

「当面 10 年間に推進する火山に関する総合的な調査観測に関する事項」
において検討すべき論点（案）

「火山に関する観測、測量、調査及び研究の推進に係る総合基本施策、火山に関する総合的な調査観測計画の要点」の「当面 10 年間に推進する火山に関する総合的な調査観測に関する事項」において検討すべき論点は以下のとおりである。

※要点の各項目（網かけ部分）に対する検討すべき論点を、第 5 回総合基本施策・調査観測計画部会における、当面 10 年間に推進する火山に関する総合的な調査観測に関する事項についてのヒアリング及び委員からの意見に基づき整理。要点の各項目の修正部分は下線表記。

(1) 火山に関する総合的な調査観測の推進

○基盤的な調査観測

国として、火山活動の状態や火山ハザードの把握、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、及びこれらに基づく火山ハザードの予測のための調査及び研究に資する調査観測や精密構造・噴火履歴等の基礎情報調査を、全国を対象として計画的かつ持続的に実施。

・陸上観測体制の整備・運用・更新・高度化

常時観測点（防災科学技術研究所 V-net、気象庁常時観測体制、国土地理院 GEONET 等）により、陸上の火山について、噴火の場所や様式の予測等が可能となるような一定の水準（※ 1）で調査研究を推進するための調査観測を実施。当面、活動火山対策のために観測、測量、調査及び研究の充実等が必要な 51 火山を対象（※ 2）。

※ 1 例えば、地震活動や地殻変動、表面現象の観測により、複数のマグマ・熱水溜まりや開口割れ目におけるマグマや熱水の移動や地下温度の変化等を把握

※ 2 その他の活火山についても、地震の基盤観測網やリモートセンシング等に基づく調査観測を実施

◆陸上の基盤的な観測体制は、陸上の火山における火山活動の状態や火山ハザードの把握、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、及びこれらに基づく火山ハザードの予測のための調査及び研究を一定の水準で推進するために必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇陸上の常時観測点はこれまでも各機関で段階的に整備が進められてきたが、調査及び研究を一定の水準で推進するために必要な観測点配置等の検討や、その検討に基づく計画的な整備・運用・更新・高度化の推進は不十分。

◆このため、以下の調査観測を推進する。

◇常時観測点（防災科学技術研究所 V-net、気象庁常時観測体制、国土地理院 GEONET）により、陸上の火山について、噴火の場所や様式の予測等が可能となるような

一定の水準で調査研究を推進するための調査観測を実施。

◇地震活動や地殻変動、表面現象の観測により、複数のマグマ・熱水溜まりや開口割れ目における、マグマや熱水の移動や地下温度の変化等を把握することを「一定の水準」として設定。例として、開口割れ目の位置（緯度・経度・深さ）、形状（長さ・幅・走向・傾斜）、開口量の8要素を推定するための、最低限4点のボアホール式傾斜計（観測点あたり2成分のため、計8成分）による地殻変動観測が挙げられる。

◇当面、活動火山対策のために観測、測量、調査及び研究の充実等が必要な51火山を対象とし、その他の活火山についても、地震の基盤観測網やリモートセンシング等に基づく調査観測を実施。

◇地方公共団体及びその研究機関等は、火山調査研究推進本部火山調査委員会における活火山の現状の評価のための調査観測結果に関する資料への協力や、科学技術・学術審議会測地学分科会の「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」への参画など、国における火山に関する観測、測量、調査及び研究の推進に大きく貢献しており、引き続き国と地方公共団体とのデータ流通等を通じての協力を期待する。

◇大学による先端的な火山学術研究は、これまでも火山に関する観測、測量、調査及び研究の推進や火山研究者の育成に大きく貢献してきている。今後、国として実施する基盤的な調査観測と大学独自の稠密な観測を組み合わせることで、観測、測量、調査及び研究の更なる推進が見込まれることから、引き続き国と大学とのデータ流通等を通じての協力を期待する。

・ 海域観測体制の整備・運用・高度化（調査観測）

海洋研究開発機構、海上保安庁等により、陸上観測体制のみでは実施できない海域の火山の調査研究を推進するための定期的な調査観測を実施。

◆海域の基盤的な観測体制は、海域の火山における火山活動の状態や火山ハザードの把握、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、及びこれらに基づく火山ハザードの予測のための調査及び研究を推進するために必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇海域観測体制は、現状定期的な調査観測の実施を主としている。

◆このため、以下の調査観測を推進する。

◇陸上観測体制のみでは実施できない海域の火山の調査研究を推進するため、海洋研究開発機構、海上保安庁等により定期的な調査観測を実施。

◇海域の火山観測にとって有効な観測項目からなる、海域火山の常時観測体制整備の検討。

・ 噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査

陸上や海域の火山における噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測等に資する噴火履歴調査等（火山地質図、火山基本図、海底地形図等の作成、トレンチ調査やボーリング調査等）や、火山活動の状態把握や噴火の規模等の予測等に資する火山体構造探査等（水蒸気噴火の発生場や、マグマ供給系等についての地震探査、比抵抗構造探査等）を計画的に実施。当面、近年噴火が発生、あるいは噴火の準備過程にあると評価された火山や、過去の基礎情報調査が不十分な火山を優先的に調査。

◆噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査は、火山の活動度評価や火山ハザード予測、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の噴火条件の推定に資する調査及び研究を推進するために必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇噴火履歴調査や火山体構造探査は陸上や海域の火山において各機関等で実施されてきたが、必要性を一元的に検討した上での計画的な調査・探査は不十分。

◆このため、以下の調査観測を推進する。

◇陸上や海域の火山における噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測等に資する噴火履歴調査等（火山地質図、火山基本図、海底地形図等の作成、トレンチ調査やボーリング調査等）や、火山活動の状態把握や噴火の規模等の予測等に資する火山体構造探査等（水蒸気噴火の発生場や、マグマ供給系等についての地震探査、比抵抗構造探査等）を計画的に実施。

◇当面、近年噴火が発生、あるいは噴火の準備過程にあると評価された火山や、過去の基礎情報調査が不十分な火山を優先的に調査。

○機動的な調査観測

国として、火山活動の評価に基づき、火山活動の状態や火山ハザードの把握、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、及びこれらに基づく火山ハザードの予測の精度を向上させるため、常時観測がしにくい調査観測項目（噴出物、火山ガス等）や噴火の場所や様式の予測の精度向上等が可能となるような集中的な観測点配置（※3）により、基盤的な調査観測では捉えることができない変動現象を捉えるための調査観測や解析を機動的に実施。

※3 例えば、地震活動や地殻変動、空振等の観測により、震源や地殻変動源、空振源を精密に把握

・火山調査委員会において各火山の火山活動の現状の評価を行い、評価を踏まえて各火山について必要に応じて調査研究方策を策定し、調査研究方策を踏まえた実施計画に基づいて機動的な調査観測を実施することを基本とする。

・大学、研究機関、関係行政機関が参画。緊急時に即座に機動的な調査観測・解析を実施するため平時より常設の「機動的な調査観測・解析グループ」を防災科学技術研究所に構築。

◆火山に関する機動的な調査観測は、基盤的な調査観測のみでは捉えることができ

ない変動現象を捉えることで、火山活動の状態や火山ハザードの把握、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、及びこれらに基づく火山ハザードの予測の精度を向上させるために必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇機動的な調査観測は、主として緊急時の一時的な体制の構築や、各機関による個別対応のもとで実施されてきたが、平時からの関係機関間の連携による一元的な観測体制の構築や、計画的な調査観測・解析の推進は不十分。

◆このため、以下の調査観測を推進する。

◇常時観測がしにくい調査観測項目（噴出物、火山ガス等）の観測や噴火の場所や様式の予測の精度向上等が可能となるような観測方法や集中的な観測点配置による観測（例えば、地震活動や地殻変動、空振等の観測により、震源や地殻変動源、空振源を精密に把握）、それら観測等データの解析を、緊急時のみならず平時においても機動的に実施。

◇火山調査委員会において各火山の火山活動の現状の評価を行い、評価を踏まえて各火山について必要に応じて調査研究方策を策定し、調査研究方策を踏まえた実施計画に基づいて機動的な調査観測・解析を実施することを基本とする。

◇機動的な調査観測・解析を一元的に実施するため、平時より大学、研究機関、関係行政機関が参画する常設の「機動的な調査観測・解析グループ」を防災科学技術研究所に構築。

◇「機動的な調査観測・解析グループ」以外においても、各機関が火山活動の総合的な評価に資する機動的な調査観測を実施していく。

○リモートセンシング技術の活用

火山活動の状態の面的な把握や、大規模噴火時の噴煙や広域に及ぶ火山ハザード等の把握のため、また、噴火等に伴う立入規制区域の設定による現地観測の制限や、噴火の影響による現地観測の停止が想定される場合等においても、火山活動の状態把握や推移予測、噴火発生即時把握及び火山ハザードの把握を継続できるようにするため、遠隔観測技術を活用。

- ・衛星解析データによる地殻変動調査の実施
- ・衛星（ひまわり等）のデータを活用した噴煙や熱観測の実施
- ・航空機、ドローンを活用した観測
- ・地上からのリモートセンシング（気象レーダー、監視カメラ映像等）

◆火山の基盤的・機動的な調査観測におけるリモートセンシング技術の活用は、火山活動の状態の面的な把握や、大規模噴火時の噴煙や広域に及ぶ火山ハザード等の把握のため、また、噴火等に伴う立入規制区域の設定による現地観測の制限や、噴火の影響による現地観測の停止が想定される場合等においても、火山活動の状態把握や推移予測、噴火発生即時把握及び火山ハザードの把握を継続できるように

するために必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇リモートセンシング技術はこれまで火山の基盤的・機動的な調査観測に効果的に活用されてきた。観測技術の進展等に伴い、更なる活用の推進が期待される。

◆このため、以下を推進する。

◇衛星（だいち等）解析データによる地殻変動調査の実施

◇衛星（ひまわり、しきさい等）のデータを活用した表面現象や噴出物、熱の観測の実施

◇航空機、ドローンを活用したリモートセンシング

◇気象レーダー、監視カメラ映像等による地上からのリモートセンシング

○物質科学分析体制の構築

噴火の様式や規模、推移の予測のため、以下のような、火山噴出物等の組織や化学組成等の分析を実施する体制を整備・運用。

- ・調査観測で採取された試料を即時的に分析
- ・過去の噴火推移の解明等を目的として採取された試料を一元的に分析

◆基盤的・機動的な調査観測において火山噴出物等の組織や化学組成の分析を行う物質科学分析は、火山活動の推移把握等のための重要な情報を提供し、噴火の様式や規模、推移の予測に大きく貢献する。

◆現状、以下の課題がある。

◇火山噴出物等を対象とした物質科学分析は、これまで主として各機関で個別に実施されてきており、噴火時も含めた、噴出物に対する多角的・総合的な分析の推進にとって必要な一元的な分析体制の構築は不十分。

◆このため、以下を推進する。

◇機動的な調査観測で採取された試料の即時的・一元的な分析及び過去の噴火推移の解明等を目的として基盤的な調査観測で採取された試料の一元的な分析を実施するために、物質科学分析体制の中核拠点を整備・運用する。

（２）火山に関するデータベース・データ流通

多様な火山活動や火山ハザードに関する観測データや情報を一元的に収集・整理・流通させることで、既存のデータベースやデータ流通のプラットフォームを活用しつつ、多分野の調査及び研究を効率的に推進。

○データベースの整備・運用・更新・高度化

- ・地球物理学的情報（地震、電磁気、地殻変動等）
- ・物質科学的情報（噴出物、火山ガス等）
- ・基礎調査情報（地質情報、地形情報、噴火履歴、噴火推移、火山体構造等）
- ・火山ハザード情報（ハザード履歴、ハザードマップ等）

◆多様な火山活動や火山ハザードに関する観測データや情報を含むデータベースは、火山に関する多分野の調査及び研究を効率的に推進する上で必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇火山に関するデータベースは各機関で既に構築が進められているが、より広範な観測データ・情報も対象としたデータベース構築の更なる推進が必要。

◆このため、以下を推進する。

◇既存のデータベースを活用しつつ、

- ・地球物理学的情報（地震、電磁気、地殻変動等）
- ・物質科学的情報（噴出物、火山ガス等）
- ・基礎調査情報（地質情報、地形情報、噴火履歴、噴火推移、火山体構造等）
- ・火山ハザード情報（ハザード履歴、ハザードマップ等）

を収集・整理したデータベースの整備・運用・更新・高度化。

○データ流通プラットフォームの整備・運用・更新・高度化

・火山に関する地震や空振、地殻変動、表面現象等の連続観測データやデータを補正するための気象や海象等の観測データ、即時解析結果等を対象。プラットフォームには解析用の計算機環境も整備。

◆多様な火山活動に関する観測データの流通は、火山に関する調査及び研究を一元的・効率的に推進する上で必要。

◆現状、以下の課題がある。

◇火山に関するデータ流通は、主として関係機関間の個別協定等に基づき段階的に進められてきたが、今後、火山調査研究推進本部における調査及び研究を目的とした一元的なデータ流通を推進する必要がある。

◆このため、以下を推進する。

◇火山に関する地震や空振、地殻変動、表面現象等の連続観測データやデータを補正するための気象や海象等の観測データ、即時解析結果等を対象とした、データ解析機能も有するデータ流通プラットフォームの整備・運用・更新・高度化。

◇国、地方公共団体、大学の間でのデータ流通の推進。