

火山専門委員会議事録

平成24年2月3日（金）14：30～

札幌市中央区北2条西7丁目

北海道立道民活動センター〔かでの2・7〕6階学習室

（村上座長・挨拶）

それでは、早速会議に入りたいと思います。先ほど課長から、委員会のご趣旨について説明がありましたが、それに関連して、ご挨拶もかねて一言申し上げます。

昨年度の会議は残念ながら大きな地震の発生で、関係の皆様がお忙しくて、火山専門委員会は中止となりました。昨年の中日本の災害を振り返って見ますと、色々な観点で学ぶこと、教訓とすべきことがあるのだらうと思います。その一つは災害に対する我々の知識が限られていることを謙虚に認めることです。もう一つは、今日も中川先生から有珠山についての新しい知見をご紹介しますように、学問は日々進歩しているということも事実であり、その時点時点で最新の科学的知識を活かしながら、最大限出来ることを準備しておくこと、これで準備が十分に出来たというふうに思ってしまうしないで、出来ることはさらにないかと想像力をたくましくして、議論していくことだらうと思います。ほかにもあるでしょうが、これらが特に学ぶべき教訓だと思います。

さて、ひるがえって考えてみますと、北海道にはすでに立派な地域防災計画がございますが、新たな知見だとか、他所の地域で起きたことから学ぶことを考え、計画を見直すべき点についても、もしあるとすれば、それらを検討するのが本委員会の役割だと考えます。短い時間ではありますが、委員の皆様や参加しておられる方の活発なご議論のもとに、議事を進めていきたいと考えます。積極的なご発言、ご議論、ご検討をお願いしたいと思います。それでは議事次第に従いまして、最初に「道内の火山の現状について」ですが、気象台の千田さんにご報告をお願いしたいと思います。

（1）北海道の火山の現状について

（千田火山調査官）

気象台の千田と申します。よろしく申し上げます。本日気象台からは配付資料が2つあります。

それでは先ず十勝岳から始めたいと思います。資料は10ページ、十勝岳の地震・噴煙活動は共に静穏に活動しています。11ページの②の大正火口噴気高度のグラフですが、2008、9年に比べて2010、11年は若干少し多めに経過しているという変化が見られました。それで、2011年の1月、2月、8月及び11月には継続期間が短く、振幅の小さな火山性微動が観測しております。これらの微動前後ですが、その他のデータ及び噴煙等には状況の変化は特段ありませんでした。15、16ページの地殻変動について、前十勝についてその変化を解説しております。図8の望岳台と前十勝のポイントを結ぶ基線の状況はこのグラフの一番上で、これを細かく成分毎に見たのが下の3つのグラフになります。

このうち上から3段目の東西方向の変化、これが2006年から現在まで、縮みの方向

というのが見られ、いったんその中でも2009年、2010年にかけては、少し分割する傾向であったのですが、2011年から再び縮みの傾向が明瞭になってきている。これはGPSの連続監視で明らかとなった。

次のページに、現地に行って観測している、繰り返し観測のデータについても、連続観測の62-2火口を取り巻く4点のグラフについても、いずれも伸び傾向、62-2火口直下、基線長の変化が現在も引き続き見られていると言えます。

次に18ページの樽前山。ここはA火口、B噴気火口群等で高温の状態が続いています。その状況は19ページ、グラフの⑤ではA火口の噴気温を赤○、青△をB噴気孔の温度の経過、A火口は1999年くらいから概ね600度程度高温状態を、一方B噴気孔群の温度については、2002年くらいから概ね400度前後で経過している状態が続いていると言えます。

20ページ、B噴気孔の去年の春5月26日の朝、B噴気孔群でいつもと違う箇所から噴気があがっているのを開発局のカメラで確認しています。

その直後に実施した現地調査では、B噴気孔群から高温のガスとともに、乾いた砂や砂礫が断続的に噴出し、噴気孔直下の斜面を最大100m程度、幅が数mの範囲で降下する現象が確認されました。

写真でいうと、左下になります。砂や砂礫以外にも時折、直径10cm程度の断片等も囲まれていたという現象がありました。

その後、6月実施の現地調査では、B噴気孔直下の斜面上に5月26日の砂礫噴出によるものと同様の白い筋状のもん石が数カ所確認されたのが右上の図になります。

高感度カメラでB噴気孔が明るく見えたのがありまして、24ページの図9で別々川においてある遠望カメラで、このような状況が去年1年間ほぼ毎月のように見られていた。11月を最後に見られなくなり、熱活動の一時的な活動でありました。

次に37ページの北海道駒ヶ岳の火山活動は特段の変化はありませんでしたが、2011年11月から今年に入っても地震が多く発生しています。

この地震は38ページの⑤⑥のグラフで見られますとおり、⑤は山頂に設置している観測点で観測されたもので、去年の後半は月20回を越えており、去年は小さな地震が少し継続して発生しています。⑥の山麓の方の地震計では、ほとんど捉えられない程度の小さい地震です。

次に1ページの雌阿寒岳については、この1年間のうち、7月、11月と震幅が小さい火山性微動が発生した程度の活動がありました。

5ページの磁力観測しております96-1火口の南側の設置の連続観測点MEAがあります。そこで観測されているのが、図9のグラフになりますが、これを見ますと顕著な変化を示しているのが2008年11月18日の96-1火口でごく小さな噴火が発生しております。全磁力の変化が温度の上昇を示しているのではないかと思います。その後、2009年の半ばくらいから2011年1月くらいまでは、2008年の噴火の前の様な状態であって1月に入って変化が見られた状態が現在まで続いており、雌阿寒岳はこのような状況になっております。

次に58ページの丸山ですが、3月11日発生 of 東北地方の大地震以降、丸山周辺での地震活動がややまとまって見られておりました。

59ページの図4の右側の図で一番右の一步手前の見出しのある3月12日の3時2分、最大M3.1が発生しており、丸山を囲むようにしてあちこちで地震活動が見られています。8月にはM4.2が発生し、この周辺では若干大きめの地震が発生して、最大震度は1です。

この一帯ではM4を越えるものが、いつからかという1980年から89年にかけて十勝岳の活動を機にM4を越える地震活動が見られたり、2003年の十勝沖の地震にでも少し見られたり、割合に海溝型の地震の後に、この一帯では地震活動が見られる傾向があり図5の方は、8月以降の地震活動となっています。

概ねこの夏の地震は9月10日で収まりましたが、その後も単発で見られるという状況になっています。

次に、60ページの天頂山と雄阿寒岳については、今年の6月7日に新たな活火山に選定されています。昨年10月に上空から観測しております天頂山については、61ページの写真を見ましても、噴気活動は特段見られませんでした。地熱等の状況も日照等で少し明るく見られることはあっても、状況の変化は見られなかった状況でありました。

雄阿寒岳についても、前回2009年の上空からの観測をしていますが、写真も熱映像とも角度が違いますが、前回と変わらない地熱が見られました。

概ね道内の火山の活動については以上のとおりです。

(村上座長)

どうもありがとうございました。

63ページにわたる大量な資料をご説明いただきましたが、必ずしも専門でない方の中には、一つ一つのデータの見方について知りたいとお考えの方もいらっしゃるかもしれません。

詳細に関しては、地質研の岡崎さんからさらにご報告いただいた後で、まとめてもう一度議論したいと思いますが、今回特に気象台の説明について聞いておきたいこと、委員席からでも市町村関係席からでも構いませんので、ご質問なりコメントなり受け付けたいと思います。

皆様、特にお尋ねにならないようですので、それでは私の方から伺いますが、道内全体の火山は今のところ静穏という趣旨のご説明だったと思いますが、そう理解してよろしいでしょうか。

(千田火山調査官)

総じて、道内の火山は静穏に経過している状況にあり、駒ヶ岳は噴火の前兆が見えにくい山ですが、今回山頂部の小さな地震がありましたが、2、3ヶ月続いており、気象台でも注視しているところです。

あとは樽前山の熱噴気の状況が気になる場所であり、こういったところがポイントとなります。

(村上座長)

ありがとうございました。では、続いて、地質研の岡崎さん、ご報告をよろしくお願

ます。

(地質研・岡崎主査)

地質研究所の岡崎と申します。資料にありますとおり、雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、有珠山、駒ヶ岳の順番に説明していきます。

1枚目には雌阿寒岳のポンマチネシリ第4火口の2008年10月以降の地温を示しております。赤い線が火口温度、棒グラフが阿寒湖畔の降水量、青い線が気温を示しております。2008年10月、11月と火山活動が活発になって、11月に噴火したのですが、それ以降は地温は低下した状態が続いており、季節変動に伴う地温の変化を示しております。

北西斜面の地温測定についてですが、AとCの2測線で現在も行っており、図には繰り返し測定した1m深地温の推移を示しております。A測線の経過ですが、2007年から昨年の9月まで、最高温度自体も低下しておりますし、全体的に温度が低下しています。すなわち高温域が縮小しています。

次にGPSの観測結果です。緑色の基線で示した、野中コース4合目を基準とした西山観測点の変動についてですが、途中からグラフのばらつきが変わっております。2010年6月から、それまでは1周波のGPS受信機を使っていたのですが、精度良く計算するために2周波の受信機に変えました。

そして、計算の仕方もそれまでは1時間のデータを計算していたためばらつきが大きかったのですが、それ以降は1～2時間でのデータ計算をすることで、南北、東西、上下成分のばらつきが小さくなりました。また、2周波受信機を使用することで上下成分もばらつきが小さくなるという改善が見られています。2008年の噴火以降、若干変動があるものの、西山が、ほんの僅かに北側の方に変移しているように見えています。次に野中コース4合目を基準としたポンマチ観測点の変動ですが、こちらは逆に若干、南側に変移しているように見えます。最後に青い基線で示した西山からみたポンマチの変動ですが、基線上で1kmちょっとですけれども、少しずつ開くように変移している傾向が見えています。しかし、2006年の噴火以降、2008年にかけて、そのあたりの基線が縮む傾向にあったので、最近はそれが少し戻りつつあると言えます。

湯の滝について、観測開始以降2006年程度まで火山活動に関係すると見られる塩化物イオン濃度の減少が続いていたのですが、ここ最近にかけては鈍化傾向が見えています。それに比べて温泉の温度は、かつて45℃程度はありましたが、現在は30℃を切る位まで低下しています。

次に十勝岳について説明します。先ず地温の結果ですが、これまで欠測もあるのですが、特に異常はないと思います。1m深地温の結果ですが、大正火口から62-1火口にかけて、過去2年間の結果では、特に変化は見られません。星印で示した大正火口で噴気活動が活発であり、その火山ガスを採取し分析していますが、これまで明瞭な変化はありません。今後も続けて変化があるかどうかを見ていきたいと思います。

GPSにつきましても、先ほど気象台の千田さんが、前十勝の変動について説明されていまして、中腹火口の北西km側にあります磯部の観測点の変移について説明します。やはり山頂部分での地殻変動が際だっていましたが、中腹あたりでも南北成分について、

若干北側への変移が認められました。

次にベンガラ温泉の成分変化ですが、1988年、89年の噴火の頃に塩化物イオンが著しく上昇し、その後緩やかに減少しており、最近もそのような傾向が続いています。硫酸イオン濃度については、噴火の頃はそれほど大きな変化はなかったのですが、最近はやや増加するような傾向になってきています。

次に、他の3火山を簡単に説明していきます。樽前山の火口原では、赤いマークで示したA火口の近くで地温の連続観測を行っています。大体80～90℃前後を示し、大きな変化ない状態が続いています。

また、A火口とB噴気地帯で火山ガスの分析を行っていますが、今回提出しているデータだけでは特に何とも言えません。これもある程度のデータの蓄積をして、今後ご紹介していきたいと思います。

樽前山の東麓に位置する錦多峰川の源流の温泉沢の水質について、観測を開始した1998年以降、これまで全体的に成分濃度の減少が続いております。樽前山の熱活動等は活発なのですが、それに反して水質の方は薄まってきている傾向にあります。

続いて有珠山についてですが、主に西山西麓火口群周辺での熱観測を実施しています。これは繰り返し測定した1m深地温の結果ですが、A測線では先ほど説明しました雌阿寒岳と同様に、次第に最高温度が低下しており、高温域の縮小が認められます。B側線につきましても、同様に著しく高温域の縮小が認められます。3箇所地温の連続観測を行っておりますが、2008年の夏ぐらいから温度が下がり始めてきて、その後も下がっていく傾向が続いております。

駒ヶ岳は火口原のB点で地温の連続観測を行っており、山麓にGPS観測点があります。地質研は山麓に2箇所しかGPS観測点がありませんので、気象台から山頂の2箇所の観測データをお借りして計算しました。それから山麓の駒の湯と留の湯の水質の資料を今回示します。

地温の記録についてですが、30℃～40℃程度を示し、特に変化はなく推移しています。

GPS観測結果についても、2008年以降、これまでのところ大きな変化は認められません。データが飛んでいますが、気象台のGPS受信機のアンテナが交換されたことによるズレがここで出ています。

また、山麓の駒の湯の水質は、観測を開始した1998年以降、それぞれの成分濃度が全体的に2003年頃までは増加する傾向が見られていました。しかしながら、それ以降の各成分濃度はほぼ大きな変化はない状態が続いています。ただ温度については、小さい変化ですが2003年頃までは上昇し、一旦下がったのですが、現在また一番高かった頃の状態にあります。留の湯ですが、温泉を採取する場所が変わったことによる温度のばらつきがありますが、全体的には観測開始からこれまで大きな変化は見られておりません。以上です。

(村上座長)

どうもありがとうございました。

今の岡崎主査のご報告でも、道内の火山はどうやら静かな様子ですが、今の地質研のご

報告と先ほどの管区气象台のご報告についてまとめて、ご質問、コメント等よろしくお願
いします。

それでは口火を切る形で聞いていきたいと思います。岡崎さんに少し教えていただきたい
のですが、十勝岳のGPSですが、礫部のデータについて初めて伺ったような気がしま
す。今までは、十勝岳の全体としての変動というのは、あまり上手く捉えられていなかっ
たと思うのですが、それを捉えた初めてのデータになるかもしれない可能性を感じました。
もう少し詳しく説明していただけますか。

(地質研・岡崎主査)

十勝岳での前十勝の西への移動は、大体2006年あたりから始まったわけですが、礫部
については結構トラブルがあって欠測が多いため、はっきりと申し上げられませんが、少
なくとも2006年以降は確かに観測点が北の方へ約2~3cm動いています。一方、西へ
の変動はそれほど明瞭に見られていないですし、上下方向も見られていません。

ですから今まで62-II火口の赤で示した点に膨張源があると言われているのですが、
これのデータも加えて計算すると、もう少し深いところが広がっていくかもしれません。

(村上座長)

ありがとうございます。貴重なデータだと思います。データの質が良くなったというの
は重要で、それで、これまでわからなかった、やや広域の十勝岳の変動が見えてきたのか
もしれない点が特に重要と思います。

他にご質問、コメントはありませんか。特に地元の火山を抱えておられる防災のご担当
の方から、こういうことを知りたい、聞いておきたいことがございましたら、ご遠慮なく
お尋ねください。

(气象台・佐藤委員)

十勝岳のベンガラ温泉における塩化物イオン(C1)の推移を見ると、1988年~89
年位の噴火活動中に上昇の傾向があるといったことが見えたり、同じように最後のページ
の駒ヶ岳の駒の湯について、1998年~2002年位までにかけて、C1の濃度が上昇
しているような傾向が見えて、この期間においても駒ヶ岳は噴火活動中であつたわけで、
火山活動が活発な時期にC1の濃度の上昇が見られるのは一般的なのでしょうか。

(地質研・岡崎主査)

必ずしも全観測地点でそういう変化を示しているわけではなくて、駒の湯とベンガラ、
吹き上げ温泉では関係がありそうに見えています。もっと数多くのところでサンプリング
を続けているのですが、全く関係のなさそうなところもありますし、山の近く遠くという
のもあるのでしょうかけれども、必ずしも全部で変化が出ないので、見えているところでは
注目しているところです。どうしてかというのはなかなか難しいですね。

(气象台・佐藤委員)

こう見るということでよろしいですね。

(地質研・岡崎主査)

中の構造とかメカニズムというのも大事ですが、今のところ見守っていくということですね。

(村上座長)

ありがとうございました。

(中川委員)

気象台にお伺いしたいのですが、3月11日の地震以降、活動に変化が見られた火山というのは1年足らずの間で丸山と駒ヶ岳と考えてよろしいのでしょうか。

地震と噴火の関連というのは、色々な人が議論しているのですが、想像の範囲を脱しないところがあるのですが、これまでの事例を見ていくと、地震の直後に噴火するのはあまりなくて、数年とか10年とか、或いはもう少したってからという場合が多いと思いますので、もうしばらくは注意監視を続けていっていただきたいなと思います。

(気象台・宮村地震火山監視・情報センター所長)

その件に関しては、気象庁全体でそのような方法でやっております。

今月の29日に村上先生と中川先生が委員をやられている火山噴火予知連絡会ですけど、そこでも報告をさせていただいております。

今中川先生がおっしゃったことは、非常に大事で北海道で言うと十勝岳が過去にやはり十勝沖地震との関連が議論されておりますし、実際にそういう意味では例があるというふうに我々も認識していますので、今おっしゃった目線で監視を続けています。

(村上座長)

他にはありませんか。今報告をお聞きしましてけれど、現状では静かではあるということですが、場合によっては地震と関係するかどうかわかりません。今後変化が見られる場合があるかもしれませんけれども、今日は自治体の方も多く見えているので、もし変化があったときにどういう形で発信するか、どういう対応など動いていくのかというのを、ちょうどいい機会ですので、気象台の方で簡単にご紹介をしていただけるとありがたいのですが。

(気象台・宮村地震火山監視・情報センター所長)

気象台の地震火山監視・情報センターの所長の宮村と申します。

村上先生からの話について簡単に話しますけれども、今北海道は9つの火山に計器を置いて、連続的に24時間監視を行っています。そのうち5つの火山については、これまで噴火を繰り返してきた活発な火山ですが、これらの火山については地元のみなさんと協議をさせていただいた上で、防災対策と連動するような形の噴火警戒レベルというのを導入させていただいて運用させていただいています。

幸か不幸か、レベル化を入れてから噴火を起こした山は一つもありません。後で紹介される新燃岳のようなレベルの変動というのは、今のところ北海道では経験ございません

が、みなさんと協議させていただいた、決めに従って運用してまいります。例えば、小規模な噴火があれば、一般的にレベル2にするという形で我々の方から火口周辺警報というのを発表します。と同時にレベル1から2に上げると、協議させていただいたとおり、みなさんがたが、地域防災計画に沿って、例えば登山の規制をされるという流れになるのかなと思います。

先ほど千田から紹介させていただいたうちの、いくつか時間をかけて紹介した山は、今言ったレベルを2つ上げるといふ、つまり火口周辺に警報を出すというような状況に入っていないですが、若干変化がある場合には、毎月定期的に活動の有無に関わらず公表している火山解説資料をホームページで載せていますし、地元気象台から皆さんに説明させていただいていますが、その中で図や写真を入れ、詳しく説明させていただいております。

今年度は樽前山については、温度の高い状態が続いていると、一部の噴気孔からは夏場ですが、一時の高温のガスが強く出すときがあって、そこから砂等が流れ下るといふこともありました。これについては、今日来られておりませんが、樽前山の協議会事務局の苫小牧市の担当の方々には、詳しく説明させていただいて、既に山頂部の火口原の中は立ち入り規制が続いておりますが、それを継続していただくことを確認し、かつ多少高温の噴気孔が南側にあることを紹介するための立て看板やホームページへの掲載を検討させていただいて、今進めているところであります。

それから十勝岳については、上富良野町と美瑛町に秋に観測結果をご紹介しに行きましたが、現在も火口周辺で膨張が続いているということを改めて説明させていただいております。

北海道駒ヶ岳については、2000年頃から小さな噴火があった時期に、地元の5町と気象庁と地元を結ぶテレビ会議システムを入れさせてもらい、毎月そのシステムを使ったやりとりをさせていただいております。3ヶ月位前から微少ですが、山頂部に小さな地震が起こっていることを紹介し、地元でも噴気が出る状況がないか、山の変化について日頃から情報共有を図りたいことなどをやりとりさせてもらっています。

こういうふうには世の中に警報という形で派手にご紹介、ご報告するようなスタイルでは、最近の北海道ではありませんが、ちょっとした変化については、地元気象台も含めて自治体のみなさんに詳しく説明をその都度させてもらっています。

他の火山につきましても、変化がありましたらこのような形で紹介させていただきたいなと思っていますので、よろしくをお願いします。

(村上座長)

どうもありがとうございました。二つの機関からご報告のあった北海道の火山の現状について、ご質問ありませんか。

無いようですので、次の議題に入りたいと思います。

この会議は、一つは道内の火山の現状の共通認識をもって情報共有をするということ、もう一つは防災計画等に何か参考になることを検討するというのがこの会議の目的です。これから2つの議題はおそらくそういった意味合いを持つものです。

先ず、最初は「有珠山、歴史時代の溶岩ドームの形成年代の再検討について」を中川先生からご報告いただきたいと思います。

(2) 有珠山、歴史時代の溶岩ドームの形成年代の再検討について

(中川委員)

北大の中川です。先ほどお話があったように、今北海道の火山はここ数年静かな状態なのですが、今こういう時期に我々研究者としては遊びたいのをぐっと堪えて、静かな時期にきちんと研究して、噴火があると基礎的な研究ができないという側面もあるので、こういう時期に今まで気になっていたことを明らかにしていこうということで、雄阿寒岳や風不死岳についてそういった調査をして、去年活火山になったわけです。それで今日お話しするのは、有珠山で気になることがあって、それは溶岩ドーム群の形成の順番なのですが、これについて我々はよくわかっていなかったのが現実です。それについて、我々は一つの回答を与えることができたのではないかと思いますので、今日ご紹介したいと思います。

これが山頂部にある溶岩ドームです。従来言われていたのが小有珠溶岩ドームは1769年、オガリ山潜在ドームは1822年、1853年に大有珠溶岩ドームが出来ました。1977年に有珠新山潜在ドームができたというふうに、ここ数十年において考えられていたのです。

しかし、1853年以降を除いて、オガリ山、小有珠というのは実はよくわかっていない、ちゃんとした記録が残っていないというのが現実です。それでこれは数年前にまとめた噴火史なのです。その時に書いていたのが、歴史時代1663年が今こうして噴火があったということがわかっていたのですが、黄色の部分の例えば1663年とか、プレ明和と我々が名付けたこの噴火であるとか、こういったときにどういうドームができたかというのは、全くわかっていないのが現実です。その後何をやったかという、こちらの噴出物を岩石学的に解析していきました。1863年から2000年までを調べていくと、横軸に噴火年代で、縦軸にSiO₂という成分の量を示しており、時間的に単調な基礎的に変化するというのがわかりました。逆に言えば、SiO₂の量を調べれば噴火年代がわかるということになります。それからこちらは化学成分ですが、岩石の中に入っている鉱物です。鉱物の種類を見ていっても、例えば1769年の中に入っている角閃石が入っているけど他にはない、或いは1822年、1853年だと石英という鉱物が入っているけど他にはない、という特徴もわかります。

このような噴火年代毎に特徴が異なるということを使えば、溶岩ドームの形成年代がわかるだろうという考えのもとに溶岩ドームを調べてみました。それで問題になっている溶岩ドームのオガリ山、大有珠、小有珠について、こういう地点にサンプルを採取して調べてみました。そしてこちらが噴火年代の明かなサンプル、こちらが問題の溶岩ドーム、大有珠溶岩ドームについては、溶岩ドームを調べていっても1853年の化学成分と一致するので、これは間違いない。問題はオガリ山、小有珠ですが、実は小有珠は場所によって、化学組成が違うことがわかりました。北東部と中央部で化学組成が全く違うことがわかりました。オガリ山については1769年に一致しています。それで北東部というのは、1769年かプレ明和と呼んでいるPRE-1769年に一致しています。中央部は1769年というより1822年に近い組成を持っているということがわかりました。今のSiO₂の成分だけですが、それ以外の成分例えばチタン、酸化チタンとSiO₂との関係図においてプロットしたとしても、先ほどと同じようなことがいえて、小有珠溶岩ドームはやはりプレ明和と一致する部分と中央部の1822年と一致するものに分かれます。オガリ

山は1769年に一致することがわかるのです。その他の鉱物の組み合わせを見ていって、山頂溶岩ドーム群の形成順序が従来のものとはかなり違うということがわかります。一番大きな小有珠ドームは実は2つあります。一つは先小有珠溶岩ドームと名前を付けた北東部に露出する部分と中央部の現在の小有珠溶岩ドームのほとんどを作る部分の2つに分けられて、時代が違うということがわかるのです。

こちらがプレ明和、1700年位の噴火年代、1822年といわれていたオガリ山ドームは実は1769年、小有珠山ドームの主体は1822年ということがわかりました。

それで、小有珠溶岩ドームは1977年の噴火時の様子ですが、この部分とこの部分の化学組成が違うと言われていました。現在は1977年から地殻変動により、山頂部の様子は随分と変わっているので、噴火前の地形図を探し出して来ました。これは1956年の地形図です。ここに大有珠があって、ここに小有珠があるのですが、小有珠はシンプルな溶岩ドームではなくて、ここに一つ出っ張りがあります。これは我々がいう先小有珠ではないか、それを覆って、ここに小有珠溶岩ドームがあるという二重構造が見えてくると考えるものです。

そう考えるとおもしろいことがあります。これは文書の記録に残っているもので、1799年に有珠山の見たわけです。有珠山を見ると、ここにドームがあって、これが小有珠溶岩ドームの場所にあるということで、1799年よりも前の1769年に形成されたと考えられた根拠の絵ですが、実は小有珠溶岩ドームではなくて、先小有珠溶岩ドームという結論の一つです。今のを岩石学的に解析して、噴火形成を推定したのですが、それだけではなくて今度はそれぞれの噴火の噴出物の分布と溶岩ドームの関係を調べてみました。先ずこの大きな火口地形は1663年の火口であるということは間違いありません。

それからその内側の2つの火口地形がありますが、この火口には大有珠溶岩ドームで、こちらの火口には溶岩ドームがくっついています。この火口は形成されたときに小有珠溶岩ドーム、この火口が形成されたときに大有珠溶岩ドームが形成されたということで、大有珠溶岩ドームは1853年、小有珠溶岩ドームは1822年の火口であることがわかります。

それから次に考えなければいけないのが、先小有珠溶岩ドームとオガリ山溶岩ドームですが、1769年にオガリ山溶岩ドームが形成されたと考えてきたのですが、1769年の火砕流というのは主としてこの方向に分布しています。それからプレ明和の噴出分というのは我々が発見したのですが、その発見した場所はこのような場所で、山体の北西の方向で分布しています。この分布を考えると先明和の火口はこの付近にあって、それに伴ってこの溶岩ドームが形成されました。それから1769年の火口は実は大有珠溶岩ドームに覆われていて、この付近にあって火砕流はこちらに出たというふうに考えております。そうすると1769年はこちらに分布すること、それから1822年は現在の虻田の町に大きな被害をもたらしたわけですが、火砕流は主としてこちらに向かっています。

その火口はここにあるということです。1853年の火砕流もこちらに分布しているということです。噴出物の分布と明らかにした溶岩ドームと火口の場所というのは、非常に都合良く説明ができます。

そういった噴出物の分布や分布からも、我々の結論も妥当なものだろうと考えます。ということで山頂火口群の溶岩ドームと山頂火口というのはこういう場所にあったというの

が我々の結論です。

それでこれが昔の改訂版で1663年は溶岩ドームの形成はないと考えます。それからプレ明和から1853年までは山頂で活動して、それぞれにプリニー式噴火と火砕流を発生させて最後に溶岩ドームを形成したと同じタイプの噴火を繰り返しております。

それから20世紀になってからは、主として山腹で活動して、ドームも昭和新山で少々マグマが顔を出して、基本的には潜在ドームを作るという活動ということで、有珠山の歴史時代の噴火は3つのタイプに分かれていて、現在は3番目のタイプの活動が続いているということです。

漫画みたいなものを書いてみますと、1663年は山頂火口が形成されて、それから山頂火口が形成されて、それから山麓一体でベースサージが分布して活動します。

18世紀からはプレ明和が北西側に火口を作って火砕流を北東の方向に流下させました。1769年は東の方に火口を作って火砕流はこの方向に主として流れました。1822年は火口をここに作って南西側の虻田の町の方向に火砕流を流しました。1853年はここに火口を作って、東の方向に火砕流を流しています。これが18、19世紀の活動です。

20世紀になると、潜在ドームは山麓や山頂部に作るという活動で、火砕流の流下はなく、マグマの水蒸気噴火主体の活動ということでありました。

以上我々の研究の中で、従来混乱していた溶岩ドームについて、このような形成順序が正しいだろうという結論となりました。ポイントは小有珠溶岩ドームが2つあったということです。初代の小有珠溶岩ドームは1700年頃に形成されて、1822年に噴火で大半が破壊されて、残ったドームは新しい溶岩で、現在の小有珠溶岩ドームに覆われたというのが我々の結論です。

(村上座長)

ありがとうございました。ご質問はありますでしょうか。

(佐藤委員)

1663年の1番古い有珠山の大きな火山については火砕流を伴ったのでしょうか。

(中川委員)

狭い意味での火砕流は出していない、降下してくる石をこちらに分布させました。噴火のあと水蒸気爆発でベースサージという湿った火山灰の流れが、山麓一体を覆ったということです。狭い意味での高温の小さな流れはこの噴火では出していないです。

(佐藤委員)

その後の17世紀、18世紀の山頂噴火の火砕流は、それぞれ方向性を持っているということなので、ドームを崩壊するような火砕流と考えられるというのは言い過ぎでしょうか。どういう火砕流だったかわかっているのでしょうか。

(中川委員)

1853年についてはドームを崩壊させた火砕流の可能性はあると思うのですが、それ

以外はドームの崩壊を積極的に示す証拠はないです。恐らく普通の噴煙中に崩壊するタイプだと思うのですが、方向性を持ったというのは、崩壊に方向性があったというより、火口がその方向に寄って行ったというのが一番大きいのだと思います。

(村上座長)

他にありませんか。

(丸谷委員)

麓での土砂災害を予知する立場から言うと、すごく難しくなったなという気がして、どうしようかなと思いました。

先ほどのドームを破壊していないというのは、いわゆる本来の外輪山を破壊したのが、1853年は他のはあっちの方向に溢れ出したけれども、他の方向には溢れ出していないという意味ですか。

(中川委員)

外輪山を破壊したのは、18世紀、19世紀にはあまりないと思います。もちろん噴火に関係したかどうかはわかりませんが、例えばこういうところで大規模な崩落みたいものがありますけれど、火砕流に伴った土砂移動として外輪山というよりは、火口から溢れ出したものです。

(丸谷委員)

方向がまちまちだということに加えて、1663年のプリニー式ではあり、温度が低いと話されたが、そうすると融雪型火山泥流がおこすような300、4000、600といった温度は出なかったのでしょうか。

(中川委員)

プリニー式そのものはマグマ噴火なので、高温で、噴火がマグマ水蒸気爆発に変わってしまい、そこでは低温のベースサージになっています。マグマ物質が入っているので、数百度はあったと思います。

(丸谷委員)

この方法で考えていくと、次に噴火するのは、村上先生の方になりますけど、火口はどこに形成されるのかわからないと、火山泥流の発生地域の評定というのは難しくなるのですが。

(中川委員)

最後に申し上げた3つの活動様式が変わっているということが、意味あるものだと思います。その意味については上手く説明できないでいます。

20世紀以降、この活動にあるので、18世紀、19世紀の本格的なプリニー式火砕流を出すというような噴火というよりは、こちらのタイプの噴火が多いんだろうなと思いま

す。だから、そういう意味で、山麓で火口を形成する水蒸気爆発を繰り返す噴火が主体になるのかなと思います。

(気象台・宮村地震火山監視・情報センター所長)

中川先生が提案されている3つの形態について、だんだん噴火の場所や規模が変わっているのかなと思いますが、最初にお話しされたマグマのSiO₂やチタンの組成の変化と理解すればよろしいのでしょうか。

(中川委員)

おもしろいのはマグマのタイプもこの3つで全然違うので、この変化というのはマグマの変化に対応しているというふうに考えています。

(気象台・宮村地震火山監視・情報センター所長)

実際その変化はこういうタイプの噴火が起こるといふふうに納得されているんですか。

(中川委員)

はい。マグマのタイプと噴出量は指数関数的に現在は落ち着いています。20世紀では4回噴出しているが、規模的に非常に小さく、有珠山のこれまでとしても小さいです。マグマのタイプも違うし、噴火の様式も違うということで、偶然とは思えないので、これが続くというふうに思います。

(地質研・田近地域地質部長)

1663年の大きな火口の外側にいくつかわけのわからないドームがあり、例えば昭和新山の南側とか西山とか、あのようなドームはこの流れの中ではどのように考えればよろしいのでしょうか。

(中川委員)

調べようがなかったので、わかりませんが、ただし地形の保存状態とかをみると、17世紀以降20世紀以前のどれかの時代に作られた潜在ドームだろうとは思いますが、全くわかりません。

(村上座長)

議論の中で出てきたと思いますが、今回新しい知見が出たわけで、これまで考えられてきた防災対策に何か影響を与えるという観点からは、いかがでしょうか。

(中川委員)

今までは1663年が起こるといふことは、あまり想定されていなかったのですが、プレ明和から20世紀の噴火まで、どれが起こるかかわからないという状態だったと思います。こういう整理をしていくと、やはり山頂で噴火をしていく場合には、ちゃんとしたマグマが出てきます。ちゃんとしたマグマが出てこない場合には20世紀のような噴火になりま

す。マグマの動きと噴火の規模やタイプが対応しているんだということがわかってきたような気がするので、例えば観測や防災対応に、それをこれから役立てるべきだと思います。

(村上座長)

ありがとうございました。他にご質問がなければ、次の課題に行きたいと思います。

中川先生から観測の話が出ましたが、北海道では2000年以来本格的な噴火は経験していませんけど、昨年度九州の霧島火山群の新燃岳で本規模な噴火をしました。我々がこの経験から学ぶべきことはいくつもあるだろうと思います。今回は観測の立場から、こういった観測がなされて、それがどう防災に活かされてきたかといった観点で、青山先生にご紹介いただきたいと思います。

(3) 新燃岳の火山観測体制と道内火山の観測例について

(北大附属地震火山研究観測センター・青山助教)

初めまして北大の青山です。地元観測所のお世話になっておりまして、この場をお借りしてお礼申し上げます。本来、昨年この会議でお話をさせていただくはずだったのですが、東日本の地震で中止になってしまったので、去年の話に追加した形になります。

皆さんの記憶に新しいと思うのですが、北海道内の火山は静かですけれども、国内で言えば桜島が、ご存じのとおり去年は爆発回数が史上最高で、新燃岳は去年の1月終わりに活動を開始して、300年ぶりに本格的なマグマ噴火になって、今どういう状態なのかをお話できればと思います。

他所の火山を見て、人のふり見て我がふり直せという話ができればいいなと思って、新燃岳の観測がどのように行われているかというのと、現在道内ではどんな観測例があるのかというお話ができれば、と思います。

2011年の新燃岳、去年のちょうど今頃、1月19日に噴火があつて、その1週間後の26日から本格的なマグマ噴火が始まったのをニュース映像等をご覧になって、おわかりだと思います。

新燃岳の噴火の前兆現象というのは、いろいろ報告があつて、噴火が起こってデータを見直した結果わかったことは、はっきりとした前兆現象がありました。それは1年前から明瞭な地盤の伸びがGPSで検出されました。その伸びの量は1年で凡そ4cmでした。

新燃岳は突然噴火をしたわけではなくて、2006年や2008年の雌阿寒岳で起こったような噴火が新燃岳でも繰り返して起こりました。そういう中で山が膨らみ、急速に膨らんで、去年の今頃噴火に至ったということです。

この中長期の前兆現象は噴火予知連絡会で資料としてまとめられており、自由に自治体の皆さんや国民の皆さんが見られるように公開されております。ですから、知ろうと思えば知ることができます。長期的にはそういう変化があつたのですが、短期的には噴火の半年位前から浅いところで起きるB型と呼ばれる火山性地震が急激に増えてきています。1月19日と22日、つまり噴火の1週間前に小さな噴火があつて、2008年や2010年の小さな噴火とは違って、そこにはマグマ性の大きな噴火に至る予兆であるマグマ起源の

本質物質が入っていたわけですけど、ニュースでは突然ドカーンという噴火が起こったような感じを受けたわけでありませう。

中長期的な前兆変動というのは、先ほど岡崎さんが見せてくれたGPSの前兆変化というものですが、右の地図では真ん中が霧島で、南側の鹿児島県側に牧園町で、今は名前が変わって霧島市、北側にえびの市があって、その2つのアンテナ間の距離を測っていたのですが、ずっと小さな噴火はあるけど右肩下がりで来てたのですが、2006年或いは2000年ぐらいに、ちょっと傾きが緩やかになるのがありました。2009年の終わりにから急激に傾きが変わって、伸び始めました。この量が凡そ1年で4cm位です。このグラフは向こうの自治体の方が目にされていたかはわかりませんが、今までとは明らかに違うステージに入ったなという心づもりはできていた、或いは見ていればできたであろうというグラフです。何が起きるかかわからないけれど、何がおこってもいいという気分になれたと思います。

先ほどの4cmですけど、結果的には噴火が起こったわけですが、こういう機会なので見比べていただきたいのは、先ほどの地質研の資料で十勝岳で変長変化が見えていますよというのがありました。それがどのぐらいの期間でどれぐらいの量になっているのか、霧島山はどのぐらいの期間でどれぐらいの量だったかを比べるのがいいかなと思います。

今のはGPSですが、それ以外に地震計、傾斜計、歪み計などと呼ばれる機械が山に付けられ、霧島山も付いています。特に霧島山で活躍したのがGPSとボアホール型の、井戸の中に入れる精密に地面の傾きを測る傾斜計が大活躍しました。新燃岳の周りには、噴火の頃、3つのGPSを防災科学技術研究所が持っていて、噴火をした後、急激に萎んだのですが、どこを中心に萎んだかを、どこからマグマが絞り出されたかを調べてみると、新燃岳は真ん中の白い三角形ですけど、そこから7kmも北側に離れたあらぬところだったのです。山の下には全然マグマだまりがなくて、7kmも横にあるのです。

実際に現地に行ってみると、膨張源の真上にはえびの高原とあって、大きなリゾートホテルがあり、観光地になっているところです。そこで噴火するのではなくて、何故か新燃岳に出てきた。こういうデータからどのぐらいのマグマが関与したかを計算すると、深さ10kmで 10^6 立方mぐらいのマグマが絞り出されて来たことがわかりました。

その時間変化を見ていくと、1月19日に小さな噴火が始まり、その頃はまだ何も見えていません。右側の図の横軸が1月15日から2月18日までで、縦軸には色んな観測点の傾斜変動の量です。1月26日から27日にかけて、大きな3回の噴火があったわけですが、そこで大きく動いています。また、1月26日から27日にかけて、3回の高さ1万mに及ぶプリニー式噴火とプリニー式に準ずるような噴火がありました。その後1週間ぐらい27日～31日までお釜にお饅頭のように溶岩が溜まって、たぶたふになりました。その期間は1週間位かかりました。その間、傾斜計というのは、ずっとマグマが地下から絞り出されて、徐々に萎んでいくかわりに、お釜の中に溶岩が貯まって行ったのを見ていました。それをこういう記録は如実にマグマはまだ動いているというのを教えてくれました。2月に入ってからは、その変動が緩やかになって止まっています。その代わりに何が起こったかという、空振が起こって、地元町役場や体育館、病院の窓ガラスが割れて、入院している方のケガがあったりして、气象台の方も爆発的噴火が何発かあった、というニュースがありました。マグマの移動が激しく起こったところから、マグマが

動かなくなっ、違う噴火ステージに入ったということが、このデータからもわかるし、実際の表面現象に現れています。

今言ったボアホール型の連続観測点というのは、霧島山で大活躍しました。もちろん今噴火している桜島でも大活躍しています。北海道ではどうかというと、色々なところがありますが、このボアホール型の連続観測点があるのかをチェックしてもらいます。単にボアホール型の地震計ではなくて、そこに傾きや地面の縮みを測るようなセンサーと一緒に付いているかを確認してください。それも1カ所ではなくて、霧島山で推測できたかのように何カ所かあった方が良いでしょう。それは何カ所あったらいいかということも気にされた方がよいと思います。

ボアホール型が良いというのは、北海道は夏は20度を超えて、冬はマイナス10度程度と温度差が激しいです。精密なデータを取るのに、温度変化というのが一番苦手なんです。電子回路は、温度が変わったりすると、本来の信号ではない増幅率の変化があります。そういうのがないために、穴の中に入れて、トンネルの横穴方式を取るわけです。お金はかかるのですが、トンネル型やボアホール型という傾斜計や歪み計は非常に効果的です。それがリアルタイムでデータがつくばに送られていたのですが、時々刻々とまだマグマが動いているとわかるわけです。

次に、霧島山の次の一手が問題になっているわけですが、ここで順番を入れ替えて、霧島山のその後がどうなっているかについてです。図の横軸はGPSの変長変化ですが、2010年の頭から、国土地理院のホームページから拝借しましたが、毎日更新されており、噴火をするまで急速に4cm伸びました。伸びた後、マグマが移動した3cm半くらい縮みました。その後、これで終わりかと思ったら、前と同じレベルでずっと蓄積が進んでいるように思います。これを気にしていましたが、去年の噴火した時のレベルに線を延ばしていくと、2012年の1月くらいまで行って、もう1回くらい出てくるのかなと想像していたわけですが、実際には11月の終わりくらいから、この伸びが止まって、去年のレベルまで行っていないような現状にあります。ただお釜の溶岩も暖かいですし、噴火も時々起こっているんで、本当に終わっているのか、次の噴火があるのかなのか、あるとすれば噴火の位置、時刻、規模みたいなものを想定していきたいのですが、今どこまできているのかというのは難しいところですね。

一個前の霧島山の次についてに戻りますと、次の一手というのは、とにかく火口近傍でマグマがどうやって動いているか、先ほどの傾斜計の記録というのは、それを捉える一つだったのですが、次の動き出すところを捉えるかが勝負だと思います。昨年噴火があった後、年度末にも関わらず、文科省だったり国交省だったり、お金を色々工面してくれたり、急速に体制を整えました。

その中頃に3.11の地震が起こってしまったんですけど、凡そ2011年の間に補強が完了しました。气象台の方も、先ほどのボアホール型の傾斜計が入っている2、3の観測点を作っています。

それで次に霧島山が動くのを待っている。それで本当にわかるかどうかわかりませんが、より精度良くマグマの動きを捉える準備はできています。

ただあの噴火の後、霧島山の近くの新湯温泉、例えば雌阿寒岳という野中温泉みたいなところですが、火口のすぐ近くに人が住んでいる温泉宿をやっているところが立入規制区

域になって、一旦避難して欲しいということになりました。もちろん研究者も入れませんが、次のマグマの動きを捉えないとだめなんです。ですから噴火が始まってしまうと、その火口近傍で何かをしようとするのが難しいですし、精度のいいきちんとしたデータを取るために、慌てて機械を持ってきてもだめなんです。こういう噴火が起こるといふ予測があったときに、どこにどういう機械をおけばいいかを、どこにどういう協力を依頼すればいいか、予め平時から今のような状況で皆さんと協力しながら、場所を見繕っておく、準備をしておくこと、今何を置くというわけではないですが、置ける準備だけしておくことはとても大事だということです。

行政の方々がお集まりなので、気になっていることをお話します。既にお話されたかもしれませんが、霧島で起こったこと、一つは先ほど空振で建物の窓ガラスが壊れて、住民の方や入院されている方が怪我をされるとういう事象がありました。もう一つは、ニュースを見てとっても気になったのは、霧島山は宮崎県と鹿児島県の県境にあります。北海道は幸いなことに、一つの自治体でいいのですが、霧島山はそうではなくて、火山灰がいっぱい出て、雨が降りました。ニュースでは丸谷先生のご専門の泥流が流れると慌てたわけですが、あれが正しいのかはわかりませんが、色んな実験の映像があったりして、専門家や火山の地質の先生がテレビに出て、泥流の危険性を説いたのです。実際に雨が降って、避難命令を町長が出したのは夜中です。それで地元のお年寄りが夜中に逃げても、何も起こらなかった。ということをお話して皆さん防災関係者の方々は覚えてらっしゃると思います。あれを北海道で繰り返さないためには、何が問題になっているかというのを、是非こういう場で検討してもらいたいと思います。鹿児島側では起こっていないのです。何故か宮崎でしか起こっていないのです。同じ山でも灰の振り方が違いますが、経験として桜島というもっと活発な山を日々抱えているので、多少のことでは驚かないという文化もあるのかもしれません。

もう一つは、泥流が出ると言っていて、雨が降った、実験では泥流が出たけれど、実際にはあまり出ていないようです。その辺は丸谷先生にご説明いただければありがたいです。

火山地質の方では、これぐらい雨が降ったら出るかもしれない。それが新鮮な火山灰だと出なくて、時間がたつと出るのか、どういうことがあるのかはその後のニュースや科学番組でもあまり検証されておらず、伝えられていないです。次に北海道で同じような火山灰が降って、雨が降るかもしれないと気象台から発表があって、どういう心づもりであればいいんだというのが一番の問題かなと思います。泥流が出ると言っていて、テレビで騒いだのに、しかも夜中に警報が出てしまって、自治体の長が苦渋の決断をして、避難命令を出したのに、何もなかったという事態になったことを、後ほど議論していただければと思います。

次に北海道を例にしていきますが、雌阿寒岳の噴火が一番記憶に新しいところです。地質研の岡崎さんから、雌阿寒岳の詳細な報告をいただきましたが、いずれも小規模な水蒸気爆発で冬期の噴火でしたが、小さな泥流が出る程度で終わりました。雌阿寒岳は噴火前に小さな地震が起こって、その後噴火するをするという癖があります。幸いに2006年、2008年も群発地震が2カ月前から起こって、それが繰り返したので、噴火はそろそろかなという心づもりをもった中で噴火が起こりました。ただ、一般に水蒸気爆発というのは火口近傍に石を飛ばすくらいの爆発であっても、明瞭な噴火の予兆はないとされて

います。それで何が見つかったかという、2006年や2008年の噴火でも、火山性微動というのがその前に出ています。微動が起こっているときに地面が伸びたり縮んだり、へこんだり上がったり、山が伸びたり縮んだり、上がったり下がったりというのが同期しているのがわかりました。

2008年の例ですが、火山性微動が2008年11月16日の0:30から1:50までの地震や傾斜の記録です。一番上がポンマチ火口下観測局で北海道の砂防からお借りしている局舎のすみにおいてある地震計の記録です。その下は野中温泉に置かしていただいている地震計の記録です。雌阿寒岳には残念なことに精度の良いボアホール型の傾斜計というのはなかったです。それで何を考えたかという、置いてある地震計の記録を使って、傾きを捉えられないかと試みたんです。そうしたら、これを1回、積分処理をしたのですが、この波形だけでは微動の確認だけでは、山がどっちかに傾いているというのは分からないのですが、傾きの変化はポンマチ下だけではなくて、他の観測点でもどうやらありそうということがわかりました。ただ、道に置いていただいている観測点でははっきり見えるのですが、その前から置いている野中温泉では明瞭ではないです。それはどうしてなのか考えてみると、火山の膨らむ縮むという、丸い風船が膨らむときもあればそうではなくて、板みたいなところに何か入ってきて、板が閉じるような動きをすることがあります。

これは真ん中が雌阿寒岳の山頂で、ONTと書いてあるのがポンマチ下火口群で、MEAが野中温泉で、北側のFPSが北大が2006年の噴火を受けて、2007年に整備して、2008年のときには役に立ったという観測点ですが、MEAというのは北西から南西に向かう板状の変動源があると思うと、MEAという観測点は山に近いにも関わらず、あまりシグナルが出てないのです。

逆に南西側にあるポンマチ火口局というのは、信号が出やすい位置にあります。1カ所あっても運悪く信号が出ない位置にあるということもあり得るのです。それは変動源の形や大きさや深さだったりして、位置と形状によるのですけれど、そういうこともあるので、複数点ある方が良いということになります。

雌阿寒岳は2回とも板状の変動源が動いたことで説明できるのではないかと、地質研や気象庁が取られている山頂部のGPSともそこそこ、辻褄が合いそうということがわかってきました。ですので、雌阿寒岳では浅いところでは板状のものが入って来ているというざっくりしたイメージを持っています。

ただ雌阿寒岳には精密な観測計が少ないと言いましたが、圧倒的にインフラが貧弱なために本当に少ないです。

もう一つは積雪によって観測障害が起こりやすいです。例えば十勝岳で気象庁が一昨年の上ホロカメットクに泣きながら観測点を作らせてもらったとか、冬になると雪でアンテナが凍りついて、本当に欲しいデータが取れてるけど送られて来ないとか、そういうことは本州では起こらない。だけど北海道では容易に起こってしまう。さらに、道南の2火山はいいのですが、樽前から東の山はでかくて、木が高くて森が深いですし、観測点に行くのに林道を10kmぐらい入らないと行けないですし、その林道が途中で崩れていたり、夏に直しに行くのに入れなかつたりします。

今モニタリングをやっている官庁や大学などの研究機関は、太陽電池において、無線で

飛ばして、やっとのことで維持しているのが現状です。

大学、気象庁、地質研など一生懸命に自助努力によって、維持しようと思っていますが、人の面やお金の面で限界に来ているのが現状です。ですから、今のままだと噴火をするというのが予測できても、その後どうなるか、火山特有の長期戦となり、火山特有の活動推移については、しんどいかなという感じがします。

どんな噴火が想定されるかは各火山によって違って、雌阿寒岳であれば水蒸気爆発、有珠山であればマグマ噴火だけど、中川先生が仰ったようにステージ3であれば、山麓の噴火をイメージしながら、将来計画をしたほうがいいたろうと。山によって違いますが、他の道内の火山についてどう考えればいいたろうかを検討しなければならないと思います。

僕たちの立場から言えば、長期戦に備えた霧島山は1年やっているわけですが、そういう長期戦に備えた観測体制になっているか、なっていない理由はインフラによるところが大きくて、そういうところは北電さん、NTTさん、開発局さんにご協力をいただきながら、維持をしてみんなで盛り上げて行かなければいけないなと思います。

地震計だけではなく、空振計、傾斜計、歪み計などその他諸々の多項目観測が各火山に3~4カ所あるというのがとても大事で、霧島や雌阿寒岳の例はそれを如実に表しています。ですから、皆さんの近くの火山のそういう体制が整っているかどうかを確認して、整っていないければどんどん陳情していただきたいと思います。

ただその時には電力とデータ伝送回線、どういうルートでデータを送れるのか、電気はどうするのかという問題がついて回ってきます。

今大学、気象台そして北海道との間でどんなことをしているかという、勉強会を開いて限られた予算の中で効率よくできるように監視、観測点だけではなく、取ったデータについても外への提供を始めたという状態にあります。同じ観測点に2つ同じ機械がある場合には、徐々に移動して調整しています。

その中で立派なインフラがあるのは砂防施設です。先ほど説明した雌阿寒岳も足寄の土現の担当のご好意で始まったのですが、ボンマチ火口局には観測点をおいておりますし、北大では駒ヶ岳の鹿部や森町の観測局で臨時の観測点を砂防施設の中で作らせてもらってますし、その辺をきちんとしたものになるように道庁と北大で協議を始めたところです。

これから益々ご協力をいただければ、もっとちゃんとしたデータを基に話ができるんじゃないかなと思っています。

最後に岡田先生の時代に比べて、随分いろんなことが進化したのですが、10年で機械はだめになります。パソコンなんかは今2年位でだめになります。僕たちの科学機器も10年経てば、時代遅れになります。徐々に更新を進めていますが、気象台さんの方が更新が進んでいるようなのですが、一生懸命やっているところです。

先ほども申し上げましたが、どんな機械があって、どんな火山情報やシステムに役立てられているのかをご確認ください。その時には気象台のレベル化の話がありました。例えば、レベル4になりましたら、その説明文がありますが、その文章がどういう観測データに基づいて出ているのか、先ほどのグラフみたいなものが観測データですが、気象台の方はこういうのを見ながら、こういう背景があって言っているんだらうなということを見る癖を付けていただければ、だんだん山にも親しみが持てるのではないかと思います。折角ですから心がけてくれればなと思います。

先ほど中川先生からお話がありましたが、3月11日地震がありましたが、確かに今のところは何もありませんが、数年、5年、10年は気を抜かないで、今はその準備期間だと思って、是非今の中に体制をしっかりとできるようにご協力をいただければと思います。以上です。

(村上座長)

ありがとうございます。広範囲にわたったお話でしたが、ご質問やコメントがあれば、お願いいたします。

(丸谷委員)

おもしろかったなと思いました。火山屋さんが火山噴火型の土石流について、気を回してくれているのは素晴らしく、嬉しいですね。噴火の後の仕事までジョイントできることになりますね。

恐らく新燃岳もやっていると思うんですが、浸透度を測るべきだったんですね。火山灰というのは、桜島の場合は浸透度が非常に大きくて、火山灰は細かくてファインな粒子です。霧島については非常に高く、雨が降っても地下に流れていく、土石流のイニシエーション、つまりスタートの時に集まらないので、火山灰が降ったからといって、直ちに土石流にはつながらないのです。降った火山灰の性質を測るとというのが、あとの対策なので、これは北海道においてもやるべきだと思います。

私が興味を持ったのは、えびの高原から7km下がった、韓国岳がありまして、マグマにかかった圧というのは、韓国岳にもどっちにも行っているんですかね。

(北大附属地震火山研究観測センター・青山助教)

行ってもいいと思ったんですが、韓国岳を素通りして新燃岳だけに行って出たんです。

(丸谷委員)

そうすると先ほど中川先生の話では、いくつかのドームや大きなクレーターあって、そこに韓国岳や新燃岳があって、あっちこっちで噴いたりするんですかね。マグマだまりを共有しているおできとか、噴火口があって、こっちは頑張ったら、こっちから出てくるということになるんでしょうかね。

(中川委員)

そのことは我々も興味があって知りたいんですけど、実は霧島だったら韓国岳もそうですけれども、新燃岳と御鉢がここ数百年頻繁に噴火を繰り返しているんですけど、両者がどんな関係かということはわかっていないんです。だから今回7km離れたところに、マグマだまりがあるということがわかったのですが、それが新燃岳と御鉢に共通するものなのか、別のものなのかさえもわかってなかったんです。そういう意味では霧島はあまり研究が進んでいなかったように思えます。

(和田委員)

大変おもしろいお話でしたが、霧島の場合は2月に入ってから、この観測データからもある程度予測ができたのでしょうか、それとも結果からでしょうか。

(北大附属地震火山研究観測センター・青山助教)

2月以降の活動は、鹿児島管区気象台の方の精密なボアホール型の傾斜計を丹念に見るようになりました。そうすると、いわゆる空振を伴った窓ガラスを割るような、音波が出るようなドカーンという噴火をする前に、ちょっとだけですが、先ほどの7km離れたところではなくて、新燃岳のマグマが貯まったお釜を中心とした、ヒューと時間とともに山が膨らんだのです。膨らみが見えると、来るぞ来るぞとドーンとなって、山はスーとへこむという特徴が見えてきました。それも多分地震計で見えるのではなくて、高千穂河原に穴を掘った傾斜計で出たんですけど、これを使うことによって、ようやく見えるようになった。そういう意味ではちょっと時間が経ってからですが、爆発的噴火を直前ですが、来るぞということで、わかる人間にはわかるようになってきているので、いい経験、訓練になっているのではないかと思います。

(村上座長)

青山さんの観測に関する問題については、一朝一夕では片づかないとは思いますが、例えば北海道と大学の間では協議が進んでいるという明るいニュースもありますので、これから徐々に改善していくでしょう。

今日仰っていただいた中で重要なことは、防災に携わって来られた方も、以前だったら観測者しか見なかったのですが、今はネット等で報告書がかなり手に入りやすくなっています。どういう根拠で警報が出ているとか、見通しが出ているとか、全てを理解するのは難しいかもしれませんが、青山さんの今日のご講演をお聞きになってもわかるように、彼は人に説明することが大好きで、疑問点をぶつけていただければどんどん答えてくれますので、ご遠慮されないでお声をかけていただければと思います。

役所での情報交換をする場で、火山の背景まで理解された上で防災対策をしていただければ、より住民に対してもきめ細かい対応になると思います。

従来は、行政から逃げろと言われてたら、上から下に情報を伝える形で情報の流れは一方通行でした。去年の津波でも問題になっていますが、3・11地震の一年前のチリ地震の際に到来した津波が警報からイメージされたものより小さかったことが、ひょっとすると悪い経験値となって、住民の避難行動にマイナスになったかもしれないということが言われております。住民が逃げるにしても、共感できるような形での指示や情報伝達であったほうが良いので、単に行政が命じているからではなくて、例えばデータを見たときに、どのように危ないので逃げなければいけないかについて、住民の方に事前に理解しておいていただくのが良いだろうと思います。これは、火山防災にとっても、今後も深く掘り下げていくべき、重要な課題だと思います。

まだまだ議論が尽きませんが、時間も迫ってまいりましたので、特に皆さんのご質問がなければこの話はここまでにさせていただきます。

配付資料一覧

- ・札幌管区気象台火山監視・情報センター
「北海道の火山活動の概況（2011年1月～12月）」
- ・北海道立総合研究機構地質研究所
「北海道防災会議地震火山対策部会火山対策専門委員会資料」
- ・北海道大学理学研究院教授 中川光弘氏
「有珠山、歴史時代の溶岩ドームの形成年代の再検討について」
- ・北海道大学理学研究院附属地震火山研究観測センター助教 青山 裕氏
「新燃岳の火山観測体制と道内火山の観測例について」

上記資料は北海道総務部危機対策局危機対策課で閲覧可能です。