

IUGG2011 総会参加報告

横尾亮彦¹⁾・嶋野岳人²⁾・松本亜希子³⁾・三輪学央⁴⁾・風早竜之介⁵⁾・萬年一剛⁶⁾・
寺田暁彦⁷⁾・鈴木雄治郎⁸⁾・河野裕希⁹⁾・小園誠史⁹⁾・佐藤鋭一¹⁰⁾・
星出隆志¹¹⁾・中岡礼奈¹²⁾・巳波壮馬¹³⁾

Report of 2011 IUGG General Assembly in Melbourne, Australia

Akihiko YOKOO¹⁾, Taketo SHIMANO²⁾, Akiko MATSUMOTO³⁾, Takahiro MIWA⁴⁾, Ryunosuke KAZAHAYA⁵⁾,
Kazutaka MANNEN⁶⁾, Akihiko TERADA⁷⁾, Yujiro J. SUZUKI⁸⁾, Yuhki KOHNO⁹⁾, Tomofumi KOZONO⁹⁾,
Eiichi SATO¹⁰⁾, Takashi HOSHIDE¹¹⁾, Reina NAKAOKA¹²⁾ and Soma MINAMI¹³⁾

- ¹⁾ 〒869-1404 熊本県阿蘇郡南阿蘇村河陽 5280
京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター
Aso Volcanological Laboratory, Institute for Geothermal Science, Graduate School of Science, Kyoto University, 5280 Kawayo, Minami-Aso, Kumamoto 869-1404, Japan
- ²⁾ 〒417-0801 静岡県富士市大淵 325 番地
富士常葉大学大学院環境防災研究科
Graduate School of Environment and Disaster Research, Fuji Tokoha University, 325 Ohbuchi, Fuji, Shizuoka 417-0801, Japan
- ³⁾ 〒060-0810 北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目
北海道大学理学部
Faculty of Science, Hokkaido University, N10W8 Kita-ku, Sapporo 060-0810, Japan
- ⁴⁾ 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3
東北大学大学院理学研究科
Graduate School of Science, Tohoku University, 6-3 Aramaki-Aza-Aoba, Sendai 980-8578, Japan
- ⁵⁾ 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
東京大学大学院理学系研究科
Graduate School of Science, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan
- ⁶⁾ 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 586
神奈川県温泉地学研究所
Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture, 586 Iriuda, Odawara 250-0031, Japan
- ⁷⁾ 〒377-1711 群馬県吾妻郡草津町草津 641-36
東京工業大学火山流体センター
Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology, 641-36 Kusatsu, Agatsuma, Gunma 377-

- 1711, Japan
- ⁸⁾ 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学地震研究所
Earthquake Research Institute, University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0032, Japan
- ⁹⁾ 〒305-0006 茨城県つくば市天王台 3-1
防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, 3-1 Tennodai, Tsukuba 305-0006, Japan
- ¹⁰⁾ 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区鶴甲 1-2-1
神戸大学大学教育推進機構
Institute for Promotion of Higher Education, Kobe University, 1-2-1 Tsurukabuto, Nada-ku, Kobe 657-8501 Japan
- ¹¹⁾ 〒812-8581 福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1
九州大学理学部
Faculty of Science, Kyushu University, 6-10-1, Hakozaki, Fukuoka 812-8581, Japan
- ¹²⁾ 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1
神戸大学大学院理学研究科
Graduate School of Science, Kobe University, 1-1 Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan
- ¹³⁾ 〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂
京都大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Kyoto University, Kyoto daigaku-katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8540, Japan

corresponding author: Akihiko Yokoo
e-mail: yokoo@aso.vgs.kyoto-u.ac.jp

1. はじめに

IUGG (国際測地学・地球物理学連合) 第 25 回総会は、オーストラリア南部の古い港町メルボルンで、2011 年 6 月 27 日～7 月 8 日にかけて行われた。メルボルンは山の手ではトラム (市電) の走る英国統治下の頃から続く古い町並みが残されている一方で、総会会場周辺の湾岸地域では、ガラス張りのオフィスビルやショッピングモールなどが林立しており、新旧共存した街という印象が強かった。

大会会場となった Melbourne Convention and Exhibition Center は、非常にきれいな 3 階建ての施設であり、1 階には受付、各団体展示ブースやインターネットスペースが配置された。2013 年の IAVCEI 学術総会が鹿児島市で開催されることから、これに関連した鹿児島市、日本火山学会共同でのブース出展もあった。ポスターセッションは 1 階中央部の複数箇所で開催されていたものの、限られた狭い範囲に折りたたみ式ボードが配置されたため、参加者らで議論を行うには不都合であった。また、口頭発表セッション会場となった 1 階の Plenary Hall, 2 階, 3 階の各講演会場では収容人数と聴講者数とのアンバランスが目立った。

今大会の参加者数は、91 カ国 3568 名におよび、アブストラクト総数は 4758 件 (うち口頭発表 2831 件、ポスター発表 1926 件) であった。参加者総数については、前回ペルー大会 (4375 名) までの 6 大会に比べて減少し、1987 年 (3939 名) ないし 1983 年 (3204 名) の参加者数程度に留まったことになる。札幌大会など国内参加者が半数近くとなる大会もあるので、一概に、国際的重要性が低下した結果であるとは言えないが、キャンセルが目立つ大会であったことは否めない。なお、日本人参加者数はオーストラリア、アメリカに次ぐ、3 番目の 582 名であった。

本報告では、火山学関連セッションおよびワークショップの内容について、一部、昨今の研究動向等を踏まえて紹介する。なお、報告者の多くは日本火山学会による渡航費等の旅費補助を頂いた。ここに関係各位のご配慮に深謝したい。

2. 会議報告

火山関連のセッションは主に総会の後半、7 月 1 日以降に行われた。IAVCEI のみのセッションが 20、また、IAVCEI が主催するジョイントセッションは 12、他の会合が主催するジョイントセッションへの協力は 17 あった (Table 1)。また、本大会では、いくつかのワークショップも併せて開催された (Table 1)。IAVCEI ワークショップが 3 件、IAVCEI 主催のジョイントワーク

ショップが 1 件、他会合主催のジョイントワークショップへの協力が 1 件であり、開催されたワークショップのほとんどが IAVCEI 関連のものであった。

大会開催日程および講演会場調整の都合上か、これら火山関連のかなりのセッションが、3～4 箇所の会場で同時刻に重複して開催されていたため、興味があっても聞くことができないというケースがほとんどであった。したがって、全開催数の半分程度しか紹介できないことについては、ご理解・ご容赦頂きたい。

2-1 セッション報告

2-1-1 V01/V04 Magma chambers and intrusions: their physical and chemical dynamics

セッションの冒頭、招待講演として Costa が、結晶の化学組成帯構造や実験岩石学などから検討されてきたマグマ溜まりプロセスについてのレビューを行った。Orsi は Campanian Ignimbrite eruption の話を行った。Shiota は含水融解実験に基づいた三宅島火山マグマ溜まりの講演を行った。大船戸期の溶岩を用いた融解実験によると、An₉₀ の斜長石が晶出するためには 4 wt% のメルト含水量が必要であるということだった。講演後の質疑応答では、Zellmer が、大船戸期の溶岩の斜長石は An₉₆ ともっと高 An であることを指摘していた。他に、Ban による白鷹火山の岩石学的研究の話、Bunger によるラコリスと苦鉄質シルの貫入モデルの話、Weinberg による花崗岩マグマの生成と移動に関する話などがあった。ポスターセッションでは、マグマ溜まりの天井部に発達すると考えられている solidification front を、温度勾配をつけた結晶化実験によって再現した Freda らの研究成果が興味深かった。温度境界層に発達した結晶のフレームワークが重力不安定によって崩落 (solidification front instability)、そこへ代わりに結晶に乏しいメルトが上方移動・集積する様子が再現されていた。セッション副題が、their physical and chemical dynamics ということだったが、全体的にマグマの移動・定置過程のモデリングに関する発表が多く、岩石学の話は少ない印象を受けた。(星出隆志)

2-1-2 V05 Magmatic Volatiles and Gases

本セッションでは、全体的に、岩石学的手法を用いた堆積物中元素同定や、分光法を用いた fluid/melt inclusion に関する発表が目立った。Carmody は Raman Spectroscopy を用いて Oldoinyo Lengai 火山における Carbonate melt inclusion の貫入炭酸塩岩炭素成分の同定を行った。また、変質しやすい fluid inclusion について、FTIR 等を用いた組成決定に対する限界について言及した。Kutterolf はプリニー式噴火における噴出物中の Bromine について岩石学的見地から発表を行った。Bromine

Table 1. List of Symposia.

Symposia Code	Symposia Title
* V01/V04	Magma chambers and intrusions: their physical and chemical dynamics
V02	Arc Magmatism: The Constructive and Destructive Dynamics of Convergent Margin Magmatism
V03	Time-scales of Magmatic Processes and Volcanological Implications
* V05	Magmatic Volatiles and Gases
* V06	The Rheology of Magmas
V07	Subaerial and Subaqueous Lava Flows
* V08	Volcanic Conduit and Vent Processes
* V09	Eruption, Transport and Deposition of Pyroclasts in Plumes Using Field Studies, and Computational Modelling
* V10	The Dynamics of Pyroclastic Density Currents: Field Studies of Their Deposits, Computational Modelling and Experiments
* V11	Characteristics and Imaging of Pyroclasts
V12	Tectonic Controls on Volcanism
* V13	Understanding Big Volcanic Systems
* V14	Monogenetic Volcanism: Magma Sources, Ascent and Eruption
V15	Kimberlite Volcanology
V16	Subglacial and Subaqueous and Volcanism: processes, products and impacts
V17	Planetary Volcanism: what's different out there, what's new, and what are we learning?
V18	Surface processes in volcanic terrains: the erosion, transport and redeposition of volcanoclastic material and their associated hazards
V19/JV10	Volcanic and Seismic Issues Related to Siting of Nuclear Facilities / Probabilistic Volcanic Hazard Mapping
V20	Volcanic Systems and Mineral Deposits
JV01	World Volcano Observatories (WVO) and International Science
* JV02	Forecasting and Monitoring Volcanic Eruptions
JV03/JS04	Physics and Chemistry of Earth Materials with Implications for Earth Structure and Processes
JV04/JS05	The Davies Mantle: Reconciling Geophysical and Geochemical Perspectives
JV05	Using Geodesy on Volcanoes to Understand Volcanic, Tectonic, and Hydrothermal Forces
JV06	(canceled)
* JV07	Using Paleomagnetism to Understand Volcanic Processes
* JV08	Remote Sensing of Volcanic Hazards and the Risk to Global Aviation
JV09/JS11	Imaging and monitoring active volcanoes and geothermal fields by Electro-Magnetic (EM) and other geophysical techniques
JV11	Progress and Perspectives in Studies of the Continental Lithosphere
* JV12/JS08	Volcano Seismology
* CG	General Contributions
* VW01	VHub cyberinfrastructure for Volcanology – modeling, data sharing, and collaboration
* VW02	Ground-based and remote sensing of volcanic unrest
* VW03	Workshop of the Volcanic Ash Fall Impacts Working Group
V-MJW01	Eyjafjallajökull, volcanic clouds, and aviation - one year on
S-A-VJW01	GPlates Shortcourse

* reported in the text

はオゾンに与える影響等が多元素に比して大きいため重要なハロゲン元素であるが、Sulfur や Chlorine に関したものに比べて Bromine についての先行研究例は少ない。このような研究は、今後、大規模噴火における火山ガスの環境に与える影響を考察する上で非常に有用だと考えられる。また Shinohara の三宅島についての発表では、Excess degassing の根本部分に対する質問が多かった事が印象深かった。これは、火山ガス放出量からの脱ガスマグマ量の見積りや火山地下で噴出されなかった脱ガスマグマに関する諸問題について、あまり明るくない研究者が多く参加していたためであろう。また、Excess degassing の主たる解答の一つであるマグマ対流モデルについて、火山ガス分野よりもむしろ火山物理やモデリングをしている研究者に認知度が高いことも一因であるかもしれない。(風早竜之介)

2-1-3 V06 The Rheology of Magmas

本セッションではマグマの粘性率の推定に関する講演がいくつかなされた。Russell *et al.* はより低温で SiO₂ に富むメルトへの粘性率に関する一般式の拡大をはかった。結晶を含むマグマの粘性率については、溶融した岩石から結晶を晶出させ、その粘性率を測定する実験 (Sato *et al.*), 形状の異なる粒子を液体内に浮遊させ、その粘性率を測定するアナログ実験 (Costa *et al.*) が発表された。その結果、結晶の形状の違いが粘性率に影響を与え、Einstein-Roscoe 式から外れることが示された。また、気泡を含むマグマの粘性率に関しては、Romano *et al.* のグループによって、いくつかのポスター発表が行われた。今回、メルトの粘性率推定に関しては、ほぼ確立した印象を受けた。しかし、天然のマグマはメルト・結晶・気泡がさまざまな割合で混合した状態にあり、また、マグマが火道を上昇する際には、気泡の成長、脱ガ

ス、結晶化によってそれらの混合比が刻々と変化する。これらのことを考慮に入れて天然のマグマの粘性率を推定することは容易ではないが、それだけに研究の余地が多く残されているともいえるだろう。(佐藤鋭一)

2-1-4 V08 Volcanic Conduit and Vent Processes

火道内・火口におけるマグマプロセスについて、フィールドワーク、噴出物解析、室内実験、地球物理観測、数値実験など、多種多様なアプローチからの報告があった。例えば *Lavallee et al.* は火山岩の高速摩擦実験を行い、シュードタキライト形成を論じた。*Manga et al.* はハワイのキラウエア火山において、火口壁が崩壊し溶岩湖への落下することにより噴火がトリガーされたと報告した。*Burgisser et al.* は気泡組織の形成(核形成、成長、合体、崩壊)について天然、実験、理論の面からレビューを行った。この発表では日本人研究者による成果が多数紹介されていた。*Dufek et al.* は爆発的噴火における火砕物粒子同士の衝突による破砕を検討した。*Collombet et al.* は二次元の脱ガスモデルを構築し、天然で観察される火山ガス噴出様式と比較した。それぞれの講演に対して活発な議論が行われ、また複数のアプローチから現象の理解を深めることができる、火山研究の醍醐味が多いに感じられるセッションであった。(三輪学央)

2-1-5 V09 Eruption, Transport and Deposition of Pyroclasts in Plumes Using Field Studies, and Computational Modeling

Eyjafjallajokull volcano の噴火もあり、セッション全体として細粒火山灰の運搬やその凝集を主題とする研究が多く見られた。*Unema et al.* は Alaska の Okmok 火山 2008 年噴火における火山灰の堆積を検討し、aggregation についても議論した。*Taddeucci et al. (a)* は *Eyjafjallajokull volcano* により噴出された火山灰の降下ダイナミクス調べるため high-speed camera による野外観測を行い、ash aggregate の形成や崩壊を論じた。その結果、ほとんどの細粒火山灰が aggregate として落下しているとのことだった。火山灰の凝集や崩壊などの素朴な疑問に対して、新しい手法を用いて解析した点が大変興味深い発表であった。また、*Taddeucci et al. (b)* は Thermal high-speed camera により、ストロンボリ火山での爆発において、火砕物のガスからの離脱過程を観察するなど、火山噴出物の運搬・堆積という伝統的な問題に対して、斬新な手法を導入する研究が目立った。積極的に技術を取り込んで新しい切り口を模索する大切さを再認識した。(三輪学央)

2-1-6 V10 The Dynamics of Pyroclastic Density Currents: Field Studies of Their Deposits, Computational Modeling and Experiments

これまでの国際会議と同様に、火砕流堆積物のフィールド観察報告が多数を占めていたが、それだけでなく、アナログ実験や数値計算と合わせることで、火砕流ダイナミクスの議論へと展開する研究報告が増加傾向にあった。火砕流アナログ実験については、いくつかの室内実験報告に加え、*Sulpizio* らのグループが数年前から継続して行っている野外実験についての報告があった。これは、粉体を含む高圧空気を野外で爆発させるもので、堆積物構造を直接観察することができる利点があり、今後の発展が期待される。火砕流の数値モデリングの動向としては、Titan2D と呼ばれる標高データを持つ 2 次元の火山体を火砕流が拡大する様子を計算するものと、単純な地表面を流れる火砕流の構造・内部の素過程を 3 次元的に解析するものの、大きく二つに分けられる。*Manga and Andrews* の研究発表は後者のものであったが、流路による火砕流挙動の影響が議論されており、前者との融合モデルに近づいてきている印象を受けた(鈴木雄治郎)

2-1-7 V11 Characteristics and Imaging of Pyroclasts

本セッションでは、噴出物の組織解析に関する発表が多く見られたが、噴出物解析から数値計算や理論モデルまでを網羅した 2 件の招待講演もあり、充実した内容であった。*Degruyter* による最初の招待講演では、X 線 CT スキャンによる気泡の 3D 組織解析と、それによって得られた微視的情報を火道流モデルに組み込む研究が紹介された。*Wright* は、発泡組織やガス浸透率とマグマの Compaction 過程の関係を議論した。*Toramaru* による講演では、発泡組織やマイクロライト組織のバリエーションをもたらす物理過程を理解するための気泡・結晶の生成・成長に関する理論的研究が紹介された。また、玄武岩質マグマにおける単一気泡の上昇や気泡同士の合体による脱ガス過程に関する流体実験についての *Pioli* による発表もあった。噴出物のより微視的な構造を 3 次元で観測するための CT スキャンや計測処理の技術は、各国の研究グループでどんどん進展している印象を受けた。今後は、この技術発展によって見えるようになった噴出物の微視的構造に、どのような普遍的特徴があり、また、その特徴は噴火様式などの巨視的な噴火プロセスに対応してどのように変化するかを、理論・観測の両面から明らかにしていくことが重要となっていくであろう。(小園誠史)

2-1-8 V13 Understanding Big Volcanic Systems

このセッションでは LIPs (Large Igneous Provinces)

とカルデラ火山という大きく2つの話題で構成されていた。LIPsについては、全体像の発表が大半を占めていた。LIPsの構造を地震波構造探査によって3次的に解析する手法や(Jerram)、LIPsの活動と環境変動による生物の大量絶滅との関連性(Planke)の紹介があった。Bryanは、LIPs中の玄武岩活動と珪長質活動の特徴をレビューし、両者の規模は変わらないが噴出率が大きく異なり、その値は現在の火山活動とほぼ同じであることを示した。まとめとして、LIPsにおける膨大なマグマの発生・蓄積プロセス、そして噴出マグマの成因関係や噴火プロセスを理解することが重要であると主張した。カルデラ火山については、個々の事例の地質学的・岩石学的研究が主であった。例えば、FolkesはアルゼンチンのCerro Galanカルデラについて、Willcockはイタリア北部のOra ignimbriteについて、Kinvgはギリシャ・エーゲ海のNisyros火山について、マグマプロセス・噴火プロセスを議論した。いずれの事例も大量の珪長質マグマを複数回にわたって噴出しており、大規模珪長質マグマがどのように生成され続けているのかについて理解することが重要であると感じた。(松本亜希子)

2-1-9 V14 Monogenetic Volcanism: Magma Sources, Ascent and Eruption

単成火山群における、マグマ生成プロセスや噴火プロセス・堆積機構など、多岐にわたった議論が本セッションで行われた。特にGeochemistry and Mantle Sourcesのサブタイトルがついた発表時間では、様々なテクトニクス場における単成火山群のマグマ生成プロセスが議論された。Straubはメキシコ火山帯中央部の単成火山群の玄武岩が島弧下マントルかんらん岩と沈み込みスラブ起源流体との反応により生成されたとした。Brennaは済州島の単成火山群の地球化学的特徴から0.1Ma以降にマントル溶融深度が2GPaから3-3.5GPaへと拡大し、それと同時に浅所でのマグマ生成も活発に行われたことを明らかにした。Van Otterlooはオーストラリア南東部のMt. Gambier単成火山群が東西で異なる地球化学的特徴を示し、その多様性は交代作用を受けたマントルの低部分溶融メルトが異なる深度で定置した結果であるとした。ひとえに単成火山群といっても、テクトニクスの違いによりマグマ生成プロセスが大きく異なるということを改めて感じさせられるセッションであった。(松本亜希子)

2-1-10 JV02 Forecasting and Monitoring Volcanic Eruptions

本セッションでは、そのタイトルが意味している事象の間口の広さを反映してか、噴火およびそれに前駆する地震や地殻変動などの地球物理学的現象や、CO₂などの流体を対象にした地球化学観測研究だけにとどまらず、

地質学的・物質科学的研究やBayesianやWeibullなどの統計解析・確率手法を駆使した研究、室内実験をベースにした研究、コミュニティへの科学者の助言についての研究などもあり、発表内容は多岐にわたっていた。口頭発表ではEyjafjallajökull火山(Jakobsdottir *et al.*、Hooper *et al.*)やMerapi火山(McCausland *et al.*)の噴火に前駆ならびに噴火活動中に発現した地震・地殻変動についての総括的な発表があり、マグマの移動に伴う火山体内部での現象とうまく対応付けて説明をすることに成功した印象をもった。2010年に発生したMerapi火山の爆発的噴火活動では、地震発生回数の推移などが、彼らがこれまでに経験したものとは異なっていた。現在の桜島昭和火口の噴火活動(Iguchi *et al.*)においては、これまでの南岳の噴火活動とは異なった活動が繰り返されているだけでなく、2006年の噴火再開から徐々に活動度が高まってきている状態にある。そのような場合、どの段階できちんと異常性を認識して、住民避難を促すことができるかが、実際の噴火予測研究として重要な点である。(横尾亮彦)

2-1-11 JV07 Using Paleomagnetism to Understand Volcanic Processes

古地磁気学的手法を用いた世界各国の火山における火山噴出物(主に火砕流堆積物)の運搬・定置様式についての研究成果が報告された。Willcock *et al.*はカルデラ内部と外部に分布する火砕流堆積物について、AMS(Anisotropy of Magnetic Susceptibility: 帯磁率異方性)測定結果と岩石記載などを併せ層序を明らかにし、それをもとにカルデラ形成過程について議論した。残留磁化の段階熱消磁実験を用いた研究では、カルデラ形成に関連する非溶結の火砕流堆積物や、古代都市に堆積した火砕流堆積物、マグマ水蒸気爆発に付随する火砕流堆積物やサージ堆積物などの様々な堆積物について、外来岩片や本質岩片や陶器片などを用いた定置温度の推定がなされ、地質学的情報を併せ、その発生・流動・定置様式について議論された。また、考察として、黒曜石のSTA(Simultaneous Thermal Analysis)から推定される定置温度との比較や(Porreca *et al.*)、残留磁化測定で特異な結果がでた陶器片についてメスbauer分光装置を用いた検証(Sulpizio *et al.*)など、従来の研究であり見られなかった手法と組み合わせた研究成果の紹介もあった。本セッションには、古地磁気学や岩石磁気学を専門とする研究者が多く参加しており、測定結果について多角的な議論がなされた。古地磁気測定は方向や温度などの数値データが得られるため、詳細な噴火様式の解明に有用である。ただし、データを安直に利用するのではなく、地質学的情報以外にも岩石磁気学的考察や他の手法で得ら

れたデータと併せて考察することで、より深い解釈に繋げる必要がある。(中岡礼奈)

2-1-12 JV08 Remote Sensing of Volcanic Hazards and the Risk to Global Aviation

このセッションでは、主に、気象衛星データを用いた大噴火における火山ガス放出量についての議論がなされた。TOMS, OMI らの紫外線衛星は本来 Ozone の定量を目的として開発されたものだが、火山ガスの主たる成分の一つである二酸化硫黄の紫外吸収域と Ozone の領域が被っているため、噴火時の火山ガス放出量の測定にも応用されている。Yang は、火山性二酸化硫黄の定量に加え、この紫外線衛星データを用いた火山灰の定量可能性について言及した。火山灰の定量評価は航空被害・防災問題として非常に重要である。この定量解析技術が確立されれば、気象庁で定期的実施されている DOAS を用いた地上からの観測に応用できる可能性もあるだろう。また、噴煙の移流拡散モデリングとの比較等も期待される。本セッションでは TOMS, OMI に続く新しい紫外線観測衛星である OMPS (the Ozone Mapping and Profiler Suite) の紹介もあった。気象衛星データのコンパイルから SO₂, aerosol, volcanic ash, plume height 等を定量する、総合的な噴火・噴煙研究が盛んになっていると感じた。(風早竜之介)

2-1-13 JV12/JS08 Volcano Seismology

火山で発生するさまざまなタイプの地震発生メカニズムと火山活動との関連性について研究成果が発表された。火道内での発泡による低周波地震発生についての研究が比較的多かったのが印象的であった。構造性地震に関する講演では、Roman が招待講演でアラスカの Mt. Spurr で 2002~2006 年に発生した群発地震の発生域、発生メカニズム、および、その時空間変化の詳細を明らかにし、そこから考えられるマグマの移動プロセスを物理的な視点で述べた。Shelly による講演では、波形相関を用いて double-difference 法による精密震源決定の結果に基づき、震源の移動速度や空間的広がりを明らかにし、その震源の移動速度増加と低粘性の流体の移動が関係していると報告した。氏はその現象は CO₂ を主とする流体の移動が原因であると結論している。震源の移動速度を詳細に把握した上で、火山活動と議論することは非常に興味深いと感じた。(河野裕希)

2-1-14 GC General Contributions

本セッションでは、火山関連の発表だけでなく、森林火災で生じた一酸化炭素が世界中へ拡散していく様子を 3 次元シミュレーションで再現した研究や、中国での地球潮汐の空間的特徴を明らかにした研究、また津波や気候変動に関したのものなど、地球物理学から岩石学に至る

まで、さまざまな分野の研究発表が同時に行われた。火山関連のものは全体の約 2 割程度であり、InSAR や地震活動からスペイン Teide 火山の火山活動を評価する研究、地下に設置した地震観測網によってロシア Elbrus 火山下の活動域を特定する研究、LiDAR 等により観測した台湾 Tatun 火山での溶岩ドーム噴火に伴う地すべりの研究などがあった。また、イタリア Vico 火山周辺の岩石試料からカルデラ形成期における岩石の化学成分の変遷を推定するという、興味深いものもあった。本セッションの特徴は、異分野の研究者が一堂に会する場が提供されたことにあり、あちらこちらで、さまざまな立場からの質問や議論が活発になされていたのが印象的である。(巴波壮馬)

2-2 ワークショップ報告

2-2-1 VW01 VHub cyberinfrastructure for Volcanology modeling, data sharing, and collaboration

vHub とは、火山の研究や災害軽減の共同作業を行うことを目指しているネット上のプラットフォームである。vHub の多機能さは目を見張るものがある。並列計算機がないと動かせない TITAN2D も、vHub を通じて動かすことができる。アップされている火山学の授業映像や教育用素材などは、教員や専門家にとっても有用なものである。ここで全貌を紹介するのは難しいので、興味がある方には、まずはアカウントを取得して自分で実際に色々と見てみることをおすすめしたい (<http://vhub.org/>)。本セッションでは vHub の機能の紹介や、実用例、CALIPSO など衛星データを利用した火山モニタリング研究の紹介が午前であり、午後は、vHub を実際に参加者が利用する実習、という構成になっていた。いまのところ vHub の知名度は非常に低いが、いずれ tipping point を迎えると考えられる。

このワークショップに参加して、ソフトウェアの使い方などを広く共有しようとする心がけを見習いたいものだと思った。日本国内でも学術セッションと合わせてこの種のワークショップが開かれるようになると、いろいろと盛り上がっていくと思う。(萬年一剛)

2-2-2 VW02 Ground-based and remote sensing of volcanic unrest

冒頭で説明された本 WS の趣旨は、様々な方法によって火山モニタリングを行うことで、火山内部で進行しつつある諸現象を具体的にイメージすること、とされた。その成功例として、三宅島 2000 年噴火における諸研究成果から想像された、マグマ側方貫入と陥没にともなう微動発生および大量脱ガス継続機構に関するイメージ図が紹介され、丁寧に解説された。講演内容は、演者自身が関わった最先端研究というよりも、各観測項目の概略

を広く浅く紹介するものであった。例えば衛星リモートセンシングについては、それぞれ多種の光学センサを搭載した人工衛星群 (A-train と呼ばれる) によって、同一領域を毎日最大 7 回ずつ観測可能なことが紹介された。これによって得られた結果は必ずしも地上観測と合致しないもの (特に SO₂ 放出量)、広域を高い時間分解能で観測することが可能である。大規模噴火発生時には、安全・迅速・的確な状況把握に役立てられている。(寺田暁彦)

2-2-3 VW03 Workshop of the Volcanic Ash Fall Impacts Working Group

この WG では、1. 効果的な降灰警報、2. データ収集・分析に関する取り決め、3. 噴火後に行うべきことのチェックリスト化、4. リスク予測手法、5. 国際的データ共有、のテーマについて意見交換が行われた。今回感じたことは、各国のこれらの諸問題をとりまく事情の違いにより、防災上のニーズもだいぶ異なることであった。たとえば、日本では基本的に火口近傍での降灰被害が問題の中心であるのに対して、欧州諸国ではより遠方での問題が中心である。更に航空路障害については、一番の論点は絶対的な安全確保というよりも、経済的要請によるところが大きい。すなわち、過度の価格競争によって経営基盤の弱体化した航空会社が、視界が十分得られないわずかな火山灰でさえ欠航を迫られ、莫大な損害を被っていると主張している点である。その意味で、欧

州では如何に航路を止めるかではなく、如何に航路を止めずに済むかという方向を模索していることが分かった。その一方で、彼らの目は、これに関連した形で既に火口近傍の噴火メカニズムに向いている。如何に止めないか、という問題には、如何に細粒な火山灰が生産され堆積していくのかといった理解無しには対処できないからであり、そのためには近傍での火山灰生産過程や凝集現象による細粒火山灰の近傍堆積現象の理解が必要だと言うことであった。(嶋野岳人)

3. おわりに

今回の IUGG 第 26 回総会は、2015 年 6 月、7 月にチェコ共和国の首都・プラハで開催される予定である。また、これに先立つ 2013 年 7 月 20 日~24 日には、鹿児島県鹿児島市で IAVCEI 学術総会が開催される。同総会については、2011 年末にセッション提案が締め切られ、2013 年 1 月にアブストラクト提出のメ切りが予定される。また、総会開催の前後には、日本国内外の火山への巡検も複数計画されている。わが国で開催される火山学に関連する国際会議としては、2007 年 11 月に第 5 回火山都市国際会議 (Cities on Volcanoes 5; COV5) が長崎県島原市で開催されて以来、6 年ぶりとなる。日本人火山研究者一丸となって、前回 COV5 の開催で培った経験や反省点を踏まえ、IAVCEI 学術総会の開催成功に協力したい。