

AGU Fall Meeting 2012 セッション報告

中道 治久*

Report of a Session of AGU Fall Meeting 2012

Haruhisa NAKAMICHI*

1. はじめに

アメリカ地球物理学連合 (American Geophysical Union) の2012年秋季大会 (AGU 2012 Fall Meeting) は、アメリカ合衆国サンフランシスコ市にて2012年12月3日~7日に開催された。今大会は Fall Meeting が開催されるようになって45回目の大会である。開催場所は例年通り Moscone Center であるが、年々参加者の増加などもあり North, South そして West の3つの建物を使うようになった。最近の特徴として、セッションスケジュールやお知らせを携帯端末のアプリケーションを配布して提供することになったことや、ポスター発表者が ePosters と呼ばれる AGU の専用ウェブサイトに、ポスターや映像のファイルをおいて自由に見られるようになっているのがあげられる。また、今年から SWIRL と呼ばれるセッションカテゴリーが設けられて、3つのテーマ Characterizing Uncertainty, Dust and Aerosols と Subduction が SWIRL のテーマであった。なお、後述にて報告するセッションは Dust and Aerosols のテーマとして SWIRL セッションとされた。

なお、報告者は日本火山学会の国際会議セッション提案奨励事業から渡航のための補助金をいただいた。ここに関係各位のご配慮に深く感謝する。この事業は若手研究者の国際学会へのセッション提案を奨励するために2011年に設けられた事業である。セッション提案の活性化を通じて、国際学会における日本の火山学の認知度を高めると共に、世界の火山学における若手の先導的な活動を奨励することにより、日本の火山学の活発化を図ることを目的としている。

2. セッション報告

ここで報告するセッションは *Vulcanian Eruptions : Field Observations, Experimental Constraints, and Integrated Modeling* で、*Volcanology, Geochemistry, and Petrology* のセッションに属している。なお、このセッションの共催セッションは *Geodesy, Natural Hazards* と *Seismology* である。このセッションの目的は、ブルカノ式噴火を様々な手法から多角的にとらえて理解するのが目的である。そのため、多項目の地球物理観測やガス観測、噴出物分析、屋内実験、そして数値シミュレーションといった研究からの発表を期待した。講演数は、口頭発表セッションが8講演でポスターセッションが14講演であった。なお、ポスター発表のうち1講演は当日キャンセルであった。口頭発表セッションは大会3日目(12月5日、水曜、午前8時~10時半)で、ポスターセッションは同日の午後1時40分~午後6時にあった。コンピーナーは、中道治久(名古屋大学)、Gregory Waite(ミシガン工科大学)、横尾亮彦(京都大学)と Jacopo Taddeucci(イタリア地球物理学・火山学国立研究所)である。

ここからはセッションの講演についての報告をする。なお、発表形態(口頭・ポスター)による区別はしない。このセッションでは招待講演を西村太志氏(東北大学)、Joachim Gottsmann 氏(ブリストル大学)と Alejandra Arciniega-Ceballos 氏(メキシコ国立自治大学)にお願いした。このセッションでは複数項目の同時観測からの研究が多く、発表された全22件のうち12件あった。このうち地震とインフラサウンドを含めた同時観測によるものが最多で8件であった。ということは、ブルカノ式噴火を繰り返す火山においては地震とインフラサウンドの

*〒464-8601 愛知県名古屋市中種区不老町 D2-2 (510) 名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター

Earthquake and Volcano Research Center, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, D2-2 (510)

Furocho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan.

Corresponding author: Haruhisa Nakamichi
e-mail: nakamichi@nagoya-u.jp

観測は標準であると言えよう。

次にアプローチ別に発表内容について報告する。大量のデータから噴火の規模や頻度の統計的性質について調べた研究が2件あった。Nishimura *et al.*は桜島、諏訪之瀬島、Semeru 火山について地震と地殻変動連続観測データに基づいて爆発の規模と間隔に着目し、爆発の規模は霧乗則に従うが、発生間隔はポアソン過程に従わないことを明らかにした。また、Steele *et al.*はTungurahua 火山における地震とインフラサウンドのエネルギー比から火口の閉塞と開放の度合いの時間変化を議論した。ブルカノ式噴火のデータが豊富になってきたことにより統計的研究が可能となってきた。そのため、統計的研究から異なる火山や発生時期について爆発プロセスの共通点や相違点がより明確になっていくだろう。

複数項目の同時観測は数週間程度のキャンペーン観測が主体で、項目としては地震、インフラサウンド、重力、熱、可視映像、ガス放出率があげられる。まず、地震とインフラサウンドを含めた複数項目の観測について述べる。Nakamichi *et al.*は諏訪之瀬島の火口付近にて地震アレイ観測を行い、爆発地震の震源と振幅、インフラサウンドの振幅との関係を調べ、火道内部での状態変化を議論した。Gottsmann *et al.*はSoufriere Hills 火山の噴火について噴石を伴う激しい爆発と灰を放出する小規模の爆発について地震、インフラサウンド、重力の波形を比較した。そして、爆発源の深さは小規模爆発は火口付近であるが、噴石を伴う爆発の場合はより深いことを明らかにした。Waite *et al.*はFuego 火山にて地震、インフラサウンド、可視映像、ガス放出率のキャンペーン観測を行ってきた。超長周期地震の波形の特徴から3タイプに分け、これらのタイプの違いは噴火火口の違いと噴火様式の違い（ブルカノ式噴火とガス放出）であることを他の項目の観測データを考慮して見いだした。他には、De Angelis *et al.*はアリューシャン列島の火山噴火を地震とインフラサウンドのアレイ観測から遠隔検知するシステムについて紹介した。Terbush *et al.*はTungurahua 火山の地震とインフラサウンドのアレイ観測を行い、フィッシャーの正確検定を用いて波形の相関から多数の噴火イベントの検知を行った。Del Bello *et al.*はSantiaguito 火山において熱と可視の映像、可聴域音波とインフラサウンドの観測を行い、地震データとの比較を行った。そして、溶岩ドームの表面温度と成長速度、噴出した火山灰流量、地震波とインフラサウンドの振幅に明瞭な正相関を見いだした。Donne *et al.*はSoufriere Hills 火山において熱とインフラサウンドの観測を行った。そして、ブルカノ式噴火にともなって発生した超長周期地震シグナルと比較して噴火の開始時間、噴煙の放出速度と流量を検

討した。以上のように、地震とインフラサウンドの観測は噴火検知から噴火プロセスの理解まで幅広く活用されていると言えよう。

地震以外の観測とインフラサウンド観測を組み合わせた事例について述べる。Sacks and Baines はSoufriere Hills 火山において体積歪とインフラサウンドの観測から噴火によって励起された対流圏重力波を検出した。Yokoo *et al.*は桜島火山においてインフラサウンドのアレイ観測を行い、火口方向以外からの波の到来を明らかにした。そして、始良カルデラ壁による回折波や反射波であると解釈した。Lacanna *et al.*は霧島火山に展開されているインフラサウンド観測網データを用いて桜島噴火によるシグナルを解析した。そして、地形の効果と大気構造を考慮してモデリングし、季節によってインフラサウンド伝搬の違いがあること示した。

地震観測を主体とした研究を述べる。Lees *et al.*はTungurahua 火山にて発生した地震波形から周波数変化を調べ、火山性微動の周波数の変調と遷移を見いだし、火口直下にあるガス溜まりの大きさの変化で説明した。Uchida *et al.*は2000年の噴火後のガス放出期にある三宅島のB型地震のモーメントテンソルインバージョンを行い、震源とメカニズムからガス放出との関連を議論した。Takeo *et al.*は新燃岳2011年噴火に伴う傾斜変動から円筒型圧力源と地形効果を考慮した傾斜モデリングにより傾斜変動源の深さの変化を明らかにし、爆発的噴火に伴う火口内溶岩の破壊強度の不均質性の上昇を示唆した。

屋内もしくは数値実験による研究は3件あった。Kueppers *et al.*は爆発的噴火の際の火砕物噴出の放射角度が大きいほど放出速度が系統的に増加することを示した。また、Arciniega-Ceballos *et al.*はPopocatepetl 火山の軽石を使った爆発的噴火の実験にて急減圧による破碎プロセスに伴う地震動を再現した。Minami *et al.*は桜島のマグマ蓄積プロセスについて数値シミュレーションを行い、火道半径、マグマ供給率そしてマグマの圧縮率が噴火前の山体の膨張・収縮を説明する重要なパラメータであることを示した。これらの実験による研究は観測パラメータを非常に強く意識した研究で観測結果の理解に重要な役割を果たしている。

3. おわりに

このセッションでは日本の機関所属の筆頭著者の発表は7件で最多であった(米国が5件で次点)。また、観測対象火山毎の発表件数が多いのは桜島火山が4件、Tungurahua 火山が4件で同位最多、次にSoufriere Hills 火山が3件だった。Tungurahua 火山にはJICA プロジェ

クトによって構築された地震とインフラサウンドの観測網 (Kumagai *et al.*, 2007) があり, ここで紹介した研究に活用されている. よって, 本セッションの対象としたブルカノ式噴火の研究において日本は大きな貢献をしていると言えよう.

引用文献

Kumagai, H., Yepes, H., Vaca, M., Caceres, V., Naga, T.,

Yokoe, K., Imai, T., Miyakawa, K., Yamashina, T., Arrais, S., Yasconez, F., Pinajota, E., Cisneros, C., Ramos, C., Paredes, M., Gomezjurado, L., Garcia-Aristizabal, A., Molina, I., Ramon, P., Segovia, M., Palacios, P., Troncoso, L., Alvarado, A., Aguilar, J., Pozo, J., Enriquez, W., Mothes, P., Hall, M., Inoue, I., Nakano, M., Inoue, H. (2007) Enhancing volcano-monitoring capabilities in Ecuador. *Eos Trans. AGU*, **88** (23), 245–246, doi : 10.1029/2007EO230001.