

第4回火山噴火の長期的な予測に関する ワーキンググループ

(略称：長期予測ワーキンググループ)

議 事 録

日 時：平成9年2月3日(月) 14時00分～17時05分

①長期予測サブグループ

②活火山サブグループ

4日(火) 10時00分～12時00分

③火山情報サブグループ

場 所：気象庁第1会議室

出席者：井田、宇井、岡田(弘)、浜口、藤井(敏)、平林、藤井(直)、石原、曾屋、西田、澤田

臨時委員：中田(震研)、清水(九大)

オブザーバー：加藤(国土庁)、古川(水路部)、須藤(地調)、北川(気研)

事務局：三上、斉藤、西脇、白土、池田

1. 長期予想サブグループ(SG)

- ・ 階段ダイヤグラムは、資料は限られていることが分かり、今入手できる資料は不十分であるということが議論された。動燃の資料と火山学会の史料火山学WGの資料の利用が想定されていたが、動燃資料は現在は進行中で、当初考えたものと違った。史料火山学WGの資料は公表するまでには至っていない。
- ・ 階段ダイヤグラムが不十分であるということは、必要なデータが十分そろっていないという現状がある。それぞれの火山について1万年前位まで遡れば良いと思うが、噴出物のあることは分かっているが、年代が入っていないのが多い。測定資料はあっても年代測定が不可能なのが現状。すでに公表されている階段ダイヤグラムの中には、信頼度が問題のものがある。
- ・ 不十分であっても集める努力はすべきだが、この長期予測WGで可能かどうかは疑問。本気で進めるとなれば動燃で行っているようなやり方を取らざるを得ない。
- ・ 動燃資料は細かいところまでできていない。既存の文献データを集めてデータベースを作成しているが、動燃で必要とするのは非常に短期間の噴火史よりも、火山全体のライフタイムの長さや噴出物が及ぶ範囲について、視点が違う。別の組織で行うよう考えないとだめだ。
- ・ 別な組織で行うにしてもどうやったら良いか、測審に反映することも良い。地質調査所あたりが中心になって行いたいとの意志があれば、噴火予知計画に反映して予算上サポートする建議を出すことは可能。
- ・ そういうデータが必要であることは理解できるが、地質調査所で組織的にできるかということそう簡単ではない。年代測定は、有望なサンプルを手に入れてもそのうち何割かが測定できる程度。数年間で行うにはいろんな問題がある。膨大な計画である。
- ・ データをだしサンプルそのものを見つけだすためには調査能力、努力が必要である。長期計画でないと実現は不可能。
- ・ 10年先を見て、5年ぐらいで考える。予知のポイントであることは正しい。
- ・ 大学の先生を加えても異動があり長くは続かない。地調のエキスパートで、10年と長いもので計画しないと達成はできない。
- ・ 火山の層序学、年代測定技術の確立の両方が必要、地調では、年代測定技術の開発を行っていて、最近カリウムアルゴン法で若い年代測定が可能となっている。展望はあるが、生産はルーチンでなく、年間せいぜい10～20個。

調査所で持っているキャパシティは、火山地質に相当する詳しい火山の形成史を編もうとすると、5年間で2つの火山を実施するのが限界。最初は5年間で5火山とのことであったが、実際は3火山か4火山。この場合でも大学の先生が既に詳しい調査をされて、出版ができる程度になっていたものである。

- ・大学はもっと難しい。先頭に地調が立つということではできないか。1つの火山でパブリッシュするのに数年かかる。大学とタイアップする組織か、集中観測的なやり方が火山の場合できないか。責任ある組織があればできるのではないか。
- ・どこかの組織がプロジェクトで予算を取って行く。予算またはサンプルを提供する組織があった方がスムーズで、恒久的に組織が音頭を取る。共同研究のやり方が大学としてはやりやすい。
- ・大学が行うには何かおもしろそうなテーマをだす必要がある。大学は研究的思考が強い。期待しても良いのでは。
- ・大学は既におもしろそうなものはやっているが組織的ではない。全ての火山を網羅することにはならない。大学の研究レベルでは集中して行うところそうでないところがある。活動的火山だと集中的に研究しているところはそう多くはない。何らかの組織がないと研究者の自発的な意志だけでは動かない。
- ・活動史に興味を持っているグループに支援することも良いのでは。これにサポートする。地調が何とかしたいのでバックアップして欲しいとの意見があれば大学でもサポートできるのでは。できることをやるのが現実的である。
- ・とりあえずは階段ダイヤグラムに焦点を当てていると思ってよいのか。大学の研究テーマには長続きしないテーマで、大学で研究するのは難しい。
- ・いろんな考え方はあるけど、多少はみでも関連する研究は重要である。噴火の間隔や頻度について資料の解析をしなければならない。これからマグマとの関係も分かってくるのではと思う。ルーチ的に階段ダイヤグラムを作るということは研究テーマにならない。
- ・地調は火山地質図を作っているの、地調が大学を巻き込んで個々の火山をつぶしていくことが重荷に感じられないのでは。
- ・今までは大学で研究したものに手を加えて出しているが、大学にもお願いしてやっとなできているのが現状。雲仙でも噴火前から目標にあげていたが、遅れて噴火後に出版した。大学で卒論を何年か計画的に行うように分配して行えば成果ができるのではないか。
- ・地調等が、予算的な背景も含めてもっと計画的に指定できないか。
- ・学生数はそう多くない。テーマを与えてやりたいが、動けない場合もある。地調等がプロジェクトを組まなければ可能性がある。
- ・全体として地質の人数が少ない。大学院では記載だけのテーマでは学位は出せない現状であり、ドラスティックに変えることは難しい。
- ・全てが行き詰まっている。大幅に組織を変えるか大きな変化の場を持つか、測審等上のレベルでの方針を考えていくべき。北大では、樽前山、有珠山、駒ヶ岳でかなり分かっている。十勝岳と雌阿寒岳はここ数年で分かりかけて、例えば、火山砂防計画に雌阿寒岳を含めるように働きかけてできている。国の体制として組織的なものとしてやるべき。活断層では推進本部があって国の防災という立場でその中で行っている。このようなやり方で進めれば良いのでは。
- ・地震予知でトレンチ調査で既に予算が付いて行っている。大学でも国的な計画で行うのはきつい。コンサルタントに行わせるにも事前の準備に追われてしまう。
- ・どういう形にしる発進しなければ物事は動かない。具体的にやるのが社会的に必要なことを訴えていく必要がある。
- ・活断層については、マニュアル作りが行われていたのでできた。火山の場合はスケールが違うので難しい。地震では規模と場所が分かれば可能であるが、火山の場合はサイエンスとして魅力がないとの意見がある。
- ・火山での階段ダイヤグラムは複雑で読み取るのが難しいが、サイエンスにならないのではない。基礎資料として重要である。研究レベルで解明してはどうか。

- ・活断層調査でポテンシャルを判定したものと理解しているが、実用的に判断しているのか。火山の階段ダイヤグラムと似ているのではと感じている。
 - ・兵庫県南部地震ではすぐに活動するのかを求められた。一生懸命調べたところ最近起きていたのが分かった。
 - ・地調で階段ダイヤグラムが有効との意識がないと話しにならない。資料が乏しいことは事実。既存の機関では地調であろうと議論した。今後も細々とでも続ける必要がある。長期予測にどう役に立つかを検討していくことにしたい。
 - ・火山学者の中では、1万年ぐらいまでの年代を決めて噴火史をきちんと構築する階段ダイヤグラムは非常に重要であることは一致している。これをどうやってやるか、その方法があるか、置かれている立場で悩んでいるのではないか。
 - ・来期の目標に、実務的に予知計画に盛り込むようにしていくのにタイミングが良い。
 - ・予算に反映させるのは大変で、来年度の予算は既に準備を始めている。
- 大学で開発したノウハウをどう監視に使うかの議論をしたらどうかということで意見をいただきたい。
- ・測審の噴火予知計画の建議に盛り込むことをしないと間に合わない。今年中に目処をつけなければならないが、予知連のWGが適切な場であるか議論があった。
 - ・測審の場では議論する時間がない。7月頃までは噴火予知計画レビューがあり、9から10月にアンケート等の作業に追われ実質的に議論できる時間がない。気象庁としてどう受けるか、それをサポートできるかを実質的に率直に話し合えることが良いのでは。
 - ・このSGは他の2つのSGの検討項目を除いたすべてを検討することが趣旨であるので、この場で議論するかを議論してからで良いと思う。測審で大学・研究所で開発した内容が監視体制の中に生かされていない事が指摘されている。取り入れるよう手段をと予測も合せて議論することは意義があるものと思う。
 - ・予知連の発足は測審建議による経緯がある。火山活動の評価や現在進行中の評価についての議論が主だが、長期的にはどのようなポテンシャルにあるかの議論は必要なことである。それが難しいことは過去のWGで議論されてきていると思うが、火山監視を行うのに今現在噴火予知がどの段階まで可能であることを示すことがWGに期待したい。測審の建議の場では形を気にする議論となるか、この場ではざっくりばらんに長期予測的なこともフレキシブルにディスカッションすることができると思う。
 - ・噴火予知計画では第1次から入っているが、今まで十分機能してきたとは思えない節がある。大学のノウハウはそれぞれがあり、すり合わせることは良い。気象庁にトランスファーすることは必要と思っている。
 - ・当事者が率直に意見を出すことは良いのでは。大学との交流を行うことは意義はあると見ている。

○活火山総覧の改訂

- ・このSGの1つの目標として活火山総覧の改訂を目指す。長期予測を含めた基礎資料を集めることを進める。
- ・例えば雲仙岳であるが、階段ダイヤグラムを含め、地物、化学、地質等に関わる資料についてどう盛り込むか議論検討をお願いしたい。
- ・活火山総覧全体のフォロソフィをきちんとやる方が良い。
- ・具体的な検討はSGで行うことになるが、全体を通して活火山総覧を位置付ければ、中に含まれる内容も決まってくるので、これらを含めた議論を次から行いたい。

○気象庁の今後の基礎調査観測と現地観測あり方についての見直しを行っていることについて説明を行った。

○長期予測について事務局での総括等を案で示しているが、了解を得られれば会報に記載したい(112ページ参照)。

- ・せっかく議論したので、予知連会報に問題と今後の方針で重要視することを文章でまとめて掲載するようにすれば良い。
- ・会報には議事録等を載せることを計画している。

2. 活火山グループ (SG)

- ・羅臼岳、燧ヶ岳、北福德堆を活火山と認定した。その他の追加する火山について、寒風山、横岳(蓼科山)、天

・防災の話で、気象庁のスタンスで2000年の根拠について内部での考えを示されたが、防災の内容を考えないと決

まっていこないと思う。1 万年が必要なのは核施設をどうするかで、長期的視野に立ったときのものではやっている。

- ・動燃では高レベル廃棄物地下貯蔵施設は10万年を対象としている。
- ・活火山という一語でなく、活火山の中身を分類する可能性もある。
- ・火山情報SGの86火山のレベル分けの議論に絡んでくる。
- ・活断層の定義ではここ数万年動いたとの証拠があって、将来も動く可能性のあるものを活断層と行っている。活火山も2000年にとられなく、それと似た雰囲気では捉えてもよいのでは。
- ・議論の内容は沢山あり、収束するかが問題であるが、意見交換をすることはよい。2 年間でまとめる見通しは。
- ・この話題は完璧な定義を作って枠をはめられた場合は収束しないと思うが、曖昧でもよいから活火山の定義を再検討して追加すべき候補をあげるということであれば成果は上がると思う。
- ・気象庁としては曖昧なまま候補をあげるとはいかないと思う。
- ・噴火の可能性のある火山を対象とし、防災情報に役立てたい。
- ・曖昧といったのは、日本全国を同じ基準で見直すことはできなく、目こぼしが出るということ。定義は議論が収斂すればそれなりに決まると思う。
- ・活火山総覧の話と関連するが、活火山の見直しについて記述されているが、この次にどう書くかを議論すればよいのでは。例えば、外国では1 万年まで活火山に含めたものもあり、これに該当する火山が日本ではいくつ含まれるとか。
- ・今後まとめる方向で議論を進めたい。

3. 火山情報サブグループ (SG)

- ・アジア地域の航空機の安全のための火山灰情報を出すことになった。(VAACの業務、火山灰情報の流れ等について説明。)
- ・カラーコードで出すことでレベルダウンの判断をどうするのか。
- ・国際的には6 時間ごとに更新することになっているのでその中で情勢の判断を行うことになる。
- ・日本まで今まで情報を出した例は。
- ・現在は暫定処置としてVAI (Volcanic Ash Information) を出している。実績としてカムチャッカの火山灰情報を出している。衛星でははっきりものは見えていないが、実績として月1 回程度の頻度。
- ・領域は衛星でカバーできる能力から決めているのか。
- ・ベースはFIR (Flight Information Region) から基本的に管制の領域。シグメット情報を出すべき範囲がある。基本的には気象衛星ひまわりおよびノアから見られる場所等の要素が大きい。
- ・去年の桜島の噴煙の時に火山灰情報をNASAに出しているが。
- ・千島列島のアライドの噴火でワシントンから出している。東京VAACが発足していなかったこともあるのでは。アラスカ、カムチャッカに対してアメリカが出している。卓越風は西になっているのでアメリカは神経を使っている。AVOから情報をもらって行っている。ロシアからの情報入手を進めたい。
- ・気象衛星ひまわりで規模と噴煙状況がどのくらいの時間でわかるか。判定条件は。
- ・条件が良ければ20km弱で、高度は4 ~ 5 kmでわかる。解像力は緯度が高いと8 km、巡航高度は8 km以上を対象として、およそ捉えられる。拡散は1 時間ごとにしか見られないが、スプリットウインドウの差分画像で雲と噴煙を識別できている。技術的には問題はあるが、今後ブラッシュアップする。社会の要請は予知を求められている。判り易い情報に尽きる。
- ・航空機と一般社会とでは違う情報であると思う。航空機に対してカラーコードは非常に有効である。場所によって情報の使いわけ、中身、発表の仕方が違って利用されている国もある。シアトル以後の主な会議、動きを年表等ができるか。
- ・VAACなどに関わる2 国間のオペレーショナルなミーティングのはあると思うが、把握していない。

○火山情報について2年でまとめて、気象庁に提言することについて。

- ・一般的に防災に役立つ情報としてまとめて、提言するようにしたら良いと思っている。今まで外国での事例を勉強してきた。わが国は防災に活用する姿勢が弱い面がある。我々ができるところがあるのではないかと思う。日本の社会になじむものであれば、例えば活動のレベル化ができれば、2年くらいの間に検討して提言するようにしたら良いのではと思っている。
- ・今後具体的にレベル化に向けて集中して議論に踏み切るか。または過去の事例に基づいて情報をどのように出したか、内容を検討するか。個人的にはカラーコードを使うことには消極的な考えである。今までの予知連の対応は社会の評価を得ている。ICAOの提案のカラーコードは、地域の問題ではない。目的は航空機の安全に対するものに限定されている。単純な図式で乗り越えられない。内容の充実と活用を主とすべきと思う。
- ・カラーコードは1つのやり方で、判り易いものと思う。判り易く防災に役立つ情報を出すにはどうしたら良いかを検討したらと思う。
- ・過去の事例のケーススタディを行うのも手かなと思う。カラーコード化をしたら良いと思っている。災害も多様でそれを色で決められないことも理解できるが、それに対応できる人は各火山で1人くらいしかいない。活動期には手に負えなくなるので、まとめたものがカラーコード化でできるならばやった方がよい。
- ・個人的にはカラーコードにこだわらない。できることの提言を。防災機関に判り易いものが良い。色のみでなく防災上実際に対応すべきこととそれを解説する人がいなければならない。解除の基準および情報のランクを下げることにについて、ぜひ検討すべきである。
- ・具体的な事例について反省を行ってはどうか。カラーコード化に向けて、伊豆大島、三宅島、雲仙岳、伊豆東部火山群の活動において官署がどう対応したかについての事例検証を行う。また自治体がどう対応を取ってきたかの事例研究もすべき。
- ・今までの検討で分かることからカラーコード化を追及するのは良い。判り易さの面から見れば、文章では判りにくいことがある。国際化で外国人が増えている。文章で分からないことは役に立たない。
- ・カラーコードであった方が良い。今の情報は詳しいが、いったい注意が必要か危険が差し迫っているのかよく分からない。将来望むべき姿として、火山についてたえずカラーコードをだしていることが役立つと思う。
- ・カラーコード化はこれからは必要と思う。中身は行政がどう対応すべきかを含め明確に。何のための情報か、どういう基準で出すか、指示を出すかを臨機応変に対応する体制と判断をきっちりすべき。
- ・海保としては、伊豆東部火山群や島でカラーコードが出てきたら、それに応じて体制をどうすべきか判断し、巡視船等の出動体制を取る。現状では、カラーコードでなくても困らない。船舶に関しては陸上と状況が違うために、陸上と同じ基準のカラーコードでは意味がない。船舶に対しては航行警報を出すには、外国との関連が必要。海保としては情報内容が充実していれば、対応できるのでそれで良い。
- ・情報発表については、部内でもどうあるべきかを詰め始めている。基本的には出しやすい情報をバリットタイムを設けて施行するのが流れか。一般に判り易い情報をいかに出すべきか。現在は常時観測火山で年3回定期火山情報をだしているが、これを週刊で出すことが一つのアイデアで、この業務化が問題。北海道駒ヶ岳と雌阿寒岳の噴火では、噴火を確認しなければ情報を出していない。情報の確度に基づいて出すことが必要であるが、誤りまたはガサネタの可能性があることから、あとで修正をしても良いのか。防災情報は確度が高くかつ早い方が良いときいている。基本的には早く確度の高いもので出す。地震と火山噴火では自治体の受け取り方が違うのでランク付けは必要ではないかと思っている。
- ・自治体の対応でも防災側からトリガーとしているのが現状。カラーコードでの話は難しく悩んでいる。防災側から見ると現在は情報が出っぱなしなので、解除の点ではカラーコード化は対応しやすい。何に注意すれば良いか、カラーコードであれば判断がしやすくなる。
- ・カラーコードが対応しやすい。防災対応がマニュアル化してやりやすくなると思う。レベルの上下が簡単となる。空振りをどうするかはいつもついて回る。現在情報の出っぱなしではある種の責任回避で、完全な予知ができる訳ではないので、理解を求めてキャンペーンを行うことでレベル化は一つの役割を果たす。

- ・ カラーコード化を具体的事例について行ってみるのも一つの方法。全ての山について行うにはまだ無理がある。地震計が1点のところは無理。気象庁である程度判断できることから事例を復習してまずやってみることが先決。失敗はありえる。適切な提言するようにすれば良い。
- ・ 今後の進め方として、日本における過去の事例について検討する作業を行っていく中で、情報をわかりやすく伝えるためにはカラーコード化という部品だけが重要でないと思うので、他に問題があるのか明らかにしていく作業を行うことが結論。以前、活火山情報検討会において火山情報名の改称等を行った。これはある意味でレベル分けと思うが、もう少し細かいのが必要か、レベル分けでどう考えているのか。
- ・ 現在の火山情報の分類が必ずしも将来のワーニングを意図しているものではない。全ての情報は予知ができなく、あと追い情報である。重要なことは防災として何をすべきか、将来的には防災対応を行うためのベレル分け、解除をも考え、臨機応変に考えられる様にしたら良いと思っている。火山によるかもしれないが、その姿勢である。
- ・ カラーコードは火山の活動レベルで、災害とか防災に必ずしも結び付かない。一般的なレベルにするか、山ごとにすべきか。噴火の種類によっては役立つものではない。
- ・ 視点は防災情報を主として盛り込んだものを思考したい。
- ・ 理想としては、活動レベルは出しやすいが、防災を念頭においては難しい。
- ・ カラーコードに基づいて対応を考えている様にしなければ意味がない。
- ・ 活動的なときは良いが、平常レベルから注意とかになるとき一般的に問題となろう。観測点がないところで、緊急に臨時観測し、気象庁が注意しているとの新聞情報がでて一般の住民はどうとるか分からない。平常で多少注意しているときの色分けが重要で、今はそのところが欠けている。
- ・ レベル分けでも結果はあと追い情報で、これをいかに早く出すかである。具体的な火山名あるいは噴火名をあげて次回以降勉強するようにしたい。情報が出たときに防災的にどう言うような動きになっているのかを検討し、火山活動についてのみ記述されていたのであるが、防災的に何を対応するかを問題としていきたい。
- ・ 各火山情報に対しての自治体の対応について事務局が調査した結果を説明。
- ・ 各情報に対してどう扱うかは自治体の問題であるが、自治体にどういう対応をして欲しいという希望をいれて作ればよいと思う。
- ・ 火口内または付近への立入りが危険か等および住民の住んでいる地域に避難についての情報が示されることが望まれている。避難計画に対応して活動のランクが言えれば十分社会対応ができると思う。
- ・ 防災マップのできている火山はどのくらいあるのか。
- ・ 北海道では十勝岳、樽前山、有珠山、駒ヶ岳で、準備中が恵山と雌阿寒岳。
- ・ 他に草津白根山、浅間山、伊豆大島、三宅島、阿蘇山、霧島、桜島で、雲仙岳については防災マップのようなものができている。
- ・ 薩摩硫黄島、諏訪之瀬島、口永良部島、中之島については簡易版であるが防災マップがほぼでき上がっている。
- ・ 時間からの作業としては、過去の主な事例について、今であればこうできたと具体的に検討を開始したい。意見があれば事務局に出すこととする。