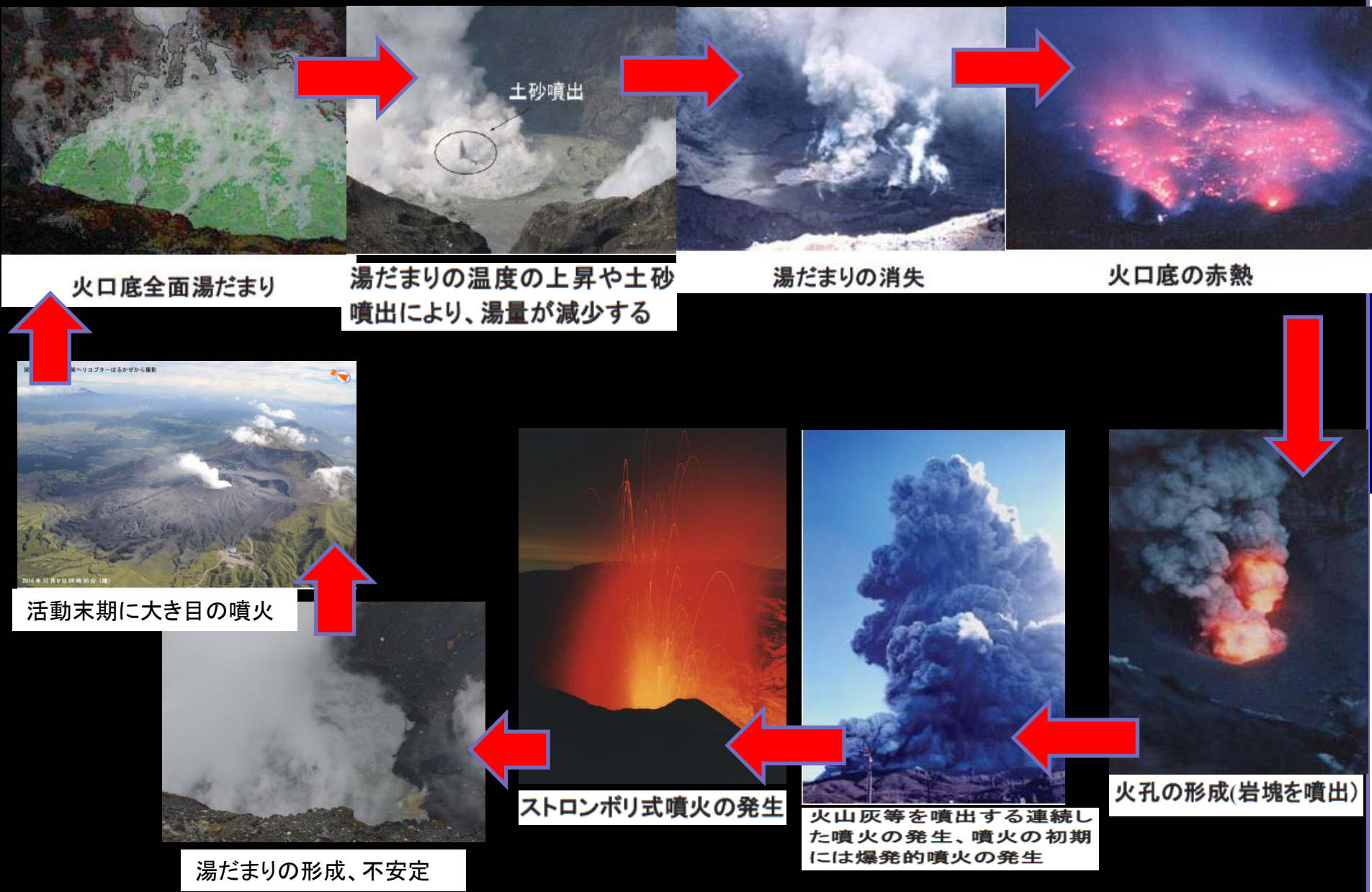


2018.1.27 次世代火山研究・人材育成総合フォーラム
「火山噴火予測研究の今！及びその将来展望」@「ぎゅっとぼうさい博！2018」

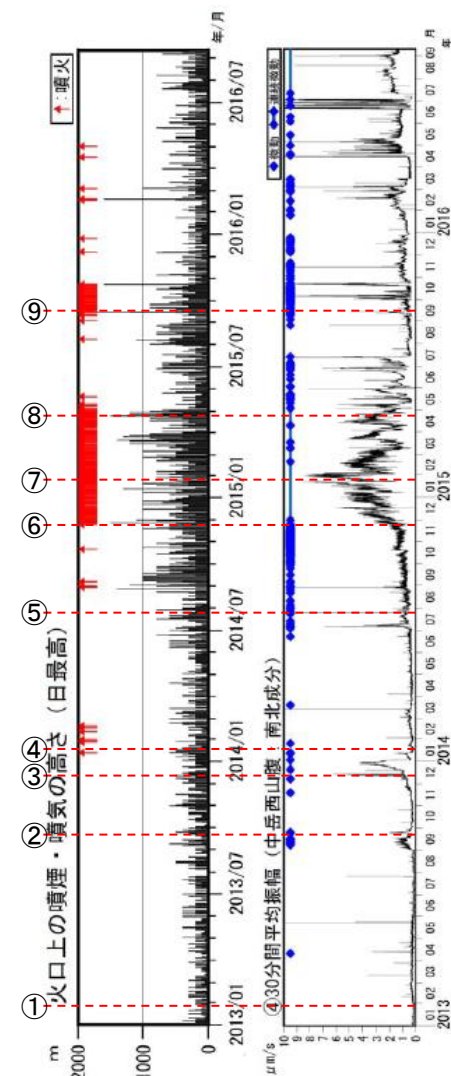
阿蘇山の活動と噴火警戒レベルについて

福岡管区気象台
地震火山課
松末 伸一

近年の阿蘇山の代表的な火山活動パターン

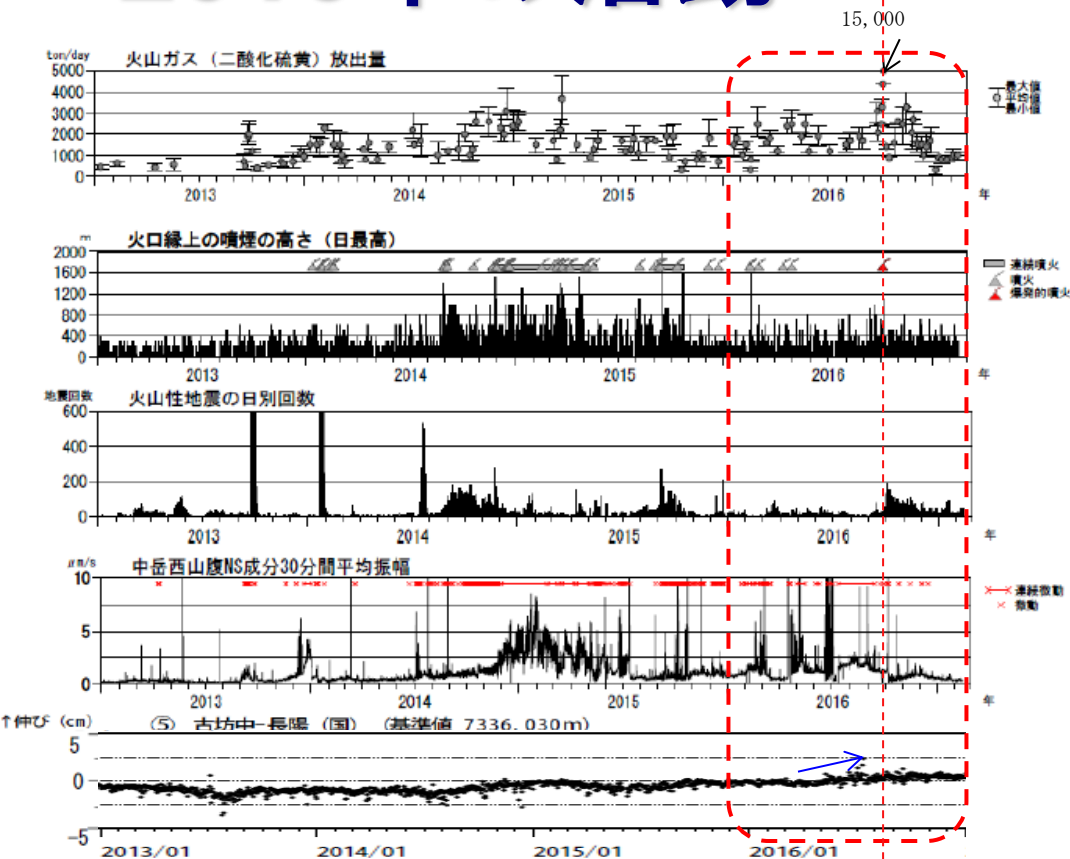


2013～2015年の表面現象

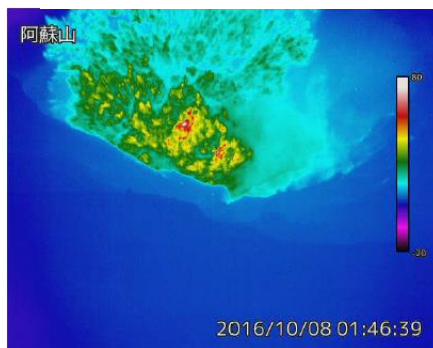


2016年の活動

終息期の噴火(10月8日)



- GNSSによる観測では草千里深部のマグマだまり膨張が続いた.
- 1日あたりの二酸化硫黄の放出量が, 10月7日に15,000トンと非常に多い状態.
- 火山性微動の振幅が, 10月7日10時頃からさらに大きな状態.
- 気象衛星ひまわり8号による観測では, 海拔高度11,000mまで噴煙が上昇.
- 噴出物の総量は60~65 万トン程度(熊大、京大他).



10月8日01時46分の爆発的噴火時の火口熱カメラの画像と4日後の火口付近の状況

噴火警戒レベル3の閾値の検討

- ・阿蘇山でのレベル2の噴火とレベル3の噴火の違い
阿蘇山の場合、普段の噴火は灰噴火やストロンボリ式噴火（レベル2クラスの噴火）
レベル3の噴火は、爆発的となる噴出力の強い噴火
レベル3の噴火は、発生頻度多くない
今までの判定基準だと噴出力の強い水蒸気噴火の予測は困難
- ・そのシグナルは、普段の噴火とは違うもの？
- ・その時、地下では何が起きているのか？
- ・監視、評価可能か？
- ・過去の文献等からの想定されるものは？

過去の文献等から

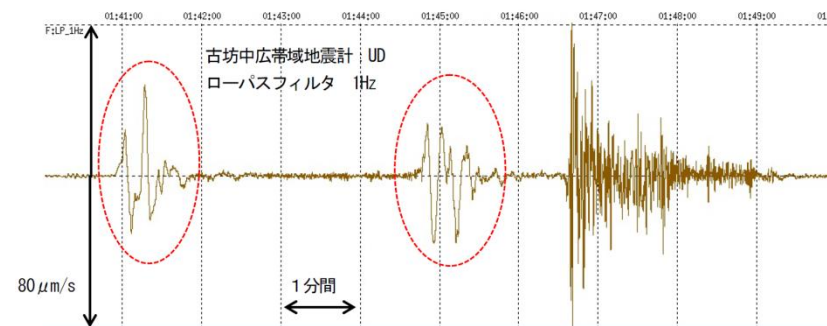
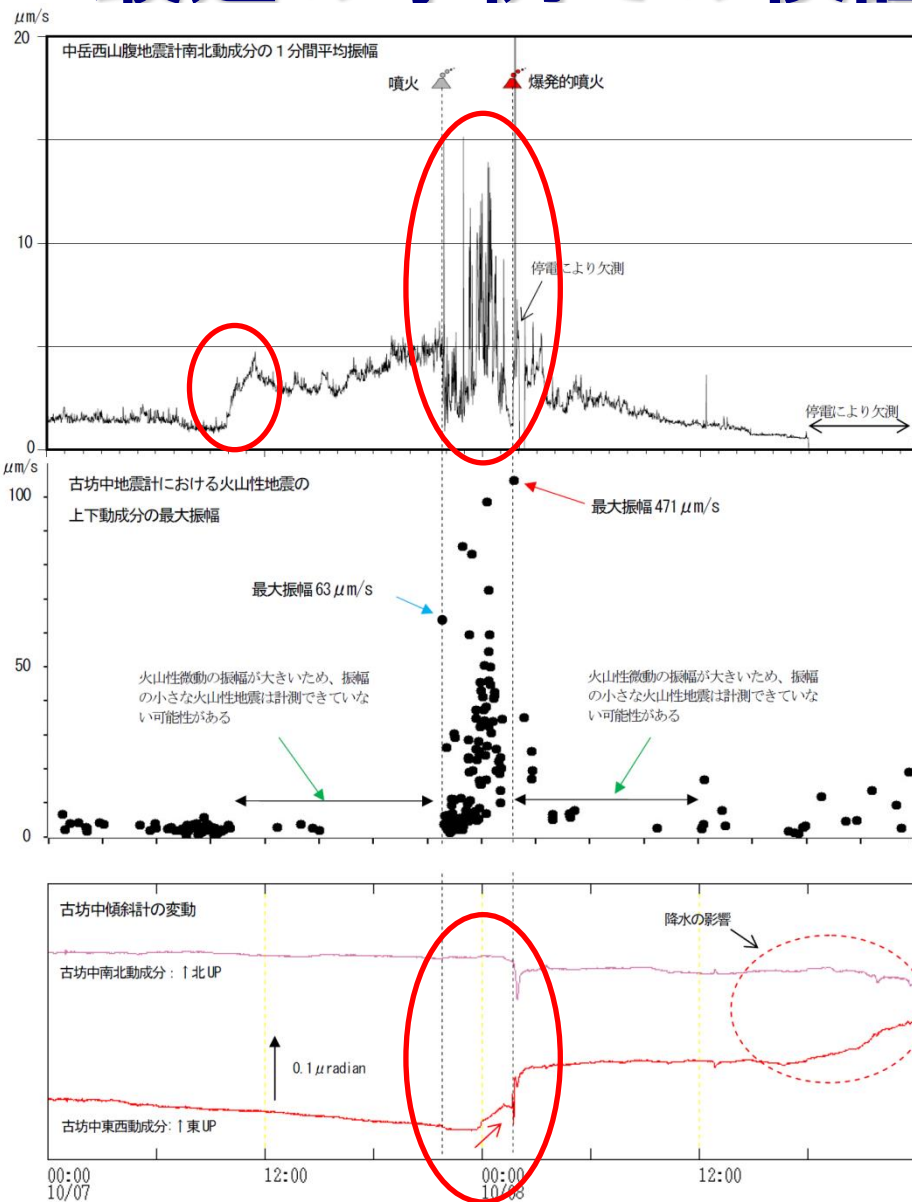
- ・噴火活動中に火山性微動が概ね3 時間以上停止した場合（1965年10月31日、1979年9月6日等）
- ・規模の大きな火山性地震（現地で震度1相当以上）の多発（1932年12月、1933年2、3月には溶岩湖から爆発）
- ・火口底の赤熱現象の急激な進行（1953年4月）
- ・火山性微動の振幅増大もしくは火山性地震の多発と同時に火口直下の増圧を示す急激で顕著な地殻変動（概ね $0.1 \mu \text{rad/h}$ 以上の傾斜変化等）（1963年4月？）

火山活動の評価

- ・過去からの経験による火山活動の活発化の認知(主に地震計と目視による)
 - 火山性微動の振幅増大
 - 火山性微動の停止
 - 体を感じる微動の発生
 - 湯だまり量の変化等の火口内の状況の変化
 - 噴煙の変化
- ・新たな観測機器による異常の知覚
 - 傾斜計による地盤変動
 - 広帯域地震計による長周期の震動
 - 二酸化硫黄放出量
 - GNSSによる広域の地盤変動
 - 熱赤外観測装置による面的な熱の高まり
- ・今までの地震計等のデータや新たな観測機器によるデータを大学等の知見によるマグマだまりの位置、火口直下の地下の構造等から火山活動の評価を決定.

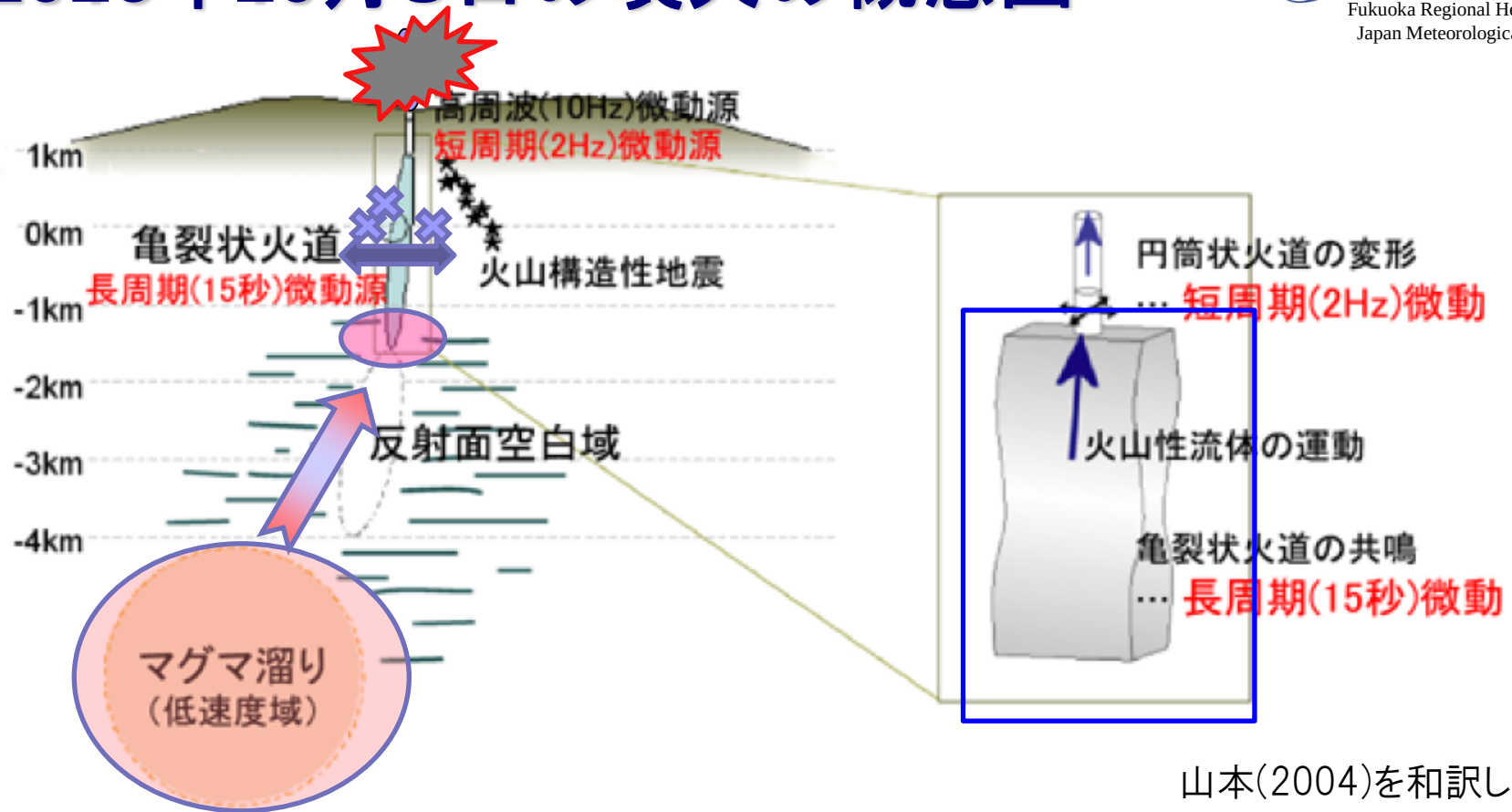
最近の事例での検証

2016年10月に認められたもの



- 火山ガス(二酸化硫黄)の1日あたりの放出量が概ね2,000トンを超えて急激に増加傾向(2~3倍程度)
- 火山性微動の急激な振幅増大(中岳西山腹観測点NS成分で1分平均振幅 $4 \mu\text{m/s}$ 以上)または震動振幅の不安定な変化
- 火口直下の増圧を示す急速な地殻変動(概ね $0.02 \mu\text{rad/h}$ 以上の傾斜変化等)
- 長周期パルス(周期20秒程度。広帯域地震計: $30 \mu\text{m/s}$ 程度、傾斜計: $0.3 \mu\text{rad}$ 程度)の発生

2016年10月8日の噴火の概念図



山本(2004)を和訳し加筆

① マグマ溜りの緩やかな膨張(2016年7月頃～)

② マグマ溜りからマグマやガスの上昇率UP(10月7日09時50分頃～)

③ 7日21時52分に噴火し、その後平均振幅は地震多発により大きく変化しながら更に増大

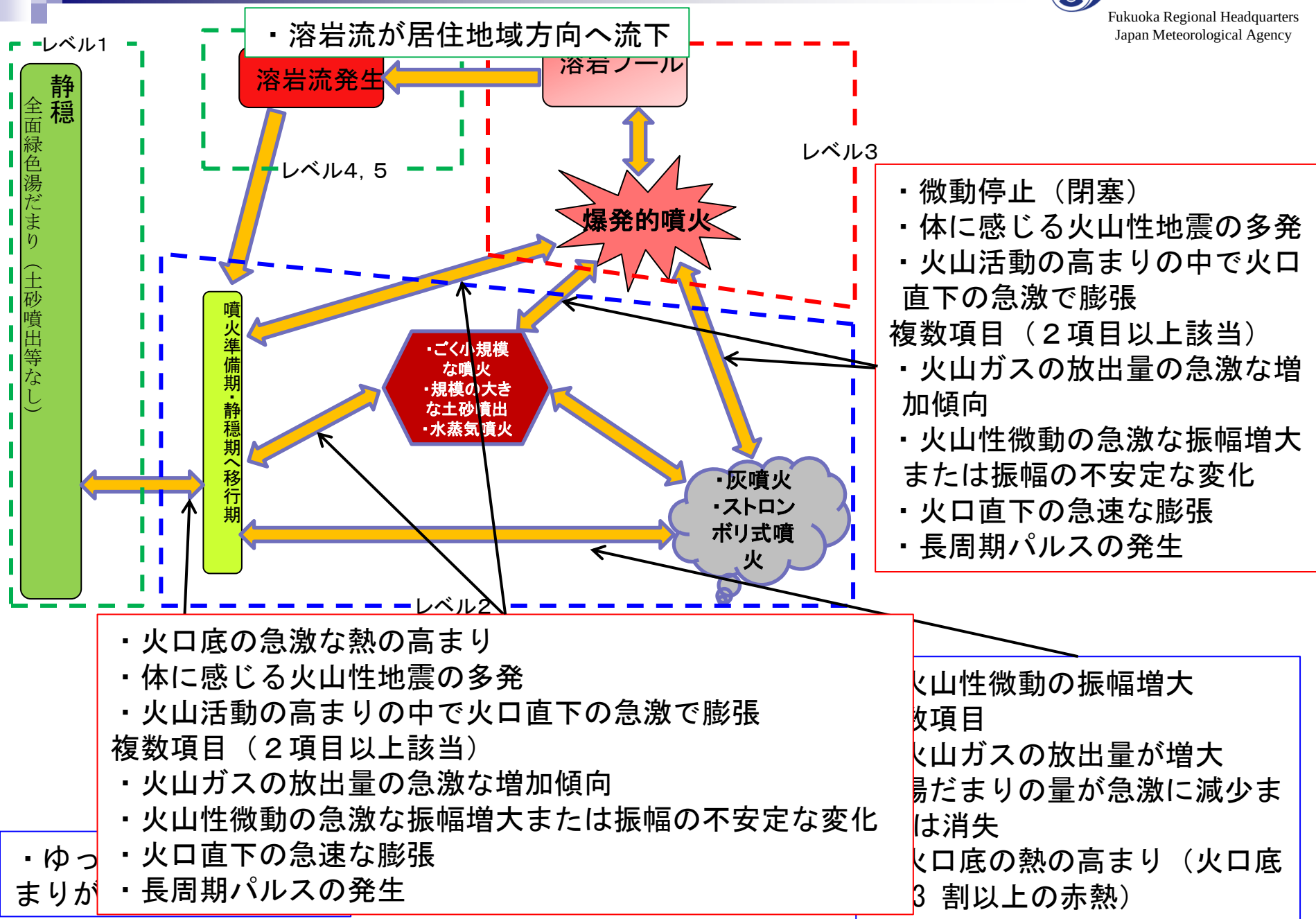
④ 亀裂上火道中部で地震(10月7日21時52分～)

⑤ 亀裂上火道下部の膨張(10月7日23時41分～)

⑥ 亀裂上火道中部の広がり(10月8日01時11分～)

⑦ 亀裂上火道で長周期パルスの発生(10月8日01時41分と45分)

⑧ 爆発的噴火(10月8日01時46分)



終わりに

噴火警戒レベルは噴火予知ではない。火山活動の高まり示している。
この噴火警戒レベル判定は中岳火口のみに対応している。中岳以外からの噴火には対応していない。

有史以降にレベル4, 5相当の火山活動は無く、レベル2, 3の活動に比べ、レベル4, 5クラスの活動に関する知見に乏しい。

今後、新たな知見や活動領域等の変化があれば噴火警戒レベル判定基準も更新していかなければならない。