機関の連携による観測体制が整備されており、前兆現象を観測し、過去の噴火の知見も踏まえて、噴火警戒レベルを引き上げることができた
- ・ 事前に浅間山周辺の関係機関の間でレベルに応じた防災対応が定められていた

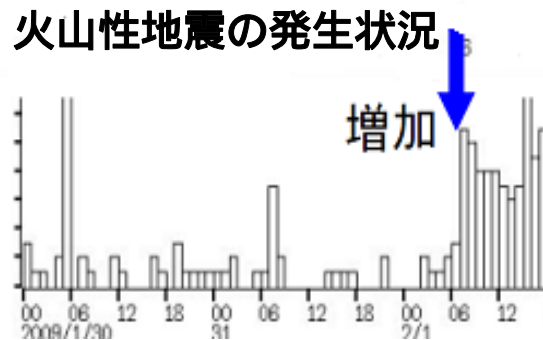
平成21年2月2日の浅間山の噴火の事例

- ・2月1日地震計や傾斜計で前兆現象をとらえ、その日の13時に噴火警戒レベルを3(入山規制)に引き上げ

傾斜変化
2月1日2時頃から



地震増加
2月1日7時頃から



出典：第112回火山噴火予知連絡会 気象庁席上配布資料(一部改変)

2004年9月の噴火時の前兆現象と似てる



2月1日13時00分
噴火警戒レベルを
3(入山規制)に引き上げ

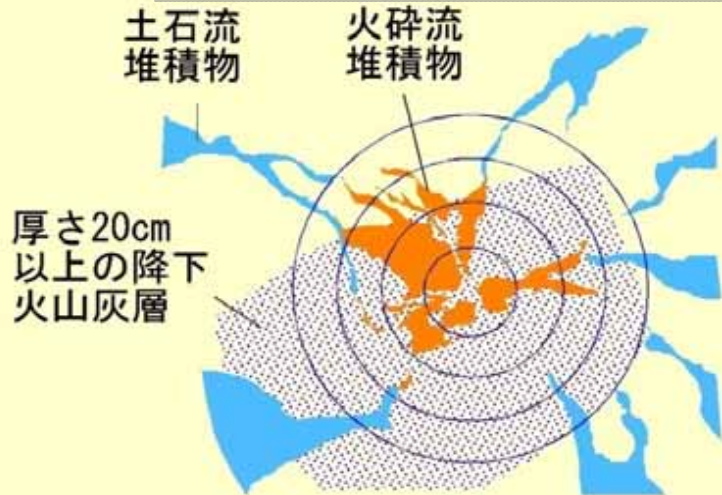


これを受けて、関係機関は
登山規制や通行規制等の
防災対応をすみやかに実施

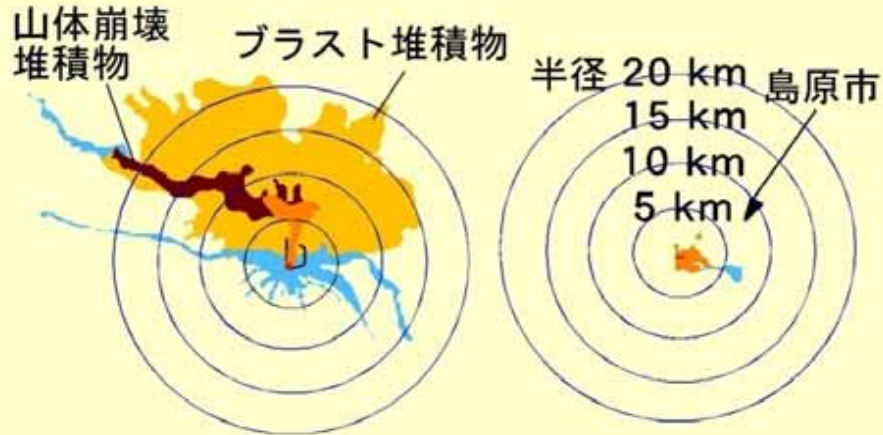
- ・十分な観測体制とそのもとでの噴火経験があれば、かなりの確度で噴火の発生の予測が可能：**百年以上噴火のない火山では確実な予測困難**

噴火災害のスケール

火山災害はローカルなものとは限らない

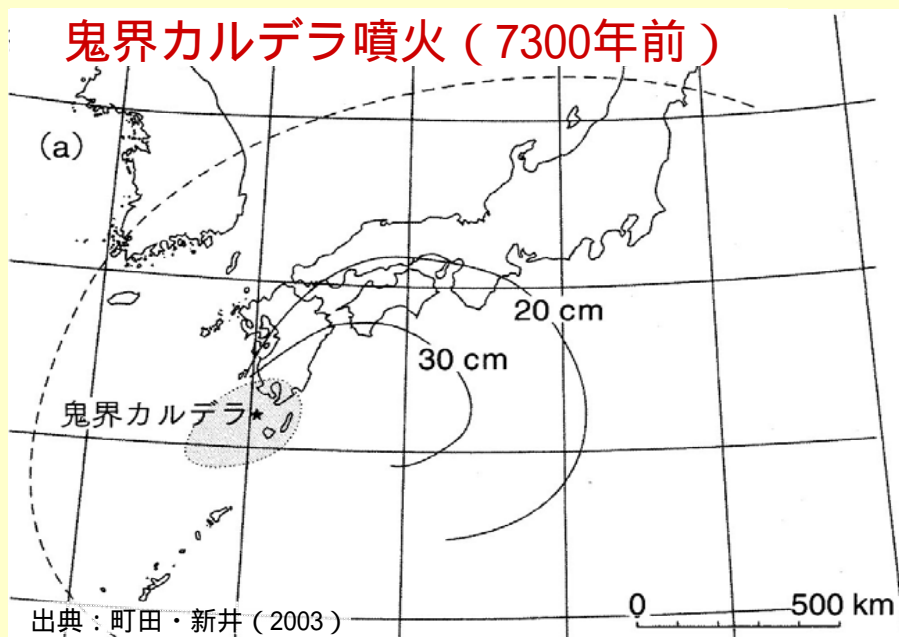
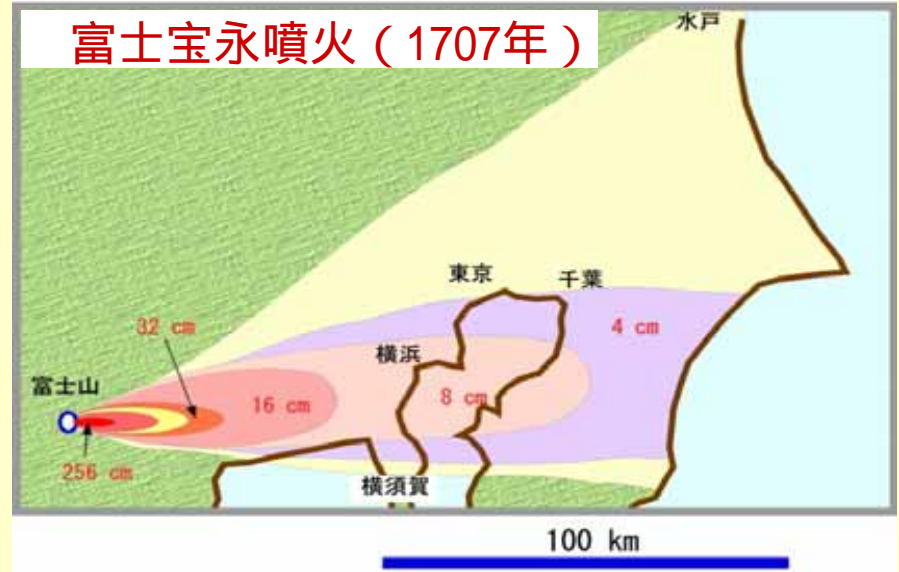


ピナツボ1991年噴火
(フィリピン)



セントヘレンズ
1980年噴火
(アメリカ)

雲仙普賢岳
1990-95年噴火



出典：町田・新井 (2003)

17世紀以降の火山噴火

	噴出物の量		
	10億m ³ 以上	3～10億m ³	1～3億m ³
17世紀	北海道駒ヶ岳(1640) 有珠山(1663) 樽前山(1667)	北海道駒ヶ岳(1694)	
18世紀	樽前山(1739) 桜島(1779-82)	富士山(1707) 伊豆大島(1777-79) 浅間山(1783) 雲仙岳(1792)	有珠山(1769)
19世紀	磐梯山(1888)	有珠山(1822) 有珠山(1853) 北海道駒ヶ岳(1856)	諏訪之瀬島(1813)
20世紀	桜島(1914)	北海道駒ヶ岳(1929)	薩摩硫黄島(1934-35) 有珠山(1943-45) 桜島(1946) 有珠山(1977-78) 雲仙岳(1990-95)
21世紀	?	?	?

・最近の火山噴火はごく小規模だが、21世紀中には中～大規模の噴火が5～6回発生すると想定すべき

提言 —火山の観測研究・監視体制について—

- ・ 21世紀中には、中～大規模噴火が5～6回発生すると想定すべき。
- ・ 大部分の火山で、噴火前に何らかの異常を捉えることに成功しており、十分な観測を行っていれば、短期的予測は可能。しかし、前兆現象の解釈は経験則に頼っていること、また噴火推移の予測は現在でも困難であることから、今後も火山噴火予知研究の推進が不可欠。
- ・ 海外では、数百年の休止期間の後に噴火を再開するのは普通のことであり、場合によっては数千年以上の活動休止期間の後に、突如噴火した事例もある。
- ・ こういう火山では、噴火再開の前兆現象は未経験であるので、予知研究の推進により、判断能力を向上させる必要がある。また前兆現象はごく微弱であるので、現在静穏な火山でも火山近傍での観測の充実が重要。

火山の観測・監視体制の現状

- ・ 連続監視が行われている火山は34火山のみ

火山観測研究・監視体制の充実強化の推進

提言 —住民等の避難体制の構築について—

- 住民等の避難を迅速かつ円滑に実施するためには、噴火警戒レベルに対応した、具体的で実践的な避難計画等の策定が重要。

ハザードマップの整備状況

- 81の活火山（無人島、海底火山、北方領土の火山を除く）のうち、ハザードマップが整備されているのは38火山（47%）

各火山においてハザードマップ等の整備を進めた上で、それに基づき広域的に連携が取れた具体的な避難計画等の策定を推進

北海道駒ヶ岳の事例



どの時期に？

第一次避難区域

第二次避難区域

どの地域の住民を？

どの経路で？

どの避難場所に？

- | | |
|------------|------------|
| — 国道 | ← 避難の向き |
| ○ 居住地域 | |
| ■ 人口：～100人 | ■ 人口：～300人 |
| ■ 人口：～500人 | ■ 人口：～800人 |