富士山の火山噴火緊急減災対策の取組み

国土交通省　中部地方整備局　富士砂防事務所　新宅 幸夫※1　加藤 敏文　大森 徹治　山根 宏之※2
※1 現:(財)河川情報センター　※2 現:浜松河川国道事務所
日本工営株式会社　池島 剛　○西 陽太郎　杉山 実　石井 秀樹

1. 富士山の火山防災について

富士山は,1707 年(宝永 4 年)の噴火後,300 年以上噴火活動が見られないが,平成 12 年 10 月から平成 13 年 5 月に富士山直下で低周波地震が多発する等改めて活火山であることが認識された。これを契機に本格的な富士山火山噴火対策の検討が始まり,平成 16 年 6 月に富士山火山ハザードマップが公表された。近年では平成 23 年 12 月に防災基本計画において火山防災対策協議会の位置付けが明確化されたことから,富士山の周辺住民の避難等の火山防災対策を検討するため,国,火山専門家,山梨・静岡・神奈川県及び周辺市町村 58 機関が参加した富士山火山防災対策協議会(以下,協議会と記す)が平成 24 年 6 月に設立された。さらに,協議会は,平成 26 年 2 月に総合的な避難対策を目指し富士山火山広域避難計画(案)(以下,広域避難計画と記す)を公表し,噴火状況や地域特性に応じ臨機かつ柔軟な対応について検討が開始された。

2. ラインと避難対象エリア

広域避難計画では,富士山周辺について,溶岩流の流下が想定される範囲を富士山の山頂から延びる尾根のうち比較的大きな 17 の尾根により放射状に区分し,これを「ライン」と称した。さらに想定火口範囲(第 1 次避難エリア),火砕流や大きな噴石が到達,または溶岩流が 3 時間以内に到達する可能性がある範囲(第 2 次避難対象エリア),溶岩流の到達時間(第 3 次避難対象エリア:溶岩流到達時間 3~24 時間,第 4 次 A 避難対象エリア:溶岩流到達時間 24 時間~7 日間,第 4 次 B 避難対象エリア:溶岩流到達時間 7~約 40 日間)で区分した避難対象エリアを設定した(図 1)。

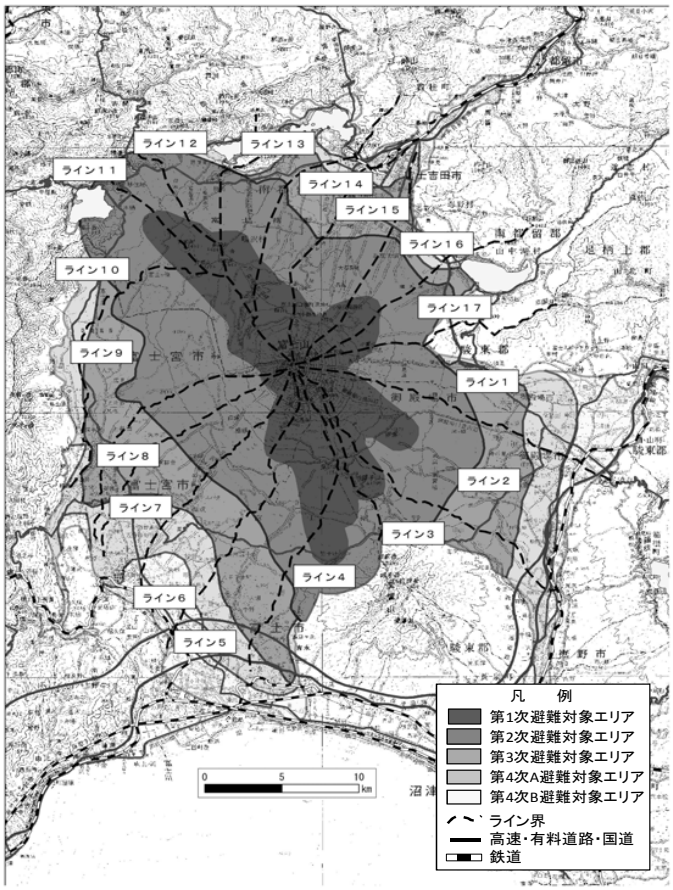
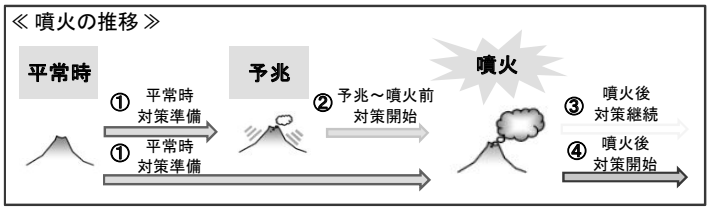


図 1　富士山のラインと避難対象エリア

3. 富士山火山緊急減災対策で扱う上でのライン及び避難対象エリアの考え方

3.1 避難対策エリアの緊急ハード対策が可能な現象

緊急減災対策に反映するため広域避難計画で設定された避難対象エリアについて,噴火推移の時間軸に沿って,①平常時,②予兆～噴火前,③予兆～噴火前から対策を開始し噴火後も継続した場合,④予兆～噴火前から対策を開始していなく噴火後に対策を開始した場合,の 4 つの時間帯に区分し,それぞれで対策可能な現象を分類した（図 2)。その結果,第 2 次避難対象エリアは,②予兆~噴火前の段階で噴石の到達範囲となる



	① 平常時	② 予兆～噴火前	③ 噴火後	④ 噴火後
第1次避難対象エリア	地形が急峻のため対策不可	火口形成範囲であり対策不可		
第2次避難対象エリア	土・泥・溶※1	噴石の到達範囲であり対策不可		
第3次避難対象エリア	土・泥・溶※1	土・泥・溶※1	土・泥※2・溶※1※2	土※3
第4次避難対象エリア	土・泥・溶※1	土・泥・溶※1	土・泥※2・溶※1※2	土・溶※1

土:降灰後土石流　泥:融雪型火山泥流　溶:溶岩流

※1:溶岩流対策は分類上対策可能となるが、規模は大きいため実際の対策には限界がある。
※2:予兆～噴火前で対策を開始しており、避難時間が確保されているため、降灰後土石流の他に、溶岩流、融雪型火山泥流の対応が可能と考える。
※3:第3次避難対象エリアは溶岩流が1日で到達する範囲であるため、噴火後の溶岩流対策の時間は確保できないと考える。

図 2　避難対象エリア毎の噴火推移に合わせた対策可能な現象

ため,対策を実施することが難しくなることから,平常時に対策することが重要となる。第 3 次・第 4 次避難対象エリアは,②予兆～噴火前より対策を開始しておけば,③噴火後に全ての現象に対して対策が可能である。一方,④噴火後に対策を開始した場合では,第 3 次避難対象エリアでは,流下速度が速い融雪型火山泥流や噴火後 1 日で到達する溶岩流に対して対策を行うことが難しい。これより噴火後に様々な現象に対して臨機に対策するためには,富士山噴火の予兆をいち早く把握し,対策を開始すること重要と考えられる。なお,監視・観測等の緊急ソフト対策は全エリアで対応可能であると考える。

3.2　ライン毎の緊急ハード対策の特徴

各ラインで避難対象エリアの広がりが異なることから,緊急ハード対策を実施する上でのライン毎の特徴について整理・考察を行った。

(1) 緊急ハード対策可能範囲（案）の設定

富士山の上流域では急勾配で過去の噴火によって噴出した溶岩が露出している。その下流域では大小の扇状地が形成されており,そこでは多様な土地利用がなされ,居住エリアが広がっている。富士山の地形・地質条件と社会条件を踏まえ、それらの制約が少ない場所が緊急ハード対策可能な範囲に適していると考えた（図 3)。

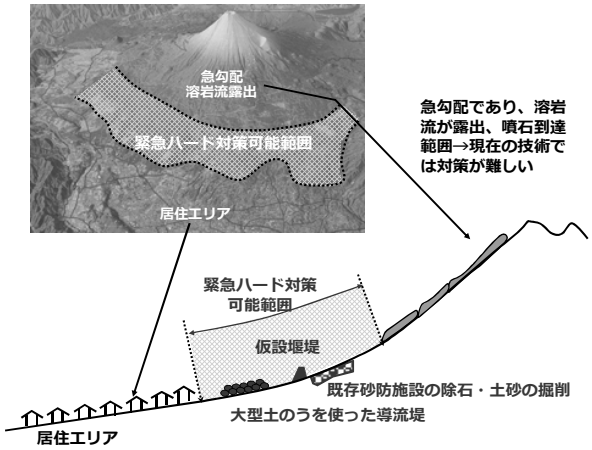


図 3　緊急ハード対策可能範囲のイメージ図

(2) ライン毎の特徴

前述の緊急ハード対策可能範囲と避難対象エリアの重なり具合について,図 4 の 3 つパターンが想定された。それぞれのパターンの特徴は、3.1 を踏まえ以下の通り分類できる。

パターン 1：緊急ハード対策可能範囲（案）が第 2 次避難エリア内となるライン
（平常時の対策が必要なライン,緊急時にはソフト対策が主体なライン）

パターン 2：緊急ハード対策可能範囲（案）が第 2～3 次避難エリア内となるライン
（予兆～噴火前に対策すると噴火後も対策がしやすいライン）

パターン 3：緊急ハード対策可能範囲（案）が第 2～4 避難エリア内となるライン
（噴火後においても比較的対策がしやすいライン）

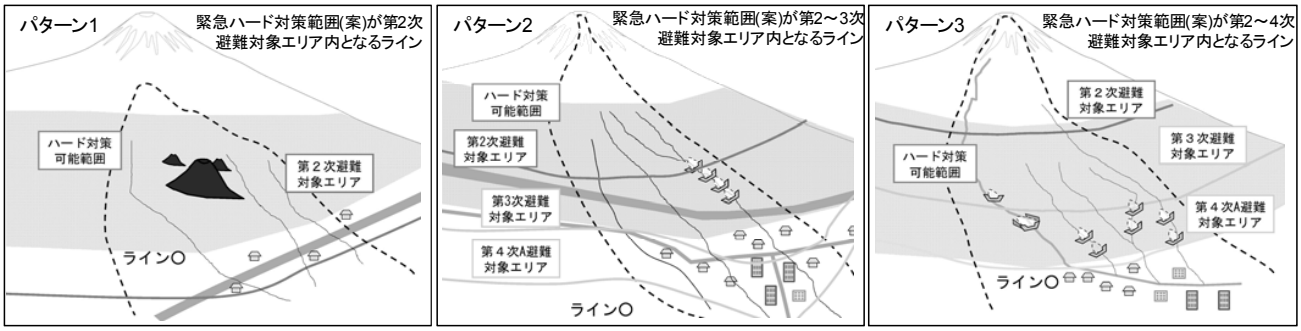


図 4　ライン毎のパターン分類のイメージ（案）

(3) 緊急ハード対策箇所の抽出

富士山を取り巻く環境として,自然公園,国有林,県有林や自衛隊の演習場が分布し,別荘地,民間施設,保全対象等も多数あり、それらは高標高まで分布している状況である。そのため、緊急ハード対策可能範囲（案）を厳密に設定することが難しく,現実的には,緊急ハード対策可能範囲内には保全対象が一部含まれ,その中で緊急ハード対策について検討する可能性が生じると考える。緊急ハード対策箇所の抽出に当たっては既存施設の配置状況,対策工事の容易性,対策効果,保全対象との位置関係,施工時の安全性,土地利用の規制状況等も考慮して行う必要がある。

4. まとめ

広域避難計画で設定されたラインと避難対象エリアを使い,緊急減災対策を実施する上での避難対象エリアの考え方やラインの特徴について整理・考察を加えた。今後,富士山の火山緊急減災対策は,具体的な検討を進めると共に,噴火が発生した場合避難対象が数十万人に及ぶ広域避難計画を考慮した考え方でも検討していくことが望ましい。

参考文献：富士山火山広域避難計画（案）平成 26 年 2 月