

# 次世代火山研究推進事業の最終的な方向性について

火山研究運営委員会

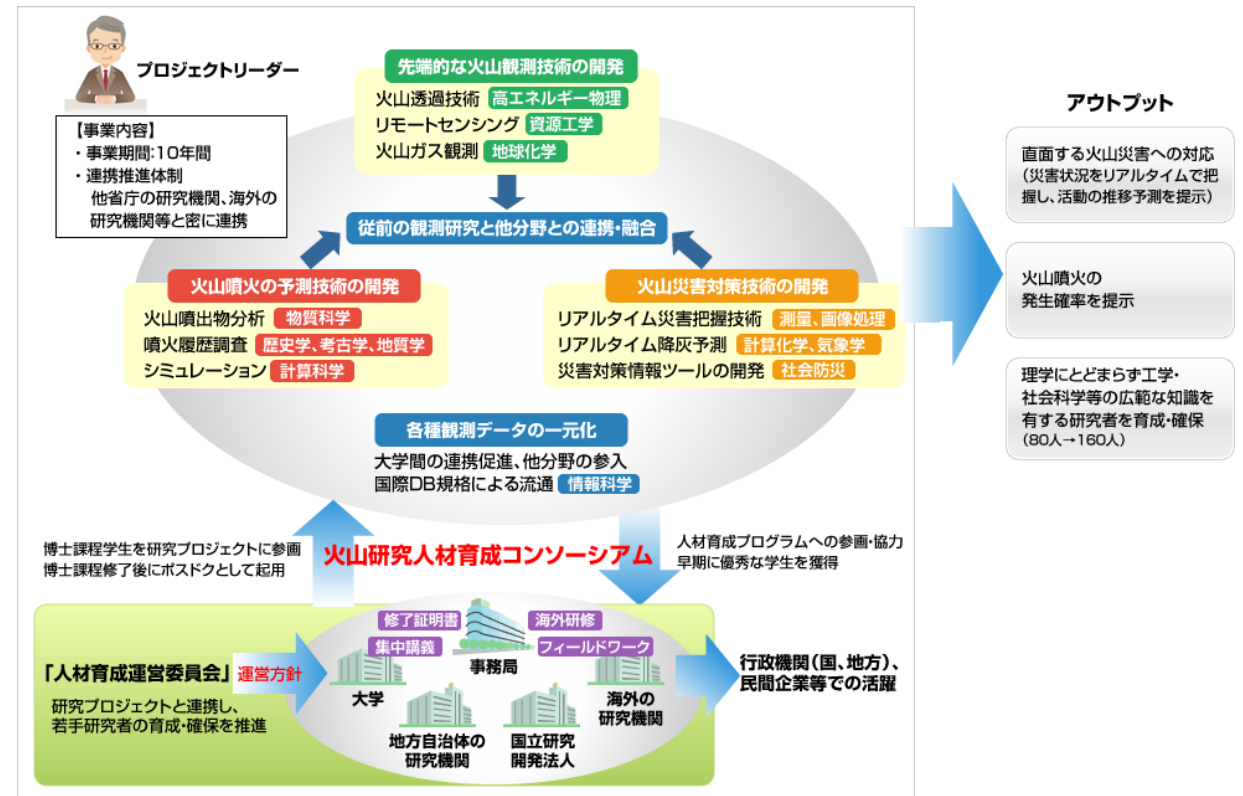
# 次世代火山研究推進事業の最終的な方向性について

- 本総合プロジェクトの下記3つの“事業の目的・目標（アウトプット）”の達成の実現に向けて、どのような考え方で何をどのように実現するか？

○直面する火山災害への対応（災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示）

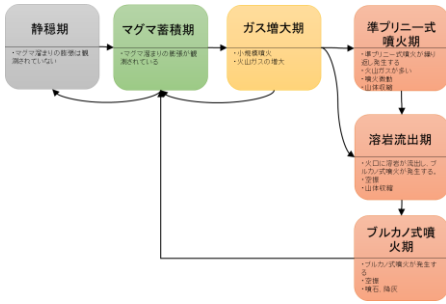
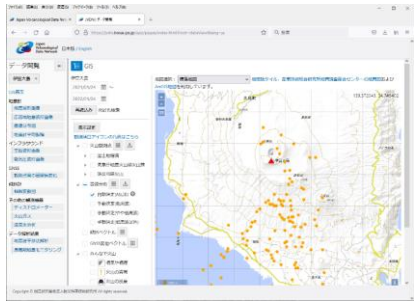
○火山噴火の発生確率を提示

○理学にとどまらず工学・社会科学等の広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成（次世代火山研究推進事業は特に1つ目、2つ目のテーマ）。

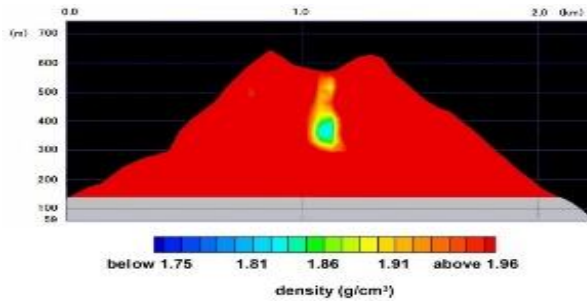


# 各課題の（これまでの）代表的な成果

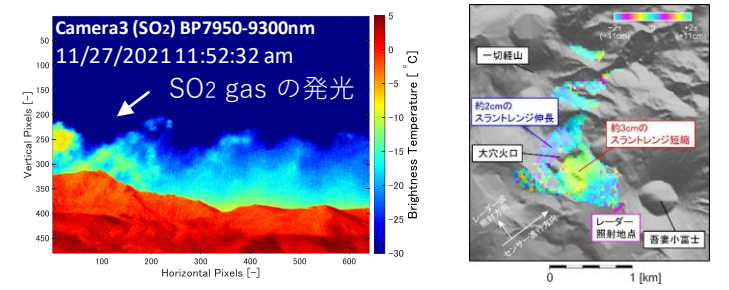
## A: JVDNシステムの開発・運用、状態遷移図の提案



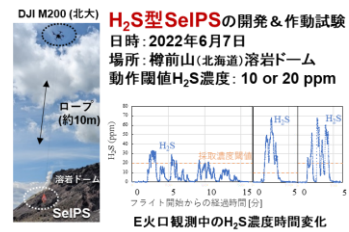
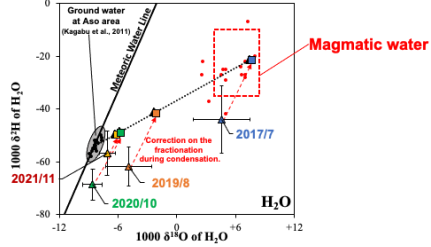
## B1: ミュオンによる浅部構造把握



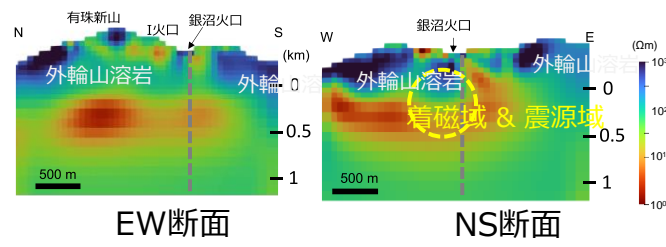
## B2: SAR解析結果データベース/熱・ガス用カメラ



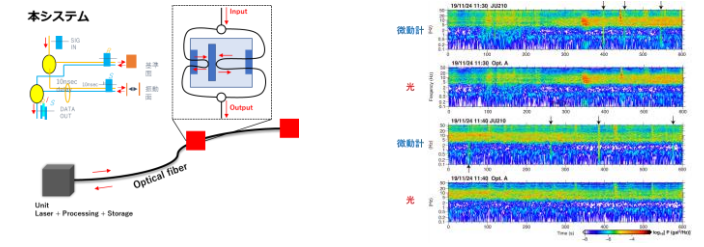
## B3: 火山ガスサンプリング・解析技術



## B4: 火山体浅部地下構造

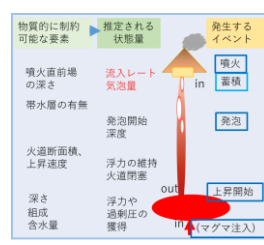
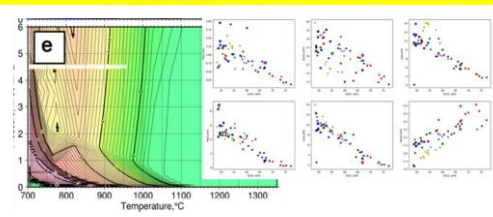


## B2-2: 光シフト干渉法

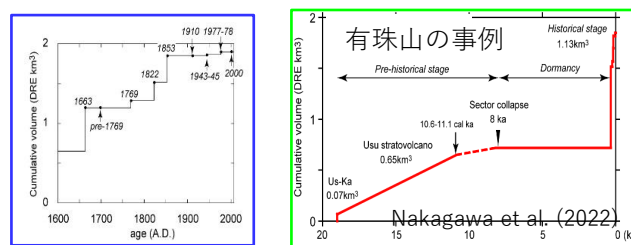


## C1: 岩石学的知見によるマグマ供給系モデル

### MELTSの実行環境の整備、データベース化



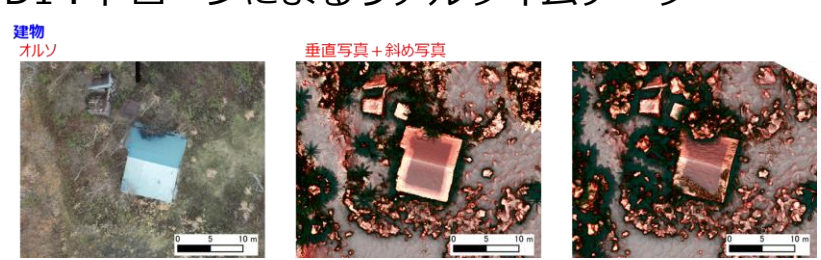
## C2: 噴火事象系統樹



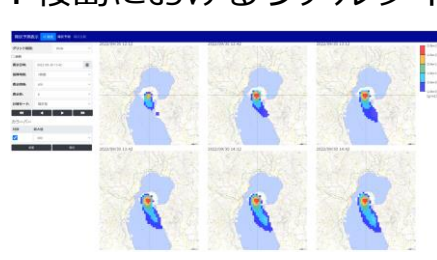
## C3: ハザード評価手法・地下移動シミュレーション



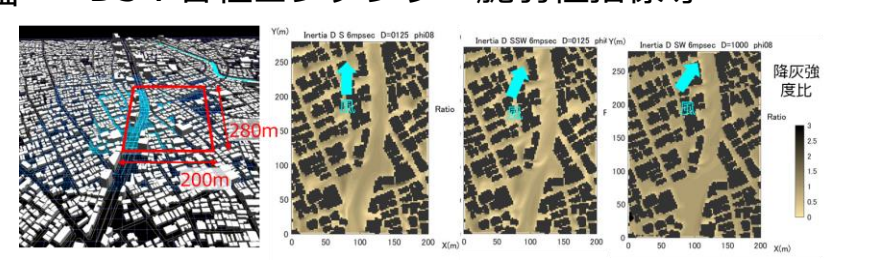
## D1: ドローンによるリアルタイムデータ



## D2: 桜島におけるリアルタイム降灰評価



## D3: 各種コンテンツ・脆弱性指標等



テーマ：各課題の（これまでの）代表的な成果と最終年度に向けた連携

A：JVVDNシステムの構築・運用、**状態遷移図**

B1：ミュオンによる**浅部構造把握**

B2：**SAR解析結果データベース/熱・ガス用カメラ**

B3：**火山ガスサンプリング・解析技術**

B4：**火山体浅部地下構造**    B2-2：**光シフト干渉法**

C1：**岩石学的知見**によるマグマ供給系モデル

C2：**噴火事象系統樹**

C3：**ハザード評価手法・地下移動シミュレーション**

D1：**ドローンによるリアルタイムデータ**

D2：**桜島におけるリアルタイム降灰評価**

D3：**各種コンテンツ・脆弱性指標等**

切迫度(活動度) 評価

○直面する**火山災害への対応**  
(災害状況をリアルタイムで把握し、**活動の推移予測**を提示)

○火山噴火の**発生確率**を提示

## 論点：活動度評価・切迫度評価

- 時間軸をどう取り込むか？

  - 【中長期】 → 積算噴出量-時間階段図・噴火事象系統樹

  - 【短期～中期】 → 状態遷移図

  - 【噴火中】 → イベントツリー(VDAP方式)

- 共通版／個別火山版

  - JVDNの活用（比較研究）

積算噴出量-時間階段図

噴火事象分岐系統樹

状態遷移図

Event tree(VDAP)

有効期限あり  
活動に応じて更新

噴火災害イベントツリー

10000y 1000y 100y 10y 1y 1m 10d 1d 10h 1h 10min 1min

時間分解能

## 時間-積算噴出量階段図：様式を統一

現在、各機関  
で試作中

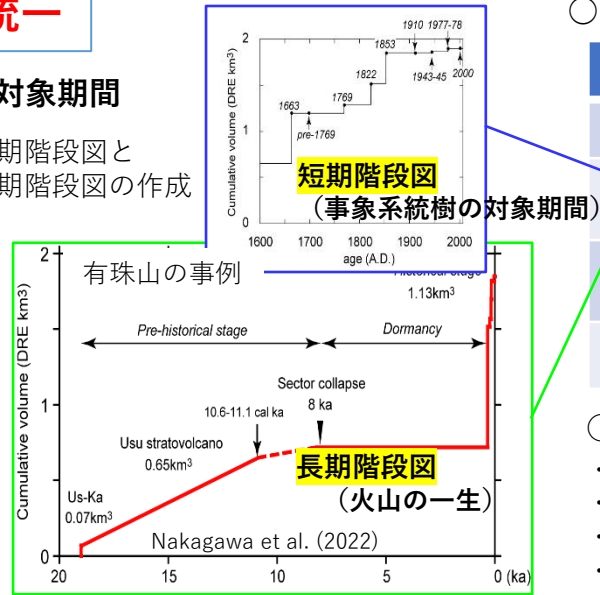
従来の成果

- 対象とする期間
- 噴出量の算定方法
- 対象とする噴火タイプ など
- ・・・研究者まかせ

様式を火山PJとして統一  
⇒データベース・階段図を  
セットで公表

### ○対象期間

長期階段図と  
短期階段図の作成



### ○地質データのレベル分け

ランク	内容
A	推移が記録に残っている噴火
B	記録はないが、地質学的に活動推移が明確に分かる噴火
C	地質図でマッピングできる程度の情報がある噴火（噴出量・噴火年代）
D	ある活動期（ステージ）として把握できる

### ○その他

- 対象とする噴出物（テフラのみorテフラ+溶岩）
- 年代値の採用ルールおよび優先度
- 噴出量の算定方法の統一と推奨
- 水蒸気噴火・山体崩壊事象の明示 など

## 噴火事象系統樹：作成指針を提示

### ○検討期間の設定

時間-累積噴出物量図において一定の傾きで噴火活動が続いている期間

### ○想定火口域の設定

上記設定期間において、活動のあった全て火口域

### ○前駆活動の整理

最も信頼ができ、かつ最も長期間にわたる観測データが蓄積されている項目

### ○噴火タイプの分類

噴火の規模で噴火タイプを分類（地質単位として残る／残らない）

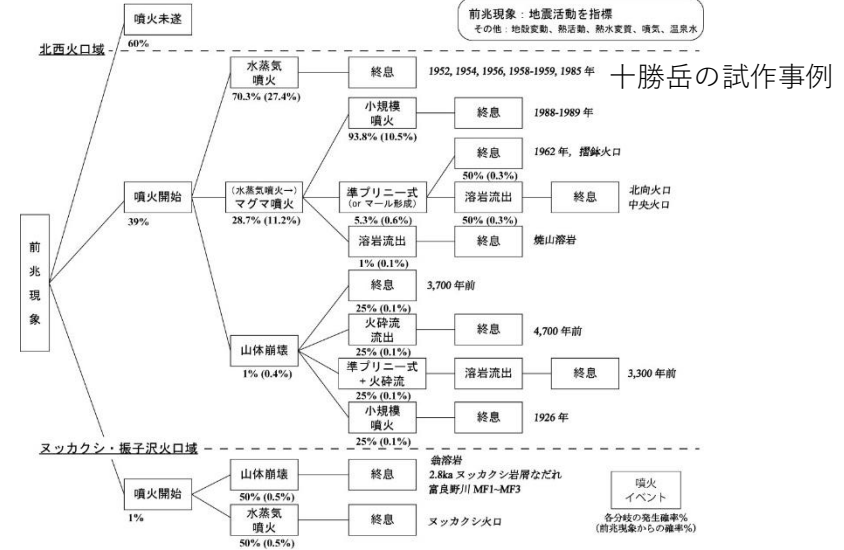
### ○噴火回数の算出

地質単位として残る規模の噴火⇒噴火エピソード数

地質単位として残らない小規模噴火⇒記録の残る期間での発生回数を外挿

### ○分岐確率の算出

特定イベント回数/全イベント回数 噴火未遂も考慮



# 状態遷移図

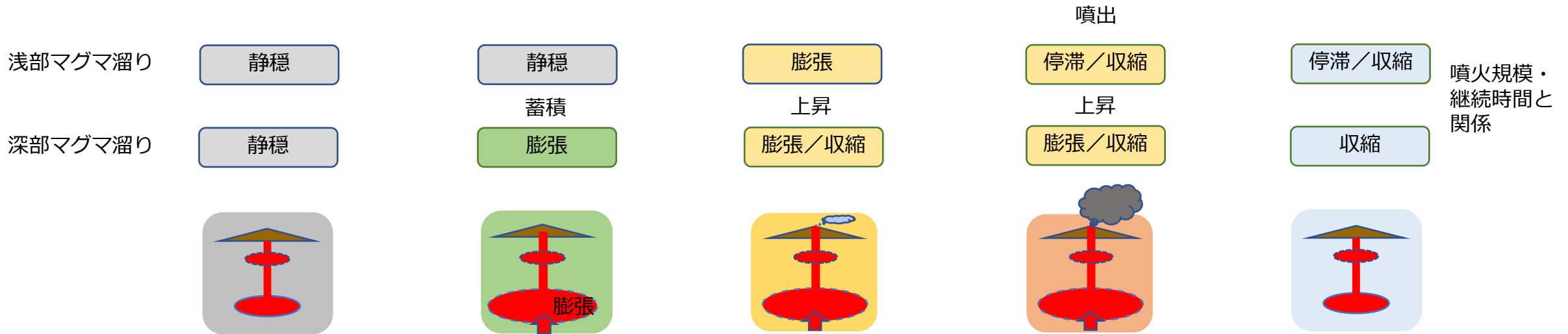
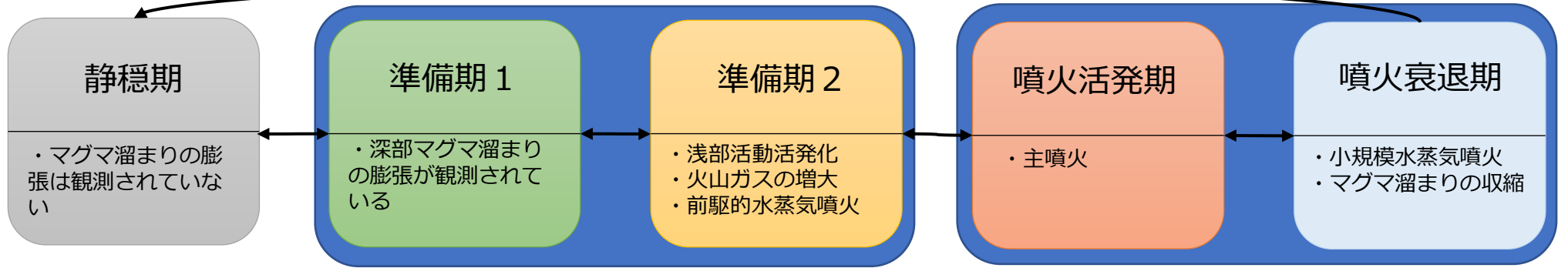
※火山共通（閾値の設定は火山毎）

（共通版→テンプレートとして使用）

- ・火山活動度評価
- ・適用：数十年～数時間

準備期

噴火期



個別火山版：（例）水蒸気噴火が卓越する火山→準備期 1・2 を統合する, イメージ図に熱水系を表示する等



# イベントツリー(VDAP)方式

- 活動推移予測
  - 適用：噴火前～噴火中～噴火終息

Sinabung 11-07-13 for the period 11-07-13 to 11-21-13

Genesis of activity

Outcome

Explosivity

EVENT (VEI>=3)

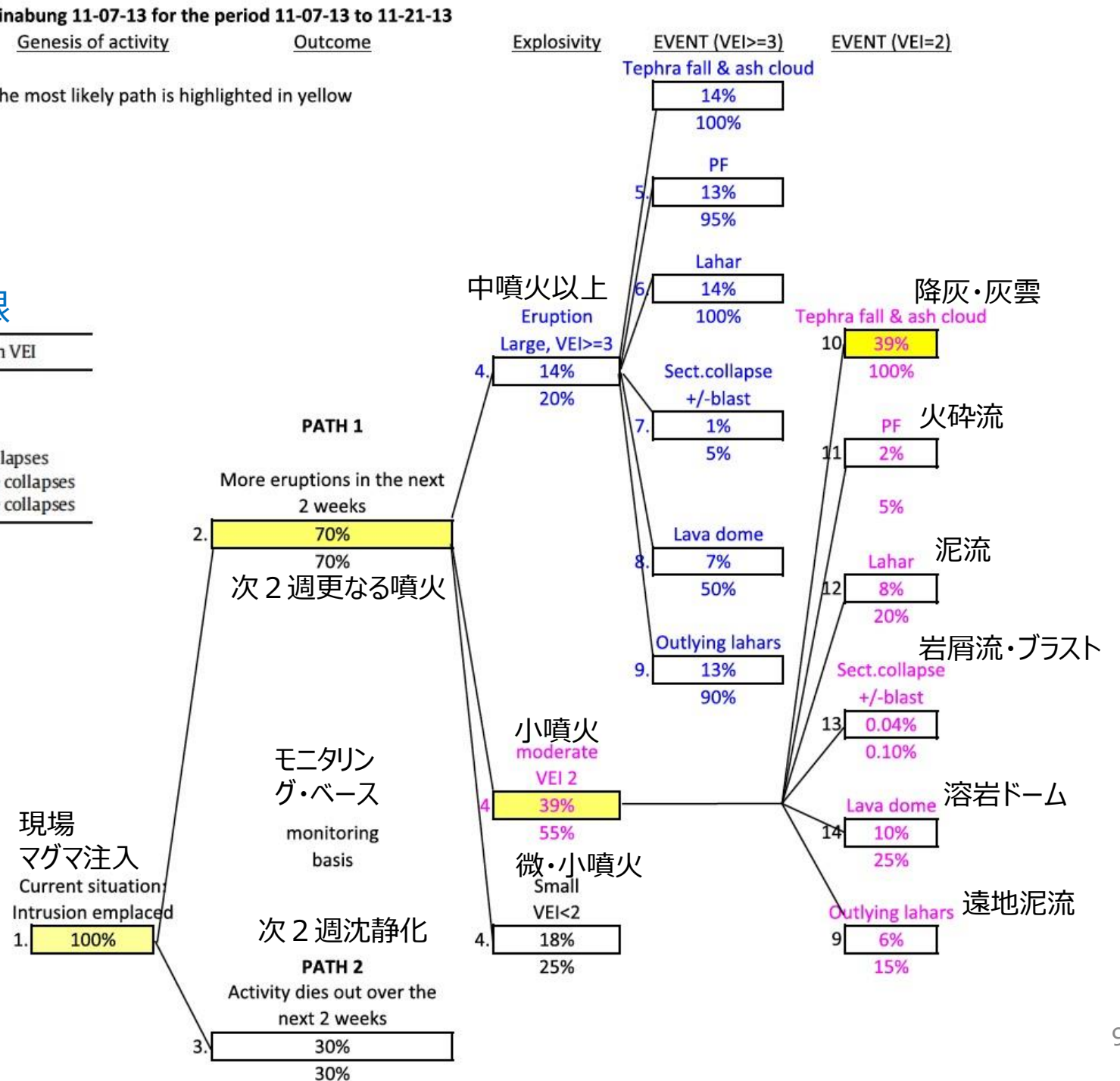
EVENT (VEI=2)

The most likely path is highlighted in yellow

Summary of event tree forecasts.

有効期限

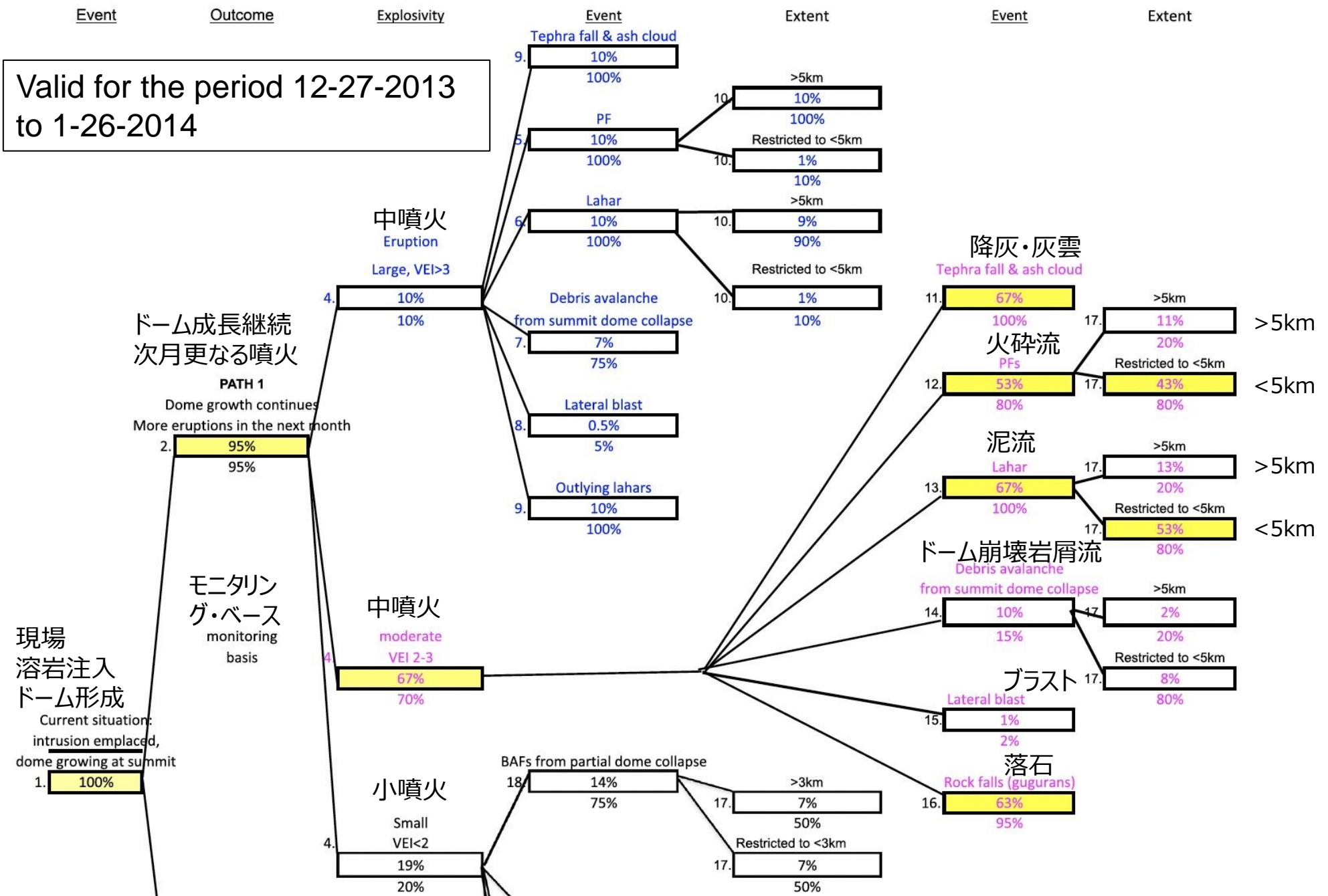
Event tree date	Duration of forecast	Most likely maximum VEI
Nov. 10, 2013	2-Week	2
Dec. 12-14, 2013	1-Month	2-3
Dec. 27, 2013	1-Month	2-3
Jan. 10, 2014	3-Week	2 and small dome collapses
May 13, 2014	1-Month	2-3 with small dome collapses
October 7, 2014	1-Year	2-3 with small dome collapses



Wright et al. (2018)

Valid for the period 11-7-2013 to 11-21-2013

Valid for the period 12-27-2013 to 1-26-2014



Genesis of activity      Outcome      Magnitude  
 Lahars are not shown here but are sure to follow deposition of ash in this rainfall intensive climate.  
 Tephra fall for small dome collapse eruptions is likely restricted to within 10 km  
 The most likely paths are highlighted in yellow

Valid for the period 1-9-2014 to 1-31-2014

現場  
 マグマ注入  
 山頂でドーム形成

Current situation:  
 Intrusion emplaced.  
 dome growing at  
 summit

1. 100%

噴火継続  
 PATH 1

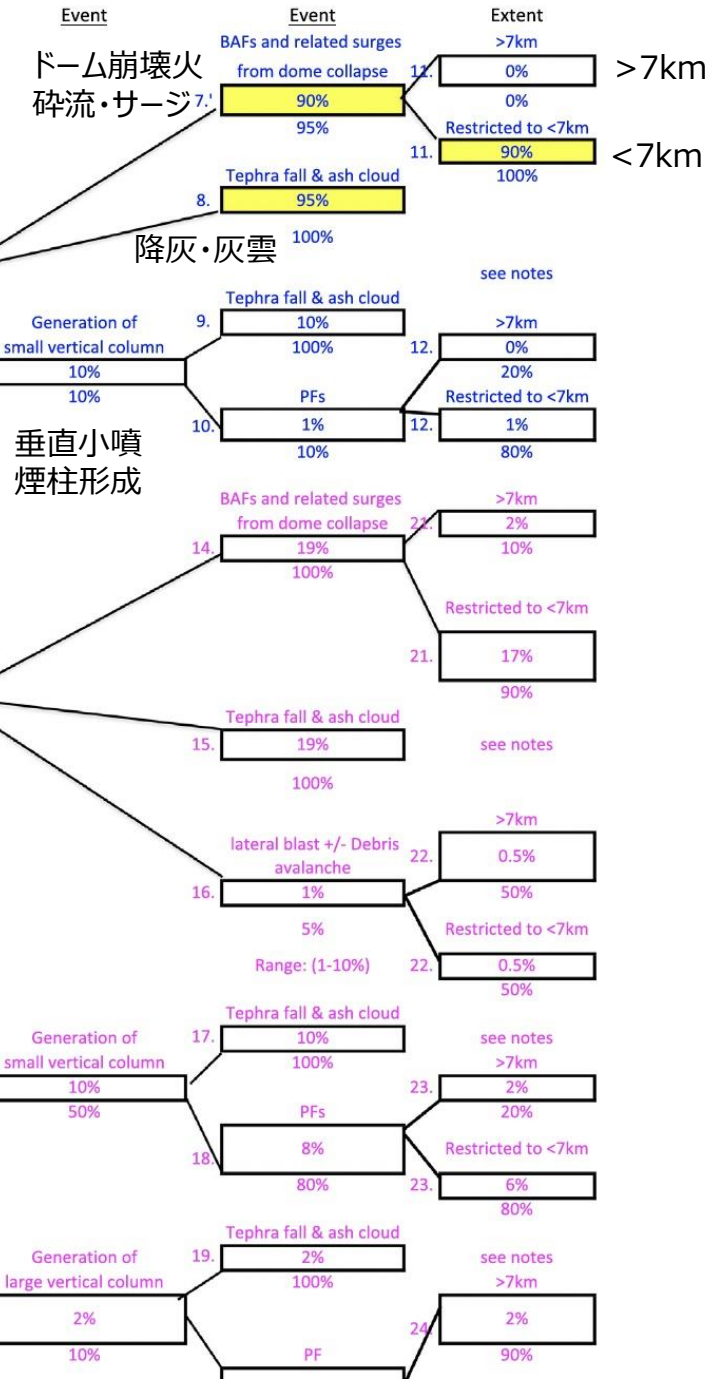
Eruption continues  
 2. 95%  
 95%

monitoring  
 basis  
 モニタリン  
 グ・ベース

ドーム崩壊  
 Collapse of dome  
 3a. 95%  
 100%

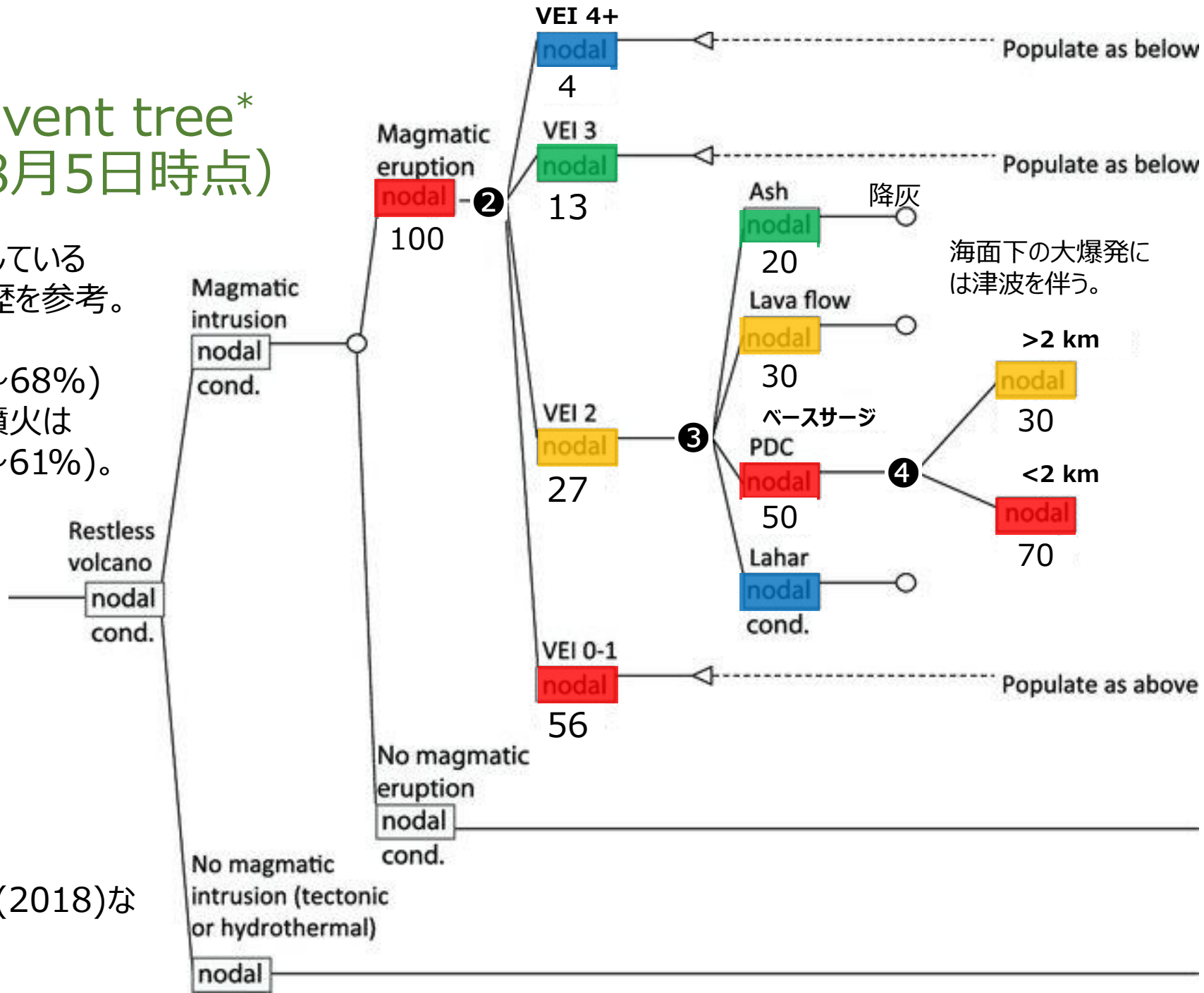
ドーム縁小崩壊  
 Small dome collapse  
 from dome margin  
 4. 95%  
 100%

火道上、ドームの大崩壊  
 Large dome collapse  
 that exposes the top of  
 the conduit  
 4. 19%  
 20%  
 Range: (10-25%)



# 硫黄島のevent tree\* (2022年8月5日時点)

噴火環境が類似している明神礁の噴火履歴を参考。ただし、明神礁はdacite( $\text{SiO}_2$  66~68%)で硫黄島の今回噴火はandesite( $\text{SiO}_2$  ~61%)。



②においては明神礁の最近100年間の噴火履歴を参考にし、福德岡ノ場やフンガ噴火を考慮しVEI 3や4+を少ないけれどもありうる値とした。(考慮の余地あり)

③では明神礁の現象頻度を目安に推定。

④サージの2kmは施設がある。VEI 2では届かない。

\* Wright et al. (2018)などを参照