

平成 27 年度

公益社団法人日本技術士会東北本部

応用理学部会年次大会

特 別 講 演

「御嶽山・岩手山の噴火対応の事例に基づく
蔵王山の防災対応」

講師：齋藤徳美氏（岩手大学名誉教授、
岩手大学地域連携推進機構 客員教授）

日時：平成 27 年 5 月 22 日（金）15 時～17 時

場所：株式会社ユアテック 3 階 A 会議室

仙台市宮城野区榴岡 4 丁目 1-1

プロフィール紹介

齋藤徳美（さいとう とくみ）氏

岩手大学名誉教授・岩手大学地域防災研究センター客員教授

昭和 20 年秋田市生まれ、70 歳

略歴

昭和 43 年 3 月、東北大学工学部資源工学科卒業

昭和 48 年 3 月、東北大学大学院工学研究科博士課程修了、工学博士

昭和 53 年 3 月、工学部助手として岩手大学に赴任、助教授、教授、学長特別を経て、

平成 16 年 3 月、国立大学法人岩手大学理事・副学長、

平成 22 年 6 月、岩手大学を退任し、放送大学岩手学習センター所長就任

平成 27 年 3 月、放送大学岩手学習センター所長退任

専門は地下計測学・地域防災学、

平成 10 年頃から噴火危機が叫ばれた岩手山の火山防災体制（研究者・行政機関・報道機関・住民が連携して地域の安全を守る、岩手方式）の構築を牽引、現在も「岩手県の火山活動に関する検討会座長」「岩手山火山防災協議会副会長」。

日本最大規模の産廃不法投棄の対策を行う「青森・岩手県境不法投棄現場の原状回復対策協議会委員長」として、環境再生に尽力。

東日本大震災以降は、「岩手県津波復興委員会・総合企画委員会委員長」として復興計画の立案、進捗管理などを担当、また「釜石市鶴住居防災センターにおける津波被災調査委員会委員長」などを務め災害復興に尽力している。

著書に、「1998 年岩手山噴火危機対応の記録」「地域防災・減災、自治体の役割」「講義録、岩手の大地に抱かれて生きる」など。

技術士会東北支部、2015年5月22日、15時～17時、仙台

御岳山・岩手山の噴火対応の事例に基づく蔵王山の防災対応

岩手大学名誉教授
岩手大学地域防災研究センター客員教授

齋藤 徳美

(岩手県の火山活動に関する検討会座長)
(岩手山火山防災協議会副会長・栗駒山火山防災協議会副会長)

警報レベル未導入 2相当・火口周辺警報

火口域:馬の背カルデラ、噴石1.2km、エコーラインにかかる

観光への影響大きい

岩手日報、2015年4月14日



「要約」

蔵王山で火山活動が活発化の兆し、でも何が起きるか、起きないのか不明。

突然？噴火した御岳山、未遂に終わった岩手山の事例を参考に、**減災に何をなすべきか**考えましょう。

講演の内容

- 1、自然災害は地球の息吹き
- 2、御嶽山の噴火は予測できたか
- 3、蔵王山、噴火の歴史と対応
- 4、1998年岩手山噴火危機対応に学ぶ

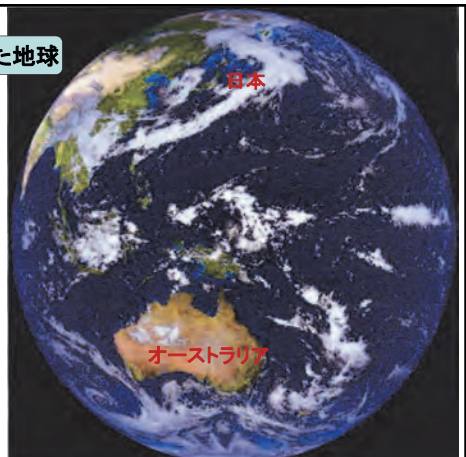
1、初めに
自然災害は地球の息吹き、これからも発生する

宇宙から見た地球

大気(気体)
水(液体)
岩(個体)

流動し、
進化し
続ける

JAXA
パンフレット



**温まると軽く
なって上昇**

**空気の渦が
台風、竜巻**

**竜巻は予測
困難、堅強な
建物・地下室
への避難**

2013年9月3日、朝日新聞

局所豪雨の事前予測可能か 伊豆大島土石流

伊豆大島 17人死亡43人不明

2013年
10月16
日

死者36名
不明3名

2013年8月17日、
朝日新聞

台風、住宅地に土石流
24時間雨量、最多82ミリ

秘密保
政府・公明

避難勧告を地域・時間適切に発令できるか？

死者74名

広島土石流 死者36人

不明7人 記録的豪雨
未明 避難勧告遅れる

2014年8月21日、
朝日新聞

避難勧告発令の課題 市町村長の責務

**局地的豪雨の
場所、降雨量、時間**

事前予測は困難

5kmメッシュデータは気象庁も
大雨警報～市町村単位
特別警報～県単位 全市民を避難させうるか、不可能
情報の共有と判断を協議するシステムの構築が必要

民放などの予測図は、民間会社のものもあり、確実性は高くない

**軟弱な真砂土斜面に這い登る宅地
「自分の住居の安全性を知る必要」**

広島土石流

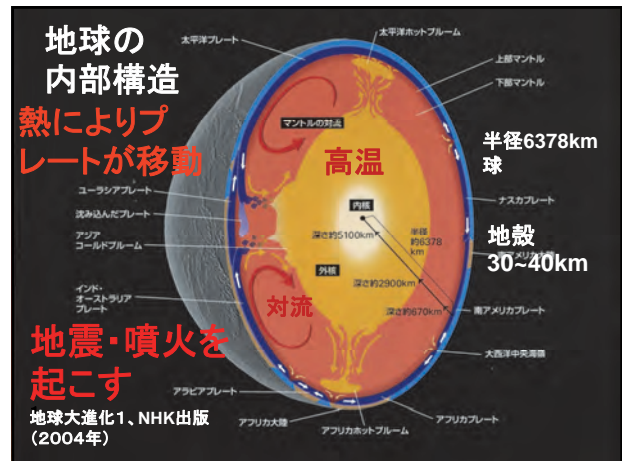
**土砂災害警戒区域: 全国に35万箇所
特別警戒区域: 20.5万箇所**

**事前避難
以外に免
れる手はな
し**

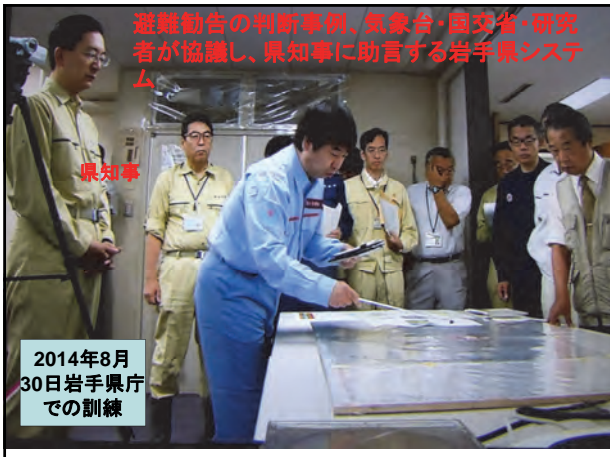
広島土石流

「住民の判断」が重要

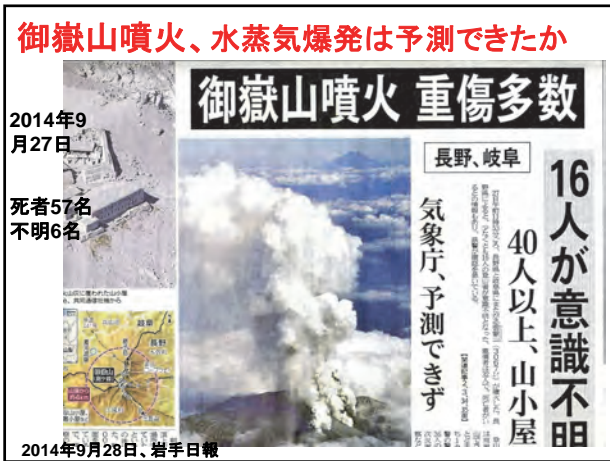
居住地の特徴を理解
 激しい降雨
 崖面からの湧水・落石
 異臭 などを引き金に
避難場所、ルートの確認



- 降灰地域、降雨量など一定の基準必要だし、また、**適宜判断も要する**
- 気象台・岩手河川国道事務所、災害対策委、市町村の**協議体制の構築必要**
【岩手県、2014年8月末の岩手山噴火想定総合訓練で、実践】



2、御嶽山の噴火は予測できたか



噴火警戒レベルの問題点

気象庁、2007年12月1日から 防災情報に踏み込む
土石流は対象外。事前に設定できなければ、「警戒」にならず。
そもそも、火山学、観測体制、人材とも不十分。

- 5 避難 (噴火警報、居住地)
- 4 避難準備 同
市町村の避難勧告との連携体制
- 3 入山規制 (噴火警報、火口周辺)
- 2 火口周辺規制 同
- 1 平常 (噴火予報) 緑信号と誤解

御嶽山～1979 まで有史以来噴火なし、その後事態は変わった

- 1979 水蒸気噴火 噴煙3000m
- 1991 水蒸気噴火
- 2007 水蒸気噴火
- マグマ上昇して、活動的に変身、2014年9月10日52回、11日85回は異常微候
- 火口周辺立ち入りは規制すべきだった

他の火山の水蒸気爆発は困難だが、御岳山は警告できたかも

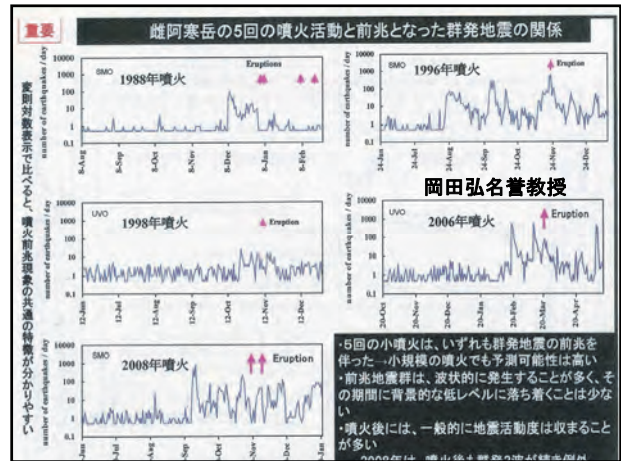
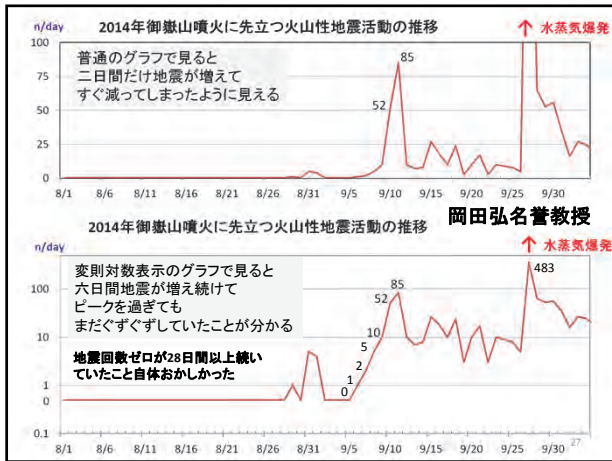


図6 御嶽山 日別地震回数 (2014年8月1日～9月28日06時 (通報値含む))

噴火前兆地震の推移

表1 御嶽山 地震回数表 (通報値含む) 岡田弘名誉教授

左 日別回数 (2014年8月1日～9月28日06時)

右 時間別回数 (2014年9月27日～9月28日06時)

日付	回数	9月27日	回数	9月28日	回数
1	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	1
3	0	2	2	2	2
4	0	3	3	3	3
5	0	4	4	4	4
6	0	5	5	5	5
7	0	6	6	6	6
8	0	7	7	7	7
9	0	8	8	8	8
10	0	9	9	9	9
11	0	10	10	10	10
12	0	11	11	11	11
13	0	12	12	12	12
14	0	13	13	13	13
15	0	14	14	14	14
16	0	15	15	15	15
17	0	16	16	16	16
18	0	17	17	17	17
19	0	18	18	18	18
20	0	19	19	19	19
21	0	20	20	20	20
22	0	21	21	21	21
23	0	22	22	22	22
24	0	23	23	23	23
25	0	24	24	24	24
26	0	25	25	25	25
27	0	26	26	26	26
28	0	27	27	27	27
29	0	28	28	28	28
30	0	29	29	29	29
31	0	30	30	30	30

日別地震発生回数ぐらゐは、観測開始以来の全データを、いつでも誰でも見られるように、Webの数字ファイルで公開しているべきだ

活火山の火口付近で発生する小規模な群発地震は、直下の熱水活動の不安さの指標である。

いつからゼロが続いていたのか分からない。

気象庁は、「正直」に「丁寧」に説明せよ かわかると信じ込ませているなら、説明責任果たしていない

- 1、噴火警戒レベルは事前に出せないことあり～本来の警報の役果たせず、事後予知
- 2、レベル1は緑信号にあらず～平常時でも危険な場所はある→活火山であることに留意と変更

- 3、局地的降雨の事前予測困難
 - 4、特別警報はエリアを特定できない
- 伝達手段を整備しても、不確かでは役立たず
- 教訓

大津波3mの誤り、御岳のレベル1での犠牲、検証をして責任を明確に！

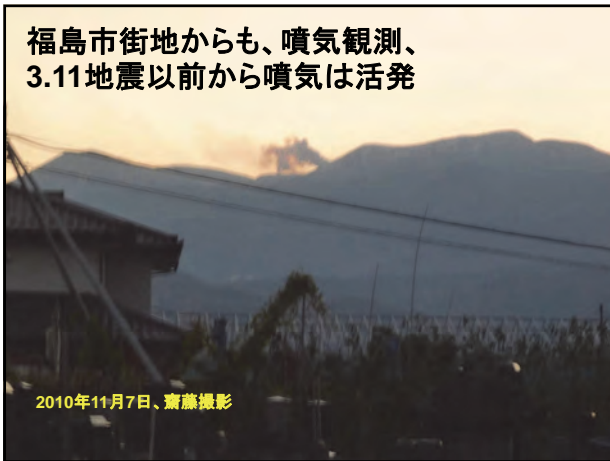
桜島で爆発的噴火 阿蘇山で活動活発 さらに・・・

吾妻山、レベル2へ
2014年12月12日

岩手日報、2014年12月13日

吾妻山、小規模噴火の恐れ 警戒レベル引き上げ

吾妻山は12日、吾妻火警レベルを「警戒」から「活動」に引き上げた。火山活動が活発化していることが、噴火の恐れがあるとして、火山活動の警戒レベルを引き上げた。吾妻山は、山頂付近の大穴火口から3000メートルを越えて、火山活動も増加している。警戒レベルは噴火に伴って引き上げられる。警戒レベルを「警戒」から「活動」に引き上げた。吾妻山は、山頂付近の大穴火口から3000メートルを越えて、火山活動も増加している。警戒レベルは噴火に伴って引き上げられる。



箱根山、レベル2へ 2015年5月6日

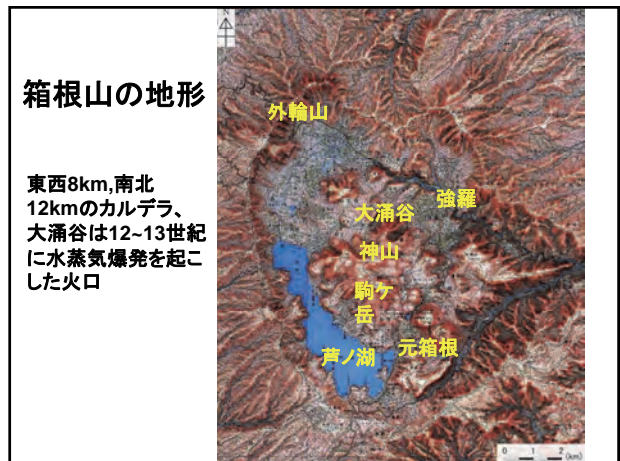
岩手日報、2015年5月8日

箱根山 小規模噴火の恐れ 警戒レベル引き上げ

箱根山は6日、吾妻火警レベルを「警戒」から「活動」に引き上げた。火山活動が活発化していることが、噴火の恐れがあるとして、火山活動の警戒レベルを引き上げた。吾妻山は、山頂付近の大穴火口から3000メートルを越えて、火山活動も増加している。警戒レベルは噴火に伴って引き上げられる。

大涌谷火口立ち入り禁止、ロープウェイ運休

岩手日報、2015年5月8日





3.11 以降、日本の火山活動は活発化

- ・水蒸気噴火の予測は厳しい
- ・気象庁のレベル判断待ちに
- ・観光と安全の兼ね合い

課題は多数

3、蔵王山、噴火の歴史と現状

活動は活発化、先の予測は難しい

蔵王山とは

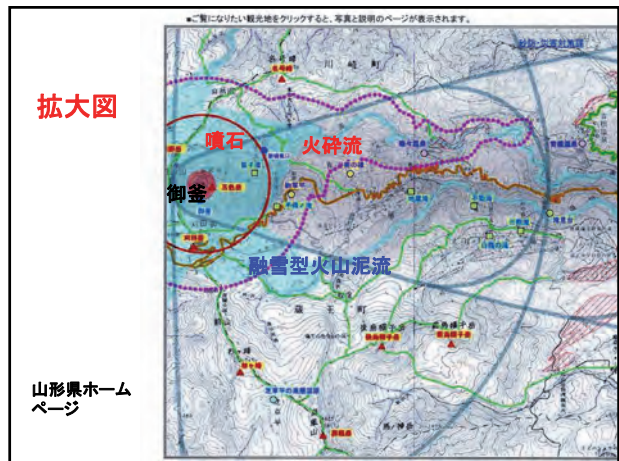
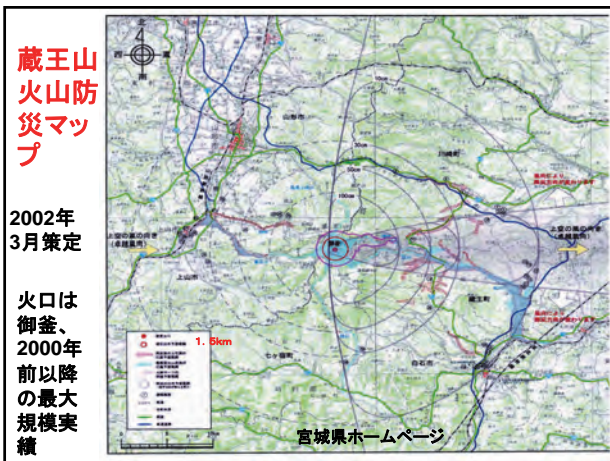
- 安山岩～玄武岩の成層火山群
- 100~70万年前：水中でマグマ活動
- 40~10万年前：熊野岳(1841m)・刈田岳など山体の骨格形成
- 3万年前：カルデラの形成(直径約2km)
- 2千年前：火砕丘五色岳、火口湖御釜(五色沼)、有史以来御釜の活動多数

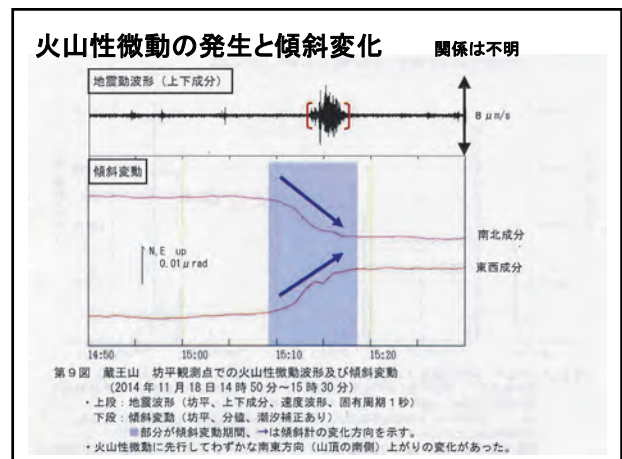
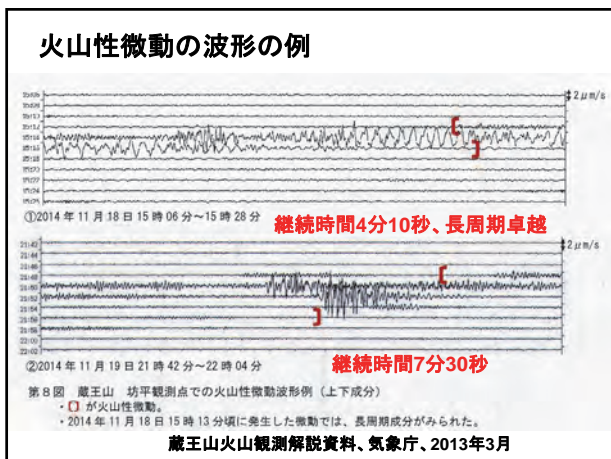
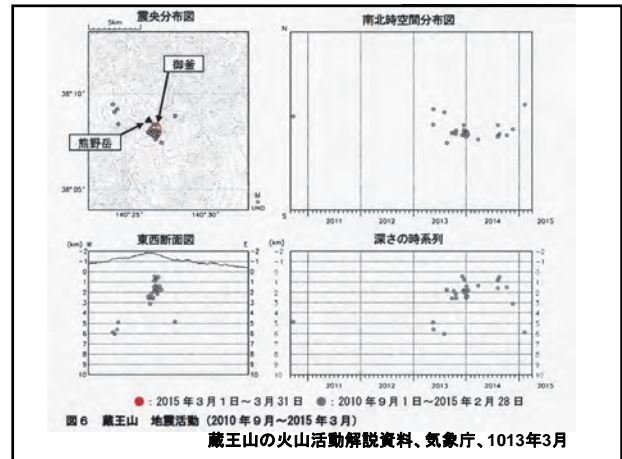
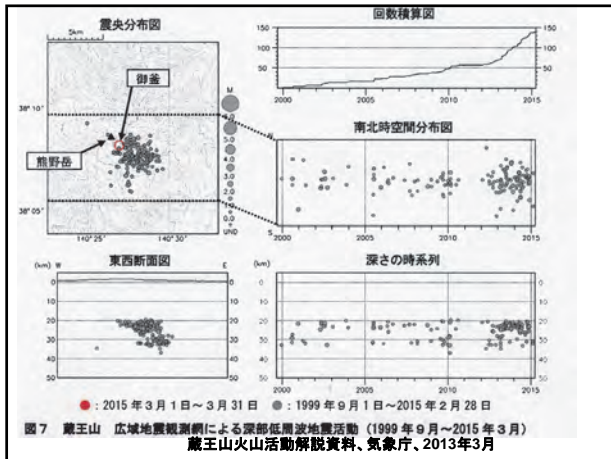
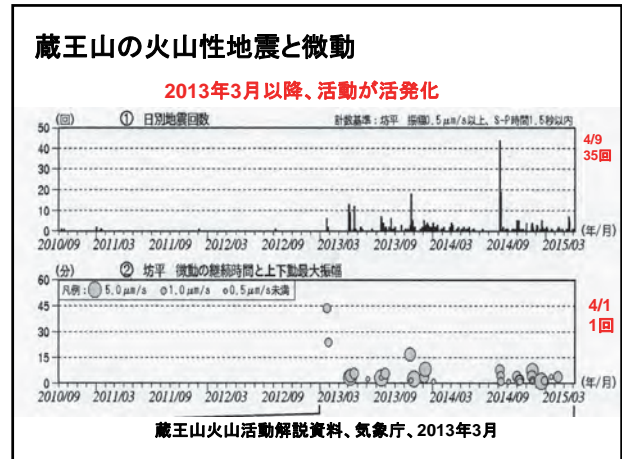
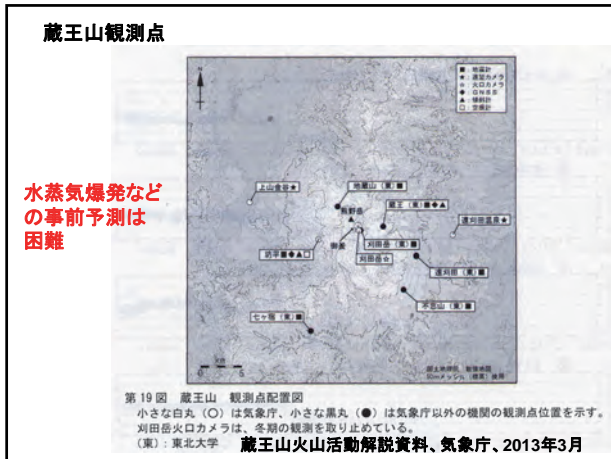


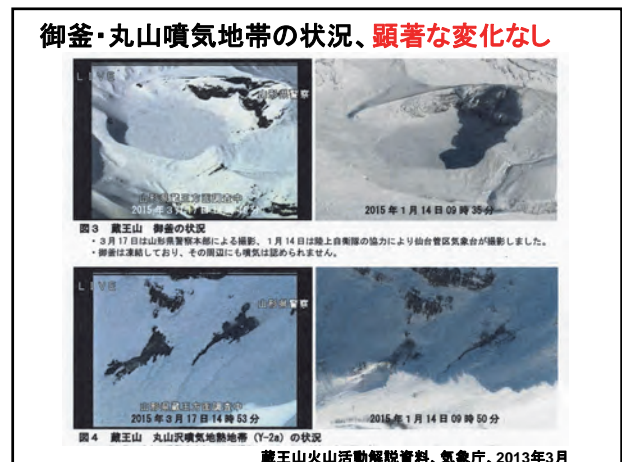
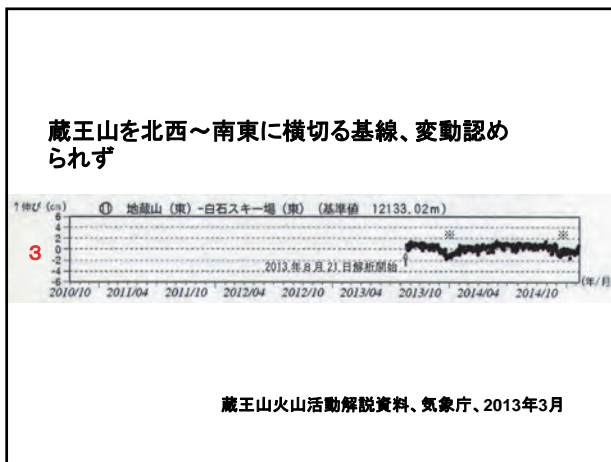
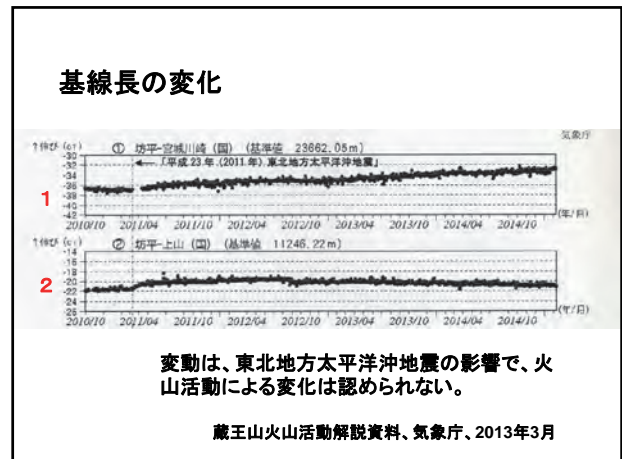
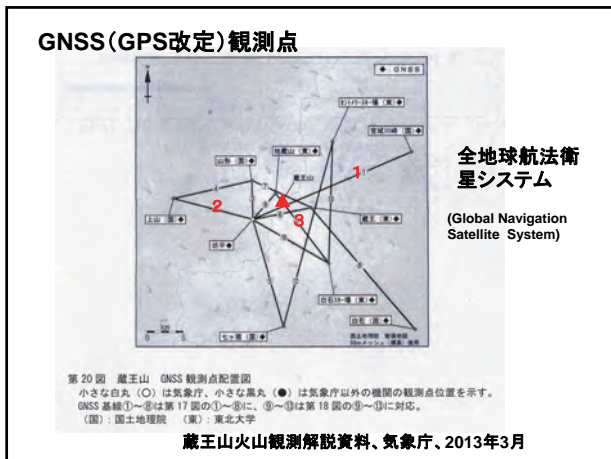


最近の噴火～小・中規模噴火は頻繁
 以降も、鳴動や地震しばしば活発

- 1940: 御釜北東、水蒸気噴火
- 1918: 御釜沸騰
- 1895: 御釜、水蒸気噴火、白石川洪水
- 1894: 噴火 1873: 噴火
- 1867: 御釜、水蒸気噴火、洪水死者3名
- 1833: 噴火 1831: 噴火 1822: 噴火
- 1809: 御釜、水蒸気噴火……この間多数
- 1694: 五色岳？ 中規模水蒸気噴火…この間多数
- 12~16世紀: 五色岳、中規模水蒸気噴火—マグマ噴火
- 12~15世紀: 五色岳、中規模水蒸気噴火—マグマ噴火
- 12~13世紀: 五色岳、中規模水蒸気噴火—マグマ噴火
- 8~13世紀: 五色岳、中規模水蒸気噴火—マグマ噴火







現在の蔵王山

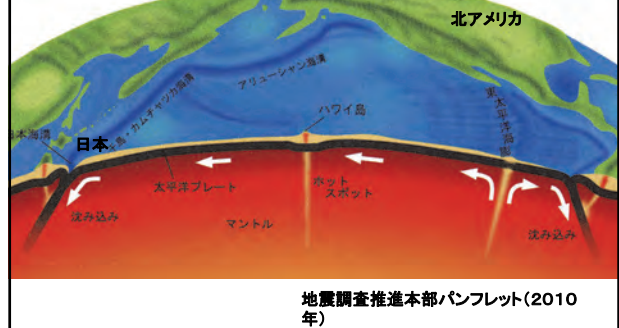
火山性地震・微動の活動が活発化しているが、顕著な地殻変動・表面現象はない。過去の活動から御釜を中心とする馬の背カルデラでの水蒸気爆発・湖水沸騰などの可能性があるが、いつ、どの程度かは、わからない。事前予測は困難。立ち入り規制以外の安全対策はない。

火口近くまで多くの観光客 観光と安全の兼ね合い レベルごとの規制のあり方、安全対策、当面の課題

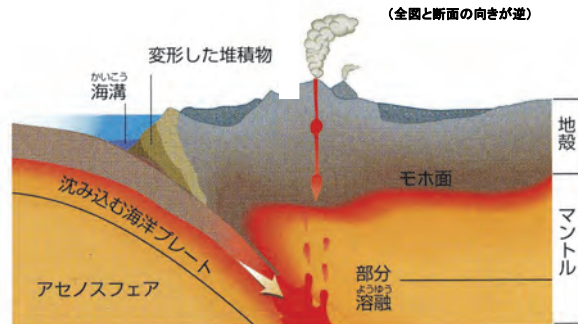
減災のための体制構築が必要⇒1998年岩手山噴火危機対応も参考に！

4, 1998年岩手山噴火危機対応に学ぶ

4-1、火山噴火のメカニズ 日本～アメリカ大陸付近でのプレートの運動



日本列島の地下でのマグマの生成と噴火



日本の火山の分布

活火山は108
(2013年時点では110)

過去1万年以内に噴火噴気活動などがある

星住・中田、AIST today(2004年12月)



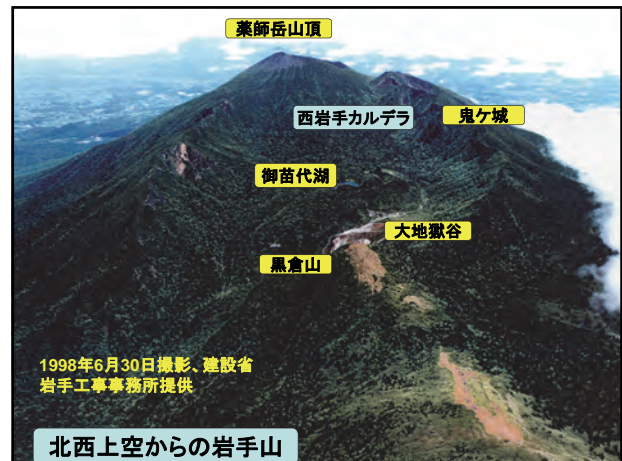
岩手山火山防災ハンドブック、岩手山火山災害対策検討委員会(1998年)

4-2、岩手山とはどんな山

岩手大学から望む岩手山



2005年5月5日、斎藤撮影



岩手山の特徴

- 1、火山周辺での人口密集
盛岡市・八幡平市・雫石町・滝沢村、
人口約40万人
- 2、静穏期が長い
活火山との認識欠如、対策なし
- 3、日本最大級の成層火山 岩屑なだれ7回
西岩手・東岩手新旧二つ噴火形態

岩手山の最近の噴火

- 約70万年歴史、東岩手は6千年前から
915～1686年 山頂マグマ噴火多数
1686年 山頂マグマ噴火
1732年 山腹噴火(焼走り溶岩流流出)
1919年 大地獄谷水蒸気爆発
(1998年 噴火危機、地震・微動・地殻変
動・表面現象 1998~2003年入山規制)
噴火を見た人はおらず、防災体制皆無

4-3、活動の 始まり

最初の 兆候 「火山性 微動」

岩手日報、1995年10月3日



臨時火山情報第2号 (1998年5月24日) 噴火の可能性の文言

1998年5月25日 岩手日報



噴火災害の特徴～その多様性

- * 火口は**どこ**になるか
- * **いつ**噴火するか
- * 噴火災害の**種類**の多様性
 - 噴石・火山灰・溶岩流・火砕流・火砕サージ・土石流・融雪型火山泥流・山体崩壊
- * **規模**はどの**程度**か
- * **いつまで**継続するのか

火山災害の軽減のために

- 1、火山活動の監視
- 2、災害予測地域の想定
- 3、緊急対策の立案と試行
 - (他の自然災害にも準用可能)

4-4、観測体制の整備

東北大学岩手山火山観測点
 6箇所の定常観測点(地震計・歪計・傾斜計など)
 他に臨時観測点多数
 東北大学地震・噴火予知研究観測センター



岩手山で実用化されたレグモス

Remote GPS Monitoring system

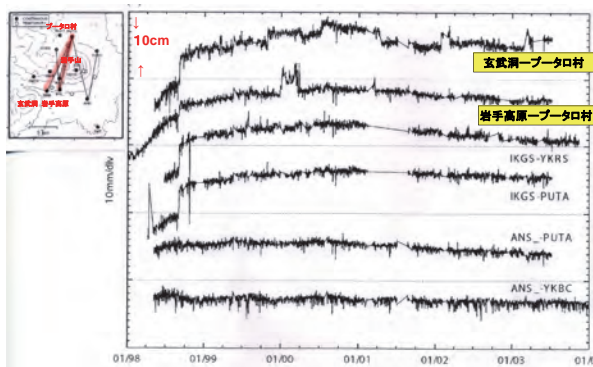


姥倉山一黒倉山分岐部

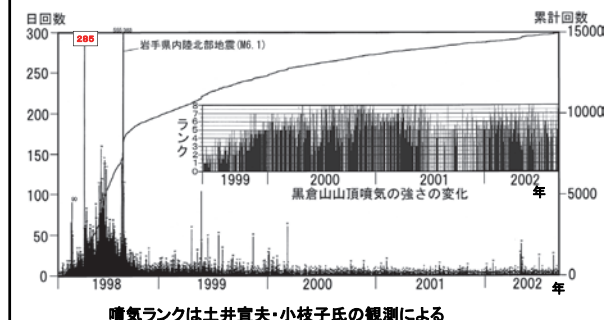
国土地理院撮影

GPS連続観測による基線長の変化

東北大学地震・噴火予知研究観測センター



岩手山の日別地震回数と噴気の変化



噴気ランクは土井宣夫・小枝子氏の観測による

4-5、火山防災マップ、災害対策図、
防災ガイドラインの策定
公的な委員会の立ち上げ

「岩手山の火山活動に関する検討会」(内閣府、火山防災協議会と認定)
「岩手山火山災害対策検討委員会」
など

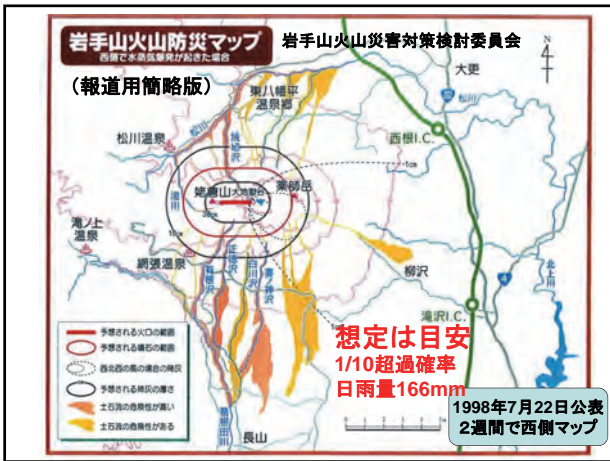
* 岩手の特徴

「INS岩手山火山防災検討会」が機
関の連携図る

防災マップ
作成開始



1998年7月8日
岩手日報



防災マップ完成

岩手山火山防災マップ
(東側マグマ噴火、
西側水蒸気爆発)の公表
1998年10月9日

3200年前大地獄谷水蒸気爆発、
1868年山頂噴火と同規模、実際
は異なる

周辺市町村全世帯配
布

目安である
ことを周知

岩手山火山災害対策検討委員
会

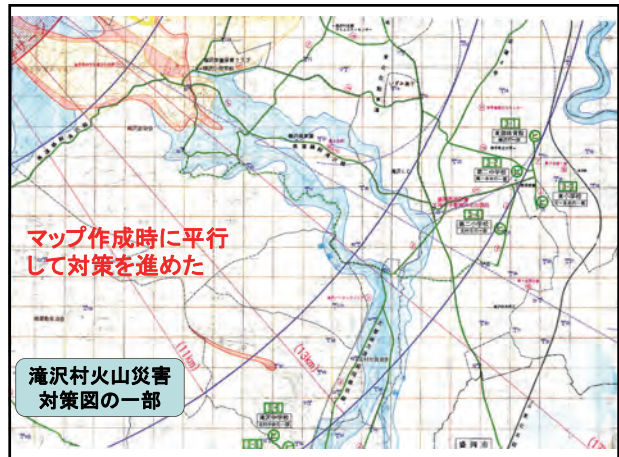


火山活動と防災
対応の仮想シナ
リオ

2000年3月
わが国初の
火山防災
ガイドライン

2015年3月見直し

岩手山との共生をめざ
して、建設省岩手工事
事務所(2001年8月)



4-6、噴火対策防
災訓練、住民説
明会、啓発事業

噴火対策防災訓
練 6市町村2巡回

一度は避難の
訓練を！

岩手日報、1998年10月19日



啓発
活動

太田九大教授の防災セミナー
県民会館大ホール満席

1998年8月12日、岩手日報



地域住民へのマップ説明会
対話集会

岩手日報、1998年7月
28日(夕)



4-7、衝撃、
[岩手山南西
部の地震]

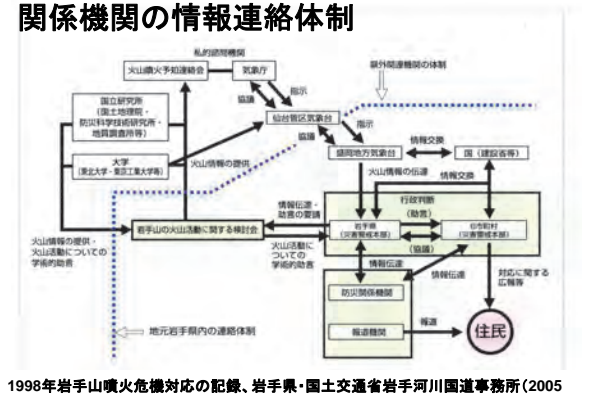
自然災害は起き
るとの認識

1998年9月3日

1998年9月4日、岩手日報



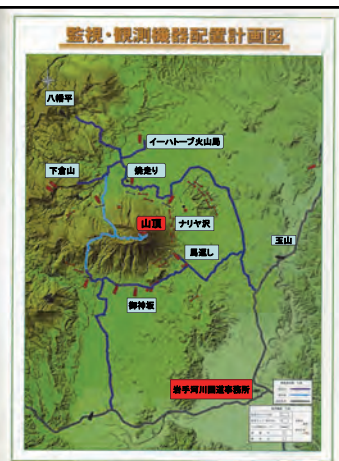
4-8、構築された防災体制
関係機関の情報連絡体制

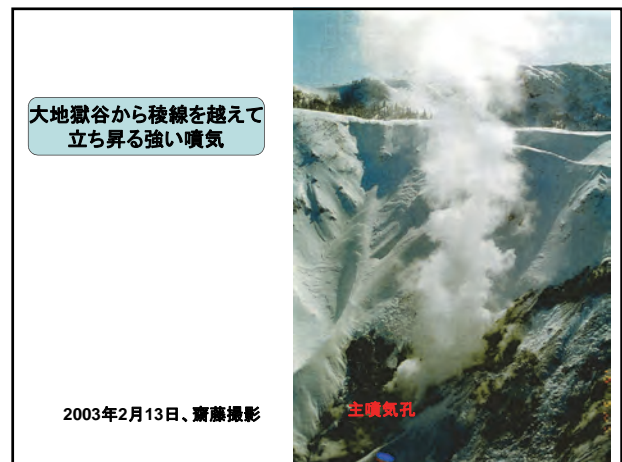
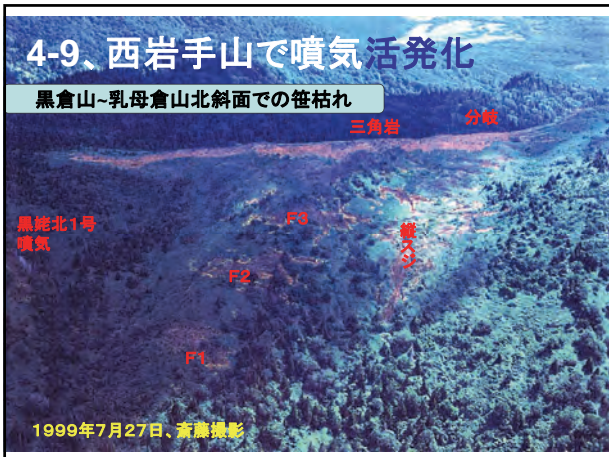


1998年岩手山噴火危機対応の記録、岩手県・国土交通省岩手河川国道事務所(2005)

光ケーブル網、監
視機器設置計画

イーハートブ火山局、建設省
岩手工事事務所・松尾村
(1999年)





4-10、入山規制の緩和、共生を目指す
今、なぜ入山規制緩和なのか
噴火がないまま3年を経過

1、地域経済への影響
 岩手高原スキー場(98,9,17休止)
 東八幡平リゾートホテル(01,2,21 閉鎖)

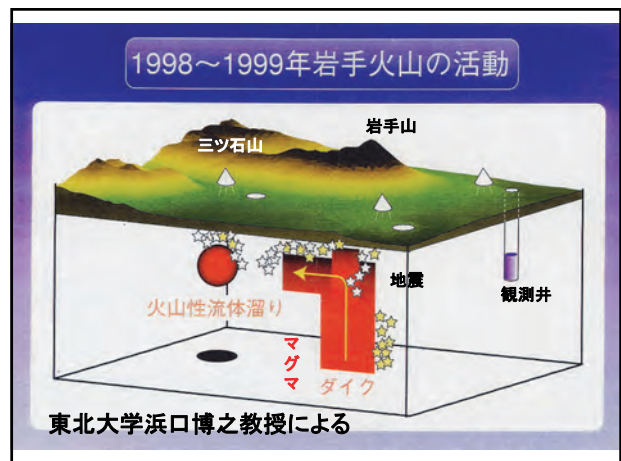
2、観測体制の整備、前兆掌握可
 東側の噴火は切迫していないとの認識で
沈静化していない火山との共生体制を模索

東側規制緩和の条件 2001年7月1日～10月8日 (体育の日)

前提：火山性地震、地殻変動などが現状以上に活発化しない

- 1、盛岡地方気象台からの適切な臨時火山情報の発表
 岩手山の火山活動に関する検討会も情報収集し協議
- 2、緊急警報装置による入山者への下山指示の伝達
 県総合防災室→3町村(防災行政無線)→緊急警報装置稼働
- 3、登山者への自己責任の啓蒙
 入山者カード・下山カードの提出・警報装置の確認
 立入禁止区域へ立ち入らない

補助的体制
 緊急情報の伝達～県防災ヘリ・県警ヘリによる呼び掛け(雨天は少ない)
 ～携帯電話からの問い合わせ(混雑などはつながらず、基本的にエリア外)
 ～NHK・岩手放送・FMいわての放送
 八号目避難小屋への山岳協会監視員の常駐、指導



4-11、顔の見える個人と機関の連携

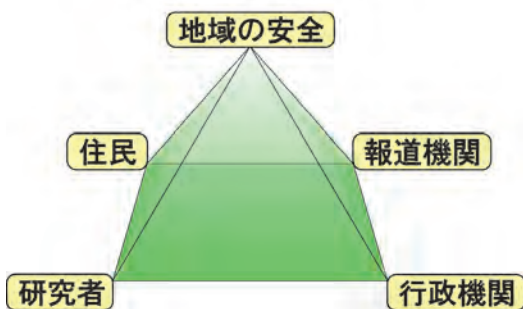
岩手ネットワークシステム (INS) 「岩手山火山防災検討会」

大学、行政・防災機関、民間企業、
報道機関など、約50の機関の個人
土曜日の午後、岩手大学工学部食堂
(交流会付) 71回開催

INS岩手山火山防災検討会、参加者の所属機関 (名称変更あり)

「学」東北大学理学研究科地震・噴火予知研究観測センター、
岩手大学工学部・農学部・教育学部、岩手県立大学看護学部
「官」国土交通省東北地方整備局岩手河川国道事務所・国土地理院東北測量部・
盛岡地方気象台
盛岡森林管理署、環境省東北地区自然保護事務所
陸上自衛隊岩手駐屯地、岩手県警察本部
岩手県総務部総合防災室・県土整備部砂防課・商工観光労働部観光課・
環境生活部自然保護課
盛岡市、雫石町、滝沢村、西根町、玉山村、松尾村
盛岡地区広域行政事務組合消防本部
「ライフライン」日本道路公団盛岡管理事務所、東日本旅客鉄道(株)盛岡
支社、東日本電信電話(株)岩手支店、東北電力(株)岩手支店
「報道機関」NHK盛岡放送局、IBC岩手放送、テレビ岩手、岩手めんこいテレ
ビ、岩手朝日テレビ、岩手日報社、盛岡タイムス、各全国紙盛岡支局
「防災・情報関係企業、他」企業各社、岩手県山岳協会、滝沢村山岳協会、全労済
岩手県本部、岩手県農業共済連合会、岩手県観光協会、

減災の四角錐



岩手大学工学部食堂での「INS岩手山火山防災検討会」定例会



第47回、2004年2月21日、齋藤撮影

交流会で挨拶する野口気象台長



1999年9月16日、齋藤撮影

岩手方式の火山防災

住民を防災の主体に位置付
け

報道機関との緊密な連携

減災の四角錐体制(研究者・行政
機関・報道機関・住民が連携して

地域の安全を守る)の**実践**

岩手山火山防災ガイドライン

県は必要に応じて【岩手山の火山活動に関する検討会】から火山活動の現状に関する学術的助言を受け、警戒本部長(知事)を中心に協議・判断し、市町村長に避難の勧告に関して助言

学術的判断→防災実務判断

岩手山の火山活動に関する検討会(学術的助言) 連帯して、岩手県知事(防災助言)市町村長(法的責任) **連帯責任**

4-12、教訓

マグマの貫入時 1998年2～4月、8月

岩手山防災は丸腰であった

火山防災マップは同10月9日公表

今回の噴火危機対応の最大の教訓は、

【岩手方式】の火山防災対策の構築ではなく

平時の備えの重要さの再認識

このたびの噴火危機対応の終わりは、次の噴火への備えのスタートでもある。

教訓

平時の備え

機関・人の連携

行政の課題

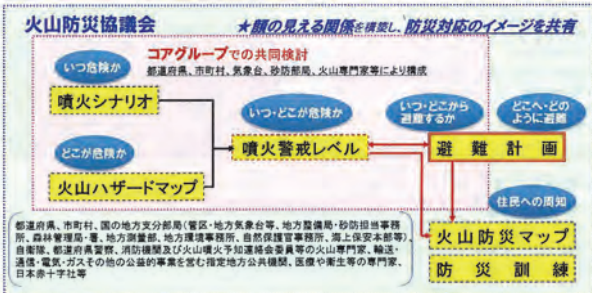
職員の専門性と継続性の欠如

4-13、火山防災協議会は機能するか

噴火時等の避難に係わる火山防災体制の指針(内閣府、2008年3月)

- ・火山ごとに**火山防災協議会**などの設置、**コアグループ**の形成
- 御岳山噴火で設置指導強化
- ・火山エキスパートの立ち上げ

火山防災協議会の位置づけ



蔵王山火山防災協議会、2015年3月23日発足
組織として整うが、実務的に機能するか？

危機管理監、防災室長がトップ、関係機関担当者はあて職、**専門性と継続性の欠如**

防災会議のように**形骸化**しないか 所詮、覆々関の机上の空論か責任転嫁か。せめて関係者の啓発、勉強会を繰り返し実施すべし

使命感を持つ関係者の顔の見える付き合いが不可欠、結局は17年前に設立した**INS検討会**の理念に戻る