

## 弘前市（岩木山）における活動報告

○ 活動の概要			
派遣エキスパート	池谷 浩（（一財）砂防・地すべり技術センター研究顧問）		
派遣先	青森県弘前市 火山防災講演会		
派遣日	平成 27 年 9 月 26 日（土）	場所	岩木文化センターあそべーる
参加人数	事前申し込み：92 名、参加者：約 90 名		

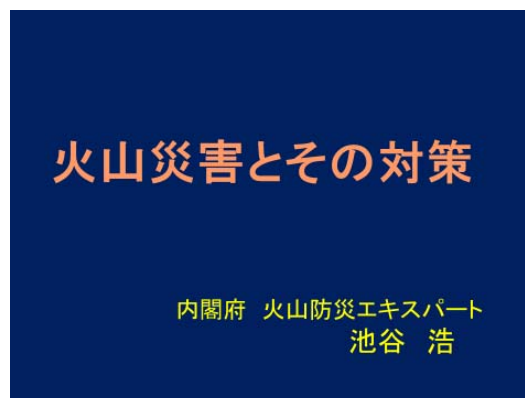
### 【活動概要】

○青森県弘前市主催の火山防災講演会において、池谷委員による「火山災害とその対策」と題した講演を実施した。噴火現象や火山の恵みなど火山の基礎知識や噴火災害の事例紹介、その対策や災害全体についての講演を行った。（池谷委員 80 分、質問 10 分、計 90 分間）。

### §1 講演概要(エキスパート・池谷委員)

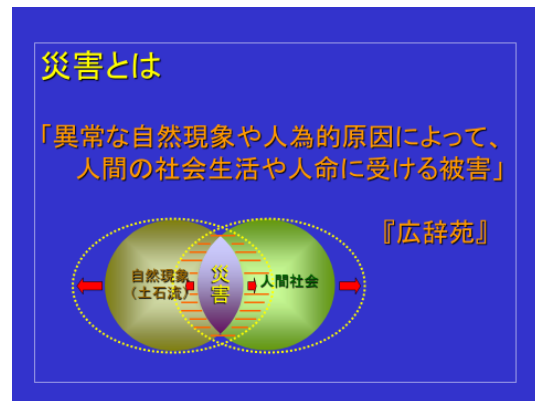
#### ■雲仙岳と桜島の噴火災害

- ・雲仙岳の火砕流の様子と桜島噴火の際に発生した土石流の様子について、ビデオを流した。
- ・雲仙岳の火砕流のビデオは、まっすぐ斜面を下ってくる火砕流の本体が途中に大きく曲がり、それに合わせて、火砕サージも大きく曲がっていく様子が映されていた。
- ・桜島の土石流では、桜島を流れる野尻川の水量が急激に増して、土石流が流れる様子がビデオに収められていた。



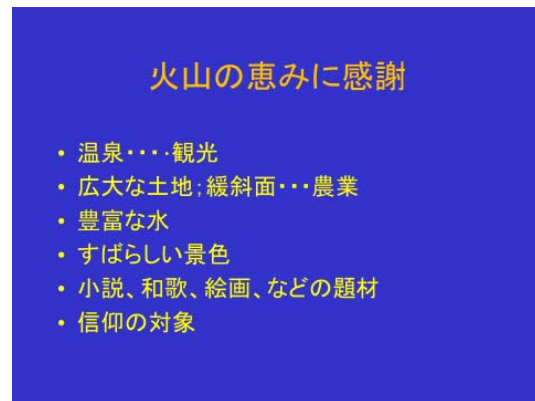
## ■災害とは

- ・ 災害とは、異常な自然現象や人為的原因によって人間の社会生活や人命に受ける被害と広辞苑に記載されており、自然現象と人間社会の交わる場所で災害は発生する。
- ・ 西ノ島での噴火が、災害と呼ばれないのは、人が周辺にいない、影響を与えないためである。
- ・ 日本は、火山災害のほかにも、地震・土石流など、全国で多くの災害の発生が起きる可能性がある。



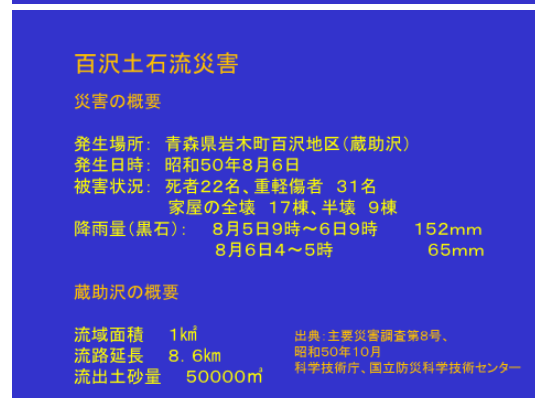
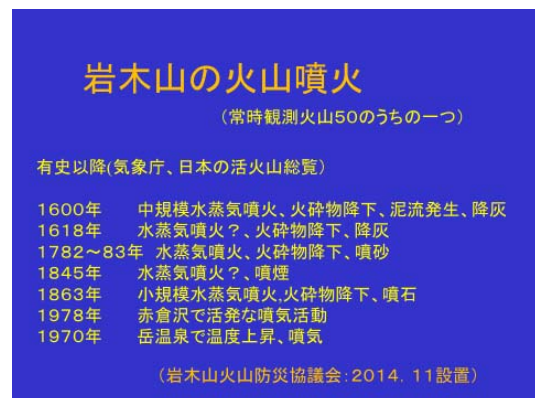
## ■火山の恵みと噴火

- ・ 我々は、温泉などの観光資源や豊富な水、景色など多くの恩恵を火山から受けている。しかし、火山が噴火すると、大きな影響を及ぼす。
- ・ 火山噴火は、17世紀以降、中～大規模の噴火が数回発生しているが、御嶽山や口永良部島の噴火をはじめとする最近の噴火は、ごく小規模である。
- ・ 東日本大震災以降、噴火警報を発表している火山数は増加し、火山活動が活発化しているように見えるが、過去30年間の噴火した火山数から見ても、日本全体の火山活動が活発化しているとは言えない。



## ■岩木山の恵みと災害

- ・ 岩木山の恵みとして、観光資源としての百沢温泉や羽黒温泉、津軽富士といった景気があり、農作物として、リンゴやトウモロコシなどが育つ肥沃な土壌や湧水などがある。
- ・ また、岩木山は、農業や漁業の豊作を司る神としても信仰されてきた。
- ・ 岩木山の噴火の歴史は、1600年に中規模な水蒸気噴火を起こして以降、1970年まで、小規模な噴火や噴気が発生するなど、活発な活動を続けてきたが、近年は目立った活動をしていない。
- ・ 岩木山周辺の災害として、昭和50年の百沢土石流災害があげられる。この災害は、死者22名、重軽傷者31名の被害を出した災害で、降雨量が1時間当たり152mmという猛烈な降雨から土石流が発生し、被害をもたらした。



## ■火山災害の特徴と被害

- 火山災害の特徴は、現象が多様であり、速度が速く、人的被害、特に死者が多いことが特徴。火山災害事態が広域化、長期化することも一つの特徴である。

### <火砕流とは>

- 溶岩のかけらや火山灰などを含んだ火砕物と水蒸気や空気を含んだガスの混合体であり、最大 1,000℃程度の高温で 100m/s の速度で流れ下る。
- 雲仙岳では、400℃以上の温度、35m/s の速度で水無川を流れ下った。

### <土石流とは>

- 土石流とは、土砂や岩などと水が混ざった混合体で、5～20m/s の速度で川や谷を流れ下る。
- 噴火後の降雨による土石流は、地面に積もった火山灰によって雨が地面に浸透せず、火山灰と一緒に雨や土砂が流れ下る現象。
- 火山災害で発生の可能性が一番高く、継続的に発生する。また、雨が降るたびに、広域かつ多数が同時に発生する。
- 雲仙岳の噴火時には、9年の間に、水無川で 60 回発生している。

### <降灰とは>

- 火山が噴火した際、降ってくる火山灰を降灰といい、有珠山や桜島での農作物の被害日常生活への影響が出る。
- 富士山が噴火した場合は、風向きによって、首都圏まで火山灰が積もると被害予想されている。

### <火山災害に対する脆弱性>

- 火山災害は発生頻度が少ないため、平時からの対応ができておらず、行政だけでなく住民の防災意識が醸成されていない。
- 同じ火山でも、噴火ごとに発生する現象や火口が変わることもある。また、発生する現象が多様で、火山災害は長期化する。
- 複雑な火山災害の対応方策ができてなく、対応・対策が難しいものである。

## ■ネドバ・デル・ルイス火山噴火災害の事例

- ネドバ・デル・ルイス火山は、コロンビアにある火山で、山頂付近が氷河におおわれた山である。
- 1985年に噴火した際は、火口付近の氷河が融解し、火山泥流が山の麓まで流れ下り、死者 25000 人と、20 世紀で 2 番目に大きな火山災害での被害を出し

## 火山災害の特徴

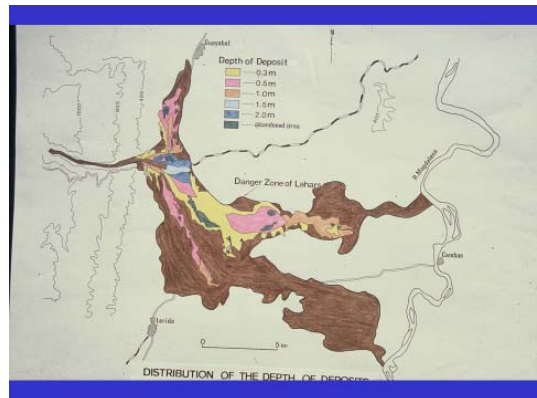
- 現象が多様、速度が速い
- 人的被害、特に死者が多い
- 災害が広域化する
- 災害が長期化する

## 噴火後の降雨による土石流

- 災害として発生の可能性が一番高い
- 継続して長期間発生する。
- 広域かつ同時多発的に発生する。
- 雨のたびに発生する。
- 破壊力が大きい。

## 火山災害に対する脆弱性

- 発生頻度が小さいため平時の対応が出来ていない。
- 行政だけでなく住民にも防災意識が醸成されていない。
- 現象が多様ですべての現象に対応する手段がない。
- 同じ火山でも噴火ごとに発生する現象や火口が変わることがある。
- 長期化する災害への対応方策が出来ていない。





た。

- ・ 国立地質研究所が、アメリカでの火山噴火を参考に火山ハザードマップを作成し、近隣の町に説明をしていた。火山ハザードマップと実際の影響範囲はほぼ同じだったが、実際に避難をしなかったため、大きな被害が出ることとなった。

■雲仙岳火山噴火災害の事例

- ・ 高さ3mぐらいの土石流が20m/sの速度で流れてきて、家の一階部分がなくなる・土砂で埋まる・車がひっくりかえるなどの被害を出した。
- ・ 始めは水無川を土石流が流れていったが、土石流の幅が徐々に広がり、川からあふれ、街を飲み込んでいった。



■火山災害対策

- ・ 火山災害から、命を守るには、2つの方法がある。一つはソフト対策で、火山ハザードマップを作成し、その影響範囲から避難すること。もう一つはハード対策で、流れる土砂を止めていく対策である。
- ・ 岩木山では、ハザードマップがあるため、自分の住んでいる所がどういった災害が起きるのかを知っておくことが大事となる。
- ・ 噴火警戒レベル1～5まであり、それぞれ防災対応に関するキーワードを設定している。レベル1のキーワードは、以前は「平常」であったが、昨年の御嶽山噴火以降、平常だと安全と思われるため変更した。岩木山についても、運営されればよいと思っている。
- ・ 富士山では、噴火警戒レベルや火山ハザードマップをもとに、広域避難計画を作っている。火山ハザードマップの影響範囲内をブロックに分けて、噴火が起きるとすぐに避難するブロックなど、決めている。

火山災害対策

- ・ ハザードマップと避難
- ・ 火山砂防計画による対策

噴火警戒レベル表

種別	名称	対象範囲	レベルとキーワード	火山活動の状況	説明	火山砂防計画
特別警戒	噴火警報 (居住地域)	居住地域及びそれより近接地域	レベル5 避難	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、あるいは噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	火山砂防計画(噴火警報)が発表された場合、火山砂防計画(噴火警報)が発表されている状態にある。
			レベル4 避難準備	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	火山砂防計画(噴火警報)が発表された場合、火山砂防計画(噴火警報)が発表されている状態にある。
警戒	噴火警報 (火口周辺)	火口から近接地域	レベル3 入山規制	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	火山砂防計画(噴火警報)が発表された場合、火山砂防計画(噴火警報)が発表されている状態にある。
			レベル2 火口周辺規制	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	火山砂防計画(噴火警報)が発表された場合、火山砂防計画(噴火警報)が発表されている状態にある。
予報	噴火予報	火口内等	レベル1 活火山であることを留意	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	噴火警報(最大な噴火)が発表された場合、噴火警報(最大な噴火)が発表されている状態にある。	火山砂防計画(噴火警報)が発表された場合、火山砂防計画(噴火警報)が発表されている状態にある。

■富士山の火山砂防計画 (ハード対策)

- ・ 国交省の富士砂防事務所が計画を作っている。富士山の噴火に対してリスクが高い現象と対策についてあげている。リスクが高い現象は、溶岩流・融雪型火山泥流・噴火後の土石流であり、それらのハード対策に取り組んでいる。
- ・ ハード対策は、一度にすべての対策を

段階的整備の考え方

ハード対策の整備は、以下のような段階的目標を定めて整備を行う。

**第1段階目標：噴火後の土石流に対応する規模**

**第2段階目標：土石流および融雪型火山泥流に対応する規模**

**第3段階目標：溶岩流の累積頻度50%程度(1,000万m<sup>3</sup>)に対応する規模**

**第4段階目標：溶岩流の整備目標(2,000万m<sup>3</sup>)に対応する規模**

することができないため、段階的に整備を進めている。第1段階は噴火後の土石流に対応する規模、第2段階は土石流及び融雪型火山泥流に対応する規模というような形で整備を進めている。

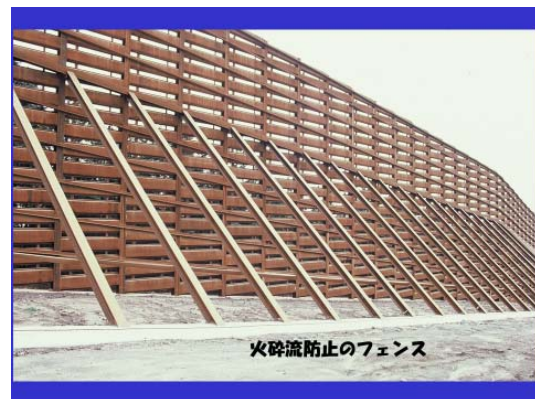
#### ■雲仙岳での噴火災害時の対応事例

- ・ 雲仙岳では、1990年11月の噴火が始まると、長崎県が火山災害対策検討委員会を設置し、過去の災害事例から予想される現象を、溶岩流・降灰後の土石流対策として、既設の砂防堰堤の除石やワイヤーセンサーの設置を行うなど対策を取った。
- ・ 行政の対応が早く、住民に安心感をもたらした。
- ・ その後、災害予測図を作成した。考えられる現象として溶岩流・火砕流・土石流・火山泥流について、過去の噴火事例からどれだけの量が流れ出るのかを予測し、災害予測図を作成した。
- ・ 作成した災害予測図を、島原市へ持って行く途中に、火砕流が発生した。
- ・ 火砕流が発生した後は、火砕流を観測できる機器を設置した。温度を測り、火砕流が起きているかどうか、監視できるようになった。
- ・ 周辺の市町は、災害予測図をもとに、警戒区域を設定し、1500日間、立入を規制した。
- ・ ハード対策として、矢板を打ち込んだ仮設堤防の建設や火砕流を防止するフェンスを設置した。また、砂防堰堤の除石などの作業は、いつ、火砕流などが流れ出てくるかわからないため、離れたところからダンプやバックホーを操作できる、無人化施工機械を開発し、安全に作業ができるようにした。

#### 雲仙普賢岳の防災対策

- ・ 1990.11火山噴火が始まるとすぐに長崎県は火山災害対策検討委員会を設置
- ・ 予想される災害として溶岩流、降灰による土石流とし、直ちに既設砂防堰堤の除石とワイヤーセンサーを設置

↓  
行政の早い立ち上がりは住民に安心感をもたらした。



火砕流防止のフェンス

#### ■マスタープランの作成と計画

- ・ 応急的な対策ではなく、しっかりとした対策を取るためにマスタープランを作成した。
- ・ どのようなことが起きるか、水理実験やシミュレーション・現地調査を実施し、住民や行政に、対策をしないとどうなるか説明を行った。
- ・ シミュレーションや実験では、水無川に流れないことがわかり、川のない所に川を作り、周りにあふれないように導流堤を設置した。
- ・ 命を守り、財産も守ることができれば一番いいため、ハード対策を進め、守れるようにしている。
- ・ 安中三角地帯というところは、導流堤と水無川に挟まれたところで、地盤が低い。

#### マスタープランの作成と計画の住民説明・縦覧

水理実験  
数値シミュレーション  
現地調査 等



そこで、約6mの嵩上げを行った。もともとあった家は曳家して嵩上げが終わると元に戻した。

- ・噴火が発生した際は、「大噴火が起きて、2万人が犠牲となる」などのいろんな噂が流れた。行政はそうした情報に住民が惑わされないように、委員会を設置し、定期的に雲仙岳の状況について協議し、その結果を印刷物やFAXで住民に配り、最新のものだけを冷蔵庫などに貼ってもらうなど、正しい情報の発信の取り組みを行っている。



### ■まとめ

- ・活火山であることを理解して、火山ハザードマップでどのような危険が何処までくるかを知ることが重要である。
- ・火山活動が始まったら火山情報、特に噴火警戒レベルを知り、情報の共有することが必要である。
- ・何時何処へ避難するか、レベルを参考にどう行動するか考えるとともに、日頃から安全な地域作り（ハード対策）が重要である。
- ・地域を愛する心、ホームドクターとの連携し、住民と行政がお互い役割を分担して安全な地域作りを行う。そのためにも人材育成が大切となる。

### <講演会の様子>

