

第 95 回火山噴火予知連絡会 議事録

日 時：平成 15 年 5 月 13 日 13 時 00 分～17 時 05 分

場 所：気象庁大会議室

出席者：会 長：藤井(敏)

副会長：石原

委 員：岡田、植木、野津、渡辺、歌田、中田、武尾、鍵山、平林、藤井(直)、須藤、布村、磯谷、杉浦、村上、金澤、鶴川、宇都、平木、山本(雅)、浜田、吉田(明)

臨時委員：土井(宣)、津久井

オブザーバー：土井(恵)(東大震研)、佐藤、西田、安部、森、今給黎、鈴木(国土地理院)、中川、大谷(海上保安庁)、吉田(秀)、二瓶(文科省)、平(内閣府)、田中(河川局)、中瀬(消防庁)、島(農水省)、篠原(産総研)、藤田(防災科研)、山本(哲)、藤原、坂井(気象研)、徳本(地磁気)、笹井、加藤、裏田(東京都)、池田、島村(三宅村)

名誉顧問：井田

事務局：山里、鉢嶺、小泉、内藤、池田、白土、高木、瀧山

1. 火山噴火予知連絡会要綱・運営細則の改正及び会長の選出について

- ・要綱・細則の改正について、本会に諮り了承された。これにより、新たに副会長を置くこととなった。
- ・平林委員及び藤井(直)委員から、藤井敏嗣委員が会長に推薦され、拍手で承認。
- ・藤井会長から、石原副会長、渡辺伊豆部会長が指名された。新幹事に平林委員を指名。

2. 新旧会長・副会長挨拶

- ・予知連は 2 年毎に委員を改選し体制を立て直しています。今回の改選を機に会長を新しい方に譲ることにします。これまで 10 年間ご協力いただき感謝します。この間、予知連の基盤が固まり、社会に答えられてきたと思います。今後は新しい会長を支えていただきたい。(井田前会長)
- ・皆様の協力を得て進めたいと思います。井田前会長のようにうまくマネージメントできないかもしれないが、努力致します。(藤井会長)
- ・藤井新会長は、1986 年伊豆大島噴火以来経験を積まれており、とりまとめも優れていると思います。私も会長を補佐するとともに、可能な限り貢献したいと思いますので、よろしくお願い致します。(石原副会長)

3. 長官挨拶(代理：次長)

本年度最初の火山噴火予知連絡会の開催にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。このたび長年会長をお願いしておりました井田先生に代わり、藤井先生に、会長の重責を担っていただくことになりました。井田先生には長きにわたり気象庁の火山業務に多大なるご支援をいただきました。厚く御礼申し上げます。また、新たに新会長とされました藤井先生、副会長とされました石原先生はじめ、引き続き委員をお願いすることになりました各委員の皆様方には今後ともよろしくお願い申し上げます。火山噴火予知連絡会は、今まで全国の火山で発生した噴火等の火山活動について、その都度活動の評価・推移等の検討を行い、火山防災のために重要な役割を果たしていただいております。最近でも有珠山や岩手山、三宅島などにおける検討結果は、様々な防災対応を進める上での根拠となっておりまして。特に、三宅島では、火山ガスの放出が続き全島避難が続いておりますが、この春には滞在型の一時帰島が始まっております。これまでも、三宅島については、様々な観測データに基づき、この火山噴火予知連絡会で総合的な検討が行われ、その検討結果は、様々な防災対応に生かされてきました。今後とも三宅島の火山活動の総合的評価にご尽力いただきたいと思いますと考えております。また、昨年度まで当連絡会の下に設けられました富士山

ワーキンググループにおいて、貴重な成果が得られたと聞いております。この間、ご尽力いただきました諸先生方に感謝いたします。今後も注意を続けていかななくてはならない火山も多く、委員の皆様には火山活動に対して多方面から検討を行っていただき、適切な総合判断を行っていただくようお願い申し上げます。今後とも気象庁の火山業務にご理解、ご協力を賜りますとともに、ご指導をよろしくお願い申し上げます。(増井次長)

4. 事務局からの連絡

- ・委員の交替、欠席、代理出席の紹介。
- ・前回連絡会の議事録の確認(承認済み議事録の配布)。

5. 幹事会報告

- ・富士山 WG は昨年度で報告書作成し、ひと通りの役割終えたことから廃止とする。
- ・富士山ハザードマップ委員会の報告が内閣府からあった。委員会はまだ継続中。
- ・三宅島総合観測班の状況。全磁力観測点を山頂近くに移設した。火口からのガスの吸い上げ作業は継続して行っているが、困難な状態が続いている。今後は火口カメラの設置を検討中である。
- ・火山活動のレベル化については、今年 8 月を目処に、これまで試行していた 5 火山で業務実験を始める予定。来年 4 月からの正式に業務開始の予定である。その後、他の火山への適用を検討する予定。
- ・機動観測実施計画については、今年度の構造探査は富士山、集中観測は草津白根山、来年度構造探査は口之永良部島、集中観測は御嶽山を予定している。これらの観測には気象庁も参加する予定。
- ・活火山総覧改訂の編集方針を検討した。電子メディア化し、一部を HP に掲載する。今年度内を目途に作成する。
- ・噴火時における立ち入り規制域内での観測あり方について検討している。純粋な学術目的と、防災評価のための観測の区別等について議論した。結論は出ていない。今後も議論を続ける。
- ・予知連絡会会議の効率化については、これまでも様々な効率化が図られてきたが、更なる効率化が必要と考えている。今回試行として、気象庁の三宅島資料は新しくなったディスプレイでパワーポイントを用いて説明する。

6. 富士山 WG の報告

- ・WG の検討結果をまとめた冊子と、「報告の概要」を配布。内容は、(1)宝永噴火に関する調査及びマグマ供給系の考察等、(2)地震・地殻変動観測の検知力の調査、(3)類似火山の活動の事例調査である。長い休止期間後の噴火火山の前兆現象について観測事例はなかった。これらの成果は富士山ハザードマップ検討委員会で活用されている。成果の詳細は、既に予知連会報に一部掲載済み。今後の会報に残りを掲載予定。

7. 最近の火山活動について

1) 三宅島

《火山ガス検討委員会の報告》

安全確保対策の面から医療、環境関係の先生にも委員に加ってもらい東京都と共同で検討委員会を設置、検討を行った。昨年度末に報告書をまとめた。健康影響からみた SO₂ 濃度の目安を、長期的影響と短期的影響に分けてまとめた。最近 1 年間の観測データより、全 10 点のうち東側 4 点と南西 1 点で長期的影響の目安に達していないという現状。

(布村委員)

《資料の検討》

①気象庁(パワーポイントで説明)

- ・高周波地震の震源は火口直下で変化なし。4 月 22 日に山頂直下を震源とする M2.7 の有感地震が発生したが、単発でその他のデータに異常なかった。
- ・低周波地震は昨年秋以降ほとんど起こらなくなったが、やや低周波地震はこれに相補うように活発に発生している。

- ・連続微動レベルは徐々に低下し、まもなくノイズレベルになろうとしている。
- ・SO₂放出量はこの数ヶ月ほぼ横ばい。放熱量もSO₂と同様な傾向で大きな変化ない。
- ・小噴火は昨年11月以降発生しておらず、山麓での火山ガス濃度（東京都）も低い。
- ・3月20日に地震計で崩落震動を観測し、空振も観測した。3月26日のヘリ観測で陥没火口内で崩落を確認した。

これらから、三宅島の火山活動は昨年夏以降レベルの低い状態となっている。地震活動は低下しているが、ガス放出量の低下傾向は停滞している。

②東大震研

- ・全磁力は、昨年7月から帯磁傾向だったが、最近鈍化傾向にあり、今年に入って横ばい。
- ・阿古以外は比抵抗が昨年12月以降小さくなった。海水面レベルに下がる高さが、昨年9月と比べ12月の方が浅くなった。旧カルデラ帯水層と同じ地下水レベルに戻りつつある。

③東工大

- ・SO₂放出量（3ヶ月移動平均）は減少傾向がとまり、昨年夏以降停滞。Cl/S モル比はこれまでの変動範囲内。
- ・火口底ガス観測は、降ろしたパイプが固定できないため火口内に引きずられ、測定器との接続箇所がネットのように穴があいてしまい、正確に測定できていない。

④産総研

- ・SO₂は長期低下傾向が停止したかどうかについての判断はまだできない。
- ・CO₂/SO₂比は昨年後半以降やや増加傾向だが、大きな変化はない。
- ・Cl/S グラフにエラーバーを付けた。大きな変化はしていない。

⑤地理院

- ・この数ヶ月伸びも縮みもない。昨年8月以降収縮が伸びに転じたようにも見たが、その後伸びも収縮もない。夏伸びて冬縮む傾向がある。噴火前も同様であった。

⑥海保

- ・三宅島の阿古は、南伊豆から見て半年で1cmほど北へ動いた。

⑦防災科研

- ・3月30～31日に Banded Tremor が観測された。
- ・地震の規模は2002年以降ほとんどM1以下になった。
- ・航空機MMSによる火山ガス濃度観測では2001年と比べて数分の1になった。
- ・温度観測では最高温度高温域はこの半年ではほとんど変化なし。

《統一見解の検討》

三宅島統一見解（案）をもとに議論。

- ・昨年夏以降からいろいろなデータは横這いのようだ。火山ガスの放出量の表現は良いか。
- ・積極的に減少、増加は言えないと思うので原案が良い。
- ・地殻変動が噴火前の状態に戻るといふことはよい傾向なのか、もしかして噴火活動の前兆という可能性はないのか。
- ・三宅島ではマグマ供給が続いているのが定常状態と思っている。
- ・昨年7、8月頃からガスの放出量は急激に落ちている。それにあわせて地殻変動の短縮が鈍ったようにも見える。
- ・全磁力観測でも温度低下を示す帯磁も観測されている。そのころに地下で何か起きていたはず。ただ、出口・途中の問題なのかもしれない。
- ・火山ガス以外は8月以降傾向が変わったと考えて良いが、ガス放出が変化したとは思えない。CO₂/SO₂比は少し変わっていると言えるかもしれない。
- ・大きく変わっていないが、火山ガス活動は停滞している。

- ・ これまではガス放出に伴い体積変化が必要なので、地震が発生していた。地殻変動に変化がないということから地震が少なくなったと考えることもできる。
- ・ 今まででは長期的に減少傾向にあったと思っていたのが、高値安定状態になったということか。
- ・ 2001年2月～2002年8月までは高い相関係数で減少傾向となっていた。その後の状態が、停滞状態になったのかゆらぎの範囲なのかの見究めが、判断しかねているところと思う。
- ・ 火山活動の変曲点であると確信を持って言うにはもう少し様子を見る必要がある。
- ・ 統一見解案の中には、「もう少し観測は続ければ分かる」というニュアンスが含まれていると考えている。
- ・ 2001年12月の高い2点を除けば、ほとんど直線的に下降しているように見える。そのようなデータであると認識して取り扱った方が良いのではないか。昨年8月以降は分散値が小さい。3500トン/日以下のデータが無いのは、データの取り方に問題があって下限値があるのではないか。
- ・ 現在は、2台の器械があり、比較観測も行っているので、測定方法から3500トン/日以下は出ないというのは考えにくい。
- ・ まったく違った手法による放熱量も同じ傾向を示していることから、これらの値に間違いはないと思う。
- ・ 気象庁の連続微動レベルや地理院GPSも同様で、もう少し見続けていかないと判断できない。これらの間のデータだけで高値安定とはいえない。ガスの放出量からいって膨大な量のマグマの対流が必要で、この状態が定常とは考えにくい。
- ・ 産総研のCI/Sのエラーバーの大きさの違いは何に拠るのか。
- ・ 海塩等による。2001年8月以降は同じ値が並んでいると見てほしい。
- ・ 三宅島の火山活動については、世の中に対して必要なアウトプットは火山ガス活動と思っている。最初の3行が結論では少し貧弱なような気もする。
- ・ 統一見解案は、結論を先に述べ、その後根拠となる観測事実を列挙している。
- ・ 第2パラグラフを修正して、全体構成は案のままとする。

2) 浅間山

《資料の検討》

①気象庁

- ・ 4回の微噴火(2003年2月6日、3月30日、4月7日、4月18日)もあり、火口の熱的状态が高いレベルにあるので、今回単独で取り上げた。(4回の噴火の動画を再生、2月6日の時と思われる噴出物を回覧)
- ・ 放熱量は2月以降高い状態。
- ・ SO₂放出量は500～2000トン/日で多い。
- ・ 熱映像より火口底温度高い。現地観測で火口北西側に新たな高温域575℃を確認した。
- ・ 地震活動は2000年以来高い状態。4月2日にM2.0のA型地震が火口西側直下で発生したが、低周波成分が卓越していた。

②東大震研

- ・ 衛星による観測では2003年に入って熱異常の出現回数が増加した。
- ・ 気象庁の噴火映像の解析から上昇速度・熱放出率等を求めた。
- ・ 噴火微動には途中で周波数の変化があるが、噴気が火道を壊して周波数が変わったという解釈をしている。
- ・ 最近100年間の活動をまとめた。1973年までの噴火は大規模で噴火後ラバ・ケーキが見られた。1982年以降の噴火は本質物質を出さなくなり、噴火後火口底の深さが深くなった。
- ・ 以前のようにマグマが素直に上がってくる場合、地震の数を数えていれば噴火予測ができたが、最近のようにマグマが途中で止まるか、あるいは速度が変わる場合は、地震も増えず予測は難しい。
- ・ 火口東側における全磁力観測では、2002年6～8月に5nT上昇したが、これは山頂直下での温度上昇を示唆している。

③東工大

- ・SO₂の放出量は地震が多い時は連動して多い。SO₂放出量は1973、1982年レベルと同じだが、地震回数はそれほど多くない。

④地理院

- ・嬭恋一東部のGPS基線長は東西圧縮場による長期傾向から外れる変動が2000年後半から見られ、地震の増加とも同期している。1997～2000年を定常状態としてデトレンドすると、2002年4月以降南北に2cmほど開くことになり、優位な変化である。1996-1997年、2000-2001年にも同様の変化があった。これらの変動は、山頂西側に置いたダイクモデルで説明できるが、ソースが次第に山頂に近づいているように見える。2002年4月以降の変化は、上端の深度が3kmのところの容積5百万m³のマグマが1年くらいかけて注入されたことになる。新しいダイクができたとする10日のオーダーで固まってしまうので、既存のマグマだまりに貫入したのかもしれない。

(議論)

- ・火山ガス放出量が東工大と気象庁で倍くらい違うのだがなぜか。
- ・観測手法や風速の仮定の違いで場合によって数倍異なってくるのが分かっている。
- ・地震回数が多いとも少ないとも言っていないが、良いか。
- ・数としては多くもないが少なくもない。
- ・地理院の地殻変動について触れられていない。
- ・入れる方が良い。気象庁のGPSでは年周変動が取れていないので、月報等では「特段変化なし」と表現している。
- ・地理院の基線長グラフで収縮のトレンドを引いているが、その時期には何も活動がないわけではなく、100MWの放熱がある。浅間山の場合、深部の活動が直接熱活動反映されるので、深い所で体積収縮していると考えられ、その分も含まれている。佐久の変動を説明するには、ダイクは西にあるほうがいいのではないか。
- ・周辺の観測点を使って、広域応力場を引くことを今後検討する。観測点が粗いのでダイクの位置は厳密ではない。
- ・「大規模な噴火活動に移行する兆候はありません」といえるか。今後のことも考えるとあえてのべる必要はない。また、今後ありうる噴火が「同程度」という根拠がないので、削除したほうがいいのではないか。
- ・「同程度」の言葉に込められているのは、「影響は火口周辺だけで、山麓は大丈夫」といったニュアンスである。「同程度」を外すと規模の想像ができなくなって、風評被害が発生する恐れがある。火山活動度レベルがあればこのような言い回しは不要になる。19～20世紀前半の噴火では、水準測量でも変動が見えていた。大規模な噴火になれば山体膨張や地震活動が見られると思っている。
- ・「今後も火口周辺に影響を及ぼすごく小規模な可能性もあります」という表現にしたほうが、地元の防災対応もクリアになる。

3) 北海道の火山活動

①気象庁

- ・摩周：2月11、12日にまとまった地震活動があった。
- ・雌阿寒岳：4月13～24日に地震活動がやや増加した。
- ・十勝岳：2月8日に継続時間37分の火山性微動が発生し、臨時火山情報を出した。波形は途中に地震が混ざった複雑なものであった。微動は他にも2回観測された。
- ・樽前山：地震活動は微小な地震の群発が繰り返された。熱活動とも高い状態だった。
- ・有珠山：特になし。
- ・北海道駒ヶ岳：2月25、26日に山頂観測点でのみ観測される微小な地震が多発した。3月20日に3時間程度微動レベルが高まる現象が見られた。GPS観測では、若干の山体膨張の傾向が見られた。

②北大

- ・有珠山：「全国の火山活動について」に有珠山の余効沈降が依然見られることを入れるべき。

- ・北海道駒ヶ岳：浅部水環境の調査をまとめた。構造探査の成果は取りまとめ中。
- ・十勝岳：2月7日の微動発生時には、微動継続中に臨時火山情報が出され、ヘリ観測を行い、登山者への自主避難の呼びかけ等が行われた。

③地理院

- ・北海道駒ヶ岳：GPSで駒ヶ岳の西向の動きを捉えているが、これは気象庁の山体膨張の結果と調和的と考えられる。

(質疑)

- ・「全国の火山活動について」の北海道駒ヶ岳の部分については、山体膨張傾向は以前から続いているので「引き続き」を加え、熱活動は低下していることも加えるべき。
- ・北海道駒ヶ岳の3月20日の微動は、自然現象とは思えないがいかが。
- ・このような高い周波数は地震計の帯域でおさえられないではないか。
- ・検討する。

3) 東北の火山活動

①気象庁

- ・岩手山：東岩手山のやや深いところを震源とする低周波地震が引き続き発生している。
- ・吾妻山：モホ面付近の低周波地震がやや目立った。
- ・磐梯山：観測以来最も長い継続時間の微動が発生した。

②東北大

- ・岩手山：地殻変動傾向は継続している。気象庁では低周波地震にしているかもしれないが、微動と呼んでよいような波形も観測されている。
- ・安達太良山：気象庁資料では「微動は観測されなかった」とあるが、1~2月に観測された。気象庁では低周波地震にしていると思われるが、微動震源の深さは17~20kmくらいで、今までと同じ領域で発生しており、規模も今まで観測されたものと同じ程度である。沼ノ平の地熱活動は低下傾向が続いている。

③岩手県

- ・岩手山：融雪状態はこれまでと変化ない。黒倉山付近の噴煙活動が継続している。

④地理院

- ・岩手山：黒倉山付近の局地的な変動が継続している。

4) 関東中部の火山活動

①気象庁

- ・那須山：特になし。
- ・高原山：新たに活火山に指定されてから初めて熱活動の観測を行った。
- ・草津白根山：特になし。
- ・富士山：低周波地震は少ない状態。
- ・伊豆東部火山群：特になし。
- ・伊豆大島：光波測距では2000年以降、伸びの傾向が停滞している。GPSの繰り返し観測では島全体としては放射状の膨張が見られるが、山頂付近では大きな沈降及び収縮傾向が見られる。
- ・八丈島：超低周波地震は月一回程度発生している。

②防災科研

- ・富士山：低周波地震は少ない状態。北西山麓に新しい観測点を設置した。200m深の井戸に地震計、傾斜計等を、地上にGPSを設置した。傾斜計データには降雨、気圧の影響が出ている。
- ・伊豆大島：特になし。
- ・硫黄島：地震活動はやや低調であった。2001年の測量によると観測開始以来最大で約5m隆起していた。山頂部

は沈降している。重力変化と相関がある。

- ・那須岳：特になし。
- ・八丈島：傾斜計観測を始めたが異常なし。超低周波地震は散発している。超低周波をスペクトル解析したところによると、昨年9月より2月の地震の方がやや高周波にシフトしている。パーティクルモーションには変化がない。

③東工大

- ・草津白根山：火山ガスの温度、ガス組成に若干の変化が見られる。地震活動は低調だが、昨年8月以降、本白根付近で起きているものがある。

④震研

- ・伊豆大島：地震活動は今年にはいって低調である。カルデラ内。山頂付近の帯磁傾向はまだ継続している。

⑤地理院

- ・伊豆大島：GPSには縮みを示す基線があった。昨年からはじめた光波測距でも縮みを示している。
- ・硫黄島：地殻変動は、防災科研と同様の結果が得られている。

⑥産総研

- ・富士山：GPSに変化なし。

⑦海保

- ・福徳岡ノ場：3月11日の上空からの観測では、福徳岡ノ場他で変色水が見られたが、顕著な活動は見られなかった。

⑧九大

- ・伊豆鳥島で現在観測中。

5) 九州の火山活動

①気象庁

- ・九重山：特になし。
- ・阿蘇山：湯だまり火口壁の温度上昇傾向。孤立型微動の数、規模小さくなった。
- ・雲仙岳：特になし。
- ・霧島山：御鉢付近の火山性微動が昨年以來発生。GPS繰り返し観測を実施。
- ・桜島：4月23日にまとまってA型地震が発生した。火山活動の活発化を示唆するものかもしれない。
- ・薩摩硫黄島：気象庁では地震観測、遠望カメラの強化を行った。B型地震の発生に伴って乳白色の噴煙が上がるのが観測された。
- ・口之永良部島：噴気見られた。機動観測実施中。
- ・諏訪之瀬島：A型地震が多発した。震源は島外であった。

②京大理

- ・阿蘇山：(火口南南西にある)坑道の水管傾斜計の変動は南南東上がりの傾向続いている。火口付近の全磁力にも変動あるがよくわからない。湯だまりの水位は下がり、温度は上がっている。採取した湯だまりの水は水温70℃、pH-0.72で、前回2000年8月時の59℃、pH0.81から上昇傾向。
- ・九重山：光波測距の観測は依然収縮傾向。

③京大桜島

- ・桜島：総降灰量は非常に少ない状態で、この30年間で一番低いレベルであった。有感地震(A型地震)の震源はほぼ海水面であった。
- ・口永良部島：噴気口が増え、噴気活動が高まった。地磁気変化は消磁傾向であった。そのソースは火口直下700mの海水面よりやや下で、半径150m程度と推定され、1千万m³が消磁したことになる。

④東工大

- ・口永良部島：全体的に温度上昇が見られる。1990年噴火割れ目の噴気温度は1992年の350℃から昨年98℃まで

低下し、今年も 98℃で変化なかった、一方、南側の噴気は 99℃でそれほど高くないが、その組成には CO が含まれ、SO₂/H₂S の比が高い高温タイプとなっており、見かけ上の平衡温度は 440℃であった。1990 年噴火割れ目の平衡温度も 300℃程度と高かった。

⑤産総研

- ・薩摩硫黄島：特になし。
- ・桜島：SO₂ 放出量はやや少なく 500～1000 トン/日であった。

(議論)

- ・気象庁資料の霧島山の地殻変動で北西－南東方向の伸びとなっているが、この周辺の広域応力場も同じ方向なので、差し引いて考える必要がある。

8. その他

- ・情報公開法に基づき開示請求があった場合は、提出資料は原則として開示する。
- ・記者会見は 17:30 から、記者会見の配付資料の確認。