

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 1 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21510188

研究課題名（和文） 噴火災害に備えた避難システムの実効性向上に関する研究

研究課題名（英文） Research on promoting the effectiveness of evacuation planning against volcanic eruption

研究代表者 田中 淳（TANAKA ATSUSHI）

東京大学・大学院情報学環・教授

研究者番号：70227122

## 研究成果の概要（和文）：

本研究では、具体的なフィールドとして、伊豆大島を対象に、専門家の噴火シナリオと行政の避難オペレーション、住民等地域社会の噴火イメージとの相互関係を分析し、防災教育に求められる要件の明確化と、行政が避難システムの実効性を向上させるための要因を提言することを目的として、住民の噴火イメージを明らかにするための住民調査ならびに農業・観光業等産業毎の産業カレンダーを作成した。

火山専門家の持つ科学的知見と行政の避難計画あるいは住民の噴火イメージには大きな齟齬はないが、噴火警戒レベル4の発表を前提としていること、自家用車避難を想定した対策を考えておかない限り現実に対応出来ない可能性があることなどの課題が明らかになった。

産業毎の産業カレンダーを精緻化し、花卉等施設型農業や養殖型漁業では、11月を中心とする時期にピークがあり、経済的影響が短期的にも長期的にも大きいこと、朝夕に短時間でも作業ができれば影響は若干といえども軽減できる可能性があること、などが明らかになった。

これらの成果を住民向けの配付チラシおよび避難計画の改善方針を作成し、町と協議した。さらに、町長主催の住民向け講座で提示し、成果の社会還元を諮った。

## 研究成果の概要（英文）：

In this study, we conducted a mass-survey and depth interviews in Oshima Island where a volcanic eruption may be occurred in near future. The aim of mass-survey was to specify any image gaps between those of the volcanologists and those of local government or residents. And the aim of depth interviews was to clarify the necessary preparations and/or works that could reduce the economical damages accompanied with evacuation.

The result showed, although there was not image gap between the volcanologist, local government officer and residents on the eruption possibility, eruption types, so on, over-dependency of evacuation operation on the alert level. And in order to evacuate in short time, the evacuation planning should be discussed in detail.

Generally high season was November, and greenhouse farmers may reduce the damage slightly by continuous daily working in a short time.

Based on result, some discussions was made with local government officers and meeting with residents was held.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	700,000	210,000	910,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・自然災害科学

キーワード：被害予想・分析・対策

### 1. 研究開始当初の背景

避難行動については、住民の意識レベルが大きな規定因として指摘されており、防災教育に関する研究が急増している。しかし、防災意識は必ずしも防災行動に結びついておらず、その改善はどのようにすべきか、あるいは防災教育の内容が、十分に検討されていないため、多様すぎるといった課題がある。防災教育に求められる内容や体系化されず、などである。

### 2. 研究の目的

火山噴火災害は、規模のダイナミックレンジが非常に大きいため、噴火の多様性を前提とした現実的な事前計画および住民や観光客の正しい知識とに基づき、柔軟で即応的な避難オペレーションを地域事情に応じて準備しておく必要がある。

本研究は、火山噴火災害時の避難を円滑に行うために求められる i) 事前計画と緊急時の避難オペレーション、ii) 緊急時の情報伝達と事前の防災教育、との役割を明確にする。その上で、事前に防災教育に解決が求められる内容に絞り、住民組織とともに、職場や同業者集団向けの防災教育システムを開発し、

実効的な避難システムの構築に資することを目的とする。

### 3. 研究の方法

①噴火シナリオの整理：火山噴火予知連絡会伊豆部会等の関連研究を分析、評価し、火山学的な噴火シナリオを整理する。

②避難オペレーションの判断：避難オペレーションの実効性を高めるために、前回の全島避難や類似災害事例を分析し、避難オペレーションを実行する上で求められる判断基準や必要な情報や判断、情報の流れ、求められる時間等実効性を高める上で重要な規定因を明らかにする。

③住民の噴火イメージと対応行動イメージの把握：グループ・インタビューを通じた半構造化調査ならびに量的な住民調査を実施し、防災意識構造、地域構造、知識レベル、避難阻害要因を解析し、防災教育に求められる内容を抽出する。

④産業カレンダーの策定：観光協会や商工会、農協・漁協等への聞き取り調査を行い、産業毎の対応イメージや影響度、課題を把握する。

⑤相互関係の分析：上記①から④までで明らかにした専門家の噴火シナリオと行政

の避難オペレーション、住民の噴火イメージ・対応行動イメージとを相互に比較し、避難オペレーションの改善点の抽出ならびに円滑な避難が実現されるために、最低限求められる防災教育内容を抽出する

#### 4. 研究成果

伊豆大島の噴火は、1777～78年の安永の噴火まで10回の大噴火(噴出量数億トン)が発生している。その後、中規模(噴出量数千万トン)の噴火が30から40年ほどの間隔で発生している。一般に、住民は過去の体験に基づき規模や災害の推移に対して、固定的なイメージを形成しやすいとされる。したがって、昭和61年の災害を超える噴火を考えにくい、実態は図1に示したようにより大規模な噴火がありうることを理解している。

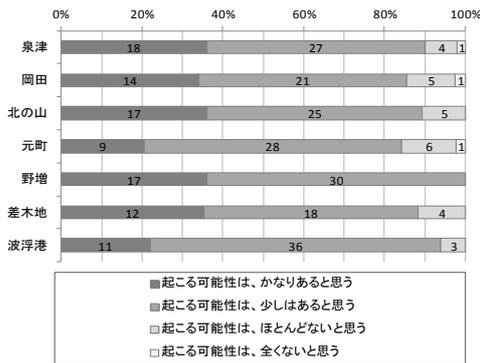


図1 昭和61年噴火を超える噴火の可能性

また、住民の避難が求められる事態となるのは、伊豆大島三原山山頂火口での規模が拡大して、集落方向に溶岩流が流下したり、集落の近くで山腹割れ目噴火へと拡大する蓋然性が高い。しかし、将来の噴火で山腹から始まる可能性は否定できない。

この点については、町も山腹割れ目噴火から始まる可能性のあることを十分に認識しており、住民も、16.5%が「可能性は高い」、36.2%が「可能性は有る程度はある」と考えており、34.0%も「可能性は少しある」と受

け止めている(図2)。したがって、山腹割れ目から始まる危険性については、専門家、行政ならびに住民の間に共通の認識があることがわかる。

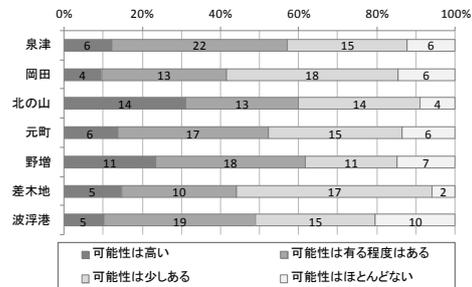


図2 山頂噴火を伴わない噴火の可能性

しかし、避難の実効性を高めるという観点からみると、避難オペレーションや住民の避難イメージとに幾つかの改善すべき点がある。

第1に、噴火警戒レベルの時間的な側面からの検討がより必要と思われる。山頂噴火が先行する場合には、レベル4はカルデラ外で割れ目噴火が始まった段階、1986年の噴火事例では、17時47分頃、レベル5該当するC火口列が拡大した18時から19時ころの約10分前であった。レベル4からレベル5までの時間は限られる可能性がある。いきなり山腹割れ目噴火が生じる場合には、居住地近くで顕著な地震活動や地殻変動が現れた時点でレベル4が発表されることになると考えられ、レベル5の2時間前程度と対策時間は限られる可能性がある。レベル2から4までに実施が計画されている応急対策が未完了であることもありうる。

レベル4が短い場合、あるいはスキップされる場合も含めて、全体の避難計画を時間的側面から評価しておくとともに、住民に対しても、避難までの余裕時間が短いことを周知する必要がある。

第2に、避難手段の検討である。町の避難オペレーションでは、噴火の状況によっては、島内で集落間の再避難をする計画となっている。この集落間移動に関しては、住民は、「外の集落へつながる道路が止まるかもしれない」や「避難に使うバスが少ない」ことへの懸念が高い(図3)。

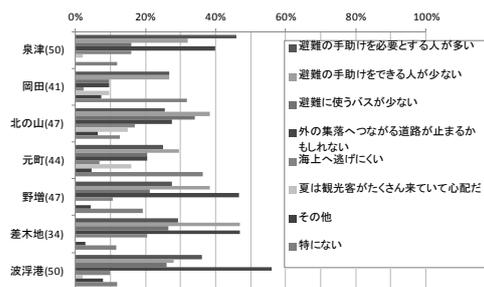


図3 避難の課題

町も十分に認識しているが、島内バスの絶対数が足りず、島の中心である元町住民を時間内に移動させる解決策はない。災害時要援護者を中心に、自家用車の共同利用を考えざるを得ない。ただし、車避難は渋滞の問題も含めて原則禁止が、日本の防災対策の原則となっている。車避難を公式に許容するか否かは別として、一時集合場所から避難場所周辺まで自家用車に乗り合わせて行くオペレーションについて、駐車場や優先順位、同乗する世帯など具体化していくことを検討し、島の南部の集落から中部への集落間避難など可能性について数量的な検討も加え、必要な事態に備えておくべきであろう。

第3に、生活を支える避難計画である。避難はもとより命を守るために行われるものであり、財産の保全は本質的には二義的である。しかし、他の災害と異なり、火山噴火活動は継続的であるため、避難生活が長期化する可能性が高い。そのため、可能な限り、避難生活中の生産活動を維持できる配慮が求

められる。

表1に、農業、漁業ならびに観光について、時期別の作業内容や重要時期の概観を示した。観光のピークは2月から3月にかけての椿祭りのシーズンと8月を中心とする夏休み時期になる。宿泊客は夏場が大きく、他の時期は日帰り客が多くなる。客数は、多い時期でも全島民の1割程度と推定される。

農業は、逆に11月から年末にかけてが、収穫的にも、売上の的にも大きな時期である。主力産品であるキヌサヤは8月に植え付け、11月から収穫が始まり、価格的には1月が高い。花卉は、通年を通してとれるが、冬場にはハウスの管理に手間がかかるとともに、年末に価格が高くなる。漁業は、主力の金目鯛が通年であるが、イサキが春先から夏まで、伊勢海老は10月から5月となる。この間、イサキの定置網や伊勢海老の刺し網は定期的にあげなければならない。ただ、露地物を中心に対応が難しいものも多い。

島内避難に際して、この期間に短時間でも良いから作業に入れば、被害軽減に若干の効果が見込まれる。立入可能な範囲の明示や情報伝達・避難のための移動手段を詰めておき、可能性を高めることが必要となる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計1件)

宇田川真之・田中 淳, 「伊豆大島における噴火イメージおよび防災対策に関する住民意識調査について」, 地域安全学会, 2012

〔図書〕(計1件)

田中淳, 土木学会, 『火山工学入門』「噴火時の避難」, 地盤工学委員会火山工学研究小委員会編, 2009, 261

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

田中 淳 (Tanaka Atsushi)  
東京大学・大学院情報学環・教授  
研究者番号：70227122

### (2) 研究分担者

宇田川 真之 (Udagawa Saneyuki)  
ひょうご震災記念21世紀研究機構・研究員  
研究者番号：20514128

### (3) 連携研究者

藤井敏嗣 (Fujii Toshitugu)  
東京大学・地震研究所・外来研究員  
研究者番号：00092320