

**次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト
令和元年度中間評価について**

令和元年●月
地震・防災研究課

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト評価会では、事業実施4年目にあたる令和元年度、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの「次世代火山研究推進事業」の各課題及び「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」について中間評価を実施した。これらの評価にあたっては、2事業間の連携の状況についても考慮して評価を実施している。

○ 中間評価結果一覧

事業名／課題名	課題責任機関名（共同実施機関名）	総合評価
次世代火山研究推進事業 課題A 「各種観測データの一元化」	国立研究開発法人防災科学技術研究所	A
次世代火山研究推進事業 課題B 「先端的な火山観測技術の開発」	国立大学法人東京大学地震研究所	A
	国立研究開発法人防災科学技術研究所	S
	国立大学法人東京大学	S
	国立大学法人東京大学地震研究所	S
次世代火山研究推進事業 課題B2-1, B2-2 「火山観測に必要な新たな観測技術の開発」	国立大学法人九州大学	A
	国立大学法人京都大学防災研究所 ¹⁾	A
次世代火山研究推進事業 課題C 「火山噴火の予測技術の開発」	国立大学法人東京大学地震研究所	S
	国立大学法人北海道大学	S
	国立研究開発法人防災科学技術研究所	A
次世代火山研究推進事業 課題D 「火山災害対策技術の開発」	アジア航測株式会社	A
	国立大学法人京都大学防災研究所	S
	国立研究開発法人防災科学技術研究所	A
火山研究人材育成コンソーシアム構築事業	国立大学法人東北大学	S

1) 平成30年度までは国立大学法人秋田大学において実施

○ 評価区分

区分	内容
S	所期の計画を超えた取組が行われている
A	所期の計画と同等の取組が行われている
B	所期の計画を下回る取組であるが、一部で当初計画と同等又はそれ以上の取組もみられる
C	総じて所期の計画を下回る取組である

(案)

○ 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト評価会 委員名簿

主査 石原 和弘 京都大学 名誉教授
宇平 幸一 元気象庁地震火山部長
岡崎 紀俊 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部地質研究所 資源環境部長
金子 信博 福島大学農学群食農学類 教授
中森 広道 日本大学文理学部社会学科 教授
平田 直 東京大学地震研究所 教授

オブザーバー

PL 藤井 敏嗣 東京大学 名誉教授
総括担当PA 西垣 隆 元科学技術振興機構 プログラム主管
リスキ担当PA 関谷 直也 東京大学情報学環 准教授
(PL：プロジェクトリーダー PA：プロジェクトアドバイザー)

○ 評価の流れ

令和元年5月～6月 研究概要・成果説明資料の作成
各課題・サブテーマの課題責任機関（共同実施機関）において、研究の概要及び成果を取りまとめた資料を作成。

令和元年7月8～9日 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト評価会
提出された研究概要・成果説明資料、及び各課題責任機関（共同実施機関）からのプレゼン及び質疑応答を基に、評価会委員による評価を実施。

令和元年●月 評価結果公表
評価結果を各課題責任機関（共同実施機関）に通知、ホームページに掲載。

(案)

○ 中間評価結果

次世代火山研究推進事業
課題 A 各種観測データの一元化
国立研究開発法人防災科学技術研究所
〔評価〕 総合評価：A 所期の計画目標に達しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・ 関係機関との調整を経て、4 年次までに火山観測データ一元化共有システム（JVDN [Japan Volcanological Data Network] システム）の稼働に至ったことは評価できる。 ・ 運用開始した JVDN システムを、より動作を軽くするとともに使い勝手を向上させて、ユーザビリティや利用者のニーズを考慮したアクセスしやすいシステムを構築していくことを期待する。 ・ 防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院、大学などの多種多様な火山観測データの流通のあり方について、それぞれの機関のデータやシステムなどを意識しながら、全体として研究遂行に効果的なシステムを作り上げる視点が重要であり、関係機関と連携強化しながらシステム構築を進めてほしい。 ・ 火山研究運営委員会に今年度設置した「データ利活用推進タスクフォース」において、JVDN システムを活用して火山研究を発展させる方策及びそのための JVDN システムのあり方について検討を進め、より良いシステムの構築に努めてほしい。 ・ 現在、どのような火山データが存在しており、そのうちどの範囲のデータを収集・公開することを目指すのか、明確に示しながら進めていくと良いのではないかな。

(案)

次世代火山研究推進事業
課題 B 先進的な火山観測技術の開発
サブテーマ 1：新たな技術を活用した火山観測の高度化
国立大学法人東京大学地震研究所
〔評価〕 総合評価：A 所期の計画目標を上回って進捗しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・システム構築が順調かつ着実に進められている。当初の計画よりも高解像度の火山透視画像自動生成システムが構築され、桜島の内部のイメージングに成功したことは評価できる。 ・本システムによって得られる画像の解析・評価について、より多くの火山専門家が関与して火山学的な視点からの検討を進めてほしい。また、火山研究を進める上でより有用性の高いシステムを目指すためにも、必要な観測点数・時間分解能・空間分解能など、火山学的観点からの検討を実施してほしい。

次世代火山研究推進事業
課題 B 先進的な火山観測技術の開発
サブテーマ 2：リモートセンシングを活用した火山観測技術の開発
国立研究開発法人防災科学技術研究所
〔評価〕 総合評価：S 所期の計画目標を上回って進捗しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・可搬型レーダー干渉計、衛星 SAR 解析技術開発、小型温度ガス可視化カメラとも、火山活動評価においてますます重要になる技術である。 ・いずれも計画通り又は計画以上に技術開発が進んでおり、また今後生じうる課題への具体的検討が重ねられている。本格的にデータが得られるのはこれからであるが、実際の火山観測における活用に向けて期待が持てる。

(案)

次世代火山研究推進事業
課題B 先端的な火山観測技術の開発
サブテーマ3：地球化学的観測技術の開発
国立大学法人東京大学
〔評価〕
総合評価：S 所期の計画目標を上回って進捗しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕
・ マグマを起源とする火山ガスの測定・分析に係る技術開発に顕著な進展が認められ、現地で即時的に分析する見通しが得られたことなど、高く評価できる。 ・ 従来からの手法による火山ガス観測で、箱根山、霧島硫黄山、本白根山の水蒸気噴火発生前後の変化が捉えられたことも貴重な成果である。 ・ 火山ガス測定によって得られた成果をその他の物理観測データと合わせて解釈し、噴火切迫性評価及び火山活動推移予測に有用な知見が得られるよう、今後の研究のさらなる進展を期待する。

次世代火山研究推進事業
課題B 先端的な火山観測技術の開発
サブテーマ4：火山内部構造・状態把握技術の開発
国立大学法人東京大学地震研究所
〔評価〕
総合評価：S 所期の計画目標に達しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も高いレベルでの取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕
・ 系統的に複数の火山の調査が行われて、重要かつ有効な成果が得られている。特に、得られた成果を活用して水蒸気噴火準備過程モデルを構築したことは高く評価できる。 ・ 本プロジェクトで実施する火山噴火緊急観測や本課題で実施している集中的な観測は、社会のニーズにも応える重要な取組みであり、他の課題ともさらに連携を強化して実施されることを期待する。 ・ 現在開発中の解析システムの開発が進めば、噴火準備過程についてより詳細な評価が可能になり、火山研究のみならず火山防災へのさらなる貢献が期待される。

(案)

次世代火山研究推進事業

課題 B2-1 火山観測に必要な新たな観測技術の開発

空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発

国立大学法人九州大学

[評価]

総合評価：A

所期の計画目標をやや下回って進捗しているが、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。

[コメント]

- ・実現すれば重要かつ画期的な技術開発である。
- ・屋外実験の実施が予定よりも遅れているなど、技術開発の過程で予定通りに進まない部分もあるが、困難を一つ一つ解決し、技術の実現を目指してほしい。予定通りに進まなかった場合のための準備や対応をあらかじめ計画の中で考えておくことが望ましい。
- ・技術的課題と改善策が明確であり、目標期間内での実用化が期待される。

(案)

次世代火山研究推進事業

課題 B2-2 火山観測に必要な新たな観測技術の開発

位相シフト光干渉法による多チャンネル火山観測方式の検討と開発

国立大学法人京都大学防災研究所

[評価]

総合評価：A

所期の計画目標に達しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。

[コメント]

- ・実現すれば過酷環境下での実用が期待される技術開発である。
- ・実際の火山観測で安定的に運用されるためには、長期安定性の検証やノイズの低減などの技術的課題が残されているが、技術開発や長期間のデータの集積・検証を通して、実用性の高いシステムが構築されることを期待する。

(案)

次世代火山研究推進事業
課題C 火山噴火の予測技術の開発
サブテーマ1：火山噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発
国立大学法人東京大学地震研究所
〔評価〕 総合評価：S 所期の計画目標を上回って進捗しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・計画を上回る11火山において、マグマの噴火直前の状態に関する岩石学的情報が得られたことは、噴火事象の分岐を地球物理観測のみならず物質科学的知見からも拘束する道筋をつけるものであり、評価できる。 ・課題全体として効率的に研究が行われており、研究室の学生も研究に参加するなど人材育成にも貢献している。 ・今後、物理観測データとの対比も進めながら、噴火事象分岐の精度の向上を目指してほしい。

次世代火山研究推進事業
課題C 火山噴火の予測技術の開発
サブテーマ2：噴火履歴調査による火山噴火の中長期予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成
国立大学法人北海道大学
〔評価〕 総合評価：S 所期の計画目標を上回って進捗しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・多数の火山について全国の研究者が分担連携し、ボーリングやトレンチ掘削等の効果的な手法を用いて調査研究を実施することで、それぞれの火山で噴火履歴に関する新たな知見が得られていることは評価できる。 ・大学院生が本プログラムによる調査研究に多数参加するなど、次世代の研究者の育成にも貢献している。また、得られた成果を火山噴火予知連や各火山の火山防災協議会に提供したり、各火山の地元で一般向け講演会を開催するなど、成果の普及・防災への貢献にも努められていることは評価できる。 ・課題C-1や課題C-3との更なる連携強化を通して、成果の質がさらに高められることを期待する。

(案)

次世代火山研究推進事業
課題 C 火山噴火の予測技術の開発
サブテーマ 3 : シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発
国立研究開発法人防災科学技術研究所
〔評価〕 総合評価 : A 所期の計画目標に達しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・地下のマグマの移動や、噴出物の挙動と特性の理解を深める研究であり、それぞれの要素技術の開発段階として順調に進捗していると考えられる。 ・今後、課題 C-1、C-2 及び他の課題と連携して、実際の火山のハザード評価に役立てていくことを期待する。 ・火山分野のシミュレーションについて、人材育成コンソーシアムとの連携強化など、人材の育成にもつながる取組を期待する。 ・ハザード評価システムについて、シミュレーション結果が与える社会的影響等も考慮し、その情報発信・利用方法については、課題 D-3 などと協議を重ねるなど、更なる検討が必要ではないか。

(案)

次世代火山研究推進事業 課題D 火山災害対策技術の開発 サブテーマ1：無人機（ドローン等）による火山災害のリアルタイム把握手法の開発
アジア航測株式会社
〔評価〕 総合評価：A 所期の計画目標を上回って進捗しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・期間中に発生した阿蘇山や霧島山新燃岳の噴火に際して、時機を失することなく撮影・解析を実施できていることは評価できる。 ・今後、データ解析時間のさらなる短縮に向けた方策や、ドローン運用に係る制約への対応策についても検討し、研究開発を進めていくことを期待する。

次世代火山研究推進事業 課題D 火山災害対策技術の開発 サブテーマ2：リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発
国立大学法人京都大学防災研究所
〔評価〕 総合評価：S 所期の計画目標に達しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も優れており、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
〔コメント〕 ・順調かつ精力的に実施されている。 ・火山学と気象学の技術と知見を融合し、レーダー等を活用した実況把握や予測技術の進展により、桜島における実用的な降灰予測手法がほぼ確立されたことは評価できる。 ・今後、大規模噴火に備えた検討や、他の火山への一般化の可能性についても念頭に置いて技術開発を進めていくことを期待する。

(案)

次世代火山研究推進事業 課題D 火山災害対策技術の開発 サブテーマ3：火山災害対策のための情報ツールの開発
国立研究開発法人防災科学技術研究所
[評価] 総合評価：A 所期の計画目標に達しており、妥当な成果が得られている。課題の実施手法も妥当であり、今後も取組の発展性の確保が期待できる。
[コメント] - 自治体の防災担当者のニーズを把握しながらツールの開発を進めていることは評価できる。研究の範囲で応えられないニーズについては、行政など関係機関と連携した取組や、そうした限界が存在することを含めた情報発信を考えるべきではないか。 - 情報ツールのメインターゲットを自治体防災担当者等に絞って開発を進めることは、本課題の意義をより明確にするものであり妥当である。今後、開発した情報ツールを利活用してもらえよう、ニーズへの対応を含めて検討・工夫を期待する。

(案)

火山研究人材育成コンソーシアム構築事業
国立大学法人東北大学
[評価] 総合評価：S 所期の計画目標を上回って進捗しており、優れた成果が得られている。課題の実施手法も優れており、今後も高いレベルでの取組の発展性の確保が期待できる。
[コメント] ・本事業による専門分野および個々の大学の垣根を超えた教育プログラムが実施され、本事業開始以降、火山専攻の大学院学生や日本火山学会の学生会員数が急増するなど、人材育成プログラムの効果は顕著であり、次世代の人材育成に大きく貢献している。 ・次世代火山研究推進事業で実施する研究に学生が参加する、学生間の議論・討議が活発になるなどの波及効果も見られる。 ・今年度の新設した発展コースの運営も含めて、今後のさらなる展開に期待したい。

中間評価票

資料 2-2

(令和元年 8 月現在)

1. 課題名 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

2. 研究開発計画との関係

施策目標：安全・安心の確保に関する課題への対応

大目標（概要）：

自然災害に対して、安全・安心を確保するべく、従来の研究手法に加え IoT、ビッグデータ、AI 等の先端科学技術を活かした研究開発を推進し、災害に対する予測力・予防力・対応力のバランスがとれたレジリエントな社会を構築する。

中目標（概要）：

（予測力・予防力の向上）

自然災害を的確に観測・予測することで、人命と財産の被害を最大限予防し、事業継続能力の向上と社会の持続的発展を保つため、国土強靱化に向けた調査観測やシミュレーション技術及び災害リスク評価手法の高度化を図る。

（対応力の向上）

発災後の被害の拡大防止と早期の復旧・復興によって、社会機能を維持しその持続的発展を保つため、「より良い回復」に向けた防災・減災対策の実効性向上や社会実装の加速を図る。

重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：

重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：

- ・我が国の火山研究を飛躍させ、火山噴火に対する減災・防災対策に貢献するため、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究及び火山観測データの一元的流通を推進する。
- ・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を育成・確保する。

本課題が関係するアウトプット指標：

（予測力・予防力の向上）

○火山データの一元化

多項目の火山観測データをオンラインで一元化（JVDN（Japan Volcanological Data Network）システムを構築し、稼働済）。

○査読付き論文数

2016 年～2019 年 7 月現在 135 件（課題 A, B, B2-1, B2-2, C）

（対応力の向上）

○リアルタイム被害推定・予測

人が接近困難な火口周辺の火山噴出物の状況を即時的に把握する技術の開発（噴火発生直後に、ドローンを用いて撮影した画像を即時的に解析）

及びレーダー等を用いた自動噴火検知並びに噴煙状況把握による火山灰拡散のリアルタイムシミュレーションシステムの精度の向上を進めている。

○査読付き論文数

2016 年～2019 年 7 月現在 13 件（課題 D）

本課題が関係するアウトカム指標：

（予測力・予防力の向上）

○被害の軽減につながる予測手法の確立

本プロジェクトの各課題において、火山噴火の中長期予測や切迫性評価の向上に資する各種の調査研究や技術開発が順調に進捗している。

これまでに、水蒸気噴火発生前に観測される諸現象を包括的に説明できる準備過程モデルを提案した。また、多数の火山で過去の噴火履歴や噴火推移を詳細に把握し、火山活動の中長期予測（噴火確率）及び噴火事象系統樹（噴火推移予測）の作成・高度化に向けた知見が順調に獲得され、一部の火山では噴火事象系統樹の作成・更新を行った。

（対応力の向上）

○発災後の早期の被害把握

噴火発生直後に、火口周辺の火山噴出物の状況を即時的に把握する。研究実施期間中に噴火が発生した阿蘇山や霧島山新燃岳では、噴火後の火山体の 3D モデルを作成し、特に新燃岳では火口内部に流出した溶岩の体積を推定し、火山噴火予知連絡会へ資料提供した。

また火山灰拡散のリアルタイムシミュレーションを（九州桜島において）実施するシステムの精度向上を進めている。噴煙等の観測結果を火山噴火予知連絡会や地元の火山防災協議会に情報提供しているほか、火山灰拡散シミュレーションの結果はリアルタイムで WEB サイトで公開している。

3. 評価結果

(1) 課題の進捗状況

本プロジェクトが推進する「観測・予測・対策」の一体的な火山研究が進捗しており、既に多くの成果や知見が論文や学会等で報告されている。

こうした知見や成果の一例として、先端的な火山観測技術の開発に関しては、先駆的な技術である宇宙線を用いた火山観測の高解像度化、高頻度で地殻変動や火山ガス組成等を把握可能な可搬型観測装置の開発（試験的観測）、水蒸気噴火発生前に観測される諸現象を包括的に説明できる準備過程モデルの提案等が行われている。火山観測に関する新たな技術開発として、ドローンと空中マイクロ波送電技術を活用して遠隔で観測機器からのデータ回収や観測機器への電力供給を行う技術開発と、光センサーを用いた振動観測システムの技術開発を進めており、前者において屋外実験の実施が当初予定より遅れているものの、予備実験・予備観測で良好な結果が得られるなど着実に進捗している。火山噴火の予測技術の開発に関しては、多数の火山で掘削調査や噴出物の調査を行い、過去の噴火履歴や噴火推移の詳細な把握が進捗しており、火山活動の中長期予測（噴火確率）及び噴火事象系統樹（噴火推移予測）の作成・高度化に向けた知見が順調に獲得されている。火山災害対策技術の開発に関しては、ドローンやレーダー等を用いて火口周辺の火山噴出物や噴煙の状況を即時的に把握する技術開発が進み、既に実際の火山噴火において実用されるなどしており、こうした即時把握情報を火山災害対策に活かすための情報ツールの開発も進んでいる。

また、火山の物理観測のみならず地質学分野も含む火山観測データネットワークの構築が進められており、これらを用いた火山研究の推進について、多分野の研究者による検討が進められているほか、観測・予測・対策に携わる多数の研究者や学生が参加して火山噴火緊急観測が実施されるなど、多分野の研究の有機的な連携が図られている。

また、全国の大学や研究機関等により構築されたコンソーシアムにおいて、専門科目の授業、フィールド実習、最先端の火山研究や火山防災等に関するセミナー、関係機関におけるインターンシップなどを実施することにより、火山研究者の育成が精力的に行われている。平成30年度までの3年間で62名の大学院生を受け入れており、本人材育成プログラムを受講し大学院課程を修了した学生のうち相当数が、火山研究や火山防災、地球科学等に関わる職業に就いているほか、本プログラムの開始以降、火山分野の博士・修士課程の学生数の増加、火山学会の学生会員数の増加がみられるなど、火山研究に携わる若手人材の育成が着実に進んでいるといえる。

こうした進捗状況を踏まえ、文部科学省に設置し外部有識者で構成されている次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト評価会（主査：石原 和弘 京都大学名誉教授）が令和元年7月に実施した中間評価において、次世代火山研究推進事業の各課題について「所期の計画（＝課題ごとに企画提案書の中で提案されている「事業開始後4年目の達成目標」）と同等もしくはそれを超えた取組が行われている」、火山研究人材育成コンソーシアム構築事業について「所期の計画を超えた取組が行われている」と評価されている。

以上より、本プロジェクトは適正な進捗状況にあると評価できる。

（２）各観点の再評価

当初設定された「必要性」「有効性」「効率性」の各観点における評価項目及びその評価基準は普遍的な妥当性を有しており、変更の必要は無い。

＜必要性＞

評価項目：

- ・ 科学的・技術的意義（先導性、発展性等）
- ・ 国費を用いた研究開発としての意義（国や社会のニーズへの適合性、国の関与の必要性等）

評価基準：

- ・ 従前の火山研究の裾野を広げ、人材の多様化に資する事業となっているか
- ・ 社会のニーズに応えるための災害低減に資する火山研究を実施するものとなっているか

本プロジェクトの事前評価（平成２７年８月実施）において、必要性について以下のとおり指摘されているところである。

- ・ 多くの活発な火山を有する我が国では、これまで大規模災害につながるマグマ噴火を主な対象として「観測」に基づく基礎的な学術研究が実施されてきたが、御嶽山の水蒸気噴火による甚大な人的被災の発生により火山対策を進めるための研究・技術開発への社会的要請は高い。
- ・ さらに、これまでは「観測」研究中心にとどまっていた火山研究に、「観測・予測・対策」の一体的な火山研究実施の必要性及び社会的要請が高まっている。
- ・ 今後、火山災害の軽減を図るためには、旧来の火山学よりも広い分野の専門知識を有する人材の育成が必要である。また、自然科学分野以外の工学や計算科学、社会科学分野等との連携・融合を通じた研究体制を構築し、火山研究者の多様性と数の底上げも必要となる。
- ・ 水蒸気噴火や降灰の予測は、現状の知見や観測では不十分であり、今後これらを予測するための先端的な火山観測技術の開発は喫緊の課題である。また、これまで幾度も指摘されてきた火山研究者の育成・研究体制の強化などの課題も含め、国費を用いて実施すべき研究分野であるといえる。

本プロジェクト開始以降も、草津白根山（本白根山）や霧島山硫黄山で水蒸気噴火が発生するなどしており、引き続き火山研究への期待・社会的要請は高い。また、現状のままでは大学等の火山研究者の高年齢化が今後さらに見込まれる中で、若手研究人材の育成とともに、計算科学やドローンなどの技術の進展を火山噴火災害の軽減に活かすことが求められており、他分野との連携・融合も含む人材育成の必要性がますます高まっている。本プロジェクトはこうした要請に応えるものであり、引き続き本プロジェクトを実施する必要性は高い。

<有効性>

評価項目：

- ・ 研究開発の質の向上への貢献
- ・ 行政施策・人材の養成・知的基盤の整備への貢献の程度

評価基準：

- ・ 研究成果が社会の防災力向上に資するものとなっているか
- ・ 火山研究の人的基盤の拡大に資するものとなっているか

「観測・予測・対策」それぞれについて多くの技術的成果や知見が得られており、これらは、火山噴火切迫性や火山活動推移の評価の高度化を通じて火山噴火災害の軽減に貢献することが期待される。例えば、新たに開発した衛星 SAR の解析アルゴリズムは防災科学技術研究所等の SAR 解析に活用されている。また、個別の火山の観測や調査の成果は、火山噴火予知連絡会の資料として提出され、火山活動評価のための情報として活用されているほか、各火山の掘削調査に際して地元住民向けの説明会や講演会が積極的に実施されるなど、本プロジェクトの研究成果を社会に還元する取組も進んでいる。さらに、本プロジェクトの成果として得られる即時把握情報を自治体等に提供するための情報ツールの開発や、自治体防災担当者向けの火山防災に関する研修プログラムの開発も進んでいる。このように、研究成果が社会の防災力の向上に資するものとなっている。

また、火山研究人材育成コンソーシアム構築事業が火山研究に携わる若手人材の育成に直接的に貢献しているのみならず、次世代火山研究推進事業においても、ポスドクや RA の雇用、各研究者の研究室に所属する学生の研究事業への参加を通して若手人材の育成に貢献している。その結果、本プログラムの開始以降、火山分野の博士・修士課程の学生数の増加、火山学会の学生会員数の増加がみられるなど、火山研究に携わる若手人材の育成が着実に進んでいる。さらに、噴火履歴調査における大学・研究機関間の共同研究や、素粒子ミュオンを用いた火山体内部透視技術の開発における国際連携、桜島の火山灰ハザード評価手法の開発における火山学と気象学の分野間連携、人材育成コンソーシアムが実施する火山学特別セミナーへの自治体職員の参加など、各課題において分野内外の連携が様々な形で図られている。このように、本プロジェクトは火山研究の人的基盤の拡大に資するものとなっている。

<効率性>

評価項目：

- ・ 研究開発の手段やアプローチの妥当性、施策見直し方法等の妥当性

評価基準：

- ・ 異分野との連携により、火山研究の実施や人材育成のために適切な手段が講じられているか

本プロジェクトでは、それぞれの分野において調査研究や技術開発に適切に取り組まれているのみならず、噴火履歴調査における大学・研究機関間の共同研究や、桜島の火山灰ハザード評価手法の開発における火山学と気象学の分野間連携など、分野内外の連携が様々に図られながら研究が進められている。様々な階層での戦略会議や研究集会が開催されており、お互いの成果をインプットとして活用したり、同一の火山を対象に様々なアプローチで調査や解釈を試みたり、他課題の進捗に関して自由闊達な意見交換を行うなど、全体としての本プロジェクトの推進に貢献する取組が行われている。

特に、火山観測データ一元化共有システムの開発にあたっては、関係する大学や研究機関等のメンバーから構成されるデータ流通 WG においてデータ流通の仕組みの概要が議論された上で開発が進められており、さらに火山研究の更なる進展に資するデータ利活用システムとするために、データ利活用推進タスクフォースを結成し、具体的なデータ利活用方策やそのためのネットワークの具体的なあり方について議論を進めていくこととしている。

さらに、人材育成コンソーシアム構築事業においては、地球物理学、地質・岩石学、地球化学という主要3分野を中心に、学際的な火山学を系統的に学ぶことができるだけでなく、工学や社会科学等も含めた幅広い分野のセミナーが提供されており、多くの分野の研究者が本人材育成プログラムに携わりながら、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が行われている。

以上のように、適切・効率的な手段で火山研究及び人材育成が行われているといえる。

(3) 科学技術基本計画等への貢献状況

① 自然災害への対応

第5期科学技術基本計画 抜粋

自然災害に対して、国民の安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築する。
具体的には、災害に負けないインフラを構築する技術、災害を予測・察知してその正体を知る技術、発災時に被害を最小限に抑えるために、早期に被害状況を把握し、国民の安全な避難行動に資する技術や迅速な復旧を可能とする技術などの研究開発を推進し、さらにはこれらを組み合わせることで連動させ、リスクの効率的な低減を図るとともに、災害情報をリアルタイムで共有し、利活用する仕組みの構築を推進する。

- ・近年進展が著しいリモートセンシング技術やドローン、光センサーなどの技術を積極的に活用することで、噴火時には危険で人が立ち入ることができない火口周辺の地震活動、地殻変動や火山噴出物等の状況を迅速かつ高精度に把握し、災害情報のリアルタイム共有・災害リスクの把握、今後の火山活動の推移予測につなげる技術開発が進展中。
- ・降灰シミュレーションについて、迅速化するとともに降灰量のデータ同化技術も取り入れながら精緻化し、発災時のリスクの効率的な低減に一層貢献する形で情報提供する技術開発が進展中。
- ・火山研究人材育成コンソーシアムを構築し、最先端の火山学研究を進めるとともに高度社会の火山災害軽減を図る災害科学の一部を担うことのできる次世代の火山研究者を育成。

（４）今後の研究開発の方向性

本課題は「**継続**」「中止」、「方向転換」する（いずれかに丸をつける）。

理由：

火山災害の軽減に資する我が国の火山調査研究の推進のために不可欠な取組みであり、既に多くの成果や知見が論文や学会等で報告されたり火山活動評価に活かされたりしており、また火山研究人材の育成も順調に推移している。取り組み方法も適切かつ効率的であり、引き続き継続して実施すべきである。

（５）その他

次世代火山研究推進事業で整備している火山観測データネットワークは、火山研究の推進にあたり肝となるものであり、ユーザーとなる研究者等の視点を十分に取り入れ、何よりも使い易いシステムを目指すとともに、その利活用方策と併せて検討を進めながらシステム構築を進めていくことが求められる。

各種の技術開発にあたっては、最終的に火山監視機関や研究機関での活用も視野に入れながら開発を進めていくことが望ましい。

次世代火山研究推進事業の個々の課題の中には当初計画の進捗を超えて順調に進んでいるものもあり、こうした課題については、計画の前倒しや、より高い目標設定について検討することが望ましい。