１．研究概要の説明

（1）研究者別の概要

サブテーマ１「新たな技術を活用した火山観測技術の高度化」

所属機関・部局・職名	氏名	分担した研究項目及び研究成果の概要	研究実施期間	配分を受けた研究費	間接経費
東京大学・地震研究所教授	田中　宏幸	①ミュオグラフィ技術の高度化に関わる研究開発 a. 新たな技術を活用した火山観測の高度化に関わる技術開発 b. 技術検討会の実施②ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発ａ．ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発ｂ．技術検討会の実施 ③次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの総合推進 ａ．課題Ｂ「先端的な火山観測技術の開発」の包括的な推進 ｂ．サブテーマ１「新たな技術を活用した火山観測の高度化」の推進 ④ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動 a. ミュオグラフィの正しい理解展 b. 大阪市立科学館普及啓発 c. 公開講演会 d. ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動 e. WEB 等を活用した情報発信 ①a)自動処理システムの高速化、大容量化を進めた。2019年、昭和火口から南岳火口への噴火推移のタイミングで昭和火口の下にプラグ様の高密度物質が形成されていることが分かった。更に、口径を拡大することで時間分解能を上げた結果、南岳火口下にプラグ形成を示唆する高密度構造物の成長が見られた。 b)技術検討会を実施した。 ②a)リアルタイムに桜島浅部の透視画像を一日一枚提供する環境を整えた。更に、機械学習による噴火判定プログラムを開発した。b)技術検討会を実施した。 3)本課題の分担責任者会議を開催した。4) ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動 a) ミュオグラフィの正しい理解展を実施した。b) 大阪市立科学館でミュオグラフィ観測装置並びに解説パネルを	R2.4.1 ～ R3.3.31	26,058,000	6,013,384

		引き続き展示した。 c）一般向け公開講演会を大阪府にて実施した。 d）ポスター制作などを行い、展示した。 e）WEB 等やバーチャルギャラリーを活用した一般への情報発信や普及啓発を行った。			
東京大学・医学部　特任教授 同上　特任准教授	林　直人 吉川　健啓	②ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発 a．ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発 b．技術検討会の実施。	R2.4.1 ～ R3.3.31	－	－
関西大学・総合情報学部　教授	林 武文	④ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動 a. ミュオグラフィの正しい理解展 b. 大阪市立科学館普及啓発 c. 公開講演会 d. ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動 e. WEB 等を活用した情報発信	R2.4.1 ～ R3.3.31	－	－
ハンガリー科学アカデミー・ウィグナー物理学研究センター　グループリーダー	Varga Dezso	①ミュオグラフィ技術の高度化に関わる研究開発 a. 新たな技術を活用した火山観測の高度化に関わる技術開発 b. 技術検討会の実施	R2.4.1 ～ R3.3.31	－	－

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」

所属機関・部局・職名	氏名	分担した研究項目及び研究成果の概要	研究実施期間	配分を受けた研究費	間接経費
国立研究開発法人防災科学技術研究所・火山研究推進センター・研究統括	小澤　拓	サブテーマ２の業務主任者を務めるとともに可搬型レーダー干渉計と衛星 SAR による精密地殻変動観測技術の開発を行いDDS方式の信号発生器の有用性に関する調査、可搬型レーダー干渉計の計測実験、Manborne SAR 方式の改良にむけた検討、衛星SAR 自動解析システムの開発を行った。	R2.4.1～R3.3.31	80,674,000	18,617,000
同　主任研究員	實渕　哲也	サブテーマ２の火山表面現象遠隔観測技術の開発業務をとりまとめるとともに、SPIC-UC、SPIC-C、ISH、SPIC-SS の開発とスペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測を担当し、各装置のフィールドタイプの開発、SPIC プロトタイプによる火山試験観測、各装置の小型化に関する概念設計作業、画像分光用小型干渉計の設計製作、多入射角時系列データによる地熱地帯の熱源分布推定手法の開発及び大型試料スキャンステージの検討、構築、スペクトル計測を行った。			
同　主任研究員	三輪　学央	サブテーマ２の火山表面現象遠隔観測技術の開発のスペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測を分担し、大型試料スキャンステージの検討、構築、スペクトル計測を行った。			
同　契約研究員	長井　雅史	サブテーマ２の火山表面現象遠隔観測技術の開発のスペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測を分担し、大型試料スキ			

同　契約研究員 同　契約研究員	姫松　裕志 河野　裕希	ャンステージの検討、構築、スペクトル計測を行った。 サブテーマ２の研究テーマのうち可搬型レーダー干渉計と衛星 SAR による精密地殻変動観測技術の開発を行い、蔵王山、吾妻山の衛星 SAR データ解析事例の結果を得たほか、可搬型レーダー干渉計の計測実験と観測結果のシミュレーション手法に関する検討を行った。 サブテーマ２の研究テーマのうち、可搬型レーダー干渉計の開発に係る GNSS 観測の精度評価手法についての検討を行った。			
国立大学法人東京大学・地震研究所・准教授	青木　陽介	サブテーマ２の研究テーマのうち、衛星 SAR による精密地殻変動観測技術の開発に関して、PIXEL データを本課題で利用するためのストレージサーバーの運用、衛星 SAR を用いた有珠山とアンブリム火山の地殻変動解析に関する結果を得た。	R2.4.1～R3.3.31	4,290,000	990,000
気象庁気象研究所・主任研究官	奥山　哲	サブテーマ２の研究テーマのうち、衛星 SAR による精密地殻変動観測技術の開発に関して PIXEL データを本課題で利用するためのストレージサーバーの構築・運用を行った。	R2.4.1～R3.3.31	－	－
国立大学法人北海道大学・准教授	高田　陽一郎	サブテーマ２の研究テーマのうち、衛星 SAR による精密地殻変動観測技術の開発に関し、PIXEL グループの代表者として、本課題との連携を担当した。	R2.4.1～R3.3.31	－	－

サブテーマ３「地球化学的観測技術の開発」

所属機関・ 部局・職名	氏名	分担した研究項目 及び研究成果の概要	研究 実施 期間	配分を 受けた 研究費	間接 経費
東京大学 大学院総合文化研究科 准教授 同 特任研究員 同 大学院生 大学院理学系研究科 准教授 同 大学院生 大気海洋研究所 特任助教 同 教授 同 特任研究員 教養学部 学部学生	角野 浩史 小長谷 智哉 服部 佑樹 森 俊哉 大野 鷹士 鹿児島 渉悟 佐野 有司 外山 浩太郎 滝口 孝寛	サブテーマ３の研究テーマのうち「火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発」を行い、各火山における平常時の火山ガス放出状況に関する知見を蓄積するとともに、オンサイトヘリウム同位体比分析のための技術開発を進展させた。	R2.4.1～ R3.3.31	17,784,219	4,104,050
東海国立大学機構名古屋大学 大学院環境学研究科 教授 同 パートタイム勤務職員 同 パートタイム勤務職員	角皆 潤 伊藤 昌稚 新宮原 諒	サブテーマ３の研究テーマのうち「水蒸気同位体比分析」を行い、噴煙中の水蒸気の水素・酸素同位体比から、火山ガス中のマグマ起源の水と地下水の混合比を明らかにするとともに、ドローン等に搭載して自動で噴煙を採取する装置の開発を進めた。	R2.4.1～ R3.3.31	8,189,520	1,889,889
東海大学 理学部 教授 同 特定研究員	大場 武 沼波 望	サブテーマ３の研究テーマのうち「活火山の地球化学的モニタリング」を行い、箱根山、霧島硫黄山、草津白根山等において、従来の手法による火山ガスの採取・分析を繰り返し実施し、地震活動などに見られる火山活動の盛衰とともに火山ガス組成が変動することを明らかにした。	R2.4.1～ R3.3.31	6,370,000	1,470,000
気象庁・気象研究所 火山研究部第三研究室 室長 同 研究官	菅野 智之 谷口 無我	サブテーマ３の研究テーマのうち「火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発」と「活火山の地球化学的モニタリング」において、各火山における火山ガス採取に協力した。	R2.4.1～ R3.3.31	－	－
大阪大学 大学院理学研究科 教授	豊田 岐聡	サブテーマ３の研究テーマのうち「火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発」において可搬型ヘリウム同位体	R2.4.1～ R3.3.31	－	－

		比分析装置の開発にかかる助言を行った。			
九州大学 大学院理学研究院 准教授	石橋 純一郎	サブテーマ３の研究テーマのうち「火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発」において霧島山硫黄山における試料採取に協力した。	R2.4.1～ R3.3.31	－	－

サブテーマ４「火山内部構造・状態把握技術の開発」

所属機関・ 部局・職名	氏名	分担した研究項目 及び研究成果の概要	研究 実施 期間	配分を 受けた 研究費	間接 経費
東京大学・地震研究所・教授 同・教授 同・助教	森田　裕一 大湊　隆雄 小山　崇夫	サブテーマ４の三宅島機動観測を行い地震活動、地下比抵抗構造、地電位分布等の情報を得て、三宅島の噴火切迫性評価に資する情報を得た。 火山性地震活動総合解析システムの開発を進め、三宅島の地震活動に適用した。 事業を円滑に進めるために火山機動観測に必要な観測機器を計画通り導入した。また、課題Ｂ及びサブテーマ４の総括･他を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	22,578,129	5,210,337
北海道大学・理学研究院・教授 同・教授 同・助教	橋本武志 青山　裕 田中　良	サブテーマ４の有珠山機動観測の準備を行い土壌ガス分布を調査するとともに、2021 年度実施の機動観測の準備を行った。また、地下比抵抗・熱水流動解析システムの開発を東工大と共同で進めた。	R2.4.1～ R3.3.31	3,250,000	75,000
東北大学・理学研究科・教授 同・准教授 同・助教	三浦　哲 山本　希 市來　雅啓	サブテーマ４の蔵王山機動観測を行い、地下比抵抗構造、地震活動、地盤変動等の調査を実施し噴火切迫性評価に資する情報を得た。 また地震波動場連続解析システムの開発を進めた。	R2.4.1～ R3.3.31	27,926,567	6,444,592
東京工業大学・理学院・准教授 同・講師	神田　径 寺田　曉彦	サブテーマ４の草津白根山機動観測を行い、地下比抵抗構造、地震活動、地盤変動等の調査を実施し、噴火切迫性評価に資する情報を得た。また、地下比抵抗・熱水流動解析システム、遠隔熱情報解析システムの開発を北大と共同で進めた。	R2.4.1～ R3.3.31	9,620,000	2,220,000
九州大学・理学研究院・准教授 同・教授 同・教授 同・准教授	相沢　広記 清水　洋 松本　聡 松島　健	サブテーマ４の霧島山機動観測を行い、地下比抵抗構造、地震活動、地盤変動等の調査を実施し、噴火切迫性評価に資する情報を得た。 また、地震計アレイデータ解析システムの開発と進めた。地下比抵抗・熱水流動解析システム、遠隔熱情	R2.4.1～ R3.3.31	2,275,000	525,000

		報解析システムの開発を東工大に協力して進めた。			
神奈川県温泉地学研究所・ 主任研究員 同・主任研究員	本多　亮 行竹　洋平	サブテーマ４の箱根山機動観測を行い、地震波速度構造の調査を実施し、噴火切迫性評価に資する情報を得た。	R2.4.1～ R3.3.31	1,300,000	300,000
神戸大学海洋底探査センター・教授	金子　克哉	サブテーマ４の霧島山機動観測を実施する九大に協力して、地質情報の取得を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	650,481	150,111
名古屋大学・環境学研究科・教授	山岡　耕春	サブテーマ４の火山性地震活動総合解析システムの開発に必要なデータの集積を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	636,823	146,959
鹿児島大学・理工学研究科・教授 同・准教授	中尾　茂 八木原　寛	サブテーマ４の霧島山機動観測を実施する九大に協力し、広域の地盤変動調査を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	650,000	150,000
気象庁・地震火山部・火山対策官	長谷川嘉彦	サブテーマ４と気象庁との連携を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	―	―

(2)　研究実施日程

サブテーマ１「新たな技術を活用した火山観測技術の高度化」

研究実施内容	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①ミュオグラフィ技術の高度化に関わる研究開発												
a. 新たな技術を活用した火山観測の高度化に関わる技術開発	←											→
b. 技術検討会の実施												△
②ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発												
a. ミュオグラフィ観測のデータ処理の自動化に関わる研究開発	←											→
b. 技術検討会の実施												△
③次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの総合推進												
a. 課題Ｂ「先端的な火山観測技術の開発」の包括的な推進									△			△
b. サブテーマ１「新たな技術を活用した火山観測の高度化」の推進									△			△
④ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動												
a. ミュオグラフィの正しい理解展							↔	↔				
b. 大阪市立科学館普及啓発	←											→
c. 公開講演会							△					

d.ミュオグラフィの正しい理解の社会への普及活動							←→					
e.WEB 等を活用した情報発信	←											→

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」

研究実施内容	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
① 可搬型レーダー干渉計と衛星SAR による精密地殻変動観測技術の開発												
a. 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	←											→
b. 衛星SARによる火山性地殻変動データベースに関する技術開発	←											→
② 火山表面現象遠隔観測技術の開発												
a. SPIC-UC、SPIC-C、ISH、SPIC-SSの開発	←											→
b. スペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測	←											→

サブテーマ３「地球化学的観測技術の開発」

業務項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発												
a.プロジェクトの総合推進	←											→
b.マグマ起源ヘリウム・二酸化炭素測定に関わる技術開発	←											→
②水蒸気同位体比分析												
a.噴煙中の水蒸気同位体比分析に関わる技術開発	←											→
b.自動噴煙試料採取装置の製作	←											→
③活火山の地球化学的モニタリング	←											→

サブテーマ４「火山内部構造・状態把握技術の開発」

業務項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
機動的な観測及び電磁気構造探査による高精度な火山内部構造・状態の把握												
ａ．草津白根火山における機動観測	←											→
ｂ．蔵王火山における機動観測	←											→
ｃ．有珠山における機動観測準備	←											→
ｄ．三宅島における機動観測	←											→
ｅ．霧島火山における機動観測	←											→

ｆ．箱根火山における機動観測	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
火山噴火切迫度評価に有用な各種ツールの開発												
ａ．地震計アレイ解析システムの開発	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
ｂ．地下比抵抗・熱水流動解析システムの開発	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
ｃ．火山性地震活動総合解析システムの開発	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
ｄ．遠隔熱情報解析システムの開発	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
ｅ．地震波動場連続解析システムの開発	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
③　プログラムの総合推進												
ａ．課題「先端的な火山観測技術の開発」の包括的な推進										△		
ｂ．サブテーマ「火山内部構造・状態把握技術の開発」の推進				△						△		
ｃ．機動的な観測に利用する観測機材の整備	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
ｄ．課題Ａで取り組むデータ一元化への協力	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→