

火山に関する総合的な調査観測計画
（案）

令和〇年〇月〇日

火山調査研究推進本部

17	目次	
18		
19	はじめに.....	2
20	第1章 火山に関する調査観測の推進についての基本的考え方.....	4
21	1. 火山に関する総合的な調査観測の必要性.....	4
22	2. これまでの火山に関する調査観測の実績、成果.....	5
23	3. 火山に関する調査観測を取り巻く環境の変化.....	6
24	4. 我が国の火山に関する調査観測における火山本部の役割.....	7
25	5. 火山に関する調査観測の進むべき方向性.....	8
26	6. 計画の基本的考え方.....	8
27	第2章 火山に関する総合的な調査観測の実施について.....	10
28	1. 基盤的な調査観測.....	11
29	(1) 陸上の基盤的な調査観測.....	11
30	(2) 海域の基盤的な調査観測.....	14
31	(3) 噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査.....	15
32	2. 機動的な調査観測.....	18
33	3. リモートセンシング技術の活用.....	20
34	4. 物質科学分析.....	22
35	第3章 火山に関する総合的な調査観測の結果の流通と公開.....	24
36	1. 調査観測結果の流通と公開の基本的な考え方.....	24
37	2. 火山に関するデータベース・データ流通の現状.....	24
38	3. 今後の推進方策.....	25
39	おわりに.....	27
40		
41		
42		

はじめに

我が国は、111 の活火山を有する世界有数の火山国であり、火山噴火による災害が繰り返されてきた。事例として、以下が挙げられる。

- ・「平成 3 年（1991 年）雲仙岳噴火」では火砕流による人的被害が生じた。
- ・「平成 12 年三宅島噴火」では全島避難が長期化し住民の暮らしに甚大な影響が生じた。
- ・「平成 26 年御嶽山噴火」では、火口周辺に滞在していた多くの登山者等が被災した。

火山噴火による被害を軽減するためには、火山に関する観測、測量、調査及び研究を実施し、火山活動を適切に評価する必要がある。

我が国における火山に関する観測、測量、調査及び研究は、これまでも関係行政機関や大学、研究機関等で実施されてきたが、国として一元的に推進するため、活動火山対策特別措置法（以下「活火山法」という。）の改正により、令和 6 年（2024 年）4 月、文部科学省に政府の特別の機関として火山調査研究推進本部（以下「火山本部」という。）が設置された。

活動火山対策の強化、特に火山噴火による被害の軽減に向け、火山の調査観測を進めていくためには、関係行政機関や大学、研究機関等による連携の下、総合的な調査観測計画が必要である。そのため、我が国全体の計画として、火山本部による火山に関する総合的な調査観測計画（以下「調査観測計画」という。）の策定が法定化された（活火山法第 31 条第 2 項第 3 号）。

火山本部は、調査観測計画の策定に向けて、以下を実施した。

- ・まず、令和 7 年（2025 年）3 月に、火山に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策の中間取りまとめ（以下「総合基本施策」という。）を決定し、調査観測を推進するための方針を示した。
- ・これを受けて、調査観測計画の具体的な内容を議論すべく、令和 7 年（2025 年）5 月に、火山本部政策委員会総合基本施策・調査観測計画部会調査観測計画検討分科会（以下「調査観測計画検討分科会」という。）を設置した。
- ・そして、調査観測計画検討分科会において、総合基本施策で方針が示された「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」に基づき立案作業に着手した。

こうした経緯を経て策定された具体的な計画が、「火山に関する総合的な調査観測計画」（以下「本計画」という。）である。

本計画は、我が国において初めてとなる、国による火山に関する総合的な調査観測計画であり、多様な火山活動や火山ハザードを把握・予測するための調査及び研究を

77 推進する基盤となることを目指す。本計画では、総合基本施策に基づき、当面 10 年
78 間で推進すべき調査観測に係る具体的事項を提示しつつ、より長期的視野に立った調
79 査観測の望ましい姿を提示する。

80 今後、本計画については、最新の科学技術動向、計画の実施状況・評価等を踏まえ
81 ながら、必要に応じて見直し・補完していくものとする。

第1章 火山に関する調査観測の推進についての基本的考え方

1. 火山に関する総合的な調査観測の必要性

＜火山活動の自然現象としての特徴＞

火山活動は不均質な地質構造の下で起こる多様かつ複雑な現象である。この多様性は、噴火の時期、場所、規模、様式、その推移として顕在化し、幅広い時空間スケールを有する現象が複雑に絡み合うことで生じる。

火山活動においては、マグマ中の気泡・結晶の形成といったナノメートルスケールでの観察が必要な物理化学過程と、マグマの生成・上昇のような数十キロメートル以上に及ぶ地質現象が相互に影響し合う。また、100 万年以上にわたってマグマ蓄積が起きている火山においても、その活動の一部として、1 秒以下の時間スケールで刻一刻と表面現象が推移するような火山噴火が発生する。

このような幅広い時空間スケールを有する火山活動を理解するには、直接見ることができない地下のマグマ・熱水の動き・性質を、時空間的に高い分解能で、かつ長期間にわたって調べる必要がある。

＜調査観測対象の特性＞

火山に関する総合的な調査観測の対象（地震活動、地殻変動、火山体構造、噴火履歴、火山噴出物など）について、その特性を活用した調査観測手法を用いることで、地下の火山活動を間接的に可視化できる。

例えば、地震活動からは、地下のマグマ・熱水の動きや、火山体や周辺地殻内の応力変化が読み取れる。地殻変動からは、マグマだまり・熱水だまりの体積・形状の時空間変化が調べられる。火山体構造は、マグマだまり・熱水だまりの位置等、噴火の発生場に関する基礎的な情報となる。噴火履歴からは、過去の火山噴火の規模、様式、推移を明らかにできる。火山噴出物からは、火山活動を駆動する、マグマ、火山ガス、熱水等の物理化学的特徴を明らかにできる。

一方で、地表における火山活動については、リモートセンシング技術等の活用による、火山噴煙等の表面現象の観測が可能である。また、大気や海水の振動である空振や水中音波は、地表や海洋における噴火活動の把握に利用できる。

これら調査観測の対象は、それぞれが質の異なる情報を提供し、単独では火山活動の一側面を表すにとどまる。気液固相の物質が複雑に絡み合う現象が時空間的に変化する、多様な火山活動の全体を把握するためには、これら多様な対象を明らかにするための多項目による総合的な調査観測が必要である。

＜火山の調査観測に求められる総合性＞

多様な火山活動の全体を把握するための総合的な調査観測においては、時空間的な総合性や、科学的知見としての分野横断性と統合性が必要であるとともに、その活用には社会連携の観点が求められる。

まず、火山活動は地球上の様々な場が関わる現象であるため、地下・地表・大気・海洋を三次元的に観測する空間的総合性が必要である。次に、火山活動の幅広い時間スケールを網羅するためには、静穏期から噴火時、さらに噴火後までを一貫して観測する時間的総合性が必要である。また、火山活動を反映する各種の多項目観測データを解釈するため、地震学・測地学・地球電磁気学・地球熱学・岩石学・地球化学・地質学などの知見を有機的に繋げる分野横断性が必要であり、多項目観測データの統合解析は、火山に関する総合的な評価と、火山活動や火山ハザードの把握・予測の鍵となる。さらに、得られた成果を防災機関・自治体・住民に迅速に還元するための社会連携の観点も必要である。

上記に示した火山の調査観測に求められる総合性を満たす調査観測の体制（以下「調査観測体制」という。）は、地下のマグマ・熱水の動き・性質を可視化し、火山活動と火山ハザードの把握・予測をするための調査及び研究の基盤となる。また、火山活動変化や火山ハザードの把握に必要な即時性と、常時観測の長期性を両立させる調査観測を、限られたリソースを有効に活用し、効果的に行うための戦略が必要である。

2. これまでの火山に関する調査観測の実績、成果

我が国における火山に関する調査観測は、これまでも関係行政機関や大学、研究機関等で実施され、各機関の協力の下、世界有数の活火山数・密度をカバーしてきた。

＜各機関が果たしてきた役割＞

火山噴火予知についての社会的要請が急速に高まったことから、測地学審議会（現在の科学技術・学術審議会測地学分科会）は、昭和 48 年（1973 年）に「火山噴火予知計画の推進について」の建議を行った。これを受けて、昭和 49 年（1974 年）から「火山噴火予知計画」が実施に移され、火山噴火予知連絡会が設置された。

大学や研究機関は、各火山において、火山噴火予知の実用化を目標とする「火山噴火予知計画」や各機関の研究方針等に基づく、火山観測点の整備と拡充を進め、個々の火山の活動を詳細に明らかにしてきた。そして、「火山噴火予知計画」の後継である「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」に基づき、火山現象予測や解明のための観測研究

を実施してきた。このように、大学や研究機関を中心に、火山観測研究を通じた火山学術研究の振興がなされ、火山噴火予知連絡会等を通して、火山活動評価の高度化にも貢献してきた。

また、地方公共団体及びその研究機関等は、各火山において各機関の研究方針に沿った火山観測点の整備と拡充を進め、個々の火山の活動の調査・研究や監視に役立ててきた。

＜常時観測点の実績、成果＞

防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院により運用されてきた常時観測点（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）は、日本全国の火山とその周辺地域で整備と拡充が進められ、火山噴火予知連絡会等における火山活動評価に利用されてきた。事例として、以下が挙げられる。

- ・ 防災科学技術研究所の V-net 等の基盤観測網では、「平成 12 年三宅島噴火」において、地震と地殻変動の多項目観測により、地下でのマグマの動きから、噴火やカルデラ形成に至る一連の過程を捉えた。
- ・ 気象庁は、1960 年代から全国の常時観測体制の整備を進め、長期的な観測を継続してきた。このような長期的な観測データの蓄積や火山噴火の予測に係る技術の進展により、平成 19 年（2007 年）12 月から噴火警報及び噴火予報の発表、噴火警戒レベルの導入を開始した。これは科学技術の成果が防災対策施策へ結実した例である。その結果、浅間山の平成 21 年（2009 年）2 月 1 日の噴火に際しては、平成 16 年（2004 年）の噴火の観測データとの比較により、噴火警戒レベルが 2 から 3 に引き上げられ、噴火発生前に防災対策を講じることができた。そして、令和 7 年時点では、火山本部政策委員会が決定した「火山調査研究推進本部における活火山等の考え方について」及び活火山法に基づく火山災害警戒地域の指定を踏まえ、50 の活火山を常時観測・監視している。
- ・ 国土地理院の GEONET では、霧島山（新燃岳）において、平成 23 年（2011 年）の噴火での観測データの蓄積により、マグマだまりの動きを的確に反映する GNSS 観測点の基線が明らかとなり、その成果は平成 30 年（2018 年）の噴火や令和 7 年（2025 年）の噴火を含む火山活動評価に役立てられてきた。

3. 火山に関する調査観測を取り巻く環境の変化

＜世界における火山国の動向＞

世界各国においても調査観測体制の充実が図られてきた。例えば、米国や、アイスランド、イタリアでは、構築された調査観測体制の方針の下で多くの研究成果が創出されている。特に、イタリアは、平成 11 年（1999 年）に火山関係の研究機関

を統合した INGV（国立地球物理学火山学研究所）を設立して、国として一元的に火山研究が行われてきた。その結果、イタリアの火山研究能力は飛躍的に向上し、質及び量の両面で世界屈指の科学的成果をあげていると評価されている。

＜近年の科学技術の進展＞

近年の科学技術の進展は、火山に関する調査観測の発展を後押ししている。火山ガスや火山灰の観測手法の開発が進展し、物質科学分野を含む多項目観測が推進されてきた。また、情報科学の発達とその活用は、火山の調査観測によって得られる長期間にわたる大量の多項目観測データの解析に寄与する。さらに、ドローンや地球観測衛星により、人間が容易に近づけない場所の遠隔観測が可能となり、調査観測範囲が大幅に拡張されてきた。

＜活動火山対策に対する貢献への社会の期待＞

社会からは、火山の噴火による災害の軽減に対する科学技術の貢献が期待されている。「平成 26 年御嶽山噴火」や平成 30 年（2018 年）の草津白根山（本白根山）の水蒸気噴火では、火口近傍にいた登山者や観光客が被災したことから、小規模噴火に関する調査及び研究の強化が求められてきた。また、令和 3 年（2021 年）の福徳岡ノ場の噴火において、日本列島の広範囲に漂着した大量の軽石により社会経済活動に影響を与える事例が認識され、離島や海底火山などアクセス困難な火山の活動把握の重要性が高まった。さらに、将来起こり得る噴火への対応として、富士山の大規模噴火対策の立案が進み、「首都圏における広域降灰ガイドライン（令和 7 年（2025 年）3 月策定）」が内閣府（防災担当）により取りまとめられた。

＜持続的な調査観測体制＞

一方、調査観測体制を持続するためには、多数の火山観測点を適切に保守・更新する必要があるが、観測機器や設備の老朽化、維持費用の確保が問題となっており、観測点の適切な運用と継続に大きな課題が生じている。そのため、重複のない効率的な調査観測が必要とされている。また、データを継続的に収集・整理・流通させる仕組みが必要である。

4. 我が国の火山に関する調査観測における火山本部の役割

活火山法では、活動火山対策の強化に資するため、関係行政機関、大学、研究機関等の連携・協力の下、火山本部を司令塔として火山に関する観測、測量、調査及び研究を一元的に推進するとしている（活火山法第 31 条第 2 項）。そして、火山本部において、関係機関の共通の方針とすべく、火山に関する総合的な調査観測計画を策定することとされている。また、当面、調査観測計画の策定に当たり考慮すべき火山については、火山本部政策委員会が令和 6 年（2024 年）4 月に「火山調査研究推進本部における活火山等の考え方について」を決定し、活火山は火山噴火

予知連絡会の定義に基づいた 111 の火山とした。さらに、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火山は、火山噴火予知連絡会が「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」とした 51 火山となった。これらを受けて、火山本部は、調査観測計画の策定に際し、総合基本施策で示された「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」に従い、「基盤的な調査観測」、「機動的な調査観測」、「リモートセンシング技術の活用」、「物質科学分析体制の構築」、「データベース・データ流通」の各調査観測項目の具体的方針を整理することとした。

5. 火山に関する調査観測の進むべき方向性

国として推進する火山に関する総合的な調査観測は、多様な火山活動や火山ハザードを把握・予測するための調査及び研究の推進の基盤となる。また、この調査観測は、調査及び研究を通じて、科学的根拠に基づく防災対策の意思決定を支援するものであり、活動火山対策の強化、特に火山噴火による被害の軽減に資する。

多様な火山活動の全体を把握するために、調査観測対象の特性を活かし、既存の地球物理学的観測体制の拡充と、物質科学分析体制の新たな整備を実施し、多項目観測のより一層の推進を図る。そのためには、関係行政機関、大学、研究機関等の更なる緊密な連携を進める。そして、この調査観測体制を持続可能なものとするために、観測機器・設備等の長期継続性と更新性の確保、火山専門人材育成体制との連携、調査観測の効率化が必要である。

充実した調査観測体制の構築により得られる、火山に関する多項目観測データの取得と総合的な解析・分析結果は、我が国の火山学術研究の発展にも貢献する。また、火山に関する調査観測における我が国の国際的リーダーシップの確立と国際連携の推進に資する。

6. 計画の基本的考え方

本計画は、我が国の火山に関する総合的な調査観測のグランドデザインである。

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の具体的な方針を示すとともに、長期的かつ持続的に計画を遂行するための望ましい姿を提示するものである。本計画は、時空間的に極めて多様な火山活動を理解するための基盤となる多項目観測体制の具体的なあり方を示している。

その特徴は以下のようにまとめられる。

- 250 ① 静穏期から噴火時、噴火後までの一貫した観測を実施する基盤的な調査観測
251 に、柔軟で機動的な調査観測を組み合わせる観測戦略
252 ② 地球物理学的観測と物質科学分析を両輪とする調査観測
253 ③ 火山に関する多項目観測データの効果的かつ効率的な流通・公開

254 本計画に基づき、調査観測体制が整備されることで、火山に関わる科学分野の有
255 機的な連携も進展し、火山に関する総合的な評価と、多様な火山活動や火山ハザー
256 ドの把握・予測に関する調査及び研究が推進される。本計画に基づいて、科学技術
257 立国であると同時に火山国でもある日本にふさわしい世界屈指の火山に関する調
258 査観測体制の構築を目指す。

第2章 火山に関する総合的な調査観測の実施について

＜本章の構造＞

火山に関する総合的な調査観測の推進の基本的な考え方と、これまでの調査観測の実績を踏まえ、本計画において、国として以下の項目からなる総合的な調査観測を推進する。

1. 基盤的な調査観測
 - (1) 陸上の基盤的な調査観測
 - (1) — 1 地震観測
 - (1) — 2 地殻変動観測
 - (1) — 3 その他
 - (2) 海域の基盤的な調査観測
 - (3) 噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査
2. 機動的な調査観測
3. リモートセンシング技術の活用
4. 物質科学分析

この構成に基づいて、調査観測項目ごとに、1) 基本的な考え方、2) 調査観測の現状、3) 今後の計画、を整理した。

＜各調査観測項目の概要＞

「1. 基盤的な調査観測」では、火山に関する総合的な調査観測や評価の基盤となる、静穏期から噴火時、さらに噴火後までの一貫した観測を実施する項目を整理した。調査観測体制を「陸上」及び「海域」に分け、火山に関する調査観測の基盤となる常時観測の方針を示した。陸上については、特に重要となる「地震観測」及び「地殻変動観測」について重点的に記述した。また、調査及び研究の基礎情報となる噴火履歴・火山体構造の基礎情報調査を整理した。

「2. 機動的な調査観測」では、基盤的な調査観測に対し、より柔軟に火山活動の変化等に応じて集中的な観測点配置や降灰調査・火山ガス観測等を実施する「機動的な調査観測」を整理した。

「3. リモートセンシング技術の活用」では、衛星観測などのリモートセンシング技術を、基盤的・機動的な調査観測の両方で活用する手法として整理した。

「4. 物質科学分析」では、火山灰、噴石、火山ガスなどの物理・化学的性質の物質科学分析について整理した。物質科学分析は基盤的・機動的な調査観測との連携が重要である。また、物質科学分析は、1. ～ 3. で中心的な手法となる地球物理学的観測とともに、火山に関する調査観測の両輪とするべき分野である。

1. 基盤的な調査観測

(1) 陸上の基盤的な調査観測

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、推移の把握と予測、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である。そのため、総合基本施策においては、陸上の基盤的な調査観測の基本目標として、「陸上観測体制の整備・運用・更新・高度化」が設定された。

以下では、陸上の基盤的な調査観測として、地震観測と地殻変動観測の基本的な考え方と、これまでの調査観測の現状を示したのち、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、噴火の場所や様式の予測等が可能となるような調査及び研究を一定の水準で推進するための調査観測計画を提示する。そして、地震観測と地殻変動観測以外、あるいは両方に係る内容を、その他として整理する。

(1) —1 地震観測

1) 基本的な考え方

地震観測では、噴火の時期や場所の予測等が可能となるような調査及び研究を一定の水準で推進するために、地下のマグマ・熱水の動きや、それに伴う火山体や周辺地殻内の応力変化による地震活動の推移とその発生要因を評価する。

地震観測においては、地殻内（30 km 以浅）において深部から浅部で発生する震動現象を、短周期地震計あるいは広帯域地震計等を用いて観測する。主な観測対象は、深部（10～30 km）では深部低周波地震、マグマだまり（5～10 km）付近及び浅部（～5 km）では火山性地震・微動である。マグマだまり以浅での火山性地震・微動を調べるには、火山周辺にボアホール型地震計4点を配置することが基本であり、これに加えて想定火口15 km 以内の範囲に6～8点以上の地表設置を含めた観測点を方位分布と距離に偏りが無い条件で配置するのが理想である。また、マグマだまり以深での深部低周波地震を調べるには、広域に展開されている地震の基盤観測網も活用する。

2) 調査観測の現状

防災科学技術研究所と気象庁が、それぞれ V-net と気象庁常時観測体制を

整備・運用し、陸上での地震観測を実施している。また、防災科学技術研究所と気象庁は、それぞれの目的に沿った調査観測をしてきた大学や他機関の協力も得つつ、各火山の地震活動の評価を実施してきた。しかし、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である。

3) 今後の計画

防災科学技術研究所と気象庁は、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 火山について、国としての基盤観測網として、既存の常時観測点を運用・更新・高度化する。そして、当面の目標として、既存の観測点を含めたボアホール型地震計を、一火山につき最低限 4 点配置されるように順次整備する。

火山本部は各火山の観測点配置の方針を検討する場を設置する。このとき、各火山の地震活動の調査結果や震源決定精度等を考慮する。噴火の場所や様式の予測等が可能となるような調査及び研究の更なる推進のためには、想定火口 15 km 以内の範囲に 6～8 点の観測点を方位と距離に偏りがない条件で配置するのが理想である。なお、観測点配置の検討に当たっては、方位分布に配慮するが、地形的、地理的な条件により、必ずしも一定数の観測点を理想的な場所に整備できない場合があることに留意する。

マグマだまり以深での深部低周波地震を調べるために、地震基盤観測網（Hi-net の高感度地震計等）のデータを活用する。また、大学、地方公共団体及びその研究機関等による常設観測点のデータの活用による、マグマだまり以浅での火山性地震・微動の調査観測の高精度化を期待する。

(1) — 2 地殻変動観測

1) 基本的な考え方

地殻変動観測では、噴火の時期や場所の予測等が可能となるような調査及び研究を一定の水準で推進するために、火山活動に伴う、地殻変動の検知、地殻変動源の位置・形状・変動規模（体積変化量等）の把握とその時空間変化を追跡し、地殻内の複数のマグマだまり・熱水だまりや開口割れ目におけるマグマ・熱水の動き等を把握する。

地殻変動観測においては、GNSS 観測点と傾斜計を適切に組み合わせて、地殻内（30 km 以浅）において発生する地殻変動現象を観測する。主な観測対

象は、深部（10～30 km）の地殻変動源、マグマだまり（5～10 km）、浅部（～5 km）のマグマだまり・熱水だまり、そして、ごく浅部（1 km 以浅）の火口近傍やキャップロック直下を圧力源とする地殻変動である。マグマだまり以浅での変動現象を調べるには、火山周辺にボアホール型傾斜計4点を方位分布と適切な距離範囲に考慮して配置することが基本である。また、マグマだまり以深に起因する深部地殻変動を調べるには GNSS による観測が基本となる。

2) 調査観測の現状

防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院は、それぞれ V-net、気象庁常時観測体制、GEONET を整備・運用し、火山に関する陸上の地殻変動観測を実施している。また、防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院は、それぞれの目的に沿った調査観測をしてきた大学や他機関の協力も得つつ、各火山の地殻変動の評価を実施してきた。しかし、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である。

3) 今後の計画

防災科学技術研究所と気象庁は、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 火山について、国としての基盤観測網として、既存の常時観測点を運用・更新・高度化する。そして、当面の目標として、既存の観測点を含めたボアホール型傾斜計及び GNSS 観測点を、一火山につき最低限4点配置されるように順次整備する。国土地理院は観測点間距離 20 km を目安として GNSS 観測点の運用を継続する。

火山本部は各火山の観測点配置の方針を検討する場を設置する。このとき、各火山での地殻変動の調査結果を考慮する。噴火の場所や様式の予測等が可能となるような調査及び研究の更なる推進のため、地殻変動源をより高精度に推定するには、方位と距離に偏りがない条件で4点以上の傾斜観測点を整備することが理想である。なお、観測点配置の検討に当たっては、方位分布に配慮するが、地形的、地理的な条件により、必ずしも一定数の観測点を理想的な場所に整備できない場合があることに留意する。

マグマだまり以深での深部地殻変動や火山周辺地域の地殻変動を把握するために地震基盤観測網(Hi-net の高感度加速度計等)のデータを活用する。また、大学と他研究機関等の常設観測点のデータの活用による、マグマだま

り以浅での地殻変動の調査観測の高精度化を期待する。

(1) —3 その他

陸上の基盤的な調査観測において、地震観測と地殻変動観測以外、あるいは両方に係る内容は以下である。

防災科学技術研究所 V-net と気象庁常時観測体制に、空振計あるいは微気圧計を設置し噴火現象等を観測する。ボアホール型地震計・傾斜計に付属する温度計を活用し地下温度を把握する。

防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院は、ボアホール型を含む常時観測点の整備、更新等に関し連絡・調整する場を設置し、火山本部で検討された観測点配置の方針の下、地形的、地理的条件等を考慮しつつ、個別の火山における観測点の配置等に関する具体的な調整を行うとともに、対象火山に観測点を設置している大学等の意見を聴取する。

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 火山以外の活火山については、当面は、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する。

(2) 海域の基盤的な調査観測

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、推移の把握と予測、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である。そのため、現状において海域の観測では定期的な調査観測の実施が主であることも踏まえて、総合基本施策においては、海域の基盤的な調査観測の基本目標として、「海域観測体制の整備・運用・高度化」が設定された。

以下では、海域の基盤的な調査観測の基本的な考え方と、これまでの調査観測の現状を示したのち、陸上の観測体制のみでは実施できない海域の火山の調査及び研究を推進するための調査観測計画を提示する。

1) 基本的な考え方

海域の基盤的な観測体制においては、陸上の基盤的な観測体制で捉えられない海域火山の活動を把握する。

413 海域火山の基盤的な調査観測においては、火山活動を反映する、噴火現象、
414 海水変色、地熱活動、地形変化等の上空からの観察や、水中音波や地震活動
415 等についての多項目の地球物理学的観測を実施する。また、海底地形調査等
416 の海域火山基礎情報の取得を実施する。

417 418 2) 調査観測の現状

419 海上保安庁は、定期火山監視観測、臨時火山活動監視観測や海域火山基礎
420 情報の取得を実施してきた。また、海洋研究開発機構は、定期的な調査観測
421 を実施してきた。一方で、海域火山の活動に対応する常時観測体制は欠如し
422 ている。

423 424 3) 今後の計画

425 海上保安庁は、航空機からの目視観測・赤外観測、無操縦者航空機による
426 可視光観測・赤外観測・合成開口レーダー等の定期火山監視観測・臨時火山
427 活動監視観測、並びに測量船を用いた海域火山基礎情報の取得を継続する。
428 また、海洋研究開発機構は、海底地震計等を用いた多項目の調査観測を定期
429 的に実施することに加えて、海域の火山の活動に対応する水中音波・地震活
430 動等の常時観測手法及び体制の整備を検討する。

431 432 (3) 噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査

433 噴火履歴・火山体構造等の基礎情報は、火山の活動度評価や火山ハザード予測、
434 噴火の時期、場所、規模、様式、推移の推定に資する調査及び研究を推進するた
435 めに必要な。そのため、総合基本施策においては、基礎情報調査の基本目標
436 として「噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査の推進」が設定された。

437 以下では、噴火履歴・火山体構造等の基礎情報調査の基本的な考え方と、これ
438 までの調査観測の現状を示したのち、火山の活動度評価や火山ハザード予測、噴
439 火の時期、場所、規模、様式、推移の推定に資する調査及び研究を推進するた
440 めの調査観測計画を提示する。

441 442 1) 基本的な考え方

443 噴火履歴の基礎情報は、過去の噴火活動履歴や火山災害の要因となる噴出

物分布域であり、噴火の時期、場所、規模、様式、推移の予測、火山ハザード予測等に貢献する。また、火山体構造の基礎情報は、マグマだまり・熱水だまりの位置、浅部キャップロックの位置や形状、マグマ・熱水の上昇経路であり、火山活動を支配する場やその状態の把握に貢献する。

陸上における噴火履歴の基礎情報調査では、トレンチ調査やボーリング調査等を活用し、最近約1万年以内の噴火履歴を高精度に復元する。海域における噴火履歴の基礎情報調査では、適切な方法での試料採取等を実施し、噴火履歴を高精度に復元する。また、火山体構造の基礎情報調査では、陸上と海域の両方の主要な火山において、地震波構造探査、比抵抗構造探査、音波探査等によって、地殻内（30 km 以浅）のマグマ供給系から、水蒸気噴火の発生に深い関わりがあると考えられる浅部構造までを、対象火山の噴火様式の特徴を考慮しつつ効率的に調査する。

2) 調査観測の現状

基礎情報調査は陸上や海域の火山において、関係行政機関や研究機関等でそれぞれの目的のために実施されてきたが、噴火履歴と火山体の基礎情報調査の両方において、その必要性を一元的に検討した上での計画的な調査・探査は不十分である。

3) 今後の計画

陸上火山の噴火履歴の基礎情報調査では、最近約1万年以内の噴火履歴情報を取得するためのトレンチ調査やボーリング調査等を実施する。また、海域火山では、高精度な噴火履歴情報を取得するため、適切な手法での試料採取等を実施する。

火山体構造の基礎情報調査においては、比抵抗構造探査、地震波構造探査、音波探査等を実施する。構造探査においては、地殻内（30 km 以浅）のマグマ供給系や浅部構造を調べる。そのためには、想定火口から半径 30 km 以内に観測点を展開することが目安になるが、想定される噴火様式や対象火山の周辺状況に応じ、場合によっては想定火口から半径 30 km 以遠での展開も考慮する。

火山本部の基礎情報調査の対象火山については、111 の活火山を対象とし、実現性、科学的意義等を考慮して、火山本部が選定する。特に、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する。

火山本部の噴火履歴と火山体構造の基礎情報調査における共通事項は以下である。事前調査を含む準備と後処理が必要なため、調査は可能な限り複数年の実施とする。また、可能な限り複数の調査・探査手法を同じ火山において実施する。さらに、可能ならば陸上から海域への調査の接続を考慮し陸上から沿岸域への連続的な調査を企図する。これらに加えて、基礎情報調査の結果の更なる活用のため、調査やデータ取得の手法の標準化や、物質科学分析体制との連携を企図する。

産業技術総合研究所は火山地質図、国土地理院は火山基本図と火山土地条件図、海上保安庁は海底地形図の作成等を継続する。

2. 機動的な調査観測

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効果的・効率的な観測により捉えるものであり、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である。そのため、総合基本施策においては、機動的な調査観測の基本目標として、「機動的な調査観測の推進」が設定された。

以下では、機動的な調査観測の基本的な考え方と現状を示したのち、機動的な調査観測を推進するための調査観測計画を提示する。

1) 基本的な考え方

機動的な調査観測においては、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の把握や、それに基づくマグマだまり・熱水だまりの位置の把握、噴火の場所や様式の予測の精度向上を目的とする。

上記の目的を達成するために、機動的な調査観測においては、噴出物、火山ガス、熱観測等の常時観測が困難な項目を観測する。加えて、地震活動や地殻変動、空振等を集中的な観測点配置により観測し、震源や地殻変動源、空振源を精密に把握する。

2) 調査観測の現状

機動的な調査観測は、大学、研究機関、関係行政機関等がそれぞれの目的で実施されてきた。特に、噴火時等の火山活動の活発化時等には、各機関による個別対応を基本としつつ、状況に応じて一時的に協力して調査及び研究を行う体制を構築してきた。このような状況を踏まえ、火山に関する総合的な評価のための機動的な調査観測を、陸上及び海域において、効果的・効率的に実施するために、大学、研究機関、関係行政機関が参画する機動的な調査観測・解析グループが防災科学技術研究所に令和7年（2025年）から設置され、火山本部の方針の下で、機動的な調査観測やそのための機材の維持管理を実施してきた。

3) 今後の計画

火山本部火山調査委員会機動調査観測部会が調査観測項目を含む実施計

520 画を策定し、機動的な調査観測・解析グループがこれに基づき調査観測を実
521 施する。また、緊急時には、機動的な調査観測・解析グループからの緊急観
522 測提案を火山調査委員会委員長が承認することにより、調査観測を実施する。
523 機動的な調査観測・解析グループは、基盤的な調査観測では捉えられない変
524 動を捉えるべく、基盤的な調査観測の状況も考慮しつつ、火口周辺等に観測
525 機器を展開する。また、機動的な調査観測・解析グループ等は、迅速な噴出
526 物分析のために物質科学分析体制と連携する。気象庁は、常時観測網では捉
527 えられない現象の現地観測、常時観測網に加え観測体制を強化するため、火
528 口周辺等において、火山観測機器の設置・観測を実施する。国土地理院は火
529 山地域や顕著な地殻変動が予想される地域で GEONET を補間する観測を実施
530 する。

531 機動的な調査観測・解析グループ、気象庁、国土地理院は、機動的な調査
532 観測を連携して実施するための連絡・調整・データ共有を行う仕組みを整備
533 する。

534 火山本部は、様々な機関による機動的な調査観測で得られたデータを火山
535 の総合的な評価に用いるため、標準的な観測手法や品質管理の仕組みを検討
536 する。

537 大学、研究機関等がそれぞれの目的で実施する機動的な観測についても、
538 火山に関する総合的な評価のための成果の共有と、連絡・調整・データ共有
539 を行う仕組みへの参画を期待する。

3. リモートセンシング技術の活用

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、火山活動や火山ハザードの把握と予測、噴火発生の即時把握を実施するために必要である。そのため、総合基本施策においては、リモートセンシング技術の活用の基本目標として、「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」が設定された。

以下では、リモートセンシング技術の活用の基本的な考え方と、これまでの調査観測の現状を示したのち、リモートセンシング技術の活用を推進するための調査観測計画を提示する。

1) 基本的な考え方

基盤的・機動的な調査観測においては、火山活動の状態の面的な把握や、大規模噴火を含む噴火活動時の噴煙や広域に及ぶ火山ハザード等の把握のために、リモートセンシング技術を活用する。現地観測が制限される場合等において、リモートセンシング技術により、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する。

上記を達成するために、リモートセンシング技術の活用として、衛星、航空機、地上観測機器、ドローン等を用いて、火山活動や噴火活動に伴う、地殻変動、地形変化、熱異常、火山ガス、噴出物分布（噴煙、堆積物を含む）、及び海上変色域の把握を実施する。

2) 調査観測の現状

気象庁、国土地理院、宇宙航空研究開発機構は、「火山防災分野における人工衛星を用いた情報提供協力に関する協定」を令和7年（2025年）から締結している。上記協定に基づき設置された火山活動衛星解析グループについては、

- ・気象庁と国土地理院が共同事務局を担い、宇宙航空研究開発機構が人工衛星データを提供するという分担により運営されてきた。
- ・研究機関等は、上記協定に基づき、火山活動評価及び噴火活動把握のために、同グループへ参加し、
 - －宇宙航空研究開発機構の衛星「だいち」、「だいち2号」及び「だいち4号」の合成開口レーダー（SAR: Synthetic Aperture Radar）のデータを用いた、火山活動や噴火活動に伴う、地殻変動、地形変化、噴出物

分布の観測

- 宇宙航空研究開発機構の衛星「しきさい」の多波長光学放射計データ及びデータ処理を施した生成物を用いた、海域火山活動に伴う海上変色域の観測などの衛星データ利用や火山学の研究に取り組んできた。

これに加えて、リモートセンシングに関する取組としては、以下の事項を挙げることができる。

- ・ 気象庁は、気象庁の衛星「ひまわり」を用いた火山噴煙や熱異常の把握、地上設置カメラやドローンを用いた噴火活動等の表面現象の把握を実施
- ・ 噴火時等の SAR 観測・運用スキーム（「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」平成 30 年度年次報告（機関別）を参照）の関係機関は、当該スキームに基づいて、航空機搭載型 SAR により、火山観測を実施
- ・ 大学、研究機関等の関係機関は、各自の協定に基づいて地殻変動や熱異常等の衛星リモートセンシングや、解析手法の開発・高度化を実施

3) 今後の計画

火山活動衛星解析グループ、気象庁、噴火時等の SAR 観測・運用スキームの関係機関は、これまでの取組を継続するとともに、観測の高度化を検討する。

気象庁は、これまでの取組に加えて、気象衛星・気象レーダー等の観測データを用いた、噴煙高度の把握等、噴火規模の推定技術の高度化を実施する。また、火山活動活発時に機動的に現場に赴き、ドローンを用いて、刻々と変化する火山活動状況を継続的に把握する。

大学、研究機関等の関係機関は、二酸化硫黄観測、熱異常観測、地殻変動、地形把握等のリモートセンシング技術の多項目化への開発及び高度化を推進することで、火山活動評価及び噴火活動把握に貢献することが期待される。

関係機関等は、他国の衛星を含む新しい衛星が利用可能となり、火山活動やハザードの把握に資する場合には、これらの衛星による観測データを積極的に活用する。

4. 物質科学分析

基盤的・機動的な調査観測における火山噴出物の物質科学分析とその一元的な体制の構築は、火山活動の推移把握や、噴火の様式や規模、推移の予測に必要である。そのため、総合基本施策においては、物質科学分析体制の構築の基本目標として、「基盤的・機動的な調査観測のための物質科学分析体制の構築」が設定された。

また、物質科学分析体制のあり方を示すものとして、令和7年（2025年）7月に報告書「物質科学分析体制のあり方～世界屈指の火山物質科学分析の中核拠点を目指して～」が調査観測計画検討分科会において取りまとめられた。

物質科学分析の基本的な考え方と、これまでの調査観測の現状を示したのち、火山活動の推移把握と予測に貢献する物質科学分析を推進するための調査観測計画を以下に提示する。

1) 基本的な考え方

基盤的・機動的な調査観測のための物質科学分析体制を構築し、火山噴出物等の組織や化学組成を分析し、火山活動の推移把握等のための情報を取得することで、噴火様式や規模、推移の予測に貢献する。

具体的には、静穏期に実施される調査によって得られた噴出物試料及び噴火時等の火山活動の活発時等に採取された試料において、火山噴出物の鉱物・ガラス化学組成、揮発性成分量、全岩化学組成、結晶量、気泡量、ガス化学組成、熱水化学組成等を取得する。

こうした火山噴出物の物質科学分析に基づき、マグマ温度、噴火の爆発性、噴火様式、噴出率等を調べる。さらに、マグマ蓄積圧力（深度）、マグマ供給系変化、深部マグマの供給、マグマ上昇速度や、熱水系温度等を可能な限り推定する。

2) 調査観測の現状

静穏期、噴火時等の火山活動の活発時等とともに、大学、研究機関等の関係機関が個別にまたは一時的に連携して調査観測を実施してきており、噴出物に対する多角的・総合的な分析を推進する一元的な分析体制は欠如していた。

3) 今後の計画

物質科学分析体制の中核拠点として、火山噴出物分析センターを新たに整備する。その整備及び運用は、火山本部の方針の下で、防災科学技術研究所が担うものとする。火山噴出物分析センターは、物質科学分析に関して、以下の項目を実施する。

- 火山本部の方針に従い、標準的な分析スキームや分析計画を検討する場を設置し、火山噴出物の物質科学分析を実施している大学や研究機関と共同でこれらを検討する。
- 噴火時等の火山活動の活発時等には機動的な調査観測・解析グループなどが採取した試料の迅速な分析を実施し、火山調査委員会へ分析結果を共有する。
- 機動的な調査観測・解析グループと密接に連携し、採取される試料を効果的かつ効率的に分析へ供するための方策を検討する。
- 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火山を主な対象に、基盤的な調査観測等で取得される、火山に関する総合的な評価に資する噴出物試料の計画的な分析を実施する。
- 整備する分析装置は共同利用設備として運用する。

火山噴出物分析センターの取組のほか、大学、研究機関等の関係機関がそれぞれの目的で実施する物質科学分析について、火山に関する総合的な評価のための成果の共有や、先端的な学術研究における物質科学分析の知見について協力を得ることを期待する。

第3章 火山に関する総合的な調査観測の結果の流通と公開

1. 調査観測結果の流通と公開の基本的な考え方

調査及び研究の更なる推進のため、多様な火山活動や火山ハザードに関する観測データ等を一元的に収集・整理・流通・公開させるデータベースとデータ流通の仕組みを構築する。火山に関する調査観測結果等の流通と公開は、我が国全体の活動火山対策の強化と火山現象の理解のために必要である。そのため、総合基本施策においては、火山に関するデータベース・データ流通の基本目標として、「データベースの整備・運用・更新・高度化」と「データ流通プラットフォームの整備・運用・更新・高度化」が設定された。

火山に関する調査観測結果を公開するデータベースやデータを流通する仕組みを整備する取組は、関係行政機関、大学、研究機関や、それらの間で既に実施されてきた。そこで、火山に関する総合的な調査観測においては、調査観測結果の収集、処理、提供等の流通を、既存のデータベース及びデータ流通の仕組みを維持、あるいは改良することで推進する。以下にその方針を具体的に示す。

国としての調査観測計画に位置付けられた、基盤的な調査観測、機動的な調査観測、リモートセンシング、物質科学分析等の多項目の調査観測結果は、公開を原則とし、円滑な流通を企図する。地震・傾斜・空振等の原データ（連続波形、イベント波形等）については、リアルタイムデータ流通を促進するとともに、長期間にわたるアーカイブを実施する。地震・傾斜・空振等の処理データ（検測値等）については、可能な範囲で流通させる。GNSS 連続観測データとその解析結果については、流通させるとともに長期間にわたるアーカイブを実施する。また、火山体構造や噴火履歴等の基礎情報調査の結果、機動的な調査観測で得られたデータ、噴出物や火山ガス等を含む多項目データ、火山ハザード履歴のデータを公開し、衛星リモートセンシングデータ及びその解析結果を提供・公開する。また、公開されている火山ハザードマップを一元的に閲覧可能とする。さらに、データ解析をシステム上で実行可能なデータ流通プラットフォーム等を構築する。これらに加えて、長期的なデータの系統的な解析や多項目データの解析が可能になるように、各種データの所在を明確化する。関係行政機関、研究開発法人等の研究機関、地方公共団体及びその研究機関等、並びに大学はデータ流通と公開を推進する。

2. 火山に関するデータベース・データ流通の現状

各機関における火山に関するデータベース・データ流通の現状は以下のとおりであ

る。

- ・防災科学技術研究所は、Japan Volcanological Data Network (JVDN) システム（常時観測点のデータはもとより、大学等の常設観測点のデータや、研究者個人のデータも保管・公開が可能）を維持管理し、多項目データを流通・保管・公開している。
- ・気象庁は、常時観測の原データをリアルタイム流通させつつ、アーカイブ化を進めるとともに、処理・解析・評価等を経て、それぞれの処理の段階におけるデータも公開している。さらに、気象庁は、機動的な調査観測のデータを、データベースあるいは情報・資料として保管している。
- ・国土地理院は、全国の電子基準点の GNSS データを収集し、その GNSS データ及び衛星 SAR 解析結果をウェブサイトで提供及び公開しており、また、火山土地条件図・火山基本図を公開している。ウェブサイトにおいて、火山ハザードマップをリンクにより閲覧可能としている。
- ・海上保安庁は、海域火山データベースにおいて、航空機や測量船による定期観測結果を公開するとともに、日本海洋データセンターを通じて水深データを提供している。
- ・産業技術総合研究所は、火山地質図と地質情報データベース内の日本の火山データベースにおいて、噴火の履歴や噴出物の分布、火山灰などの地質情報を公開している。

データ流通に関しては、気象庁、防災科学技術研究所、各大学は、個別の協定に基づき、TDX（データ交換システム）を通じて、地震波・傾斜・空振等の原データをリアルタイム流通させている。関係行政機関、研究開発法人等の研究機関、地方公共団体及びその研究機関は、個別の協定に基づきデータ流通を実施している。

3. 今後の推進方策

防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院、海上保安庁、産業技術総合研究所は、各々が有する既存のデータベースとデータ流通の仕組みを整備・運用・更新・高度化する。

防災科学技術研究所は、関係機関のニーズを踏まえつつ、JVDN システムを、例えば以下の機能を持つものへと順次改良を検討する。

- 地震・傾斜・空振等の原データの流通と長期間にわたるアーカイブを推進するために、データの取得を容易にする環境を整備し記憶装置を冗長化及び大容量化する。
- 地震・傾斜・空振等の処理データの流通を推進するために、気象庁等による検測値や震源決定の結果等を公開する。

- 724 - 地震・傾斜・空振等の処理データに基づく調査及び研究を推進するため、デ
725 ータ解析をシステム上で実行可能なデータ流通プラットフォーム等を構築
726 する。
- 727 - 機動的な調査観測の結果を収録及び整理し公開する。
- 728 - 噴出物や火山ガス等の多項目データを収録及び整理し公開する。
- 729 - 建物、電力設備、農業被害等の火山ハザード履歴を収録及び整理し公開す
730 る。
- 731 - データの所在を明確化し各機関の既存データベースを有効活用するために
732 ポータルサイト機能を付加し、既存データベースをリンクにより共有する。
- 733 - 火山調査委員会の評価文及び資料、気象庁の火山活動解説資料、火山噴火予
734 知連絡会会報の資料等をリンクにより共有する。

735 火山本部は、調査及び研究の更なる推進に資するデータベース・データ流通を検
736 討する場を設置し、特に JVDN システムで収録・公開すべきデータ項目やデータフ
737 ォーマット、プラットフォームのあり方や、それらの期待される効果等を整理する。

738 火山本部は、火山本部の基礎情報調査により得られる火山体構造や噴火履歴調査
739 の結果を公開する。

740 関係行政機関、研究開発法人等の研究機関、地方公共団体及びその研究機関等、
741 並びに大学は、適切なデータポリシーの下で、データを流通・公開する。海洋研究
742 開発機構は、基盤的な調査観測における定期的な観測の結果を公開する。

743 関係行政機関、研究開発法人等の研究機関、地方公共団体及びその研究機関等、
744 並びに大学は、上記を達成するために、必要に応じて、各種協定を締結または更新
745 する。

746

747 おわりに

748 本計画は、多様な火山活動や火山ハザードを把握・予測し、火山噴火による被害の
749 軽減を図るため、科学的知見を十分に生かすことができる効果的かつ効率的な計画を
750 提示した。

751 火山活動という極めて複雑な自然現象を把握し予測するための調査及び研究を推
752 進するべく、多項目観測データの取得とその流通・公開からなる、世界屈指の調査観
753 測体制を、すべての関係者の連携の下、整備する必要がある。

754 国として、火山本部は、この調査観測体制を基盤として、多様な火山活動や火山ハ
755 ザードの把握・予測をするための調査及び研究を推進する。さらに、将来的に全国111
756 活火山の知見を統合のうえ、火山に関する総合的な評価を進めて、活動火山対策に貢
757 献する。

758 加えて、火山に関する総合的な調査観測体制は我が国の火山学術研究の更なる飛躍
759 にも寄与するものであり、学術界の積極的な参画も必要である。

760 火山に関する調査及び研究を通じて、活動火山対策の強化に貢献するため、本計画
761 に基づき、我が国の火山に関する総合的な調査観測を推進し、関係者が一丸となって
762 努力していかなければならない。