

伊豆大島の噴火史と土砂災害 —火山島の自然とどう向き合うか—



小山真人・鈴木雄介
(静岡大学・伊豆半島ジオパーク推進協議会)

伊豆大島との関わり

- 1986年11月 噴火状況の調査・観測
恩師（東大・中村一明教授）の噴火推移予測が全島避難の根拠のひとつとなる
- 1987年7月 恩師（中村一明教授）の急逝
11月 噴火の収束と噴火推移予測の外れ
- 1993～1995年 噴火史の再調査
- 1996年 噴火史の論文刊行（小山・早川, 1996）
噴火推移予測が外れた原因の解明
- 2001年7月 地震火山・世界こどもサミット
参加児童のひとりが清水芳恵さん（椿園）
- 2006年～ 清水さんが地震火山こどもサマースクールのスタッフとして活躍
- 2013年10月 台風26号の土砂災害と椿園の被災
11月～ 噴火史・土砂災害史の調査
- 2014年4月 論文と学会報告



第3回地震火山子どもサマースクール 「地震火山・世界子どもサミット」(2001)



2001 地震火山 世界子どもサミット

開催日
2001年7月20日～7月22日
開催場所
東京都大島町(伊豆大島)
募集人数
小学校5年生～高校生 200名
募集事項 <http://www.mjpc.or.jp/zisin-efel/oshima/>
お問い合わせ
社団法人日本地震学会
東京都文京区本郷六丁目26番12号 東京PCビル8階
電話 03-5803-9570 FAX 03-5803-9577



第3回地震火山子どもサマースクール 「地震火山・世界子どもサミット」(2001)



1986年C溶岩流の観察



三原山を前にした解説



チーム内での討論



パネルディスカッションの様子



2001地震火山・世界子どもサミット
サミット宣言 2001年7月22日
東京都大島町 大島開発総合センター

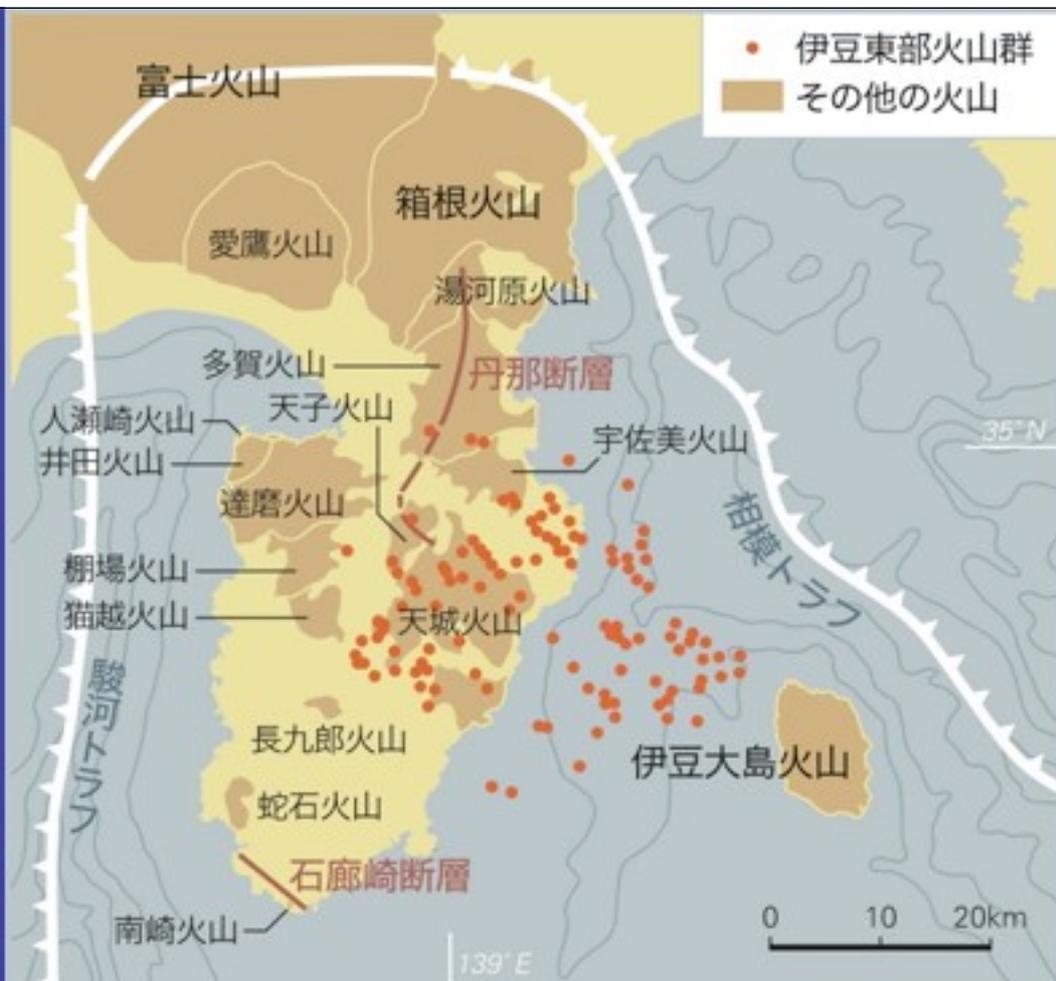
彼女は乳飲み子の時に1986年
噴火の全島避難を経験

15年前、噴火の年に生まれた私は、
噴火も地震もないラピュタのような空
に浮かぶ島を作りたいと思いました。
でも、今回子どもサミットで3日間大
島でいろいろなことを勉強しました。
私の住む大島も、日本列島も、地震や
火山の恵みによって創られた島だと言
うことを知りました。

また、大きな災害を経験した子ども
たちと体験を共有し、交流を通して地
震や火山の恐ろしさを学び、災害を減
らすことについて深く考えさせられま
した。

地球科学は、この星で幸せに暮らす
ために、とても大切な学問だと分かり
ました。

(大島町立第1中3年生)



数十万年前

筆島火山

岡田火山

大島火山
海上に出現

マグマ
水蒸気爆発

岡田火山

筆島火山

4万年前

大島火山

2000年前

カルデラ 大島火山

1500年前

S2.0岩層なだけ

現在

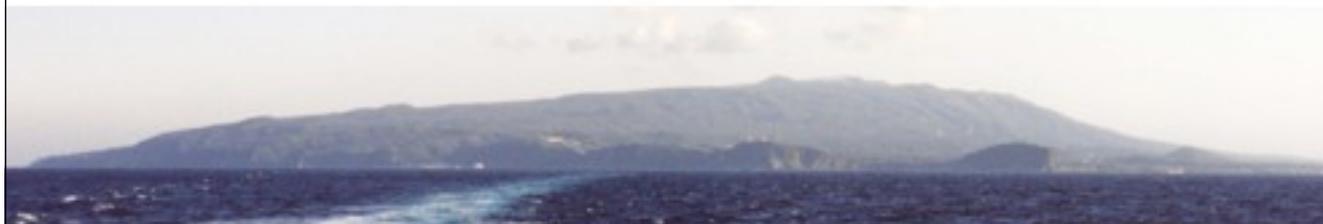
三原山

SciAS



伊豆大島の生い立ち

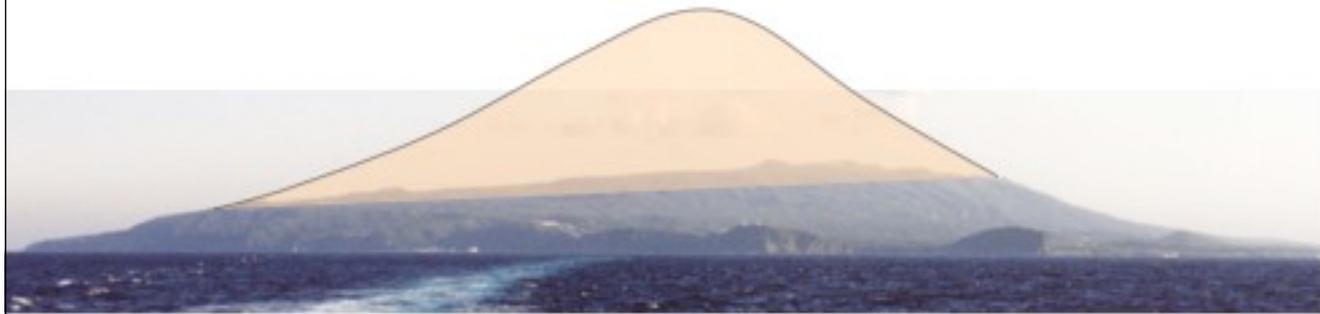
大島は、**火山**なのに
どうして平らな形 ↓ をしているの？



北西から見た伊豆大島



じつは、続きがあったんだけど、
へっこんじゃったんだよ。



北西から見た昔の伊豆大島

へっこみの できかた

1.下に落ちた↓
(三宅島2000年)

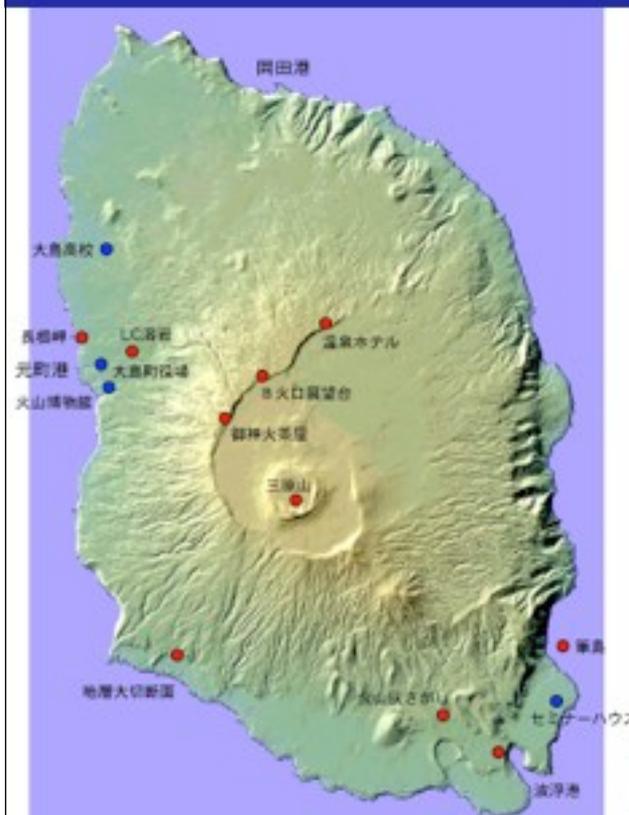


2.横にくずれた↑
(セントヘレンズ山1980年)

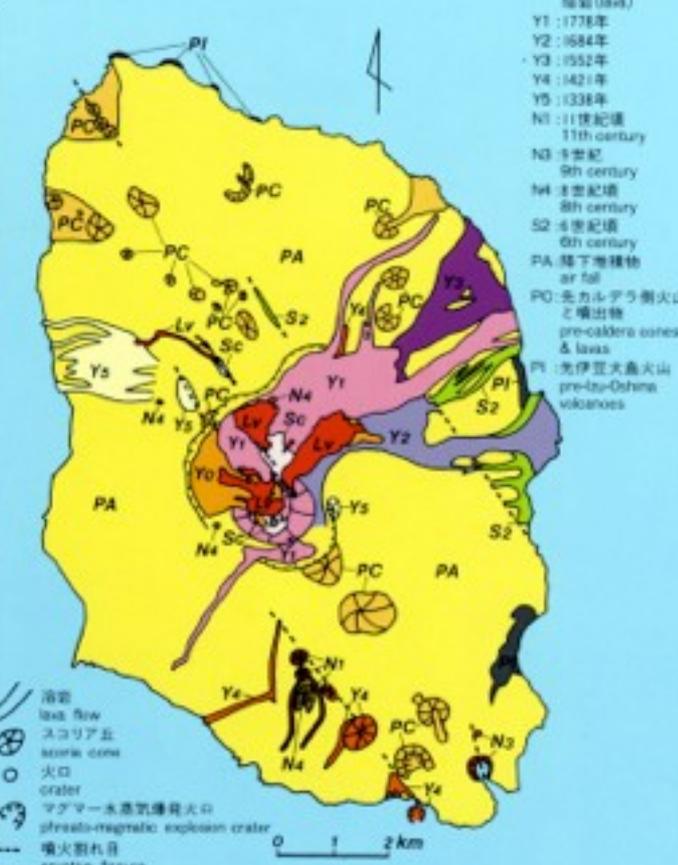




伊豆大島の地形と地質



伊豆大島火山の地質図
Geologic Map of Izu-Oshima Volcano
日本火山学会 (1987)



- 火山噴出物の年代
date of volcanic prod.
- Lv: 1986年溶岩 (lava)
- Sc: 1986年
スコリア (scoria)
- Y0: 1950-1951年
溶岩 (lava)
- Y1: 1778年
- Y2: 1684年
- Y3: 1552年
- Y4: 1421年
- Y5: 1338年
- N0: 11世紀頃
11th century
- N3: 5世紀
- N4: 3世紀頃
3rd century
- S2: 6世紀頃
6th century
- PA: 陥下地塊物
air fall
- PC: 北カルデラ期火山
と噴出物
pre-caldera cones
& lavas
- PI: 北伊豆大島火山
pre-Izu-Oshima
volcanoes

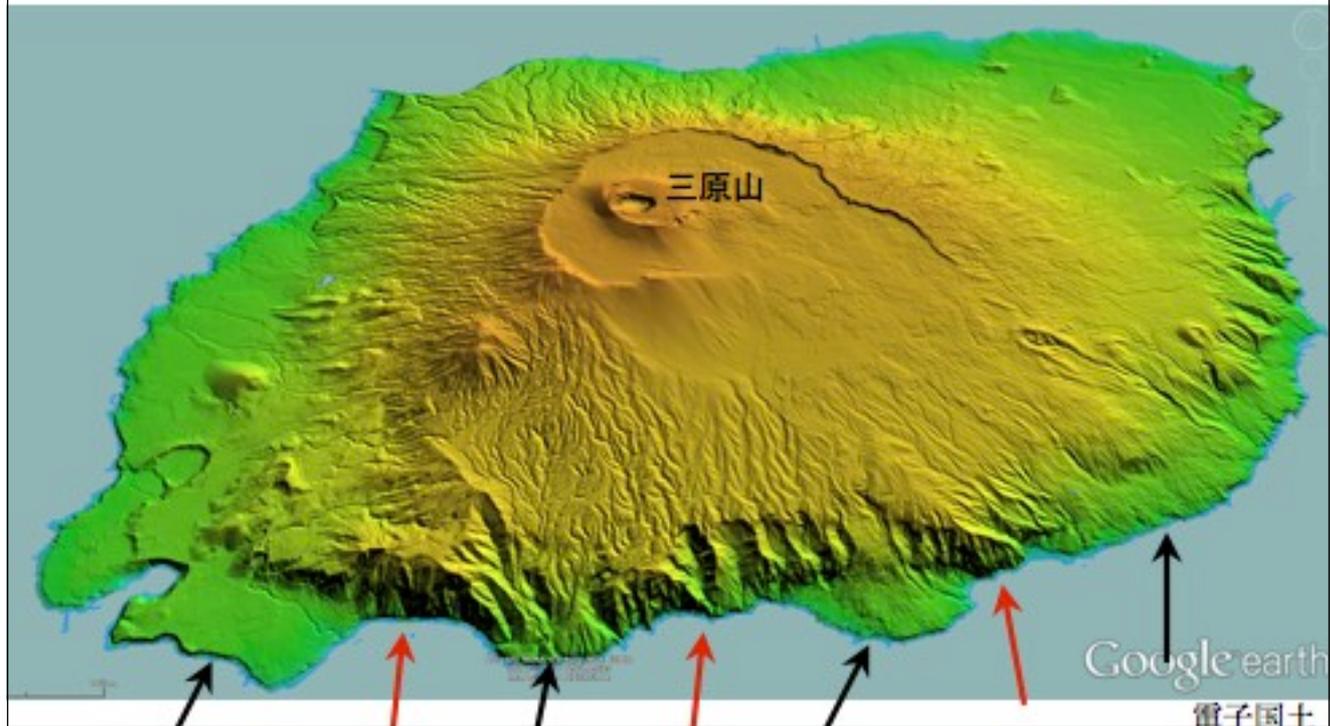
- 溶岩
lava flow
- スコリア堆
scoria cone
- 火口
crater
- マグマ-水蒸気爆発火口
phreato-magmatic explosion crater
- 噴火源
eruption source





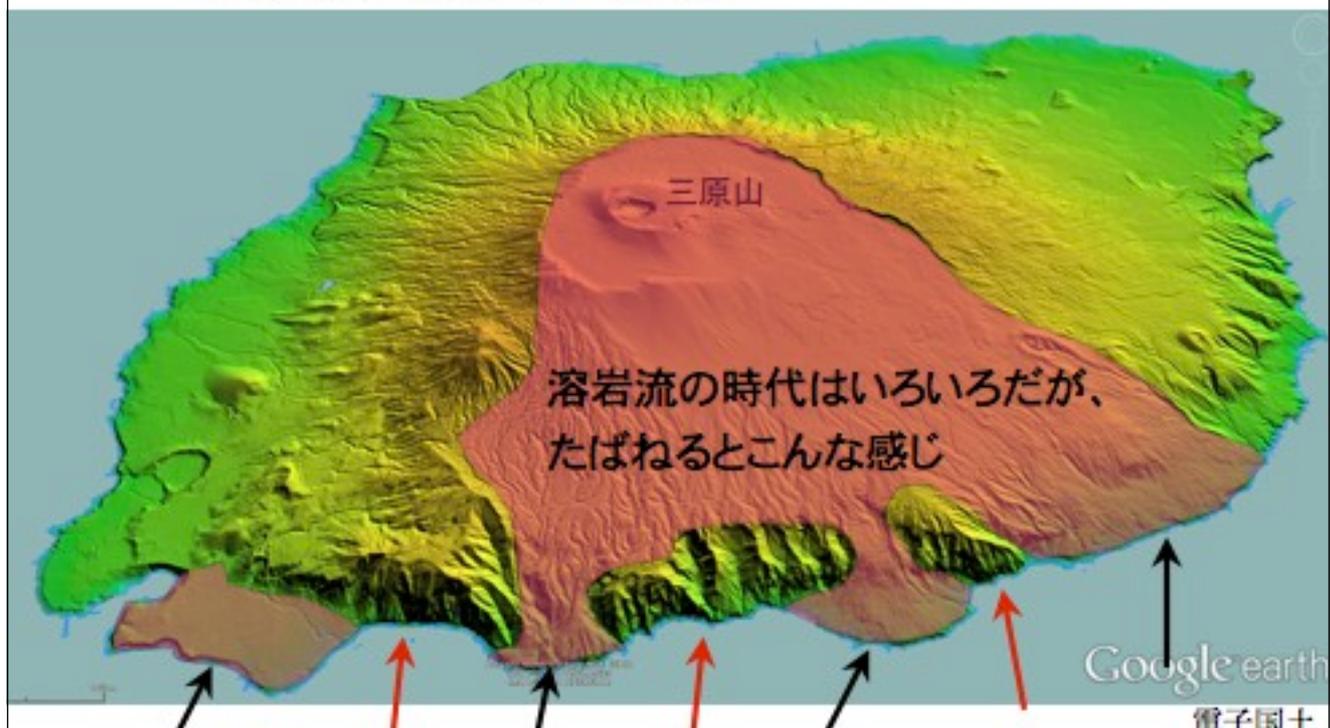
大島のひみつ2

急ながけの海岸(→)と、平らな海岸(→)があるのは、どうしてかな？



大島のひみつ2

こたえ:海に溶岩がれこんで
平らな土地をつくった

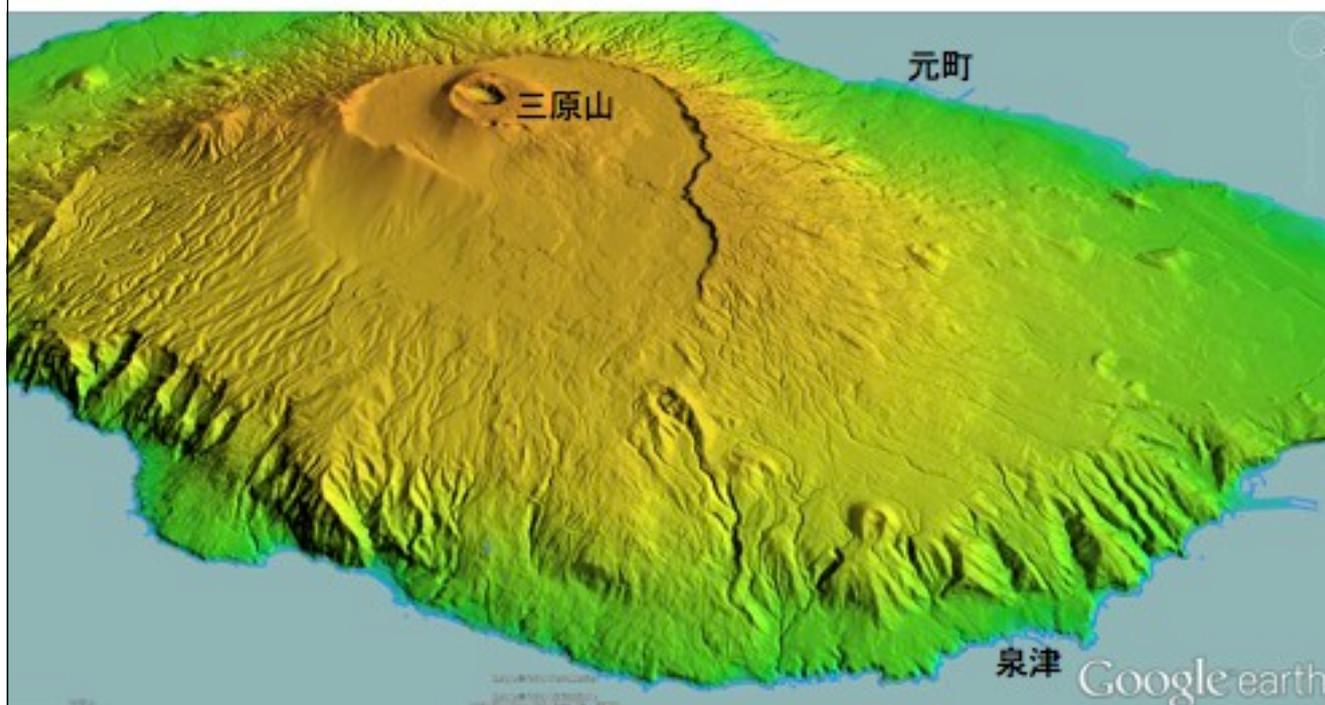


火山の恵み

1. 広くなだらかな山麓と平野
2. 風光明媚な山体と高原
3. 湖
4. 豊富な地下水
5. 美しい造形
6. 肥沃な土壌
7. 火山特有の鉱産資源
8. 温泉

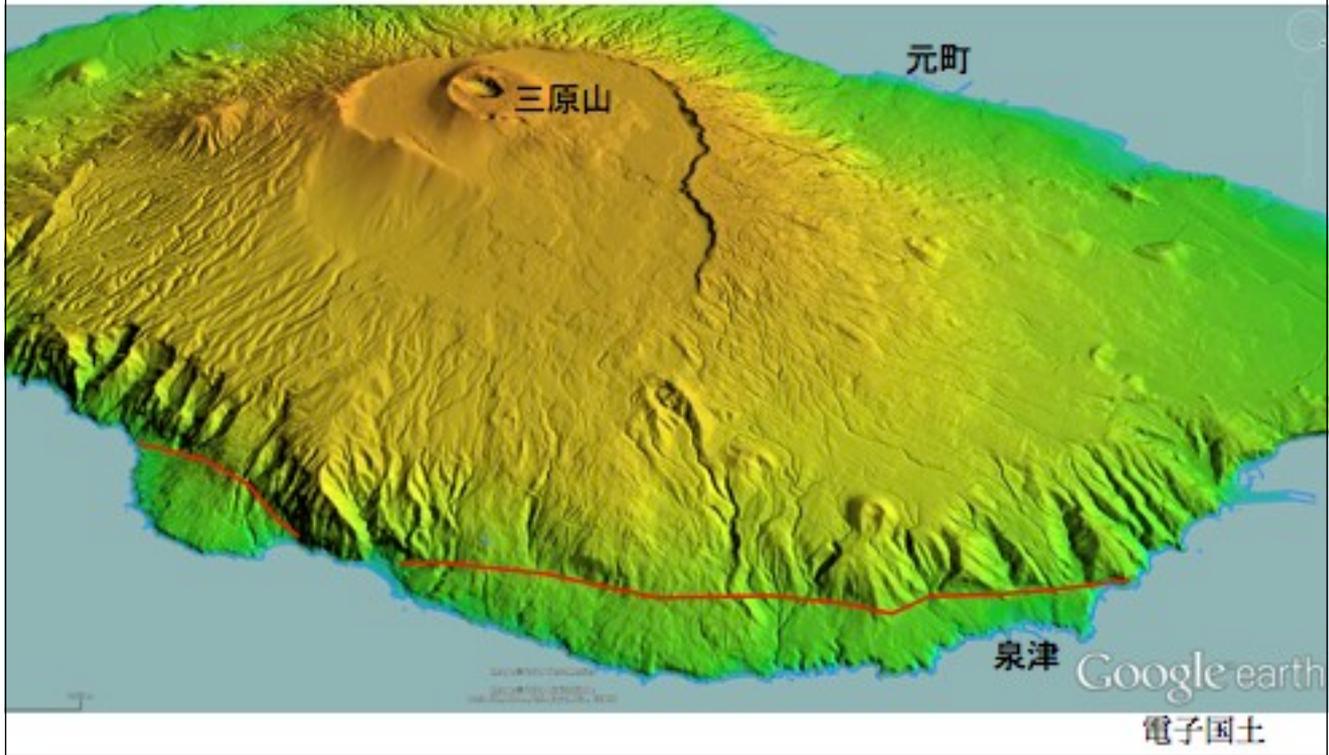
大島のひみつ2 応用問題1

昔の海岸線はどこ？



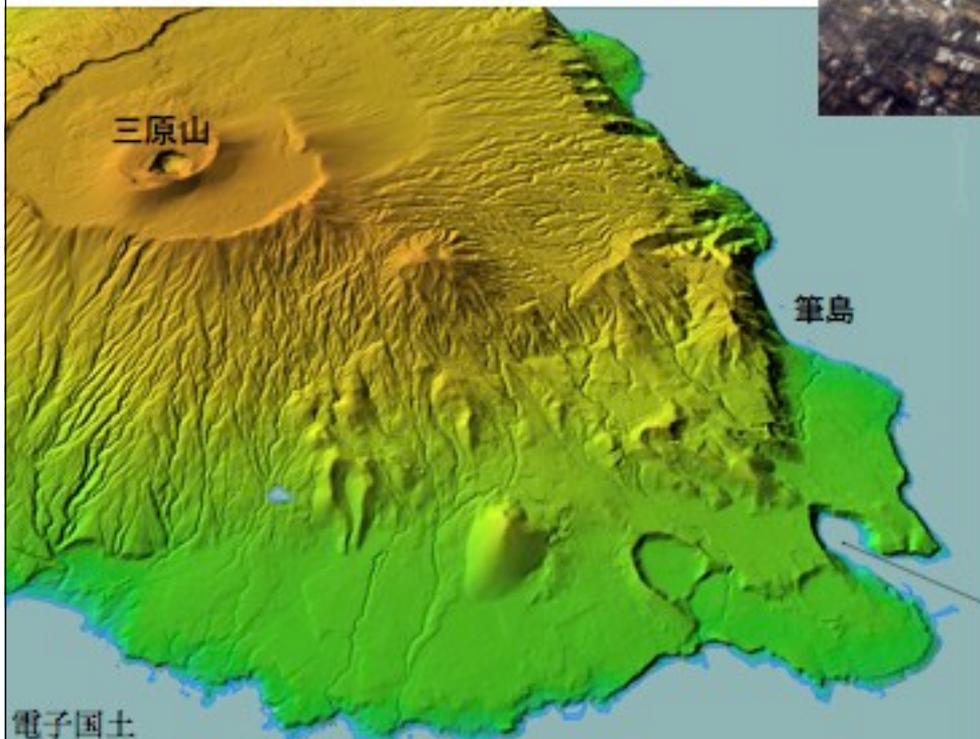


赤い線のあたり



1日めの課題2

波浮港(はぶのみなと)は、
どのようにしてできたのかな？



波浮港





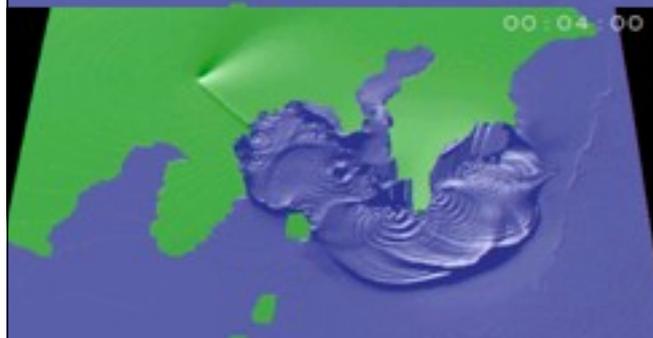
マグマが地下水や海水とふれ合って
激しい爆発をおこし,大きな火口となった



地質ニュース

三宅島1983年

のちに津波(1703年元禄関東地震)が大島を
おそって,火口が外海とつながり,入り江(波浮港)
となった



今村文彦による

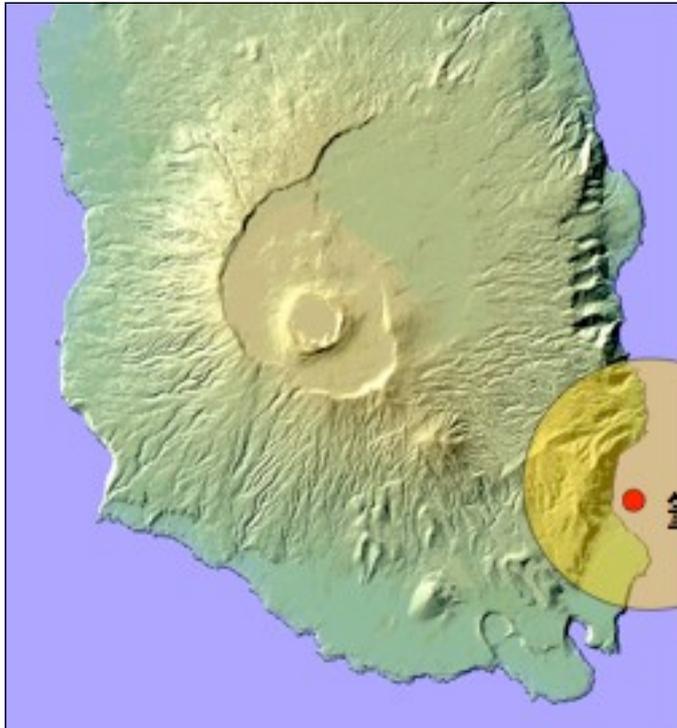


現在の波浮港



1日めの課題3

筆島はへんな形をしているね。
どのようにしてできたのかな？

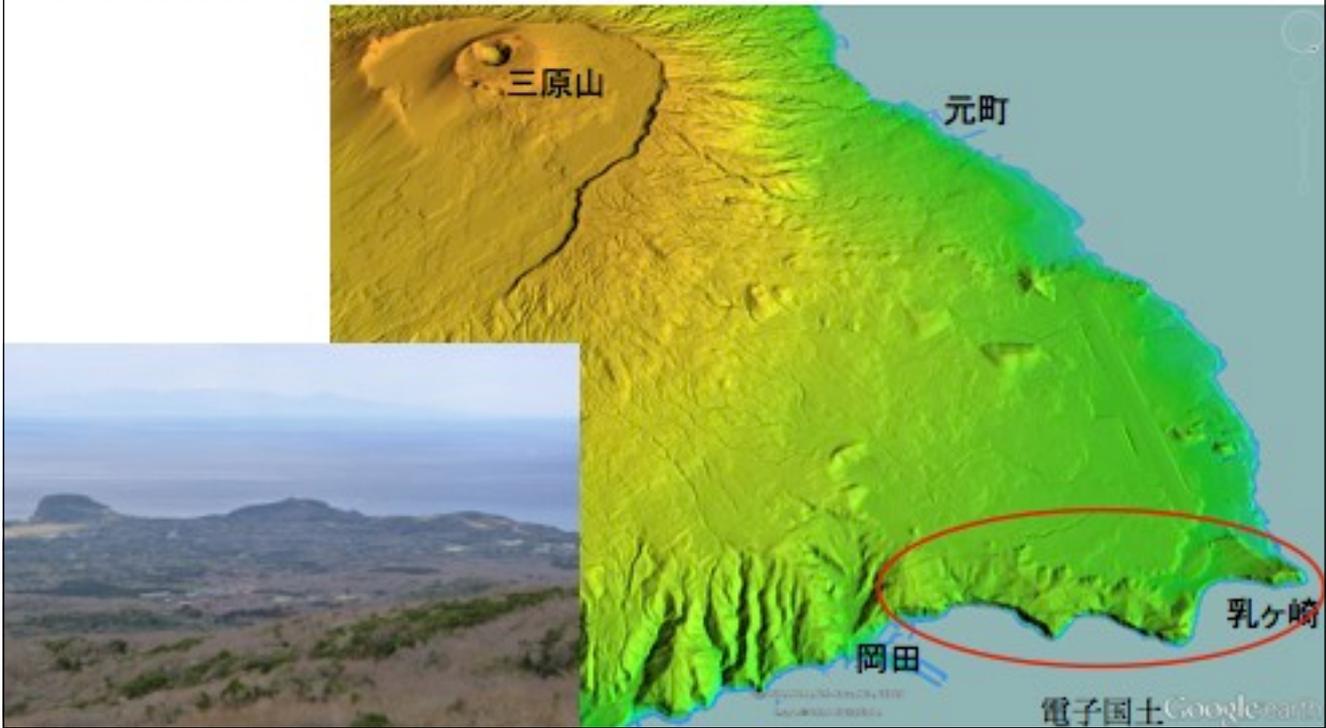


かつて筆島ふきん
を中心とした古い
火山(筆島火山)が
あった

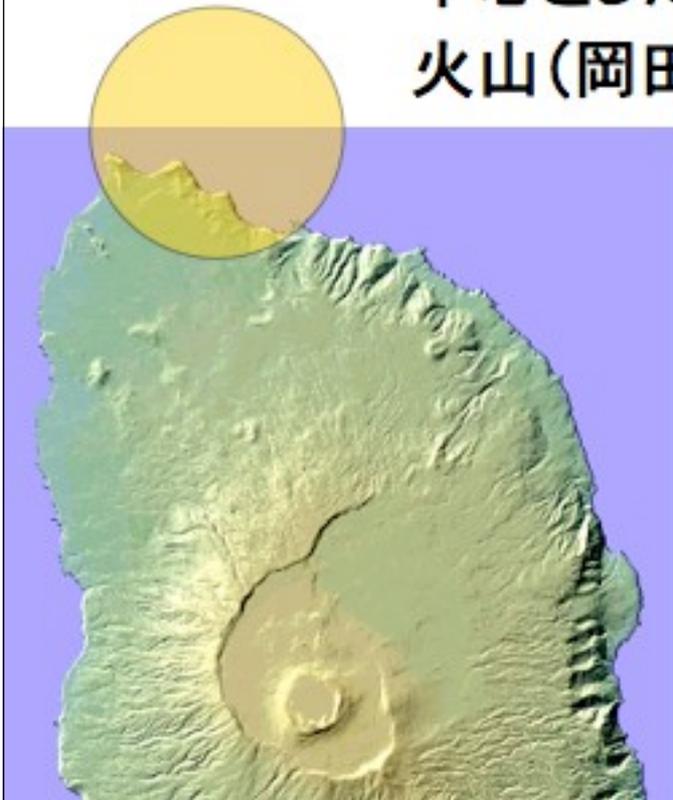
大島のひみつ2 応用問題2



岡田から乳ヶ崎(ちがさき)までは、海岸にそって
低い山があるね.どうしてかな?



かつて乳ヶ崎から岡田ふきんを
中心とした古い
火山(岡田火山)があった



この地形のおかげで
良い港(岡田港)が
できた

2日目の課題2:

長根岬は、どのようにしてできたのかな？



ヒント1:何か似てない？
長根岬と1986年LC溶岩



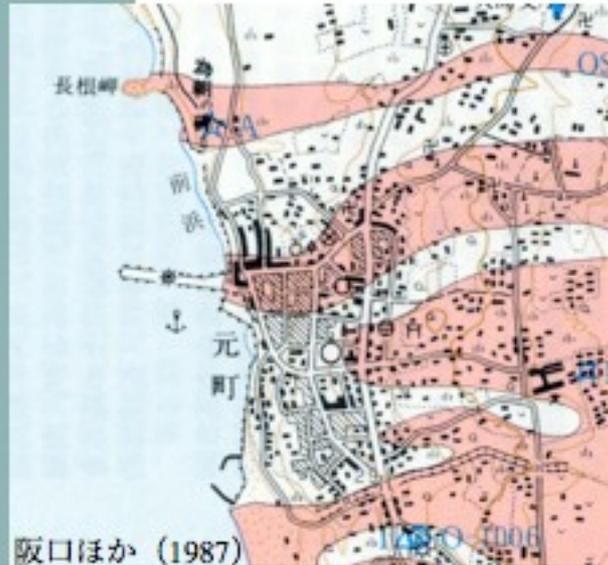
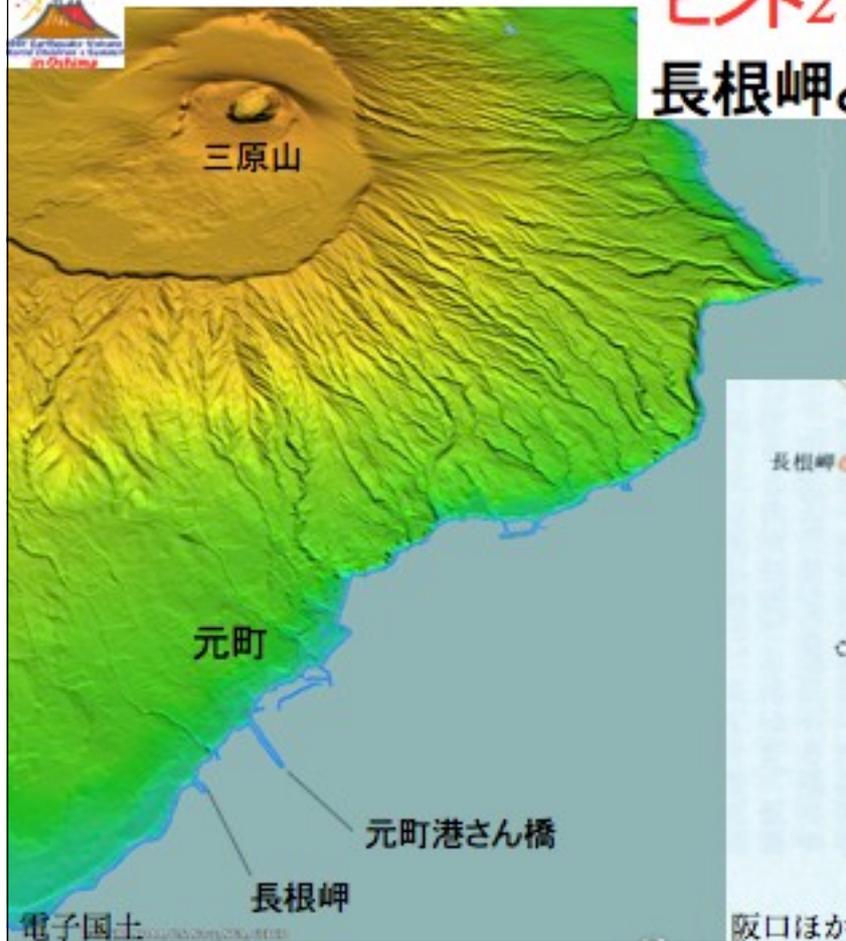
LC溶岩(1986年ふん火)



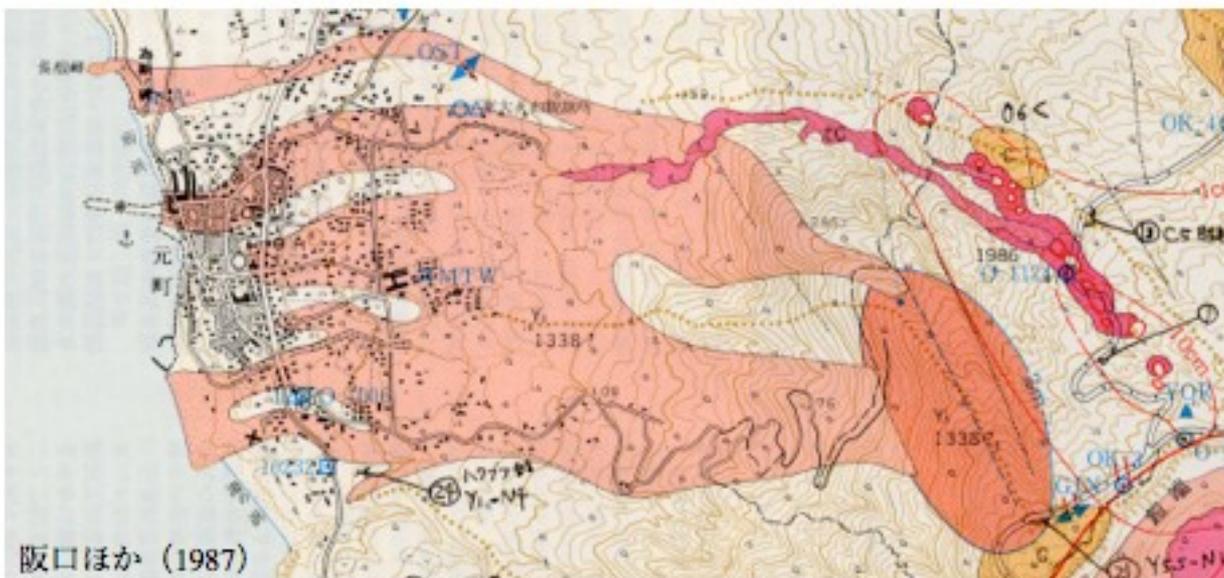
長根岬のつけ根



ヒント2:どこか似てない? 長根岬と、元町港のさん橋



- 1) 火山で溶岩が谷間に流れこんで固まった
- 2) 浸食で海岸が後退した
- 3) 硬い溶岩だけが取り残され、谷の形のまま岬となった



- 4) その後、南側の岬だけコンクリートでおおって、さん橋(元町港さん橋)に改造した



伊豆大島1986年噴火の推移

小山によるまとめ

Phase 1: A火口（三原山山頂）からのストロンボリ式溶岩噴泉
(1986年11月15日17時25分～11月21日16時15分＝約6日間)

- 11月15日17時25分 三原山山頂火口南壁から溶岩噴泉開始
火口内溶岩湖の形成開始
- 11月18日10～12時 溶岩湖があふれ、溶岩流 (LA-I) が発生
- 11月19日09時55分 溶岩流が三原山斜面を流下し始める
- 11月20日07時 溶岩流が停止
- 11月20～21日 バブル状の溶岩噴泉が継続する



Phase 2: B火口列（カルデラ底）およびC火口列（カルデラ外側斜面）での割れ目噴火（A火口でのバブル状溶岩噴泉をともなう）
(1986年11月21日16時15分～11月23日＝約40時間)

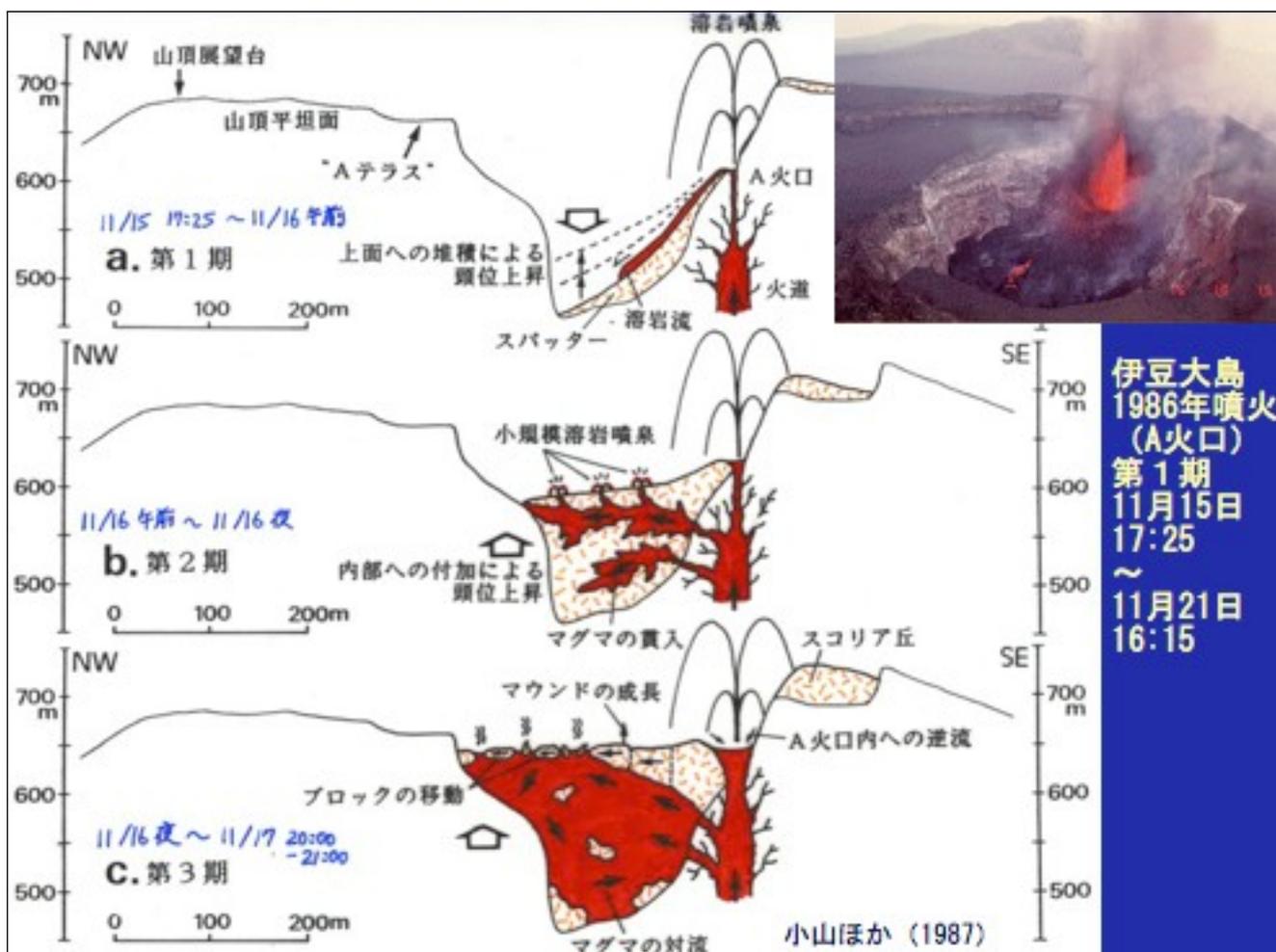
- 11月21日16時15分 三原山北西側のカルデラ底に開いた割れ目火口（B火口列）から準プリニー式噴火開始
ほぼ同時に溶岩流 (LB-I, III) も流下開始
- 11月21日17時47分 B火口列の北西側のカルデラ外側斜面に開いた割れ目火口（C火口列）から溶岩噴泉開始
- 11月21日18時02分 C火口列から溶岩流 (LC-I) が元町方面に流下開始
島民全島避難
- 11月22日04時 すべての火口が噴火を停止
- 11月23日朝 B火口列から二次的な溶岩流 (LB-II) が流下して停止



Phase 3: A火口から小規模なストロンボリ式溶岩噴泉
(1986年12月18日17時34分～21時21分＝約4時間)

Phase 4: A火口の小規模噴火にともない、そこ満たしていた溶岩がマグマだまりに逆流 (1987年11月16日～18日＝約2日間)

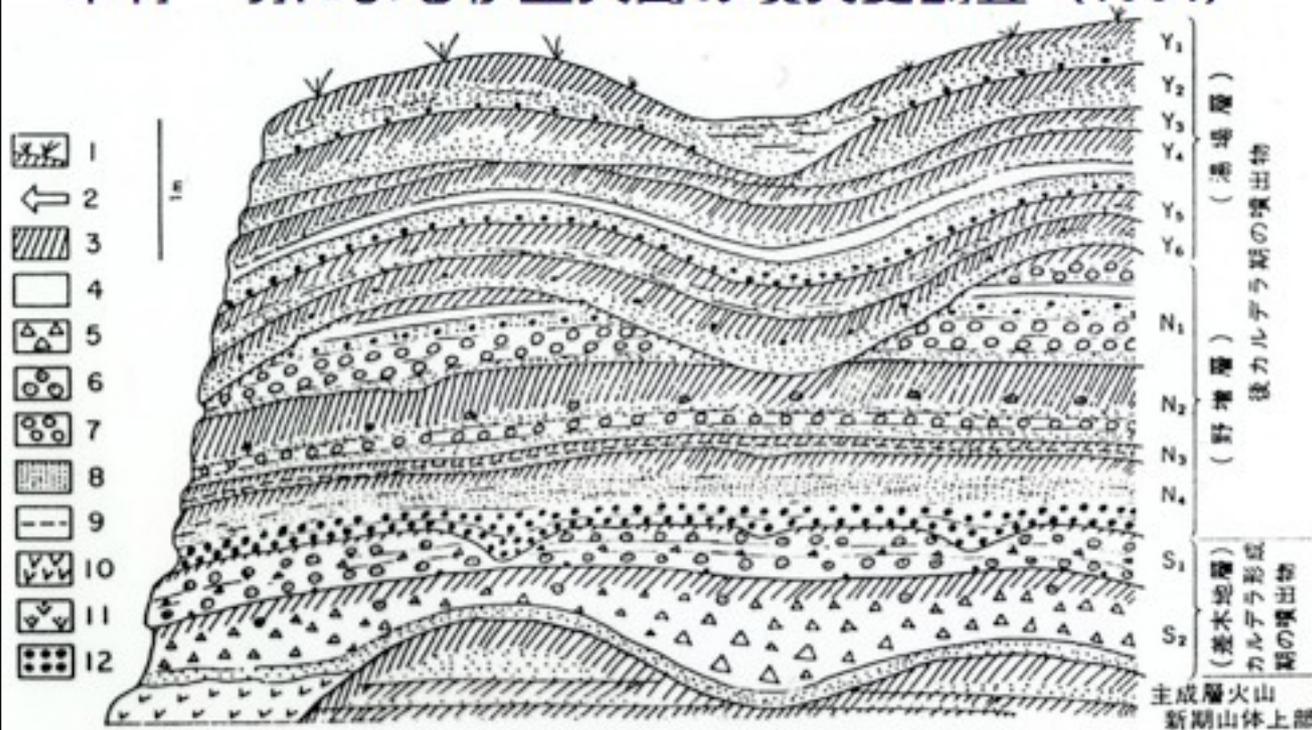
Phase 5: A火口の小規模噴火 (1990年10月4日)





伊豆大島1986年噴火 (B-C火口列の割れ目噴火)

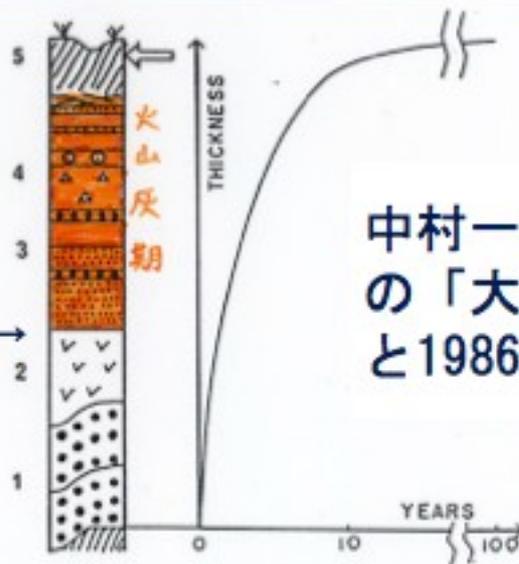
中村一明による伊豆大島の噴火史調査 (1964)



第2図 大島火山中腹でみられる露頭の模式スケッチ (NAKAMURA, 1964, Fig. 6を一部改変).
 記号の付いている12の層がカルデラ形成期以降の各単位部層に当る. 阪口ほか・糸島 (1987)

1: 現地表面 2: 土器などの出土層準 3: 風化火山灰あるいは土壌 4: 粗粒火山灰
 5: 凝灰角礫岩 6: 火山豆石凝灰岩 7: 円磨された石質火山礫 8: 粗粒火山灰
 9: 流紋岩火山灰 10: 溶岩流 11: 溶結スパター 12: 降下スコリア

1987年時点
をココと考えた→

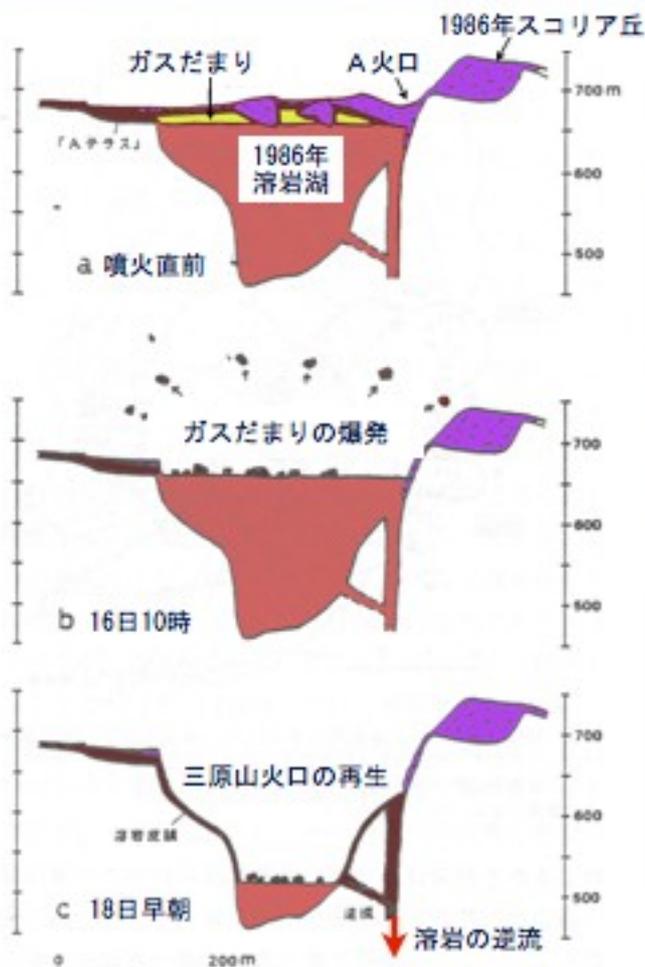


中村一明による伊豆大島の「大噴火」のサイクルと1986年噴火の推移予測

Fig. 26. An idealized succession of deposits in a member, and a probable time versus thickness curve. Explanation is in the text.

Nakamura (1964)

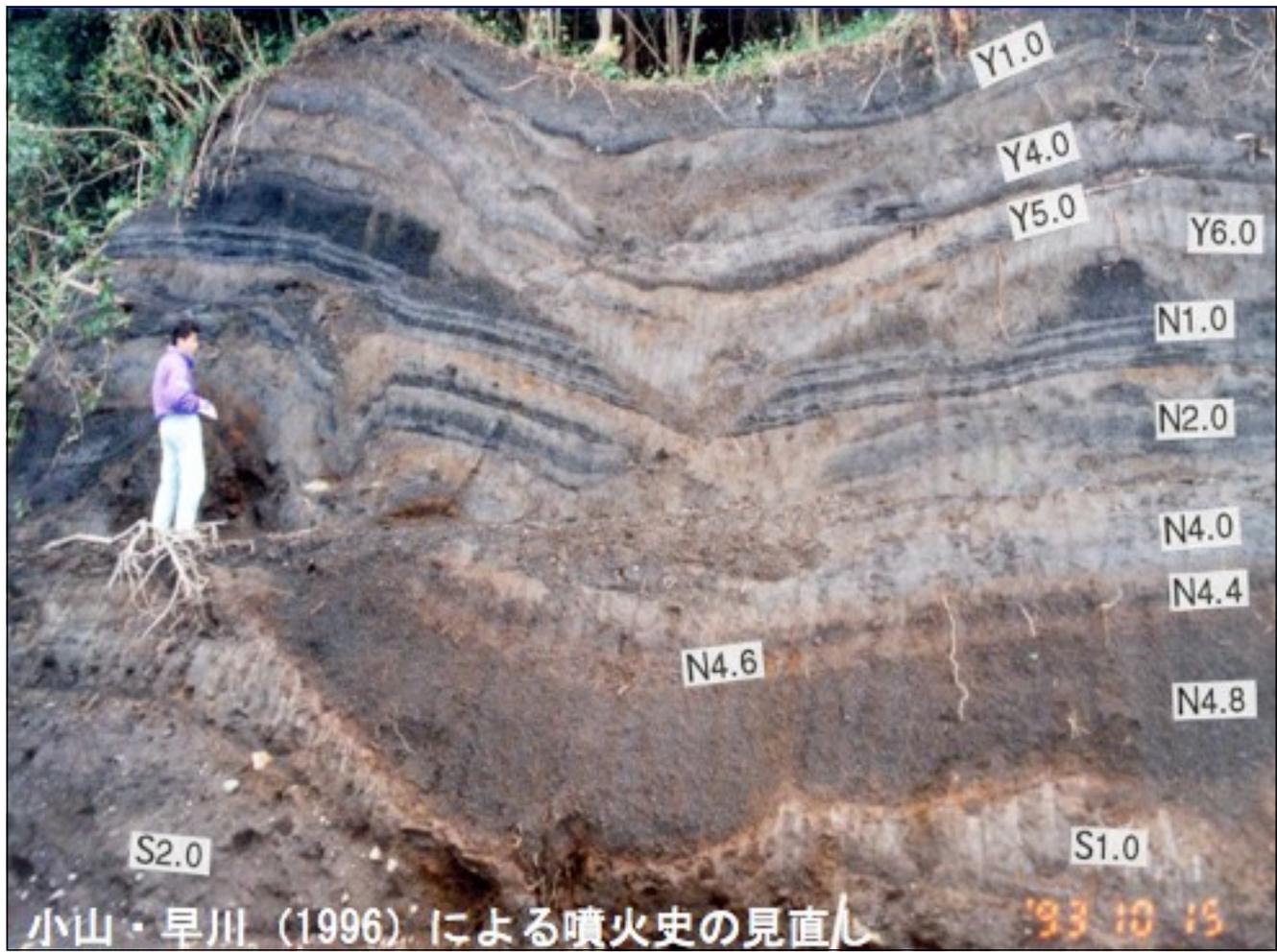
過去の大噴火は、初期の短いスコリア(や溶岩)を噴出する期間と、おもに火山灰を降らせる長い期間とからなっていたことがわかる。1986年からはじまった大噴火もおそらく過去と同じ経過をたどって終息するであろうから、今後長期にわたっておもに火山灰の噴出が間欠的につづくのであろう。 中村(1987)

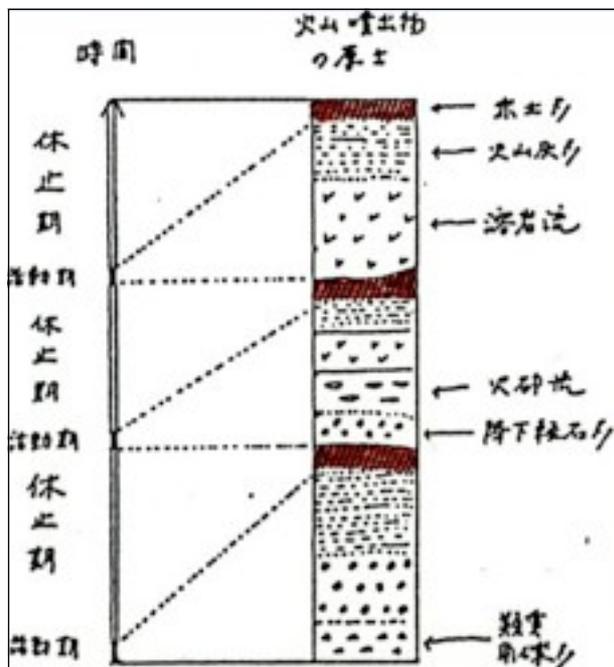


伊豆大島1987年11月噴火 (三原山火口) 1986年11月15日から続いた 一連の噴火の終了

中村一明による伊豆大島の
1986年噴火の推移予測
の終焉でもあった

早川・白尾 (1988)



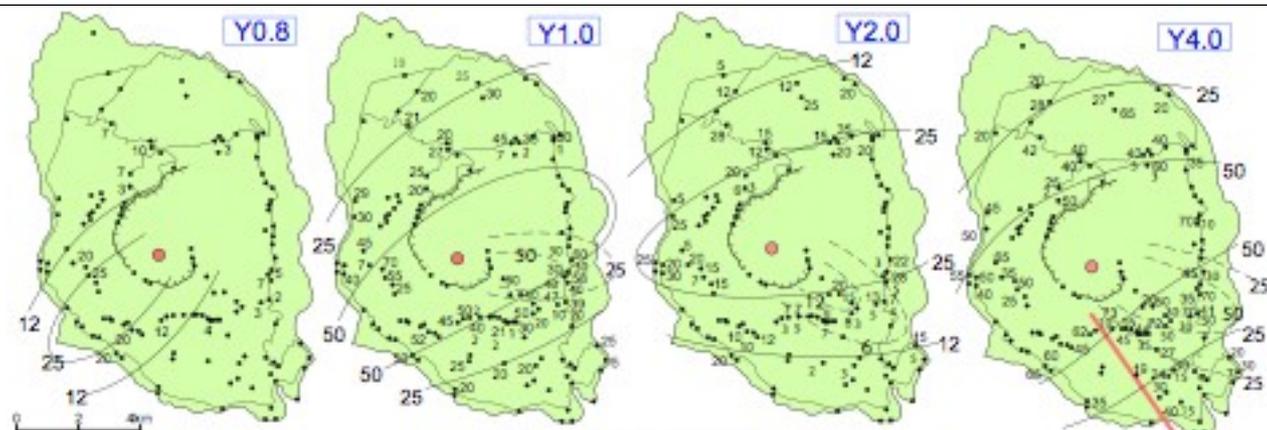


火山体を構成する噴出物の厚さと、その堆積に要した時間を示す断面図

噴火堆積物 (溶岩流, スコリア, 火山灰) 噴火休止期の堆積物(レス)

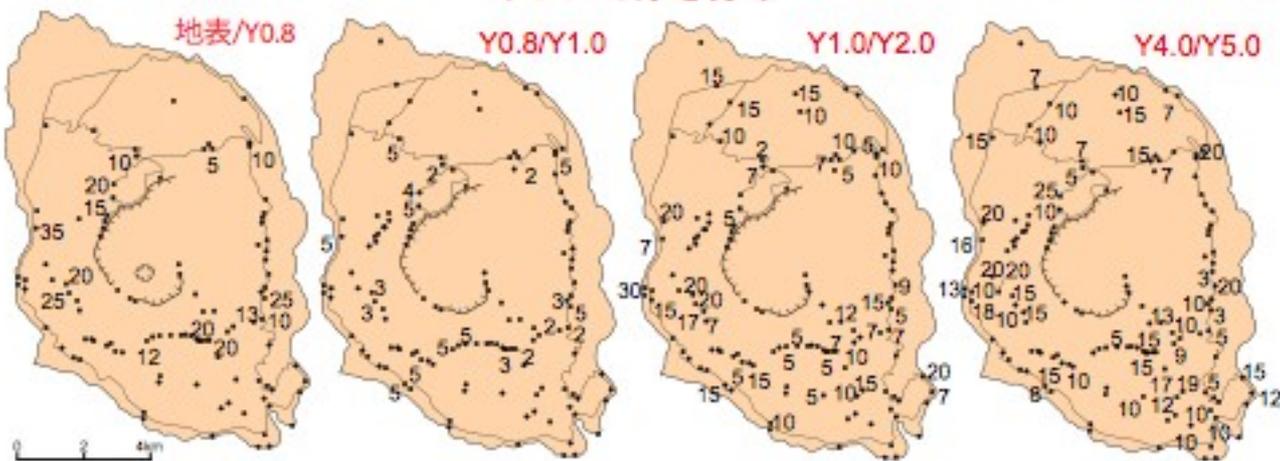


この赤土層(黒土層も)は噴火活動の休止期に少量ずつふりつもってできたのであってB層(A層)としてその場で風化して生じたのではないと考えざるを得ない。 中村(1970)



↑火山灰の厚さ分布
↓レスの厚さ分布

小山・早川(1996)

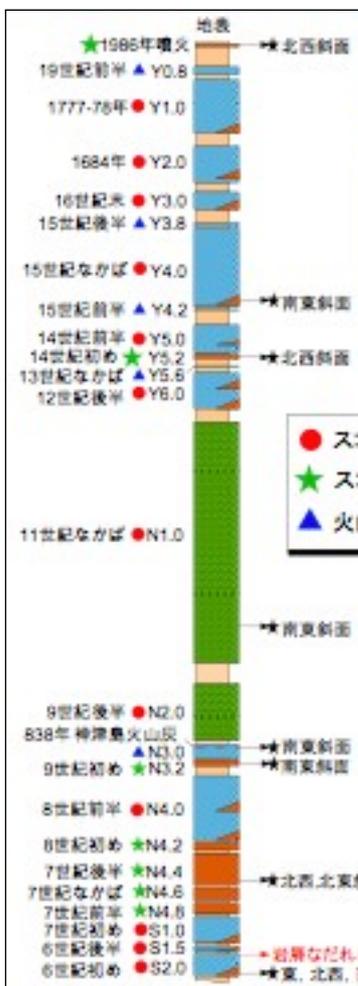
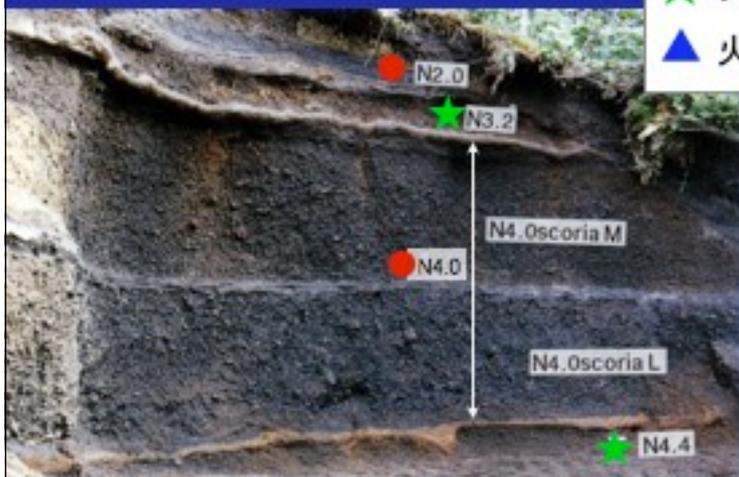


カルデラ外にスコリア・火山灰を積もらせる大規模～中規模噴火には3つのタイプがある

小山・早川 (1996)



- スコリア+火山灰噴火(タイプ1)大規模
- ★ スコリアのみの噴火(タイプ2)中規模
- ▲ 火山灰のみの噴火(タイプ3)中規模

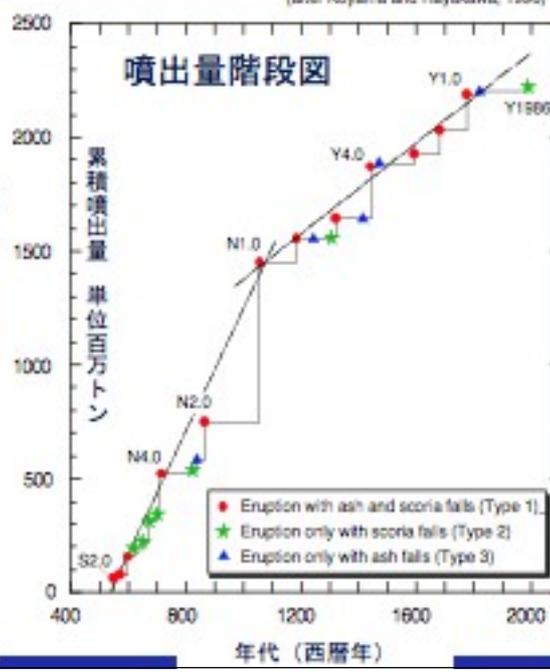


伊豆大島火山カルデラ形成以降の模式柱状図と噴火史

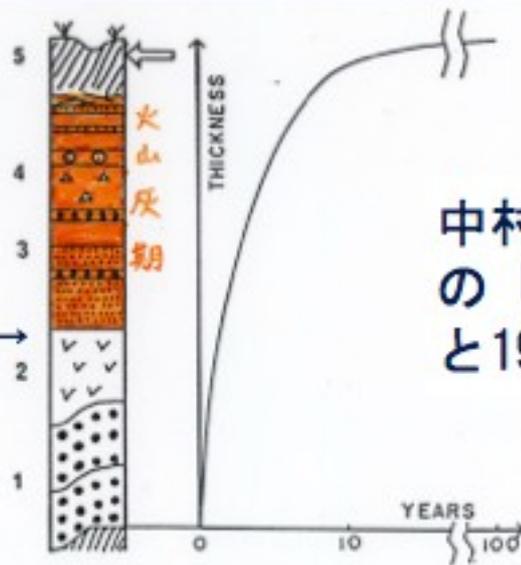
小山・早川 (1996)

カルデラ外にスコリア・火山灰を積もらせる大規模～中規模噴火には3つのタイプがある

- スコリア+火山灰噴火(タイプ1)大規模
- ★ スコリアのみの噴火(タイプ2)中規模
- ▲ 火山灰のみの噴火(タイプ3)中規模



1987年時点
をココと考えた→

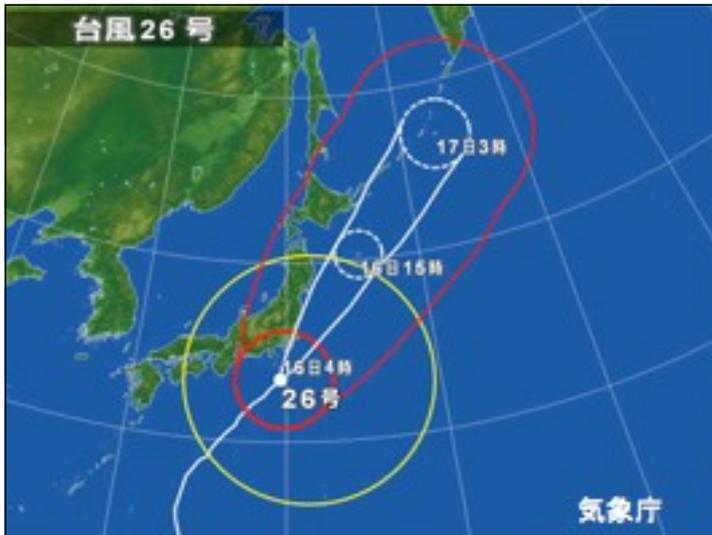


中村一明による伊豆大島の「大噴火」のサイクルと1986年噴火の推移予測

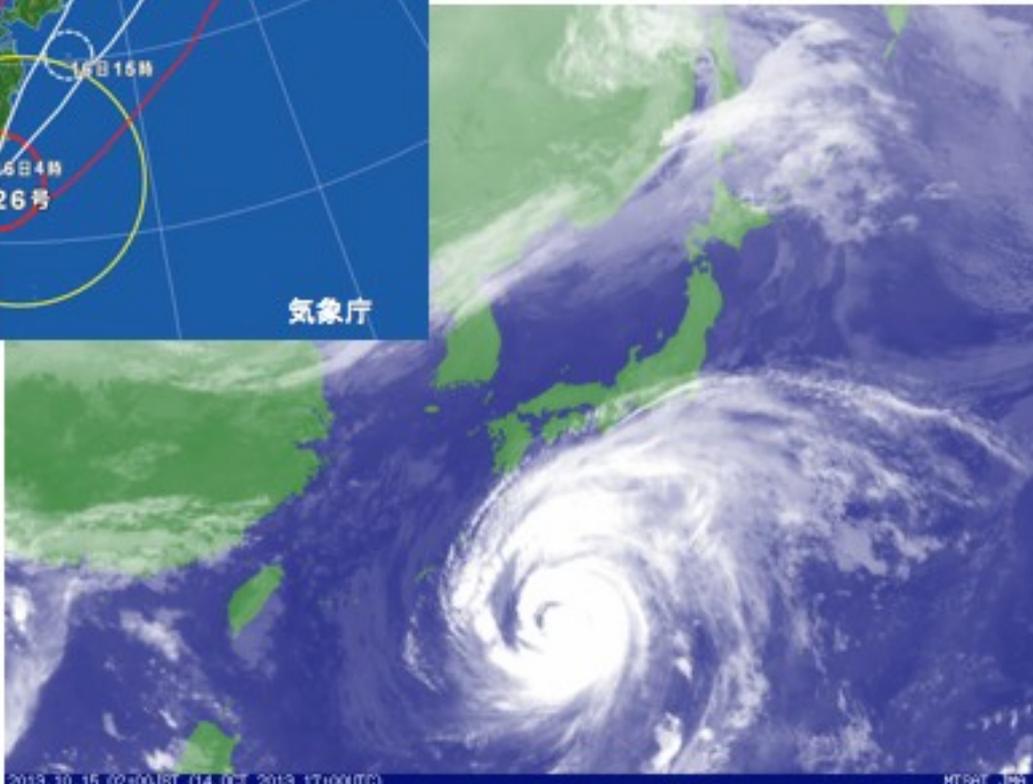
Fig. 26. An idealized succession of deposits in a member, and a probable time versus thickness curve. Explanation is in the text.

Nakamura (1964)

これを満たす噴火は24噴火中の
12噴火つまり半数に過ぎなかった。
→1986年噴火は当てはまらなかった。



2013年台風26号



降雨の状況

大島観測点 824mm/24時間、
122.5mm/1時間

(いずれも1938年以来最多)

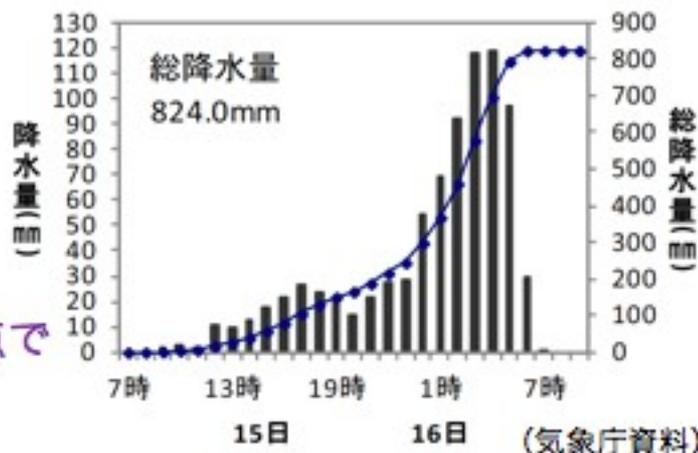
平年10月の月間雨量の2.5倍

(約4km北の大島北ノ山観測点で
412mm /24時間 と半分)

過去の最高記録は

712mm/24時間 (1982年
台風18号、ただし時間雨
量最大は58.5mm)

107.5mm/1時間 (1980年
台風19号、ただし前後2
時間の時間雨量は
25mm、64mm、
50.5mm、12.5mm)

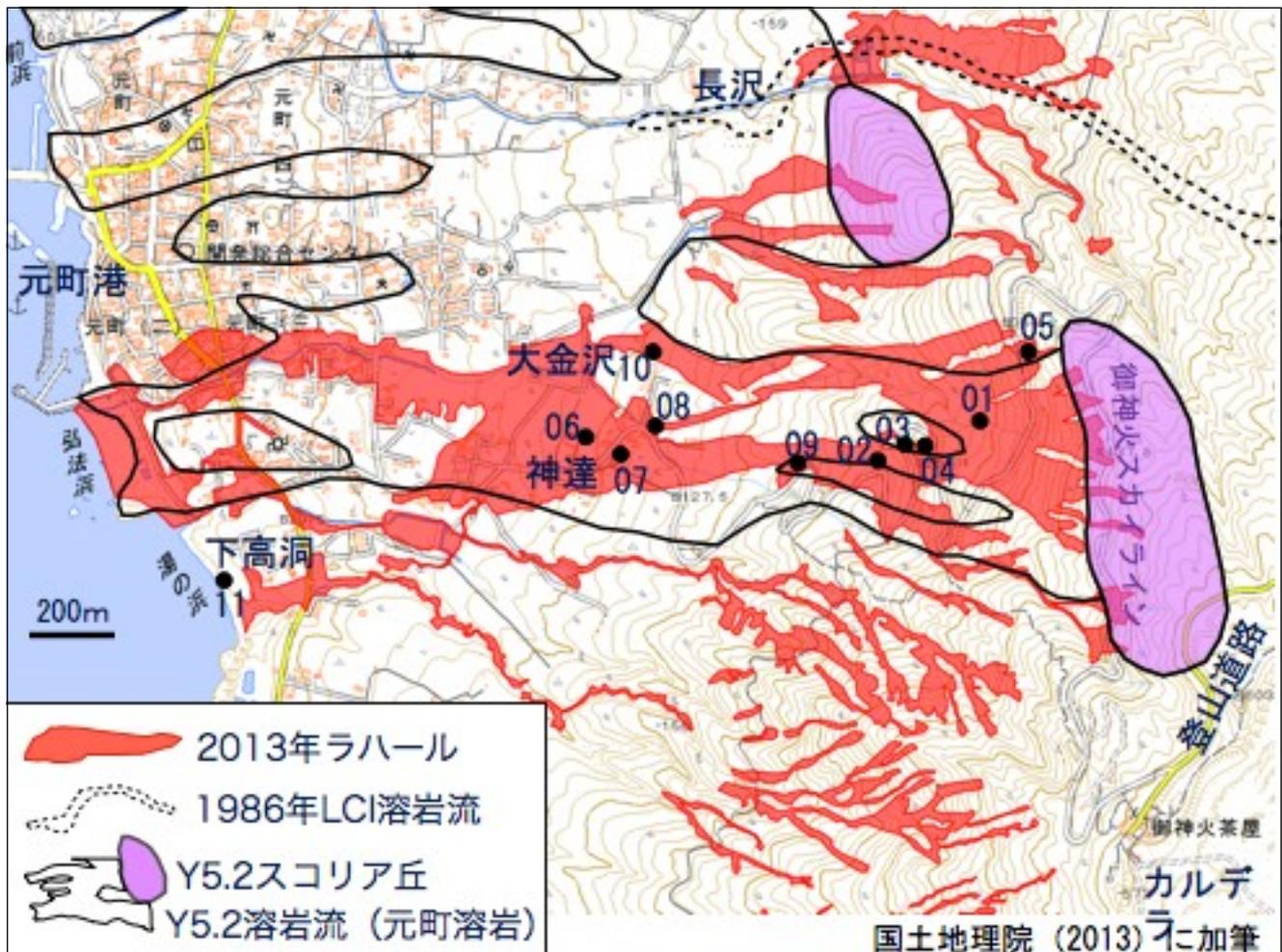


三原山

御神火茶屋

アジア航測株式会社

元町





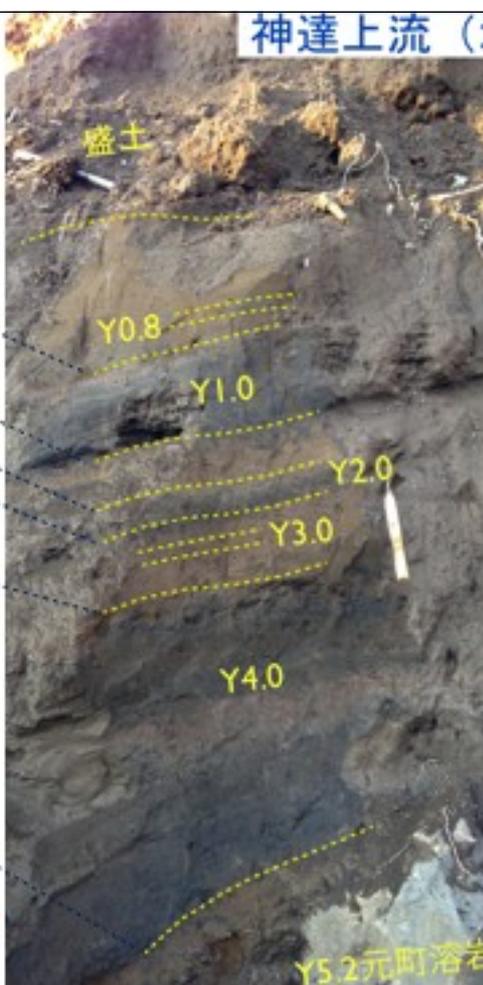
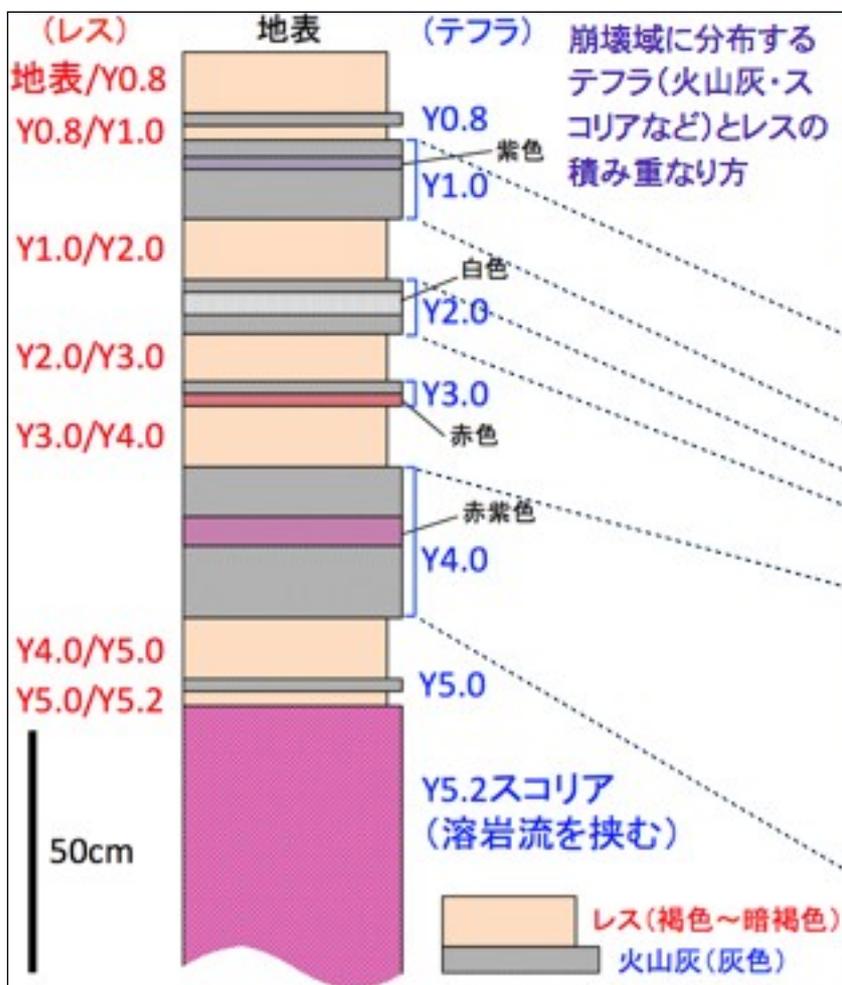
御神火スカイラインから下方を望む

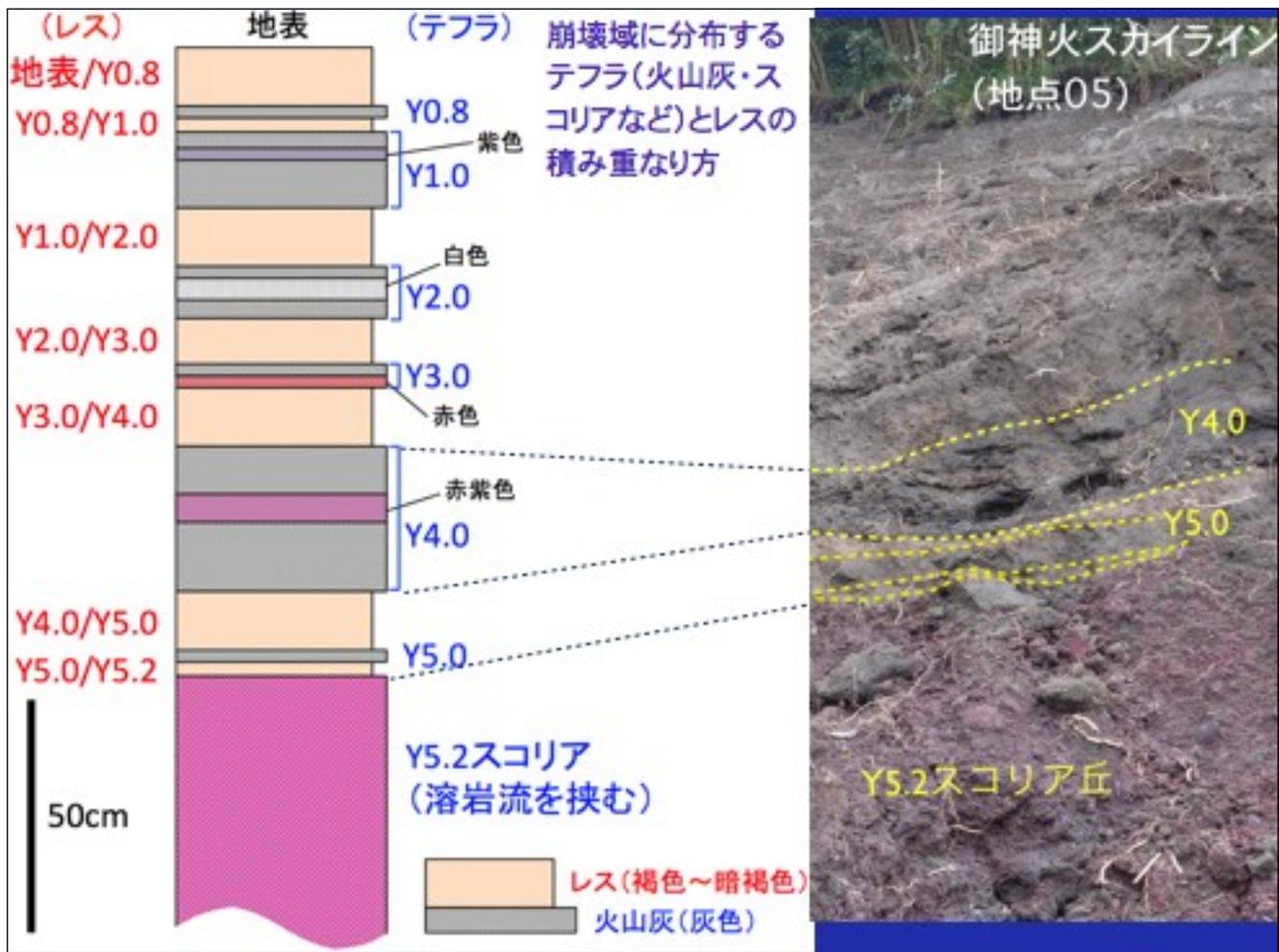




崩壊域に分布するテフラ (火山灰・スコリアなど) と レソの積み重なり方

小山・鈴木 (2014)



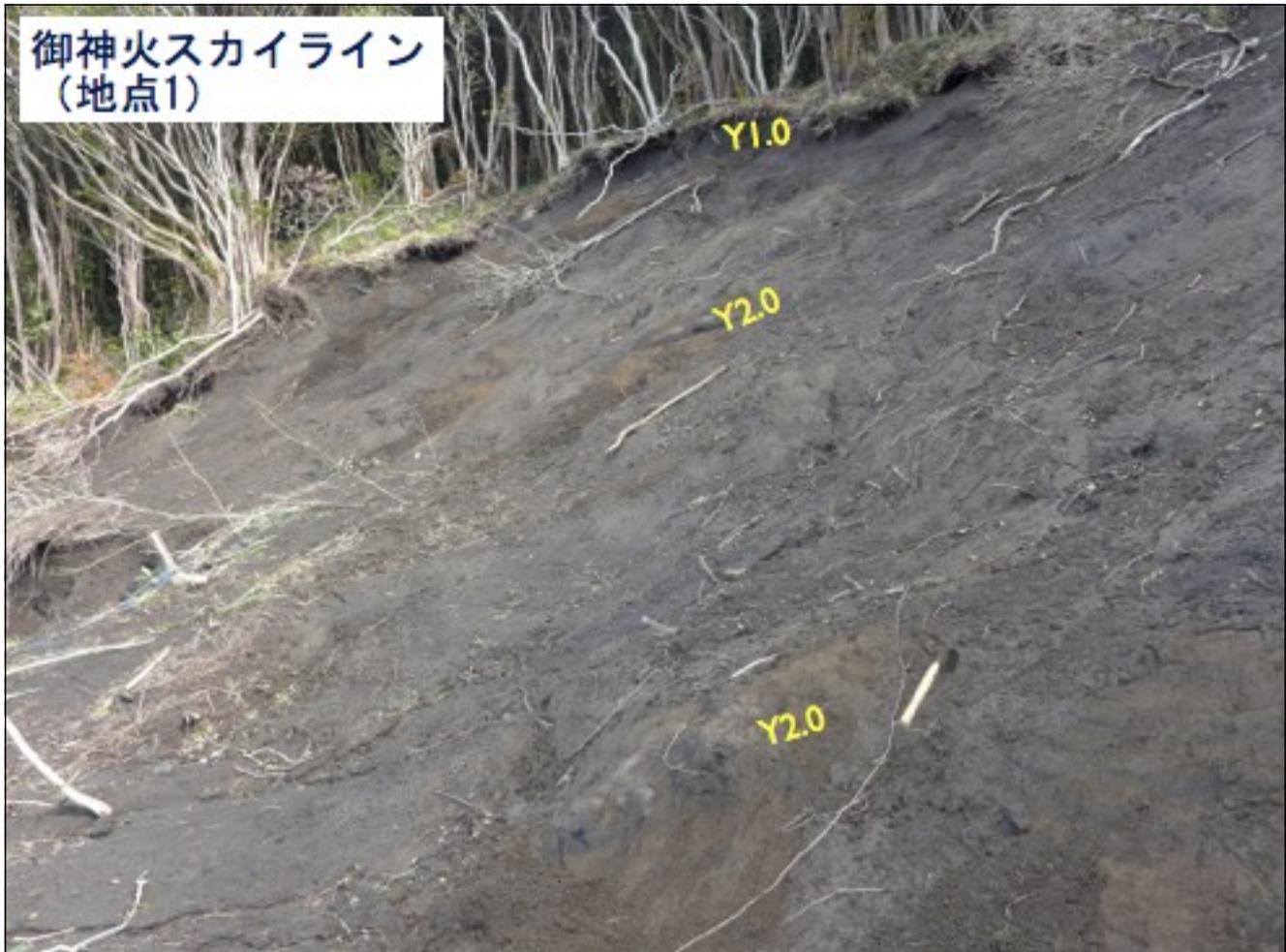


524

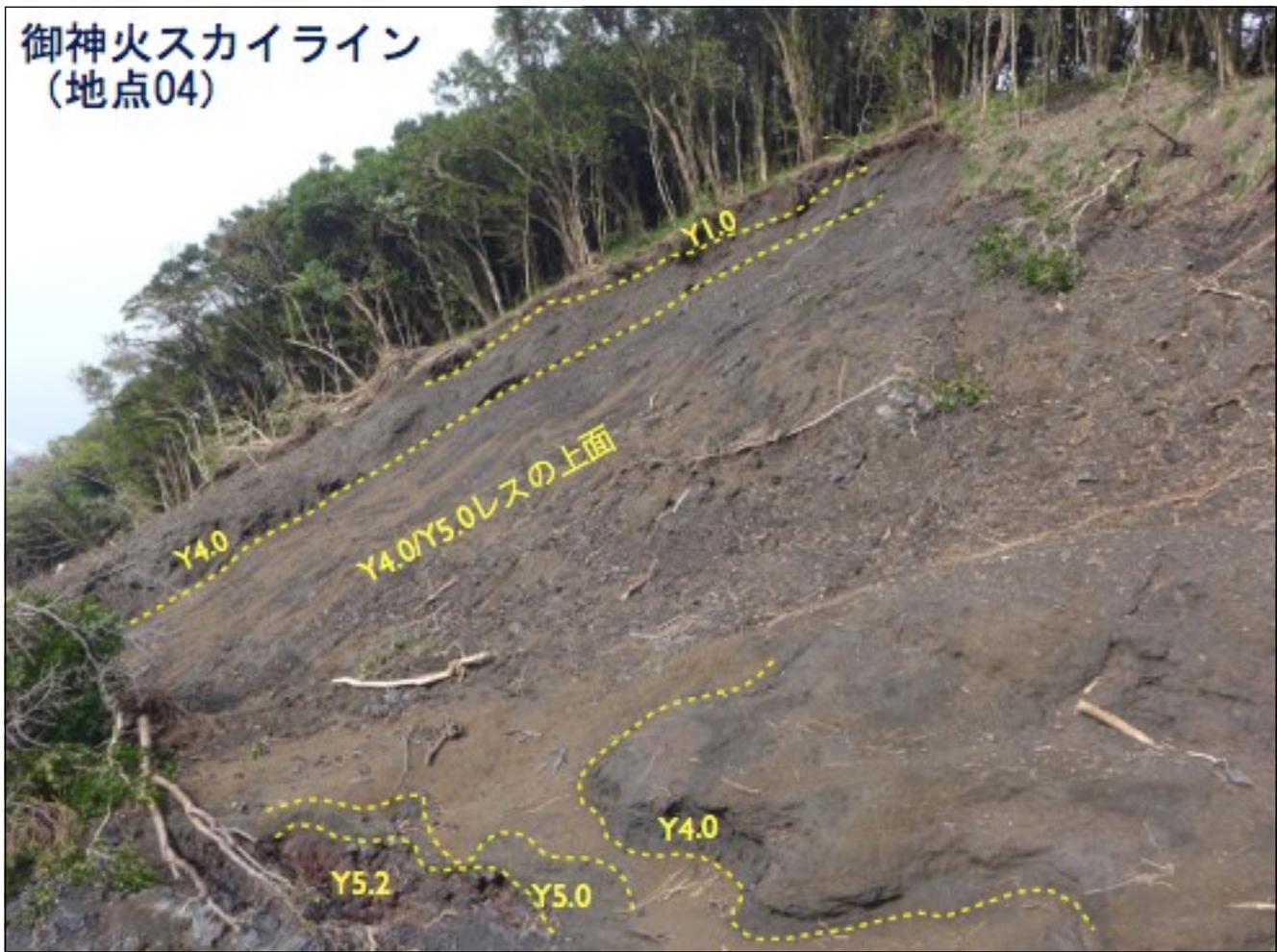
御神火スカイライン



御神火スカイライン
(地点1)

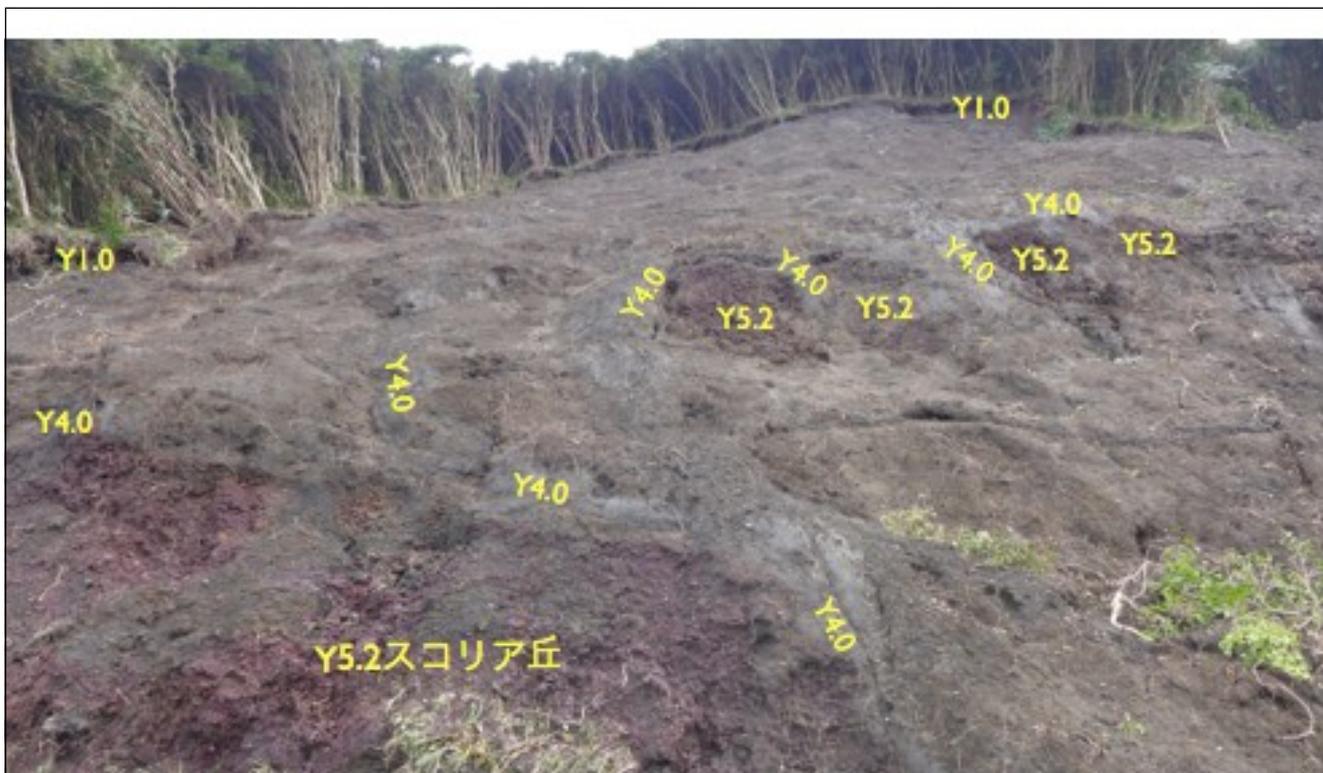
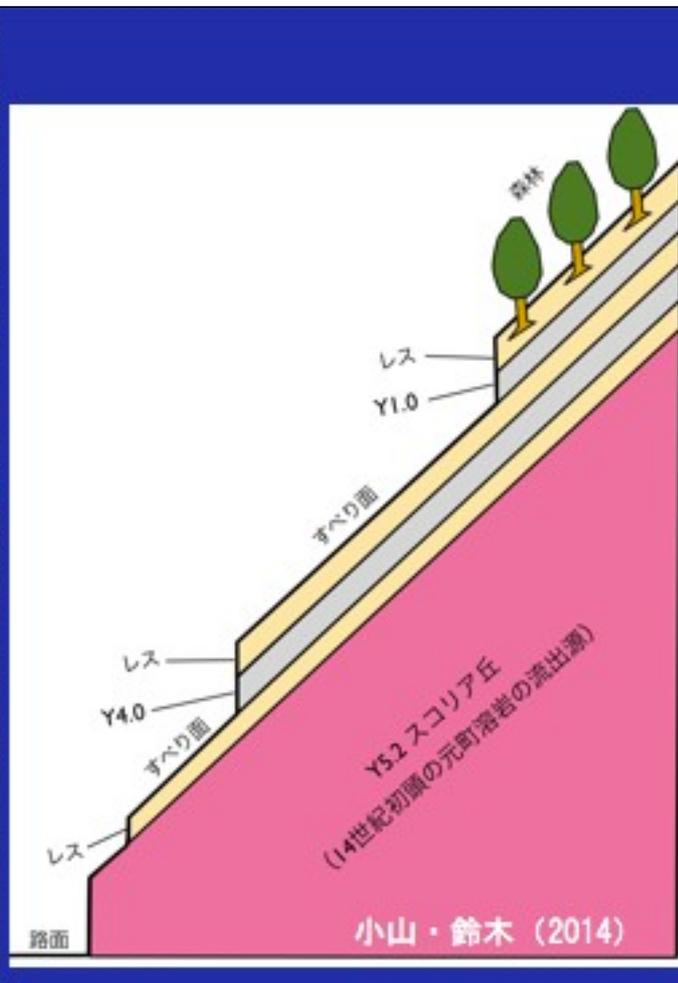
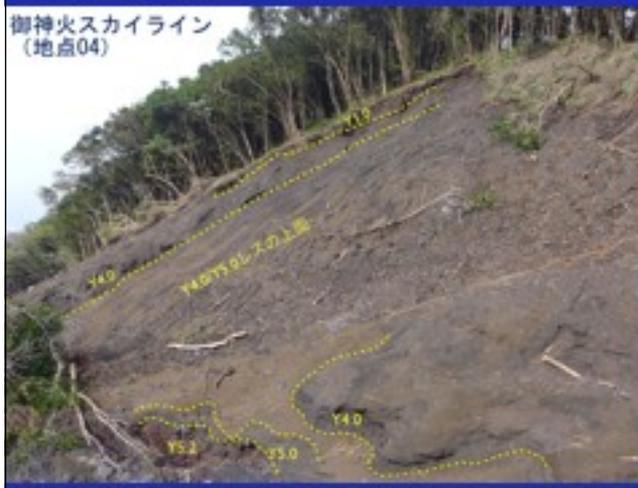


御神火スカイライン
(地点04)



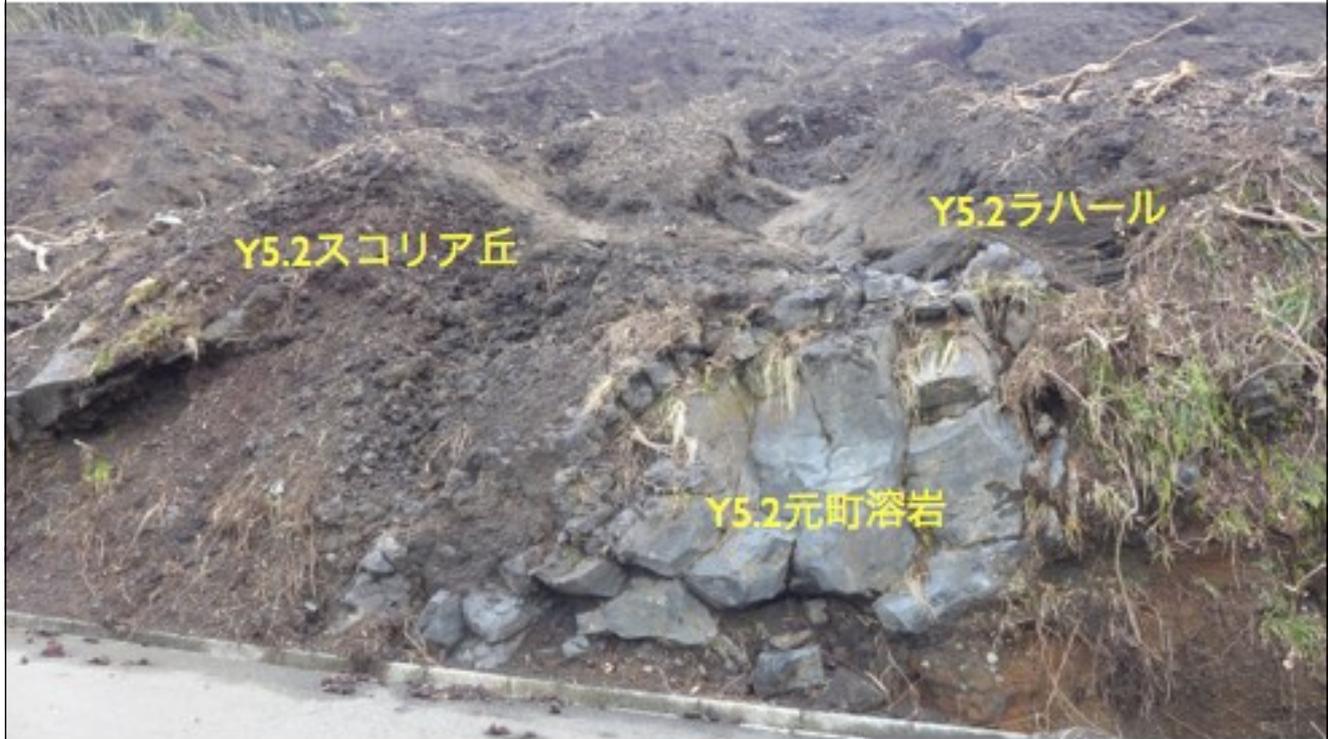
御神火スカイライン
(地点04)



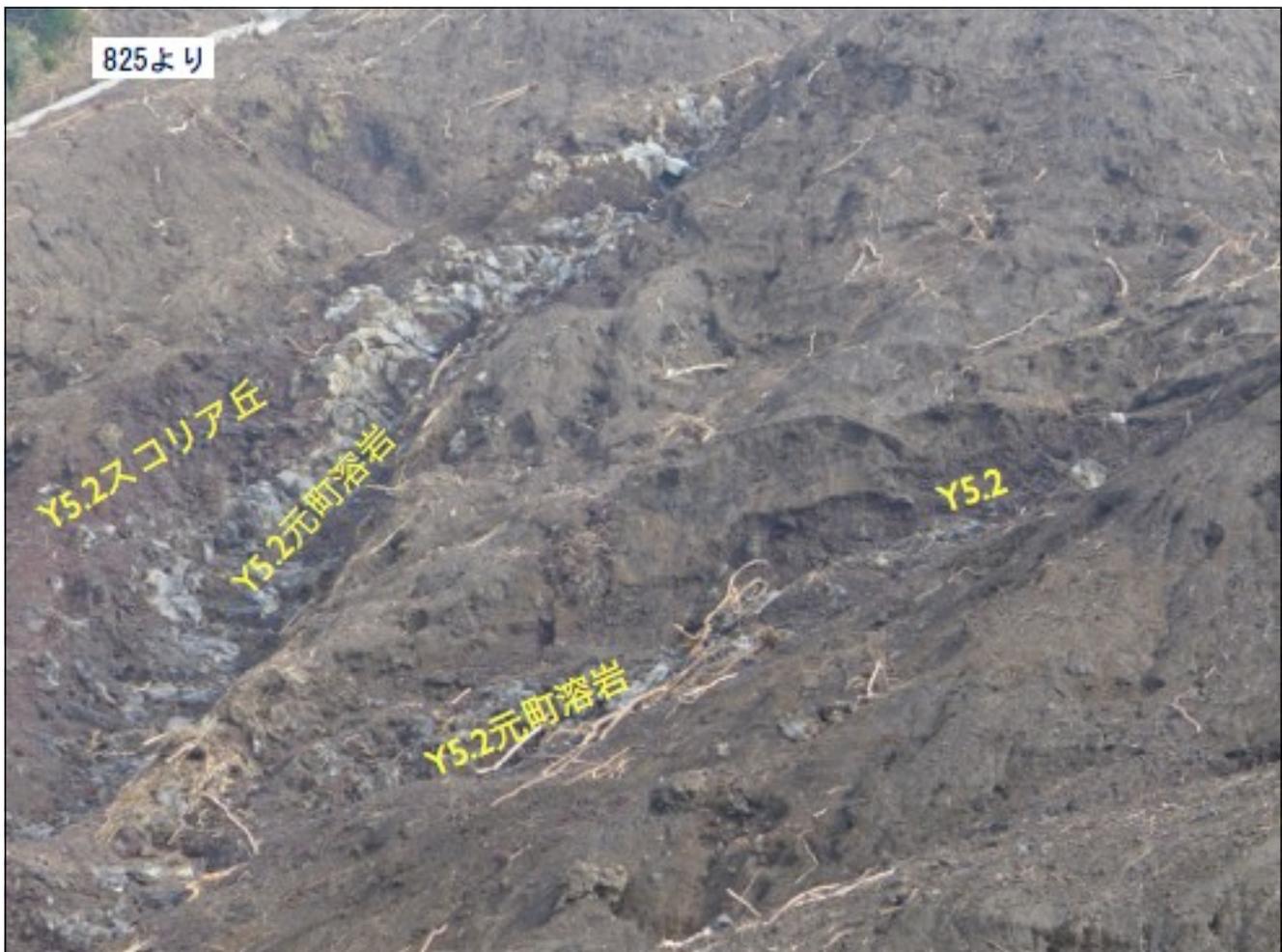


御神火スカイライン
(地点05)

御神火スカイライン



768





神達地区



元町三丁目



1005

御神火スカイライン

ラハール
(火山泥流)

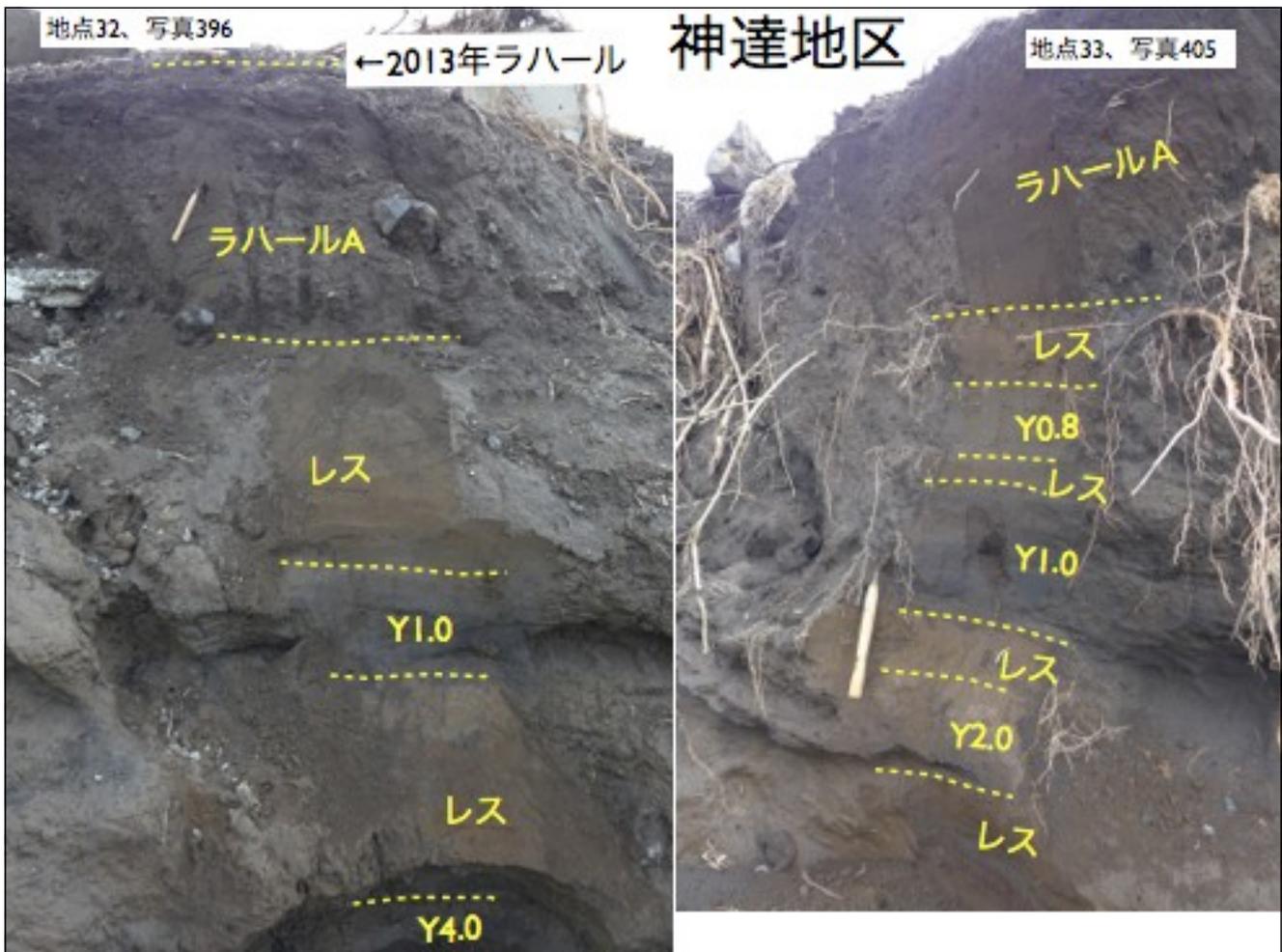


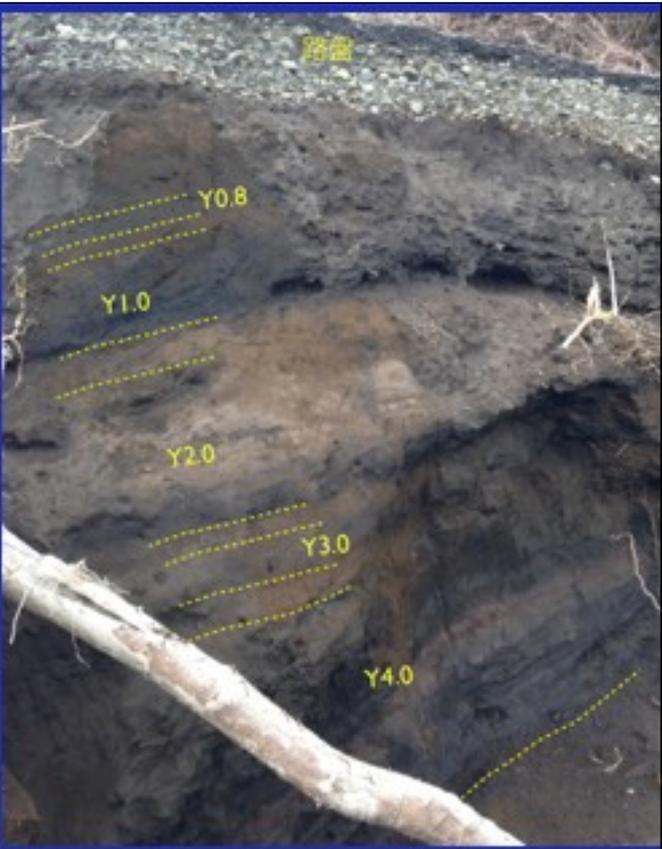
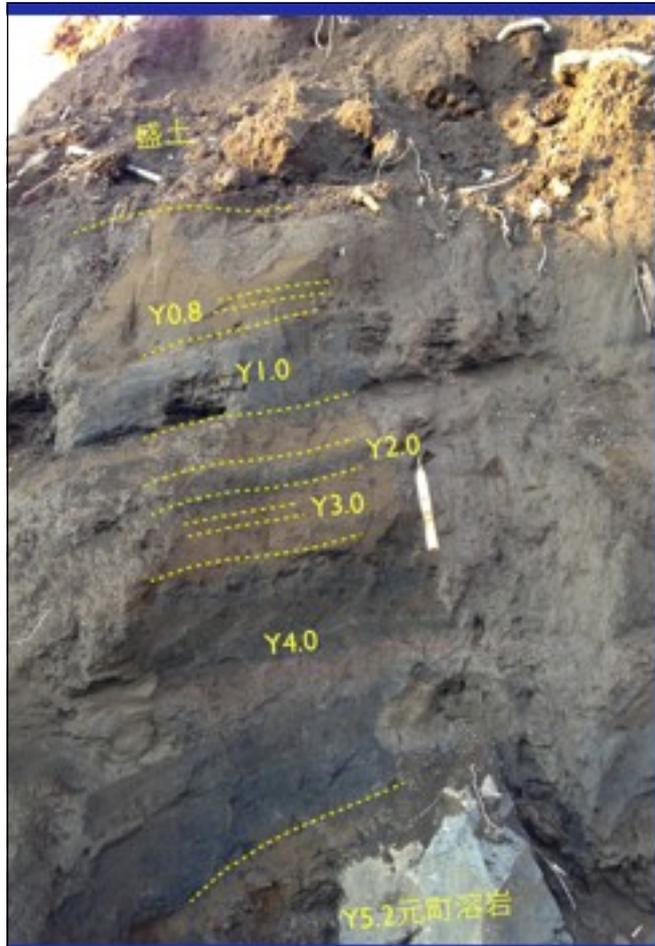
地点32、写真396

←2013年ラハール

神達地区

地点33、写真405



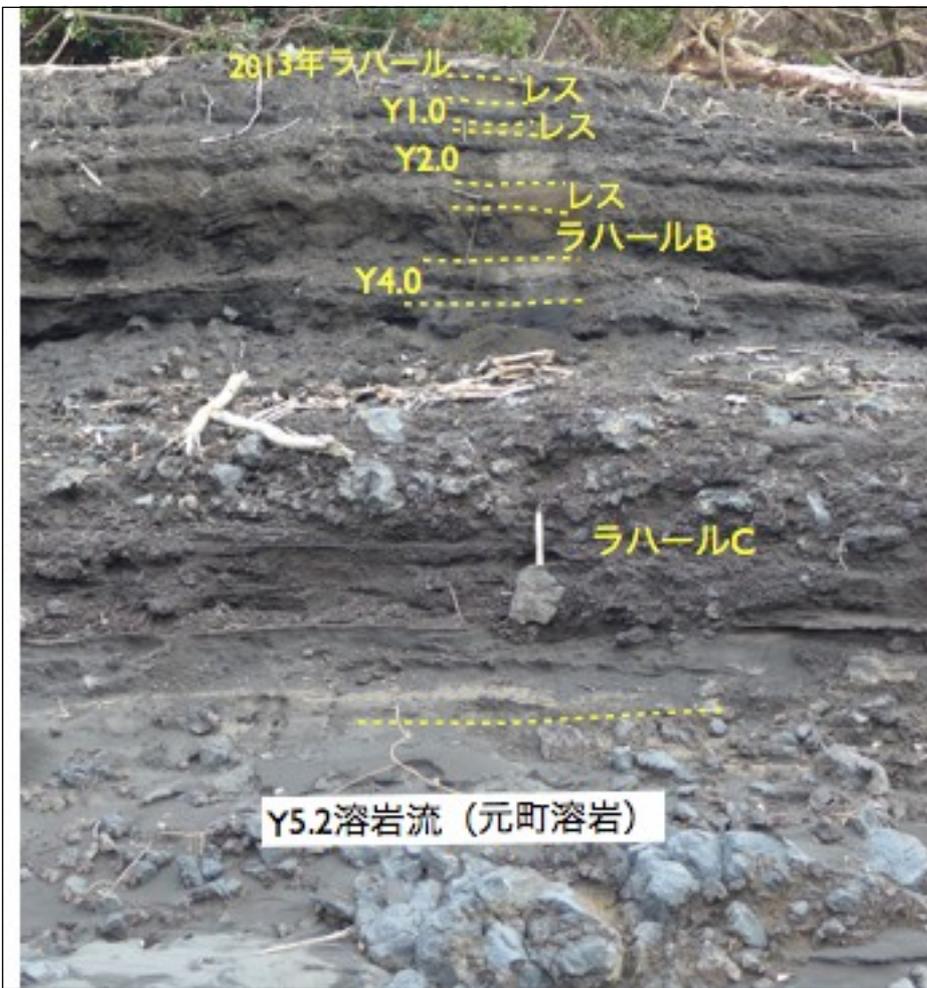


神達地区の上流

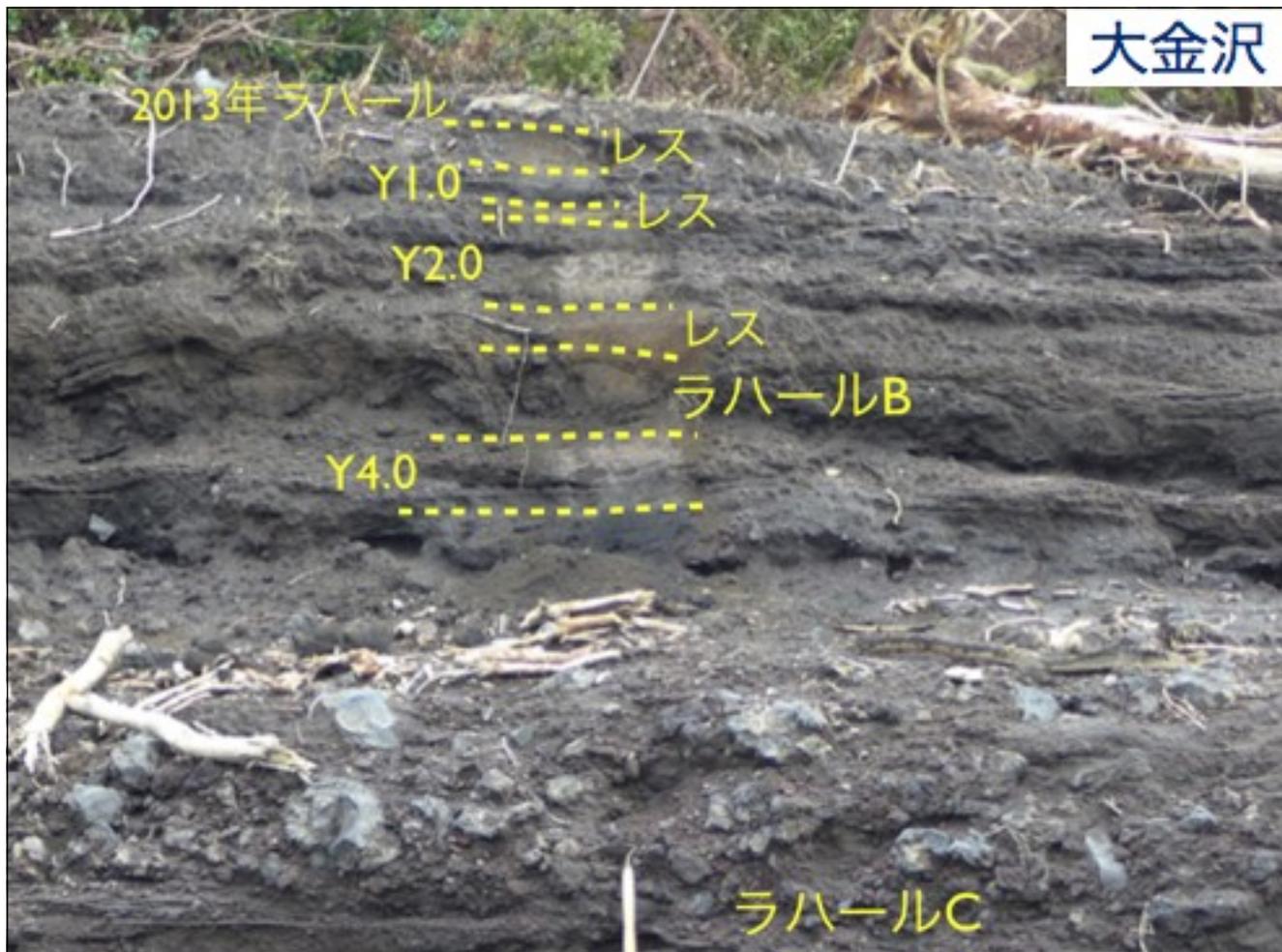
大金沢



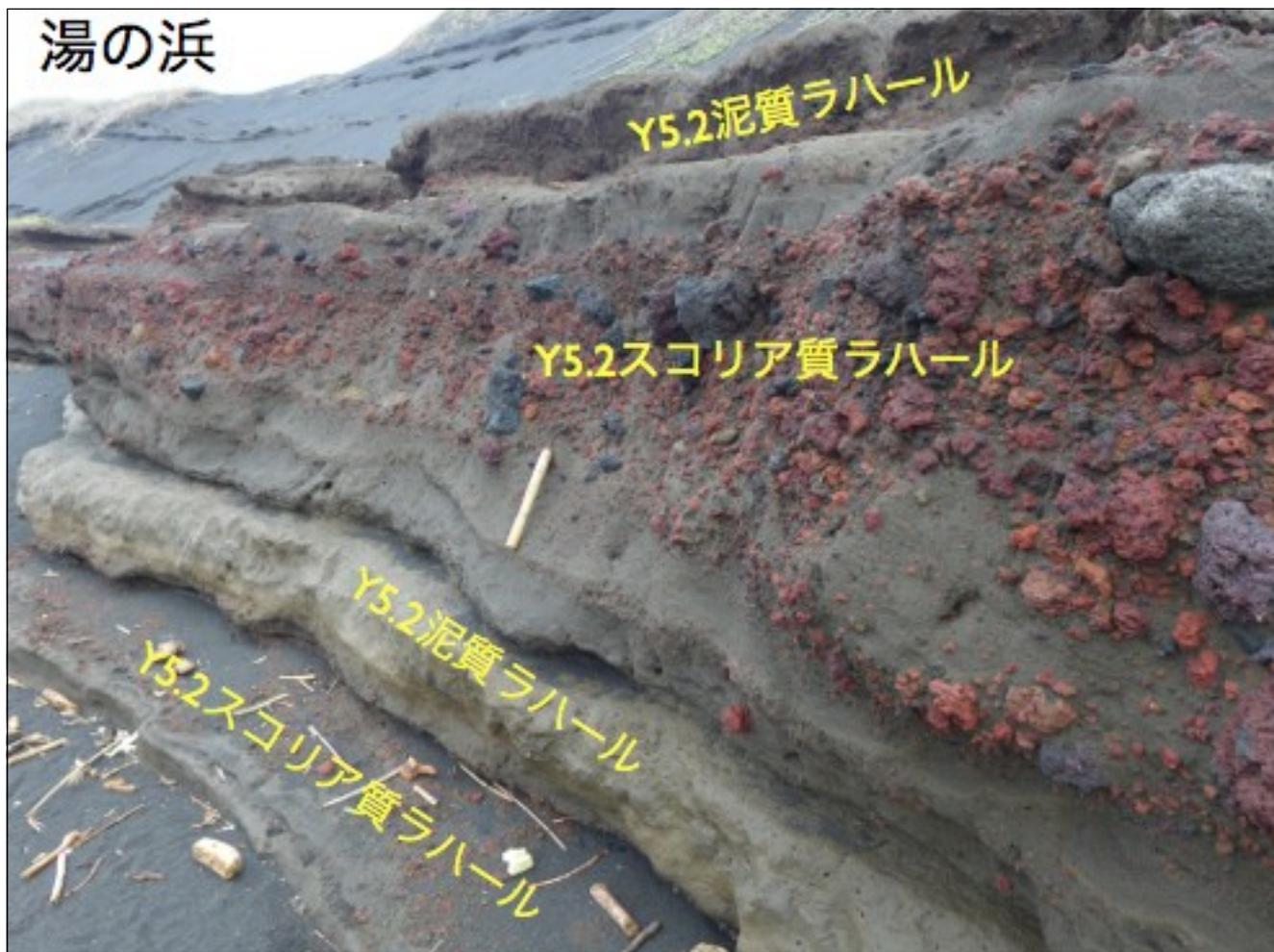
大金沢



大金沢



湯の浜



伊豆大島志考（立木, 1961）元町の移転伝承

「元町（旧称、新島村及び元村）[伝承] 元村は、もと作川の下流海岸で野増寄りの「下高洞（しもたかぶら）」にあった。文禄の昔、びやくに押されて埋没し、今の仲小路（なはしょうじ）の地に集団移住した。ゆえに、これらの家々には地神ゴサマが祀ってある。以上は、今は亡き故老はもちろん、現存の男女古老が異口同音に語り伝える口承である。後段「地神を祀る」を附言する者は、むしろ現存する古老に多い。」

「文禄（1592年頃）集団移住以前の「下高洞」部落の所在地は、字お御堂の薬師如来堂西下方数丁の距離にある海岸である。」

伊豆大島志考（立木, 1961）

「安政辰年（1856）の大暴風「当三辰年八月廿五日昼九ツ比より辰巳風吹き出し、昏六ッ時追々荒吹きと相成」全島の被害が甚大であったが、新島岡田両村のみ記録に残っている。被害の概要は次のとおりである。

- 家屋の流出六軒、倒壊破損は村内八、九分通。
- 山畑の義は作物成木共七分通荒痛。
- 漁船流失式艘並痛損合而拾九艘。
- 薪の流失拾万束。岡田村も同様と報告あり、両村共人畜の被害無之とある。」「総人口 凡そ4,500人 消費米高3,276俵（15才-60才 一日五合 その他 一日三合）」

「昭和7（1932）年11月14日大暴風雨 元村：全壊42戸、半壊70戸、破損350戸 岡田村：全壊47、半壊53、破損198 泉津村：全壊2、半壊15、破損27 野増村：全壊4、半壊5、破損166 差木地：全壊49、半壊24、破損196 波浮港：全壊5、半壊20、破損115 被害額は不明であるけれども島民経済に甚大の打撃を与えたことは明らかである。この時、東京湾汽船榊丸（70屯）は差木地村沖合で行方不明となり、岡田村灯台下では、栗林商船の雲海丸（2000屯）が座礁し乗組員24名が溺死した。野増村では崖崩れで死者1名。」

大島町史（1998-2001）通史編（第3編 社会と生活）と年表

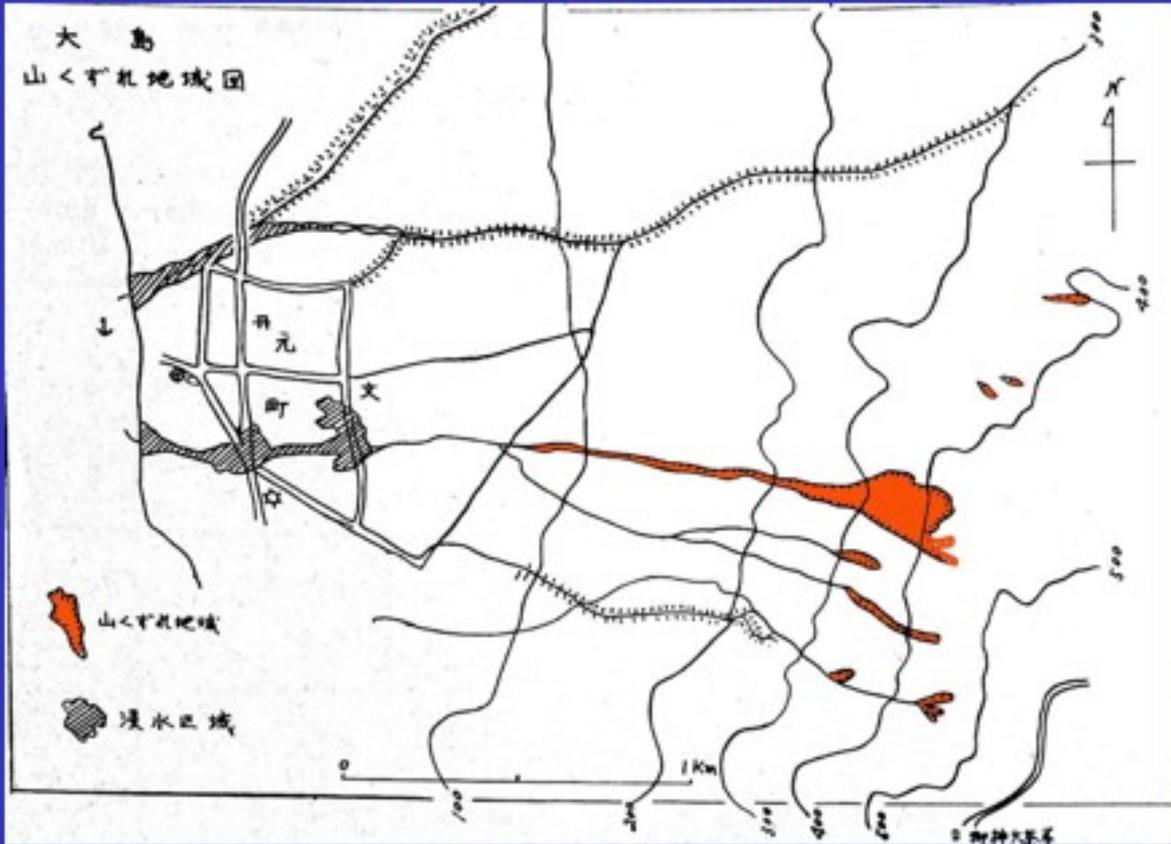
1856（安政三）年 八月二十五日、大暴風雨で全島被害甚大

昭和7年（1932年）大暴風雨 野増村で死者1人のほか全島で149戸が全壊、差木地村沖合で「榊丸」行方不明、岡田灯台下では「雲海丸」座礁。「昭和の初期、通称「おなみ時化」といわれた山津波によって、炭焼き一家のほとんどが流され、死亡するという不幸な事件が泉津村にあった。当時は製炭が盛んで、伊東無、込内等の山林が伐採されていた、その方面に降った大雨で流末の松乃平の沢地に住んでいたためであろう」

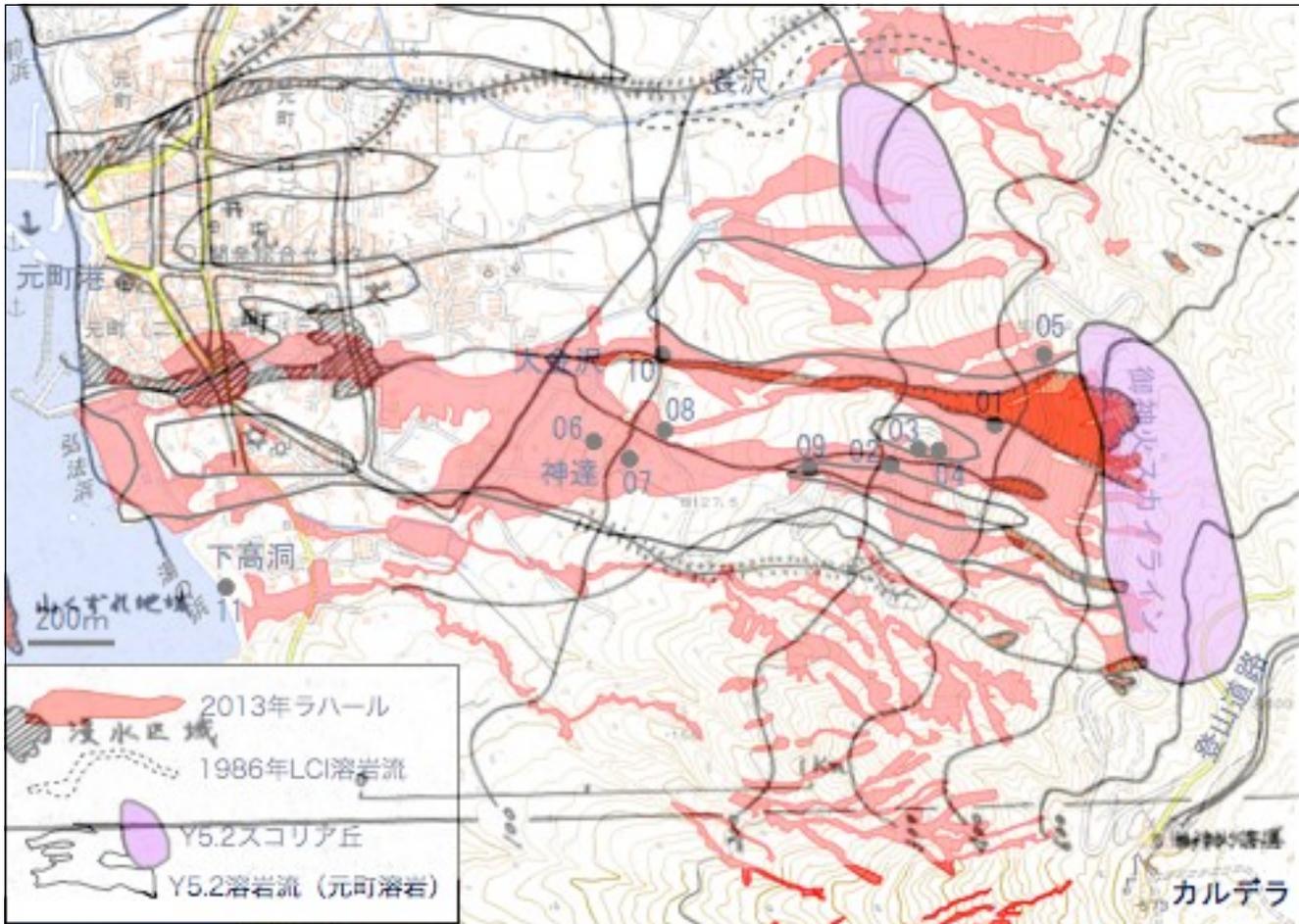
昭和33（1958）年【9月】狩野川台風（平均最大36.1m瞬間最大50.2m、雨量419.2mm）。三原山山ろくからの山津波が発生、元町で全壊55戸、半壊49戸、死者不明各1人、重軽傷53名の被害。

「ここしばらく大きな台風や山津波による被害（現在薪炭の生産による大規模な伐採がないことも要因と思われる）はないが、平成7年から9年にかけて発生した台風では、幸い人的被害はなかったが、泉津集落後背部一帯（川之原、大坂、腰之下）に見るも無残な崩落が起こる・・・台風の来襲は今後も予想されるところであり、来襲時に備え日頃の注意対応が求められるところである。」

1958年狩野川台風にもなう伊豆大島の土砂災害



気象庁 (1964)



国土地理院 (2013) に加筆

御神火スカイライン



643

伊豆大島元町の土砂災害史のまとめ

14世紀はじめ～なかば

Y5.2噴火によるスコリア丘形成と元町溶岩の流出

→元町台地の形成

噴火直後の大規模ラハールCがたびたび元町方面に流下

→15世紀前半のY4.0噴火までに止む (Y4.0火山灰は正常堆積)

16世紀末 (文禄年間)

「びゃく」=ラハールBによる下高洞の壊滅と元町台地への移住

17～19世紀前半

火山灰 (Y2.0、Y1.0、Y0.8) は降り積もるもラハールなし

19世紀なかば～20世紀なかば

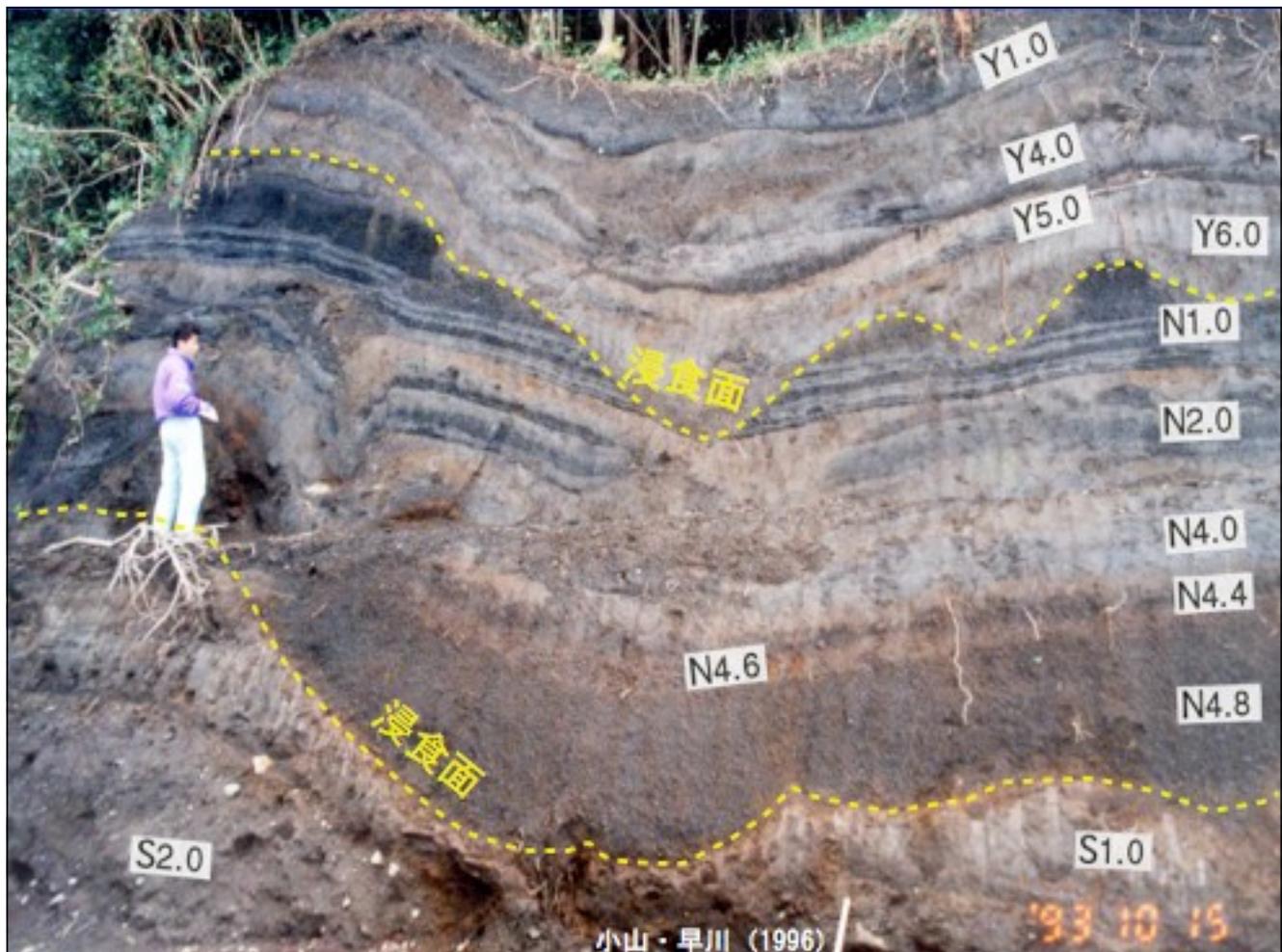
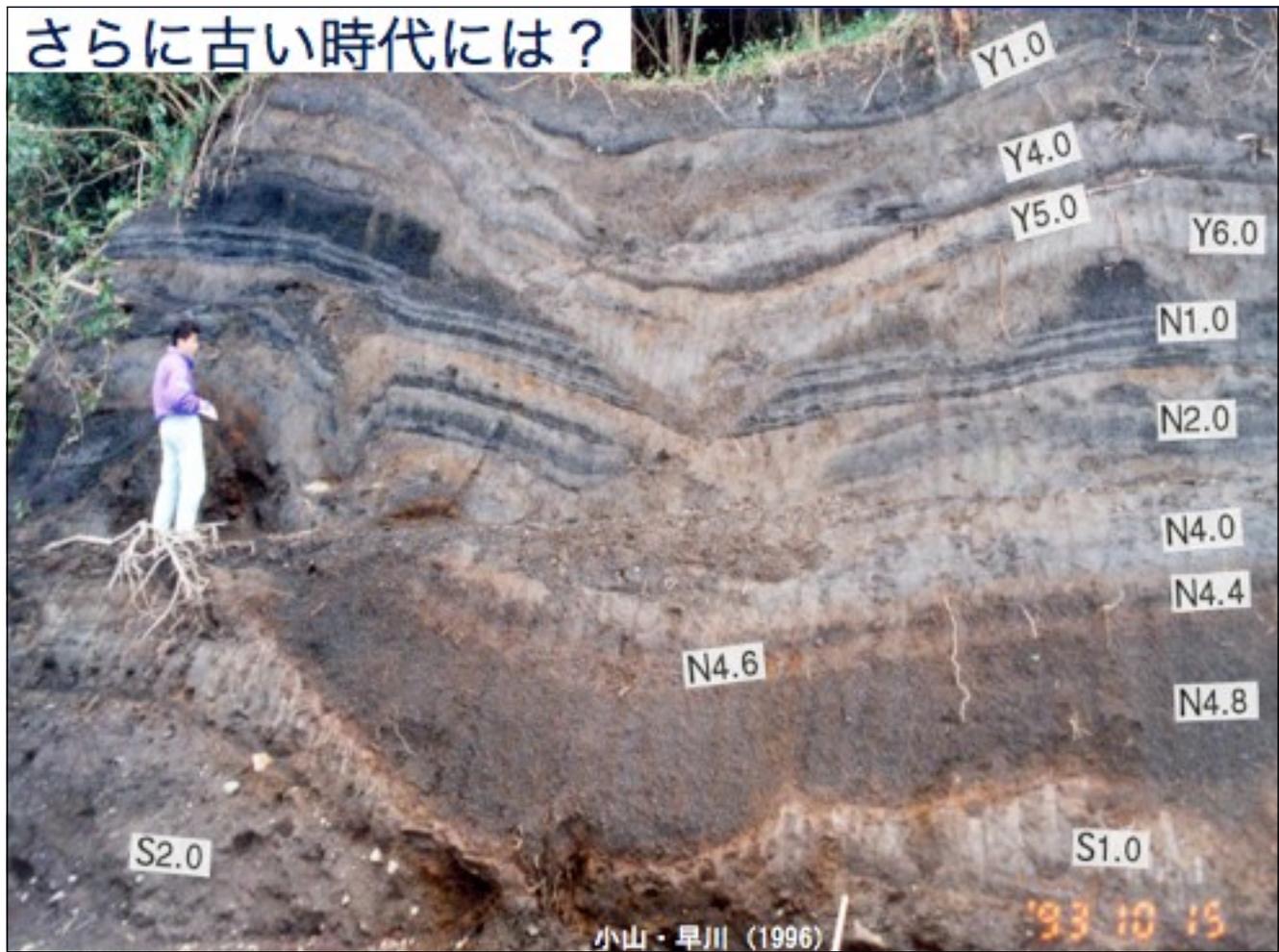
神達地区をラハールAが襲う (記録に残る1856年、1932年の風水害のいずれかに対応?)

1958年9月26日 狩野川台風によるラハール災害

1986年11月21日 1986年噴火によるLCI溶岩の流下

2013年10月16日 台風26号によるラハール災害

さらに古い時代には？



さらに古い時代には？



N1.0/Y6.0間の不整合面間にある厚いらハール

小山・早川 (1996)

1日めの課題1

地層大切断面(ちそうたいせつだんめん)だよ。ど
のようにしてできたのかな？





ヒント2

とちゅうで切れているしましまがあるのは、どうしてかな？



まとめ：火山の島で暮らすこと

1. 伊豆大島は火山島である。非火山地域にはない様々な火山の恩恵が生活の基盤となっているが、一方で火山特有の災害も受けてきた。火山の特性を知り災害をうまく避けながら、長い目で火山とつきあっていくと良い。
2. 1986年噴火は幸いにも「大噴火」ではなかったが、島全体に大量の火山灰を降らせる「大噴火」はいずれ起き、土石流危険は今より高まるだろう。その日のための備えを忘れないようにしたい。
3. 火山島では噴火で土地が増える一方で、風雨による浸食で土地が削られてきた。その過程の中で土石流が起きる。2013年土石流災害は、雨量が尋常でなかったために起きた。元町にとって数十年～数百年に1度の不幸なできごとだった。植生が回復して土地が安定化するまでは、しばらく下流地域に注意と対策が必要である。