

## 第71回 火山噴火予知連絡会議事録

日時：平成8年2月5日（月） 13時00分～17時20分

場所：気象庁 第1会議室

出席者：会長：井田

委員：岡田，宇井，浜口，野津，藤井（敏），渡辺，歌田，鍵山，平林，藤井（直），小林，石原，太田，内藤（代理：科技厅），加藤（代理：国土庁），三宅（代理：文部省），曾屋，多田，久保，熊谷，鈴置，澤田，望月

名誉顧問：下鶴

臨時委員：石井（震研），須藤（京大），中田（震研）

オブザーバー：懸（文部省），村上・橋本・鈴木（地理院），古川（水路部），須藤（地調），山里・山本・北川（気研），吉田・宇平（気象庁），成戸（札幌管区），近谷（仙台管区），池田（福岡管区），野中（東京管区），井上（消防庁）

事務局：西出，斉藤，西脇，菅野，森，上田，小林，藤原，長谷川，中村

### 1. 委員の異動，欠席，臨時委員の紹介

### 2. 長期予測WGの報告：午前中世話人会で方針を話し合った。以下の3つのサブグループを設ける。

- ① 活火山サブグループ：91年に活火山検討WGで，基準を作り83火山となった。その後の地質調査で情報が増え，新たに候補が出ている。常設し常時受け付ける。現状の基準に基づき認定，評価を予知連に報告し，最終的に活火山が増える。固定メンバーで扱う（リーダー：宇井，井田，地調，水路部，事務局）。情報をもっている人に随時，臨時委員等で参加してもらう。
- ② 火山情報サブグループ：予知連も統一見解や幹事会見解等を火山情報で出している。防災に役立つ，社会の要請に応えるために情報の在り方を検討する。具体的には，予知情報の定量化，活動のレベルを数値で表すことが重要。噴火の様式のようなものも，なんらかの方法で数値化。メンバーはリーダー：岡田，清水，その他随時。
- ③ 長期予測サブグループ：活動の評価としては，不意打ちにあわないように，静かな火山についても活動度を評価していく。評価の基準としては，長期的な活動史のデータを集めて体系化し，それに基づいて行う。将来の噴火予知の在り方としては，現在表面で観測される情報だけでなく，地下のマグマに立脚するような予知にもっていきたい。その問題を検討し，長期予測の長期的な視点を検討する。アウトプットは適当な時期に報告書を出し，気象庁の活火山総覧のようなものに反映させる。あるいは，文部省の測地学審議会の噴火予知計画にも資料を提供する。メンバーはリーダー：藤井（敏），浜口，中田，その他随時。幹事会では，無制限にやるのではなく，時間を区切って中間報告や最終報告の形で出すようにとのコメント。

特に問題がなければ，この方針で5月の予知連より活動を開始し，詳細は徐々に詰める。

### 3. 幹事会の報告

- ・伊豆東部で発生する地震火山現象に関する地震予知連絡会との連携・協力についての案文について。

群発地震が起こった場合火山性かどうかについては全国どこでもありうるが，ここでは伊豆に限る。両予知連で申合せをし，連携を深めるとの表現である。

案文について了解が得られたので，地震予知連絡会事務局に案文を返し，地震予知連絡会で検討していただく。

4. 前回議事録の承認：意見があれば事務局に連絡することで承認されたこととする。

5. 平成8年度政府予算案火山噴火予知計画関係予算の概要の紹介

6. 最近の火山活動の報告と評価

1) 九重山の火山活動

- ・昨年10月11日に噴火、周辺に降灰。その後各機関が観測を強化。12月18～22日にも火山灰噴出の活動。12月22日拡大幹事会で見解を出した。本年1月13～14日、筋湯付近を震源とする群発地震が発生。これに伴い極微量の降灰が確認された。

《地震活動》

- ・1月13～14日の筋湯付近の地震は、深さが5～15km。山の西から東に向かって浅くなっている傾向。過去の主な群発地震活動で顕著なのは九重山の北西地域で発生し、1988年、90年、91年にM3～4を最大とする地震活動があった。
- ・硫黄山地区の地震活動は、活動そのものに衰える気配がなく一日10回くらいで推移。累積エネルギーでは、火山灰噴出があった去年12月18日から一週間くらいが最も活発。震源は現火口群の北側で深さ約1kmを中心に2kmで分布。今年1月13日から筋湯付近の群発地震で火山灰を少量噴出したが、硫黄山付近の地震活動は少なかった。
- ・筋湯の地震についての発震機構を求めた。データが非常に少なく2例のみ（1月13日22時22分、22時55分）。ストライクスリップで、北西－南東方向のフォールトを取るのがよい。東西圧縮。震源の深さは約7km。
- ・筋湯地震と、硫黄山付近の間にばらばらだが地震がある。断面で火口方向に向かい浅くなっている傾向が見える（特に東西断面によく出ている）。火山活動と関係あるかは不明。筋湯地震が群発して、震源が火口方向へ移動する様子は見られない。
- ・火山性か構造性かという二者択一の断定は強引。普通はボルカノテクトニックと言われ、広い意味で関係している。噴火の前には、テクトニック的なことが顕著に現われるのは常識。例えばピナツボの前にも、北西の山麓で割合テクトニックな地震だけが集中して起こり、実際の熱活動は全然別の場所で起こっている。
- ・広い意味で考えると、別府・島原地溝帯における大きな意味での熱活動、マグマの活動に関係した地域である。今のようなかたちで、同じ時期に同じようなものが起こり、交互に活動している。断定についてはあまり急がず、事実を抑えていくことが必要。
- ・別府・島原地溝の地震は、平生の地震活動では、ややMの大きな地震の余震まで含めてみると、本震は北東－南西に並ぶのに対して余震は北西－南東である。発震機構は、断層方向が北西－南東で、本震はそれに直行する方向、大分から並んでいる。
- ・震源が決まる地震はPもSも割とはっきりした地震。去年の12月18日から震源の決まらない地震が発生してきた。また周波数10Hz以上だった地震が、数は少ないが比較的周期の長い6～8Hzの地震が増加した。
- ・火山性微動は12月18～26日まで火山灰の噴出を伴うもので、かなりの頻度で起こっていたが、その後起こっていない。
- ・筋湯付近、赤川付近の地震は、中部九州の地殻活動の一環で、九重山の火山活動そのものも中部九州の地殻活動の一種であるので、これは構造地震、火山の活動によるとは切り離せない。

《地殻変動》

- ・辺長測量で、星生山を頂点とした三角形の測線で、283－星生山、諏蛾守越－星生山、硫黄山－星生山3測線とともに一様に収縮。硫黄山－星生山は十数%収縮。星生山を挟んでいない測線はほぼ変化はない。諏蛾守越－硫黄山3は縮みの方向、硫黄山－硫黄山2は変わらない。283－硫黄山はやはり縮み方向。ベクトルに表すと星生山がほぼ北東方向に動いた図になる。
- ・光波測量で、テクトニックな変形がこれほど起こるのか。ローカルな原因なのか。

- ・現火口が東西方向の火口列で、ほぼ左横ずれの傾向の火口の分布から、星生山は東側に動いてよいと考えている。
- ・群発地震と関連して何か動きがあるか。
- ・あるかないかは非常に難しい。辺長で変化がでているのは硫黄山－諏蛾守越。諏蛾守越－星生山も一様に縮んでいるが、レートが変わっているのは地震の起こった辺り。
- ・地調の光波は長者原と諏蛾守越で、測定誤差を超えるような変化は得られていない。
- ・水平角の結果は星生山－諏蛾守越で角度が20秒縮み、牧ノ戸上－諏蛾守越はほとんど変わらない、牧ノ戸上－星生山は角度が20秒増えた。辺長測量結果と調和的で星生山を北東方向に動かせば説明できる。
- ・GPSは広域のため誤差の範囲内。
- ・傾斜計は今年の1月8日まで南東上がりの傾動が出ていた。8日の降雨のあとNS成分で、南上がりが急激になった。

#### 《地質（火山灰）》

- ・火山灰の分析結果では、12月18日まで発泡した透明ガラスはない。
- ・12月20日以降に噴出したものに、少なくとも数%の透明のガラスが見い出され、うち数十%に発泡したものが認められる。
- ・10月と12月の火山灰試料では、水和現象がまったく違う。水和を起こすのは長時間水と接している環境にあるということ。それが長時間であるほど、また熱が高いほど、水がガラスに浸透していく。10月の試料はかなり水が浸透している。12月の発泡している試料はほとんど水が浸透していない。屈折率が本質物質かどうかの決め手になる一つの基礎資料。低いから本質物質と言えないわけではないが、本質物質であれば屈折率はあまり変わらないし、水和していない。水和現象が起こっていないものは、今まさにできた可能性が強い。
- ・化学分析の結果より、発泡ガラスの中の微小結晶ができた条件は、930℃くらいであり、圧力的には1Kbよりも浅い2km前後ぐらいの条件だった。
- ・発泡現象が起こる直下にはマグマがあり、12月の時点で発泡ガラスが含まれていることは、その時点で少なくとも2kmぐらいのところにはマグマがきていた。

#### 《火山ガス》

- ・B火口列一番東側の出口の温度は、噴火してから10月末まで変化なし。12月の初めにかけて約50℃上昇し、1月11日までほとんど変わらず（180℃）。
- ・化学組成からみると、見かけの平衡温度は12月2日まで約530℃、1月は約500℃と30℃下がった。
- ・ガス中のH<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、HC1の濃度は、12月初めにH<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>が上がってきているが、1月には下がった。水素ガスの濃度も12月初めをピークに下がっている。
- ・SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S比の硫黄ガスの比は、火山の活動度と密接に関係している。12月初めがピーク、1月には下がった。温度は変わっていないが組成が変わってきた。
- ・塩化水素ガス、炭酸ガス、硫黄ガスの3成分の比の変化から、1月11日は炭酸ガスが増える方向へシフト（火山活動が低下する方向）。

#### 《地磁気》

- ・ほとんど現火口に関しての変動は見にくい。N1、N2に関してみると、硫黄山のBリージョンの熱的変動を表していたが、12月20日頃を境にして変化が変わってきた。S1からみた場合消滅傾向（火口列を熱源とみた場合）。N1、N2に関しては帯磁傾向が、消磁傾向に変わった。両方とも温度が高まってきたことを示す。
- ・（統一見解検討）

## 2) 北海道地域の活動

### ① 十勝岳

昨年から繰り返し群発地震が発生。規模は小さいが、地震の増え方が噴火当時と比べてもかなり高いレベル

まで増えている。微小な火山性微動も観測。少し不安定な状況。

② 雌阿寒岳

8月、11月顕著な群発。8月以降レベルが高い。11月1日の群発時、長尾地震が2つ起こっている。長尾地震としては非常に振幅の大きなもので注目される。その後微動が起こり、群発地震に至る。噴煙活動に大きな変化は見られない。

③ 有珠山

明治新山で少し噴気温度の上昇が続いている。

④ 樽前山

128mの観測トンネルを掘削、山体の形成史がとれた。

⑤ 倶多楽

1月16日に陥没があり直径10m、深さ5mの穴が地獄谷火口で開いた。大湯沼火口は昨年2月に熱水爆発があって以後、噴気地帯、噴気地帯が移動するようなことが起こり、噴湯現象が起こっている。

3) 東北地域の活動

① 岩手山

1月に4回微動が観測された。振幅は小さく継続時間は8～14分程度。岩手山の東側に微動の震源。深さは8kmから10km弱くらい。その辺りにソース源があるのだろう。焼走の傾斜変動、昨年11月くらいから変わったかなとも思うが、これが微動と関係あるかはわからない。周辺のGPSのデータは特に変化はない。プロトンは1年間に2nTくらい変化している。原因は不明。

② 蔵王山

昨年12月22日に北西でM4.4の地震が起きた。これまでは刈田岳南方での群発地震が特徴的。メカニズムは下半球で東西圧縮である。余震観測を行ったが、活断層の周辺に起きている割には約1kmの団子状で、断層運動としてはおかしい。震源の深さは浅く3km。

③ 安達太良山

昨年10月27日に最初の微動が観測された。その後11月10日にも前回とほぼ同等の微動が1回観測された。

4) 関東・中部・伊豆諸島地域の活動

① 日光白根山

群馬・栃木県境に地震活動がある。

② 草津白根山

火山ガスと湯釜の水温・水質に大きな変化はない。ただし、湯釜の北側にあるガス中の水素濃度が0.2%を超えるような大きな値となった。

③ 浅間山

94年から95年にかけて地震活動が高まったが、今のところ減っている。

④ 乗鞍岳

南側で、地震活動が小規模ながらも若干かたまっている。

⑤ 御嶽山

昨年12月4日に今まで起こっていなかった南西側を震源とする地震活動（最大M4.1）が発生したが、噴煙高度等には異常は見られていない。

⑥ 富士山

低周波地震が引き続き観測されている。

⑦ 伊豆東部火山群

地震回数は減少しているが、はっきりとは終わっていない。EDMに変化は見えない。網代と川奈崎の辺長

で網代は変化なし。川奈が若干伸びの傾向が続いている。GPSの連続観測結果で、10月以後、初島-小室山3はまだじりじり伸びている。水準測量は定常的な上昇がまだ続いている。油壺-伊東の潮位が昨年上がっているのは地震活動の影響である。

⑧ 伊豆大島

周辺で地震活動度が高い。表面現象、火口底の温度・噴気地帯の噴気温度等低下傾向が見えている。火口をはさむ見掛け比抵抗は、大きな変化ではないが、93年からのトレンドとして、特に距離の長い、深部を反映していると思われる測線で、少しずつ下がるようなトレンドが見える。岡田検潮所近くの10210の点を固定して上下変動は、北部外輪が10~20cmの隆起、波浮は10cm沈降。最近の北部外輪が隆起が依然として続いている。水平変動、大島を基準として、ほぼ全点が大島三角点から離れるような方向で、波浮で20cm程南東に移動した。全体的に膨らんだようになっている。GPS観測による大島島内の岡田と差木地間は、伸び続けている。それに対応する高さは、小田原からみると差木地が下がり、岡田はやや上がり気味。広域的な関係で1年間で大島と三宅島が北北西に向かう島の北側のベクトルが大きい結果が出た。噴火後から従来のカルデラを挟む光波測距測線での継続的に膨張が続いていたので、地下では何か貯め込んでいるのであろう。

⑨ 三宅島

GPS観測によると、島内では直線的に伸びている。

⑩ 東京都の火山観測システムによる新島・神津島・三宅島等の地震活動

新島、神津島周辺で活発。八丈島・青ヶ島周辺は活動度がたいへん低い。

⑪ 硫黄島

垂直変動は隆起・沈降を繰り返している。ベクトルの方向が、本山地区、島の北部地域だけが全体の傾向と違う。

⑫ 衛星に搭載した合成開口レーダーを使い、広い地形の幾何学的変化を面的に捉える事ができる。小さい地殻変動にも適応できないかと、伊豆半島と伊豆大島について試験的に解析を実施した。インターフェログラムの解析結果によれば、伊豆大島では93年の夏からドーム状の隆起の地殻変動が起きたが、それに伴うと思われるクリンジの変化を捉えることができた。インターフェログラム3で特に注目するのは、86年の噴火時に噴出した溶岩に対応する地形の変動である。

5) 九州・南西諸島地域および海底火山の活動

① 雲仙岳

非常に静か。火砕流は昨年2月11日を最後に1年近く発生していない。噴煙は溶岩ドームの崩落に伴い上がっている。周辺の地震活動度は、島原半島内では依然として低いが、有明海のあたりに少し見えてきている。光波測距では全点縮みでドームの沈降を反映している。継続時間10秒以上の震動(落石に相当)は12月29日に59回と多発した以後発生していない。12月16日に自衛隊が目視観測を止めた。地震によるドームの崩落あるいは眉山の崩落を懸念しているが、半島内にはほとんど地震ない。ドーム直下の地震は6月が最後で、7月以降は決定できるものは発生していない。火道での冷却に伴うものと思われる。各地の傾斜変動では、西側の山稜で山頂側の沈降を示している。北側の全磁力測定は消磁傾向で全磁力が増加している。熱水域の拡大に伴うものと思われる。ドームの噴気は全体的に順調に温度低下を示している。GPS・潮位に何も変化なし。雲仙山体の収縮か山体が傾倒している傾向が見られる。南側は条件が悪くそういう傾向は読み取れない。ヘリウムの同位体比からもマグマがだいたい停止しているのがわかる。

② 阿蘇山

孤立型微動回数、若干減少傾向だが、高い値。不安定な状態で推移している。火山性地震は月に数個程度で少ない。火山性微動の振幅変化は去年の11月中旬から少なくなったまま現在も継続している。観測坑道における傾斜計の変動は雨によるもの。伸縮計の昨年の変動はまだ分かっていない。地磁気、全磁力の変化は、

去年の7月から現在まで横這いで変化はない。

③ 霧島山

地震活動は比較的静かな状態。12月に韓国岳と大浪池の間で少し活動があった。地磁気は従来の変化傾向が続いている。GPS観測網を整備した。

④ 桜島

一昨年暮れあたりから爆発回数は増加。80年代、90年始めに比べると爆発回数は同程度であるが、火山灰は少なく爆発がすぐに止まる。12月30日に桜島の山頂やや北岳よりの地下2～3kmのところでM2程度のA型地震があり、その後1月13日にB型地震群発。それ以降、1月中旬から爆発回数が若干増えている。溶岩が火口底に浅くまで上がってくると活発化する。鹿児島港を基準としたGPSで桜島島内の3ヶ所の比高の変化と距離には、特に大きな変化はない。潮位差では、従来からの傾向で沈降はほとんど止まっている。

⑤ 南九州のGPS観測では特に系統的な変化は見られない。開聞岳、薩摩硫黄島、口永良部島、中ノ島は変わった兆候はない。諏訪之瀬島は昨年までと比べて爆発回数等は減ってきているが、微動や噴煙活動等、噴火活動はまだ続いている。

⑥ 小笠原から南の海底火山は、静かな状態が続いていたが、福徳岡ノ場で昨年11月21日に2年ぶりに変色水の湧水が観測された。黄緑色のややはっきりしたもの。現在も湧出している。温度等の有為な観測結果は得られていない。南日吉海山で今年の1月11日に緑色の薄い変色水を観測した。現在はなくなっているが、何らかの活動をしているのは確か。

7. 連絡会終了後、気象庁記者会見室において井田会長、澤田火山課長、須藤臨時委員、中田臨時委員が九重山の火山活動に関する統一見解および全国の火山活動状況について説明した。