

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト これまでの取り組みと現状について

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト
総括担当PA 西垣 隆

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

事業の目的（平成28年公募要領より）

平成26年9月に発生した御嶽山の噴火等を踏まえ、「水蒸気噴火の先行現象の解明や火山体構造からマグマや熱水の状態把握手法の開発を進めるなど、短期的な火山噴火予測のための精度の向上を目指すとともに、噴火履歴や噴出物の分析から中長期的な噴火の可能性の評価手法の開発を進めること、観測技術の高度化や画期的な進展をもたらすような技術革新を目指すこと、集中的な機動観測研究体制の構築、研究機関の枠を超えた火山観測データのオンラインでの一元的流通を促進すること」が求められている。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

事業の目的（平成28年公募要領より） 続き

そのためには、従前の観測研究に加え、他分野との連携・融合のもと先端的技術を新たに開発・導入し、全国の大学等に散在する要素技術を統合することが望まれる。

また、火山研究者の育成が求められているが、火山噴火研究に従事している研究者が少ないのが現状である。加えて、火山現象を研究する火山学において、学問分野は地球物理学、地質・岩石学、地球化学（以下「主要3分野」という。）の他、工学、社会科学など多岐の分野にまたがるが、それらを一つの大学で体系的に学ぶことのできる場が存在しない。さらに、平成27年7月に活動火山対策特別措置法（昭和48年法律第61号）が改正され、火山防災協議会への火山専門家の参画が必須となったことから、火山研究者には、社会防災的な知識を身に付けていることが望まれる。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

事業の目的 （平成28年公募要領より） 続き 2

以上より、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オンラインでの一元的流通を推進し、災害状況を即時的に把握し、火山活動の推移予測を提示することや火山噴火の発生確率を提示するなどの火山災害の軽減に資する火山研究の推進、広く社会で活躍する火山研究人材の裾野を拡大するとともに、火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材を育成することを目的として、「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」（以下「本プロジェクト」という。）を実施する。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

事業の目的（火山研究部分要点）

- ・ 水蒸気噴火の先行現象の解明・火山体構造からマグマや熱水の状態把握手法の開発等（課題B）
 - 短期的な火山噴火予測のための精度の向上を目指す
- ・ 噴火履歴や噴出物の分析（課題C）
 - 中長期的な噴火の可能性の評価手法の開発を進める
- ・ 先端的技術を新たに開発・導入し、全国の大学等に散在する要素技術を統合、観測技術の高度化や画期的な進展をもたらすような技術革新を目指す（課題B、課題C）
- ・ 集中的な機動観測研究体制の構築（課題B4）
- ・ 研究機関の枠を超えた火山観測データのオンラインでの一元的流通を促進する（課題A）
 - =>（課題A,B,B2,C,D,）
- ・ 火山災害軽減に資する“観測予測対策”一体的火山研究推進

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

事業の目的（人材育成部分要点）

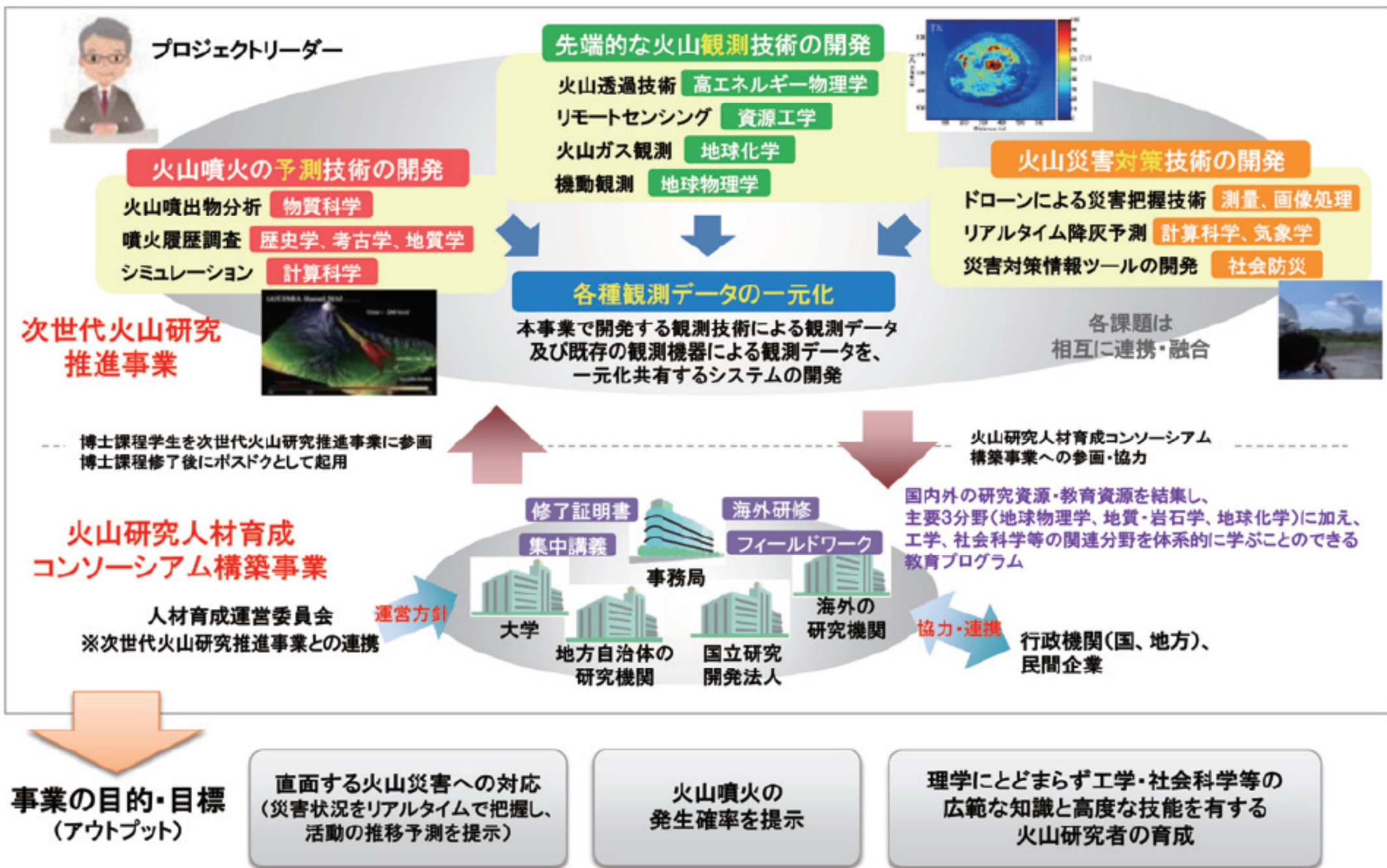
- ・火山現象を研究する火山学において、学問分野は地球物理学、地質・岩石学、地球化学の他、工学、社会科学など多岐の分野にまたがるが、それらを一つの大学で体系的に学ぶことのできる場が存在しない。
- ・火山防災協議会への火山専門家の参画が必須となったことから、火山研究者には、社会防災的な知識を身に付けていることが望まれる。

=>

火山研究者の育成：（人材育成コンソーシアム）

- ・広く社会で活躍する火山研究人材の裾野を拡大する。
- ・火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材を育成する。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト



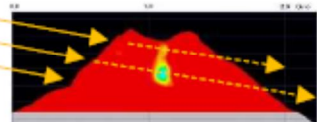
次世代火山研究推進事業

◆次世代火山研究推進事業

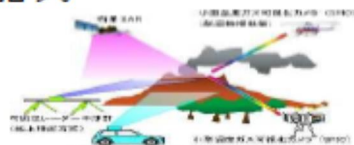
- 次世代火山研究推進事業では、分野を融合した、先端的な火山研究を実施。
- 令和元年度は、観測・予測等の技術開発や、各地の火山で火山ガス観測や物理観測、火山噴出物の解析、トレンチ掘削の集中調査等を実施した。
- 令和2年度は、引き続き各課題において調査分析やシステム開発等を進めている。

先端的な火山観測技術の開発

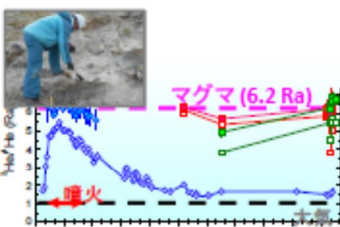
- 新たな火山観測技術や解析手法等を開発し、噴火予測の高度化を目指す。



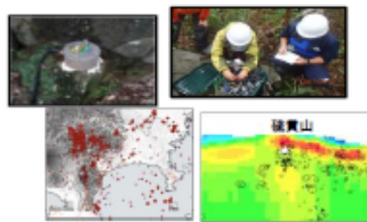
素粒子ミュオンを用いた火山透視技術の開発



リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発



火山ガス観測・分析による火山活動推移把握技術の開発



多項目・精密観測、機動的観測による火山内部構造・状態把握技術の開発

火山観測に必要な新たな観測技術の開発



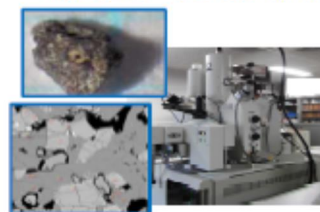
桜島/ヒラ山観測点での長期連続観測



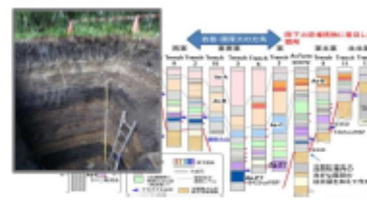
位相シフト光干渉法による電氣的回路を持たない火山観測方式の検討及び開発

火山噴火の予測技術の開発

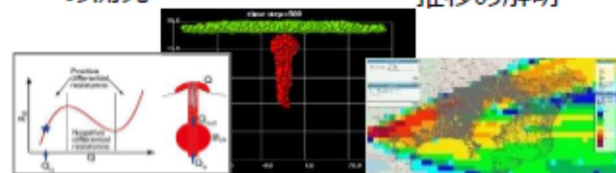
- 噴火履歴の解明、噴出物の分析（噴火事象の解析）を実施し、得られた結果をもとに数値シミュレーション精度を向上させ、噴火予測手法の向上、噴火事象系統樹の整備等を目指す。



噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発



ボーリング、トレンチ調査、地表調査等による噴火履歴・推移の解明



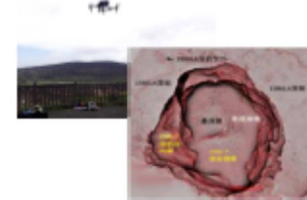
数値シミュレーションによる噴火ハザード予測（マグマ移動、噴火ハザードシミュレーション）

各種観測データの一元化

- 火山観測データ等のデータネットワークの構築により、火山研究や火山防災への貢献を目指す。
- 本プロジェクトで取得したデータのほか、火山分野のデータ流通を可能なものから順次共有を進める。
- 平成30年度に運用を開始。データの充実及びシステムの改良を引き続き進めていく。

火山災害対策技術の開発

- 噴火発生時に状況をリアルタイムで把握し、推移予測、リスク評価に基づき火山災害対策に資する情報提供を行う仕組みの開発を目指す。



ドローン等によるリアルタイムの火山災害把握



火山災害対策のための情報ツールの開発



リアルタイムの火山灰状況把握及び予測手法の開発



火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

- 最先端の火山研究を実施する大学や研究機関、火山防災を担当する国の機関や地方自治体などからなるコンソーシアムを構築。
- 受講生が所属する大学にとどまらない学際的な火山学を系統的に学べる環境を整えることで、次世代の火山研究者を育成する。

➤ 実施内容

- ✓ 主要3分野（地球物理学、地質・岩石学、地球化学）の専門科目の授業
- ✓ 火山学セミナー（工学、社会科学等）
- ✓ フィールド実習（国内／海外）
- ✓ インターンシップ 等



火山学セミナー



フィールド実習



海外フィールド実習
(ストロンボリ山)

- 平成28～30年度、62名の受講生を受け入れ令和元年度、新たに21名の受講生を受け入れ
- 平成30年度までの修了者数：
基礎コース55名, 応用コース26名
- 令和元年度より、主に博士課程の学生を対象とする発展コースを新設。国内外での実践的な実習や、最先端の火山研究及び社会科学当の講義を提供

<令和元年度の主な実施状況>

6月 海外研修（イタリア ストロンボリ山）
9月 樽前山フィールド実習
10月・2月 海底火山探査実習
11月 海外研修（台湾 大屯火山）

- ・ 火山学セミナー／火山学特別セミナー（社会科学系）
- ・ インターンシップ

コンソーシアム参画機関（令和2年3月末現在）

代表機関：東北大学

参加機関：北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、九州大学、鹿児島大学、神戸大学

協力機関：信州大学、秋田大学、広島大学、茨城大学、首都大学東京、早稲田大学、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、
気象庁、国土地理院

協力団体：北海道、宮城県、長野県、神奈川県、山梨県、岐阜県、長崎県、鹿児島県、日本火山学会、
イタリア大学間火山コンソーシアム（CIRVULC）、日本災害情報学会、アジア航測株式会社、株式会社NTTドコモ

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト（中間評価結果）

	「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」 開始時の構想	構想実現のための個別課題		中間 評価※
データ 流通	国際データベース規格による多項目観測データの一元化	A	各種観測データの一元化	A
観測	- 火山体内部構造観測技術の開発 - 遠隔からの観測技術の開発 - 多項目観測データのリアルタイム処理技術の開発	B-1	新たな技術を活用した火山観測の高度化	A
		B-2	リモートセンシングを活用した火山観測技術の開発	S
		B-3	地球化学的観測技術の開発	S
		B-4	火山内部構造・状態把握技術の開発	S
		B2-1	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	A
		B2-2	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	A
予測	- 物質科学に基づく予測手法の高度化 - シミュレーションによる予測手法の開発 - 火山噴火の発生確率の算出	C-1	火山噴出物分析による噴火事象分岐予測手法の開発	S
		C-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	S
		C-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	A
対策	- 火山災害のリアルタイム把握・評価技術の開発 - 火山災害対策のための情報ツールの開発	D-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	A
		D-2	リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発	S
		D-3	火山災害対策のための情報ツールの開発	A
人材 育成	- 火山観測研究の根幹をなす3分野（地球物理学、地質学、地球化学）に関する研究者の育成 - 火山防災協議会等において科学的な知見を助言する専門家としての役割も十分に果たすことのできる、社会科学等の広範な知識及び高度な技能を有する火山研究人材の育成	火山研究人材育成コンソーシアム構築事業 ・コンソーシアムの構築 ・次世代火山研究者育成プログラムの実施		S

※令和元年度に実施

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

次世代火山研究・人材育成 総合プロジェクト



趣旨：

- ・火山災害軽減に資する、“観測・予測・対策”の一体的な火山研究の推進
- ・火山研究者の育成

ポイント（まず第1期）：

連携体制を構築し、共同研究拡大及び人材育成を推進するための
仕組み作り・体制作り（システム化）

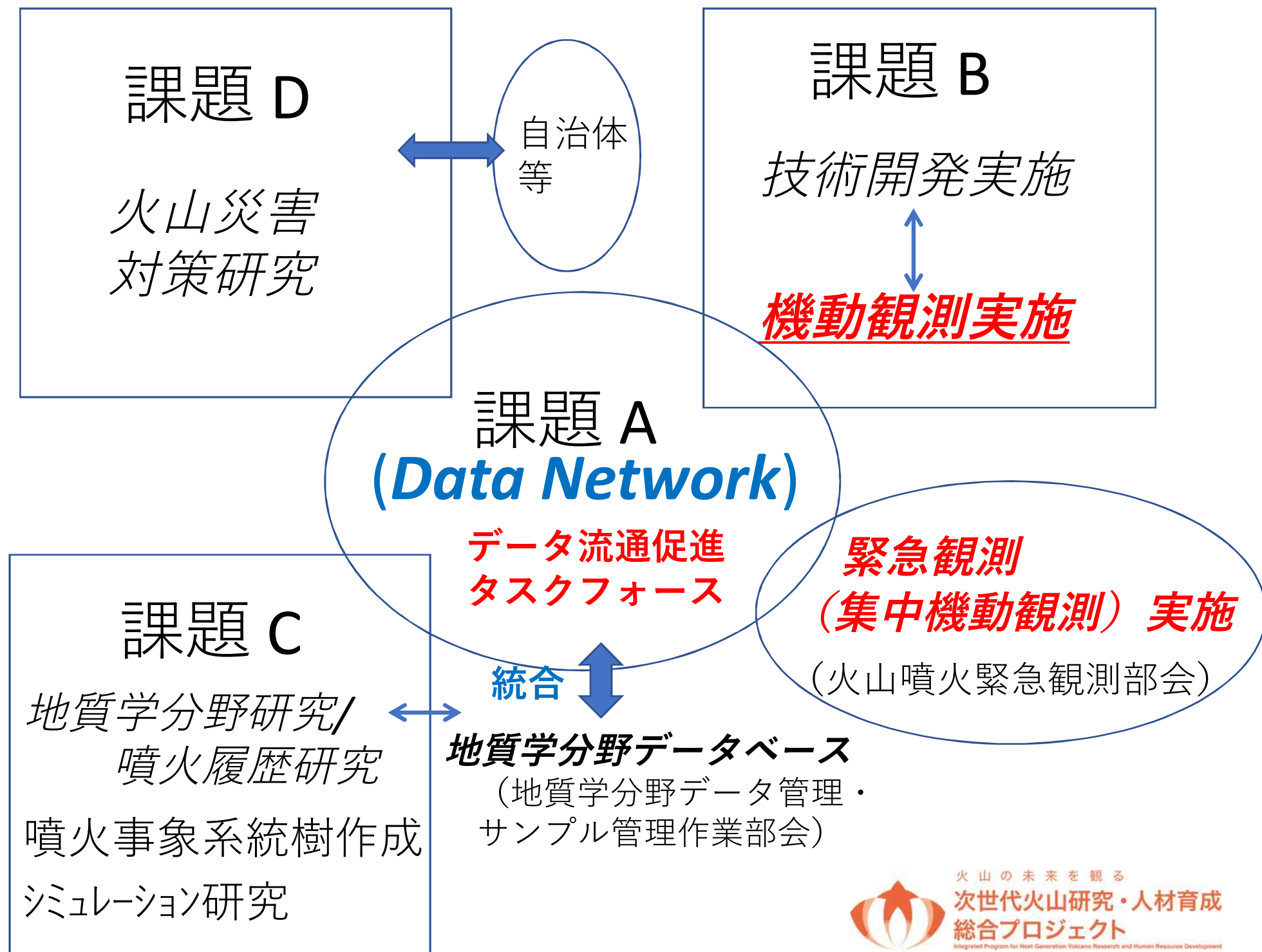
課題：

情報共有と意見交換・討議の推進；



総合協議会、運営委、研究会議、勉強会、フォーラム等

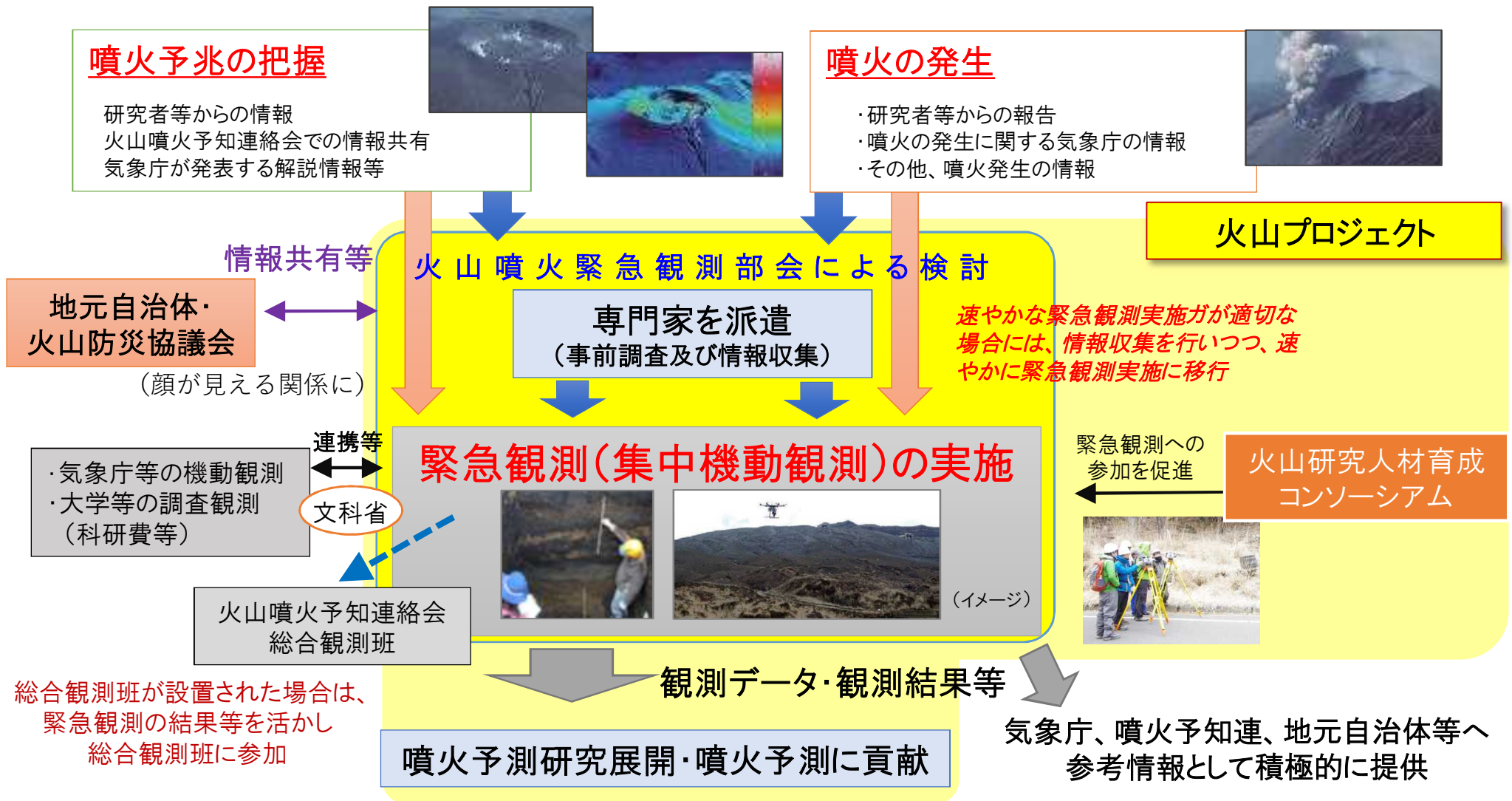
(共同活動の実施)



火山噴火緊急観測(集中機動観測)の実施

噴火の予兆が把握された場合や噴火が発生した際、火山プロジェクトとして緊急観測(集中機動観測)を実施

⇒ 得られた情報・観測成果をもって、火山噴火に対する減災・防災に貢献



火山噴火に対する減災・防災に貢献

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトについて（私見的考察）

- (I) 次世代火山研究プロジェクト：多分野研究から成り、テーマ毎の課題設定。
「テーマ間の連携展開＝＞“観測・予測・対策”の総合研究」として減災・防災に資することを期待；しかしそれを推進する、“全体で纏まってる活動を具体化する仕組み・推進方策”未整備。

○現状：

各課題毎の研究展開として着実に進捗し、成果獲得（中間評価）
課題内サブテーマ間連携は進みつつある；分野毎の構成要素結実中

○課題：

課題間の連携展開＝＞次世代プロジェクトとしての総合展開
・運営委、研究会議、勉強会、フォーラム等で交換・討議を推進
・課題Aによるデータネットワークによる情報共有と発信；
分野横断による、データ利活用タスクフォースにて構築推進 等

○方策：分野横断による、プロジェクト全体としての共同活動の推進

例：緊急観測（集中機動観測）の実施等（次世代事業にて得られた基盤
研究をベースに、“観測・予測・対策”への応用・実地研究の場として有効）

実施制度は策定し得たが、実施に向けた実施体制・実施予算等に課題（必要）

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトについて（私見的考察）

(I) 次世代火山研究プロジェクト（続）：

火山研究推進に向け、テーマを深く掘り下げて展開を図るテーマ別課題設定は妥当であり、中間評価でも評価されたように、継続して発展展開を図ることが重要と考えられる。

さらに、各課題成果をもとに連携統合し、一体的な総合プロジェクト展開に発展することが期待される。しかし、総合化を推進する体制・仕組みなどの配慮は本事業に含まれておらず、各課題の延長線上での到達には困難が多い。統合的な推進体制整備及びその予算面などへの配慮が有効と考えられる。

(II) 人材育成プロジェクト：多大学から成るコンソーシアムとして設定

火山研究維持・推進の基盤・根源となる取り組みであり、プロジェクト。実施期間の枠を超えて長期的な展開が必要である；検討が望まれる。

○現状：

修士課程学生の履修を想定した基礎・応用コースのカリキュラム及び運営体制を確立し、運営実績を蓄積。さらに、博士課程学生の履修を想定する発展コースを増設し、火山技術者ならびに火山研究者の育成に向けた育成体制を構築。社会科学融合も推進。着実な展開状況である（中間評価）。15