

文 術 測 第 1 3 号

平成 5 年 7 月 30 日

測地学審議会会長

浅 田 敏

第 5 次火山噴火予知計画の推進について（建議）

本審議会は、昭和48年以来4次にわたり火山噴火予知の推進に関する計画を建議してきましたが、現在進行中の第4次火山噴火予知計画（平成元～5年度）は本年度をもって終了することになっています。この間、関係者の不断努力により、これらの計画は順次実施に移され、我が国の火山噴火予知研究は着実に進展するとともに、火山噴火予知体制も整備されてきました。

しかし、前回の建議以後、雲仙岳が平成2年11月に約200年ぶりに噴火を開始し、平成3年6月には火砕流によって大きな被害を引き起こし、今なお噴火が続いています。このように、火山の噴火による社会的影響は極めて大きいものであることが改めて認識され、火山噴火予知の実用化に対する社会的要請はますます強まっております。

本審議会では、これらの状況を踏まえつつ、昨年、第4次計画の進捗状況について総括的な評価を行いました。その結果、引き続き主要火山の観測研究の着実な拡充強化が図られ、最近の火山噴火において何らかの前兆現象が事前にとらえられるようになるなど、噴火予知の実用化に向けて着実に成果が上がっている一方、前兆現象をよりの確にとらえるためには観測の一層の高精度・高密度・多項目化が必要であること、噴火活動の推移を予測するなどの噴火予知の新たな展開のためにはマグマ供給システムの実態解明が必要であることなど、なお多くの課題が残されており、観測研究をさらに強力かつ継続的に推進する必要性が認識されました。

本審議会は、このような基本認識の下に、今後の火山噴火予知の推進方策について慎重に検討を行った結果、引き続き火山噴火予知計画を推進することが必要と認め、別紙のとおり、今後5年間（平成6～10年度）の火山噴火予知計画を取りまとめました。本計画は、引き続き観測の一層の高精度・高密度・多項目化を図りつつ、個々の火山の特性に応じた観測研究を実施し、火山活動の把握と噴火の前兆現象の検出に努めるとともに、新たにマグマ供給システムを含む火山の構造把握のための観測研究を行うなど、噴火機構解明のための基礎的研究を幅広く推進し、さらに新しい予知手法の開発を図ることにより、火山噴火予知の実用化を目指すものです。

ついては、本計画の趣旨を御理解の上、その実施に必要な最善の措置が講ぜられるよう文部省組織令（昭和59年政令第227号）第70条第1項の規定により建議します。

〔備考〕

（建議先）	内閣総理大臣，文部大臣，通商産業大臣，運輸大臣， 郵政大臣，建設大臣
（要望先）	大蔵大臣
（連絡先）	科学技術庁長官，国土庁長官

I. 火山噴火予知計画のこれまでの成果と課題

1. 第3次計画以前の概要

昭和48年に建議した第1次計画（昭和49～53年度）においては、地震を主とするテレメータ観測網や火山活動機動・移動観測班が整備されるとともに、火山活動に関する情報交換、火山噴火時の総合判断等を行う火山噴火予知連絡会が設置された。昭和50年には計画の一部見直しが行われ、噴火が懸念されていた有珠山に火山観測所が新設されるとともに、桜島等の特定火山を対象とする集中総合観測が昭和51年度から開始された。

第2次計画（昭和54～58年度）においては、対象火山を「特に活動的な火山」と「その他の火山」に分類して、火山観測研究を拡充強化するとともに、予知手法の開発、基礎研究の推進及び火山噴火予知体制の強化を図ることとした。これに基づき、有珠山等の特に活動的な6火山に対する常時観測の強化、広域観測網の整備が行われた。また、火山活動機動・移動観測班が整備充実され、熱映像観測等の多項目の監視・観測が実施されるとともに、特定火山集中総合観測が引き続き年次的に実施された。

第3次計画（昭和59～63年度）においては、対象火山を「活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山」、「活動的な火山及び潜在的爆発活力を有する火山」及び「その他の火山」に分類し、噴火予知の実用化を目指し、引き続き火山観測研究の拡充強化、予知手法等の開発及び基礎的研究等の推進、火山噴火予知体制の強化を図ることとした。これに基づき、十勝岳等に対する常時観測の強化、観測坑道等の整備が行われた。また、火山活動機動・移動観測班による多項目の監視・観測が実施されるとともに、特定火山集中総合観測が引き続き年次的に実施された。伊豆大島噴火（昭和61年）に際して、多項目・高密度・高精度な常時・緊急観測が実施され、噴火活動の現状把握及び推移予測に成果を挙げるとともに、貴重な基礎資料が得られた。

2. 第4次計画の成果

第4次計画（平成元～5年度）においても、第3次計画と同様の火山の分類に基づいて、火山観測研究を拡充強化するとともに、予知手法等の開発及び基礎的研究の推進、火山噴火予知体制の強化を図り、噴火予知の実用化を目指すこととした。

(1) 火山観測研究の拡充強化

① 火山観測研究体制の拡充強化

「活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山」（12火山）においては、十勝岳、草津白根山、浅間山、伊豆大島、阿蘇山、雲仙岳、桜島等の地震観測網、観測井等を用いた高品位の地震・地殻変動観測点が整備・拡充されるとともに、阿蘇山、雲仙岳において水準路線が新設されたほか、阿蘇山等で活動火口を対象とした多項目データのリアルタイム観測の強化が図られた。GPS（汎地球測位システム）や熱赤外地面温度等の新技術も活用した多項目の観測が多くの火山で実施された。これらにより監視体制の強化、基礎資料の蓄積が進んだ。すでに観測坑道の整備等が図られていた桜島、阿蘇山、十勝岳では、頻発した噴火に際して、高品位のデータが得られた。雲仙岳の噴火においては、約2年前からの前兆過程をとらえる中で、多項目観測の強化を

行い、活動の変化を追跡し、評価する努力が続いている。

「活動的火山及び潜在的爆発活力を有する火山」（23火山）及び活動的な海底火山においては、雌阿寒岳、吾妻山、安達太良山、磐梯山、富士山等で地震観測網、広域火山観測点等の整備が図られるとともに、諏訪之瀬島等では、遠隔呼出方式による準リアルタイム観測が開始された。機動・移動観測班による総合的な観測が行われるとともに、南方諸島及び南西諸島の火山島並びに海底火山に対する巡回監視が実施された。

「その他の活火山」においては、多数の火山において機動・移動観測班による基礎調査が実施され、噴火予知に有益な基礎資料の蓄積が図られた。また、臨時緊急観測のためのテレメータの伝送・制御・収録システムの整備が進んだ。

伊豆東部火山群が平成2年度から常時観測対象火山として監視が開始された。群発地震から海底噴火に至った伊豆東部火山群手石海丘（平成元年）では、多項目の観測・調査を実施するとともに、地震予知観測網による多項目の観測資料を活用し噴火活動の把握に努めた。

② 特定火山集中総合観測

火山活動を総合的に把握するため、年次的に集中総合観測が実施され、対象火山の静穏期における活動状況の把握等基礎的資料が着実に蓄積された。火山体の構造把握のため、磐梯山、秋田駒ヶ岳、有珠山、阿蘇山では、制御震源を用いた地下構造探査が実施された。

(2) 予知手法等の開発及び基礎的研究等の推進

① 火山噴火予知手法等の開発の推進

火山ガスの繰り返し観測が試みられ、多くの火山で火山活動の変化に対応してSO₂放出量等の明瞭な変動が観測されるようになり、火山噴出物の分析の迅速化が図られた。GPS測量による準連続的な地殻変動観測が導入され、火山活動に伴う変動が明瞭に捕捉された。このように、地球化学的観測、宇宙技術等による火山活動の評価手法に進展が見られた。

さらに、リアルタイム火山活動総合処理判定システムの開発、遠隔火山の観測データ自動収録・伝送システムの開発が行われるとともに、空中赤外映像装置の試験観測や、超低周波音波による遠隔火山の爆発的噴火の検知手法等の開発が行われた。

② 火山活動機構等の基礎的研究の推進

爆発的噴火の規模、特性の比較、火砕流発生メカニズム等の究明（十勝岳、桜島、諏訪之瀬島、雲仙岳等）、震源分布や地盤変動分布に基づく山頂火口直下のマグマ溜まり・火道の推定と爆発地震の震源過程の解析（桜島）、多種目データに基づく噴火機構のモデル化の試み（桜島、伊豆大島、伊豆東部火山群、雲仙岳等）等が行われ、噴火機構等の解明に進展が見られた。

制御震源による構造探査等によって、火山体の直下数km以浅に高密度で地震波速度の速い領域が存在すること（磐梯山、岩木山、伊豆大島等）、火山体下1km前後の深さに低比抵抗層が存在すること（伊豆大島等多くの火山）等が明らかになるとともに、地殻・上部マントルの3次元地震波速度構造の解析によって、活動的な火山の下下部地殻から上部マントルにかけて低速度領域が存在すること（東北地方）が明らかになるなど、火山の地下構造の解明に進展が見られた。

③ 火山活動基礎資料の整備

噴火予知の基礎資料として、磐梯山等の大縮尺精密火山基本地形図、北海道駒ヶ岳及び浅間山の火山地質図、十勝岳等の火山土地条件図が作成されたほか、雲仙岳の地形図の数値標高データ、雲仙岳等の傾斜分級図が作成された。海域については、明神礁等の精密海底火山地形図が作成されるとともに、橘湾及び島原湾においては特に海底地質構造図、地磁気異常図及び重力異常図が作成された。また、火山活動関連諸資料がデータベース等の形でまとめられつつある。

(3) 火山噴火予知体制の強化

気象庁において、火山対策室等の新設、管区気象台の火山観測等の強化・充実がなされるなど、関係機関の観測研究体制の拡充強化が図られた。さらに、地震予知と火山噴火予知の観測研究の密接な連携も促進されている。火山噴火予知連絡会は、事務局機能が強化され、連絡の緊密化、情報交換の向上、資料整理などが進展しつつある。

3. 展望と課題

噴火活動が継続している桜島（昭和30年～）、雲仙岳（平成2年～）をはじめ、有珠山（昭和52～57年）、三宅島（昭和58年）、伊豆大島（昭和61～62年）、十勝岳（昭和63～平成元年）、伊豆東部火山群（平成元年）などの噴火に際して行われた多様な観測研究により、火山噴火予知に関する貴重な基礎資料が蓄積されてきている。

観測研究が着実に拡充強化されてきたことを反映して、桜島、伊豆東部火山群手石海丘、阿蘇山、十勝岳、雲仙岳を含む最近の火山噴火で、何らかの前兆現象が事前にとらえられるようになった。しかし、前兆現象をよりの確にとらえ、予知の実用化を推進するためには、観測の一層の高精度・高密度・多項目化が必要であり、火山体における点から面への観測の展開や、火山活動の高まりに応じた機動的な観測等を強化する必要がある。また、広域的な地震活動が噴火の前兆現象となる例（伊豆東部火山群、雲仙岳等）も少なく、広域テクトニクスの視点からの火山活動の把握も必要である。

火山体の地下構造に関しては、火山体の地下では地震波速度の速い層が数km以浅に分布していること、火口周辺には火山ガス等を溶存する帯水層が分布していることがかなり普遍的に認められるなど、理解が進んだ。しかし、噴火予知の新たな展開のためには、マグマ供給システムの実態を解明することが不可欠であり、火山体の構造把握のための一層高密度の観測が必要である。

以上のように、我が国の火山噴火予知計画は、着実に成果を挙げつつあり、今後の展望も開かれてきてはいるが、噴火予知の実用化には、火山の構造把握、前兆現象や噴火機構の理解など、なお多くの解決すべき課題が残されている。噴火のモデル化など幅広い基礎的研究や独創的な発想に基づく萌芽的な研究にも配慮しつつ、新手法・新技術の導入を図るなど、今後もなお一層観測研究の推進に努力すべき現状にある。

Ⅱ. 計画策定の方針

1. 火山噴火予知推進の考え方

火山噴火予知計画の目的は、火山の活動についての理解の進展を図り、それに基づいて噴火の時期、規模、様式を予知し、噴火の推移を予測することである。そのために、次のような基本的考え方に立って、個々の火山の特性に応じた観測研究を実施するとともに、火山現象を解明するための基礎的研究を広く推進する。

- (1) 全国の活火山を、火山活動度及び活動歴、噴火予知推進の重要性から分類し、個々の火山の特性に応じた観測研究を実施することにより、火山活動の把握と噴火の前兆現象の検出に努める。
- (2) 火山の構造や活動様式を総合的に理解するために、テストフィールドとなる火山を選んで、関係機関が共同で集中的に観測研究を実施する。
- (3) マグマの活動や噴火現象に関連した基礎的研究を幅広く進めるとともに、新しい予知手法の開発を推進する。また、予知のための基礎資料を整備する。

2. 第5次火山噴火予知計画の基本方針

火山噴火予知計画は、昭和49年度の発足以来着実な発展を遂げてきた。第5次計画においては、これまでの成果を踏まえて、観測の一層の高精度・高密度・多項目化など火山の観測研究体制を更に強化するとともに、前兆現象や噴火機構の理解を深めるために、基礎的研究を幅広く推進する。

これまで予知計画を推進する中で、火山体内部の構造と状態を解明することが基本的に重要であることが強く認識された。マグマの移動や貯蔵状態を把握し、火山体内部の構造の理解が深まれば、予知の確度の飛躍的向上が期待される。第5次計画においては、マグマの存在形態を明確に把握することを目標に、火山体の構造把握のための観測研究を強力に推進する。また、火山の構造についての観測研究成果を噴火予知の実用化に結びつけるために、噴火過程のモデル化等、マグマの性質とその挙動に関する基礎的研究を推進する。

このような考え方から、次の方針により第5次火山噴火予知計画を推進するものとする。

(1) 火山観測研究の拡充強化

噴火の前兆現象を的確にとらえるとともに、噴火機構の解明に資するデータを得るためには、火山体に高精度・高密度・多項目の観測を展開することが必要である。第5次計画においても、観測の高精度・高密度・多項目化を一層推進し、火山の活動状況の把握と前兆現象の検出に努めるとともに、地震予知観測研究との連携を深めながら、広域テクトニクスと火山活動の関係を究明するための観測研究を進める。また、噴火予知の基盤を強化するため、常時監視の強化、海底火山の観測強化を図る。

上記を推進するに当たっては、これまでと同様、全国の活火山を「活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山」、「活動的火山及び潜在的爆発力を有する火山」、「その他の活火山」に分類し、個々の火山の特性に応じて観測研究を重点的に実施する。なお、「活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山」として、新たに伊豆東部火山群を追加する。

常時観測を補うとともに、必要に応じて重点的な観測研究を展開する上で、機動・移動観測の役割はますます重要になっている。特に、活動度の高まりに応じた繰り返し観測や高密度観測を進めるために、機動・移動観測機能を強化する。

(2) 噴火機構解明のための基礎的研究の推進 —— 火山の構造把握を中心として ——

火山噴火予知に新たな展開をもたらすためには、マグマの上昇・噴出過程を定量的に理解するための基礎的研究を推進することが不可欠である。特に、マグマ供給システムの実態が解明され、マグマや火山ガスの状態が常時把握できるようになれば、噴火の時期、規模、様式、推移についての予知の確度の抜本的な向上につながる。このため、第5次計画においては、火山の構造を詳細に把握するための観測研究を推進するとともに、噴火過程のモデル化を目指した幅広い基礎的研究を推進する。

これまでの研究では、火山の構造に関連して、マグマの存在を明確に把握した例がない。マグマを把握するためには、従来よりも相当高密度な観測が必要であり、少数のテストフィールド火山を設定して観測機材を集中し、大規模な共同観測を行う必要がある。構造探査では、地震学的な手法による探査を中心に、電磁気学的な探査と重力の探査も加え、マグマや熱の移動を把握するために、火山ガス・地下水の観測及び地殻変動観測も実施し、状況に応じて、マグマボーリングも併用する。

噴火のモデル化を目指して、多項目の観測データ等に基づき、火山活動度を定量的に評価する研究やマグマの物性と噴火様式の関係についての研究等の基礎的研究を幅広く推進する。

(3) 予知手法等の開発と基礎資料の整備

予知の実用化と精度の向上を目指して、予知手法の開発と基礎資料の整備を図る。

予知手法の開発では、観測手法として、リモートセンシング技術、海底火山観測技術、可搬型機器等の開発や改良に努める。また、多項目観測データの自動処理・即時解析システムの開発を引き続き推進する。

基礎資料の整備では、地形図、地質図などの基礎データの整備に引き続き努める。また、予知の実用化を目指して、各火山について噴火のタイプや推移に関するデータを集積するとともに、そのための地質学・岩石学的調査を計画的に実施する。

(4) 火山噴火予知体制の強化

関係機関の情報交換や噴火活動の総合判断を行っている火山噴火予知連絡会の機能を強化し、防災への有効な活用を図るための情報の高度化を推進する。

研究者間の研究協力を推進するとともに、独創的な発想に基づく萌芽的な研究を育成するために、大学の研究体制を整備する。

火山観測研究の拡充強化を図るため、関係機関における観測研究体制の一層の整備と必要な人材の養成・確保に努めるとともに、国際協力を推進する。

Ⅲ. 計画の内容

1. 火山観測研究の拡充強化

(1) 火山観測研究体制の拡充強化

ア. 活動的で特に重点的に観測研究を行うべき火山

十勝岳、樽前山、有珠山、北海道駒ヶ岳、草津白根山、浅間山、伊豆大島、三宅島、阿蘇山、雲仙岳、霧島山、桜島に、新たに伊豆東部火山群を加えた13火山において、これまでの観測研究を引き続き実施するとともに、新技術を活用して、観測のより一層の高精度・高密度・多項目化を図り、火山における点から面への観測強化を進め、同時に、繰り返し観測の一層の強化を図る。また、噴火機構解明のため、可視及び赤外映像装置等による観測を実施し、地震等の諸計測データとの比較総合解析を進める。

さらに、広域テクトニクスとの関連を視点に、伊豆東部火山群、伊豆諸島、阿蘇山、雲仙岳等では、地震予知観測研究との連携を深めつつ、海域の観測を含めた諸観測の推進を図る。

これらによる諸観測データに基づき、火山活動を更に的確に把握することにより、火山噴火予知の実用化を推進する。

- (ア) 気象庁は、上記13火山において引き続き常時監視を実施するとともに、浅間山及び三宅島等の観測設備の強化・更新を図る。また、火山活動の変化や異常を迅速に発見し、より適切な防災対応を目指して、各種観測データの常時監視機能を強化する。

海上保安庁水路部は、伊豆東部火山群について監視観測を強化する。

- (イ) 大学は、噴火の前兆現象や推移をよりの確に把握するため、観測坑道や観測井を用いた高精度・高密度・多項目観測を、引き続き重点的に実施する。また、テレメータによる多項目連続観測の導入・整備を更に進めるとともに、移動観測班による繰り返し観測を強化する。さらに、諸観測データの迅速かつ的確な解釈のため、火山活動の総合解析システムの導入を図る。

- (ウ) 防災科学技術研究所は、伊豆大島、伊豆東部火山群及び三宅島において、地殻変動等の連続観測の強化を図る。

国土地理院は、上記13火山において、水準、辺長、GPS、重力及び地磁気測量を実施する。

また、関係機関は、離島や沿岸部の火山において、潮位観測を実施する。

イ. 活動的火山及び潜在的爆発活力を有する火山

雌阿寒岳、岩木山、秋田焼山、岩手山、秋田駒ヶ岳、鳥海山、蔵王山、吾妻山、安達太良山、磐梯山、那須岳、新潟焼山、焼岳、御嶽山、富士山、伊豆鳥島、西之島、硫黄島、鶴見岳、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島及び硫黄鳥島の23火山並びに活動的な海底火山において、常時観測機能の整備、機動・移動観測の強化を行い、活動度の把握を行うとともに、潜在的爆発活力の評価を試みる。

- (ア) 気象庁は、富士山、焼岳、蔵王山等において、順次観測施設の新設に努め、常時監視の拡充強化を図るとともに、他の常時監視火山における観測設備の強化・更新を図る。また、火山活動の変化や異常を迅速に発見し、より適切な防災対応を目指して、各種観測データの常時監視機能を強化する。さらに、火山機動観測班の設備の強化により、定期巡回観測による監視を強

化する。

海上保安庁水路部は、南方諸島及び南西諸島の火山島並びに海底火山について、航空機による定期巡回監視を引き続き強化するとともに、人工衛星による火山活動の監視と状況把握を実施する。

(イ) 大学は、岩手山、秋田駒ヶ岳、秋田焼山、焼岳について、順次地震・地殻変動観測点の新設を図るとともに、他の諸火山における観測点の増設、テレメータ伝送の拡充、迅速なデータ収録処理システムの導入を図る。また、移動観測班による各種の繰り返し観測を実施することにより、マグマの動態を探り、爆発活力を評価する。

(ウ) 防災科学技術研究所は、富士山、那須岳、硫黄島において、地震、地殻変動等の観測設備を引き続き整備し、データの即時処理解析システムを導入する。

国土地理院は、必要な火山についてGPS等による測地測量を機動的に実施する。また、航空機による地表面温度分布の観測を実施する。

ウ. その他の活火山

上記以外の活火山においては、関係機関が協力して情報の収集に努めるとともに、機動・移動観測班等による監視及び観測を行う。

(2) 機動・移動観測等の充実

火山活動の変化や異常を総合的に評価し、的確な判断や解釈を行うため、多項目にわたる繰り返し観測や目的に応じた高密度観測は重要である。また、噴火等に際して緊急に各種観測網を展開し、総合的な現地観測を実施する必要がある。

このため、気象庁の機動観測班及び大学の移動観測班を中心に、軽量で低消費電力型の観測機器等の設備や機能の一層の強化を図る。国土地理院は、測地測量の設備及び機能の強化を図る。海上保安庁水路部は、海域での機動的な観測に必要な観測機器の整備を進める。

大学及び関係機関は、従来の特定火山集中総合観測の成果を引き継ぎ、幅広い火山活動の理解のために、三宅島、桜島、諏訪之瀬島等において、移動観測による多種目の調査・観測を、共同して計画的に実施する。

2. 噴火機構解明のための基礎的研究の推進 ―― 火山の構造把握を中心として ――

(1) 火山体内部の構造と状態の把握

マグマの発生から噴火に至るまでのマグマ供給系を含む火山体内部の構造と状態を物理学的手法に基づき解明することは、噴火の準備過程を総合的に理解し、火山噴火予知の確度を抜本的に向上させるための重要な課題である。このため、少数のテストフィールドとなる火山を設定し、高密度の観測を火山体やその周辺に展開し、高分解能で火山体の地下構造を精査するための大規模な構造探査を新たに実施する。このテストフィールド火山としては、火山の活動度、観測データの蓄積の程度や観測点の展開の容易性などを勘案すると、霧島山、雲仙岳等が適当である。

大学を中心に関係機関が共同して、テストフィールド火山において、火薬やエアガン等による人工震源を用いた稠密地震探査を実施し、マグマ溜まりやマグマ供給系の位置、形態、性質等の火山

浅部構造を3次元的に把握するための研究を推進する。併せて、電磁気学的探査、重力探査、火山ガス・地下水の観測及び地殻変動観測を実施し、火山の地下構造やマグマの状態に関する研究を総合的に推進する。さらに、状況に応じて、マグマボーリングを含む検証的探査を行い、マグマの状態を直接的に把握することを試みる。

(2) 火山の活動度と噴火の様式に関する基礎的研究

噴火のモデル化を目指して、多項目の観測データ等に基づき火山活動度を定量的に評価する研究やマグマの物性と噴火様式の関係についての研究等の基礎的研究を幅広く行う。

大学は、これまでの噴火機構の理解を背景にして、多項目観測データの有機的解釈及び過去の噴火の推移に関する事例等に基づく火山活動度の定量的評価に関する研究を行う。実験岩石学的手法等により、マグマ溜まりやマグマ中の揮発性成分の物理化学的条件と噴火様式との関連性の研究を行う。また、観測、実験及び数値シミュレーションの手法を用いて、火山ガスの発泡現象、地下水層とマグマの相互作用並びにマグマや地殻構成物質の流動や力学特性について研究を行い、多様な噴火機構の物理化学的過程の総合的理解を図る。さらに、広域応力場の時間変化や地震活動と火山活動の関連性に関する研究やマグマの発生・上昇過程を理解するための火山地域を含む広域の3次元深部構造の研究等を行う。

気象庁は、広帯域地震観測や空振観測を行い、高精度のデータに基づき地下深部でのマグマの挙動や噴火様式等の解明を行う。また、広域応力場、地震活動、火山活動の関連性及びその物理モデルに関する研究を行う。

工業技術院地質調査所は、活動的火山の形成に関する総合的モデルの構築に必要な岩石学的研究を行う。また、火山噴出物の岩石学的性質から、マグマの脱ガス過程や噴火様式を規定する要因を明らかにする。さらに、活動的火山における地殻変動観測データをもとにマグマの挙動を解明する。

国土地理院は、活動的火山における測地測量データをもとに、マグマの挙動の解明を行う。

海上保安庁水路部は、海底火山及び火山島周辺海域の地形、地質構造、地磁気、重力及び地熱を含む総合的な調査研究を行う。

防災科学技術研究所は、広域地震観測網を活用して、関東、東海地域の火山フロント下のマグマの分布及び挙動を把握するための研究を行う。

3. 予知手法等の開発と基礎資料

(1) 火山噴火予知手法等の開発の推進

予知の実用化と精度の向上に向けて、火山特有の諸現象に即した新たな観測手法や機器・システムの開発を行う。特に、衛星や航空機の活用を含めた、リモートセンシング技術の開発を図る。さらに、機動・移動観測の高密度実施を可能にするための可搬型機器の開発を推進する。また、火山体内部で進行中の諸現象を迅速かつ確に把握するため、多項目にわたる諸観測データの即時処理システムの研究開発を推進する。

大学は、人工衛星、航空機による合成開口レーダ画像、可視画像、赤外熱映像等に基づく噴火状況の観測手法の確立と、これらリモートセンシングデータの処理・解析技術及び宇宙線ミュオンに

よる火山体構造探査手法の開発研究を行う。リアルタイム評価システムの確立を目指して、多項目観測データ自動処理システムの開発研究を引き続き行う。各種の観測を効率的に実施するための可搬型観測機器の開発研究を行う。火山ガスの連続遠隔測定技術、火山活動に伴う電気伝導度等の異常の検出手法、噴煙柱の物理化学計測システムや投下型火山観測システム等の新しい観測手法の開発を行うとともに、多量のデータの伝送を可能とする衛星テレメータの運用実験を行う。同位体等による年代測定手法の開発研究を行う。

防災科学技術研究所は、空中、地表からの重力、電磁気観測によるマグマの分布を推定する手法を開発するとともに、空中赤外映像装置の改良、地球観測衛星を含む各種観測データの解析システムの開発を行う。

工業技術院地質調査所は、火山ガス放出量の経時変化を観測することにより、火山体浅所に供給されるマグマの流量を推定するための手法の開発研究を行う。

海上保安庁水路部は、音響センサーを用いた海底火山常時監視のためのシステムの開発研究を行うとともに、危険海域での海底火山の調査を可能にする無人航行ブイの開発研究を行う。

気象庁は、火山監視に活用するため、人工衛星による SO_2 の存在量の検出手法を開発する。また、リモートセンシング技術を用いた全天候下での火山噴火現象の検出手法の開発を行う。さらに、電磁気機動観測のための小型連続・移動観測システムの開発を行う。

国土地理院は、GPSや水準等測地測量をより一層迅速かつ機動的に行うための設備やリモートセンシング技術を応用した地形計測手法の開発を行う。

通信総合研究所は、火山噴火の監視体制を整備するために航空機搭載の3次元マイクロ波映像レーダを開発する。また、レーザーを用いた山体変形の精密検出法の開発研究を行う。

(2) 火山活動基礎資料の整備と活用

火山活動の予測の基礎となる地形図、地質図等の整備を引き続き進める。また、これらの資料を有効に活用するため、地質学・岩石学的調査を行い、各火山について噴火のタイプ及び推移に関するデータを集積する。さらに、蓄積されつつある多種多様の膨大な観測データの活用を図るため、これらの整理と保存を図り、データベース等の開発を進める。

ア. 大学は、多くの火山について過去の噴火のタイプ、噴火の推移などに関するデータを集積するために、研究者が共同して地質学的・岩石学的調査を実施するとともに、過去の噴火歴を明らかにするために年代測定等を実施する。

防災科学技術研究所は、活火山の傾斜分級図を作成する。

工業技術院地質調査所は、過去の噴火様式等を明らかにし、火山噴火の基礎資料を整備するために地表調査を行い、火山地質図を作成するとともに、噴出物の年代測定を行う。

海上保安庁水路部は、南方諸島及び南西諸島の火山島並びに海底火山の地下構造を解明するため、航空磁気測量を行う。また、測量船による調査を実施し、地形、地質構造、地磁気、重力及び地熱に関する情報を盛り込んだ海域火山基礎情報図を整備する。

国土地理院は、大縮尺で精密な火山基本図、火山土地条件図及び火山土地条件数値データの作成に努める。

イ. 気象庁及び大学は、観測開始以来の火山活動基礎データの整理・保存・活用体制の整備を進めるとともに、火山の異常現象・噴火前兆現象の総合判定に資するため、火山活動及び関連する諸資料のデータベースの開発を行う。

4. 火山噴火予知体制の強化

(1) 観測研究体制の充実

火山噴火予知の実用化を目指し、監視・観測の拡充強化を推進するため、関係機関の観測研究体制を整備し、機能を更に強化する必要がある。また、火山活動の異常や活発化などに速やかに対応し、機動的な観測を実施し、総合的な判断を下せる機能を充実することが必要である。

気象庁は、異常発見・発生時の迅速な対応及び火山情報の内容の充実と迅速な発表伝達などのため、常時監視体制の強化を図るとともに緊急時に対応するための効率的な組織体制を整備する。また、噴煙監視体制を強化する。

国土地理院は、火山現象の解明に関する研究体制の充実を図るとともに、GPSをはじめとする地殻変動データに関する解析・情報提供体制の整備を推進する。

海上保安庁水路部は、海底火山等における観測・解析手法の高度化に対応するため、観測研究体制の整備を行う。また、海域の火山活動に係る機動的な観測体制の充実強化を図る。

大学は、火山噴火予知研究の基礎を担うものであり、各大学の研究者が共同研究等の研究協力を行うなど有機的連携を図るとともに、新たな独創的発想に基づく萌芽的な研究を育成していくことが必要である。これらを推進するために、全国の大学の火山噴火予知研究推進の中心を担う機関を位置付けるなど、大学の研究体制を整備する。

(2) 火山噴火予知連絡会の機能強化

火山噴火予知連絡会は、関係機関からの情報の収集、意見の交換を通じて、火山活動についての総合的評価を行い、火山活動の活発化や噴火に際して、その推移に関する判断を的確に行うとともに、防災への活用を考慮した一層高度な情報の提供に努める必要がある。このため、情報収集能力の向上、調査・解析機能の充実等、事務局も含めた火山噴火予知連絡会の機能強化を図る。

(3) 人材の養成・確保

本計画を着実に推進するためには、職員の研修の強化をはじめ、火山学研究及び火山噴火予知に従事する人材の養成・確保が必要である。特に、研究者等の人材が不足している状況にかんがみ、大学における火山学の教育・研究の充実に一層努める必要がある。

(4) 地震予知観測研究との連携

火山噴火予知観測研究を効果的に行うため、地震予知観測研究によるデータを火山の活動監視に積極的に活用するなど、地震予知観測研究との連携を一層深める必要がある。

(5) 国際協力の推進

火山噴火予知の実用化を図るためには、海外で発生する噴火を含め、多様な火山噴火の実態をより多く把握しておくことが極めて有意義である。また、我が国に対する海外からの研究・研修協力の要望も高まりつつある。これらに応えるため、外国との共同観測研究や研究者交流等の国際協力を積極的に推進する。