

富士山を登る

田子の浦ゆうち出でてみれば真白にぞ富士の高嶺に雪は降りける 山部赤人

平成20年12月12日応用理学部会技術サロン

平成20年11月25日仙台-伊丹JAL機より撮影

話題の構成

1. 私と富士山
2. 歴史と成り立ち
3. 富士山の噴火履歴と火山災害
4. 噴火の予知に向けて
5. 富士山に登る

・私と富士山



北岳からの富士山

昭和50年8月北岳
から間ノ岳へ



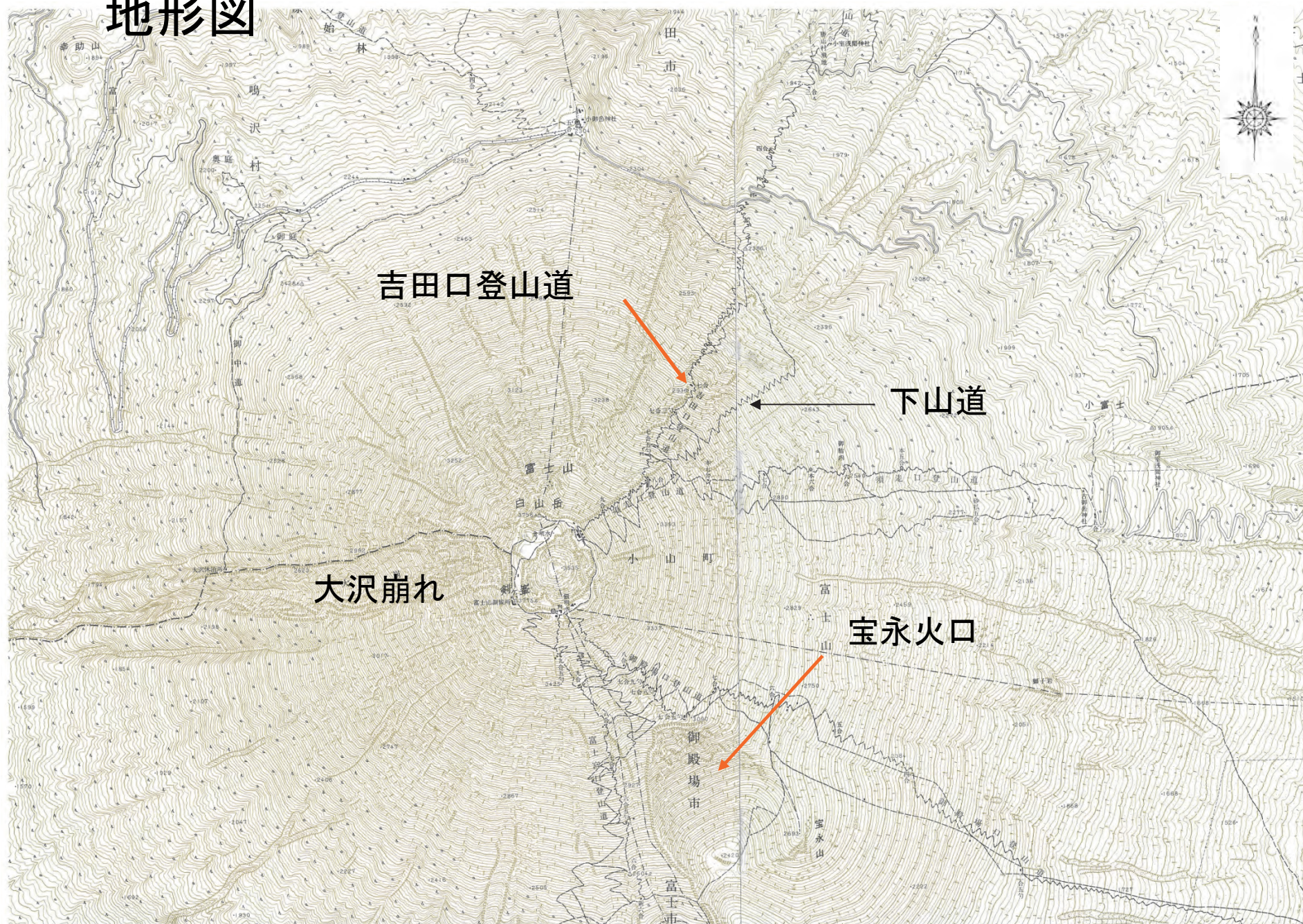
富士登山

- 平成17年7月30日から8月1日（山中仮眠）
- 平成19年8月5日から8月7日（山中2泊お鉢周り）
- 読売旅行社のツアー（石巻発5:30・五合目着15:30頃）

この報告は

- ・国立科学博物館：「富士展・・宝永噴火300年」H19.12.15～20.1.20の資料
- ・富士山に関するインターネット情報
- ・新田次郎・石黒曜・安川茂雄・山崎安治他による

地形図

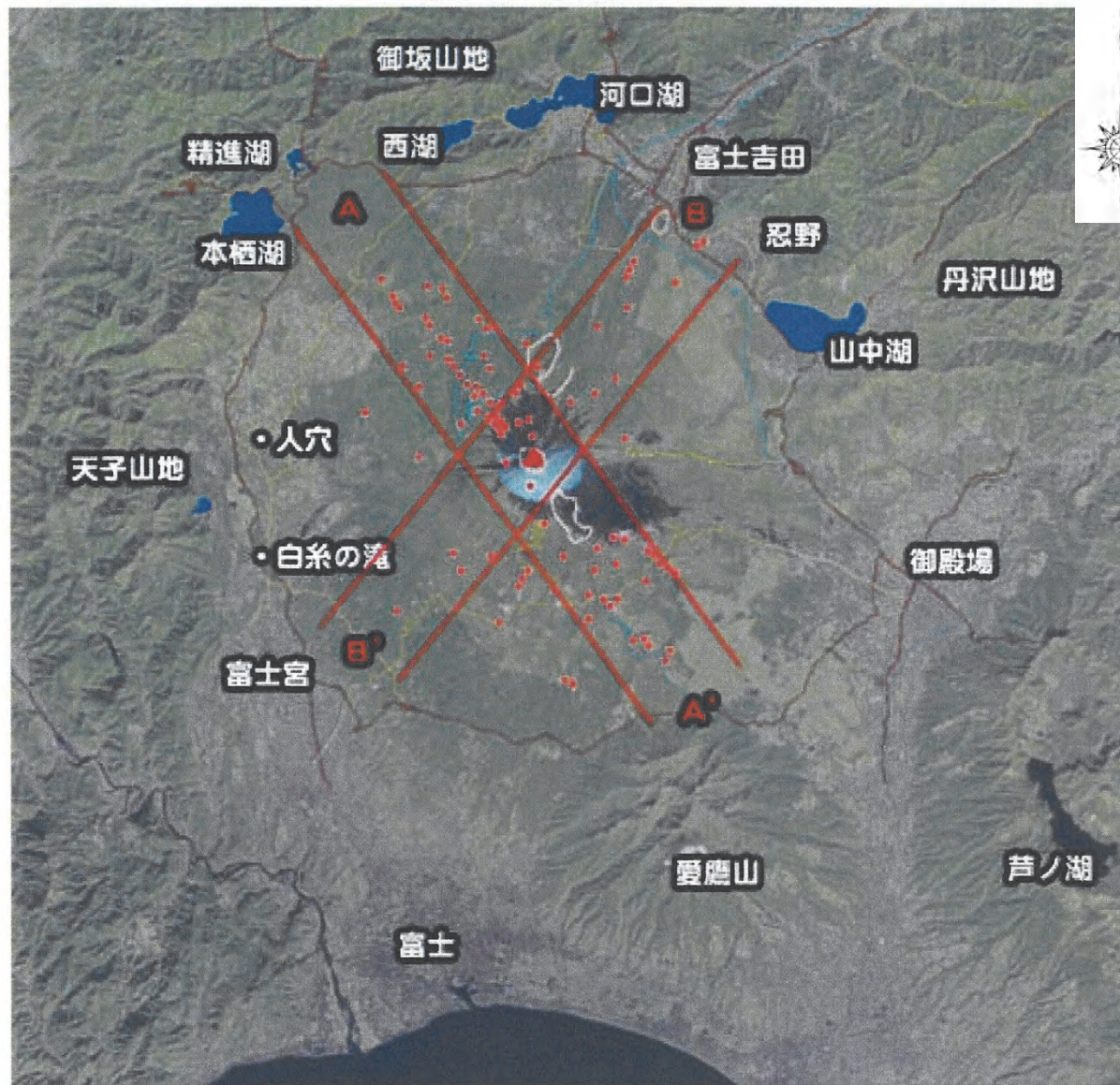


2.歴史と成り立ち

- 古くから「常陸国風土記」「万葉集」「竹取物語」に記述。
- 平安末期(1149)僧末代(まつだい)が大日寺建立
- 山頂部は山梨県と静岡県の間境途切れる・・・八合目からは浅間神社の敷地
- 江戸期・・・富士山信仰(富士講)山頂に浄土がある(修験の山)
- 女人禁制:天保3年(1832)たつ「25才」登頂・・・1872年解禁
- 万延元年(1860)イギリス講師オールコック・ウエストン(1881)登頂
- 火の山として畏怖された・・・木花咲耶姫がまつられている
- 活火山ランクB 。玄武岩質溶岩噴出。典型的なコニーデ型成層火山
- 山中湖・河口湖は溶岩による堰止め湖
- 貞観6年(864)の大噴火で、せの海を分断して西湖.精進湖.本栖湖や青木ヶ原樹海の形成
- 現在は登山者数25～30万人(7/1～8/31まで)外国人が20%占める

富士山の地形：火口分布図

富士山の噴火口分布



● 火口・寄生火山

A-A': 北西方向寄生火山列帯(上九一色-御殿場弱線帯)

B-B': 北東方向寄生火山列帯(富士吉田-富士宮弱線帯)

富士山の成り立ち

図1-1. 日本列島をつくるプレートの分布 (国立科学博物館、2006を改変)

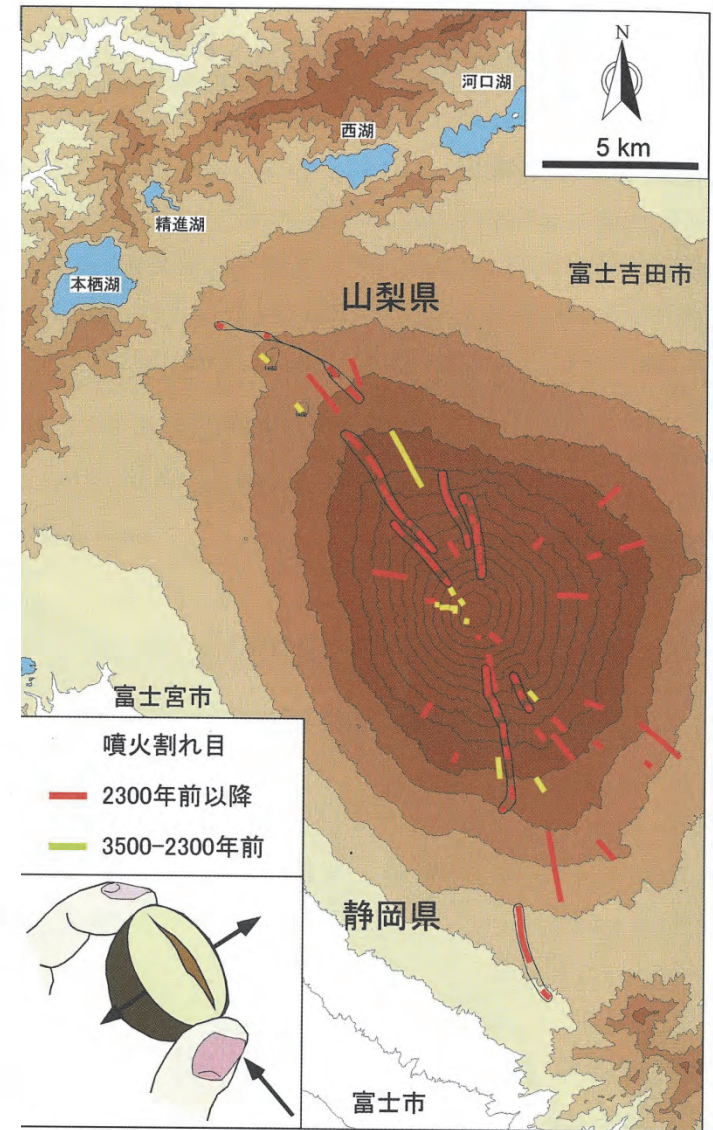
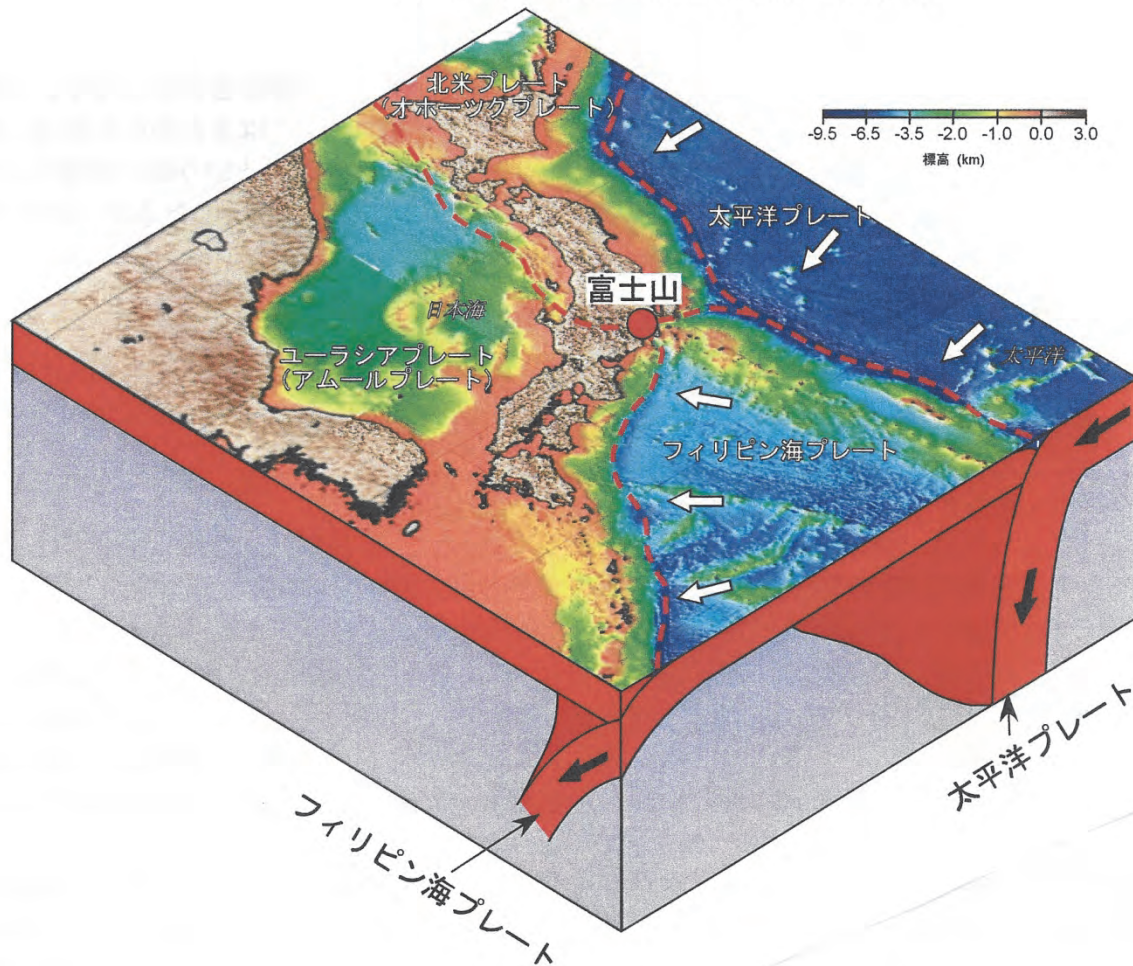


図1-4. 側火山の分布。一度の噴火で複数の側火山からマグマが噴出していたことが分かってきた。一度の噴火で生じた側火山は一系列に割れ目火口を形成している (高田他、2007を改変)。

富士山の地質

2004年東大地震研究所のボーリングで先小御岳火山の存在が確認された

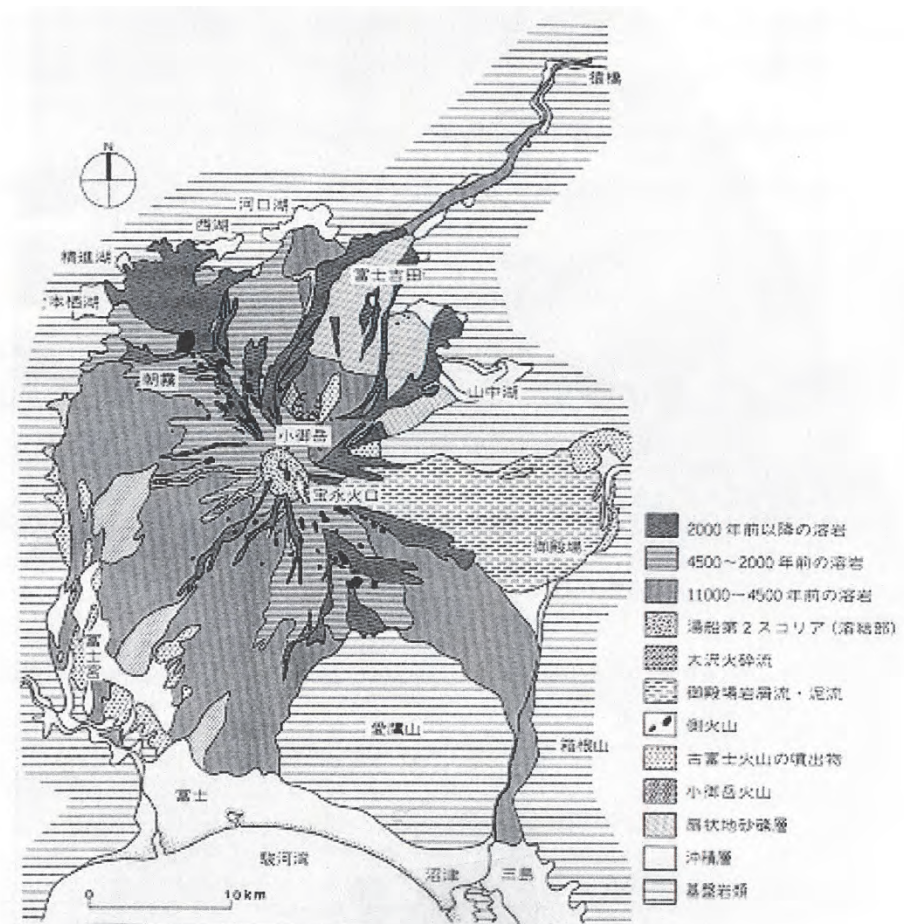
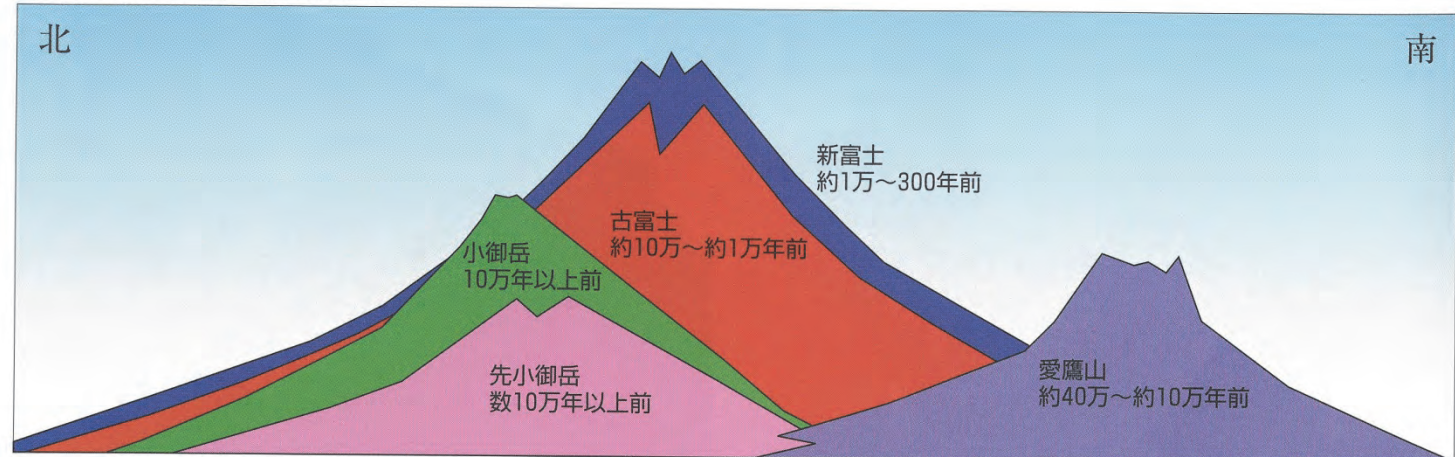


図1-5.富士山の断面図 (中田他、2007を改変)



地下構造

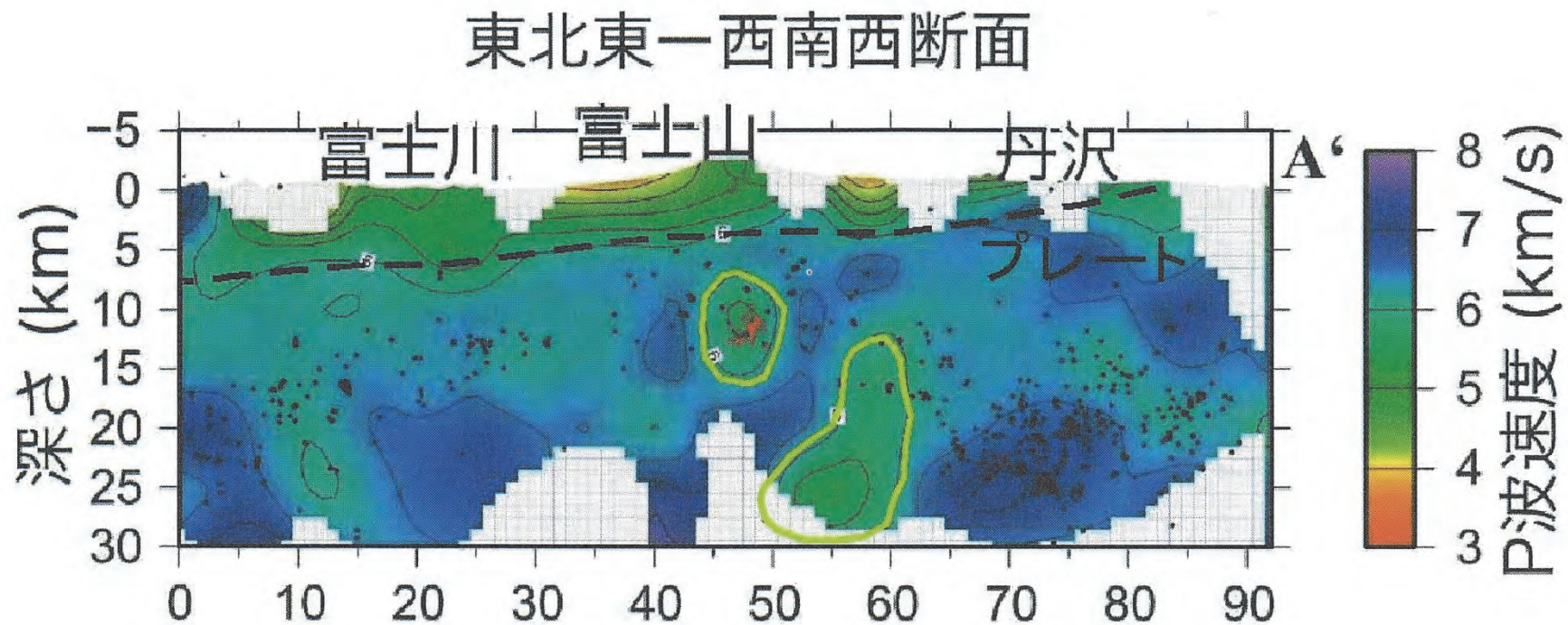
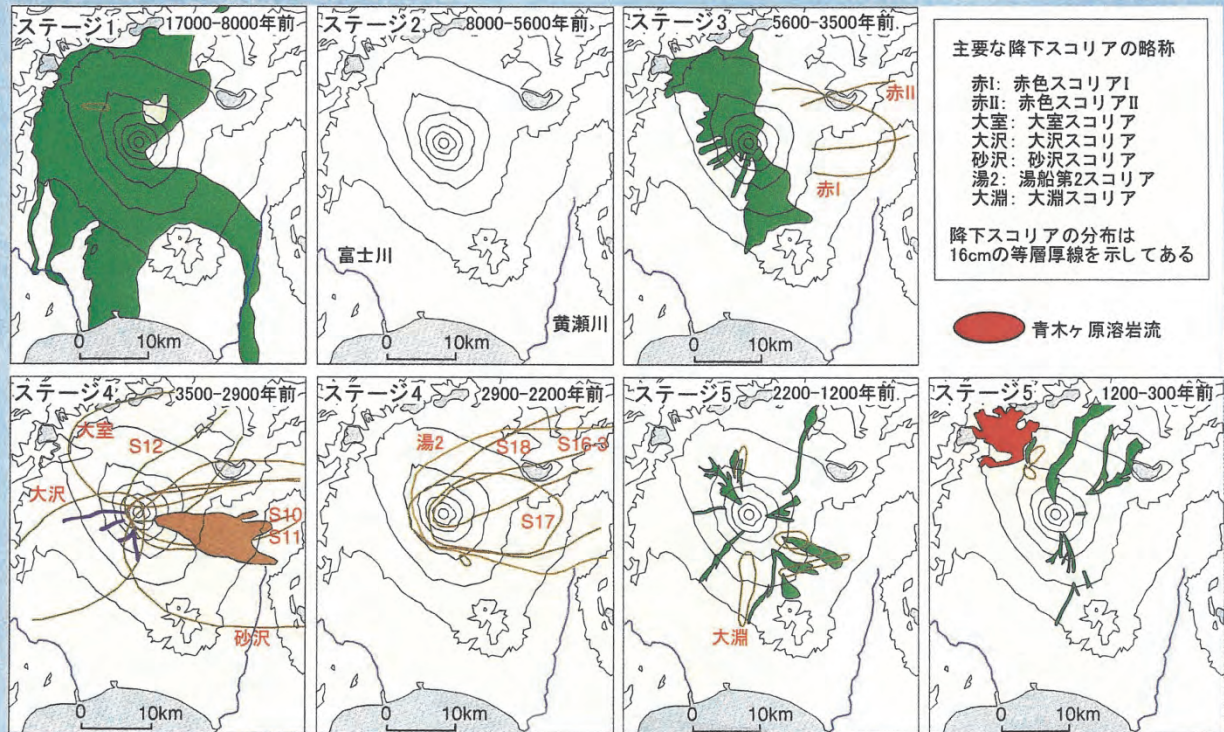


図2-10. 富士山周辺の地震波(P波)の速度構造 (Nakamichi et al., 2007を改変)。右端の3～8の色分けはP波の速度(3～8km/秒)に相当。黒の点線より深い部分はフィリピン海プレートと予想される。黄色で囲んだ部分は周囲に比べて地震波が遅い領域。

3.噴火の履歴

ステージ1 (17000～8000年前)	多量の溶岩を流出
ステージ2 (8000～5600年前)	噴火がほとんど起こらなかった
ステージ3 (5600～3500年前)	主に溶岩を流出
ステージ4 (3500～2200年前)	山頂火口から爆発的に噴火
ステージ5 (2200～300年前)	側火山から溶岩を流出

図 1-9. 新富士火山の噴火史 (宮地, 1988, 2007を簡略化)



1707年12月宝永噴火 江戸で4cmの降灰 (新田次郎怒る富士)

図1-21.宝永噴火を記録した絵
『伊東志摩守日記』
(所蔵:宮崎県立図書館)

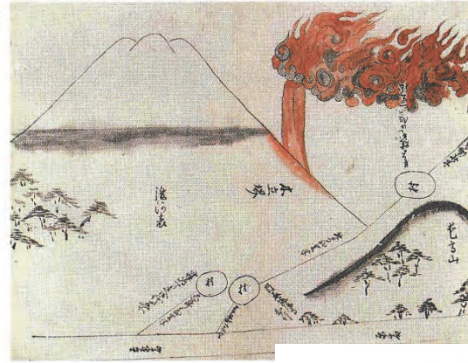


図1-22.宝永火口 (提供:大橋 昇)

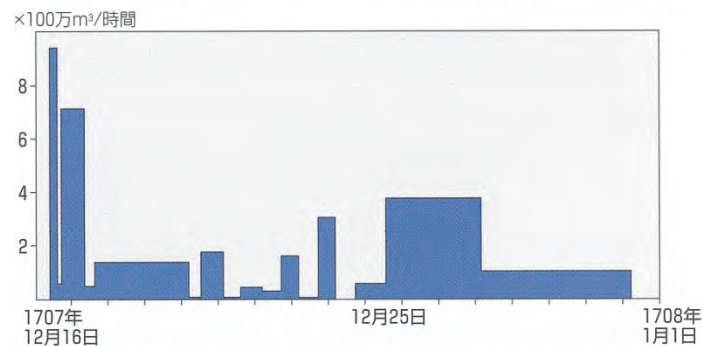


図1-24.宝永噴火の噴出率(1時間毎の噴出量)の推移(宮地・小山、2007を簡略化)

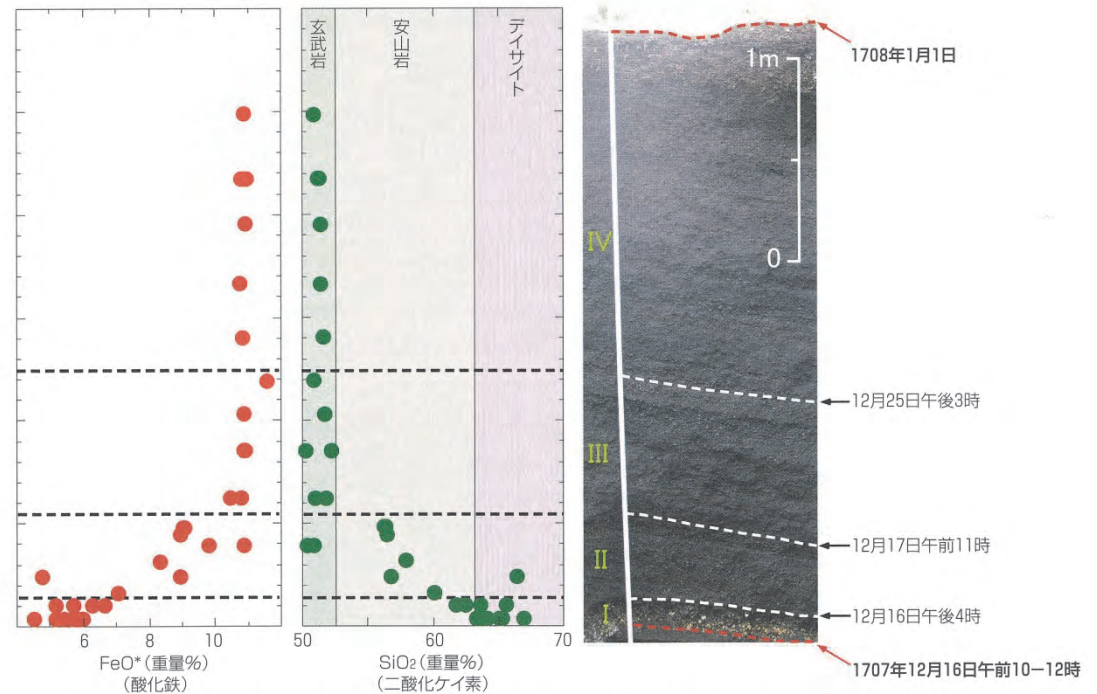


図1-23.火口から東へ約12km地点(御殿場市)に堆積した噴出物の写真(右)と各層の化学組成(左)。酸化鉄(全鉄、FeO*)量が少ないと色が白、多いと黒くなる。各層の特徴は次の通り(宮地、1984)。I:白くて気泡に富むデイサイト、II:真っ黒で緻密な安山岩、III:黒くて気泡量が中程度の玄武岩、IV:黒くて気泡に富む玄武岩

噴火後の開墾 (関東郡代伊奈忠順〔ただのぶ〕の農民救済)



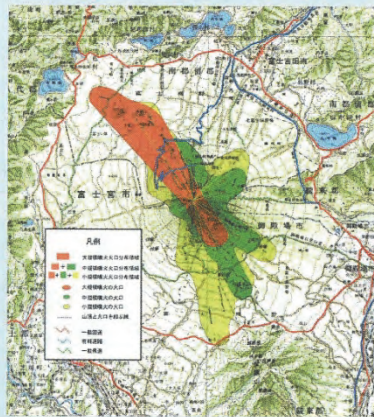
図1-25.「天地返し」の模式図(イラスト:土砂崩埋蔵)



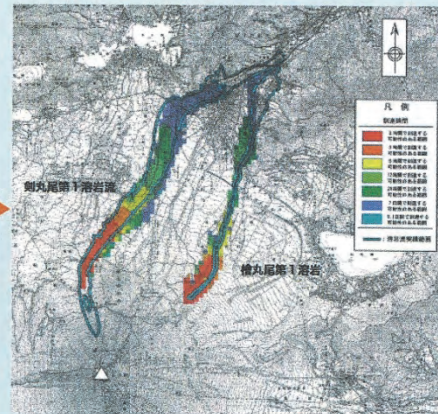
図1-26.発掘された「天地返し」跡(提供:山北町教育委員会)

新田次郎「怒る富士」

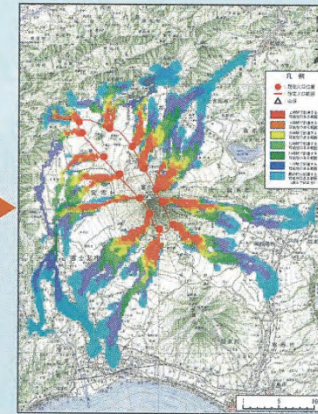
防災地図の作り方とその結果1



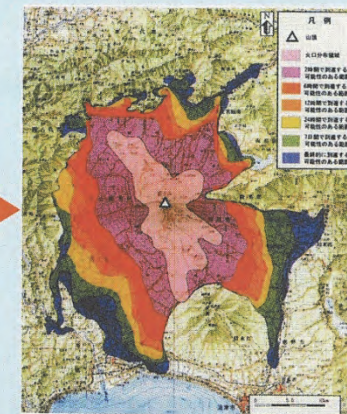
(1).まず過去に噴火が起こった全火口の位置を基に、将来火口ができる可能性のある場所を囲む。赤は大規模(マグマの噴出量 $>0.2\text{km}^3$)、緑は中規模(同 $0.02\text{-}0.2\text{km}^3$)、黄色は小規模(同 $<0.02\text{km}^3$)噴火が起こりそうな場所。



(2). (1) 図の最外側の地点を火口とし、ここから噴火が起きた時に溶岩流の流れる方向や速度を数値シミュレーションによって計算する。これにより、ある1つの火口から噴出した溶岩流が何時間後にどこまで流下するのかを予想する。

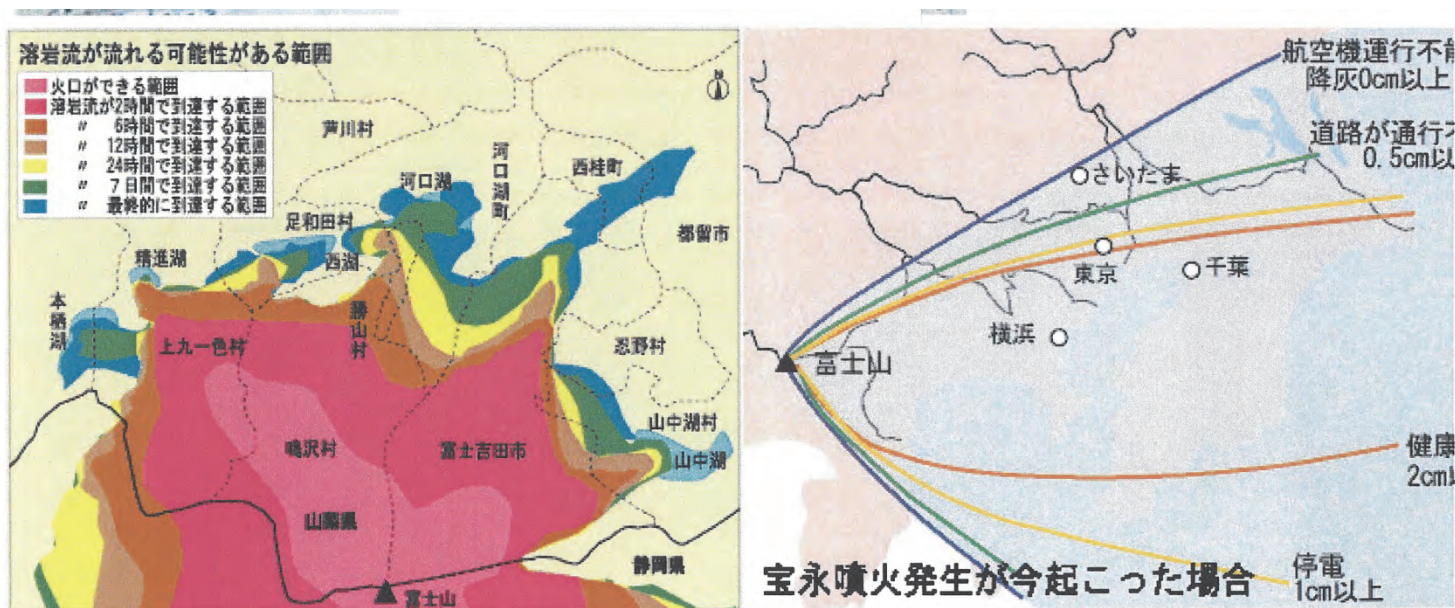


(3). 異なった数多くの火口位置について(2)図と同様のシミュレーションを行う。

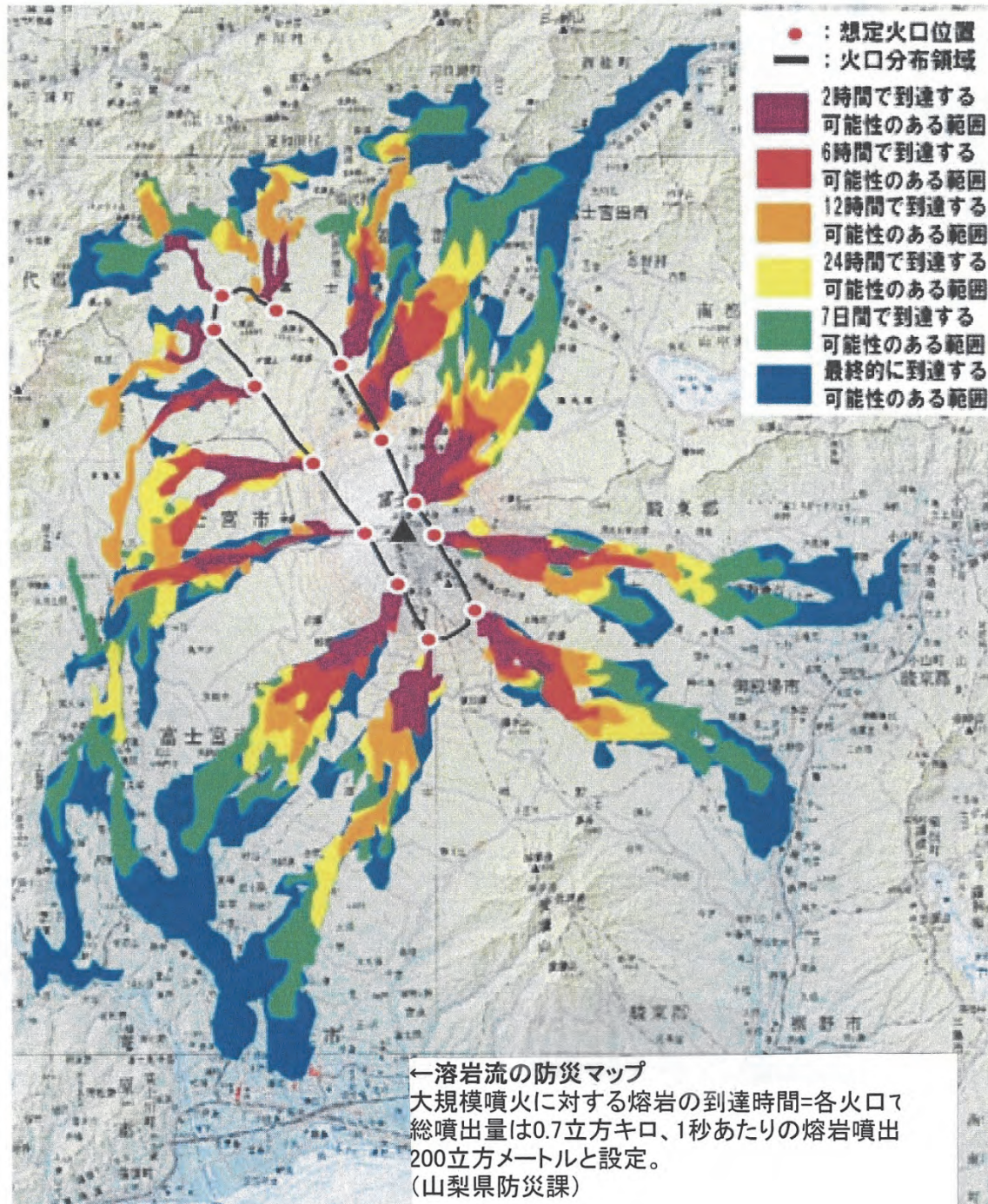


(4). (3) 図で行ったシミュレーションを全て重ねて、同一時間経過後に溶岩流が到達した地点をつないで輪郭をつくる。

図2-7.火山防災マップの作図例(富士山ハザードマップ検討委員会、2004)



防災地図2



防災地図3

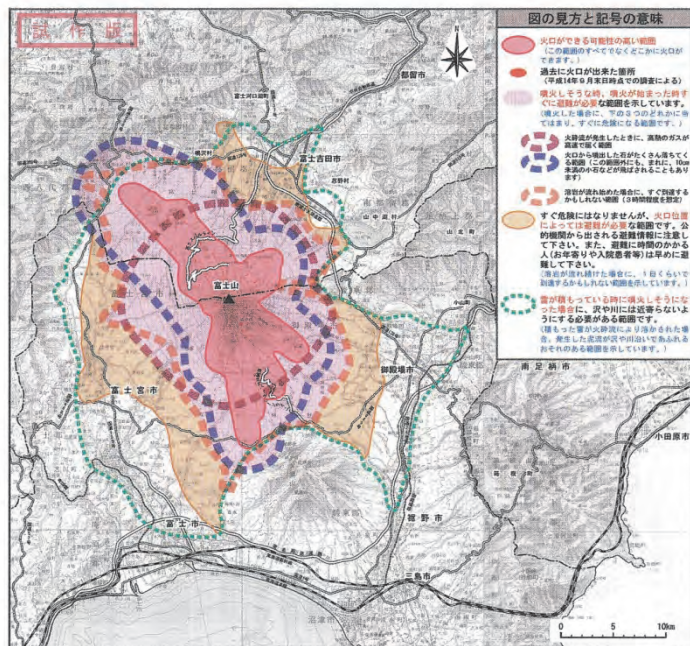


図2-1.富士山火山防災マップの一部(全可能性マップ)
(富士山ハザードマップ検討委員会、2004)

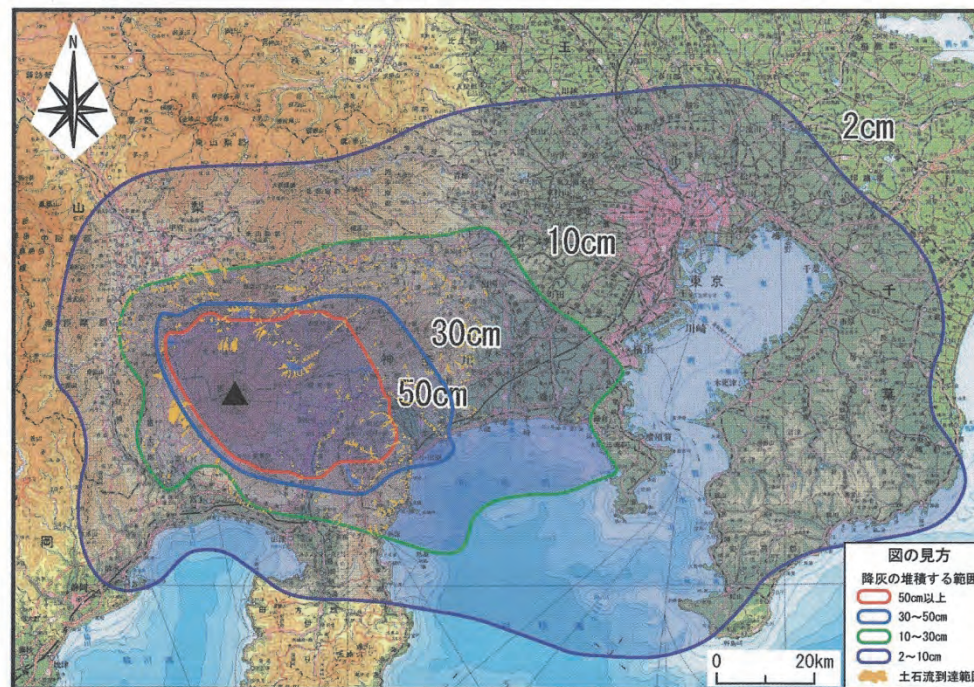


図2-2.降灰予想分布図(宝永噴火と同規模の噴火が各季節に起こった場合を想定し、全ての季節を重ねて描いている)
(富士山ハザードマップ検討委員会、2004)

火山災害

●家屋	30cm以上の降灰で一部全壊、河川沿いは降灰後の土石流を伴う洪水により床下または床上浸水
●ライフライン	1cm以上の降灰で停電する可能性
●自動車	1日の降灰の厚さ5cm以上で通行不能
●鉄道	0.5cm以上の降灰で運行不能
●航空機	降灰する全範囲で飛行不能
●畑作物	2cm以上の降灰で1年間収穫が不能
●稲作	0.5mm以上の降灰で1年間収穫が不能
●森林	10cm以上の降灰で壊滅
●畜産	2cm以上の降灰で1年間牧場が使用不能
●二次、三次産業	交通機関やライフラインの被害により生産が停止または減少
●観光業	降灰が10cm以上の範囲で1年間は観光需要が半減

大沢崩れによる土石流災害



図2-11.富士山大沢崩れ(提供:山下 保)



図2-12.大沢崩れと大沢扇状地(提供:国土交通省富士砂防事務所)

4.噴火予知に向けて1

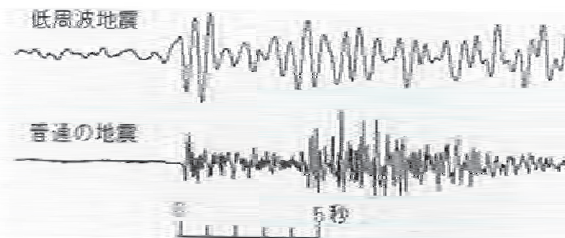


図2-8.低周波地震と普通の地震の波形の比較
(Ukawa, 2005を改変)

199年の低周波火山性微動により富士山は休火山から活火山になった

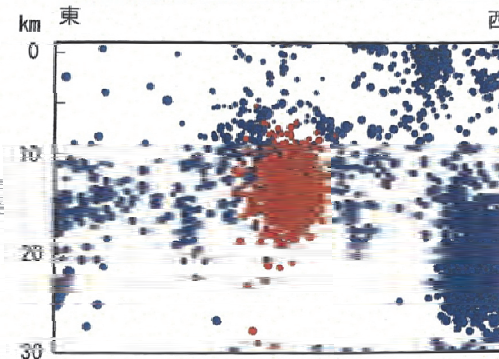
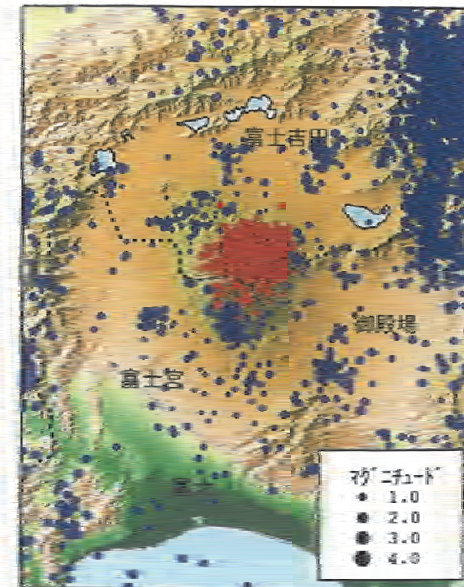
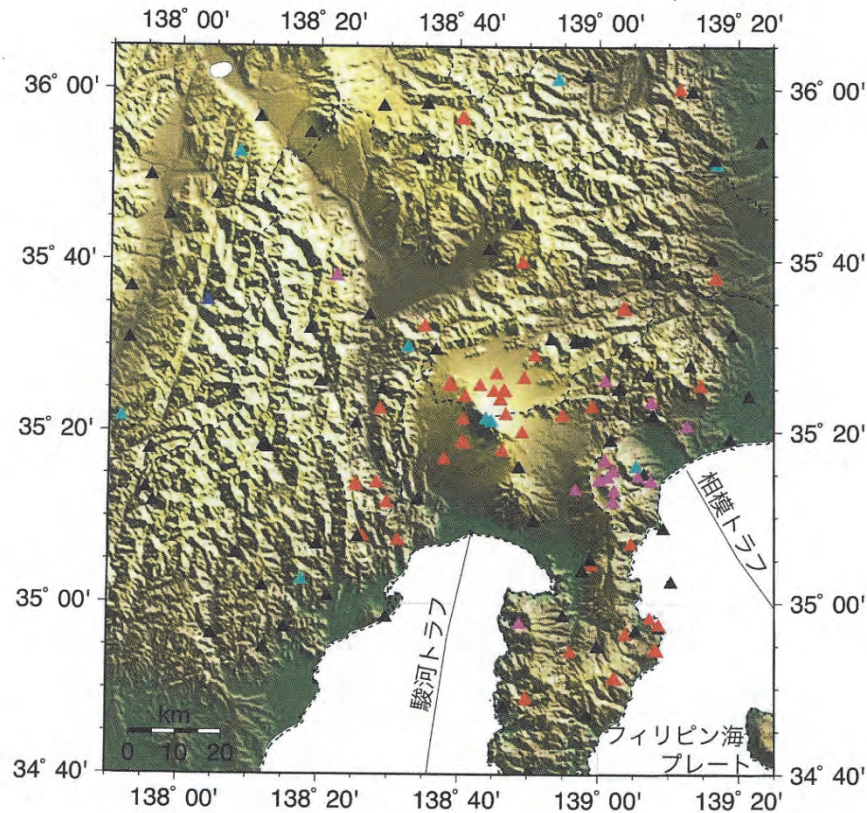


図2-9.2000年1月～2006年8月
に発生した富士山周辺の地震の震源分布(Ukawa, 2005
を改変)。上の図の東西を横切る
地下断面図が下の図。赤が
低周波地震、青は普通の地震。

(石黒 曜: 昼は雲の柱)

噴火予知に向けて2



- ▲ 東京大学地震研究所
- ▲ 防災科学技術研究所(Hi-Net)
- ▲ 気象庁
- ▲ 名古屋大学
- ▲ 神奈川県温泉地学研究所

図2-13. 富士山周辺の地震観測点の分布 (提供: 青木陽介)

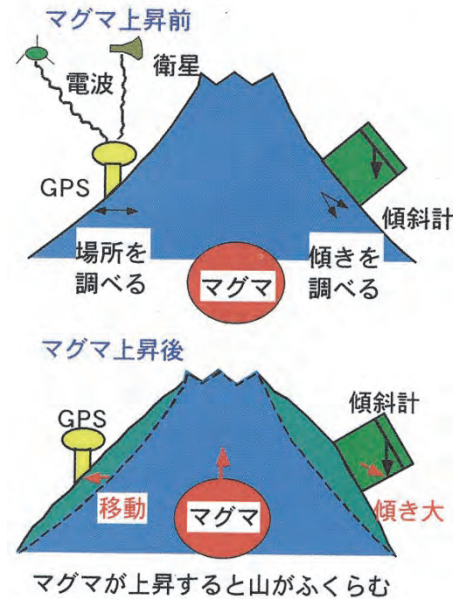


図2-14. 富士山の動きを監視するGPSと傾斜計



図2-15. 地震計と傾斜計が一体となった観測装置 (提供: 防災科学技術研究所)

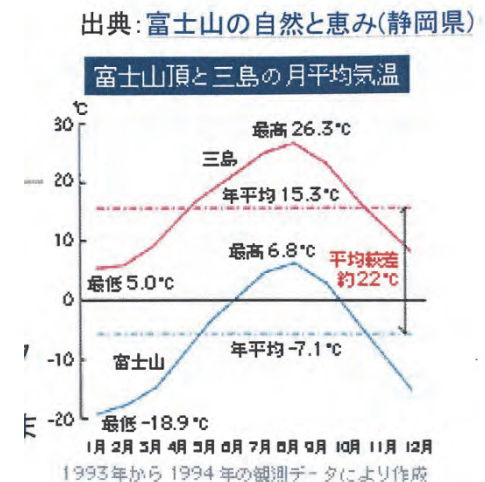
気象

- 1932年より通年観測・・・2004年有人観測終了
- 1880年と1895.2～同年12月まで野中至観測「新田次郎芙蓉の人」
- 今後測候所は高度順応と高所の総合学術科学研究の場として活用される

○富士山の気象

- ・風が通年に渡り強い・・・1964.10月5日91.0m/Sを記録
- ・平均風速10m/s
- ・最低-38度 年平均気温-7.4度

(新田次郎:富士山頂)



富士山のトイレ事情

- 山梨県側で2006年.静岡県側で2005年までに
環境配慮型トイレが完備された→世界文化遺産登録に向けて
・それまでは垂れ流し・・・「富士の羽衣」.富士山の白い川」
H10年女流登山家田部井淳子氏が自己完結型を提唱した
BBC放送で富士山の糞尿問題が取り上げられた
●焼却式. 浄化循環式. チップ・おがくずバイオ式.乾燥式など
で対応

トイレ事情

富士山吉田口 山小屋などのトイレ整備状況



- | | |
|----------------|-------------------------------|
| 1.高い空隙率 | 好氣的条件の保持 |
| 2.高い保水性 | バクテリアの生存に不可欠な水分の補給 |
| 3.高い排水性 | 水分蒸発の促進 |
| 4.高い耐久性 | バクテリアへの高抵抗性・高耐摩耗性 |
| 5.大量供給可能 | 本国中に木材資源がありどこからでも供給可能 |
| 6.小さい見かけ
比重 | 攪拌時の省エネルギー |
| 7.生分解性を
有する | 担子菌による木材腐朽、分解などのオガ屑の特色に依存している |

資料提供 寺沢 実 氏
《北海道大学大学院農学研究科教授・農学博士》

バイオトイレのシステム



5合目以高山小屋・売店44箇所 公衆トイレ4箇所 チップ制100～200円



五合目2300m

富士山を登る













八合目3040m付近の自破碎状の溶岩と土壌の薄いところにみられるオンタデの群落・・・富士山は噴火後の時間が短く自然条件がきついためハイマツ帯などの高山帯の植物は繁茂していない・・・落石防護柵の状況







八合目付近まで矮小化した灌木がみられる





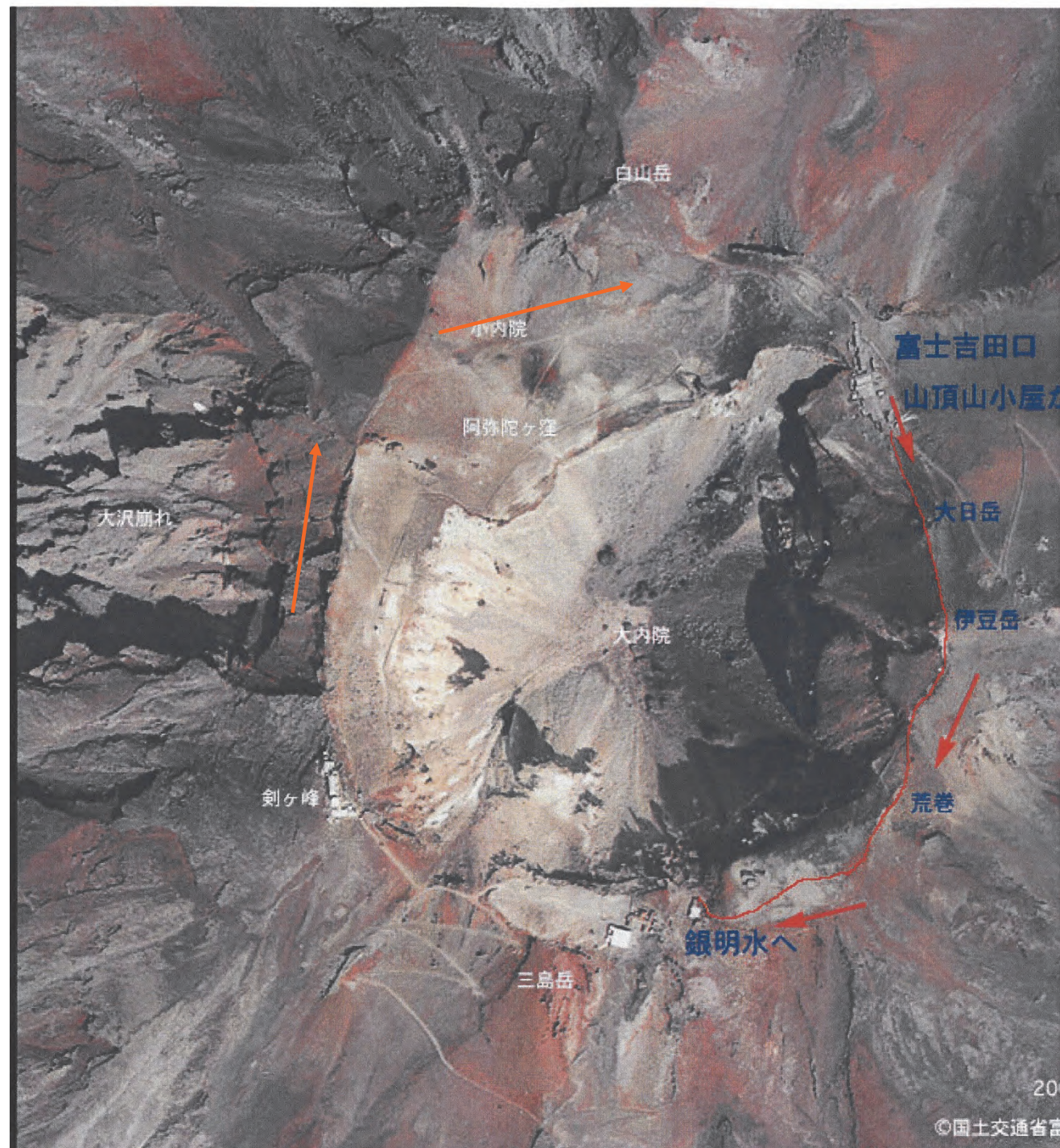




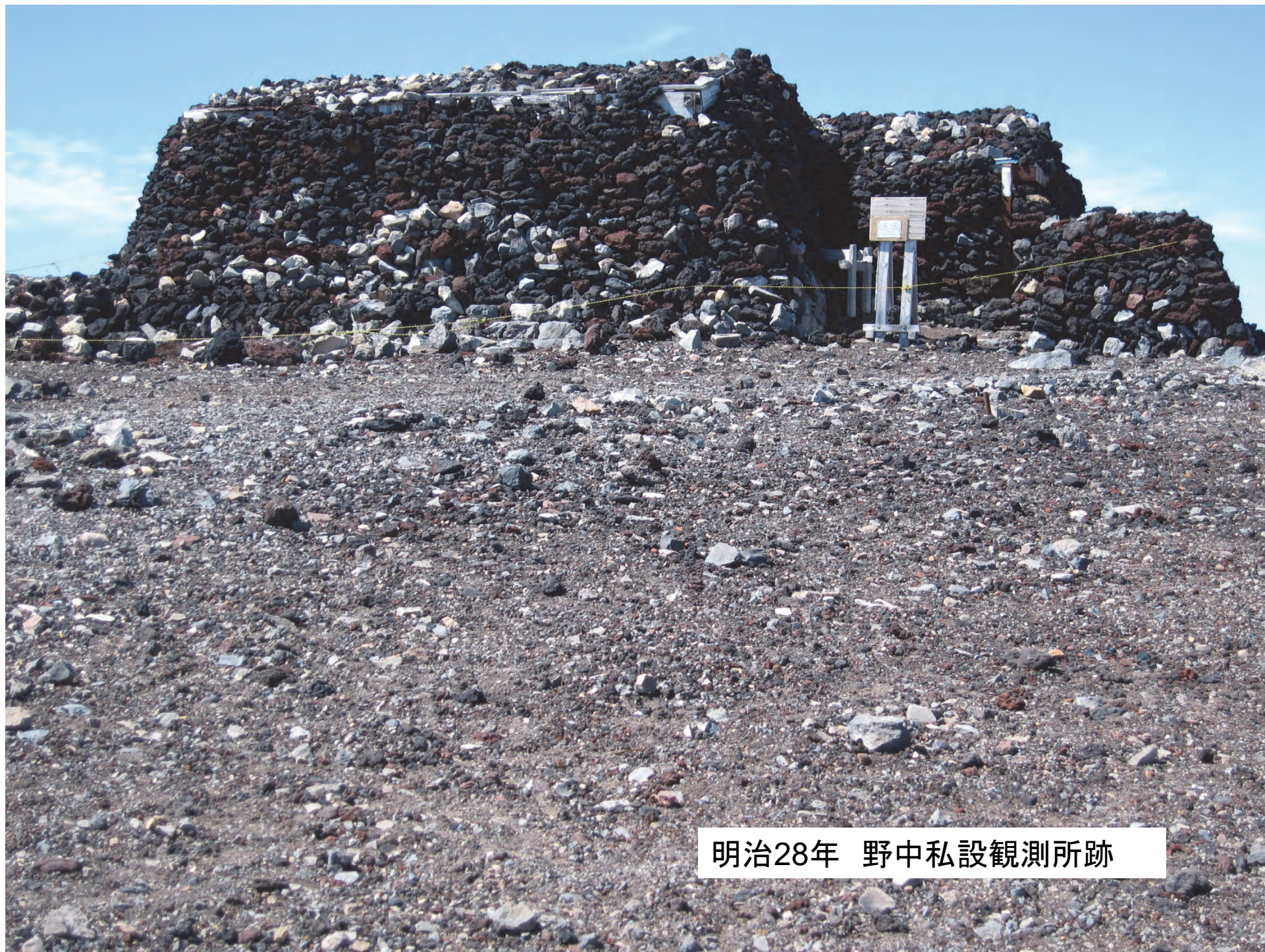




宝永火口







明治28年 野中私設観測所跡



銀明水から最高峰剣が峰(3775..6m)

お知らせとお願い

気象庁は富士山頂で長い間有人観測を続けてきましたが、2004年秋から無人となりました。観測は自動で継続しています。施設内には貴重な観測機器と高圧受電設備があり、たいへん危険ですので立ち入らないようお願いします。

富士山測候所長

**No trespassing!
high voltage equipment
in this institute.**

Mt.Fuji weather station manager

3

2

測候所施設に
立ち入らないで



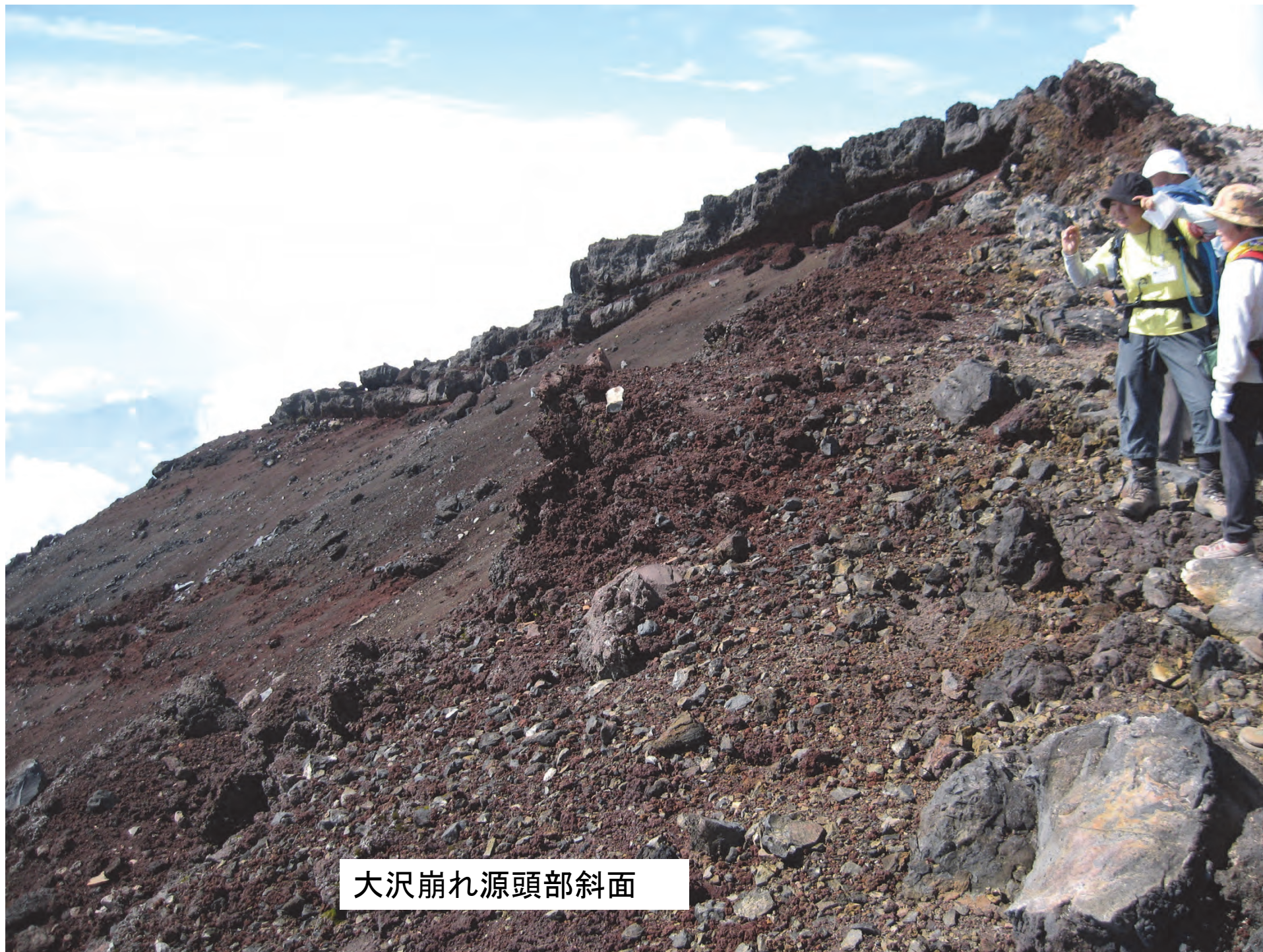
白山岳3756.1m



直径800m、深さ240mの噴火口（大内院）

レーダードーム跡





大沢崩れ源頭部斜面



本八合目3270mの須走り口合流点の
混雑状況



赤色スコリアと斜面に沿う溶岩流



赤色スコリアをジグザグにきる下山道「2600m付近）



下山道のスコリアの壁上部は赤色を呈する





七合目下山路からみる砂防施設群



終わり ご静聴ありがとうございました

河口湖より仰ぎみる富士山