

---

 学 会 記 事
 

---

**2015 年度日本火山学会各賞紹介**

日本火山学会賞

第 06 号

林 信太郎 (秋田大学教育文化学部・教授)

受賞対象：キッチン火山実験による火山学の啓発普及活動

選考理由：

キッチン火山実験は、食材など身近な材料を用いた様々な火山現象を再現することにより、知識としては知っていても実感する事の難しい火山現象を紹介する優れたアナログ実験手法である。また、発泡・流動・変形などの多様な過程を間近に観察する事により、火山現象について実感を持って理解することができるため、火山学に係るアウトリーチ活動や火山教育に活用されている。近年では、火山学に係る学会や集会におけるアウトリーチ活動の定番となっている。林信太郎氏は、このキッチン火山実験の開発から実践を通じ、火山学に多大な貢献をしてきた。

林氏は、火山学の普及啓発・教育活動の一環として、わかりやすく印象的な教材としてキッチン火山実験の開発を進め、小中学校の出前授業などでその効果の検証を行いながら改善を行ってきた。その一つのまとめとして、これらの実験と火山噴火についての小中学生向けの解説書である「世界一おいしい火山の本—チョコやココアで噴火実験」(小峰書店)が2006年12月に出版されている。本書は、理科教育者やマスコミの注目を集めるとともに、産経児童出版文化賞ニッポン放送賞を受賞し、また青少年読書感想文の課題図書として指定されるなど、様々な分野で評価されている。近年ではジオパークにおけるガイド活動や教育活動にキッチン火山実験を応用するために全国のジオパークで出前授業やガイド講習会を開催している。また、火山学会の公開講座でもキッチン火山実験による普及活動は定番となり、林氏も講師を5回連続で務めている。これらの活動の成果は各種新聞、雑誌などへの紹介も多くなされている。キッチン火山実験による火山学の啓発普及活動は、火山学に対する広い一般の興味を得るためにも、将来の自然科学者・火山学者の候補を増やす意味でも、火山学の発展に不可欠な活動であり、その活動を推進してきた貢献は大きい。

キッチン火山実験の開発や普及啓発活動は、林信太郎氏の他にも、様々な個人・団体が、時にボランティアとしてその発展を支えてきたものであるが、これら活動全体を評価するためにも、その活動の代表的存在である林

信太郎氏が日本火山学会賞に相応しいと判断する。

日本火山学会賞

第 07 号

高橋栄一 (東京工業大学大学院理工学研究科・教授)

受賞対象：高温高压実験に基づくマグマの起源・地球の進化と火山活動の研究

選考理由：

高橋栄一氏は、全地球規模でのマグマ活動から、個々の火山のマグマ溜まりの進化、元素分配や溶解度などマグマの化学的な性質まで、火山学的に重要な課題について先駆的で世界的な研究成果を多数あげてきた。その具体例として、①世界に先駆けてマントル物質の融解実験を28万気圧にいたる超高压下で実行した。②35億年以上の太古の地球で噴出したコマチアイトマグマがマントル物質の融解により生じることを解明した。③45億年前の原始地球において大規模なマグマオーシャンが形成され、マントル物質そのものがマグマオーシャンの結晶化で生成したことを初めて明らかにした。④ハワイホットスポットなど巨大ブルーム内部では、かつて沈み込んだ海洋地殻がマントル物質と同時に上昇しマグマ生成の主演となることを示した。⑤有珠火山のマグマ溜まりの進化過程を岩石学的に明らかにした。⑥初生的な島弧玄武岩質マグマは従来考えられてきたよりもはるかに多い水を含むことを高温高压実験と天然の噴出物の分析から明らかにした。

これらの研究は、日本において独自に開発された大型マルチアンビルを初めてマントルの融解実験に適用することで、火山活動が、地球の形成時から現在に至るまで地球の進化に主要な役割を担ってきたことを明らかにしたものである。また地球のマントルが、惑星形成理論からその存在が予言されていたマグマオーシャンの固化で生まれた可能性を示したことにより、地球形成過程に対するマグマの重要性に対する世界中の研究者の関心を高めることになった。マグマの含水量に関する一連の実験および天然岩石の研究結果は、現在の火山活動の理解において欠くことのできないものとなっている。以上のように高橋氏は、日本の火山学の発展において一貫して岩石学的な立場から主導的な役割を果たしてきた。

高橋氏は、日本火山学会評議員、21世紀COE拠点リーダー、科研費新学術領域研究代表者など様々な学界活動に尽力し、日本の火山学の発展に貢献するとともに、東京工業大学において長く学生の指導にあたり、現在の日



左から伊藤順一さん、前田裕太さん、林信太郎さん、井口会長、高橋栄一さん、柵山徹也さん、中尾茂さん（幕張メッセ国際会議場で5月26日撮影）

本の火山学会を担う多数の人材を育成した。以上から、高橋栄一氏を日本火山学会賞に相応しいと判断する。

#### 日本火山学会研究奨励賞

第22号

吉村俊平（山形大学理学部地球環境学科・助教）

研究テーマ：火山噴火現象を支配する素過程についての  
実験的・理論的研究

選考理由：

吉村俊平氏は、火山の噴火現象に関わる様々な素過程を対象として主に実験的・理論的な手法に基づいた研究を行い、マグマの開放系脱ガスのメカニズムの解明、マグマの脆性破壊面における焼結メカニズムの解明、マグマとCO<sub>2</sub>流体との相互作用の解明など、多くの研究成果をあげてきた。

マグマの開放系脱ガスの研究では、流紋岩質ガラスの加熱発泡実験を行い、発泡したマグマ中ではマグマの脱水と気泡の溶解が組み合わされた“拡散脱ガス”が進行し、マグマ中に形成される開放的クラック等の周囲では気泡を含まないメルト層が形成されることを見出した。また、そのプロセスを定式化した結果、黒曜石の薄層が拡散脱ガスによって形成されることを明らかにした。マグマの脆性破壊面についての研究では、接触並置した2個の含水流紋岩質ガラスを加熱し、初期境界面の様々な粗度について、焼結過程を温度の関数として定式化した。その結果、焼結時間は火山性地震の周期にほぼ一致することを示し、火山性地震がマグマの破壊・焼結の繰り返して生じているとの仮説を裏付けた。マグマとCO<sub>2</sub>流体との相互作用についての研究では、水熱合成装置を用いてCO<sub>2</sub>流体とメルトの化学的相互作用を再現し、水

に富むメルト中にCO<sub>2</sub>に富む流体が接触すると、メルトが脱水し、流体の体積分率が急上昇する現象を見出した。このことから、CO<sub>2</sub>に富む少量の流体が水に富むマグマ溜りに導入されることで、マグマ密度が劇的に低下し、噴火が引き起こされる可能性を示した。また、マグマ供給系におけるCO<sub>2</sub>流体の輸送モデルを構築し、火山噴出物の分析に基づき火山からのCO<sub>2</sub>放出量を定量化する新しい方法を提案した。

これらの研究は、火山噴火の諸現象の解明における着眼点の獨創性、創意工夫に満ちた実験装置や実験システムの構築、そして天然試料や実験試料に対する卓越した洞察力でもって成し遂げられたものである。同氏の研究成果は、第一級の国際誌に掲載され、また国際学会での講演に何度も招待されるなど、国際的に高い評価を受けている。

このように吉村氏は、実験火山学の分野で先駆的な業績を挙げ、今後もさらなる展開・飛躍が期待される研究者である。以上から、吉村俊平氏を日本火山学会研究奨励賞に相応しいと判断する。

主要な研究業績

- Yoshimura, S., Nakamura, M. (2013) Flux of volcanic CO<sub>2</sub> emission estimated from melt inclusions and fluid transport modelling. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **361**, 497-503.
- Yoshimura, S., Nakamura, M. (2011) Carbon dioxide transport in crustal magmatic systems. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **307**, 470-478.
- Yoshimura, S., Nakamura, M. (2010) Chemically driven growth and resorption of bubbles in a multivolatile magmatic system. *Chem. Geol.*, **276**, 18-28.
- Yoshimura, S., Nakamura, M. (2010) Fracture healing in a magma: An experimental approach and implications for volcanic seismicity and degassing. *J. Geophys. Res.*, **115**, DOI : 10.1029/2009JB000834
- Yoshimura, S., Nakamura, M. (2008) Diffusive dehydration and bubble resorption during open-system degassing of rhyolitic melts. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **178**, 72-80.

#### 日本火山学会研究奨励賞

第23号

柵山徹也（大阪市立大学理学部・大学院理学研究科 准教授）

研究テーマ：背弧～超背弧域火成活動の成因に関する岩石学的・地球化学的研究

選考理由：

柵山徹也氏は、ユーラシア大陸東縁部の背弧・超背弧域に分布するアルカリ玄武岩火山の成因を岩石学的・地

球化学的手法を用いて精力的に行ってきた。近年、地震波トモグラフィ技術の発展により、日本海、朝鮮半島および中国東部下のマントルの地震波速度構造が高分解能で明らかにされ、同地域に噴出する第四紀火山を始めとする比較的若い火山の成因も、沈み込んだプレートおよび上部下部マントル境界に停滞するスタグナントスラブから何かしらの影響を受けているのではないかと考えられるようになってきた。その物質科学的証拠を火山岩から抽出しようとする研究の多くは、放射性同位体元素や微量元素組成のみの限られた手法に偏っており、岩石学的な制約（融解条件や融解過程の推定など）を与える研究例はまだ限られている。同氏は、全岩主成分元素、微量元素、放射性同位体、斑晶鉱物化学組成などの岩石学的・地球化学的情報を網羅的に収集し、そのデータセットを最もよく説明しうるマントル融解・マグマ分化モデルを各研究対象地域で構築した。その結果、いずれの地域においても火山の成因と沈み込んだプレートとは密接に関連していることを現時点で最も的確に証明している。

火成岩岩石学・地球化学的手法がテクトニクスやマントル進化の議論において極めて重要な役割を果たしていることは周知の事実であるが、高度に専門化してきたために、その手法に精通した若手研究者は少なくなっているのが現状である。柵山氏は、地質調査による溶岩層序の確立、K-Ar年代測定、岩石学および地球化学的手法を用いた火山岩成因論の確立まで幅広い研究経験・能力を有し、かつそれらの成果を手際よくまとめ、一流の国際誌に4本の論文を発表している。以上から、柵山徹也氏を日本火山学会研究奨励賞に相応しいと判断する。

#### 主要な研究業績

Sakuyama, T., Nakai, S., Yoshikawa, M., Shibata, T. and Ozawa, K. (2014) Progressive interaction between dry and wet mantle during high temperature diapiric upwelling : constraints from Cenozoic Kita-Matsuura intraplate basalt province, northwestern Kyushu, Japan. *J. Petrol.*, **55**, 1083-1128.

Sakuyama, T., Nagaoka, S., Miyazaki, T., Chang, Q., Takahashi, T., Hirahara, Y., Senda, R., Itaya, T., Kimura, J. and Ozawa, K. (2014) Melting of the Uppermost Metasomatized Asthenosphere Triggered by Fluid Fluxing from Ancient Subducted Sediment : Constraints from the Quaternary Basalt Lavas at Chugaryeong Volcano, Korea. *J. Petrol.*, **55**, 499-528.

Sakuyama, T., Tian, W., Kimura, J., Fukao, Y., Hirahara, Y., Takahashi, T., Senda, R., Chang, Q., Miyazaki, T., Obayashi, M., Kawabata, H. and Tatsumi, Y. (2013)

Melting of dehydrated oceanic crust from the stagnant slab and of the hydrated mantle transition zone : Constraints from Cenozoic alkaline basalts in eastern China. *Chem. Geol.*, **359**, 32-48.

Sakuyama, T., Ozawa, K., Sumino, H. and Nagao, K. (2009) Mantle upwelling with progressive melt extraction constrained by the Kita-Matsuura basalt, the northwestern Kyushu, southwestern Japan. *J. Petrol.*, **50**, 725-779.

#### 日本火山学会研究奨励賞

##### 第24号

前田裕太（名古屋大学大学院環境学研究科地震火山研究センター・助教）

研究テーマ：火山性地震の波形解析に基づく流体移動と噴火過程の研究

#### 選考理由：

前田裕太氏は、火山性地震の波形解析手法の開発や理論の構築という基礎的なアプローチに基づいて、流体の移動と噴火過程の理解に関する研究に取り組んできた。同氏の研究は、広帯域地震計記録を用いた地震学的な解析にとどまらず、他の観測量との関連を定量的に議論するなど、火山学にとって本質的な情報の総合化による噴火モデルの構築に大きく寄与している。

地震計の水平成分には傾斜変化が混入する。特に火山における長周期震動の解析においてはこのような傾斜の影響が無視できないことが知られていた。前田氏は傾斜の影響を受けた地震波形から、並進と傾斜成分を波形インバージョンによって同時に推定する手法を開発した。浅間山で観測された超長周期イベントの広帯域地震波形には明瞭な傾斜の影響が記録されていた。前田氏は自ら開発した手法を用いて、従来の波形インバージョン手法では解析が出来なかったこのイベントのモーメントテンソル解を推定し、それが体積変化を伴うクラックと円筒状震源の組み合わせで表現できることを示した。さらにその体積変化はマグマからのガスの流入によって生じていると解釈した。この解釈はその後の浅間山における地震とガスの並行観測による研究によって裏付けられた。

さらに前田氏は、フィリピンのマヨン火山で発生した水蒸気噴火に伴う広帯域地震波形の解析を行い、この水蒸気噴火が火口浅部の水平クラックの体積変化と下向きのシングルフォースのメカニズムを持つことを推定した。この結果は、地下水の突沸によりクラックの内圧が高められ、クラックの一部が破壊されたことにより水蒸気の噴出が起こったと解釈された。さらに破壊された部分が、鉱物の沈着といった化学的作用によって修復され、

クラックが密閉されることで、水蒸気噴火が繰り返し発生するモデルを提案した。このモデルは地殻変動等の前兆的現象の乏しい水蒸気噴火の特徴を説明している。他にも、フィリピンのタール火山で観測された低周波地震の解析から水蒸気の移動および凝縮過程に基づくクラック振動の励起モデルの構築やクラック振動モデルの振動周波数の解析式の導出等の成果を上げている。以上から、前田裕太氏を日本火山学会研究奨励賞に相応しいと判断する。

受賞対象論文

Maeda, Y., Kumagai, H., Lacson, R., Figueroa II, M. S., Yamashina, T., Ohkura, T. and Baloloy, A. V. (2015) A phreatic explosion model inferred from a very long period seismic event at Mayon volcano, Philippines. *J. Geophys. Res. : Solid Earth*, **120**, 226-242.

Maeda, Y. and Kumagai, H. (2013) An analytical formula for the longitudinal resonance frequencies of a fluid-filled crack. *Geophys. Res. Lett.*, **40**, doi : 10.1002/grl.51002.

Maeda, Y., Kumagai, H., Lacson, R., Figueroa II, M. S. and Yamashina, T. (2013) Source process of long-period seismic events at Taal volcano, Philippines : Vapor transportation and condensation in a shallow hydrothermal fissure. *J. Geophys. Res.*, **118**, doi : 10.1002/jgrb.50205.

Maeda, Y. and Kumagai, H. (2013) Effects of water domains on seismic wavefields : A simulation case study at Taal volcano, Philippines, *Earth Planet. Space*, **65**, 85-96, doi : 10.5047/eps.2012.07.004.

Maeda, Y. and Takeo, M. (2011) Very-long-period pulses at Asama volcano, central Japan, inferred from dense seismic observations. *Geophys. J. Internat.*, **185**, 265-282.

Maeda, Y., Takeo, M. and Ohminato, T. (2011) A waveform inversion including tilt : method and simple tests, *Geophys. J. Internat.*, **184**, 907-918.

日本火山学会論文賞

第 18 号

伊藤順一・星住英夫・川辺禎久

最近 5000 年間の九重火山における水蒸気噴火の発生履歴  
火山, 2014, 59, 241-254

選考理由 :

小規模な噴火により火口周辺の比較的狭い範囲しか影響を及ぼさない水蒸気噴火は、噴出物の分布範囲も狭く、過去の噴火履歴が十分に分かっていないことも多い。

2014 年の御嶽山噴火災害の例でも明らかなように、たとえ小規模とはいえ、火口の近傍に人が立ち入っていれば大きな被害をもたらさう。本論文は、九重火山の山頂近傍の噴出物調査および多数の 14C 年代測定を行い、同火山の過去 5000 年間の噴火史を明らかにした。その結果、約 500 年間隔で発生していた水蒸気噴火 6 層準を確認するとともに、より小規模な噴火に関してはほとんど堆積物が残っていないことなども明らかにした。本研究は、九重火山における防災対策に大きく貢献するだけでなく、水蒸気噴火の噴出物を認定し、噴火時期を特定する上で有効なアプローチを示しており、ほかの火山で発生履歴を調べる上でも大いに参考になる水蒸気噴火履歴研究のスタンダードとなり得るものといえ、火山学的に価値の高いものである。以上により、日本火山学会論文賞として相応しいと判断する。

日本火山学会論文賞

第 19 号

Shigeru Nakao, Yuichi Morita, Hiroshi Yakiwara, Jun Oikawa, Hideki Ueda, Hiroaki Takahashi, Yusaku Ohta, Takeshi Matsushima, and Masato Iguchi

Volume change of the magma reservoir relating to the 2011 Kirishima Shinmoe-dake eruption — Charging, discharging and recharging process inferred from GPS measurements

recharging process inferred from GPS measurements  
*Earth Planets Space*, 2013, 65, 505-515

選考理由 :

GPS などを用いた地殻変動観測により、火山直下のマグマ溜りへの深部からのマグマの供給と、さらに地表への上昇と噴火にともなう移動現象を正しく把握することは、火山噴火予知研究において極めて重要である。本論文は、2011 年の霧島火山新燃岳噴火における地殻変動を、GPS データを用いて解析し、噴火に伴うマグマ溜りの体積変化を明らかにすると共に、マグマ供給の時間変化及びマグマ溜りの位置を明らかにしたものである。地殻変動解析において、広域地殻変動および桜島火山の影響を取り除き、新燃岳マグマの影響のみを抽出し、その結果、マグマは噴火前の 1 年間で蓄積し、噴火最盛期の 6 日間で約 65% が噴出したこと、その後 10 ヶ月間マグマの供給が続いたこと、その間マグマ溜りの位置は、山頂の北西 5 km の地下約 8 km の位置で不変であったことを明らかにした。本研究は、稠密な観測網によるデータを、広域地殻変動や桜島火山の影響を考慮に入れる等慎重に解析した研究であり、極めて優れた研究となっている。以上により、日本火山学会論文賞として相応しいと判断する。