

資料2

第120回火山噴火予知連絡会 議事録

日時：平成23年6月7日13時00分～18時20分

場所：気象庁2階講堂

出席者：会長 藤井

副会長 石原

清水

中田

委員・・・井口、今給黎、植木、上嶋、大島、越智、鍵山、加藤、木股、篠原、鈴木、武尾、棚田、徳本、野上、村上、森、森田、山口、山里、山下、横田、渡辺

臨時委員・・・小林

地震火山部長・・・宇平

オブザーバ・・・平間（内閣官房）、高木、上田（文部科学省）、日下部、新原（内閣府）、吉松（砂防部）、浦田（消防庁）、後藤、吉池、川元、大脇（国土地理院）、山本、小久保、新堀、安藤、鬼澤（気象研究所）、高橋、福井（地磁気観測所）、鈴木（海上保安庁）、山中（名古屋大学）、明田川、板寺（温地研）、萩原、毛塚（東京都）、海野（JAXA）、小澤（防災科学技術研究所）、田中（産業技術総合研究所）、石塚（土木研究所）、藤田、高橋（砂防・地すべり技術センター）、浦塚（情報通信研究機構）、千葉、廣谷（アジア航測）、山之口（リモートセンシング技術センター）

事務局・・・川原田、舟崎、坂井、重野、近澤、田原、岡、藤原（み）、井上、谷口、菅井、安田、平山、杉浦、相川（百）、甲斐、藤原（善）、棚田、吉田

山里：連絡事項（委員の出欠について、ほか省略）

舟崎：資料の確認（省略）

- ・ 会長、副会長、伊豆部会長の改選について。

現会長、副会長、伊豆部会長および幹事の2年の任期満了、及び次期会長、副会長、伊豆部会長および幹事の選出方法：互選について説明を行う。

大島：藤井先生に引き続き会長をお願いしたい。下鶴先生が最初の火山噴火予知連絡会会長になったとき、加茂先生が仰っていたが、会長は重責がある、何かあった時、会長は全責任を取らなければならない。現役の教授ではない方が良いと個人的に考える。

今給黎：今般いろいろな場所で噴火も発生しているが、これまでのご経験も豊富な藤井先

生に引き続き会長をお願いしたい。

山里：特段、他にご意見が無ければ、今期も引き続き藤井会長にお引き受けいただくこととする。よろしく願います。(拍手)

山里：運営要綱に基づき、会長が副会長、伊豆部会長、各検討会の座長、総合観測班班長及び幹事を指名する。藤井会長より、副会長ほかをご指名頂く。

藤井会長：要綱に従い、指名をさせていただきます。私が会長になった時から副会長であった石原さんに引き続きお願いしたい。それから、そろそろ若い人たちにとの準備もあり、今期から副会長を1名から3名とし、九州大学の清水さん、東京大学の中田さんをお願いしたい。伊豆部会長は、引き続き渡辺さんをお願いしたい。検討会の座長については各人に引き続きお願いする。霧島山総合観測班もまだ活動が終わっていないので、引き続き森田さんに班長をお願いする。副会長以外は前の体制のままをしたい。幹事については、副会長になっていただく中田さんに幹事に入っていただく。

山里：藤井会長よりご挨拶いただきたい。

藤井会長：前回2年前に、私が会長をしている限りは噴火が起きないと言った記憶があるが、新燃岳が噴火をした。今日ご議論いただくが、引き続き噴火活動はあるだろう。その間は会長をさせて頂く。藤井、石原の2人体制から、次は若い人たちにやっていただきたい。

火山活動については、3月11日の地震の後、日本中のいろんな火山の下で地震活動が活発になった。今まででM9.0の地震が起こった時に連動して火山噴火が起こったといういろいろな人たちが報告している。数年以内を連動したターゲットとしている。必ずしも因果関係ははっきりしていないが、例外なく20世紀以降のM9の地震で火山の活発化があるので、(3月11日以降)今までのところ新たな火山噴火はないが、今後しばらくは十分に監視をしておくことが必要である。ぜひとも予知連絡会での協力をお願いしたい。

石原：藤井会長と副会長として予知連をやってきたが、今まではいろいろ検討結果で口を出してきたが、今後は清水さん、中田さんの若い人に任せる。大変な時は別として、移行期間としたい。よろしく願います。前から言っているが、2000年の有珠・三宅島の噴火以降、国内の火山活動は異常に静かだった。その状況の中で今回の噴火は起こった。これから予知連は忙しくなるだろうと予想される。新旧、協力してやっていきたい。

清水：藤井会長、石原副会長に比べずいぶん若く、力不足は否めない。中田さんも私も雲仙普賢岳の噴火より参加している。2人揃うと、大きな噴火が起こる可能性もあるが、ご指名頂いた限りは、勉強させて頂いて頑張っていきたい。

中田：私も未熟者で、ちゃんと支えられるかなという思いはある。20年前の雲仙岳の噴火で臨時委員にさせて頂いて以来の仲なので、清水さんともやりやすい。予知連会長、副会長に学んでいきたい。

山里：では、引き続き藤井会長、石原副会長、そして清水副会長、中田副会長の体制で臨

む。その他、伊豆部会長や各検討会については引き続きお願いする。

【幹事会報告】

＜藤井会長＞

午前中の幹事会について簡単に報告する。

報告事項

- ・今年度の予知連委員について。異動をともなう交代について。
- ・火山活動評価検討会（持ち回り開催）、および活火山の見直しについての報告。
風不死岳は樽前山に含めることとし、天頂山、雄阿寒岳を追加し、活火山は108から110となった。後ほど事務局から報告を行う。
- ・霧島山（新燃岳）総合観測班の活動状況についての報告。
- ・火山観測体制等に関する検討会（データ流通）について。データ流通の進捗状況、および今後の予定について報告。
- ・科学技術・学術審議会測地学分科会の活動状況等についての報告。
- ・政府支援チームの活動報告についての報告。
- ・霧島山（新燃岳）緊急調査についての報告。
- ・桜島の土石流発生状況。
- ・火山噴火予知連絡会資料の公開について。後ほど事務局から報告を行う。
- ・気象庁の火山総合観測施設の整備の状況についての報告。
- ・気象庁の機動観測実施状況についての報告。
- ・噴火警戒レベルの導入状況についての報告。
新潟焼山、焼岳、伊豆東部火山群の3つの火山に導入し、2011年3月末の段階で29火山になった。3火山においてレベル導入の検討を行っている。
- ・衛星解析グループの活動状況についての報告。
- ・三宅島の火山ガス注警報の発令状況についての報告。

＜質疑応答＞

- ・霧島山総合観測班について。気象庁が規制区域内においての作業の連絡系統を構築し大変感謝しているが、規制区域外について（規制区域内と）同じような手続きが必要となる。規制区域外の手続きの見直しを検討いただきたい。
- ・規制区域外については、情報共有のために気象庁に書類を提出する。
- ・前日までに出すなど、情報共有だけであれば事後であってもよいはずだ。
- ・総合観測班として活動するので、何をやっているかを把握する必要があるが、運用をもう少しフレキシブルにできるだろう。総合観測班で検討をお願いする。なお幹事会で、規制区域内での作業に関して、一般に対する規制区域であり観測上必要であれば、きちんとした監視観測体制の元、研究者が中に入ることがありうる。場合によっては危険を覚悟する必要がある。規制区域内だから観測点を整備しないということではない。必要

な場合に限るとの確認を行った。手続きについては事務局と班長で調整してほしい。

- ・ 火山噴火予知連絡会資料のホームページ公開について。

火山噴火予知連絡会資料（以下、連絡会資料）は各研究機関のホームページにおいてすでに公開しているところもある。そこで、気象庁の火山噴火予知連絡会のホームページでも原則として、連絡会資料を全て公開することとした。ただし、各機関から本会議に提出された資料に限り、研究途中など、非公開を希望している資料については公開せず、会議の場でオブザーバにも配布しないこととしたい。幹事会資料や各検討会資料においても原則公開しない。各機関別に公表するか気象庁がまとめたものを公開するかについては今後検討したい。オリジナリティーの高いものについて、引用など利用については、各機関が著作権を有するものであって、それをどう扱うかは各機関に問い合わせよう、注意事項を書いた上で、資料名、機関名を明示したものを公表する。今日の資料については、記者発表で報告後、ホームページ上に掲載する。

- ・ 本会議の資料は速報的なものなのでずいぶん経ってから引用されていないか等の問題は起こりうるので、ある種の賞味期限が必要だろう。会報が印刷になる頃を想定したほうが良いとの意見が幹事会で出たが、それは事務局で詰めることとする。

<質疑応答>

- ・ 非公開と説明があったのは、開示請求とは別であるとの認識でよいか。
- ・ その通り。いつも会長から説明されているとおり、行政文書と保存するので、情報公開法に基づき開示請求があった場合は開示する。

<火山活動の検討>

- ・ 霧島山、桜島、阿蘇山を重点火山として検討後、北海道地方から順に地域毎にまとめて議論する。
- ・ 火山活動評価検討会および活火山の説明。

前回 2003 年の評価からそれ以降の新たな知見により、北海道の 3 火山について新たに活火山と認定された。実際に防災対策をとる地元自治体とも調整した結果、天頂山、雄阿寒岳については単独峰、風不死岳は樽前山に含むこととした。本日の定例会見の際に、活火山見直しについて発表する。火山活動の検討でも新しい 3 火山について、今会議において、一元化震源等のデータを元に、活動評価を行い、噴火予報を発表する。3 火山いずれも静穏との評価案である。

- ・ 火山噴火予知連絡会として承認することとする。

【霧島山】

<気象庁>

- ・ 霧島山新燃岳の概況について、「また 2 月以降火砕流と考えられる現象は確認できていな

い」を追加修正する。

- ・ 2月11日以降、爆発的な噴火は起きていない。4月18日を最後に噴火は発生していない。
- ・ 3～5月にハーモニックな地震：BP型がまとまって発生。
- ・ 傾斜計に2月中旬～下旬以降に、顕著な前駆的な北上がりの傾向がみられた。4月上旬から高千穂河原傾斜計で北上がりが停滞している。
- ・ 5月2日は北上がりの傾斜変動があったが噴火は無かった。
- ・ 2月上旬は傾斜変動から概ね2時間程度で噴火していたが、噴火の間隔が延びるに従って噴火に前駆する傾斜変動の継続時間も長くなった。ダイクモデルから算出した体積変化量も緩やかに推移している。
- ・ A、BH型が北北西～南南東方向に震源が並んでいる。北北西になるにつれ若干深くなる傾向がみられる。最近みられるBP型は4 Hzにピークがある。
- ・ 二酸化硫黄放出量は東京大学とデータをまとめた。2月18日以降は1日あたり1,000トン前後だった火山ガス量は、3月11日以降、200トン前後と少ない状態で経過している。
- ・ GPS基線の新床－新燃岳北東で伸びの傾向がみられる。

<北大有珠>

- ・ 3月13日以降、噴火微動の振幅が噴火前のレベルに戻っている。

<東大震研>

- ・ 傾斜変化が見られても噴火が未遂に終わった場合には、山頂で小振幅の微動が断続的に発生していることがある。
- ・ 震源分布について、基線長変化の起こり始めた2009年12月くらいから、マグマ活動に起因した地震活動が見られる。噴火以降についても、4/9、5/2に群発活動が、それぞれまとまった位置で発生しており、茂木モデルを仮定した場合に求まる位置は、これら震源域に隣接しているように見える。
- ・ 地震と空振の相関パターンと噴出高度の変化を比較すると、噴煙高度が大きく変化するところと相関パターンの変化がよく一致している。これより噴煙が見えない場合でも、地震・空振の相関から見積もることが可能である。
- ・ 霧島山で発生するハーモニック微動は非線形な動きに関係しており、単純なモデルでは説明できない。微動は流体の動きに関係している可能性がある。
- ・ 5月下旬、無人ヘリを上空1500mまで飛ばし、火口内撮影を行った。噴出物の厚さが火口の東西で異なることがわかった。また、空中磁気測量も行った。
- ・ 新燃岳西・新燃岳北の前磁力観測点で、2010年初頭より、噴火に先行した増加が確認され、2010年10月を境にトレンドの変化が見られる。消磁源は新燃岳の西南西に求まる。
- ・ GPSによる基線長変化からは、噴火の前後で深部のマグマ蓄積に変化がない。
- ・ 5月に入ってからGPSの変動にばらつきが見られる。これについては今後検討する。

- ・噴火前後のマグマソースを茂木モデルで求めると、水平位置については変化ないが、深さ方向では7kmから4.5kmと浅くなる結果となる。これは、ソースのある位置の観測点KVOの上下変動パターンが噴火の前後で異なるためである。また、茂木モデルの代わりにシルを仮定しても説明できるようなパターンである。
- ・最近の観測データでは、上下成分が短波長の変動をしている。これは、噴火前はシンプルなマグマだまりで、球状圧力源で説明できたものが、噴火後はマグマだまりの形状が複雑になってきているのを示しているからではないかと考える。

<地理院>：地殻

- ・2/1以降、伸びの傾向が見られる。GPSの変動ベクトルを用い、茂木ソースを仮定して膨張源の場所を推定すると、多少東側によってはいるが、噴火前の変動源と同様、韓国岳西方に求まった。また、マグマの蓄積速度は、毎月百万m³強と見積もられ、これも噴火前とほぼ同じである。

<京大桜島>

- ・霧島方向の成分が1月下旬に伸びた以外は、それ以前のレートで下がっている。また、直交成分では2月上旬から伸びが見られるが、GPSでは変化のないところなので、1月下旬からの10日間で霧島山の活動に起因する変化と考えられる。

<防災科研>

- ・地震活動が万膳観測点(KRMV)の直下で観測され、これに伴う傾斜計のステップが見られる。またJMAと同様、5月上旬より、KRMVの傾斜変化がなだらかになっている。
- ・InSAR解析では、韓国岳の西および北西方向に局所的な隆起が見られる結果となった。

<東大震研>

- ・サブプリニー式噴火の噴煙について、降下した軽石の分布データとテフラ拡散モデルを用いて噴煙高度を見積もると、いずれの噴煙も7~9kmと推定された。
- ・2/1以降、ブルカノ式噴火間隔は延びている。噴出量は3/13が桁違いで大きい。
- ・火口内堆積量は、地下からの溶岩と噴火時のフォールバックにより増加している。
- ・噴出物構成物種について、2/24をピークにスコリアが減っている。溶岩が固まり下から新たなマグマは上がってきていないと考えられる。組成もほとんど変化していない。
- ・無人ヘリで新燃岳南西側斜面の堆積物を調べた結果、樹木がなぎ倒されて炭化している様子が確認された。1/26の準プリニー式噴火時に、噴煙の一部が崩壊したことに伴う火砕流によるもの推定される。

<産総研>

- ・火口内を含めて1/26以降のテフラ噴出量を再評価すると2400万トンとなった。
- ・SO₂/H₂Sの比が3月中旬から5月下旬にかけて減少している。これは普通、温度の低下・圧力の増加によって生じるため、何らかの変化があったと思われるが、それが何であるかはわからない。
- ・史料を再検討した結果、新燃岳の享保軽石噴火の規模は、2011年の軽石噴火より数倍から一桁大きいことが分かった。

<砂防部>

- ・霧島山の土砂災害緊急情報及び土砂災害防止法の一部改正について報告。

<九大>

- ・新湯でのアレイ観測によると、爆発の10秒以上前から弱い震動の発生が観測された。この震動源は爆発地震と比べて同程度かやや浅いと推定される。アレイ観測はオフラインだが、リアルタイム化ができれば、爆発の前兆を捉えられる可能性がある。
- ・新燃岳の爆発に伴う火山弾は、仰角30度、秒速284m/s（桜島の倍）で射出された。
- ・ほとんどのハーモニック微動は新燃火口方向から来ているが、時折、火口方向からの微動が弱まり、同時にマグマだまりの方向から来る微動が見られる。火口直下の浅部とマグマだまりの深部が相互に関係しながら微動が発生していることがわかった。

<名大>

- ・夷守台でのアレイ観測によると、2/8以降、波群の到来方向が北寄りとなって、相関の悪い期間が続く。火山性微動発生時に相関が良い傾向がある。

<気象研>

- ・気象レーダーによる噴煙エコーの検知状況を報告。今回、鹿児島空港の気象レーダーを新たに解析に含めたことを報告。
- ・地殻変動について、広域GPS連続観測と新燃岳山頂部の繰り返し・連続観測について報告。05年から07年まで火口を中心とする膨張、07年から10年まで収縮・沈降が確認されたこと等を報告。
- ・「だいち」により観測された霧島山新燃岳山頂火口について、衛星画像判読及びSAR干渉解析を行ったことを報告。

<質疑・霧島山>

- ・前回お願いしていた噴出物量に関しては、見直したところ、数千万トン程度で、地球物理の観測から推定されるものと比べても概ね一致した。また、地殻変動データの解析で

は、噴火前と後でマグマだまりの深さに変化があるという結果が出たが。

- ・ 見掛け上ではないかと思う。つまり茂木モデルが使いにくくなってきたのではないか。
- ・ マグマだまりが複雑化して様子が違って来たかもしれない。その場合、蓄積レートがGPSを見ると同じだが、必ずしもそうではないのか。
- ・ どの測線でも噴火前と同じ程度のレートなので、蓄積レートはそれほど変わっていないのではないかと思うが、ベクトル図にするとかなり浅く求まってしまう。ということは、仮定しているモデルそのものが成り立たなくなっている。シルのモデルにしたらし深くなったり、あるいは期間をかえたら徐々に浅くなってきたりする。これをみると、噴火前は比較的シンメトリーなソースで、どんどん膨れてきたものが、引っ込んだときに、いろいろなところに割れ目が入るなどで、非常に複雑な地殻変動を起こすようになってきたのでは、と解釈している。特に上下変動が短波長になっているという観測事実がある。
- ・ 地殻変動の解析について地理院から何かあるか。
- ・ あまり分解能が高くないので言い切れるものはないが、蓄積レートは噴火前後で変化ないということと言える。
- ・ 広域のGPSではそうだが、傾斜計のデータを見ると、気象庁でも京大でも、最近は鈍ってきているが、それとの整合性は？
- ・ 気象庁の傾斜計は非常に近いところを見ている。吉松にある京大の伸縮計はかなり離れたところを見ているが、どうか。
- ・ 5月に入ってからの傾斜計の鈍化は、そうかもしれない。但し、気象庁の傾斜計は浅いところのソースなので、別のものを見ていると思う。
- ・ 最近のGPSの動きについてはもう少し様子を見る必要があるが、少なくとも4月くらいまではほぼ同じようなレートで伸びていたことは確かである。地下のマグマだまりへの供給が、集中的なものから分担になったのかはわからないが、供給は続いている。
- ・ 上下変動のデータにウェイトをかけているが、高さのばらつきが間違った議論に進む恐れはないか。
- ・ 上下変動のウェイトは水平変動の半分にしてるので、大きな影響はないと思う。
- ・ 質問をかえると、KVOの上下変動が非常に大きいけどどの程度信用したらよいか。
- ・ 確かにKVOの変動がばらつくともソースの深さがかなりばらつく。但し、最近のGPS上下変動をみると、全体的に、山の西側が大きく東側が小さい傾向にある。(マグマだまりが)球状のものが複雑なものになってきたのかと思う。
- ・ これは見通しに関わる場所なので、地殻変動についてはもう少し様子を見る。
- ・ 霧島山に関しての検討結果(案)についてだが、噴火は4/18以降発生しておらず、最近では、山体がわずかに膨張し噴火に伴い収縮して戻るといって、比較的浅いところを見ている傾斜変化も見られない。火山性地震も5月以降は減少している。これは、浅いところの活動が停滞しているという事実関係を述べているので問題ない。SO₂放出量も数

百トン以下の状態が続いている。GPS では噴火のときに縮んだが、その後は2009年12月以降と同程度の割合で緩やかな膨張が続いているので、依然としてマグマ供給は続いているという認識。先ほどこの部分が、以前の一点集中的な膨張から複雑なものへと変化してきたというコメントだが、全体のマグマ供給ではレートは同じだろうという推定。ここではGPSの観測量がマグマだまりの伸縮・膨張を示すという解釈に踏み込んだうえで、同程度の割合でマグマだまりが膨張していると記載している。もしかしたらやや緩やかになっているかもしれないが、今の段階ではそこまで断定できない。新燃岳の地震活動に顕著な変化はない。事実関係の認識部分についてはこれでよいか。

- ・ 良い。
- ・ そうすると、表面現象からすると噴火活動は明らかに低下してきている。しかし、北西地下深くのマグマだまりからのマグマ供給は依然として続いている。マグマだまりから新燃岳に多量のマグマが上昇すれば噴火活動が活発化し、1月下旬から2月上旬にかけての本格的な噴火活動が再開することも考えられる。これは、今はまだ北西方向にあるマグマが動いてくればということであるが、もし九大のアレイ観測でマグマの移動を見つけることができれば何かわかるかもしれないが、ルーチン化することはもう少し先になるだろう。いずれにせよ、山体直下のマグマが動き出すことになれば、噴火が考えられるということである。これでよいか。もしかしたらこれ以上にはならないかもしれないが、今の段階では何ともいえないので、動き出した時には活発化する恐れもある。
- ・ 次に今後の見通しであるが、引き続き、2月中旬以降発生した程度の爆発的噴火の可能性があると述べているが、これは、前回の産総研の報告において、山頂部の表面の冷却はせいぜい数m程度で、まだかなりの部分が熔融状態にあると考えられるからで、マグマが山頂部にあるとすれば、あらたな供給が無いにしても何らかの爆発的な現象は起こるかもしれないということである。或いはドレインバックのようなことが起こるとすれば、その時に爆発的噴火を起こすことが考えられる。これらのことを踏まえて、まだ爆発的噴火の可能性はあると解釈している。爆発的噴火が起これば、風下側では降灰、および遠方でも風に運ばれる噴石、火山礫に注意が必要である。爆発の程度によっては、石も大きくなるかもしれないと記載している。ここで、前回と変わったことと言えば、火砕流発生の可能性の記載がないことである。報告にもあったが、山頂への新たなマグマ供給は認められない。これがないので、やや遠方までの火砕流は考えなくてよいとの認識だが、「引き続き～」以降の部分はこれでよいか。爆発的噴火の見通しはないと言いつけることもできるが。
- ・ 多量のマグマという意味は？少量だと噴火しないのか？
- ・ 少量でも2月中旬以降に起こった噴火はあるかもしれない。何 m^3 のマグマ量でどのくらいの爆発があるかを見積もることができればよいが、今のところはよくわからない。九大のアレイ観測ではマグマ移動を捉えているかもしれないが、それ以上のことはよくわからない。傾斜計ではごく浅いところの状況しか見ていないが、それも現在は見られ

ないので、あまり状況は活発ではない。

- 全国の火山活動評価の中で霧島山のことも箇条書きで記載している。気になるのは気象研の噴煙の高さの見積もりである。目視による噴煙の高さとレーダーによる噴煙の高さには違いがあり、レーダーによる噴煙の高さが高く見積もられる。前回の報告では、低いほうで数千mほどの違いがあったが、鹿児島空港レーダーを入れた今回の報告では、やや違いがあるがかなり似ている。先日、アイスランドのグリムスボトン火山で噴火があった際、現地では、移動式のレーダーを8km付近に設置して観測している。日本も、気象庁でドップラーレーダーなど同様の機器を導入してくれるとありがたい。他に何かあるか。
- 「一方、GPS観測では…」を「一方、GPS観測によると…」に修正してほしい。

《15:18 - 15:25 休憩》

【桜島】

＜気象庁＞

- 爆発的噴火が多い状態が継続している。
- 噴煙高度は1000m～2000mで推移、最高では3000mを超えている。二酸化硫黄の放出量はやや多い状態で推移した。
- A型もB型も数少ない状態で、噴火に伴う火山性微動が発生している。昭和火口の爆発的噴火時の空振振幅が100Paを超える噴火が4回発生した。震源は南岳直下の深さ2～4km、南東側では6kmに分布している。
- GPS連続観測で浦之前を基とする基線に収縮傾向が見られる。
- マグマ供給量は2010年11月頃から増加していたが、2月以降は減少傾向。昭和火口内に溶岩が上昇している様子が確認されている。

＜京大桜島＞

- GPSの変化はないということで鹿児島地方気象台と話をしている。茂木モデルで説明できないのは当たり前。いま桜島の変動はほとんどない。
- マグマ供給量や爆発的噴火でいえば、2010年1～3月の昨年のピークに続いて2006年以降では2番目に活動的な時期にあるという認識が必要。昨年11月から高いマグマ供給量の状態が保持されていると考えられる。
- 黒神温泉ガスの濃度は爆発回数に応じて高くなる傾向がある。現在もCO₂濃度は5%程度を継続しており、現在の桜島は大きな変化はないが、比較的活動が高いと思う。

＜地理院＞

- 長い方の基線は伸び、島内の一部では縮んでいる基線もある。SARを長い期間で見ると島の北部で衛星に近づく方向の変動が見られる。

＜砂防部＞

- ・ 1～5月の土石流発生回数は6回。2010年5月以降、降灰量の増加傾向は鈍化していたが、2011年1月から増加傾向に転じている。

- ・ 評価文「引き続き活発な噴火活動が継続する可能性がありますので」を「引き続き活発な噴火活動が継続しますので」に修正。

【阿蘇山】

<気象庁>

- ・ 15日にごく小規模な噴火が発生しており、16日には噴煙が火口縁上800mまで上がった。

16日に噴火警戒レベルを2に引き上げた。

- ・ 1月初旬に5割であった湯だまり量は、2月以降5月までに1～2割に減少した。
- ・ 火山性地震や孤立型微動は少ない状態。
- ・ 二酸化硫黄放出量が右肩上がりで増加しているようだ。
- ・ 震源は中岳第一火口直下のごく浅いところに分布。
- ・ GPS観測では縮み傾向。
- ・ 火口底の温度上昇が認められるが、火口壁の高温部は減少している。

<地磁気>

- ・ 全磁力日平均値は昨年10月頃から上昇に転じている。中岳第一火口直下で熱消磁が発生したものと推定される。

<気象研>

- ・ 一部長期ペアにおいて地殻変動と思われる位相差が検出されたが、大気遅延等の誤差を含んでいると考えられるので、それらを考慮してさらなる解析を進めていきたい。

<京大阿蘇>

- ・ 4月20日、気象庁の観測では孤立型微動が一時的に増加し火山ガス放出量も増加した日に微動振幅が大きくなり始めた。5月10日に急激に落ちた。現在は以前のレベルに戻っている。遠望カメラで見ると13日に一時噴煙量増大している。15日には噴煙が北側山腹に流れ下る様子が撮影された。熱映像で見ると、強い雨で温度が下がる日があるが、500℃まで上昇する日もあり、その後200～300℃でほぼ一定している。熱消磁傾向は変わらず。

<九大>

- ・ 垂玉温泉での観測。2月以降泉温が上昇傾向に転じたが、主要化学成分や溶存二酸化炭素相対濃度には変化が見られない。

<産総研>

- ・ 3月から5月にかけて噴出した火山灰には硫黄粒子、変質岩及び鉍物片、水溶性の結晶を主体とし、新鮮な火山ガラスも含まれていた。18～19日の噴出物の化学組成は湖水と同じ成分。湖水が蒸発し空中で固体になったと考えられる。組成は過去と同じ。2008年

と同じ分析結果。阿蘇はもともとからこういう活動。湯だまりが干上がったので火口の外にでてきやすくなった。

<防災科研>

・傾斜変動5月初旬からASIVで変化。揚水の影響の可能性はある。日別地震回数は東北地方太平洋沖地震に関連して増加した。

<地理院>

・火口の基線は縮みの傾向。2009年中ごろその傾向は鈍化した。PALSARによれば中岳火口で衛星から遠ざかる方向の変動。

<質疑応答>

- ・ p27の図の東北地方太平洋沖地震で増えた地震はどこで起きた地震なのか。
- ・ PS時間が短いものだけなので、どこかは判断できない。一の宮と白水の観測点でPS時間1秒のもの。
- ・ 気象庁から見たらどうか。
- ・ 北西部とは別。北側の震源が増えたことを確認している。
- ・ 中央火口丘を南北に挟んだ一の宮及び白水観測点との両観測点でPS時間が短いことから、震源は外輪山ではなく、阿蘇山の中央火口丘付近で発生したと考えている。
- ・ 産総研の説明で分からない部分があった。湖底の中のガラスが同じ組成なので、新しいマグマが上昇したということか。
- ・ ガラス自体は新鮮。湖底の中にあったものとは考えられず、新しいものだと考えられる。

(評価文の検討)

- ・ 経過からいくと4月20日くらいに何らかのイベントがあつて微動の振幅が大きくなり、5月10日にガクッと落ちたというところで、その後に火山灰が確認されたり火炎現象が見えたということで、基本的には連休直後くらいまでは何か噴気が高温のものを出そうとして微動の振幅に現れたのではないか。これだけ見るとこれ以上活動が活発になる材料がない。このまま安定するのが一番ありうるのではないか。これから梅雨入りになって雨が大量に入ってくると何が起きるかわからないので、噴石は大げさかもしれないが何かあった時に対応できるように可能性を残しておくべきだと思う。
- ・ かなりの高温状態は確か。大量の雨が降れば水蒸気爆発もしくはマグマ水蒸気爆発を念頭に置いておくべき。
- ・ そういう意味では火口内の温度がこれからさらに高くなるかどうか非常に重要な情報。赤熱までいくのか、段々下がってきているのか大事な監視情報になる。

【北海道の活火山】

<気象庁>

- ・天頂山、雄阿寒岳、風不死岳が新たな活火山に選定されており、火山活動はいずれも静穏な状況。
- ・雌阿寒岳の噴煙高度、火口温度を見ても低調な状態。GPS も変化はない。飽別川上流観測点の傾斜変動では火山性によると見られる変化は認められていない。
- ・十勝岳は火山性微動が2月に観測されている。図3の点線域は5月22日にまとまって地震が起きた場所がある。GPS 観測で62-2火口浅部の膨張を示す変化が見られた。
- ・樽前山は静穏な状態だが、B 噴気孔群が明るく見える現象がとらえられた。B 噴気孔群に新たな噴気を確認し、現地調査を実施した。GPS 繰り返し観測によれば溶岩ドーム付近では2006年以降膨張を示していたが、2009年頃から山頂は鈍化しており、それ以外は収縮している。

<北大>

- ・雌阿寒岳の地殻変動で、AKAN2 に注目すると、2008年頃北北西に移動した際イベントがあり、2011年にはいって北北西に移動する傾向が見られることから、今後注意して推移を見たい。また凍上も確認している。本震と余効変動を除去した水平変動を見ると、AKAN2 が周囲とは異なる変動を示していることがわかる。

<地理院>

- ・阿寒2の観測点で2008年、2010年に凍上現象が見られていて、2011年も1~2か月凍上と思われる現象が見られるので、火山性による変動が起きているかどうかははっきりとは言えない。他の観測点は東北地方太平洋沖地震の影響と思われる変動が確認されている。追加資料で日本全国どの程度影響を受けたか添付した。

<北大有珠>

- ・樽前山表面温度に顕著な変化は見られない。全磁力観測では熱消磁のセンスだった。倶多楽では5月16日を最後に噴騰は起こっていないが、熱水の流出が続いている。次の予知連くらいまでは様子を見たい。有珠山周辺にあるボアホール型地震計で東北地方太平洋沖地震による波形が振り切れることなく記録されていたので、ひずみを求めた。詳細の検討は今後。有珠山の噴気温度を測ると、温度は異なるが、起源は同じと推定されることがあり、噴気孔の温度だけでは熱活動に指標にならないことのひとつの事例。駒ヶ岳は南北方向に伸長、東西方向は短縮傾向が見られる。駒ヶ岳周辺のGPS 観測点で東北地方太平洋沖地震によるひずみを求めた。

<防災科研>

- ・特別報告することはない。
- ・樽前山の評価文「地震活動にも特段の変化はなく」から「地震活動、地殻変動にも特段の変化はなく」に修正。
- ・村上委員の書かれた p19 の事実関係が若干違う。2008年の活動は群発地震が始まって

それと同時に阿寒2が北の方へ動いた。山頂部で熱活動があったのに見落として11月の活動を迎えた。その前にはプレートの開口もしくは同軸直下の開口を示すような変動があった。北の方に動くというのは以上のような時系列があつてのこと。ただ北の方に見たから注意が必要ではなくて、こういう経緯あるからそういった見方をしないといけない。

【東北地方の活火山】

<気象庁>

- ・秋田駒ヶ岳の八合目駐車場観測点における傾斜変動は、3月11日の東北地方太平洋沖地震や4月7日の宮城県沖の地震による影響を受けた変動が見られるが、火山活動によるものかどうかはまだ確認できない。また、秋田駒ヶ岳で発生した地震活動の震央分布図を見ると、東北地方太平洋沖地震前後で男女岳の北側を震源とする地震が増加したが、現在は低調な状態である。吾妻山の火口では、3月以降夜間に明るく見える現象がたびたび観測されている。また、噴気の高さがやや高い状態が引き続き続いており、地震回数もやや多い状態が継続している。地震の型としては、直近では単色地震、T型地震が多い。吾妻山では、これまで地震回数の増減と繰り返しGPS観測の基線長変化の伸縮に対応が見られたが、最近は対応が鈍くなってきている。

<地理院>

- ・東北地方太平洋沖地震による基線変化は捉えられているが、火山性の変動かどうかの判断はできない。

<防災科研>

- ・東北地方太平洋沖地震を受けて、傾斜変動の東西成分がこれまでと違った変動を見せているが、原因は分かっていない。また、5月3日から8日にかけての傾斜変動に対応して松川観測点ではVLP波形が観測されている。

<東北大>

- ・岩手山周辺での歪・傾斜連続観測の結果を報告する。3月11日以降東北地方太平洋沖地震の影響で大きく変動しているために明確なことは言えないが、火山性変動はないと考えている。

<質疑応答>

- ・秋田駒ヶ岳の評価文に「2009年から2010年12月にかけて地熱域の拡大が認められる」とあるが、今期間のことではないが。
- ・今期の活動について情報はないが、最後の段落の「ただちに噴火する兆候は認められませんが・・・」を残すために必要と考える。
- ・この文を、「ただちに噴火する兆候は認められませんが・・・」の前に移せばよいのではないか。

【関東中部の活火山】

(草津白根山)

<気象庁>

- ・草津白根山では湯釜火口内北壁において熱活動の高まりが見られている。3月30日に実施した現地調査による地表温度や、北側噴気地帯で観測している地中温度には大きな変化はなかった。東北地方太平洋沖地震以降、湯釜の北から北西側の1～2km付近を震源とする地震が一時的にやや増加したが、規模は小さい。日別地震回数では直近で1日90～100回カウントする日もあり、これまでにないくらい地震回数は増えている。5月27日に発生した火山性微動に伴い青葉山西観測点で北東下がりの傾斜変動が観測されている。

<東工大>

- ・噴気分布に変化はない。地中温度で急激に下がっているのは雨による影響。震源分布に変わりはないが、東北地方太平洋沖地震と長野県北部の影響をかなり受けている。熱活動については、資料に間に合わなかったが昨日撮影を行っており、変化がないことを確認している。熱的な異常は見えていないが、地震回数が増えており、新燃岳のケースもあるので、ガス観測を強化する必要がある。ボアホール観測点では、5月27日の微動に伴い南東上がりの地盤変動が観測された。いままで微動はあっても地盤変動を伴うことはなかった。また、昨日A型地震が多数発生しており、非常に注視している。

<地理院>

- ・火山性の変動は認められない。

<地磁気>

- ・全磁力観測の結果、帯磁から消磁傾向に変わった。

<質疑応答>

- ・東工大の観測点で傾斜変化が見られたということだが、傾斜計はいつから設置されたものか。
- ・2000年から。
- ・今回のような傾斜変化はこれまでにあったのか。
- ・ここまで振幅が大きく、継続時間が長い微動は初めて。
- ・6/6に火山性地震が増加し100回近く発生している。日別地震回数表からもこの表(2002年以降)では最も多い。

<防災科研>

- ・那須岳についてコメントはない。

(浅間山)

<気象庁>

- ・2009年5月27日以降噴火発生していない。二酸化硫黄の放出は少ない状態が継続している。東北地方太平洋沖地震以降、山頂火口の南及び南東でA型地震がややまとまって発生した。また、4月19日にはマグニチュード1.7の地震が発生し、軽井沢町追分で震度1を観測した。

<東大震研>

- ・2009年4月以降地震回数は減少傾向にあるが、3月14日から4月6日にかけて前掛観測点付近を震央とする非常に浅い地震が発生した。正断層型のメカニズムと考えられる。簡易ボアホール傾斜計によると、5月22日正午頃に2観測点で何らかの火山活動に関連したと考えられるシグナルが捉えられている。地殻変動では全体の傾向では収縮傾向にあるが、停滞しているところもあると認識してほしい。火口底温度は200~250°Cで推移している。地震波干渉法により、浅間山西側に低速度領域を見出し、この領域は上部地殻内のマグマ溜りである可能性が高いことが分かった。マグマ溜りの位置が分かったことにより、今後、浅部と深部の変動を分けて観測できるような観測網を整備していく。

<東大震研>

- ・全磁力観測では帯磁傾向であった。

<防災科研>

- ・傾斜変動に変化はない。東北地方太平洋沖地震以降、地震回数が増加した。

<地理院>

- ・東北地方太平洋沖地震による基線変化は捉えられているが、火山性の変化はない。PALSARでも特段の変動は見られない。

<気象研>

- ・2009年以降収縮傾向にあり、東北地方太平洋沖地震による変動が認められる。主歪みは東北東-西南西方向に伸長している。

(焼岳)

<気象庁>

- ・焼岳については東北地方太平洋沖地震以降、地震活動が活発となったが、その後低下してきており、マグニチュード4クラスの地震は起きていない。

<地理院>

- ・東北地方太平洋沖地震による基線変化は捉えられているが、火山性の変化はない。

<名大>

- ・東北地方太平洋沖地震以降、御嶽山では特段地震活動が活発化することはなかったが、4月3日及び5月は山頂直下を震源とする地震活動がやや活発化した。ほとんどがA型地震だが、これからどのように推移するか、火山性地震が発生するかどうかによって、

今後ごく小規模な噴火が発生する可能性はまだ残っていると考えられる。

(富士山)

<気象庁>

- ・富士山では3月16日にマグニチュード6.4の静岡県東部地震が起きて以降、余震回数は順調に減ってきているが、まだ多い状態が続いている。震源は山頂から南南西方向に分布している。静岡県東部地震の発生後、北東下がりの傾斜変動が観測された。

<産総研>

- ・GPS観測では、3月15日の静岡県東部地震による変動が見られた。

<防災科研>

- ・山頂の北側にも余震域が分布している。深部低周波地震ダイヤモンド・ダイアグラムに変化はなく、GPSと傾斜変化については東北地方太平洋沖地震による変動が大きく、火山性の変動か判断できない。3月15日の静岡県東部地震による富士山マグマ溜りへの影響評価を行ったところ、マグマ溜り表面に応力変化が生じていた。今後は東北地方太平洋沖地震による地殻変動等も考慮した上でシミュレーションする予定。

<地理院>

- ・東北地方太平洋沖地震と静岡県東部地震による影響が見られる。全磁力観測では富士吉田の観測値が他の点と比べて数nT上昇傾向にある。PALSARでは特段の変動は見られない。

(箱根山)

<気象庁>

- ・箱根では東北地方太平洋沖地震以降、地震活動が活発となったが、その後低調になってきた。

<地理院>

- ・東北地方太平洋沖地震による基線変化は捉えられているが、火山性の変化はない。PALSARでも特段の変動は見られない。

<温地研>

- ・東北地方太平洋沖地震前後で、箱根湯本地区と強羅地区で1～2℃の温度上昇、一部の温泉で湯量の変化が見られた。

<質疑応答>

- ・草津白根山の噴火警戒レベルは1のままでいいのか。東工大や気象庁のデータはともに傾斜変動量が結構大きい。湯釜の下ではなくてもっと南に決まるだろう。だとするとある程度深いところが想定されて、体積 $10^5\sim 10^6\text{m}^3$ のものがあるのではないか。現状は増圧した状態で止まっていて、地震回数も増えてきている。この状況は今までにない状

態だと判断せざるをえないのではないか。

- ・ レベル1の中でも上と下がある。
- ・ レベル2にすると1km規制となり道路が通れなくなる。現在の500m規制では人は入れない。
- ・ 表面現象が現れればレベルを上げることを考えなければならないが、2に上げると影響が大きいので慎重に検討したい。
- ・ 緊張しながら500mのままでいくというのが気象庁の見解だが、もう少し先が読めるかどうか。
- ・ 先を読むのは難しい。地盤変動をもう少し細かく見ないといけない。狭い範囲でGPS観測を行い、その結果を見て判断したい。
- ・ 気象庁としてはどういう事実をつかんだらレベル2に上げるのか。
- ・ 1980年代並みの地震活動に達した場合、あるいは何らかの噴出があること。1980年代の噴火を見ると、500m内で対応ができるのはないか。1980年代の活動を参考にする。
- ・ 地震回数はまだしきい値に達していないということか。微動が出ていて空振が出ていないのは雌阿寒岳や霧島の新燃岳でもあったことで、噴火未遂のひとつの事例だと思う。それを判断材料にするのは危険だ。
- ・ 山頂火口から小噴火が発生しないとレベルを上げないということか。
- ・ 噴火が起きれば上げることになる。起きるまでで判断することはなかなか難しい。ただ、地震活動が1980年代並みに達すれば上げるだろう。
- ・ レベルを上げる判断はお任せするが、山頂や湯釜から噴く保証はない。過去には湯釜の外で噴いたこともあると聞いたことがある。
- ・ いまのところ湯釜南側の昭和17年の火口列に熱異常は認められていないが、何かシグナルが出れば考慮しなければならない。1950年代までは南側斜面に噴気があった。いまは完全に止まっているが、これが復活することになれば当然考慮しなければならない。
- ・ いまの気象庁の監視体制の中で震源の移動は捉えることができるのか。
- ・ 湯釜の直下と少し南のところとでは、区別できている。
- ・ これまでのレベル上げについての議論で納得する。しかし、一発目でどのくらいの規模か確認しているうちにどんどん噴火が発生することがあるので、現象をとらえたらすぐ情報発表できるよう自治体と詰めてもらいたい。
- ・ 新燃岳の教訓があるので、情報を早く出すという意識でやってほしい。
- ・ 「6月6日にも湯釜付近を震源とする火山性地震が増加しましたが」と書いてあるが、いまは落ち着いたのか。
- ・ 完全にではないが、回数は減少した。
- ・ 書きぶりは気象庁にお任せする。
- ・ レベル1なのに「警戒が必要」というキーワードが入っていることは、大丈夫なのか。「警戒が必要」の文言はレベル1では入れないと聞いたが。

- ・ 草津白根に関しては特にこの文言を入れてもらった。
- ・ 噴火警戒レベルの精神と一致するのか。レベル1というのは自治体に警戒体制を求めないということではなかったか。
- ・ 原則としてはその通り。
- ・ もともと噴火警戒レベルを導入時に、火山ごとで言い回しが異なると分かりづらいから、自治体がすぐ対応できるように統一したのではなかったか。
- ・ 基本的な精神はそうだと思うが、富士山では火口が定義できないなど山ごとでレベル1、2の表現に違いがあるのが事実。この議論を始めると時間がなくなるので次へ。草津白根は今後活動が活発化する可能性があるが、確実な証拠は捉えられていないということか。
- ・ 活発化する可能性はあると思うが、もっと顕著になってくれば証拠が捉えられるだろう。

(伊豆東部火山群)

<気象庁>

- ・ 東北地方太平洋沖地震以降、大室山北から北西、東南東約 15km 付近を震源とする地震が増加したが、現在は収まっている。火山活動によると思われる GPS、傾斜変動はない。

<地理院>

- ・ GPS に異常は見られない。長期的な変動では、伊東の隆起を注目してきたが、穏やかになってきている。

(報道発表資料 (図) の確認)

【伊豆・小笠原諸島】

(伊豆大島)

<気象庁>

- ・ 低周波地震、火山性微動は観測されていない。GPS 及び傾斜変動によると 2010 年 5 月下旬から伸びの傾向が見られ、9 月頃には伸びの傾向が鈍化し、2011 年 1 月から縮みの傾向が見られる。GPS の連続観測結果によると長期的な膨張傾向が続いている。3 月中旬及び下旬にかけて島北部及び島西部を震源とする火山性地震が一時的に増加した。熱活動に特段変化は見られない。

<東大震研>

- ・ 地殻変動と地震活動は気象庁と同様。2009 年 10 月から 11 月にかけて伊豆大島で構造探査を行った。今回分かったことは、6.8km の層が明瞭に見えたということ。深さ 5.5~6km に震源や推定された圧力源が集中している。全磁力変化は増加傾向なので、注意する必要がある。比抵抗については特段の変動は見られない。

<防災科研>

・気象庁と同様。

<地理院>

・GPS 観測では一部に縮みの傾向が見られており、測距の連続観測では収縮傾向が観測されている。

(三宅島)

<気象庁>

・三宅島では今期間噴火は発生していない。やや多量の火山ガス放出は続いている。高周波地震、やや低周波地震、低周波地震の震源分布には変化は見られない。3月に火山性微動を3回観測している。島の西側を挟む基線①と⑤で伸びの傾向が見られる。

<東大震研>

・全磁力に有意な変化は観測されなかった。

<防災科研>

・地震、傾斜計に変化は見られない。GPS は余効変動が大きく、従来通りの解析結果は得られなかった。

<地理院>

・山体を挟む東西方向の基線で2006年頃から伸びの傾向が見られる。

<北大>

・余効変動を除去した東北地方太平洋沖地震後の水平変動を見ると新島、式根島、神津島北部で6、7mm 伸びているようだ。余効変動にしては大きすぎるので、膨張性の何らかの現象が進行しているのかもしれない。

・評価文「山体浅部の収縮を示す地殻変動は徐々に小さくなりながら現在も継続しています」に「一方、深部の膨張を示す地殻変動は続いています」を追加。

(硫黄島)

<気象庁>

・3月7日から地震計と空振計の試験運用をしているが、そろそろ本運用に移行する。

<海保>

・資料以外にコメントなし。

<防災科研>

・地震活動は今年の2月以降数が増えている。PALSAR によると島の北東側で隆起が観測された。また、阿蘇台断層を含む複数の断層で、ずれが生じたことを示す観測結果が得られた。

<地理院>

・「硫黄島1」と「M 硫黄島」では隆起傾向が見られている。当日配布資料で5月7日から

6月7日までのここ1ヶ月間の変動を見ると、約20cm変化しており、早い速度で隆起している。

- ・評価文「隆起速度が増加しました」を「隆起速度が増加し現在も続いています」に修正。

【九州地方及び南西諸島】

<気象庁>

- ・薩摩硫黄島の硫黄岳山頂火口の噴煙活動はやや高い状態。火山性微動は2回発生したが、振幅が小さく継続時間の短いものであった。口永良部島では噴煙活動は低調。火山性微動はやや増加しているが、火山性地震は少ない状態。GPS観測では新岳を挟む七釜—SDWで2010年9月頃から伸びの傾向が続いている。諏訪之瀬島では御岳火口では爆発的噴火を含む噴火が断続的に発生。火山性地震、火山性微動は消長を繰り返しながらやや多い状態が続いている。

<京大桜島>

- ・特にコメントなし。

<九大>

- ・特になし。

<地理院>

- ・雲仙では平成新山及び東側で衛星から遠ざかる変化が見られる。薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島では特段の変化は見られない。

【その他の火山】

各機関からの報告は特になし。

<その他>

防災科研：V-netを整備しており、年内に公開できるようにしたい。現段階では所内で動くようにはなってきている。

- ・記者会見は18時半から。藤井会長と私、あと副会長は3名いるが席の都合上、石原副会長に願います。

- ・次回の第121回火山噴火予知連絡会定例会は10月を予定している。