

報告課題名： 平成 23 年霧島山新燃岳噴火に関する緊急調査研究

平成 22 年度科学技術振興調整費による「重要政策課題への機動的対応の推進」の課題指定（平成 23 年 2 月 10 日総合科学技術会議）による。

課 題 名	平成 23 年霧島山新燃岳噴火に関する緊急調査研究	
経 費	総額	190 百万円
	内訳 ①噴火推移把握のための観測研究	94 百万円
	②噴火現象の観測及び火山灰等の拡散予測研究	96 百万円
	(詳細は「機関別項目別経費」を参照)	
背 景	<p>平成 23 年 1 月 26 日以降、鹿児島・宮崎県境の霧島山新燃岳で本格的なマグマ噴火が発生し、多量の火山灰の放出による航空機の欠航や農作物等の被害、爆発的噴火に伴う空振による建物被害が生じた。同年 2 月 3 日に開催された火山噴火予知連絡会の見解によれば、活発な噴火活動が継続し、当分の間は溶岩を吹き飛ばす爆発的な噴火を繰り返すと考えられた。</p> <p>しかしながら、我が国の火山観測研究は、これまでも大学や防災科学技術研究所等が実施しているものの、現在の霧島山新燃岳の観測体制では火山噴火の直前把握等の推移予測研究を実施するには不十分な状態であった。</p>	
目 的	噴火中の霧島山新燃岳において観測研究を実施することにより、この地域の今後の直接的な火山防災対策等に貢献するとともに、国内外の火山において火山噴出物に対する今後の防災についても参考となる知見を得る。	
目 標	<p>噴火が継続している火口周辺に、無人航空機を利用して地震計、GPS を設置する。噴火口に近い高い品質の観測データを得ることにより、噴火の直前把握のシグナルを得る。また観測データを気象庁に伝送して提供することで、情報発信に貢献する。</p> <p>噴火して放出される火山灰が拡散していく状態を正確に把握するため、レーダー等を用いた遠隔観測で噴出量を定量的に把握する。また、無人航空機やゾンデを用いて火山灰等の噴煙状態を直接測定することにより、火山灰の拡散を高精度にシミュレーションする技術開発を行う。</p>	
実 施 機 関	<p>独立行政法人防災科学技術研究所</p> <p>国立大学法人東京大学地震研究所</p> <p>独立行政法人産業技術総合研究所</p> <p>気象庁気象研究所</p>	
	<p>① 噴火推移把握のための観測研究</p> <p>無人航空機を用いて地震計及び GPS を設置し観測する。マグマの挙動を把握する</p>	

<p>実施内容</p>	<p>ため、広帯域地震計の観測を実施する。「だいち」等による SAR（合成開口レーダー）データを用いて、火山体の地形観測等を実施する。これらにより、噴火推移把握に資するデータを得るとともに即時的な活動評価を行う。</p> <p>② 噴火現象の観測及び火山灰等の拡散予測研究</p> <p>レーダーや高解像度カメラによる遠隔観測で噴煙状態を高精度に観測する。ゾンデや無人航空機を用いて、噴煙データを直接採取する。降灰状態をリアルタイムに測定する観測システムを構築する。これらを実施することにより、火山灰の拡散していく状態のシミュレーション研究を高精度化する。</p>
<p>研究等成果</p>	<p>① 噴火推移把握のための観測研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無人航空機による火口周辺の地震・GPS 観測 →火口周辺の詳細なデータを観測し、決定精度を向上した。 →監視を行う気象台にデータ提供を行った。 ・無人航空機カメラによる噴火状態の確認 →火口周辺の噴出物の堆積状態を詳細に観測し、噴煙シミュレーションを行うためのデータを取得した。 ・無人航空機による火口周辺の空中磁気測量 →火口の北～北西部の地下に高温の領域があることがわかった。 ・広帯域地震計による観測 →地震の震源精度が向上し、地殻変動から推定されたマグマだまりとの位置関係が明瞭になった。 →マグマの圧力変動による、噴火に先行する長周期震動の検知に成功した。 ・衛星搭載 SAR による火口変化の抽出 →火口内の溶岩の体積を把握できた。傾斜計データとあわせて、爆発的噴火の噴出率が推定可能になった。 →火山灰堆積量の推定により、土石流危険範囲の把握の可能性が示された。 ・火山性地震の即時的な震源決定 →新たな手法を新燃岳に適用することで、震動発生から数分で震源を解析し結果を表示するシステム作った（火山噴火予知連委員に Web 公開）。 <p>② 噴火現象の観測及び火山灰等の拡散予測研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゾンデ観測 →移流拡散計算のための噴火時の気象場及び火山灰粒子の実測値を得た。 ・噴出状況の高解像観測 →高解像度カメラによる噴煙速度解析を行い、火口直上の風速が噴煙形成に重要な要因になっていることがわかった。 ・無人航空機による火山ガス直接観測 →火山上空の 5 種類の火山ガスを直接観測した（活動中の火山では世界初）。 ・火山ガス連続観測 →山麓で火山ガス及び気象データの連続装置テレメータ観測を実施した。 →火山ガス直接観測の結果も統合すると、火山ガスの供給源は、火口溶岩ではなく、より深部からの可能性であることがわかった。 ・リアルタイム降灰状況把握 →山麓 5 か所に降灰状況を把握するための装置を設置し、リアルタイムで伝送する

	<p>とともに、降灰分布状況を把握した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 気象レーダーを用いた噴煙高度観測 → 詳細な可視画像観測を実施し、複数の気象レーダーのデータの解析を行うことで、噴煙高度の時間変化把握の可能性を確認した。 ・ 噴煙柱形成の数値シミュレーション → 風の効果を入れた高精度 3次元モデルを初めて開発した。 → 噴煙の最高高度は、上空の風により低くなるなど、観測と整合した。 ・ 火山灰輸送の数値シミュレーション → 高解像度の数値シミュレーション手法を開発し、レーダー観測による噴煙高度の時間変化を取り入れた結果、詳細に降灰分布を再現できた。
<p>今後の展望</p>	<p>○本緊急研究により得られた成果。</p> <p>① 火山防災に貢献すべき噴火推移把握のため、火山近傍のデータを取得し伝送する観測技術の実現に目途がついた。</p> <p>② 噴火後の火山灰の移動の正確なシミュレーションを実施することに目途がついた。</p> <p>○この成果が、今後火山防災にどう生かされていくべきか。</p> <p>① 火山噴火活動が活発化した場合、緊急的にデータを観測し伝送できるようなシステムづくりに活用されるべき。</p> <p>② 噴火中の火山灰の拡散状況の予測が正確に行われるよう、気象業務法により気象庁が行う降灰予報の高度化に活用されるべき。</p> <p>○火山防災に活かすために、この研究分野を今後どの様に進捗させていくか。</p> <p>① 火山活動が活発化した緊急時に、噴火活動推移予測を目的とした観測研究事業を押し進めるよう努力していくとともに、効率的な観測研究が進められるよう、気象庁との連携を進める。</p> <p>② 火山灰の正確なシミュレーション研究がさらに進展するよう、本緊急研究の実施機関が引き続き連携をはかり、今年度はそれぞれの運営費交付金等により研究を継続しているところ。</p>

機関別項目別経費

(百万円)

	防災科学 技術研究所	東京大学 地震研究所	産業技術 総合研究所	気象庁 気象研究所	計
設備備品費	3.2	42.7	28.7	13.4	88.0
消耗品費	9.9	2.1	0.4	1.1	13.5
国内旅費	1.0	2.3	2.3	2.3	7.9
雑役務費	22.3	27.6	11.6	3.8	65.2
間接経費	3.6	7.5	4.3	-	15.4
計	40.0	82.2	47.3	20.6	190.0