

「ハザード予測(影響範囲)」に資する  
施策・研究の方向性について  
(報告)  
参考資料

令和2年9月17日

火山防災に係る調査企画委員会

# 1. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策の現状と研究への期待

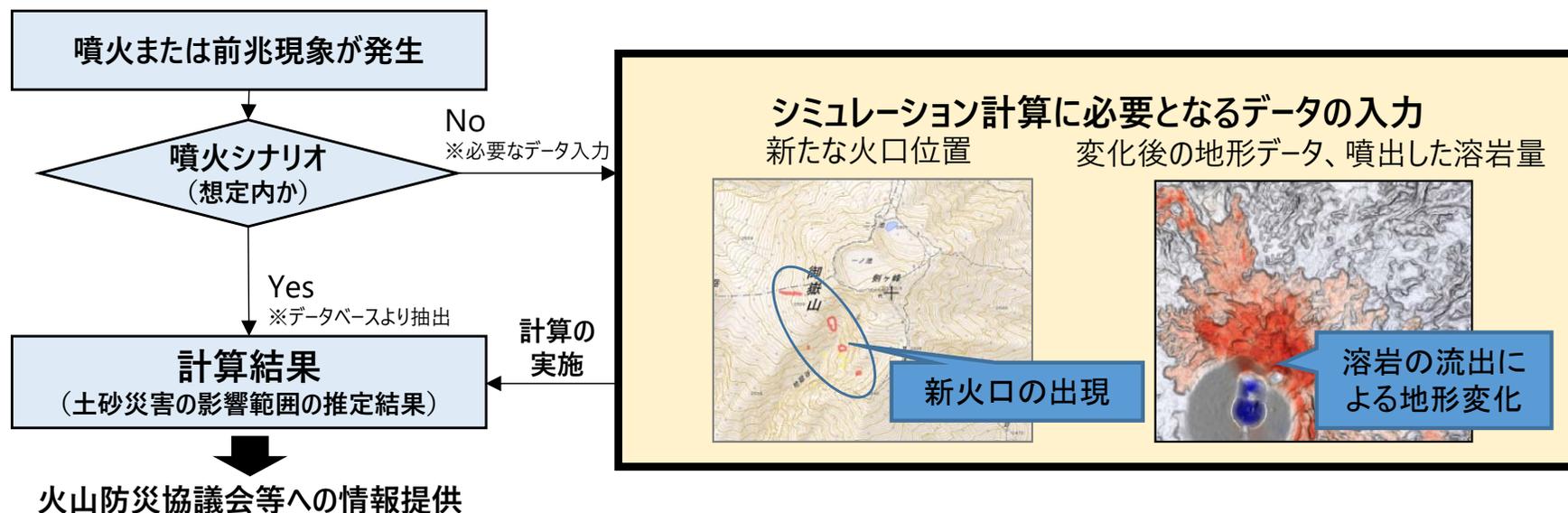
## ハザード予測（影響範囲）

### 現状

- 火山防災協議会は、避難等の防災対応をとるべき危険な範囲を明示するため、火口位置や噴火規模等を想定して火山ハザードマップを検討し、火山災害警戒地域に指定されている49火山全てでハザードマップの策定がなされている。
- 国土交通省は、降灰後の土石流・融雪型火山泥流・溶岩流・火砕流を対象に、事前の想定と異なる現象が発生した場合や、実際の火山活動状況を踏まえて、速やかに土砂災害の影響範囲を推定して防災対応に資することを目的に「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」を導入している。
- しかしながら、計算に必要な主な入力データを求めるためには、新たな火口位置の特定や変化した地形の再計測、噴出した溶岩量の推定が必要となる。

### 研究への期待

- 事前の想定と異なる現象が発生した場合、土砂災害の影響範囲の計算に必要な、火口位置、地形データ、噴出した溶岩量を迅速に把握する手法の開発が必要である。



<「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」の流れ>

## 2. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策の技術的課題と解決方策の検討

- 技術動向検討グループでは、「ハザード予測（影響範囲）」の技術的課題を整理し、解決に必要な時間スケールに応じた研究目標と研究・技術開発のアプローチを検討。
  - リアルタイムハザードマップの計算に必要な火口位置・地形・噴出量の迅速な把握技術の高度化が技術的課題であり、火口位置の推定には監視カメラの他にも地震計や空振計の活用が、地形データと噴出した溶岩量の把握には衛星やUAV等のリモートセンシング技術の活用が考えられる。
  - リアルタイムハザードマップの計算に必要な火口位置、地形データ、噴出した溶岩量の迅速な把握は、短期的に実現できる可能性があるが、より迅速、高精度に把握するための技術開発は継続すべきである。

### 研究目標

### 具体的なアプローチ

比較的短期  
(5年程度)

- 監視カメラによらない即時的な噴火の検知と火口位置の推定
- 火山活動により変化した地形データの迅速な把握
- 噴出した溶岩量の迅速な把握

- 噴火の検知手法の開発・高度化（地震・空振等の観測データの組み合わせによる検出能力の向上等）
- 火口位置の推定手法の開発・高度化（地震波・空振の機動アレイ観測による水蒸気噴火地点の推定等）
- 衛星やUAV等を活用したDEM（数値標高モデル）の作成技術の開発・高度化
- 衛星やUAV等を活用した溶岩流の流下範囲・流下速度の調査技術の開発・高度化

### <その他の検討内容>

- 山体崩壊は広範囲に影響が及び、多くの生命に危険を及ぼす可能性が高く、我が国でも発生事例が知られている。しかし、山体崩壊に関する基本的な知見が不足しており、その発生箇所や規模、影響範囲を予測することは現時点で困難である。そのため、山体崩壊に関する研究についても長期的視点に立って実施すべきである。
- 溶岩流等の影響範囲のシミュレーションの高度化や、火砕流や山体崩壊等による津波等の二次災害に関する研究も継続して実施すべきである。

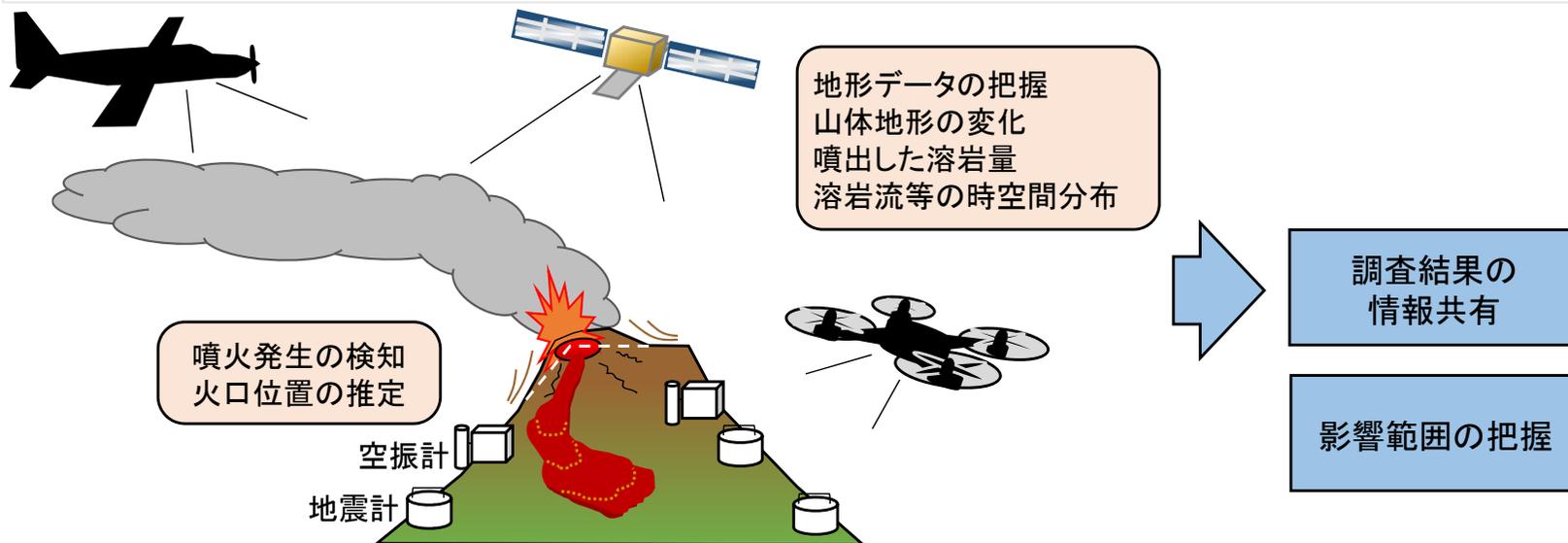
### 3. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する今後実施すべき施策・研究の方向性

- 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策等の実施に向けた取組を推進することが重要である。
  - 行政機関は「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」に入力するデータの迅速な把握に資するため、研究成果で有効なものについて行政施策への反映の可能性について検討するとともに、関係機関はそれに必要な連携協力の具体的な方策について検討することが重要である。
  - 影響範囲の予測については、防災対応に求められる迅速性と正確な影響範囲を推定する精度の向上の2方向があり、その点をふまえて総合的に検討する必要がある。

#### 今後実施すべき施策・研究の方向性

- より高精度かつ即時的な、噴火発生を検知と火口位置の推定のための取組の推進と、その手法の開発に資する研究
- 衛星やUAV等のリモートセンシング技術を用いて、地形データを迅速に把握するための研究や、山体地形の変化、噴出した溶岩量や溶岩流等の時空間分布を迅速に把握するための地形データを活用する研究
- 火口位置、山体地形の変化、噴出した溶岩量や溶岩流等の時空間分布を迅速に把握するための地形調査とその調査結果の情報共有
- 影響範囲を迅速に把握するためのシミュレーション技術の高度化

#### ハザード予測 （影響範囲）

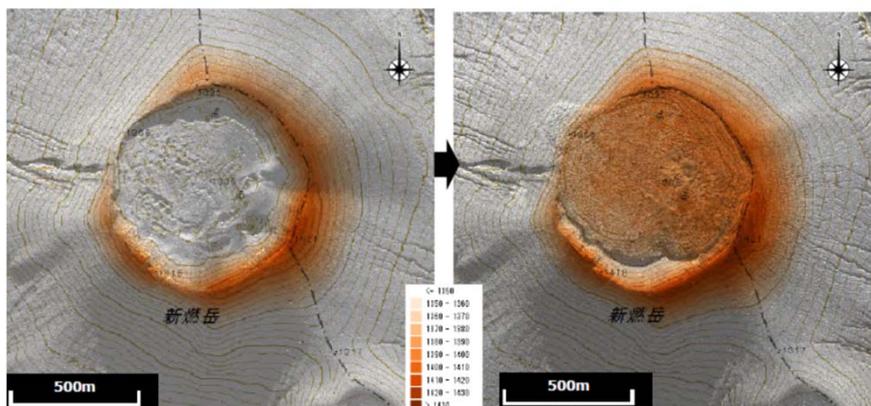


## 4. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策・研究の充実のために、速やかに検討すべき事項 火山活動により変化した地形データの共有

- 火山活動による溶岩の流出や爆発的噴火による降灰等は、山体の地形変化を継続してもたらしつつあることがある。
- DEM(数値標高モデル)等の地形データは、火山災害の発生の予測やその影響範囲の予測に重要な情報であり、リアルタイムハザードマップのシミュレーションに必要な噴出した溶岩量の把握にも有効である。
- 火山活動により地形が変化した際、DEM等の地形データの作成やそのための調査は、主にリモートセンシング技術を活用して、個々の機関がそれぞれの必要性和目的に応じて個別に実施しており、必ずしも効率的とは言えない。例えば、DEM等の地形データを共有することにより、より詳細な時間変化の情報が得られる。しかしながら、現時点では火山活動により変化した地形データを共有する仕組みがない。
- 各機関が調査した地形データは、他機関においても活用できる可能性があり、調査した地形データを共有する仕組みを構築することにより、防災対応へのさらなる活用や研究・技術開発の促進が期待される。

### DEM(数値標高モデル)等の地形データを共有するための仕組みの検討

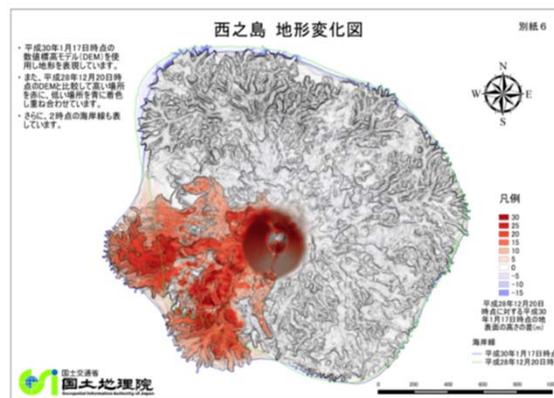
地形変化の差分から増加した体積の算出(国土地理院 DSMデータを活用)



平成29年10月12日時点のSAR画像を重ねた段彩図

平成30年3月27日時点のSAR画像を重ねた段彩図

西ノ島の地形変化の把握(国土地理院)



リアルタイムハザードマップ(国土交通省砂防部)



### DEM等の地形データ活用の事例

噴火の状況に応じたシミュレーション計算により土砂災害の影響範囲を想定

## 4. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策・研究の充実のために、速やかに検討すべき事項 火山活動により変化した地形データ活用の目的・調査方法について

- ・個々の機関はそれぞれの必要性と目的に応じて、DEM等の地形データを活用。必要に応じて地形データの調査を実施。

### DEM等の地形データ活用の主な目的

| 機関名                    | DEM等の地形データ活用の主な目的                       |
|------------------------|---|
| 国土交通省砂防部               | 火山噴火に伴う土砂災害の影響が及ぶおそれがある範囲の想定            |
| 国土地理院                  | 火山活動に伴い変化した地形の把握                        |
| 気象庁                    | 各機関が実施した地形変化の解析結果（解釈）も考慮した、活動評価及び噴火警報発表 |
| 土木研究所                  | 火山噴火に伴う土砂災害の影響が及ぶおそれがある範囲に関する研究         |
| 防災科学技術研究所、<br>大学等の研究機関 | 火山活動による地形変化や溶岩流のシミュレーションの研究開発           |

### DEM等の地形データ作成のための主な調査方法とその特徴

| 調査方法     | 調査機関名                 | 特徴  |
|----------|-----------------------|---|
| 航空レーザー測量 | 国土地理院<br>民間航測会社 等     | 火山噴火時は航空機が火口上空を飛行できない場合もある。                       |
| 写真測量     | 国土地理院<br>民間航測会社 等     | 無人航空機での撮影が可能。<br>植生の影響を受ける場合もある。                  |
| SAR観測    | 宇宙航空研究開発機構<br>国土地理院 等 | 基本的に2回の調査が必要。<br>衛星での撮影のタイミングは、衛星の軌道とそのスケジュールによる。 |

## 4. 「ハザード予測（影響範囲）」に資する施策・研究の充実のために、速やかに検討すべき事項 火山活動により変化した地形データ共有の検討の進め方

- ・調査企画員会に関係機関の実務者等による検討チームを設置。
- ・個別ヒアリングや会合等により、防災対応に資するよう、地形データ共有の仕組みを検討。
- ・概ね1年で、検討結果をとりまとめ、調査企画委員会に報告。

### 検討チーム

#### 【学識者】

- ・村上 広史 青山学院大学 教授
- ・金子 隆之 東京大学地震研究所 准教授

#### 【行政機関】

- ・内閣府 防災担当
- ・国土交通省水管理・国土保全局砂防部
- ・国土地理院 主査担当機関
- ・気象庁

#### 【国の研究機関等】

- ・防災科学技術研究所
- ・宇宙航空研究開発機構
- ・土木研究所

### 検討内容

- 調査・観測に関する事項  
調査観測計画の共有
- データ共有に関する事項  
共有するデータ  
共有データベース  
共有手法  
共有するデータの取り扱い

必要に応じ民間の現状を調査