

1. 研究概要の説明

課題 C では国内の主要な活火山を対象に噴火履歴の解明と噴火事象の解析を行い、得られた情報を数値シミュレーションで解析することによって噴火の予測技術を開発する。そして事象分岐判断基準が伴った噴火事象系統樹を整備するとともに、噴火発生確率の算出に向けた検討を行う。本課題は、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」、サブテーマ 2:「噴火履歴調査による中長期噴火予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成」、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」の 3 つのサブテーマの研究が並行して、かつ密に連携しながら実施される。

(1) 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

本サブテーマでは、噴火の過程が既知である歴史時代の噴火の噴出物の解析を行い、深度(圧力)・温度・含水量といったマグマ溜りの状態、噴火に先立つマグマ混合から噴火までの時間スケール、マグマの上昇開始から噴火開始までの時間スケールを明らかにする。この際、本研究で新たに得るデータに加えて、既存の研究成果も適宜参照して、火山噴出物から噴火事象分岐予測判断を行う基準を検討する。プロジェクト期間中に 10 火山について研究を行うとともに、それ以外に課題 C サブテーマ 2 と連携して噴火履歴調査で収集した試料の一部の解析も行う。さらに、より多くの火山噴出物の分析データを収集し噴火事象分岐予測に資するため、分析・解析プラットフォームを整備し、広く火山研究者や学生に開放するための利用環境の整備を行う。

(2) サブテーマ 2: 噴火履歴調査による中長期噴火予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成

本サブテーマでは、活動的であることや噴火した際の社会的影響が大きいこと等を考慮して選定した 26 の重点火山を中心に、主として地質学のおよび物質科学的手法に基づいて長期的な噴火履歴を明らかにし、さらに個々の噴火の様式とその推移を可能な限り詳細に解明する。また最重点火山として 5 火山を選定し、ボーリング掘削やトレンチ調査を集中的に実施して、より高精度の噴火履歴を解明する。このような作業を経て各対象火山について高精度の時間-噴出物量図(階段図)を作成するとともに、噴火履歴に対応する噴出物の物質科学的解析に基づいたマグマプロセスの解明を行い、個々の火山で中長期噴火予測、および事象分岐確率の入った噴火事象系統樹の作成を目指す。

(3) 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

本サブテーマでは、火山噴火発生確率の定量化に向けて、演繹的(決定論的)手法による確率計算手法の開発を行う。本事業の 7 年目までは、火山噴火予知・火山災害評価のための個別の事象についてのモデル化と数値シミュレーション技術を開発する。その際、それぞれの事象を支配するパラメータの洗い出しと、その感度解析を行う。なお、特に火山現象を直接的に支配する物性パラメータの把握が不十分であるため、実験的手法を用いて物性モデルの開発も実施し、その成果を数値シミュレーションに取り込む。本事業の 8~10 年目では、各事象の発生条件について、感度解析の結果を踏まえて、もっともらしいパラメータ範囲での事象発生条件を抽出し、火山ハザード評価システムおよびマグマ移動過程評価システムを開発する。また、多パターンの数値シミュレーションの実施を踏まえた、事象分岐確率の提示を行い、一元化システムでの運用に移行する。

(1) 研究者別の概要

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
国立大学法人東京 大学地震研究 所・准教授	安田 敦	【サブテーマ1】 <分析解析プラットフォーム の構築> 分析補助ツールや解析ツ ールを整備した。取得したデ ータについて一部の公開を 開始した。 <噴出物の解析> 富士山、雲仙、西之島の試 料分析をおこないマグマ供 給系について検討した。	R2.4.1～ R3.3.31	15,960, 460	4,788,1 38
学校法人早稲田 大学・准教授	鈴木 由希	【サブテーマ1】 <噴出物の解析> 榛名火山におけるカルデラ 噴火（45ka）と二ツ岳渋 川噴火（5C 末～6 C 初 頭）の双方が、結晶に富む マッシュ状珪長質マグマが 苦鉄質マグマにより再流動 化され発生したことを明ら かにした。	R2.4.1～ R3.3.31	500,00 0	150,00 0
学校法人常葉大 学・教授	嶋野 岳人	【サブテーマ1】 <噴出物の解析> 諏訪之瀬島火山 1813 年噴 出物の細分層序試料の分析 により、噴火推移に伴うガ ラス・鉱物組成変化を明ら かにした。また、桜島にお ける連続採取試料解析によ るデータ蓄積を進めた。	R2.4.1～ R3.3.31	500,00 0	150,00 0
国立大学法人静 岡大学・准教授	石橋 秀巳	【サブテーマ1】 <噴出物の解析> 宝永噴火の深成岩捕獲岩の 分析から、富士山地下の 様々な深さに複数のケイ長 質マグマだまりが存在する ことがわかった。伊豆大室 山噴火の噴出物の石基組織 解析から、同噴火の火道浅 部過程を明らかにした。	R2.4.1～ R3.3.31	499,34 5	149,80 3
国立大学法人熊 本大学・特任教 授	長谷中 利 昭	【サブテーマ1】 <噴出物の解析> 先阿蘇火山岩類について立 野、新所地区において詳し い層序を確立した。また、 完新世後期の玄武岩質マグ マの揮発性成分含有量を決 定し、存在深度および脱ガ ス深度を推定した。加え て、阿蘇カルデラ形成噴火 の給源情報、およびマグマ の特徴を探るため予察的調 査をおこなった。	R2.4.1～ R3.3.31	500,00 0	150,00 0

国立大学法人東北大学・教授	中村 美千彦	【サブテーマ1】 <噴出物解析手法開発> 桜島火山大正噴火軽石を用いた石基微結晶の晶出条件を決定する実験をおこなった。 噴火休止期に火口から放出される高濃度火山ガスの到達範囲をマッピングする手法を開発した。	R2.4.1～ R3.3.31	200,000	60,000
国立研究開発法人産業技術総合研究所・主任研究員	東宮 昭彦	【サブテーマ1】 <噴出物の解析> 有珠火山 2000 年噴出物中の鉱物、特に元素拡散の速い磁鉄鉱に着目し、その累帯構造の分析・解析をおこなった。噴火をトリガーし得る高温マグマ混入の証拠は見られず、むしろ上昇中の冷却を示唆する結果が得た。	R2.4.1～ R3.3.31	1,006,614	221,455
同・主任研究員	宮城 磯治	【サブテーマ1】 <噴出物解析手法開発> 阿蘇の噴出物の分析値(他予算)と熱力学計算結果を比較し、阿蘇4の珪長質マグマ生成に必要な量の水に乏しい玄武岩マグマが、中岳程度の脱ガス活動が数万年継続すると生じうることを示した。	R2.4.1～ R3.3.31		
北海道大学大学院理学研究院教授	中川 光弘	【サブテーマ2】 サブテーマ2の研究課題の総合推進および課題C全体のとりまとめを行った。また、ボーリング掘削調査をとりまとめ、アトサヌプリ・有珠山・阿蘇山で実施した。さらに、摩周・アトサヌプリ・羊蹄山・有珠山・秋田駒ヶ岳について噴火活動履歴の研究を行い、その詳細を明らかにした。そして、ボーリングコア試料の保管・管理システムの構築を行い、コア試料の集約を開始した。	R2.4.1～ R3.3.31	42,725,365	12,817,614
同 准教授	栗谷 豪	【サブテーマ2】 マグマ変遷解析センターの統括および分析技術開発を行い、U-Th 放射非平衡法を確立した。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 助教	吉村 俊平	【サブテーマ2】 マグマ変遷解析センターにおける技術開発を行い、樽前山について FT-IR を用いた揮発性成分組成に基づくマグマシステムの構築を行	R2.4.1～ R3.3.31		

		った。			
同 技術専門職員	松本 亜希子	【サブテーマ2】 十勝岳・有珠山について噴火活動履歴の研究を行い、その詳細を明らかにした。また、マグマ変遷解析センターのユーザー受入れを行った。	R2.4.1～ R3.3.31		
秋田大学 大学院国際資源 学研究科 教授 教育文化学部 教授	大場 司 林 信太郎	【サブテーマ2】 鳥海山・栗駒山のトレンチ調査による噴火事象分岐の研究を行い、火山活動史について精度の高い結果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	1,923,077	576,923
山形大学 理学部 教授	伴 雅雄	【サブテーマ2】 蔵王山・鳥海山の噴火履歴及びマグマ供給系解明の研究を行い、蔵王山のテフラ層序とマグマ供給系、西鳥海山の形成史とマグマ供給系に関する結果を得た。	R2.4.1～ R3.3.31	2,692,308	807,692
同 准教授	常松 佳恵	【サブテーマ2】 蔵王山・吾妻山の噴火履歴解明の研究を行い、蔵王山1895年噴火の投出岩塊の分布と噴出条件についての結果等を得た。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 助教	井村 匠	【サブテーマ2】 鳥海山・蔵王山・吾妻山の噴火履歴解明の研究を行い、蔵王山の1895年噴火等の水蒸気噴火噴出物の試料採取を進めた。	R2.4.1～ R3.3.31		
茨城大学 大学院理工学研究科 准教授	長谷川 健	【サブテーマ2】 摩周・那須岳・三宅島の長期噴火履歴およびマグマ変遷に関する基礎研究を行い、各火山の詳細な噴火史やマグマ系に関する有益な研究成果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	769,231	230,769
東京大学 地震研究所 准教授	前野 深	【サブテーマ2】 鬼界・伊豆大島・霧島山における地質学的研究を進め、従来よりも精度の高い噴火履歴や噴火推移に関する知見を得た。	R2.4.1～ R3.3.31	3,230,770	969,231
日本大学 文理学部地球科学科 教授	安井 真也	【サブテーマ2】 浅間山の噴火史の研究を行い、トレンチ掘削などの地質調査と年代測定に基づき高分解能での噴火履歴復元の結果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	1,692,308	507,692
同 特任教授	高橋 正樹	【サブテーマ2】 浅間山の噴火史の研究を行い、階段図および噴火事象	R2.4.1～ R3.3.31		

		系統樹の試作とその評価をすすめる結果が得られた。			
同 准教授	金丸 龍夫	【サブテーマ2】 浅間山の噴火史の研究を行い、トレンチ掘削などの地質調査と年代測定に基づき高分解能での噴火履歴復元の結果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31		
富山大学 学術研究部都市 デザイン学系 教授 同 准教授	石崎 泰男 川崎 一雄	【サブテーマ2】 中部日本・北関東の活火山の噴火履歴に関する調査を行い、研究対象である白山火山・妙高火山群・鷺羽池火山・志賀火山・草津白根火山において噴火履歴の見直しにつながる研究成果が得られた。特に、これまで活火山とされていなかった鷺羽池火山と志賀火山が、それぞれ2,700年前頃と500年前頃に噴火を起こした活火山であるという重要な結果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	2,307,6 93	692,30 7
熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター 教授	宮縁 育夫	【サブテーマ2】 阿蘇山の火山活動と噴火履歴に関する研究を行い、最新の噴火活動の推移が明らかになり、またボーリング掘削・トレンチ掘削調査によって噴火活動史についての知見が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	1,846,1 54	553,84 6
産業技術総合研究所 主任研究員 同 主任研究員 同 研究グループ長 同 研究員	石塚 治 川邊 禎久 井上 卓彦 有元 純	【サブテーマ2】 伊豆大島の研究を行い、沿岸部水深400m程度までの範囲で精密海底地形調査を13日間漁船傭船にて実施し、これまで未知の海底部における側火山体や溶岩流の分布を解明した。また沿岸陸上部の噴火年代の結果を得た。	R2.4.1～ R3.3.31	7,377,0 51	1,622,9 51
同 主任研究員 同 主任研究員	及川 輝樹 山崎 誠子	【サブテーマ2】 御嶽山の研究を行い、採取してある溶岩試料についてK-Ar及びAr/Ar年代測定を進め、完新世の噴火活動評価に資する年代測定データを得た。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 研究部門長 同 研究グループ長 同 研究員	伊藤 順一 石塚 吉浩 南 裕介	【サブテーマ2】 秋田焼山の研究を行い、山頂近傍の4地点で人力掘削調査を実施し、最近6,000年間の活動による少なくとも9枚の噴火堆積物を認識し、噴火履歴および活動推移に関するデータを得た。	R2.4.1～ R3.3.31		

同 研究グループ長 同 上級主任研究員 同 主任研究員 同 主任研究員 同 研究員	下司 信夫 宝田 晋治 古川 竜太 山崎 雅 松本 恵子	【サブテーマ2】 大規模噴火データベースの研究を行い、国内外の歴史時代に発生した VEI(火山爆発指数) > 5 クラスの大規模噴火推移に関する詳細データの収集を行うと共に、カルデラ形成を伴うクラスの大規模噴火の前駆活動と噴火推移を取りまとめ、閲覧可能なデータベースとして整備した。	R2.4.1～ R3.3.31		
筑波大学 大学院生命環境 科学研究科 教授	荒川 洋二	【サブテーマ2】 新島火山の噴火長期予測のための物質科学的研究（主に元素・同位体分析）を行い、過去に噴火したマグマに関する長期変化が明らかになった。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
山口大学 大学院創成科学研究科 教授 同 助教	太田 岳洋 辻 智大	【サブテーマ2】 九重山に関する噴火履歴調査、噴火推移調査を行い、54 ka 噴火の前駆的噴火の存在と噴火時の噴出中心の移動に関する結果が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
北海道教育大学 旭川校 准教授	佐藤 鋭一	【サブテーマ2】 雌阿寒岳の噴火履歴を明らかにする研究を行い、詳細な噴火履歴を構築することができた。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
信州大学 理学部地球学コース 准教授	斎藤 武士	【サブテーマ2】 焼岳・横岳・由布鶴見岳について、次年度以降の噴火履歴調査の事前準備を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
電力中央研究所 主任研究員	上澤 真平	【サブテーマ2】 羊蹄山についての噴火履歴に関する研究を行い、新たな知見が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
防災科学技術研究所 特別研究員	長井 雅史	【サブテーマ2】 ボーリングコア試料の保管・管理システムの構築を行い、コア試料の集約を開始した。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
株式会社エンバイオ・エンジニアリング 技術部長	和知 剛	【サブテーマ2】 秋田駒ヶ岳の噴火履歴調査を行い、新たな見解が得られた。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
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 副センター長	藤田 英輔	【サブテーマ3】 サブテーマ3全体の取りまとめを実施した。 ①b. マグマ移動過程シミュレーション技術開発で熱過程の導入、 ②c. ハザード評価システムの検討でグランドデザイン	R2.4.1～ R3.3.31	33,051, 401	7,627,2 46

		の検討を行った。			
同 主任研究員	三輪 学央	【サブテーマ3】 ①c. マグマ物性モデルの構築で結晶化モデル構築のための室内実験と火道流モデルへの適用の検討を行った。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 契約研究員	黒川 愛香	【サブテーマ3】 ①c. マグマ物性モデルの構築火山性流体のレオロジーモデル構築のための実験を実施した。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 契約研究員	長井 雅史	【サブテーマ3】 ①c. マグマ物性モデルの構築で結晶化モデル構築のための室内実験を実施した。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 契約研究員	志水 宏行	【サブテーマ3】 ②c. ハザード評価システムの検討で火砕流シミュレーションの開発、火山ハザード評価システムの開発を実施した。	R2.4.1～ R3.3.31		
国立大学法人東北大学大学院理学研究科 教授	西村 太志	【サブテーマ3】 ①a. 噴火機構シミュレーション技術開発で、事象分岐の検知可能性評価を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	2,260,677	521,694
同 准教授	小園 誠史	【サブテーマ3】 ①a. 噴火機構シミュレーション技術開発で、火道流モデルによるシミュレーションを実施し、事象分岐を支配するパラメータ依存性を明らかにした。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 准教授	奥村 聡	【サブテーマ3】 ①a. 噴火機構シミュレーション技術開発および①c. マグマ物性モデルの構築で、結晶化実験と火道流モデルの結合を検討した。	R2.4.1～ R3.3.31		
国立大学法人東京大学 地震研究所火山噴火予知研究センター 准教授	鈴木 雄治郎	【サブテーマ3】 ②b. 噴煙柱ダイナミクスモデルの開発で噴煙ダイナミクスと火山灰輸送をカップリングした SK-3D モデルによる大規模シミュレーションを実施した。	R2.4.1～ R3.3.31	2,789,602	643,754
同 准教授	前野 深	【サブテーマ3】 ②c. ハザード評価システムの検討で各シミュレーターの導入の検討を行った。	R2.4.1～ R3.3.31		
気象庁気象研究所火山研究部 室長	小久保 一哉	【サブテーマ3】 ①b. マグマ移動過程シミュレーション技術開発で地震・地殻変動データによる評価を行った。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—

同 室長	新堀 敏基	【サブテーマ3】 ②a. 降灰ハザード予測モデルの開発で新しい移流拡散モデル(JMA-ATM)を開発し、運用レベルに到達した。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 主任研究官	鬼澤 真也	【サブテーマ3】 ①b. マグマ移動過程シミュレーション技術開発で地震・地殻変動データによる評価を行った。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 主任研究官	佐藤 英一	【サブテーマ3】 ②a. 降灰ハザード予測モデルの開発で、JMA-ATMの初期条件を適切に与えることを目的として、降下火砕物の形状・密度の粒径依存性を明らかにした。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 研究官	石井 憲介	【サブテーマ3】 ②a. 降灰ハザード予測モデルの開発で、移流拡散系の数理解析し、逆解の不確実性である解像度や観測誤差に伴う推定誤差を定量化できることを示した。	R2.4.1～ R3.3.31		
同 研究官	川口 亮平	【サブテーマ3】 ①b. マグマ移動過程シミュレーション技術開発で境界要素法により地形を考慮した火山周辺の地殻変動計算システムの開発を進めた。	R2.4.1～ R3.3.31		
国立大学法人静岡大学理学部地球科学科 准教授	石橋 秀巳	【サブテーマ3】 ①c. マグマ物性モデルの構築火山性流体のレオロジーモデル構築のための実験結果による構成則のシミュレーションへの適用の方向性を検討した。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
国立大学法人山形大学理学部 准教授	常松 佳恵	【サブテーマ3】 ②c. ハザード評価システムの検討で、火山ハザード評価システムの開発を実施した。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—
国立大学法人神戸大学先端融合研究環 講師	清杉 孝司	【サブテーマ3】 ②c. ハザード評価システムの検討で、火山ハザード評価システムの開発を実施した。	R2.4.1～ R3.3.31	—	—

(2) 研究実施日程

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
【サブテーマ1】												
① 国立大学法人東京大学												
a. プロジェクトの総合推進	←											→
b. 分析・解析プラットフォームの立ち上げ	←											→
c. 研究集会の調整・開催							←→					
d. 火山噴出物の分析・解析	←											→
② 学校法人早稲田大学												
火山噴出物の分析・解析	←											→
③ 学校法人常葉大学												
火山噴出物の分析・解析	←											→
④ 国立大学法人静岡大学												
火山噴出物の分析・解析	←											→
⑤ 国立大学法人熊本大学												
火山噴出物の分析・解析	←											→
⑥ 国立大学法人東北大学												
火山噴出物の分析・解析	←											→
⑦ 国立研究開発法人産業技術総合研究所												
a. 火山噴出物の分析・解析	←											→
b. 熱力学解析に関する研究開発	←											→

【サブテーマ2】 火山の噴火履歴及びマ グマ長期変遷に関する 研究	←												→
マグマ変遷解析センタ ーの整備と分析技術開 発(北海道大学)	←												→
大規模噴火データベー スの整備 (産業技術総合研究所)	←												→
ボーリングコア試料の 保管・管理システムの 構築(防災科学技術研 究所・北海道大学)	←												→
課題C-2の総合推進お よび課題C全体のとり まとめと研究成果の発 信(北海道大学)	←												→
【サブテーマ3】 ①地下におけるマグマ 移動シミュレーション a. 噴火機構シミュレ ーション技術開発 b. マグマ移動過程シ ミュレーション技術開 発 c. マグマ物性モデル の構築	←												→
②噴火ハザードシミュ レーションの開発・高 度化 a. 降灰ハザード予測 モデルの開発 b. 噴煙柱ダイナミク スモデルの開発 c. ハザード評価シス テムの検討	←												→