

御嶽山火山防災にネットワークの一層の活用を

東濃地震科学研究所 木股文昭

A distinct advantage of internet to develop volcano disaster
at Ontake Volcano, central Japan

Fumiaki Kimata Tono Research Institute of Earthquake Science

Abstract

Now, we can recognize the crater location of the Jan.25, 2018 Kusatsu-MotoShirane volcano on the site of GSI Map by smartphone or tablet in the outdoor activities. The information via internet is distributed more promptly and wide-ranging than existing mass media such as TV, radio, and newspaper et al. In volcano disaster mitigation, we should construction more effective and convenient Web-sites using with digital map sites to inform the volcano activity and the volcanic control to climbers and tourists in the field, and to save their lives.

はじめに

スマホやタブレットは普及めざましく、登山者や観光客の多くが御嶽山にも持参し、現地から写真などをソーシャルネットワークに掲載する。このような状況を考えると、御嶽山噴火災害防止にも、既存の防災無線や登山口などでの公的な掲示板だけでなく、これらのネットワークによる情報の伝達や認識を行政側としても活用すべきと考える。

なにせ、国の首相すらツイッターなどを利用し、国民の対応を即座に試みる時代である。国や県といった機関でもこれらの即応性を積極的に活用すべきと考えられる。逆にいかに活用するかが、国の運命を握っているともいえる。

もう一つの意義は、ネットワークの持つ即時性、リアルタイムでの情報共有が、緊急時に一人の命でも救えることになるのである。そのよい具体例が気象庁が行う緊急地震速報である。このシステムは地震が発生しても、5km/秒ほどの速さで伝わる地震波を追い越し、その激しい揺れが人びとを襲う前に、地震波襲来を伝え、命を一人でも救えればというものである。

2014年御嶽山噴火でも噴火の10分前に「ヤバイ」と思える火山活動(微動や傾斜変動の発生と継続)が観測されていた。即座にこの情報を山頂の登山者に知らせれば、一人でも命が救えたかもしれない。火山噴火による犠牲者を一人でもなくす観点から火山防災でのネットワークの活用を検討してみたい。

1. 多くの情報を多くの人びとと即座に共用可能な時代

ネットワークの充実

50年前、連絡手段は電話と手紙だけ、寮生だった私は祖母から手紙をもらった。一生に一度の手紙だった。太平洋を越えたテレビの初の宇宙中継でケネディ暗殺が伝わった。しかし、今や海外、しかも人家などない調査フィールドでも即時にメールが届く。費用を問題にしなければ、テレビ電話もできる。ネットワークの拡充には目を見張る。

総務庁によると、携帯電話契約数は 2016 年度末で 1 億 5648 万件、広帯域移動無線アクセスシステムも含むと 2 億 1398 万件。日本は総人口が 1 億 2709 万余人 (2015 年国勢調査) で、ほぼ全国民、少なくとも中学生以上は携帯電話などを有するとなる。何処にいてもネットワークを通し、世界の情報を簡単に入手、通報される時代である。

このような環境で防災システムも急速に進展する。地震災害でいえば、緊急地震速報はまさに時代の落とし子である。これは、観測データをテレメータで即座に収集し、高速計算機で処理し、地震の震源と規模を求め、各地の震度を予測し、震度 5 弱以上と推定された地域に「強い揺れの襲来」を伝える。地震の位置と規模、各地の予想震度が推定できる地震学のポテンシャル向上と、同時に、1-2 秒でテレビやラジオ、広範な伝達手段のネットワークで人びとに伝えられる時代になったからである。

地震波が襲う前に緊急地震速報

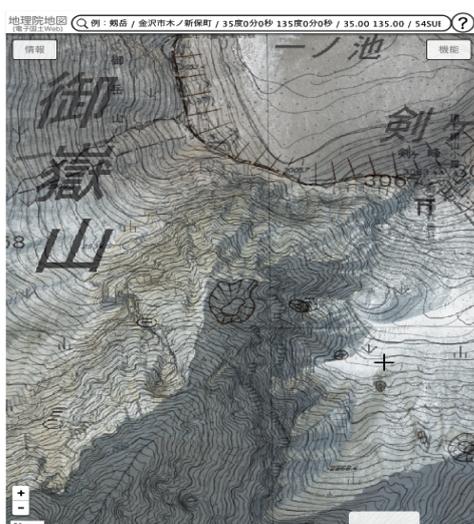
1983 年日本海中部地震で、仙台管区気象台は各地気象台から電話や電報で地震データを得て、手計算で震源と規模を求め、地震発生 14 分後に津波警報を発令した。人力の処理として迅速な対応だった。しかし、津波は地震発生から 7 分で襲っていた。

このような苦労の下、気象庁は緊急地震速報の実用化に取り組んだ。これは地震発生を直ちに観測し、地震の震源地と規模を即座に推定し、秒速 5-7km という地震波が人びとに襲うまでに、「強い地震動の到来」を伝え、一人の命でも救うことを狙う。もちろん、震源の近くは速報よりも揺れの方が速く、緊急地震速報は有効でない。

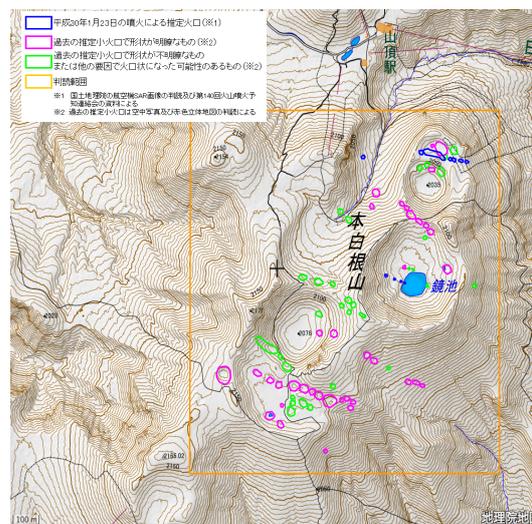
気象庁は各種の情報を発令し、緊急地震速報を除けば、全て予報官などの手を経る。緊急地震速報だけは、一人の手も煩わせずに、震源地近くの大きな地震波動の記録から自動的に発令され、マスコミや携帯電話から人びとに伝えられる。緊急地震速報は高速なデータ収集、処理、推定、そして情報伝達があつてこそ存在する。

多くの情報を共用

情報は流通が高速になっただけでない。共用できる情報が驚くほど多様になる。複数の情報を簡単に整理できる。一例として、御嶽山剣ヶ峰と本白根山周辺の地図と図 1 左右に示す。国土地理院の地理院



御嶽山剣ヶ峰周辺



本白根山 18 年 1 月噴火口が暫定だが追加

図 1 御嶽山と本白根山周辺の地形図 (地理院地図による)。地形図に火山基本図、空中写真などを重ねる。

地図(電子国土 Web)を利用し、地形図に火山基本図、御嶽山では空中写真のレイヤーを重ねた。これまでは各種の地図をまずはコピー機でスケール調整し、最後は頭の中で重ねる方法しかなかった。今や簡単に可視化できる。加えて、携帯電話やタブレットでは、内蔵の GPS 受信機を利用し、自分の位置を地図に示せる。まさに活火山に登りながら自分の現在地を知り、火口との位置関係が確認できる。GPS 位置決め精度、まさに数 m で現在地が把握でき、カーナビならぬ登山ナビにこの機能が利用できる。これに、登山情報を重ねれば、登山者向けの地図が完成する。しかも情報がまさにリアルタイムで更新できる。

地図情報の更新は、印刷物ならば頻繁でも数年から 10 年が精一杯、例えば、国土地理院も御嶽山の 2014 年噴火では、新たな火口位置を明記するのに 3 年以上が経過した。その点、ネットでデジタルデータならば確実に頻度は上がり、臨機応変な対応も簡便になる。

この種のサービスは Gmap が長けているが、地理院地図^{*1}など国の機関も同様なサービスを実用化する。これらのサービスを火山噴火などの災害対策に活用しない手はない。

もう一つの注目点は、過去のデータを利用して、地域の時系列が専門家でなくても簡単にトレースできることである。東濃地震科学研究所周辺の地形の時系列推移を図 3 に示す。Gmap から撮影時期の異なる空中写真、および地理院地形図を示す。

研究所周辺の開発整備状況が一目でわかる。1980 年までは何もなかった里山が 1980 年から造成され、市民プールが建設された。その市民プールもあつという間に埋められ、サイエンスワールドや深地層研究所が建設され、北側に延びる二車線道路が切り拓かれた。これを印刷物から整理しようとする県立図書館にでも出向く必要がある。Google Earth を利用すれば、より詳細な推移が求まる。

2. 御嶽山火山防災体制におけるネットワーク活用の現状と課題

今日、急速に発展するネットワークを防災や災害救援の場でもより活用すべきだ。しかし、防災や救援

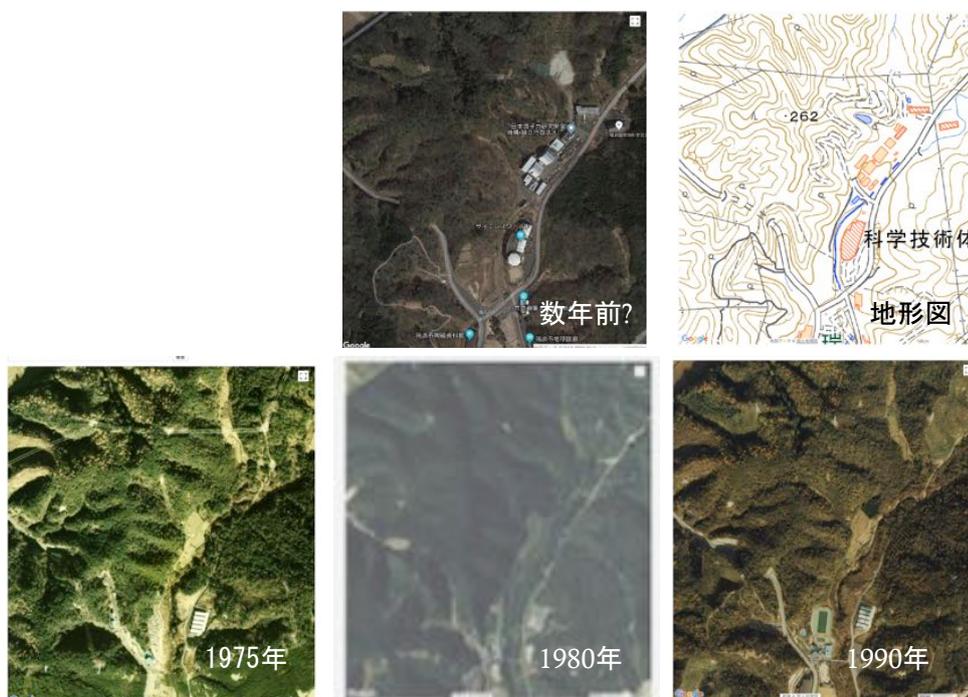


図 2 東濃地震科学研究所周辺の推移、1975 年、1980 年、1990 年と地理院の地形図。

*1 残念なことにスマホやタブレットで日常的に利用するには消費電力がや大きく、登山など簡単に電源補給できない時に困る。

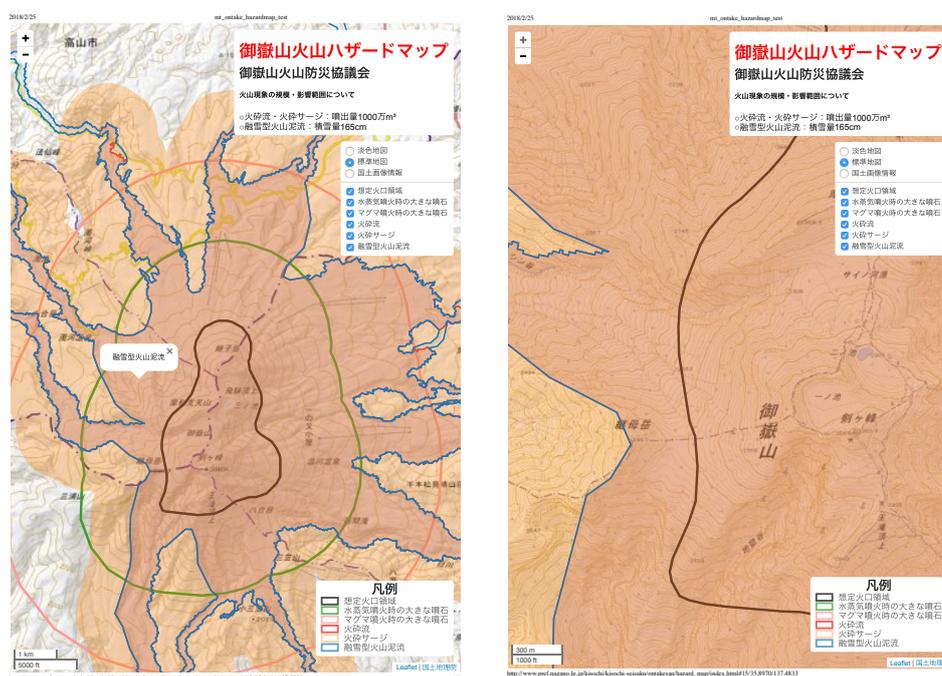


図3 御嶽山ハザードマップ (Web サイト) 左) 概観、右) 詳細 (御嶽山火山防災協議会 (事務局: 長野県木曾地域振興局))

の主役が国や県、市町村ゆえに危険性も含まれるネットワークの活用はなかなか進まなかった。

このような状況下、長野県は昨秋の防災訓練で、県の行政ネットワーク 緊急災害救援システムを情報の共通認識手段として積極的に活用した。噴火警戒レベル2の下で「御嶽山噴火」の想定から、防災体制の確認を訓練した。山小屋の様子など、各機関での情報を信頼度の評価も含め、システムの掲示板に書き込まれ、機関を超えた共通認識にした。これまでは電話と Fax による情報伝達、しかも上意下達中心と比べ、重要な意義があった。

もっとも、書き込みに時間がほとんど費やされ、調査が疎かになったという反省点もあった。また、岐阜県もほぼ同様な訓練を実施しながら、プログラムが、長野・岐阜県の両県それぞれの運用で、統合した訓練には、大きな課題を残す。活用を検討する前にネットワーク状況を記す。

1) 噴火ハザードマップの Web サイト

御嶽山では噴火防災について、長野・岐阜両県の合同で火山防災協議会^{*1}が結成され、噴火警戒レベルに対応した立入禁止区域を制定し、ハザードマップを作成する。協議会は事務局を長野県木曾振興局に設け、協議会 Web サイトも同振興局サイトの下に開設する^{*2}。

同サイトのハザードマップでは、水蒸気噴火時の大きな噴石や融雪型火山泥流などをメニューで選択し表示する(図3左)。明らかに印刷のハザードマップと比べ、表示の選択肢が多い。また、必要箇所を拡大表示できる(図3右)。

惜しむらくは、自分の現在地表示の機能と、ハザードマップをもっとも必要な登山者に対して、登山道や山小屋の明示のないことである。可能ならば、このハザードマップに現在の立入規制区域を重ね表示し、現況が確認できるようにして欲しい。

^{*1} 政府は2015年5月に、2015年に御嶽山噴火をうけ、気象庁が常時観測を実施する50の火山周辺の自治体に「火山防災協議会」設置と避難計画作成などを義務付ける活動火山対策特別措置法(活火山法)改正案を閣議決定した。

^{*2} 「御嶽山火山防災協議会」で検索

御嶽山火山防災協議会の Web サイト「御嶽山の安全対策情報 立入規制について」(図 4) では、御嶽山入山規制区域の図に、登山道や小屋が通行、使用可能かなど記される。しかし、ハザードマップのような選択メニューはなく。まして現在地の確認もできない。長野県としてハザードマップと現在の入山規制区域、そして現在地が表示できる Web サイト地図をぜひとも作成して欲しい。そのなかで、登山情報も選択表示できるようなレイヤーも加えることを早急に検討して頂きたい。

長野県の御嶽山噴火防災にたいする姿勢に比較し、岐阜県はまだ姿勢が極めて整っていない。県危機管理部防災課が管轄し、その火山防災のサイト(図 4、「火山防災」>「防災対策」>「岐阜県の火山と防災対策」)には、御嶽山火山防災協議会に関して一言も記されていない。重要な情報のほとんどが外部リンクとなる。携帯サイトとされるリンクも、普通の噴火防災パンフレットの pdf ファイルで、とても携帯用といえた品物でない。

加えて、御嶽山火山防災協議会の岐阜県側事務局の担当、飛騨県事務所は防災のサイトすら設けていない。国が活火山法で定める火山防災の要と位置づける火山防災協議会について、岐阜県は非常に冷淡と思える。

木曽地域振興局

しあわせ信州

更新日：2017年11月14日

御嶽山の安全対策情報

立入規制について

御嶽山は活火山です。現在、噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）が気象庁から発表されています。

【御嶽山入山規制
図】

平成28年11月6日現在

図 4 御嶽山火山防災協議会の web サイトで示される現在の御嶽山立入禁止区域

御嶽山噴火

- ・御嶽山噴火を踏まえた火山防災対策
- ・平成26年(2014年)9月御嶽山噴火に関する情報はこちら

御嶽山(おんたけさん)

- ・御嶽山の火山活動史(外部サイト)
- ・御嶽山火山ハザードマップ(PDF:1.01MB)
- ・御嶽山火山ハザードマップweb版(外部サイト)
- ・御嶽山の噴火シナリオ(PDF:3.67MB)
- ・御嶽山火山防災計画(PDF:9.34MB)
- ・御嶽山火山防災マップ(登山者向け携帯版)
- ・御嶽山の火山情報(火山登山者向け)(外部サイト)
- ・御嶽山の火山観測データ(毎日更新)(外部サイト)
- ・御嶽山の監視カメラ画像(外部サイト)

御嶽山(全景)

御嶽山噴火(2014年9月)

図 5 電子国土 Web を利用し、御嶽山剣ヶ峰周辺周辺の国土地理院地形図に火山基本図、空中写真^{*1}のレイヤーを重ねる。

2) ネットワークを活かした火山防災

スマホなどの登山地図地図アプリ

中校生以上の国民がほとんどが携帯電話などを所有、携帯し、どこにいてもインターネットと接する時代に入った。情報は家庭や会社にいない人々にも伝わり、それも一瞬に流通する。その反面、誤った情報が日本列島を駆け巡る危険性を含む。それだけに、インターネットの利点を見据えた防災対応が必要である。

私たちが半世紀前、御嶽山に登るならば、登山ガイドブックを読み、地理院5万分の1の地図を購入し、登山計画をそれなりに練った。しかし、昨今、御嶽山を複数ページで扱う登山ガイド本も1社のみとなった。もう、登山準備にガイドブックと地形図という時代でない。

一方で、インターネットを利用したデジタルマップが活用されるようになった。さすがGmapではそこまでの機能はないものの、地理院地図なども、現場で簡単に閲覧でき、現在地の表示など、利点がある。今後、多様な活用が確実に見込まれる。

スマホでは登山向けアプリも用意される。その一つ YAMAP での御嶽山登山マップ (図6) では、山小屋やコース時間が記されながらも、立入禁止区域は表記されず、現在でも「冬季以外営業」という間違っただけの案内がなされている。この種のサイトを運用する者として、現在の登山状況を正確に把握するのが社会的責務である。また、御嶽山防災協議会としても、「現在の登山できる状態を反映する」ことをサイト運用者に要請すべきである。もっとも長野岐阜両県が登山案内サイト (図7) を運用すれば1番簡潔である。このような案内サイトの開設が、登山者や旅行者を御嶽山に安全に誘致する基本になると考える。



図6 スマホの登山アプリ YAMAP で閲覧できる御嶽山の登山案内地図。2018年2月閲覧

ネットデジタルマップを利用した迅速な情報共有

著者の能力では地理院地図にコメントや写真が挿入できない。でも、まもなく社会として図7に示す地理院地図などにコメントできるようになると確信する。もちろん、これらのコメントや写真などは、昨年からはまったネット活用の噴火防災訓練としても利用できる。県の災害緊急ネットワークによる掲示板への書き込み形式の情報共有から、一枚の地図から各種の情報が取捨選択して共有できるようになれば、電話とFaxに限られた情報伝達からまさに大転換である。もっとも国の首相すらSNSを政治活動に利用する昨今ゆえ、このような活用が余りにも遅いとも指摘できる。

Gmapが契機になり、国としても地理院地図のようなデジタルマップが簡易にネットワークで利用できるようになってきている。とりわけGmapでは豊富な空中写真、地理院地図では地形図が活用できる。しかも、Gmapでは簡単に写真などが貼り付けられ、必要なコメントをレイヤーとして加えられるようになる。

もっとも、これらの情報をどのように公開するか、その検討が必要である。気象関連の民間会社では、一般市民などに豪雨や地震など主として気象災害に関する情報の書き込みサイトを用意し、公開するところもある。アメリカでも国の機関であるUSGS(米国地質調査所)が地震の震度マップでは、市民の体感震度を収集し公開する。国内でも民間のサイト運用会社が確実に取り扱うようになるであろう。それをTV局が画像として利用するだろう。

火山噴火速報の迅速な連絡

2014 御嶽山噴火では、噴火直後に気象庁や噴火予定連絡会幹部により、噴火予知困難という言明(いいわけ)がなされた。しかし、噴火の 10 分前に規模の大きな微動と傾斜変動、いわゆる噴火活動の先行現象が観測されていた。ところが、当時の気象庁の現在のシステムでは、これらの情報を噴火災害削減に利用することができなかった。その理由の一つは、噴火速報という制度がなかったこと、もう一つは迅速な対処と情報伝達手段が用意されていなかったことである。

一方、気象庁は備える時間が僅か数秒から数分しかない緊急地震速報を 2007 年から導入し、テレビ放送などに提供する。もちろん、緊急地震速報の警報がなくても、大きなゆれが襲ってこない経験は誰もが持っている。私も 2 回、乗る電車が止まったが揺れが襲わなかったのを経験する。しかし、乗客の間で騒ぎはなかった。

緊急地震速報の的中確率は決して低くない。もちろん 100% でない。速報で、実際に揺れが襲い、予想震度の ±1 が襲ったのを気象庁は的中と判断すれば、年間の中率は 2012 年度以降、79%、63%、89%、86% という。このような緊急地震速報は確実に減災に効果があるといえる。

2014 年御嶽山噴火を契機に、火山の周辺に立ち入る登山者などの命を守る行動をとるために、気象庁は 2015 年 8 月に噴火速報^{*1}を導入した。2018 年 2 月現在、発令のケースはまだない。18 年 1 月の草津白根山噴火では 1 人が犠牲になったが、噴火速報は発令されなかった。

噴火速報は緊急地震速報と比較し、その位置づけが曖昧である。緊急地震速報では推定される震度が 5 弱を超える時に警報、6 弱以上で特別警報、逆に震度 3~4 だと予報になる。しかし、火山噴火では噴火と同時に噴火規模を予測することが極めて困難で、噴火規模は考慮していない。噴火の先行現象は地震発生と比較し、より多く観測されながらも、そのデータから噴火規模の推定は困難である。

まして、緊急地震速報はこれまで多くの地震発生経過経験から、最初の揺れの強さにより、最大となる揺れの強さを推定できるようになってきた。ところが、火山では噴火に先行する火山性地震や微動、傾斜変動の大きさから噴火規模の推定は、現在のところ至難な状況にある。

さらに困難な問題は、いかに情報伝達するかである。緊急地震速報は揺れが襲う地域を考えれば、各地の TV 局のサービスエリアを対象域としてよさそうである。ところが、たとえば、御嶽山で大きな微動や傾斜変動が観測された場合、登山者や地元は噴火に備えなくてはならないが、長野県や岐阜県の TV 局がサービスエリア全域を対象にすべきかどうか、疑問を持つ。

現在のところ、噴火警戒レベルとは異なり、噴火備えた情報をだすほど、観測データが蓄積されているわけでない。大きな誤差要因を抱えながらも試みになる。

大きな微動・傾斜変動発生を一刻も早くエリアメールで

噴火速報は緊急地震速報と比べ明らかに簡単でない。しかし、これまでの噴火では、噴火の直前に大きな微動や傾斜変動が観測されている。これらの情報を火口近傍にいる登山者などに伝えれば、登山者も命を守る行動ができるかもしれない。それが 10 分では火口から直ちに安全なところへ移動できない

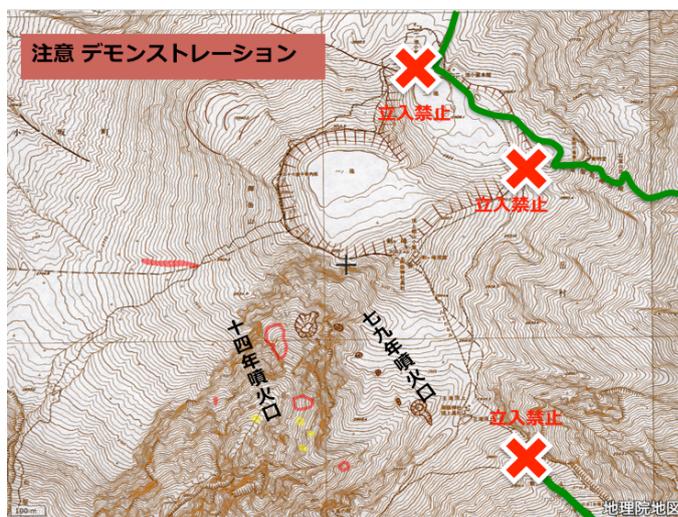


図7 デモンストレーション 国土地理院地図に登山できる登山道や立入禁止を示した地図、このような登山案内マップを長野岐阜両県が作成したらよい。

*1 本文は短く、「○○山で、平成△△年△△月△△日△△時△△分頃、噴火が発生しました」

が、少なくとも岩陰に隠れるなどの行動や、少しでも火口から遠ざかる行動が期待できる。もっとも、既知の噴火口で噴火するとは限らないという危険性は残る。

加えて、もし噴火しないときにどのように警戒を解くかも課題である。緊急地震速報は解除の必要がない。速報から 2-3 分経過しても、大きな揺れが襲わなければ、避難を止めればよい。しかし、噴火は数時間後や数日後、一月後という場合も多々ある。噴火予報の解除も簡単でない。もっとも御嶽山では数ヶ月火口近傍の立入を禁じるのが妥当と協議会は判断している。

それだけに、この情報はテレビなど広域を対象にする手法、いわゆるマスメディアは相応しくない。適切なのは、山頂の噴火口をはじめ、地元の王滝村、木曾町三岳・開田地区、高山市の高根地区日和田地域、下呂市小坂町濁河地域といった範囲である。そうならば、携帯電話のエリアメールが適当ではないだろうか。気象庁から、いかに狭い地域のエリアメールを発信できるかも、当面の課題である。

1 人の命でも守るために、私たちは持っている科学と技術のあるゆるもの全てを活かしたい。そのキーポイントはインターネットをいかに活用するか。私たちは防災にインターネットをもっともっと活用したい。これが本論のまとめである。