

富士山で起きる大規模現象のリスク試算 および他現象との比較



小山真人（静岡大学防災総合センター）

どこまでを想定し、どこからを諦めるか

従来の第3次被害想定は、歴史上くりかえしてきた東海地震の1つである安政東海地震という、2連動ではあるが「標準的」な東海地震を想定

第4次被害想定では、3.11災害で突きつけられた500年～1,000年に1回程度の「スーパーサイクル」に乗ってくる低頻度大規模現象を想定する方向へ進みつつある

そうするにあたっては、きちんと定量的なリスクを出し、「ここまでは対策するが、ここから先は諦める」という整理（リスクの定量的評価）が必要だろう

（前回の議事と今回の宿題）

リスクの4つの定義

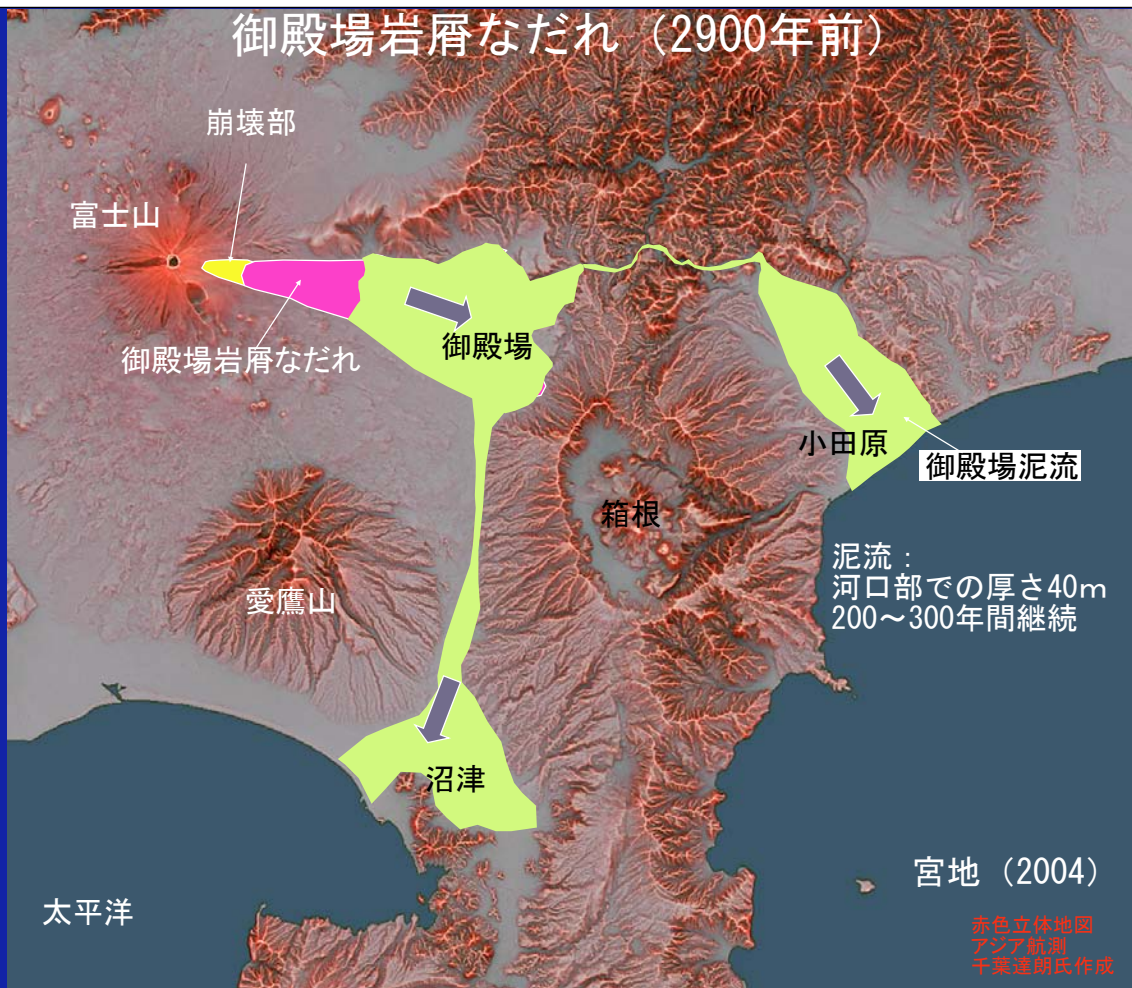
小山 (2005)

1. 漠然と「(潜在的) 危険 (性)」を意味
2. リスク=ハザード (加害要因) の大きさ×生起確率
(National Research Council, 1989 ; 吉川, 1999など)
3. リスク=ハザード×社会の脆弱性 (vulnerability)
(Tilling, 1989) (ハザードに生起確率の概念が内包され, 結果的には被害の期待値を意味)
4. 定量化した被害そのものの意味であり, 被害額とか犠牲者数の具体的予測値 (期待値)

富士山における大規模現象

1. 山体崩壊と岩屑なだれ：現行ハザードマップで想定外
例：東麓：御殿場岩屑なだれ (2900年前)、馬伏川岩屑なだれ (8000年前)、他に2層
西麓～南西麓：田貫湖岩屑なだれ (2万年前) 他4層
北東麓：富士相模川泥流 (1万4000～1万7000年前の3層)
2. 大規模噴火 (マグマ換算で10億立方mクラス)
：現行ハザードマップで7億立方mまでは想定済み
例：1707年宝永噴火 (7億立方m)、864年貞観噴火 (13億立方m)

御殿場岩屑なだれ（2900年前）



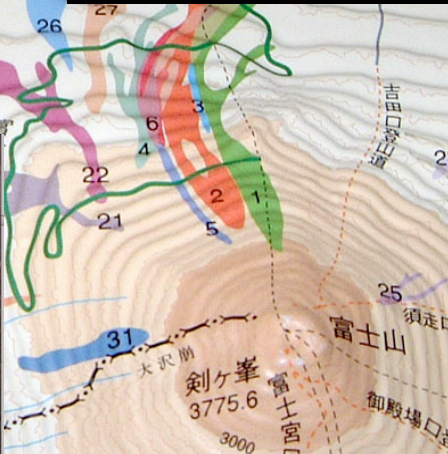
864年富士山貞観噴火

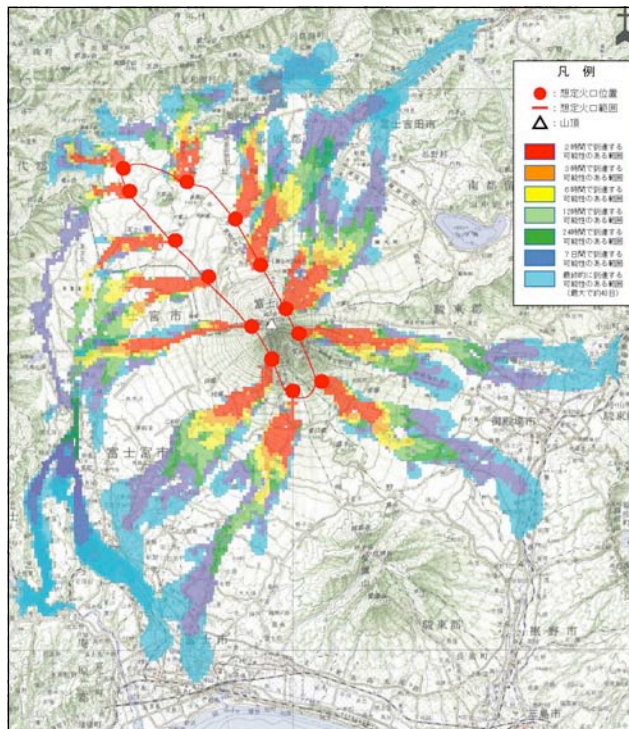


御殿場市「樹空の森」CG



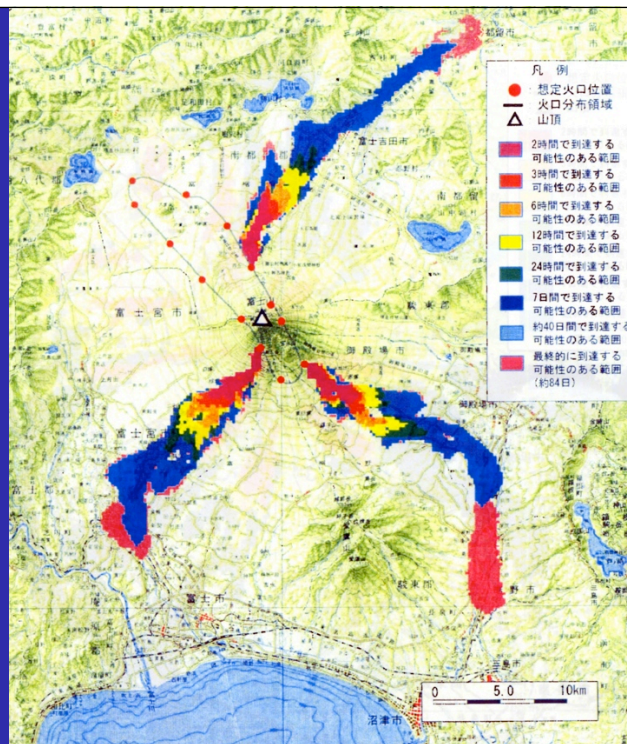
御殿場市「樹空の森」CG





大規模 (0.7km³)

溶岩流出シミュレーション



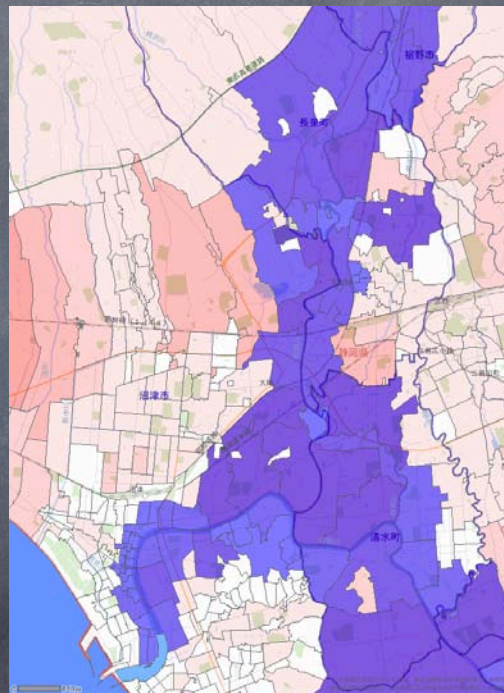
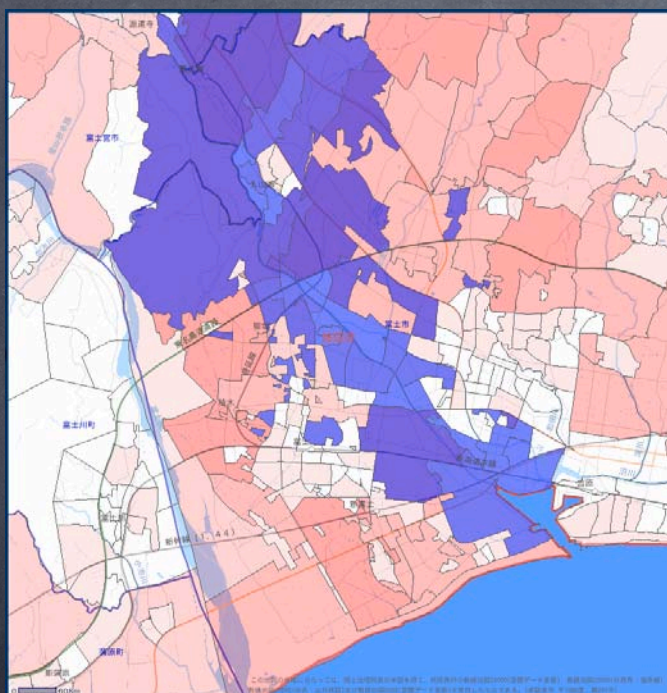
溶岩流数値計算結果図
規模：1.45km³、噴出レート：200m³/sの場合

貞観噴火規模 (1.45km³)

富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)

e-stat 総務省統計局作成

「地図で見る統計 (統計GIS)」で大ざっぱな被災人口計算



潤井川ぞいを大規模溶岩流が流れた場合 (青色部分を被災地区として合算)

富士山における大規模現象のリスク試算

1. 山体崩壊と岩屑なだれ：現行ハザードマップで想定外
東麓：御殿場岩屑なだれ（2900年前）、馬伏川岩屑なだれ（8000年前）→発生頻度を5000年に1度とみる。

被災人口は約40万人（御殿場市9万人、小山町2万人、酒匂川水系8万人、黄瀬川水系21万人）

$$\text{リスク（1年あたりの被災人口）} = 40\text{万人} / 5000\text{年} = 80$$

2. 大規模噴火（10億立方m級）：7億立方mまでは現行ハザードマップで想定済

1707年宝永噴火、864年貞観噴火→発生頻度を1000年に1度
溶岩流出を仮定した被災人口は最大約8万人

$$\text{リスク（1年あたりの被災人口）} = 8\text{万人} / 1000\text{年} = 80$$

参考（被災人口の計算例）

（被災人口：避難できなかった場合は死者数に相当）

1. 山体崩壊と岩屑なだれ（伴う津波は考慮せず）

東側に崩れた場合：約40万人（御殿場市9万人、小山町2万人、酒匂川水系8万人、黄瀬川水系21万人）

北東側に崩れた場合：約38万人（富士吉田市5万人、桂川・相模川水系33万人）

南西側に崩れた場合：約15万人（潤井川＋芝川水系）

2. 大規模（10億立方m級）溶岩流出

裾野市方面：約6万人

御殿場市北部・小山町方面：約5.5万人

御殿場市南部方面：約7.5万人、富士宮北部・芝川方面約8万人

富士宮南部方面：約7万人、富士市中心部方面約6万人

富士吉田方面：約7万人

東田子の浦方面：約2.3万人

他の大規模現象とのリスク比較

1. 日本海溝プレート境界地震（スーパーサイクル）

869年貞観地震、1611年慶長地震、2011年3.11地震→発生頻度を500年に1度とみる。死者行方不明は約2万人

リスク（1年あたりの被災人口）＝2万人/500年＝40

2. 南海トラフのプレート境界地震（通常のサイクル）

通常の2連動or3連動地震→発生頻度を100年に1度とみる
想定死者数は約1.8万人（中央防災会議、2003）

リスク（1年あたりの被災人口）＝1.8万人/100年＝180

3. 南海トラフのプレート境界地震（スーパーサイクル）

発生頻度を500年に1度とみる

想定死者数は約10万人?とみる

リスク（1年あたりの被災人口）＝10万人?/500年＝200?

リスク比較と結論

1. 山体崩壊と岩屑なだれ：現行ハザードマップで想定外

リスク（1年あたりの被災人口）＝40万人/5000年＝80

2. 大規模噴火(10億立方m級)：7億立方mまでは想定済

リスク（1年あたりの被災人口）＝8万人/1000年＝80

3. 日本海溝プレート境界地震（スーパーサイクル）

リスク（1年あたりの被災人口）＝2万人/500年＝40

4. 南海トラフのプレート境界地震（通常のサイクル）

リスク（1年あたりの被災人口）＝1.8万人/100年＝180

5. 南海トラフのプレート境界地震（スーパーサイクル）

リスク（1年あたりの被災人口）＝10万人?/500年＝200?

富士山の山体崩壊のリスクは、大規模噴火や日本海溝のスーパーサイクル地震と同程度

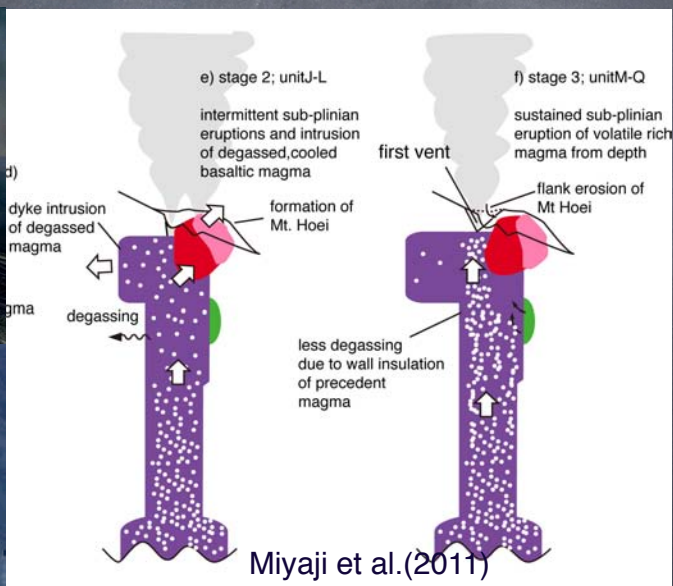
→想定に入れて対策すべき（予知できた場合の避難対策）

1707年宝永噴火でも宝永山の隆起が進行し、山体崩壊の恐れがあった（5000年に1度の現象でも途中まで実現しかけた）

御殿場市「樹空の森」CG



宝永の噴火（1707年）



将来の噴火でも同じことが起きれば、緊急避難の必要あり

地形からわかる宝永噴火の推移

第3火口形成
↓
第2火口形成
↓
宝永山隆起
↓
第1火口形成
↓
スパター丘形成
↓
小爆発と小火口

（宮地直道による）

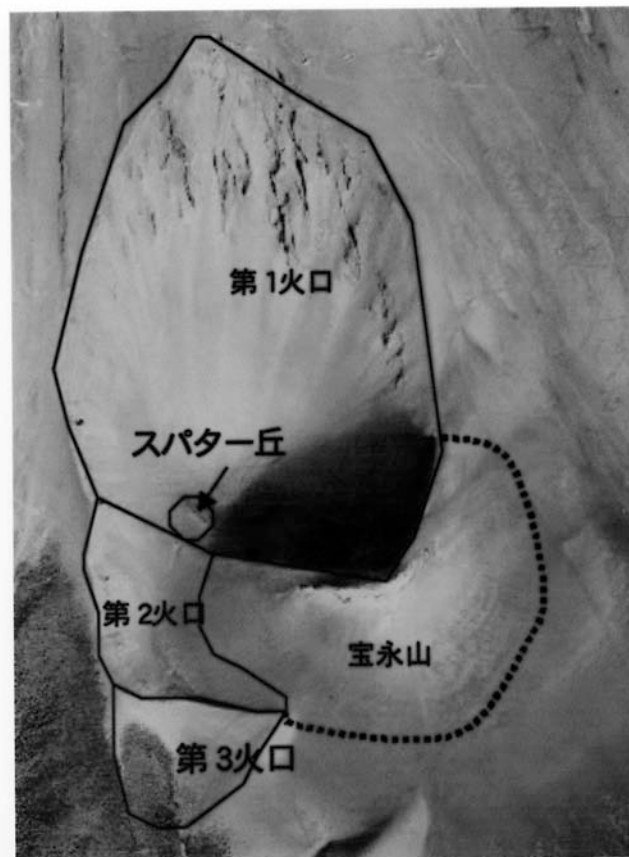


図2 宝永火口一帯の地形から見た火口形成順序

富士山の山体崩壊のメカニズムと予知

1. 地震による強震動 → 予知・避難ともにほぼ不可能
2. マグマによる突き上げと山体の変形 → 予知と避難が可能
3. 山頂付近での大規模水蒸気爆発 → 予知できる場合があるかもしれないが困難

一方、過去の山体崩壊のメカニズムはどれも不明
→ 早急な調査・研究が必要（前のハザードマップでは想定から外れたので調査されていない）

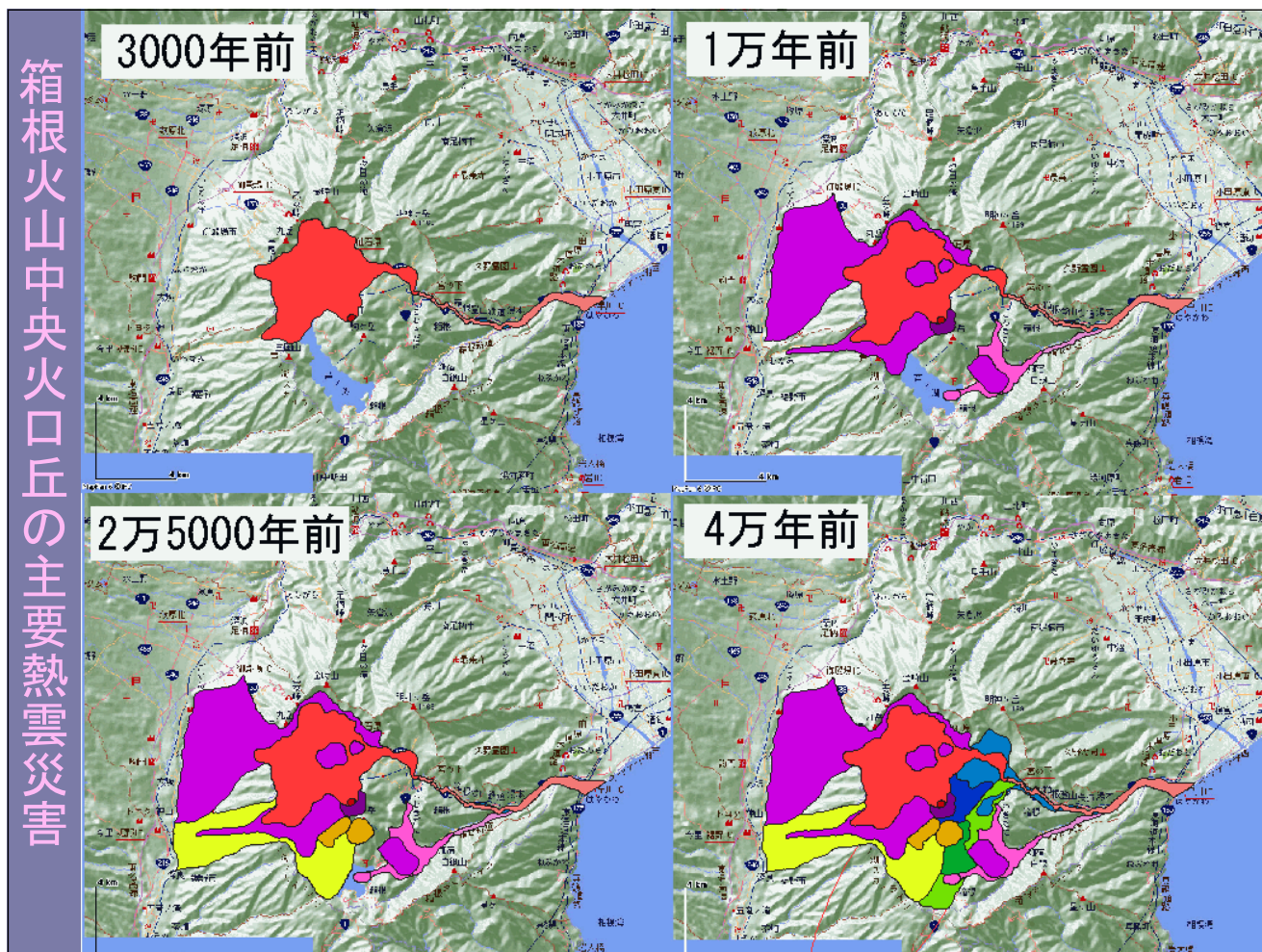
どこから先を「諦める」か

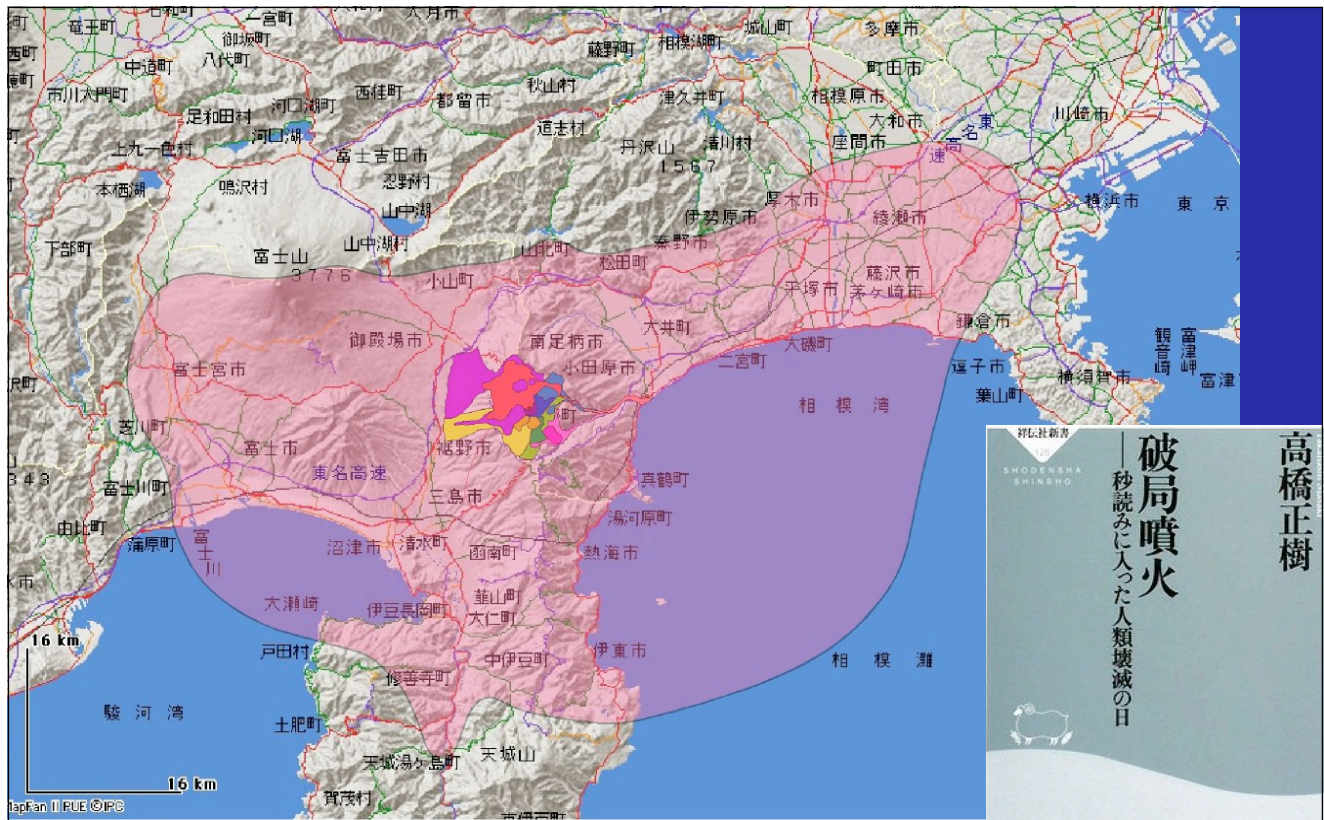
6. 伊豆東部火山群の最悪シナリオ：カワゴ平噴火
リスク（1年あたりの被災人口）＝14万人/3000年＝45
7. 箱根火山中央火口丘の溶岩ドーム崩壊と熱雲
リスク（1年あたりの被災人口）＝35万人/10000年＝35
8. 箱根火山の最悪シナリオ：6万5000年前の火砕流
リスク（1年あたりの被災人口）＝400万人/65000年＝60

6と7のリスクは、3の日本海溝プレート境界地震（スーパーサイクル）のリスク（＝40）と同程度なので、諦めないほうが良いと思われる。

8のリスクも60と同程度だが、発生間隔が数万年に1度と桁違いに小さい。こうした大規模カルデラ噴火のリスクは別途考えた方が良くかもしれない。

3200年前に起きた伊豆東部火山群最大の噴火





6万5000年前に起きた箱根火山東京軽石
の噴火に伴う火砕流