

火山防災の観点からみた 高校「地理総合」必修化への期待

2000年有珠山噴火



謝辞： 火山防災活動について、函館市から資料提供を受けました

北海道大学理学研究院地震火山研究観測センター
村上 亮

第13回地理空間情報に関する北海道地区産学官懇談会 2022/1/25

1

本日のお話のあらすじ

火山防災の目標(生命財産、インフラ、社会経済 等々あるが・・・)
人命の安全 ⇒ **確実な避難が唯一無二の手段**

従来の説得的コミュニケーション(行政・識者⇒一般住民)の効果は
限定的

当事者(=被災者・住民)が**本当に知りたいこと**(順不同)

どれくらい危険？
どれくらいの緊急性？
これから何が起きる？
いつまで続く？
私たちはどうなる？

これらに対する住民の理解・
共感が避難行動を左右する

合意形成型の**双方向リスクコミュニケーション**が必須であるが・・・

ゲームチェンジャーとしての
「地理総合」の火山防災コンテンツ充実への期待

2

火山防災に関する公的な枠組み

活動火山対策特別措置法(昭和 48 年法律第 61 号)

火山防災協議会の設置

ハザードマップの作成

地域防災計画の策定

噴火警戒レベルの運用

如何に適切に
逃げるか

自然現象としての火山活動の特徴がもたらす
火山防災の困難さ

3

自然現象としての火山活動の特徴

4

わが国の主な火山災害(最近300年)

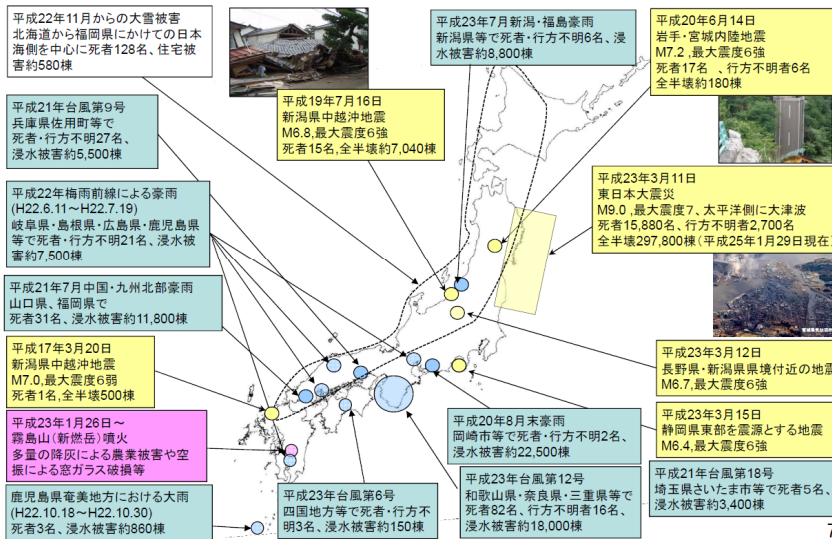
およそ15年に1回

噴火年月日	火山名	犠牲者(人)	備考
1721(享保6)年6月22日	浅間山	15	噴石
1741(寛保元)年8月29日	渡島大島	1,467	岩屑なだれ・津波
1764(明和元)年7月	恵山	多数	噴気
1779(安永8)年11月8日	桜島	150余	噴石・溶岩流
1781(天明元)年4月11日	桜島	8、不明7	高免沖の島で噴火、津波
1783(天明3)年8月5日	浅間山	1,151	火砕流、土石なだれ、洪水
1785(天明5)年4月18日	青ヶ島	130~140	当時327人の居住者
1792(寛政4)年5月21日	雲仙岳	約15,000	岩屑なだれ、津波
1822(文政5)年3月23日	有珠山	103	火砕流
1841(天保12)年5月23日	口永良部島	多数	噴火による、村落焼亡
1856(安政3)年9月25日	北海道駒ヶ岳	19~27	噴石、火砕流
1888(明治21)年7月15日	磐梯山	461(477とも)	岩屑なだれ
1900(明治33)年7月17日	安達太良山	72	火口の硫黄採掘所全壊
1902(明治35)年8月上旬	伊豆島	125	全島民死亡
1914(大正3)年1月12日	桜島	58~59	噴火・地震
1926(大正15)年5月24日	十勝岳	144(不明を含む)	融雪型火山泥流
1940(昭和15)年7月12日	三宅島	11	火山弾・溶岩流
1952(昭和27)年9月24日	ペヨネース列岩	31	海底噴火、観測船遭難
1958(昭和33)年6月24日	阿蘇山	12	噴石
1991(平成3)年6月3日	雲仙岳	43(不明を含む)	火砕流
2014(平成26)年9月27日	御嶽山	63(不明を含む)	噴石

「日本活火山総覧第4版」(気象庁編平成25年)に加筆。

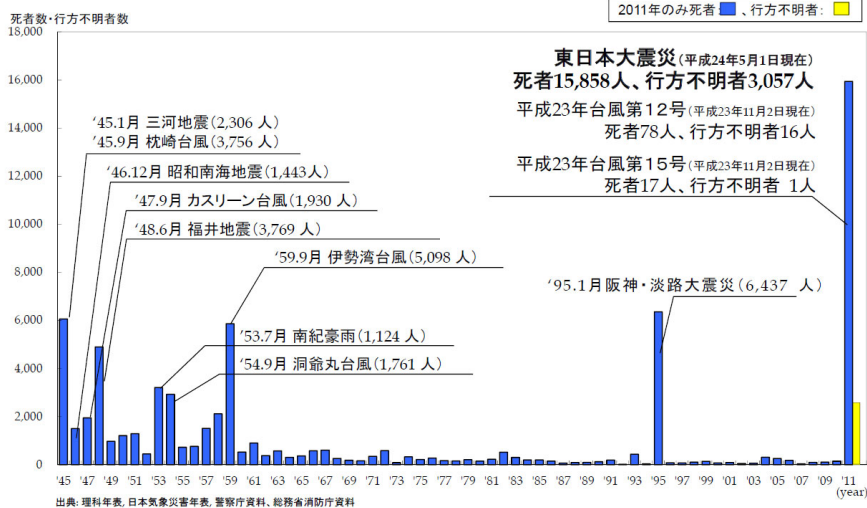
平成17年~平成23年

近年発生した主な災害



内閣府資料

自然災害による死者・行方不明者数の推移



内閣府パンフレット: 日本の災害対策

7

噴火規模と頻度の関係

大規模噴火とその頻度

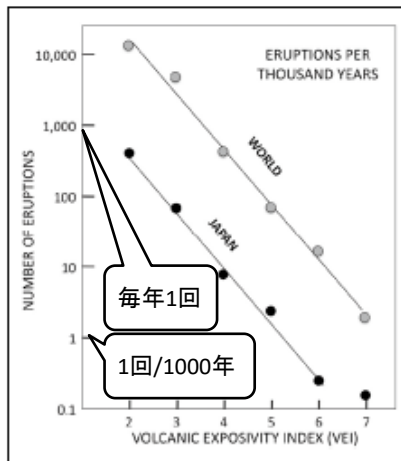
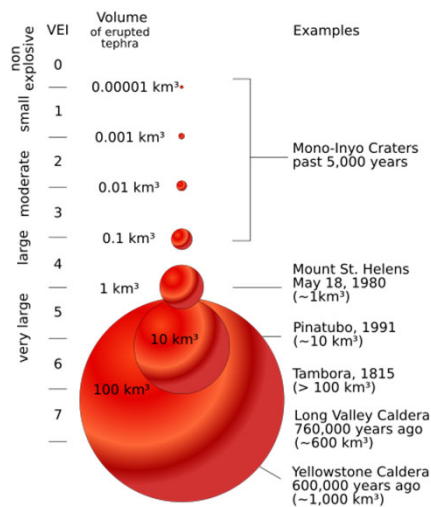


図2 世界と日本列島における噴火規模と頻度の関係。噴火規模は火山爆発指数 (VEI)。噴火頻度は1000年当たりの回数に規格化してある。スミソニアン研究所のデータベース⁵⁾をもとに著者が作成。この関係は、地震学の Gutenberg-Richter 則 (地震規模と頻度の規則性) と類似している。

中田節也 (2014)

世界の大規模噴火の例



www.earth.ox.ac.uk/~davidp

8

第四紀後期日本におけるM6.5以上の噴火(カルデラ破局噴火)

年代	噴火	M	破壊力	危険度	壊滅的打撃を受けた道県
7,300	鬼界アカホヤ	8.1	20万	27	鹿児島県
15,000	十和田八戸	6.7	200万	133	青森県・秋田県・岩手県
28,000	始良丹沢	8.3	300万	107	鹿児島県・宮崎県・熊本県
30,000	十和田大不動	6.7	200万		(十和田八戸に同じ)
40,000	屈斜路1	7	10万	3	北海道
41,000	支笏1	7.2	200万	49	北海道
50,000	大山倉吉	6.9	20万	4	鳥取県
53,000	銭亀女那川	6.6	40万	8	北海道
60,000	支笏7-10	6.6	50万		(支笏1に同じ)
87,000	阿蘇4	8.4	1100万	126	鹿児島県を除く九州全県・山口県
90,000	始良福山	6.5	70万		(始良丹沢に同じ)
95,000	鬼界葛原	7.5	20万		(鬼界アカホヤに同じ)
99,000	御岳1	6.6	10万	1	長野県・岐阜県
103,000	三瓶木次	6.7	10万	1	島根県
103,000	阿多	7	300万	29	鹿児島県・宮崎県・熊本県
105,000	洞爺	7.4	200万	19	北海道
115,000	阿蘇3	7	900万		(阿蘇4に同じ)
117,000	屈斜路4	7.4	10万		(屈斜路1に同じ)
			合計	507	

18回/10万年
= 1回/5千年

M(マグニチュード) = 噴出量の常用対数
 破壊力ハカイリョク = それと同じ噴火がいま突発的に起こったら失われるだろう人命の数
 危険度 = 破壊力/年代

<http://www.edu.gunma-u.ac.jp/~hayakawa/bosai/hakyoku/t1.LateQuatM65.htm>

火山災害の特徴のまとめ

1. 発生場所はほぼ決まっている **危機感の国民的共有が進まない**
2. 小規模活動は頻繁、大規模噴火は、極めて低頻度
3. 規模・被害のスケールは、極めて大きい。
 一国の存亡にかかわるような噴火も過去から繰り返し発生(但し、頻度小)
 - ◇ 超巨大噴火に対して国家としてどのように向き合うかの議論は未成熟
 - ◇ 例えば、原子力発電所の安全確保
4. 災害現象(火砕流、溶岩流、噴石、二次泥流等)は極めて多彩
避難行動のパターン化が難しい 火山ごとに個性がある
5. 活動期間が長期化する場合がある ⇒ 先の見えない避難生活の長期化
6. 我が国の場合、犠牲者数は、一般に、地震・津波・風水害などに比べて、少ない
リスクの切迫感が持続しない
7. 噴火開始は予知の可能性あり・しかし、規模・様式・継続時間の予知は困難

火山防災実践の具体例

恵山火山(函館市)

11

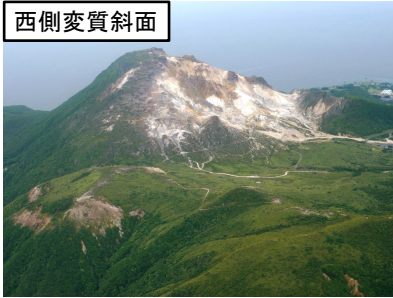
東側上空から見た恵山火山(標高618m)



12

恵山火山(標高:618m)について

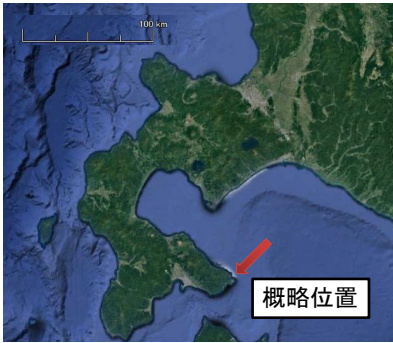
西側変質斜面



活動史概要

4-5万年前 活動開始
 約8000年前: 恵山溶岩ドーム(火砕流も発生)
 約2500年前 西側で山体崩壊:
 最近の活動: 多数の水蒸気爆発, 泥流発生

恵山火山防災ハンドブック(函館市)



概略位置

山体崩壊の可能性は言及されているが
 具体的想定は未着手

13

「恵山火山防災協議会」のメンバー構成

別表 1

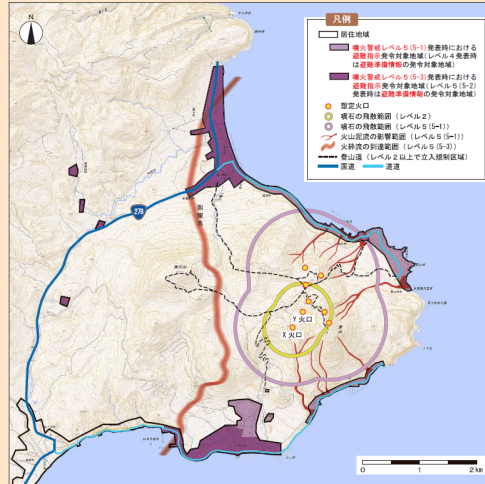
機関名	役職等	法第4条第2項	備考
北海道	知事	第1号	
函館市	市長	〃	会長
札幌管区気象台	台長	第2号	
函館地方気象台	台長	〃	
北海道開発局函館開発建設部	部長	第3号	
陸上自衛隊	第11旅団長	第4号	
北海道警察	本部長	第5号	
函館市消防本部	消防長	第6号	
学識経験者		第7号	
第一管区海上保安本部函館海上保安部	部長	第8号	
海上自衛隊函館基地隊	基地隊司令	〃	
国土地理院北海道地方測量部	次長	〃	
北海道総合通信局	防災対策推進室長	〃	
北海道森林管理局樺山森林管理署	署長	〃	
渡島総合振興局	局長	〃	
北海道函館方面函館中央警察署	署長	〃	
函館市消防団	連合消防団長	〃	
函館市総務部	部長	〃	
函館市恵山支所	支所長	〃	
函館市榎法華支所	支所長	〃	

教育関係機関が含まれていない

14

恵山火山の活動史と想定される災害(函館市防災ハンドブックより)

噴火発生年	噴出物量	噴火の種類	火山現象	被害・その他
約 8000 年前	10 ⁹ m ³	マグマ噴火	火砕流、火砕サージ、噴石、降灰	火砕流台地、恵山溶岩ドーム形成
約 5000 年前	10 ⁹ m ³	マグマ噴火	火砕流、噴石、降灰、火山泥流	
約 3000 年前	10 ⁹ m ³	水蒸気噴火	噴石、降灰	
約 2500 年前	10 ⁹ m ³	水蒸気噴火	火砕サージ、山体崩壊、噴石、降灰	岩屑なだれ
約 600 年前	10 ⁹ m ³	水蒸気噴火	火砕サージ、降灰	
1846 年	10 ⁹ m ³	水蒸気噴火	噴石、降灰、火山泥流	泥流被害(家屋埋没、死者多数)
1874 年	10 ⁹ m ³	水蒸気噴火	噴石、降灰	大地獄火口で発生



15

日々の防災活動

令和2年度

令和2年度 恵山火山噴火防災対策訓練 兼 令和2年度 函館市防災総合訓練(住民参加型訓練)を実施(実施時期:令和2年11月11日)

令和3年度

令和3年度「北海道実践的安全教育モデル構築事業」(文部科学省委託事業)を、函館市立えさん小学校および函館市立恵山中学校を拠点校に実施しており、事業の一環として「1日防災学校」を開催。

16

令和3年度(2021年度)「1日防災学校」実施要綱

令和3年10月11日(月)8時40分～ 場所 函館市立恵山中学校

参加者 恵山中学校生徒(生徒数35名) えさん小学校児童(児童数52名)
各町内会住民(参加者数 資料無し)

(1) 避難訓練

〈訓練想定〉 噴火警戒レベル4の発表を想定

- ① 地域住民へ避難に関する情報伝達
- ② 避難対象地域の住民および恵山中学校生徒の避難(避難場所:恵山中学校体育館)

(2) その他(児童生徒の活動等)

- 新聞スリッパ作り
- 講話「火山としての恵山について」《予定》 気象庁函館地方気象台 長谷川貴彦氏
- 活動「避難所生活体験」(屋内テント・パーテーション・段ボールベッドの設営等)
- 説明「避難所での新型コロナウイルス感染症対策 等」
- 授業「地域の防災と中学生としての意識と役割」 北海道教育大学釧路校 境 智洋 教授

6 参加団体

函館市立恵山中学校、函館市立えさん小学校、函館市教育委員会(教育指導課・恵山教育事務所)、函館市(総務部災害対策課、恵山支所地域振興課、函館市東消防署日/浜出張所)、函館方面函館中央警察署恵山駐在所、恵山町内会、御崎町内会、北海道教育庁渡島教育局

17

令和2年度 恵山火山噴火対策訓練 兼 函館市防災総合訓練(住民参加型訓練)

実施日時・場所 令和2年11月11日(水)午後1時～午後2時40分、恵山地区

主催 函館市防災会議・恵山火山防災協議会

参加者 58名

訓練想定

恵山においてごく小規模噴火が発生した後、順次、小規模な噴火の発生が切迫したため、噴火警戒レベル4が発表された。

訓練項目

1. 住民等への情報伝達訓練
2. 入山規制訓練
3. 住民避難行動訓練

函館市防災担当部署の問題意識(感想として意見をお聞きました)

恵山火山につきましては、噴火の際に影響のある地域が限られているため、出前講座等の要望が少なく、市民に説明する機会が風水害、地震・津波などに比べて少ないのが現状です。

18

訓練実施状況



避難所の様子



避難受付の様子



憲山地区災害対策本部の様子

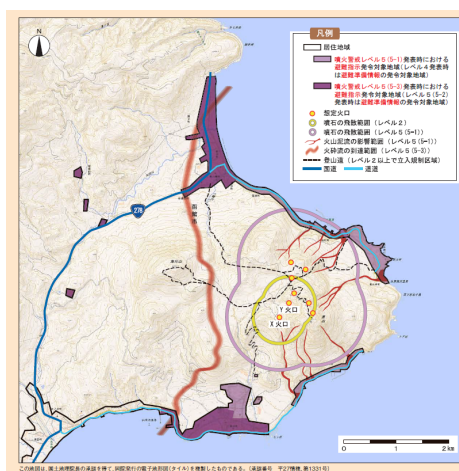


車両広報・避難誘導の様子



憲山立入制限の様子

想定避難者数



ハザードマップ



対象者数 **775世帯 1820人**

<http://people.mapexpert.net/>

2015年国勢調査

高校教育における地理総合の必修化へのゲームチェンジャーとしての期待

日本地球惑星科学連合2019年大会

「高等学校地理総合!：防災教育の強い追い風」
秋田大学大学院教育学研究科 林 信太郎 氏

教材や授業者の不足と防災機関の役割:

しかしながら、新科目「地理総合」の自然災害部分の授業を行うための十分な資源はあまり高校にあるようには見えない。高校から伝わってくる話は「地理総合」必修化へのとまどいであり、**教材や授業者の不足**である。「地理総合」実施のために必要な**教育素材**は、様々な災害の知識、地域の災害に関する知識、ハザードマップなどの学習素材、探究的学習の素材、災害体験者などの人的資源である。また、防災関係者は授業者としても「地理総合」に関わることができる。いずれも、**防災関係機関が高校側に提供可能なものである。**

21

東京書籍「地理総合」教科書 火山防災シラバス案

https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/hs/shakai/data/shakai_16597_syllabus.pdf

42 火山の災害とめぐみ

【火山をよく知り、共存していくために】

- 日本列島において火山活動が活発な理由を理解します。
- 火山活動にともなう災害の種類**を理解します。
- 火山活動が関係する**さまざまなめぐみ**を理解します。
- 火山災害がもたらす**人命に及ぼす被害について具体例**をあげながら考察します。
- 火山災害のメカニズム**について、図や写真を用いて考察します。
- 火山のもたらす恩恵**について具体例をあげながら考察します。

多様な地理情報やツールを活用した 火山防災コンテンツ

22

まとめ

火山防災の目標(生命財産、インフラ、社会経済 等々あるが…)
人命の安全 ⇒ **確実な避難が唯一無二の手段**

合意形成型の**双方向リスクコミュニケーション**が必須

現状では、住民が、火山防災に向き合う**機会が圧倒的に少ない**

高校教育における「**地理総合**」必修化 ⇒
ゲームチェンジャーとしての期待

例えば: **地理情報やツールを活用した火山防
災コンテンツの充実** ← **防災関係者と協同**