

火山噴火の現場における情報発信者と住民の 関係性について

①2015年5月29日口永良部島噴火の教訓

②三宅島1983年噴火の課題

情報発信者の視点から(元の気象庁部内研修資料を修正)

東京都伊豆諸島6火山防災協議会連携シンポジウム

令和3年11月16日(火)

防災専門員 宇平幸一

口永良部島本村港から (2015.5.29 10:04)

自己紹介

○気象庁40年(再任用期間含む)：火山業務20年、地震業務13年

○深く関わった噴火・地震

三宅島(1983)機動観測(噴火前、噴火後)

桜島(1986～1989)鹿児島地方気象台勤務(観測、情報発表)

雲仙岳(1990～1995)主に研究者として

三宅島(2000)JAMSTEC出向中、三宅島周辺構造探査に参加

パゴ火山2002年噴火(パプア・ニューギニア：国際緊急援助隊)

新燃岳噴火(2011), 東北地方太平洋沖地震：地震火山部長

口永良部島2015年5月29日噴火(全島避難に加わる)

○学位

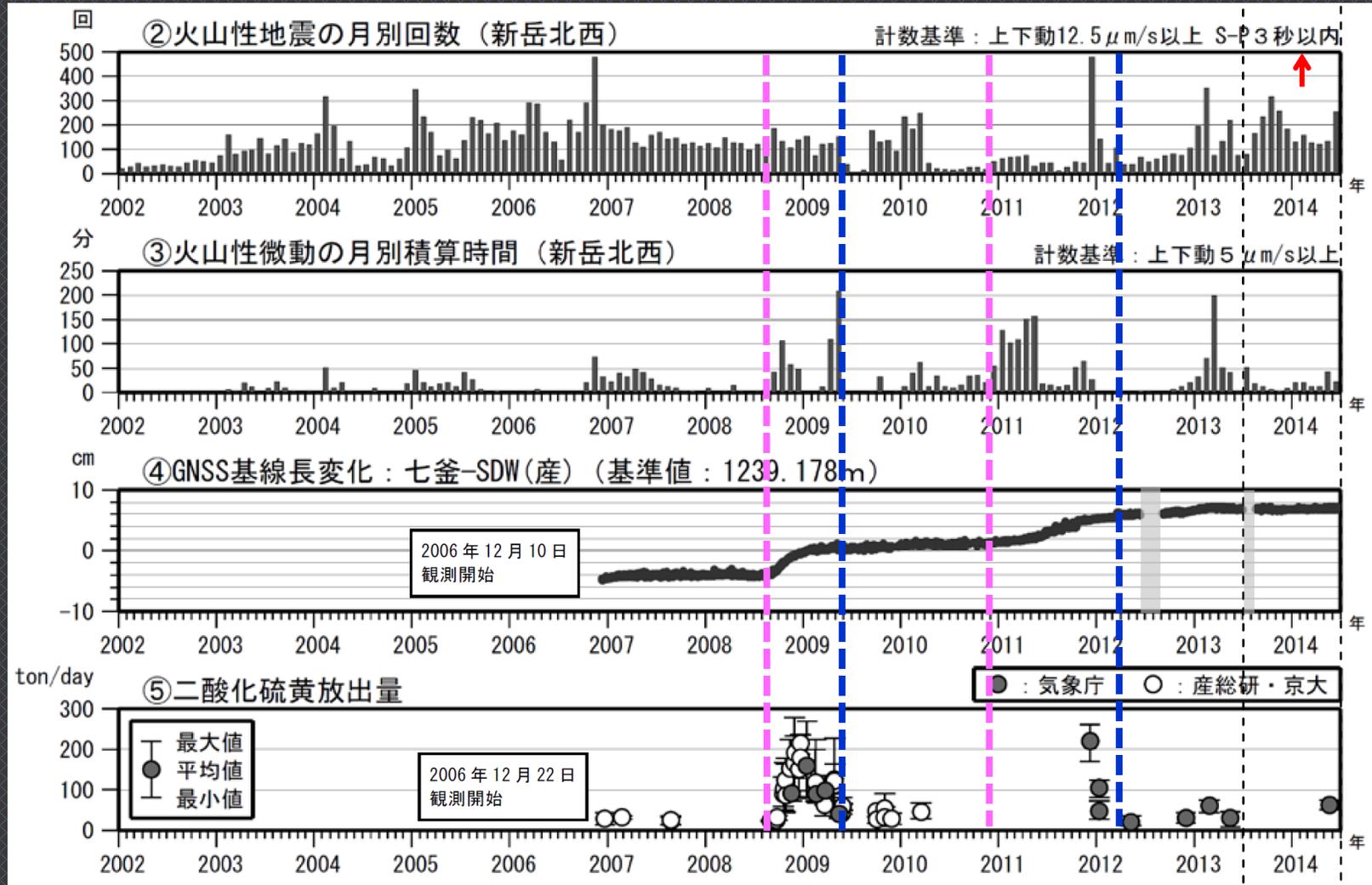
A study on the source mechanism of long period seismic waves excited by volcanic phenomena

避難施設に改修中の番屋ヶ峰旧NTT局舎

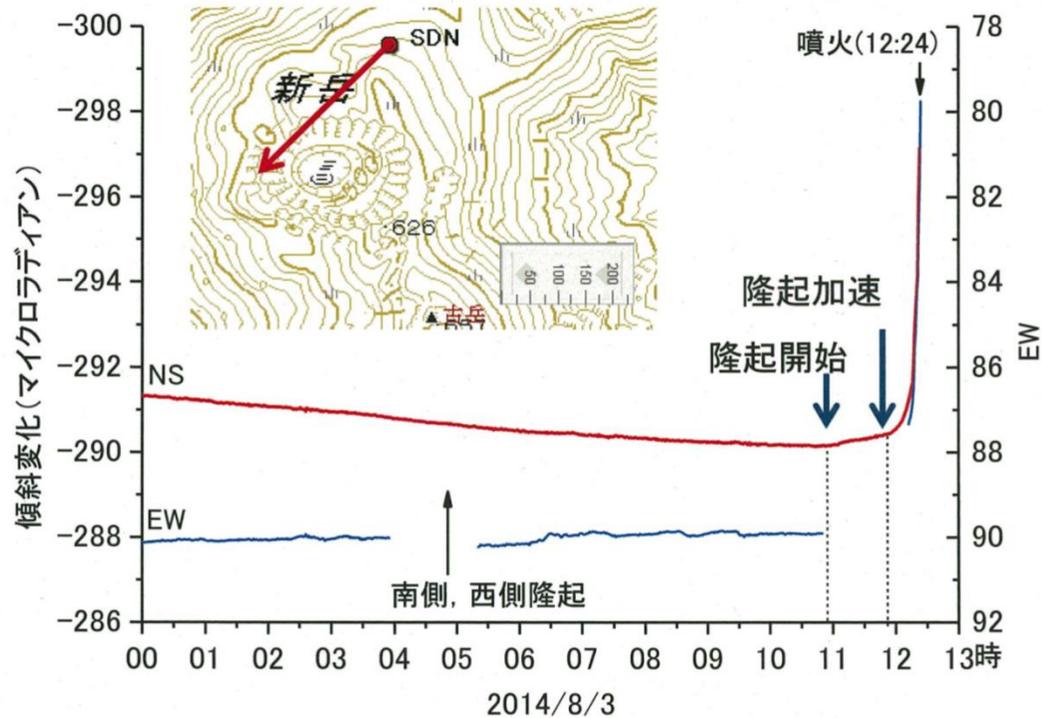


口永良部島の長期的な活動推移 (2002~2014)

- ①地震活動は高レベルのまま2014年8月3日噴火（赤矢印）、②GNSS基線長伸びの時期にSO₂放出量増加 ただしこの期間はSO₂放出は一日あたり200トン止まり



8月3日噴火直前の火口側隆起の傾斜変化

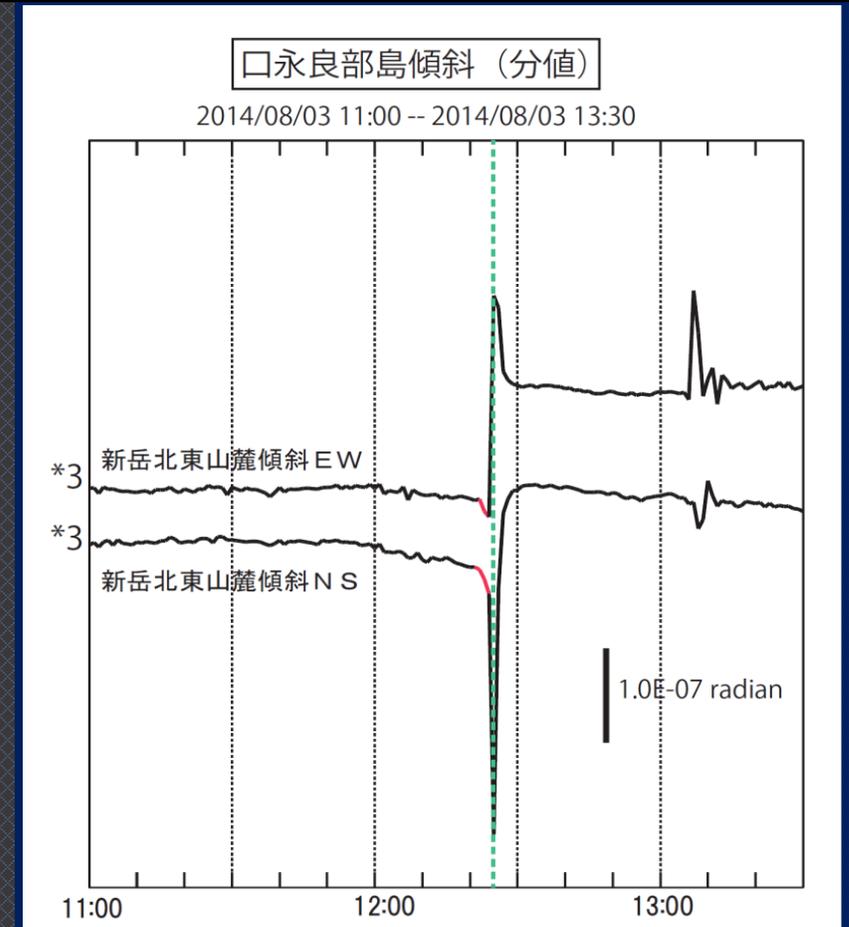


11時ごろから火口側隆起, 12時以降, 急激に加速
 圧力源の深さは約0.3km
 (新岳北東観測点(気象庁)の傾斜変化を考慮, 振幅比700:1)

(京都大学資料 井口正人による)

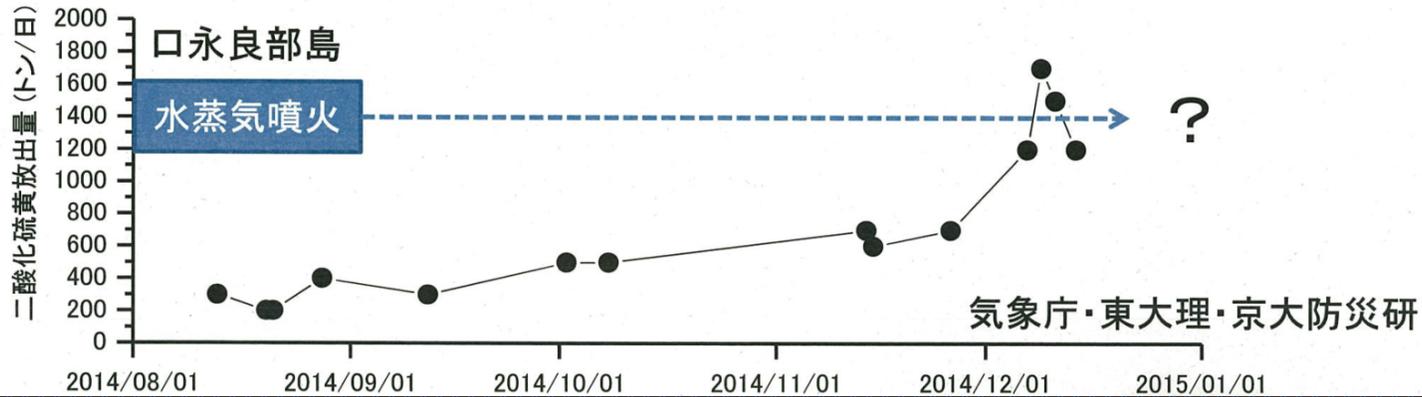
相変わらず地震が活発ななか、
 2014年8月3日の噴火の前兆現象は傾斜計の急激な変化だけ

気象庁新岳北東山麓の傾斜計で噴火前
 に見えるのは赤線部分のみ

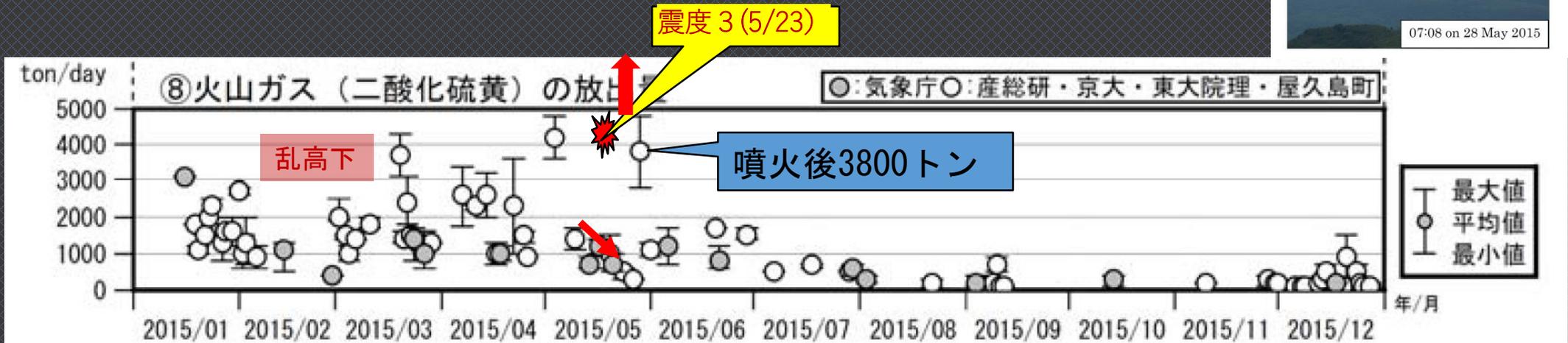
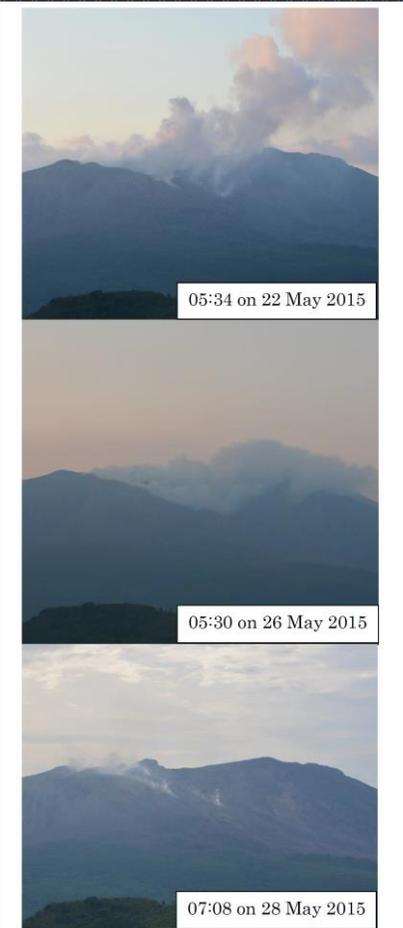


2014年8月3日の噴火のあと、徐々に二酸化硫黄ガスの放出量が増加し、2014年12月には一日数千トンを出す「一流の火山」となった。5月29日の噴火直前に急に減少した。5月23日には最大震度3の地震が発生した。

二酸化硫黄放出量の推移



噴火前の噴煙量の減少



噴火の2日前に貴船森さん（消防団副分団長）に声を掛けられ2時間ほど話し込む



- 口永良部島の噴火史にとっても詳しい（当方たじたじ→本気モードに入る）
- 噴煙の減少に気付き、前兆現象かどうか確認したかった。→桜島や浅間山など有名な火山では噴火の前兆だったことがある。お互い気を付けましょうと言って別れた。
- 貴船さんは立ち入り規制区域に入っていて火砕流に巻き込まれた住民を救助した。 8



番屋ヶ峰から

5月29日08時02分

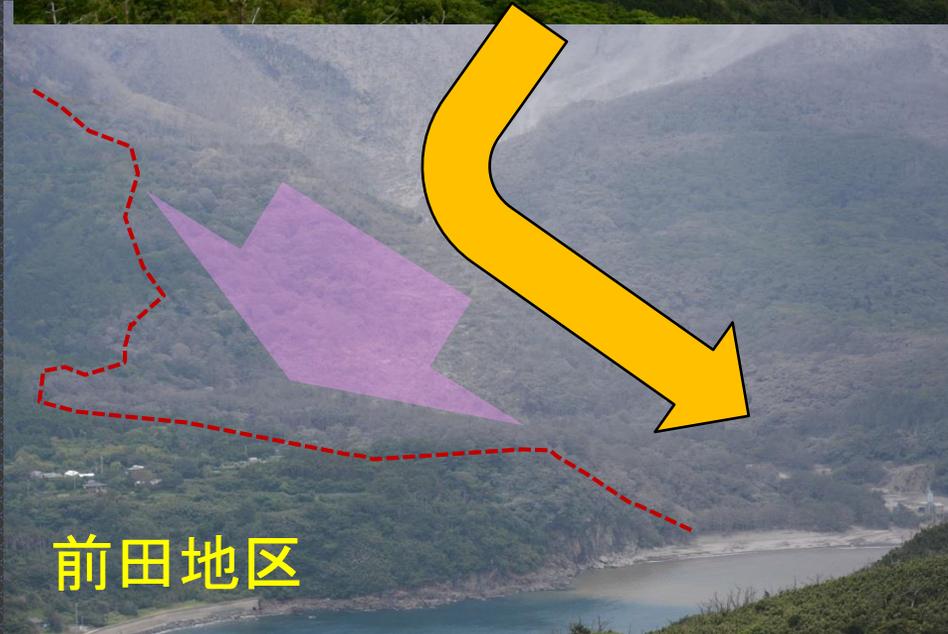
噴煙柱崩壊型火砕流（口永良部島）



火砕流の運動を番屋ヶ峰から確認



向江浜付近の海水変色



前田地区

火砕流本体は地形に沿って流れた
火口から直進してくる成分は顕著では
なかった

もう噴火は一段落したのでは？



口永良部島本村港から(2015.5.29 10:04 噴火の約5分後)

本村港での観察で既に白色噴煙になっていることに気づき、
噴火の影響を把握するため番屋ヶ峰近くの高台に移動

実際に白色噴煙になっていたので、直ちに前田地区に戻りPC等
機材回収と新鮮な火山灰を採取することを決断→予知連幹事会
に間に合えば今後の活動推移予測に役立つ)

陸路からの救助は断念し海路から住民救助に向かう消防団と遭
遇、「1時間か、1日か、はたまた1週間かはわからないが、次の噴
火までの猶予時間はある。急いでほしい。我々も前田に戻る」と助言

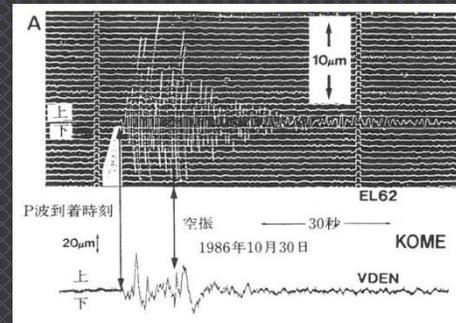
宿に戻ってPC等を回収し火山灰を採取

リスクを無視して警戒エリアに入るのではない。それなりの根
拠に基づく行動でなければならない。

立ち入りの根拠：火山噴火の発生メカニズム

爆発的噴火に伴う地震の性質

- ①卓越周期が長い低周波地震
- ②初動は全方位で最初の小さな押しのと大きな引き
- ③爆発地震が先に発生、遅れて火口底からの噴出が起こる

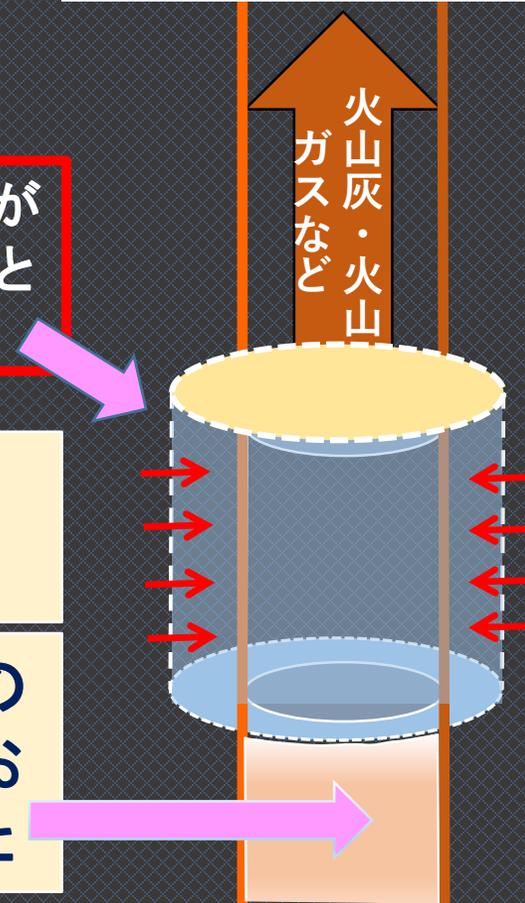


解析の結果は円筒状の領域の小さな膨張に続く収縮

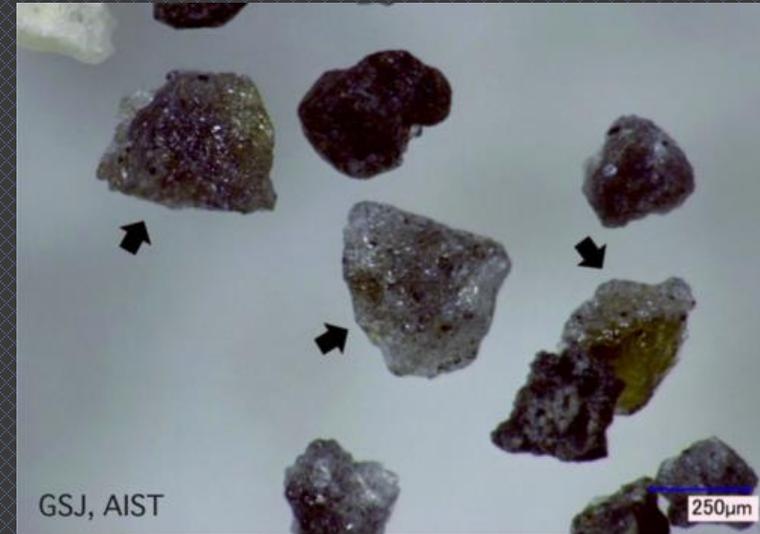
火道の一部が噴火の準備段階で膨張し、それが加速して爆発的噴火に至り、噴火が開始すると同時に収縮するというのが爆発的噴火

①再噴火するにしても準備が必要
(再噴火までに時間が必要だろう)

②急減圧にさらされるため、マグマの活動性が高ければ連続噴火してもおかしくないが、噴火は継続しなかった



火山灰解析とマグマの活動性



口永良部島5月29日噴出物は、変質した岩片(～60%)、および新鮮でガラス光沢をもつ粒子(～30%)から構成されている。矢印はマグマ物質と考えられる新鮮でガラス光沢をもつ粒子。浅部で固結しつつあったマグマが破砕して噴出したものと考えられる。

前田地区で火山灰を採取



立て看板付近はうっすら火山灰が積もった程度であったが、この先では向江浜に近づくにつれて、火山灰の厚みが増していった

一時行方不明になった住民救出に向かった消防団の車のタイヤ跡が見られる

有効に機能した立て看板

海上保安庁のヘリ 何が必要か調査に来た



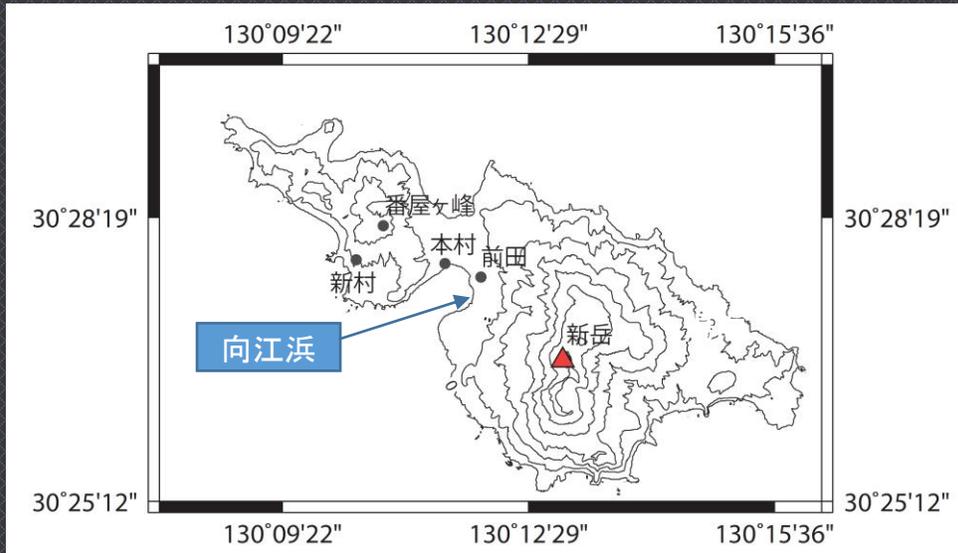
5月29日12時00分

住民救出のため、フェリー太陽が到着

5月29日14時32分



口永良部島2015年5月噴火当日の対応のまとめ



①前田で噴火を目撃した後、番屋ヶ峰近くの高台で白色噴煙を確認

②住民は番屋ヶ峰に向かって避難してくるので遠慮しながら前田に向かう

③住民の救出に向かったが、倒木のため向江浜に行けなかった消防団の車と遭遇、船で救助に入ることについて相談を受ける。時間的猶予はあると回答

④消防団は船を使って住民を救出

⑤前田に戻り、観測機材回収・火山灰採取

⑥番屋ヶ峰に避難、全島避難決定。宿の避難を手伝う

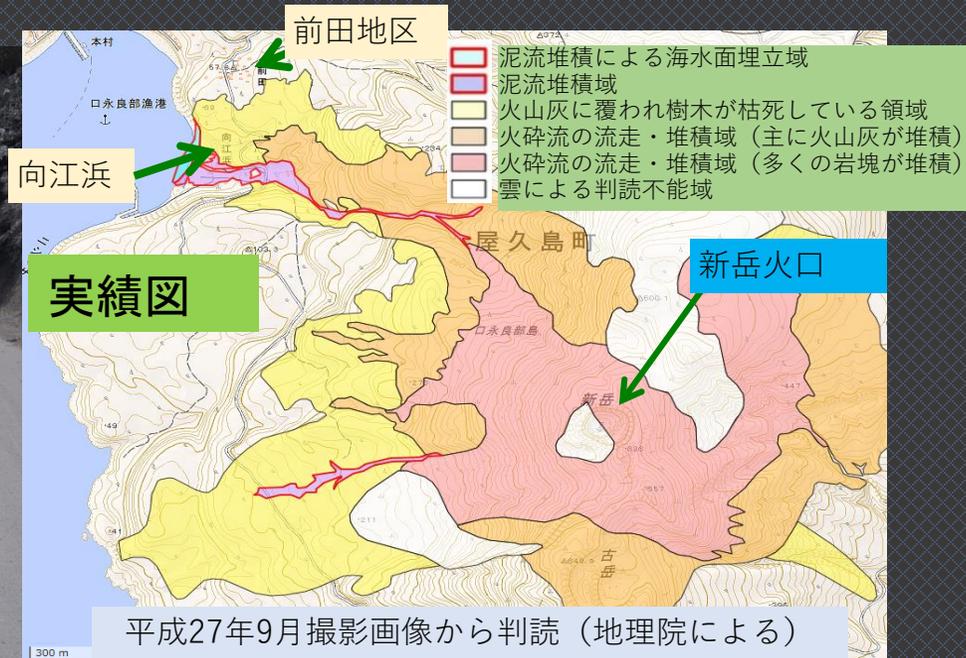
⑦フェリー太陽に乗船、全島避難に参加。この時大部分の島民を見送った人たちも島を離れた。

⑧屋久島町の災対本部会議に直行



消防団の車の轍

口永良部島の経験を他の火山に生かすことはできないだろうか？



- ・マスコミ報道等では「迅速な避難」が功を奏した事例として扱われたが、本当にそうだろうか？ 住民が避難したのは、火砕流が通過した後だった。人的被害が少なかった結果論ではないだろうか？
- ・今後に生かすべき教訓はないか？
- ・小さいコミュニティではあるが、課題も整理しやすいのではないだろうか？

前兆現象の三役揃い踏みであった口永良部島2015噴火

- ① 3月下旬からの火映現象→火口底付近の温度上昇を示唆
これにより気象台職員常駐開始
- ② 5月23日有感地震→火山体内部圧力の増大を示唆
- ③ 噴煙量の減少→火道閉塞（詰まった状態）の直接的証拠
島民にも気づいた人がいた。②③の連動は関連付けて考えるべきだった

（レベル3が一段深刻化し「待ったなし」の状況にあった）

口永良部島噴火前に実施された住民説明会の様子 (2015年5月23日夕方実施)



口永良部島の皆さん



火山の活動状況を説明する
福岡管区気象台川村さん



Photo by Takayuki Nakamura

住民説明会が煙たがられた時期もあったが、火山活動が高まる中で住民の理解が深まっていき、消防団幹部の中には、観測データを読み取って自らも判断したいというレベルに達した方もおられたことは非常に幸いであった

口永良部島噴火対応のまとめ

➤長い準備期間があった

噴火の準備期間が10年以上にわたり、大学、気象台、町、住民等も準備や覚悟ができた。煙たがられた時期もあったが、火山活動が切迫する中で住民説明会が定着した。現場での草の根的交流が可能な素地ができていたと考えられる。

➤噴火状況の把握

至近距離で噴火に遭遇、噴火の性質を見極め消防団の救援活動を支援することができた。

火山灰を採取し噴火翌日の火山噴火予知連絡会拡大幹事会に届けることができた。

➤地元支援

屋久島役場内に作業スペースを貰い、鹿児島地方気象台の部内資料にアクセスできる環境を設定、予報官が気象の解説を行うための環境ができた。

鹿児島地方気象台の地震津波火山防災情報調整官を派遣し、一時入島のためのガイドライン（たたき台）を提供した。また火山活動を監視することで一時入島ミッションを支援した。

➤課題

離島における観測の継続・住民の生活基盤の維持

結局現場に居合わせた者たちでなんとかするしかない

①中枢は現場を理解できるか

福岡管区气象台、気象庁本庁から複数ルートで指示が来るが出来ることしかできない。現場が知りたいことは指示してくれない。修羅場を経験した職員は非常に少ないので、現場で判断・意思決定するしかないこともあった。

②現場にもCPUはあるべき

消防団は自らの判断で救助活動を行い人的被害を最小にした。気象庁などの情報だけではなく、現場でしか得られない情報も組み合わせて判断できるよう、現場にもCPU（判断能力）はあるべき。

③指示待ち人間、情報待ち人間になってはいけない

自ら判断できる自治体職員・住民たることを目指すべき。気象庁の情報改善は、自ら考えない「指示待ち人間」を生み出すという弊害もある（学校での津波防災教育に取り組んでこられた片田先生の言葉）

気象台・機動観測班はアウトサイダーである

- ①自治体，消防団，警察が島民のための防災対応や救助に奔走している中で，機動観測班は第一に噴火状況を把握し現象の理解や今後の見立てにつながるデータを収集しなければならない
- ②地域の運命共同体に属する人々とは違って，気象台・機動観測班は第三者的な存在であり，帰れる家が通常地域の外にある部外者である
- ③気象台・機動観測班は、専門性に裏付けられた状況判断を求められる。その時までには得た経験・知識・判断力全てが問われる
- ④ただし，全島避難が避けられないという状況では，現場で住民に聞きまわるなどはとてもできるものではなく，島民の気持ちを逆なでしないよう遠くから見守ることしかできないことも痛感した
- ⑤駐在や、それができないにしても気象台職員が草の根的に交流することで少しはアウトサイダー性を緩和できるかも知れない

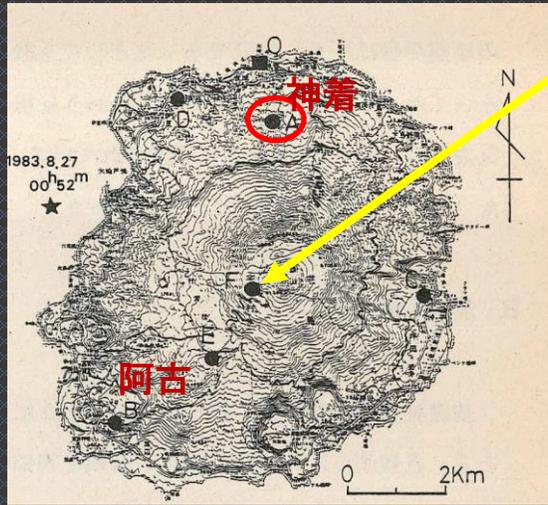
火山機動観測 三宅島 1983.08.20～09.05

自衛隊提供の空中赤外写真の高温部すべての地中温度測定
(結局全部裸地)



長期巻地震計
(オープンリールの磁気テープ式記録器)

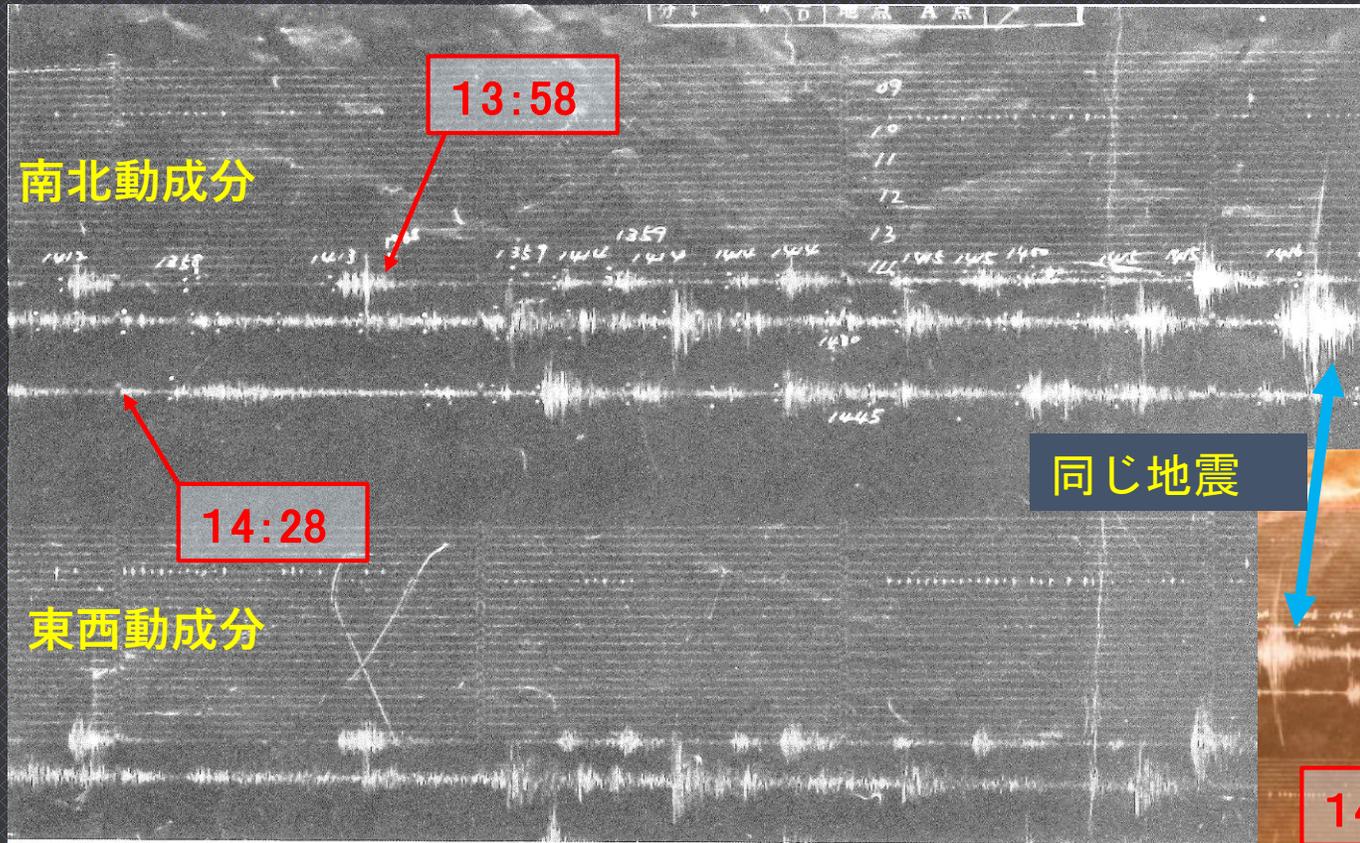
地震計(機動観測+定常観測)
機動観測終了後は、神着の地震計だけになった



検知管を使ったガス観測

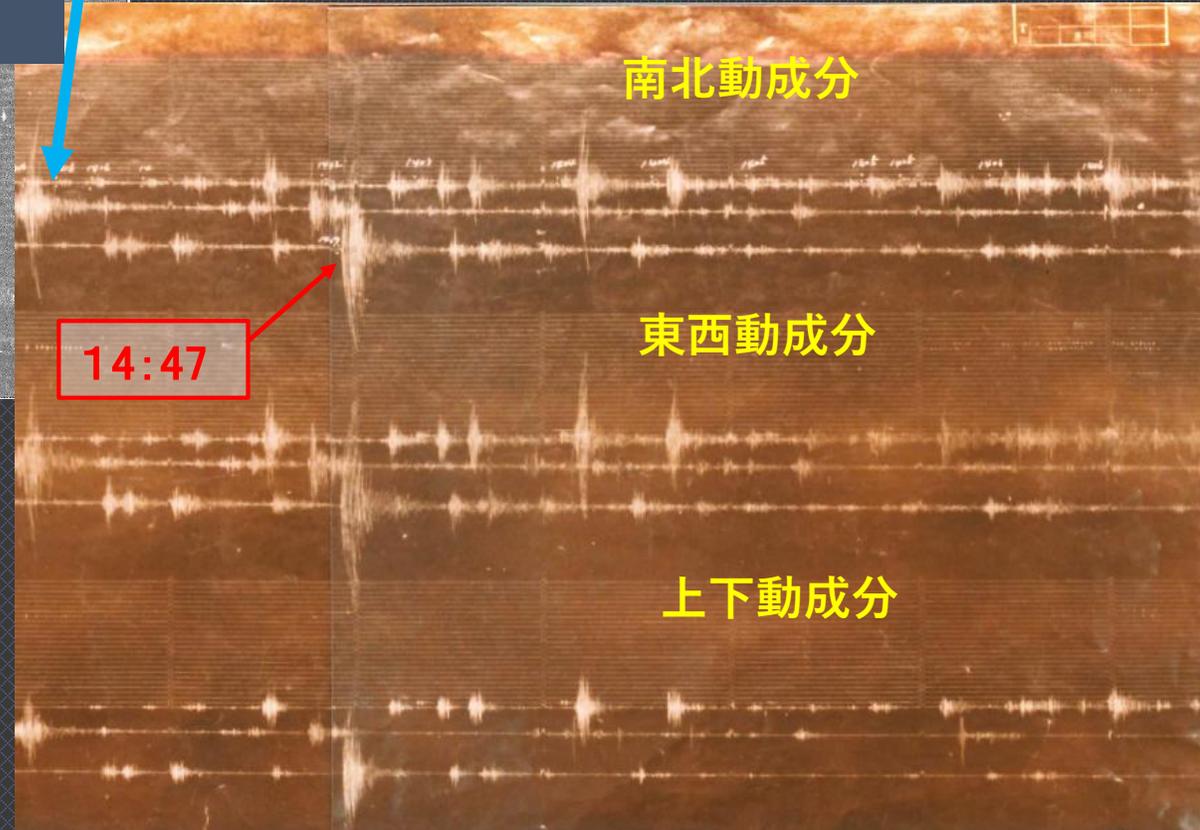
結局何らの異常も見つけれないまま機動観測は終了
地震計は1点のみになったが、火山情報を出すことが不可能では決してなかった

1983年10月3日三宅島噴火の前兆的地震活動と測候所等の対応

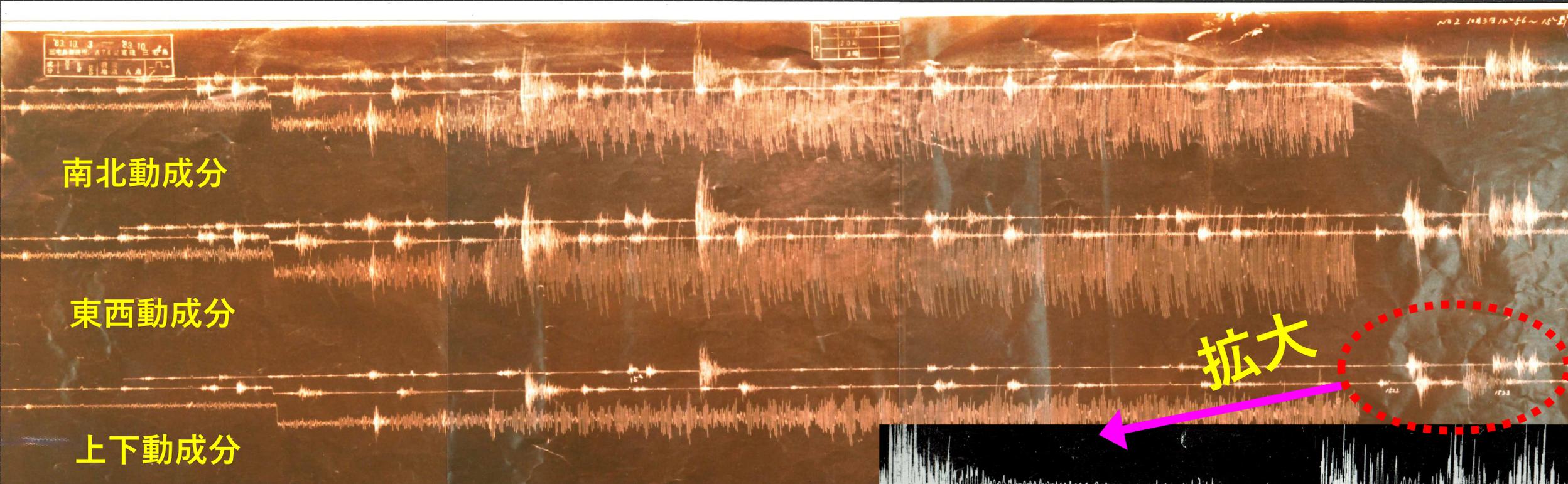


地震活動の拡大

- ① 13時58分 地震記録され始める
- ② 14時25分 阿古の萩原さん14時過ぎ地震3回
- ③ 14時28分 阿古の住民から地震5回
- ④ 14時47分 三宅島測候所で最初の有感地震



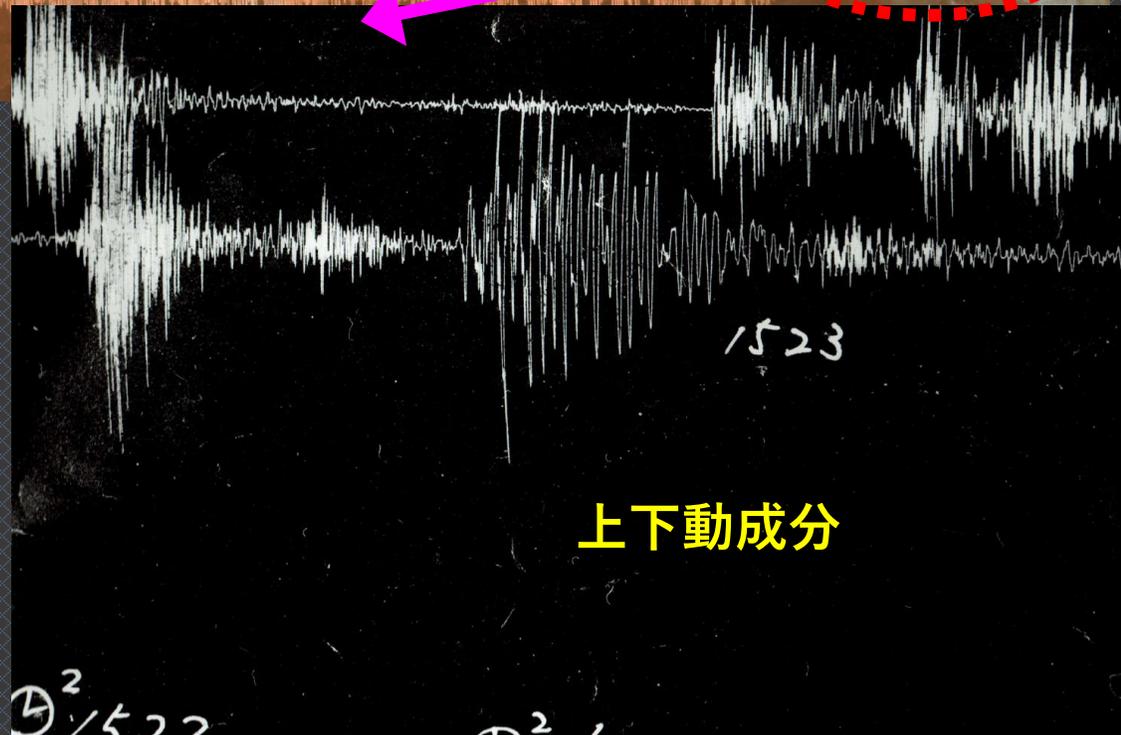
- ① 14時05分 変換器周辺のノイズ源の有無を調べに行く
 - ② 14時20分 測候所から火山室・東管に電話連絡
 - ③ 14時40分 工事等なく地震と判断、火山室では地震現業に確認し、三宅島周辺で地震をトリガしていないことを確認
 - ④ 14時46分 測候所は三宅島役場に対し、火山性地震が続発し、異常な状況にあると注意喚起
- その後、火山室から数回にわたり臨時火山情報を発表するよう指示するも発表せず噴火に至る



拡大

1983年10月3日15時22分台の2地震

- ・ともに震度Ⅱ ・卓越周波数は対照的
- ・2回目の地震から周期が長くなり、そのまま連続微動に移行
- ・つまり、地震が始まってから90分もしないうちに噴火が始まった



上下動成分

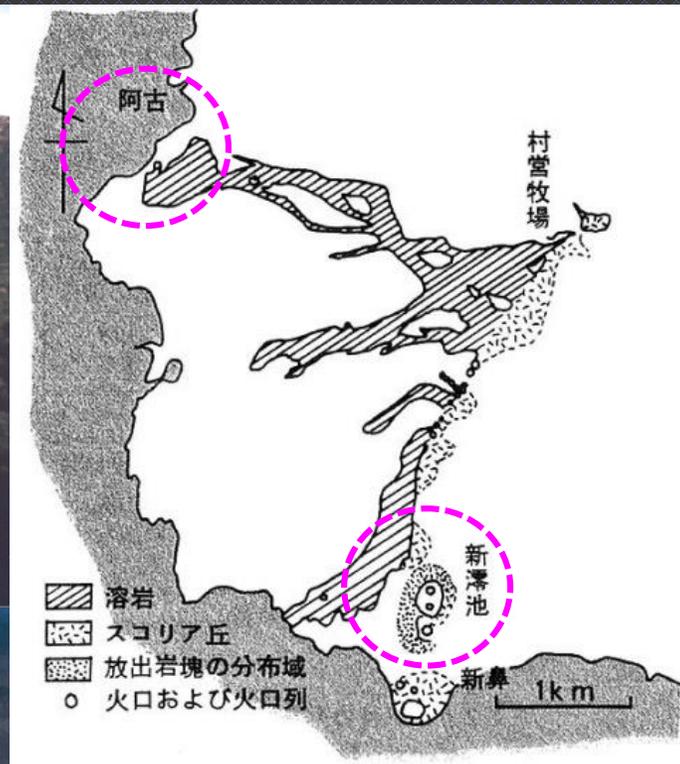
阿古集落



新瀨池



噴火による地形変化



● 10 消防活動(溶岩冷却作戦) ●



溶岩冷却活動

3日夜、地震計1台背負って三宅島に向かった

すといちあ丸の船中で、東京消防庁の隊員から何をすべきか、アドバイスを求められる。

一緒だった東大地震研の宮崎さん(初代防災専門員)とともに、溶岩に放水することを提案。これが功を奏した可能性があり、4日には実験的に放水が行われ、冷却・延焼防止効果を確認。

その後、予知連下鶴会長や中村一明助教授からの助言に基づいて、5日の都の災害対策本部会議で溶岩冷却が取り上げられ、実施に移された。

(黒字は記憶、青字は、記録 昭和58年三宅島噴火災害(東京都)による)

溶岩流に埋もれた三宅島阿古地区（東京都撮影）

住民 お前ら測候所の者か？

我々 そうです

住民 俺の家はあの溶岩の下になっちゃったよ

我々

住民 今度からこんなことはないようにしてくれよな

我々 はい

（10月5日の出来事）

註：我々＝三宅島測候所早川さん＋筆者



まとめ

三宅島1983噴火の開始前に臨時火山情報を出せなかったのか？

- 噴火に言及したが、実際に噴火しなかったら批判される
- 噴火前に噴火に言及するには、どうしても推論(火山学的推論)が必要になり、そのためには相当の経験・学識が必要になる
- 自らの観測データと住民からの通報を組み合わせて情報発表に生かすという発想に乏しかった

山腹噴火はスピード最優先で考えなければならない

三宅島1983年噴火だけではなく、伊豆大島でも2～3時間で状況が大きく変わった(1986年噴火) このことを考慮して、山腹噴火の可能性が認められた場合、火山の状況に関する解説情報(臨時)や都のデータなどを活用し、住民避難の準備を至急行うべきである