

2018年
4月号

NEWS LETTER



IEVG ニュースレター
Vol.5 No.1

年度当初のご挨拶

2018年4月

研究部門長 桑原 保人

2018年度は産総研第4期中期計画5カ年（2015年～2020年）の4年目になります。当部門では引き続き、1) アジア地域を含めた地震・火山活動に関わる地質情報等の整備、2) 地震・火山活動と災害の誘因となる事象の評価・予測手法の開発、3) 主に放射性廃棄物の地層処分の安全規制に必要とされる長期的な地質変動の評価・予測手法の開発および知見の整備を進め、またそれらの成果の社会への橋渡し、人材育成を進めることで、安全で安心な社会づくりに貢献してまいります。また、2020年から始まる第5期中期計画に向けた準備も開始することになります。

2018年は1月に草津白根山の噴火、3月に霧島山新燃岳の噴火、また4月9日には島根県西部でM6.1の地震の発生もあり、当部門ではそれぞれ緊急調査等の対応を行い、迅速な情報発信に努めてまいりました。これらの災害で起こったことが示すよう

に地震火山活動の予測は困難で、このような状況は一朝一夕には解決できないのが現状です。しかし毎回得られる情報は確実に高度化し、現象の理解は深まっております。これらのデータの着実な蓄積が今後の災害軽減



に役立つものと信じて研究に取り組んでおります。一方、社会全体の変化のスピードは早く、当部門を取り巻く環境の変化も様々あるのも現状です。私たちは、社会からの要請の変化にも的確に対応し、災害の多い日本列島の社会基盤を支えるために役に立つ情報を生産できるような方策を考えながら、これからも研究活動を続けていく所存です。

本年度、部門では6名の新人を迎えることができました。引き続き、皆様のご支援とご協力をお願い申し上げます。

Contents

- 01 2018年度当初のご挨拶 …… 桑原保人
- 02 緊急調査報告 霧島山新燃岳 2018年噴火の緊急調査 …… 森田雅明
- 07 新人研究紹介 噴火に伴う磁硫鉄鉱の酸化分解メカニズム …… 松本恵子
- 12 海外滞在記 UNIVERSITY OF MANCHESTER における在外研究報告（第2回） …… 風早竜之介
- 16 2018年度新人紹介
- 19 外部委員会活動報告 2018年2月～3月

緊急調査報告 霧島山新燃岳 2018年噴火の緊急調査

森田雅明（マグマ活動研究グループ）

1. 噴火の概要と部門の対応

2018年3月1日から5ヶ月ぶりに開始した霧島山新燃岳（図1）の噴火を受けて、当部門では3月3日より現地に調査チームを派遣するとともに、つくばにて噴出物の観察・分析を行いました。

気象庁の火山活動解説資料によれば、3月1日の8時ごろから低周波地震が増加するとともに、火山性微動の継続が開始しました。天候が悪く、山頂の様子は確認できていませんでしたが、11時ごろには宮崎県高千穂市にて降灰が確認され、11:50に気象庁から噴火発生の模様として火山の状況に関する解説情報の発表がありました。火山灰を含んだ灰白色の噴煙が継続的に放出され（灰噴火）、3月2日午後からは噴煙の灰色も濃くなり、見た目も活発となりました。その後も灰噴火は継続し（写真1）、3月6日には火口中央やや東側の火孔から、噴石を飛散させるような爆発が起こるとともに、火口内での溶岩の流出が確認されました。溶岩はゆっくりと火口内を埋めていき、3月9日10:10ごろに火口の北西側から溶岩が火口の外へと流出を開始しました

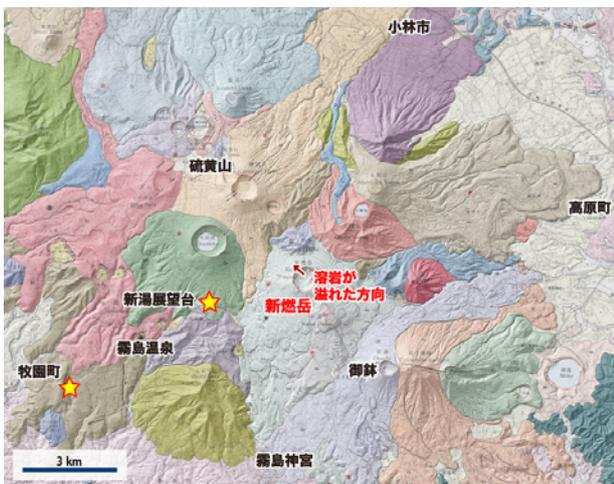


図1 霧島山新燃岳周辺の地質図（井村・小林，2001に地形陰影を重ねて表示）。日本の火山データベース（<https://gbank.gsj.jp/volcano/>）にて公開中。

（写真2, 3）。この溶岩は火口外の斜面を非常にゆっくりと流下し、3月末現在もわずかながら流下を続けています。また、爆発的噴火は断続的に発生して



写真1 灰噴火のようす（3月4日午後）。霧島市牧園町の展望所（図1星印）より撮影。



写真2 流下を開始した溶岩（3月9日11:30ごろ）。溶岩の先端からはブロックが落下しています。霧島市牧園町の展望所（図1星印）より撮影。



写真3 夜間に赤熱する溶岩（3月9日19時ごろ）。霧島市牧園町の展望所（図1星印）より撮影。

おり（写真4）、3月25日には西側火口縁付近に新たに出現した火孔からも爆発が発生し、爆発にともなう小規模な火砕流の発生も確認されています。

3月1日昼のテレビ報道で噴火発生の一報を得た我々は、直後の13:15から関係者による対応会議を行いました。収集した情報をもとに噴火状況を把握し、研究者派遣の必要性の判断や気象庁から提供される火山灰試料の入手ルートの調整など、対応の検討を行いました。この時点で噴火は小規模であったことから、この日は現地入りせず、一旦解散となりました。翌2日の対応会議では、現地やつくばで対応可能な研究者の人員を再度確認し、今後の活動推移次第ですぐに現地へ研究者を派遣できるよう体制を整えました。その夜、噴煙活動が活発化したことを受けて、翌日の早朝より2名が空路で現地入りし、調査を開始しました。現地では、3月15日まで人員を入れ替えながら常に1~3名が滞在し、火山灰の降灰状況の調査・試料採取・噴出物の観察のほかに、3月6日に出現した溶岩の流出・流下状況の観察を行いました。また、3月14日と28日には、セスナ機による上空からの観察と火山ガス観測を行いました。一方、つくばでは、気象庁や現地入りした産総研チームから随時持ち帰られる噴



写真4 3月9日15:58の爆発。噴煙は火口縁上3,200メートルにまで到達しました。新湯展望台（図1星印）より撮影。

出物試料について、顕微鏡下での観察や化学分析を行いました。これらの観察・分析等の調査結果は、火山噴火予知連絡会にレポートとして提出するとともに、産総研地質調査総合センターのウェブサイト（<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/kirishima/2018/index.html>、2018年4月10日確認）でも随時公表しています。

2. 現地調査

降灰状況の調査は、噴出物の総量から噴火の規模を知るため、また噴出物の構成粒子の変化を捉えるために非常に重要です。特に、新燃岳の2011年噴火（及川ほか、2013）の際には、活動推移に合わせて、構成粒子に含まれるマグマ由来の粒子の割合が変化したこと（Suzuki et al., 2013）が知られています。この噴出物の構成粒子の情報は、マグマがどれだけ噴火に関わっているか、マグマがどこまで上がってきているかなど、活動状況の即時的な把握に欠かせません。現地調査では、この情報を噴出物の観察からすぐに得ることができます。

3月3日に現地調査を開始した産総研チームは、先に現地入りしていた防災科学技術研究所・東京大学地震研究所・日本工営などと連絡を取りながら、降灰の分布調査、試料採取などを開始しました（写真5）。降り積もった火山灰が雨で流されてしまうこともありましたが、噴出物量の推定に使える一定面積での火山灰採取を行うとともに、降灰時間を把握できる試料（いつからいつの間に降り積もったものか、それがいつの噴煙に対応するものか）を数多



写真5 火山灰試料採取の様子（3月4日午後、霧島市牧園町）

く採取することができました。また、昨年の噴火の際から新燃岳の東～北東方面に複数設置している、火山灰採取用バケツ(中野ほか, 2017a, 2017b)に入っていた試料の回収も行いました。こうして採取した試料のうち一部は、現地に持ち込んだ実体顕微鏡を用いて観察を行いました(写真6)。また、すべての試料は、現地滞在人員の交代の際につくばへと持ち帰られ、気象庁から提供された試料と合わせて詳細な観察・分析が行われました(後述)。

3月6日には、前述のとおり火口内に溶岩の流出が確認されました。この火口を埋めていった溶岩の流出状況を観察するため、霧島市牧園町高千穂にある展望所(新燃岳の南西約8キロメートル、図1星印)からの定点観察を行いました。3月9日9:30ごろには、新燃岳山頂の雲が切れ、溶岩が北西側火口縁に到達していることを確認しました(写真7)。直後の10:10ごろに、溶岩が火口縁から流下を開始



写真6 現地での噴出物観察(3月3日夜)。超音波洗浄機で火山灰を洗浄後、実体顕微鏡にて観察しているところ。



写真7 火口縁に到達した溶岩(3月9日9:36)。この後、10:10ごろに溶岩が流下を開始しました。霧島市牧園町の展望所(図1星印)より撮影。

したことを確認し、ただちに気象庁鹿児島地方气象台に報告を入れました。溶岩はその後もゆっくりと流下を続けており(写真8)、その流下状況や溶岩の厚さの変化などを定期的に観察しました。

3月14日と28日には、セスナ機による上空からの観察と火山ガス観測を行いました(写真9)。両日とも火山灰の噴出はほとんどなかったため、火口内から溢れて北西側斜面に流下した溶岩や、西側斜面の噴気、小規模な火砕流堆積物などのようすを詳細に観察することができました(写真10)。3月

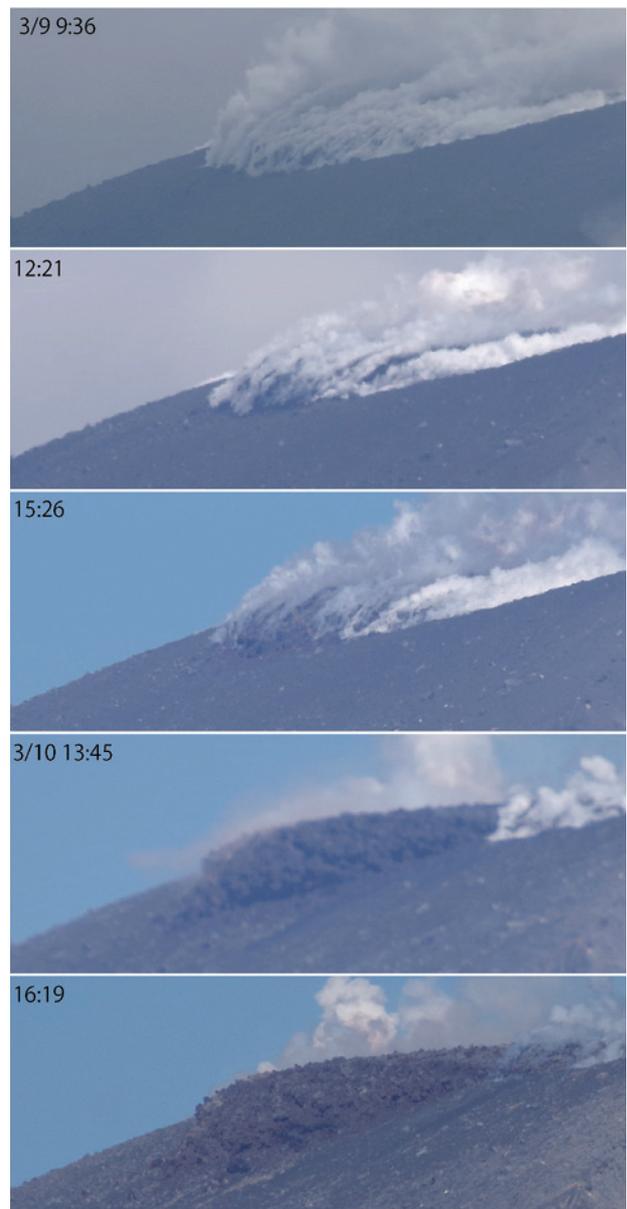


写真8 溶岩の流下のようす(3月9～10日)。霧島市牧園町の展望所(図1星印)より撮影。

28日には、火口の中央部からは青みがかった噴煙が立ち上り、溶岩の周縁部や西側斜面の噴気からは弱い白色噴煙が放出されていました。火山ガス組成のデータも取得することができ、今後詳細な解析を行う予定です。

3. 噴出物の観察・分析

現地調査チームから持ち帰られた噴出物の試料は、気象庁から提供された試料とともに、つくばで詳細な観察・分析が行われました。観察の結果から、3月1日の時点では、火山灰の構成粒子は、既存の山体由来である粒子がほとんどであり、新たに上昇したと考えられるマグマ由来の粒子は見つからなかったのに対し、3月2日には新たなマグマに由

来する新鮮なガラス光沢を持つ黒色粒子（以下、G粒子）が約4割含まれていることがわかりました。そして、3月4日午前の灰噴火に対応する試料には、このG粒子が約2割含まれているうえに、マグマが発泡してできる軽石由来の粒子（以下、P粒子）が見つかりました。これは、新たなマグマがだんだんと上昇してきていることを示しています。3月6日の溶岩流出が開始した後に採取された試料では、P粒子は約1割と増加し、さらに3月7日の午前には、P粒子は約5割含まれるまでになりました（写真11）。これらの粒子の割合の時間変化は、溶岩が流出を開始し、溶岩の供給が続いていたこととよく対応しています。3月9～10日には、G粒子は2～3割、P粒子は確認できるものの極めて少なくなり、溶岩の供給が落ち着いてきたことを示しています。



写真9 セスナ機での火山ガス観測（3月14日）。



写真10 セスナ機から観察した火口のようす（3月14日午後）。新燃岳北西側より撮影。手前の舌のようところが、火口から溢れ出した溶岩です。奥には高千穂峰が見えます。

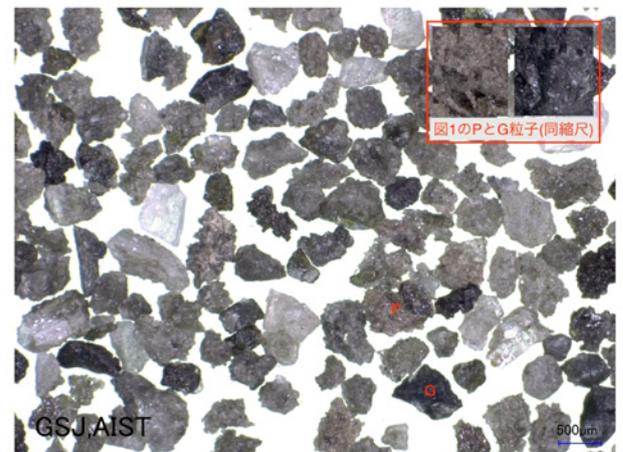


写真11 上)3月6日夜間と、下)3月7日午前の火山灰。P粒子が多くなっているようすが確認できます。

噴出物の構成粒子の観察と並行して、化学分析も行われました。3月6日の灰色軽石試料（写真12）に対して、波長分散型蛍光X線分析装置を用いた全岩化学組成分析を行ったところ、2011年の噴火で採取された灰色軽石とほとんど同じ組成であることがわかりました。これは、今回の噴火のマグマが、2011年の噴火のものと、その組成において極めて類似していることを示しています。

このように、噴火の時間と詳細に対応付けられる試料は、噴火の即時的な理解とともに、研究の面でも貴重です。今後これらの試料は、今回の噴火のプロセスや活動推移の理解のための研究に活用されます。

参考文献

井村隆介・小林哲夫（2001）霧島火山地質図。火山地質図11，地質調査所。

中野 俊・及川輝樹・石塚吉浩・篠原宏志・森田雅明（2017a）2017年10月霧島新燃岳噴火の緊急現地調査。IEVG ニュースレター，4(4)，1-5。 https://unit.aist.go.jp/ievg/katsudo/ievg_news/vol.04/vol.04_no.04.pdf

中野 俊・及川輝樹・石塚吉浩・篠原宏志・森田雅明（2017b）霧島山新燃岳2017年10月の噴火。GSJ地質ニュース，6(11)，351-354。 https://www.gsj.jp/data/gcn/gsj_cn_vol6.no11_p351-354.pdf



写真12 3月6日夜間に採取された灰色軽石。

及川輝樹・筒井正明・田島靖久・芝原暁彦・古川竜太・斎藤元治・池辺伸一郎・佐藤公・小林知勝・下司信夫・西来邦章・東宮昭彦・宮城磯治・中野俊・渡辺真人（2013）霧島火山ーボラ（軽石）が降ってきた！ 新燃岳の噴火とその恵みー（第3回火山巡回展）。地質調査総合センター研究資料集578，産総研地質調査総合センター。 https://www.gsj.jp/data/openfile/no0578/gsj_openfile_578.pdf

Suzuki, Y., Nagai, M., Maeno, F., Yasuda, A., Hokanishi, N., Shimano, T., Ichihara, M., Kaneko, T. and Nakada, S. (2013) Precursory activity and evolution of the 2011 eruption of Shinmoe-dake in Kirishima volcano – insights from ash samples. *Earth Planets Space*, 65, 591–607. doi:10.5047/eps.2013.02.004

松本恵子（大規模噴火研究グループ）

はじめに：噴煙ダイナミクスへの物質科学的アプローチ

火山噴煙は、爆発的な噴火の際に放出される火山灰や軽石といった「火砕物（噴出物）」と「火山ガス」に、地表で「大気」がとりこまれた混合物です。これらの間の熱交換によって物質は状態変化すると同時に、乱流によって取り込まれた大気の熱膨張が噴煙内部の密度を時間的・空間的に変化させるので、噴煙の力学的挙動も複雑になります。つまり、噴煙の挙動（ダイナミクス）と物質変化プロセスは同時に進行する現象であるので、相互に対応付けが可能なはずです。本稿では、噴煙内部での噴出物挙動という、地質学的に極めて短時間の現象を記述するための新しい物質科学的速度計の開発という研究を紹介します。

噴煙ダイナミクス研究は、噴煙運動の力学モデルの構築や、計算機・室内実験によるシミュレーションに基づいた理想的条件下での動的挙動を、現代の機器観測による実測によって検証する方法で行われてきました。しかし、観測例のない噴火では検証しようがなく、特に地質記録（堆積物）としてしか認識されない大規模な噴火ほど困難です。堆積物構造の層序変化から噴煙挙動の変動を間接的に推定できるものの、その変動の素過程である噴煙内部での噴出物のふるまいを記述することはできませんでした。このように、動的な噴煙ダイナミクス研究と、静的な地質記録には、噴出物の時間に応じたふるまいが観測できないという「ギャップ」がありました。この「時間」を地質記録（噴出物）から読み取るのが、物質科学的手法です。

酸化：噴煙内部での噴出物の変化

地表は地下のマグマ環境よりも酸素分圧が桁違いに高いので、地表に放出された火砕物は噴煙内で

大気と混合し、冷却・酸化されます。火砕物はガラス、数種類の鉱物（+気泡）という複数の物質で構成されていて、火砕物の高温時間がある物質の酸化時間より十分長ければ、その物質に酸化の痕跡が残ります。この酸化の度合いを定量化できれば、噴出物-大気の相互作用がいつ、どこで、どの程度発生したのかを制約できる可能性があります。例えば、野外でも観察可能なのが赤色化した噴出物で、定性的に高温が長時間持続したことを示します。しかし、多くの火砕物は赤色化の痕跡が見られません。これは、ガラスの酸化による赤色化時間よりも火砕物の冷却時間の方が早かったことによります。もし、噴煙内での火砕物冷却時間より早く進行する定量的な酸化現象があれば、急速な酸化・冷却過程を計測する物質科学的速度計となる可能性があります。

磁硫鉄鉱：新たな酸化速度計の有力候補

本研究では、硫化鉱物の一種である磁硫鉄鉱（pyrrhotite; Fe_{1-x}S ）の酸化分解反応に着目しました。通常の岩石学的研究は、量比の多いケイ酸塩鉱物に着目した解析が主で、火山岩中の硫化鉱物の記載そのものが多くありません。一方で、冶金学の分野では硫化鉱物-ガス（大気）間の反応実験が行われており、反応機構や速度データが豊富です。このようなデータに基づくと、今回注目する磁硫鉄鉱は、周囲の酸素分圧に応じて、酸化的環境下ではまず磁鉄鉱（magnetite; Fe_3O_4 ）へ、さらにより酸化的な環境で赤鉄鉱（hematite; Fe_2O_3 ）を生成することが期待されるため、鉱物種の違いから酸化環境の違いを定性的に示せるだけでなく、定量的な酸化速度計になる可能性があります。そこで本研究では、このような可能性がありながら記載されてこなかった天然の火砕物中の磁硫鉄鉱に着目し、その酸化分解メ

カニズムを、既存の酸化実験結果と比較することによって明らかにし、噴煙内への大気を取り込みを反映する指標化を目指しました。

桜島大正軽石に含まれる磁硫鉄鉱, 磁鉄鉱, 赤鉄鉱

対象にした火砕物（軽石）は、「桜島大正噴火（1914-1915年）」のもので、大正噴火の軽石には、斑晶として、安山岩質火山岩によくみられるケイ酸塩鉱物（斜長石, 斜方輝石, 単斜輝石）と酸化鉱物（磁鉄鉱; Fe_3O_4 - Fe_2TiO_4 固溶体）のほかに、直径 10–150 μm の磁硫鉄鉱が含まれていました。この噴出物に磁硫鉄鉱が含まれているということ自体、ほとんど認知されていませんでした。さらに一部の磁硫鉄鉱は、部分的に多孔質な酸化鉱物に置換されていました [図 1]。この多孔質な酸化鉱物を反射顕微鏡で観察すると、反射率の異なる二種類の酸化鉱物から構成されていることが分かりました。

これらについてラマン分光分析を行うと、反射率の低い部分は磁鉄鉱, 高い部分は赤鉄鉱であると同等できました。酸化鉱物のうち赤鉄鉱は、通常のマグマより高い酸素分圧, 例えば地表の酸素分圧で安定である一方で、磁硫鉄鉱はその酸素分圧では安定領域外なので、マグマ温度では分解すると考えられます (Matsumoto and Nakamura, 2012), このことから、赤鉄鉱の存在は、地表のような高い酸素分圧の環境下で酸化したことを示しています。

磁鉄鉱の特性を利用した形成時間の制約

通常、マグマ中で晶出する磁鉄鉱は、大正軽石の斑晶である磁鉄鉱に見られるように、チタン (Ti) を固溶体元素として含有します [図 2]。しかも、このチタンの固溶量は、磁鉄鉱が晶出する温度と酸素分圧に応じて変動します。この変動の原因は、磁鉄鉱固溶体 Fe_3O_4 - Fe_2TiO_4 中の $2Fe^{3+}$ と $Fe^{2+}Ti^{4+}$ ペ

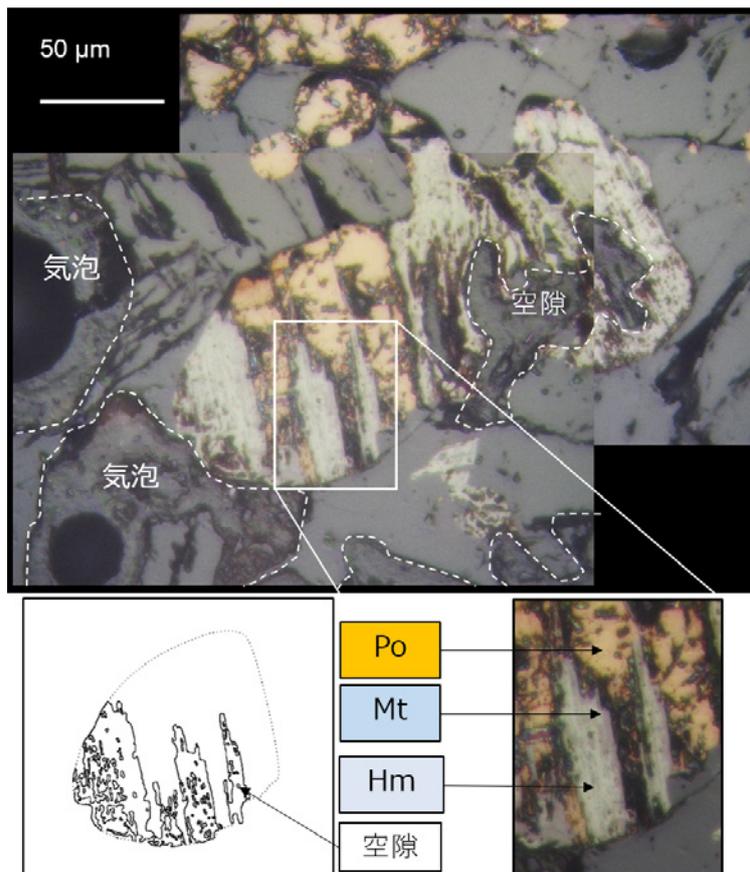


図 1 桜島大正軽石に含まれる磁硫鉄鉱の反射顕微鏡画像。磁硫鉄鉱はその一部が多孔質な磁鉄鉱・赤鉄鉱の混合物に置換されている。点線で囲われた気泡・空隙以外の部分は斑晶と石基。Po：磁硫鉄鉱 ($Fe_{1-x}S$)、Mt：磁鉄鉱 (Fe_3O_4)、Hm：赤鉄鉱 (Fe_2O_3)。

アの相互拡散です。加えて磁鉄鉱は、マグマ温度(約 800–1000°C) ではその拡散速度が他のケイ酸塩鉱物を構成する原子の拡散ペアよりもけた違いに速いという特徴があります。それにもかかわらず、面白いことに、磁硫鉄鉱が酸化して形成されたと考えられる多孔質な磁鉄鉱・赤鉄鉱(図2の黄色の点線内)には、チタンが含有されていませんでした。高温下では隣接するチタンを含む磁鉄鉱斑晶やメルトからチタンがこの磁鉄鉱に拡散するはずですが、境界付近にもチタンは検出されませんでした。X線マッピングの空間分解能は2 μm であるため、この多孔質な酸化鉱物(のうちの磁鉄鉱の部分)のチタンの拡散距離は2 μm 未満です。チタンがこの距離を拡散するのにかかる時間は、桜島大正噴火のマグマ温度(950–1050°C)を仮定すると約4時間です(Matsumoto and Nakamura, 2012)。すなわち、

この多孔質な磁鉄鉱は形成してから長くても4時間未満で、冷却によって拡散が停止したことを示しています。

以上のような、磁硫鉄鉱の一部を置換していた磁鉄鉱から制約した時間と赤鉄鉱の安定領域の制約から、「磁硫鉄鉱が地表付近で大気によって酸化され、磁鉄鉱と赤鉄鉱を短時間で生成した」と推定しました(Matsumoto and Nakamura, 2017)。しかし、このチタンの拡散から推定した「短時間」は最大値しか与えていません。つまり、より短い時間刻みの指標が必要です。

より短時間の定量的な速度計の構築に向けて

ここで微細組織の詳細な観察から、軽石では、同一粒子内に磁硫鉄鉱と酸化分解生成物である磁鉄鉱・赤鉄鉱の合計3種類の鉱物が存在し、かつ磁

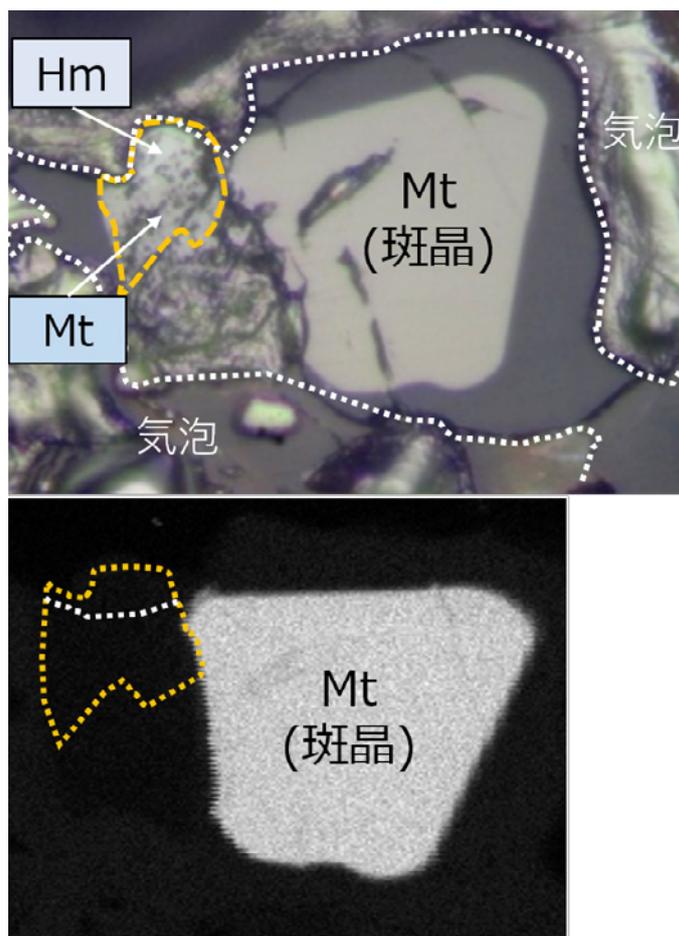


図2 斑晶磁鉄鉱と磁硫鉄鉱の酸化で生成した磁鉄鉱・赤鉄鉱の反射顕微鏡画像(上)とチタンのX線マッピング像(下)。黄色い点線部分は磁硫鉄鉱の酸化で生成した磁鉄鉱・赤鉄鉱の領域。斑晶磁鉄鉱にはチタンが検出されているのに対し、多孔質な磁鉄鉱にはそれが見られない。Mt：磁鉄鉱，Hm：赤鉄鉱。

硫鉄鉱と赤鉄鉱は接しておらず必ず磁鉄鉱が間に存在していることがわかりました [図 1]. これは、磁硫鉄鉱と赤鉄鉱が熱力学的には平衡共存できないことと整合的です. すなわち、マグマ中で安定であった磁硫鉄鉱が、磁鉄鉱の生成を経由して、地表の酸素分圧で安定である赤鉄鉱へと酸化されている「途中」であることを示します. このことから、もしこの複雑な組織を呈する磁硫鉄鉱の酸化機構がわかれば、先行研究の実験で得られた酸化速度を適用することで、時間を見積もる定量的な指標となる可能性が示されました. 冶金学の実験値を適用するためには、実験の温度・ガス雰囲気・圧力（酸素分圧）などの条件が噴火で想定されるものである必要があります. 加えて、酸化の速度は、同じ化学反応式であっても律速過程によって桁違いに異なることに注意が必要です. 実験の場合は出発物質の形状や粒径、ガス流の有無によって、かたや緻密な酸化被膜、かたや多孔質な酸化層という、見た目でも全く異なる組織が形成されます. そのため酸化速度を制約するためには、天然噴出物の組織形状の観察から逆に、反応の律速過程を推定し、適切な実験値を選定する必要がありました.

磁硫鉄鉱の酸化機構の推定

桜島大正大噴火軽石に含まれる磁硫鉄鉱の酸化組織は、(1) 多孔質、(2) 生成開始点が軽石内部の気泡と接している部分、(3) 磁硫鉄鉱の結晶構造に

沿った直線状の構造を持つ、という特徴がありました [図 1]. これらの特徴は、磁硫鉄鉱の微粒子を大気中で高温加熱した実験と共通しています. 複数の異なる条件で行われた先行研究で明らかにされた磁硫鉄鉱の酸化機構から、桜島の軽石で見られた組織の形成プロセスを次のように推定しました [図 3].

磁硫鉄鉱 (Fe_{1-x}S) が、軽石内部の気泡に露出すると、軽石外部から気泡を通路として大気が流入し、高温・高酸化環境にさらされます [図 3 (a)]. すると、磁硫鉄鉱は酸素分子 (O_2) と結合し、磁鉄鉱 (Fe_3O_4) を生成すると同時に気体の SO_2 を放出するため、多孔質になります [図 3 (b)]. 大気 (気体) 中だとその空隙が外部との通路となって、反応界面への気体の酸素分子の供給と SO_2 除去が瞬時に行われるため、磁鉄鉱の成長速度は界面での反応律速になると考えられます. 空隙が磁硫鉄鉱の結晶面に沿って形成する性質があるために、空隙と磁鉄鉱の生成フロントが結晶構造に起因した直線状の構造となります [図 3 (c)]. 一方で、大気中では磁鉄鉱 (Fe_3O_4) は生成した後に、さらに酸素分子 (O_2) と結合し、赤鉄鉱 (Fe_2O_3) に酸化されていきます. この反応では空隙を形成しないため、赤鉄鉱は緻密な層 (レイヤー) 組織を形成します [図 3 (c)]. この場合、赤鉄鉱レイヤーを成長させるための酸素 (O) (もしくは磁鉄鉱中の Fe) の輸送は、緻密な赤鉄鉱レイヤー中の拡散が律速するため、先に推定し

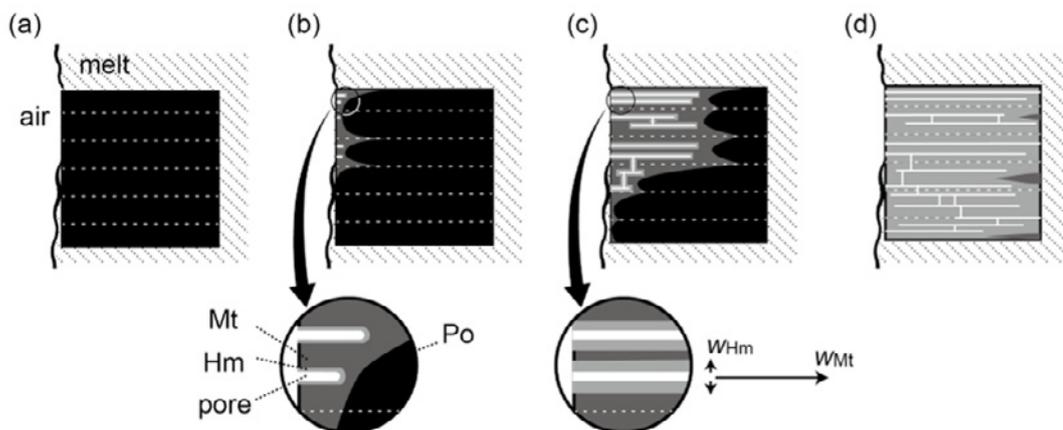


図3 軽石に含まれる磁硫鉄鉱の酸化機構の模式図. 詳細は本文を参照. Po:磁硫鉄鉱, Mt:磁鉄鉱, Hm:赤鉄鉱, pore:空隙, W_{Mt} :形成した磁鉄鉱幅, W_{Hm} :形成した赤鉄鉱幅.

た磁鉄鉱の成長よりも赤鉄鉱の方が遅く進行する
と考えられます。このような推定は、「磁硫鉄鉱と
赤鉄鉱は接しておらず必ず磁鉄鉱が間に存在して
いる」、つまり、赤鉄鉱の成長が磁鉄鉱のそれに追
いついていないという観察結果と整合的です。もし
酸化がこのまま持続すれば、最終的には多孔質な赤
鉄鉱からなる粒子となります [図 3(d)]。

酸化にかかる時間の制約

以上のような、磁鉄鉱・赤鉄鉱の二種類の成長
機構に基づき成長時間を推定します。このような、
磁硫鉄鉱から磁鉄鉱・赤鉄鉱を酸化生成するよう
な実験は数多く行われているものの、先に述べたよ
うに、適用できる速度データは適切な条件下かつ同
一の反応律速過程のものに限られます。これらの成
長機構のうち、磁鉄鉱では適用可能なものがなかつ
た一方で、赤鉄鉱では拡散律速での成長速度データ
が存在しました。まず、直径約 2 cm の桜島大正軽
石の表面付近に位置する磁硫鉄鉱粒子の酸化で生
成した赤鉄鉱の層厚 (W_{hm} : 図 3 (c)) を測定すると、
0.86–1.22 μm でした。また、直径 2 cm、初期温度
1000°C の軽石の熱伝導冷却を計算し、その冷却中
に成長しうる赤鉄鉱の層厚を計算すると、600°C ま
での冷却時間が 10 秒未満である軽石の最表面では
0.05 μm に満たず、約 40 秒である軽石の中心であ
っても 0.35 μm にしかありませんでした (Matsumoto
and Nakamura, 2017)。赤鉄鉱層厚は実測値の方が計
算値より厚かったことから、適用した実験値が正し
ければ、軽石は大気と混合後でも自然冷却よりも長
い時間高温が維持されていた、すなわち、赤鉄鉱の
厚さから噴煙内部で高温状態が長時間維持されて
いたことがわかります。このことから、赤鉄鉱層の
厚さが、噴煙内部での急速な冷却過程の新しい指標
になると結論付けました。

最後に

天然の岩石中の鉱物 (磁硫鉄鉱・磁鉄鉱・赤鉄鉱)
組織の解釈に、独立に発展してきた冶金学の実験
データを取り入れて、噴煙ダイナミクスというマク
ロで動的な現象を制約するというアプローチには、
仮定の慎重な選択が必要です。最終形態しか示して
いない鉱物組織から、逆にそこに至るプロセスを見
つけ出す過程は骨の折れる作業ではあるものの、そ
こが探偵のようで醍醐味でもあります。詰めるべき
作業はまだありますが、今後も、「噴出物から噴火
を見る」観察眼を養っていきたいと思います。なお、
本稿は Matsumoto and Nakamura (2017) に基づいて
執筆しています。

引用文献

- Matsumoto, K. and Nakamura, M. (2012) Syn-eruptive
desulfidation of pyrrhotite in the pumice of the
Sakurajima 1914-15 eruption: Implication for
potential magma ascent rate meter. *Journal of
Mineralogical and Petrological Sciences*, 107, No.5,
206–211.
- Matsumoto, K. and Nakamura, M. (2017) Syn-eruptive
breakdown of pyrrhotite: a record of magma
fragmentation, air entrainment, and oxidation.
Contributions to Mineralogy and Petrology, 172:83.

海外滞在記

University of Manchester における在外研究報告（2）

風早竜之介（マグマ活動研究グループ）

1. 序文

2017年11月より、11ヶ月の予定でイギリスのマンチェスター大学（University of Manchester, 以下 UoM）に滞在し、在外研究を行っています。本報告では2018年1月から4月初旬にかけての様子について紹介したいと思います。

2. 中米火山での観測

2018年1月7日から23日までマンチェスター大学の PhD 学生プロジェクトの一環として実施しているニカラグアのマサヤ火山での観測調査に同行しました。マサヤ火山は玄武岩質の火山で、活発な火山ガス放出活動が続いています。Deep Earth Carbon Degassing (DECADE) というプロジェクトによって火山ガス放出活動がモニタリングされており、火山ガス観測研究が進んでいる火山でもあります (Aiuppa et al., 2018)。受入研究者である Mike の研究室の学生二人 (Benjamin と Matthew) が火山ガス観測研究を行っているため、彼らとの合同比較観測を行うというのが目的の一つでした。フィールドでは大きく分けて2種類の観測をしました。一つは火山ガス放出量測定で、紫外分光法を用いたリモートセンシングによって火山噴煙中の二酸化硫黄 (SO₂) の量を定量し、火山ガス放出量を測定するというものです。もう一つは火山ガス組成測定で、産総研が開発した、センサーを用いた Multi-GAS (Shinohara, 2005) を用いた火山噴煙の測定と、マンチェスター大学での赤外分光を用いたリモートセンシングによる火山噴煙測定 (FTIR; 写真1; Burton et al., 2007) を実施しました。また、現地機関 (INETER; Martha IBARRA) が Multi-GAS を用いた火山噴煙測定を実施し、両者の値を比較しました (写真2)。

火山ガス放出量測定では、紫外分光計を車に搭載して噴煙の下を通過する事によって噴煙をスキャンするトラバース法及びバンドパスフィルターを用いて噴煙中 SO₂ 量を可視化する SO₂ カメラを用いました。トラバース法に関してはマンチェスター大学の学生と私の結果は概ね一致しましたが、SO₂ カメラに関してはマンチェスター大学の学生の値



写真1 ニカラグア、マサヤ火山における火山ガス観測。展望台から FTIR による火山ガス組成観測を試みているところ。中央の三脚の上の白い箱が FTIR で、付属の望遠鏡を右下にある火口湖に向けている。写真右上に写っている白い煙は火口湖から放出された噴煙である。



写真2 ニカラグア、マサヤ火山の火口縁に立つ INETER の Martha IBARRA 氏と、INETER の Multi-GAS。

が私の値よりも大幅に低いという結果になりました。その後の確認で、学生の解析に問題がある事が分かり、現在再解析をお願いしているところです。火山ガス組成測定では、Multi-GAS と FTIR という異なる手法における同時比較観測を実施しました。FTIR は 3 月 29 日現在ではまだ学生の方で解析途中なのですが、速報値としては両者の結果は整合的でした。

今回の観測は元々がマンチェスター大学学生のプロジェクトという事で、学生の方で結果を論文にまとめるべく頑張ってもらっているところです。(論文投稿予定のため、観測結果の詳細は割愛します。) 私は共著者として、また、学生指導という形で貢献しています。こうした直接的な学生の指導というのは産総研では中々ない機会ですので、精一杯頑張っていきたいと考えています。こちらの学生は自分の知っている事についてまず主張しようとする傾向があります。ただ、専門的な知識や概念について知っていたり、論文を読んでいたりしても、中身をきちんと理解していない場合が非常に多いので、その部分は留意して指導に当たりたいと考えています。

3. イタリア及びイギリス研究機関への訪問

中米での観測終了後、今度はすぐにイタリアへ飛び、イタリア地球物理・火山研究所 (INGV) のパレルモ支所を訪問しました。訪問の目的は中米での観測に用いた Multi-GAS の実験室における校正とセミナーでの研究発表です。当初は装置の校正を全てマンチェスター大学にて行おうとしていたのですが、校正に必要なガスボンベの安全管理等、大学側での手続が非常に多く、私が去った後の手続も煩雑なため、今回のような 1 年未満の短期滞在では研究環境を 0 から整備するのは効率的ではないという結論になりました。イタリアの研究グループは産総研と同時期から Multi-GAS 研究を進めており、パレルモ INGV では装置校正に必要な実験室及び

テクニシャンが揃っています (写真 3, 4)。パレルモ INGV の Multi-GAS の校正方法は産総研の方法と概ね同じでしたが、異なる点としてガスボンベから校正に必要な混合ガスを任意の濃度でその場で作る事が出来るという点が挙げられます。また、彼らのフィールドであるイタリア火山では高濃度のガスを比較的簡単に測定する事が出来るためか、校正も高濃度ガスを測定する事を前提にした手法になっているという印象を受けました。

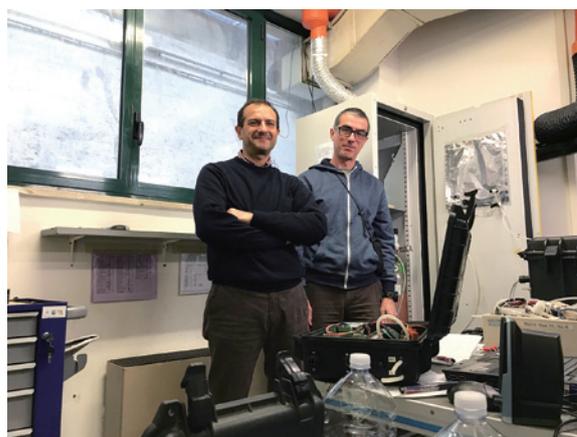


写真 3 パレルモ INGV の実験室風景。校正実験とセミナー講演を快諾、手配して下さった Marco LIUZZO 氏 (左) とその同僚の方。



写真 4 パレルモ INGV における Multi-GAS の校正風景。ガスボンベから装置校正に用いる混合ガスを生成しているところ。作業しているのは実験室で Multi-GAS の管理をしている Vincenzo FANCOFONTE 氏 (手前) とその同僚の方。

パレルモ INGV ではセミナーも行いました（写真 5）。それまで英語ネイティブのイギリス人相手が多かったせいか、非ネイティブに対する英語発表は逆に新鮮で、普通の国際学会での口頭発表に近い感覚でイギリス人を相手にするよりも気軽に発表する事が出来ました。逆説的に言えば、特にイギリスにおいて自分の中で自分がネイティブではないという事に劣等感があり、ネイティブにも通じる話し方をしなければならない、という気負いが強かったのかも知れません。発表自体は非常に盛況で、質問が多く、セミナー後も色々な方と研究について話す機会に恵まれました。

2月の半ばには今度はケンブリッジ大学のセミナーにて講演をする機会を頂きました。これは、1月にあったイギリスの学会（VMSG）で数年ぶりに再会したケンブリッジ大学の Brendan McCORMICK 氏が是非と声をかけてくださり、尽力して下さったお陰です。ケンブリッジ大学はマンチェスター大学とは全く雰囲気が異なり、職員は授業と会議で慌ただしくしており、学生も夜 10 時過ぎまで大学に残って仕事をしている様子が散見されました。セミナーも昼休みの時間にご飯を食べながらする慣習があるらしく、発表自体は上々だったのですが、聴いて下さった方も「会議や授業があるため」と途中退席される方もいました。そんな中、ポスドクの Clare DONALDSON 氏や今回の講演を企画してくださっ

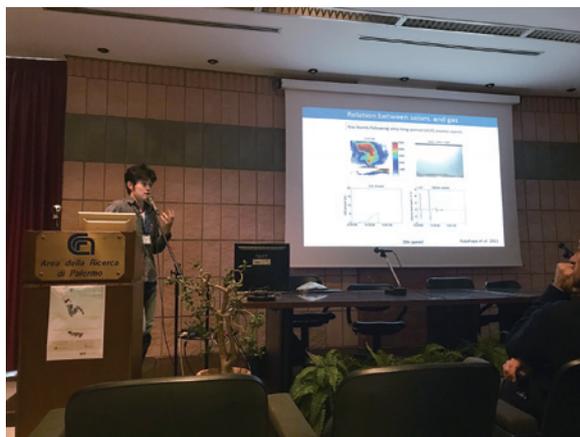


写真 5 パレルモ INGV におけるセミナー講演の様子。

た Brendan McCORMICK 氏と互いの研究内容について議論する場を設けていただく事が出来ました（写真 6）。また、火山ガス研究上非常に重要なマグマ脱ガスモデルである浸透流モデル（Edmonds et al., 2003）を提唱した Marie EDMONDS 氏や南極のエレバス火山を始め、世界中の火山で観測研究を行っている Clive OPPENHEIMER 氏と火山ガス研究についての議論をする事が叶いました。小一時間という決して長い議論ではなかったのですが、それぞれフィールドとしている火山が異なり、見ている現象や観測されるデータも違うため、火山一般に関する考え方も違うのだ、という事を改めて認識しました。議論の中で、特にマグマ脱ガスモデルに関しては総説を執筆するのが良いのではないか、という意見を頂きました。これについては時間を作って前向きに取り組んでいきたいと思っています。

4. 日常生活と英語その後

ケンブリッジ大学でのセミナーが終わってからは、マンチェスター大学で授業の手伝い等をしながら慌ただしく毎日を過ごしています。中米での観測を通じて、直接学生を指導する機会も増えました。こうした学生との触れ合いを通じて、研究の中で自分にとって当たり前だった物が実はそうではないのだと気がつかされる事も多く、自分にとっても良い経験になっています。



写真 6 ケンブリッジ大学の研究室の様子。アイスランドの火山研究をしている Clare DONALDSON 氏（左）、その同僚の方、今回の訪問・セミナーを手配して下さった Brendan McCORMICK 氏（右）。

英語についても、渡英直後はマンチェスターのアクセントに非常に戸惑っていましたが、最近になってそれが自分の英語能力の欠如だけのせいではないのだと思い直しています。ケンブリッジやロンドンでは何をすることも英会話で特に困った事はありませんでした。ハンガリーの留学生や同僚の話によると、マンチェスターは北部訛りと南部訛りの両方の人が多く住んでいて、イギリスの中でも有数の訛りのバリエーションが非常に多彩な街らしいです。数ヶ月マンチェスターで過ごしてみて、自分の英語能力が向上した自覚は全くないのですが、この前アメリカのドラマを久しぶりに見てみたところ、むしろアメリカ英語が前以上に聞き取れなくなっていて吃驚しました。それは英会話能力云々というよりも、単純に自分が気がつかないうちにイギリスのマンチェスターでの英語アクセントに慣れ始めてきた、というだけの事なのだと思います。

5. 結文

イギリスでの在外研究も気がつけばもう半分が過ぎました。観測に同行したり、色々な場所で講演させていただいたり、と客観的には充実した日々ではありますが、正直出張の他はやはり仕事場と家を往復しているばかりで、未だにマンチェスターの街のことすらよく知らない自分がいます。4月以降はEGUに参加する以外は5月にオックスフォード大学にて講演をさせていただくことになっています。EGUが終わった後には、仕事だけではなく、プライベートでも生活の質をもう少しあげる努力をしたいと考えています。

引用文献

- Aluppa, A., de Moor, JM, Arellano, S., Coppola, D., Francofonte, V., Galle, B., Giudice, G., Liuzzo, M., Mendoza, E., Saballos, A., Tamburello, G., Battaglia, A., Bitetto, M., Gurrieri, S., Laiolos, M., Mastrolia, A., and Moretti, R. (2018), Tracking formation of a lava lake from ground and space: Masaya volcano (Nicaragua), 2014-2017, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 19, 2, 496-515.
- Burton, M., Allard, P., Mure, F. and Spina, L. A. (2007) Magmatic gas composition reveals the source depth of slug driven strombolian explosive activity. *Science*, 317, 227-230.
- Edmonds, M., Oppenheimer, C., Pyle, D.M., Herd, R. A. and Thompson, G. (2003a) SO₂ emissions from Soufriere Hills Volcano and their relationship to conduit permeability, hydrothermal interaction and degassing regime. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 124, 23-43.
- Shinohara, H. (2005) A new technique to estimate volcanic gas composition: Plume measurements with a portable multi-sensor system. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 143, 319-333.

2018年度 新人紹介

地震テクトニクス研究グループ

Verberne Antonie Berend

My name is Berend Antonie Verberne, more conveniently referred to as “Bart” (pronounce “バルト”). I am from the Netherlands, and I obtained my M.Sc. and Doctoral degrees from Utrecht University.



My studies focussed on Earth Materials and Crust/Lithosphere Systems, and I conducted my PhD research at the High Pressure and -Temperature (HPT) laboratory under supervision of Prof. Dr. Chris Spiers. After my Ph.D. diploma I continued for 3 years at the HPT lab, as a post-doc, focussing on the microphysical processes controlling production-induced compaction of a gas reservoir in the North Netherlands.

My research experience includes fieldwork, simulation of earth-processes in lab experiments, and microstructural investigation. I follow a material science-based approach for studying the physical mechanisms controlling deformation of the lithosphere, specifically those pertaining to earthquake rupture nucleation and propagation. I have published on shear deformation of simulated calcite fault rocks, under conditions spanning the brittle-ductile transition including the seismogenic zone, reporting on the microstructure of sheared samples, observed across scales using a range of (microscopic) observation techniques such as SEM and TEM. At AIST, my ambition is to combine field-, lab-, and microstructural work, aiming to identify the rheological transitions controlling crustal fault stability transitions. Using this insight we may construct microphysically-based models forecasting unstable rupture events.

どうぞよろしくおねがいします。

地震地下水研究グループ

木下千裕

2018年4月より、活断層・火山研究部門、地震地下水研究グループに配属となりました、木下千裕と申します。この3月に京都大学で学位を取得しました。学部は広島大学で回転式高速摩擦試験機を



用いてかんらん石の摩擦挙動について研究を行い、修士課程で京都大学防災研究所に移り、陸上ボアホールを用いた地震に伴う地下水変化について研究を行ってきました。ボアホール観測の中でも私は水圧記録に着目し、地球潮汐に対する水圧変化から岩盤の物性（水理拡散率や圧縮率）の時間変化を推定する試みを行ってきました。比較的大きな地震時にはこれら岩石物性は顕著に変化し、その後の回復過程もはっきり見ることができます。修士の頃から、地震地下水グループとは共同研究を行い、ボアホール観測に関する基礎をたくさん教えていただきました。そして今そのグループに研究員として加わることができることを大変嬉しく思います。水圧記録以外にも産総研のボアホール観測はひずみ計や地震計等貴重なデータたくさんありますので、それらデータを十分に使い南海トラフ巨大地震予測に貢献できる研究を行いたいと思います。

私はイノベーションスクール生として採用していただいておりますので、そちらの活動が優先となりますが、自分が将来どんなポジションに就き、何がしたいのか考えながら、この1年を有意義に過ごしていきたいと思っています。温かく迎えて下さった皆様のお陰で、楽しく毎日を過ごすことができます。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

火山活動研究グループ

南 裕介

地質調査総合センター活断層・火山研究部門火山活動研究グループの南 裕介です。2017年3月に秋田大学・大学院にて博士号を取得し、今年度より火山活動研究グループに配属されました。



これまではラハール堆積物の地形的、堆積学的特徴とその相関について、鳥海火山北麓の火山麓扇状地を対象に研究を行いました。この火山麓扇状地は山体に近い部分では時に傾斜量が大きく、地形面はローブ状の盛り上がりが多く確認できます。この特徴は下流に行くに従って、平坦で傾斜のない平野に変化します。この二つの地域で地質調査と掘削調査を行うと、上流の急傾斜地域では土石流の堆積物が、下流側の平坦な地域では洪水流の堆積物が分布していることが確認できます。このように地形的特徴と堆積学的特徴とを関連していることから、ラハールの分布や運搬・堆積様式の変化を地形的特徴に基づいて議論することが可能になりました。また平野ではラハール中に古土壌が狭在しやすいため年代試料が得られやすいこと、浸食の激しい山頂部では確認できない火山噴出物がラハールとして保存される場合があること、といった遠方相ならではの特徴も確認することができました。博士課程在籍時には御岳山の2014年噴火の噴出物を対象に、水蒸気噴火噴出物の鉱物学的特徴を明らかにしました。この結果を斑岩銅鉱床における変質作用と対比することにより噴出物の起源深度を明らかにしました。

今後は火山内部の熱水変質作用とラハールを含めた火山活動との関係について研究を行っていきたいと考えています。小規模な水蒸気噴火は山頂付近に堆積物が残りにくいのが問題とされていますが、ラハール堆積物のような再堆積物をうまく使うことにより、小規模噴火の堆積物を検出し、その説明が行えれば、と考えております。浅学菲才の身ではございますが、これから日々精進して参ります。皆様にとぞご指導ご鞭撻のほど、よろしく願いいたします。

マグマ活動研究グループ

関 香織

マグマ活動研究グループに修士型研究職として採用されました関香織です。東京工業大学地球惑星科学系の博士課程3年にも在籍中で、今年度は、大学に籍を置いたまま学位取得を目指します。



水蒸気爆発は国内外で数多く発生しており、2018年の草津白根山の本白根山や、2015年の箱根大涌谷の水蒸気爆発は記憶に新しいと思います。水蒸気爆発は、火山体浅部に発達している熱水系で発生していると考えられていますが、そのメカニズムは未だにわかっていません。そこで私は、4万年前以降繰り返し発生した水蒸気爆発により形成し、現在も噴気・温泉活動を行っている立山地獄谷で、構造調査や温泉水・火山ガスの化学分析を行ってきました。3次元比抵抗構造の結果から、地獄谷の地表付近に熱水の上昇を妨げる、粘土で構成される層が広がっていることを発見し、このような構造が水蒸気爆発の発生のキーとなるのではないかと考えています。修士以降は、地球物理に加えて、温泉水・火山ガスの分析を行い、熱水系の温度や圧力の制約をしました。温泉水の化学・同位体比組成から、熱水系の温度・圧力変化を読み解き、水蒸気爆発に至るまでの条件を議論しています。最近では、2015年に水蒸気爆発が発生した箱根大涌谷で比抵抗構造調査を行い、立山地獄谷と似た構造を見つけました。実際に噴火が発生した箱根大涌谷と、立山地獄谷の構造を比較し、違いや類似点を明らかにして、水蒸気爆発のメカニズム解明に繋がるような研究をしていきたいです。

産総研でも熱水系をテーマに研究を行なう予定ですが、分野に拘ることなく知識を吸収し、様々な視点で物事を見られるように、新しいことにも挑戦していきたいです。また、研究者としても、世間に目を向け、世界がどのような動向にあるのか、自分に何ができるのか、しっかり考えていけるよう、頑張りたいと思います。

地質変動研究グループ

前田純侖

今年度より産総研特別研究員として、地質変動研究グループに配属となりました、前田純侖と申します。

私はこれまでの研究において、内陸浅部で発生する、人が揺れを感じないほど小さな規模の地震の発生様式を詳細に調べることで、その発生様式は広域の応力場から予想されるものとは異なる、多様な破壊様式を持つことを明らかにしました。この多様性は、地震発生帯における地質学的構造と深い関係性があると考えられ、この多様性をさらに詳しく研究することによって内陸浅部の地震活動と地質学的構造との関係の深い理解に繋がると考えられます。

これまで、地震活動とその周辺の地質学的構造の関係性についての研究は、さほど進められてきませんでした。これは地質学者と地震学者の専門領域にずれがあり、両専門分野をまたがる広い知識が求められることが大きな理由です。しかし、減災に貢献する研究を行うためには、両学問の境界分野である研究を進めることが重要であると考えます。両学問の歩み寄りを促進できるような研究ができれば、将来的に地震災害を軽減することに繋がると考えております。私は、学部時代に地質学を専攻し、大学院では微小地震の分布や断層タイプから、内陸浅部の不均質構造が地震発生に与える影響の理解を試みる、という地震学的な研究を行ってきました。これらの背景を活かして、内陸地震発生に地質学的構造がどのように関係するのか、ということ明らかにすることで、地震現象の統一的な理解に繋がりたいと考えています。

これまであまり取り組まれていない研究テーマではありますが、産総研には地質学と地震学の専門家が揃っており、地質学と地震学の学際的な研究を進めるのに非常に適した環境だと思います。産総研で研究することで自身の視野を広げつつ、地質学と地震学の橋渡しになるような研究を行っていきたくと考えています。このような恵まれた環境で研究ができることを非常に嬉しく思います。この環境を最大限に活かし、積極的に研究に取り組んでいきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願い致します。



深部流体研究グループ

中村仁美

水は固体地球内部の物性を大きく変化させ、地球に固有の構造、ダイナミクス、進化に大きな影響を与えます。沈み込むプレート(スラブ)が放出する流体(スラブ起源流体)はマンツルの融点を下げ、マグマ生成を誘発します。水のキャリアーである含水鉱物の分解・脱水は、脆性破壊によるスラブ内地震を引き起こします。脱水された水はプレート境界面へ上昇し、間隙水圧を上昇させプレート境界地震を誘発し、上盤側プレートでの地震の原因ともなります。水が地下のどこにどれくらい分布しているかは、水の移動に伴って動く元素が濃集する場所(熱水鉱床)や、水を吸水し変質する変成岩帯の成因を探ることに繋がります。



私は、このような深部流体の役割を実証的に解明すべく、火山や温泉水の系統的・広域的な調査、分析手法の開発、フォワードな数値モデル化や統計解析を実施し、地球化学データを指標として観測とモデルを定量的に結びつける工夫を行ってきました。基礎的な地質・岩石学的手法に加え、独自の先端地球化学的分析をコアコンピタンスとし、さらに分野融合的で多角的な視点と手段を持つ点が研究の特色と考えています。

地震・火山噴火など、深部流体が直接関わる現象とその「根」の理解に加え、表層水も含めた地下水系全体の把握が進み、各地域での表層水・地質との応答関係を明らかにすることで、自然災害のリスクを提示し、より安全・安心な社会の継続に貢献できると考えています。今後ともどうぞ宜しくお願い致します。

外部委員会等 活動報告 (2018年2月～3月)

1月追加分

2018年1月22日
新基本的施策レビュー小委員会(岡村出席/文科省)
新基本的施策レビュー報告書について

2-3月

2018年2月1日
地震調査委員会長期評価部会(岡村・宍倉出席/文科省)
中日本地域の活断層評価について

2018年2月13日
地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会(桑原・岡村出席/文科省)
調査対象活断層について
富士川河口断層帯重点的調査観測について

2018年2月14日
火山噴火予知連絡会(伊藤, 篠原出席/気象庁)

2018年2月14日
地震調査委員会海域活断層評価手法検討分科会(岡村出席/文科省)
日本海の活断層評価について

2018年2月15日
新総合基本的施策レビュー小委員会(岡村出席/文科省)
報告書案について

2018年2月16日
日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会(岡村出席/内閣府)
日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルについて

2018年2月21日
地震調査委員会長期評価部会活断層分科会(岡村・近藤出席/文科省)
中日本地域の活断層評価

2018年2月23日
第218回地震予知連絡会(今西・桑原出席/国土地理院関東地方測量部)
2017年11月～2018年1月の地震活動や地殻変動等の観測結果, 重点検討課題「熊本地震で見えてきた課題」

2018年2月26日
南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震防災対策強化地域判定会(松本(則)出席/気象庁)(松本(則)出席/気象庁)
各機関の最近1ヶ月の観測データを持ち寄り, 南海トラフ沿いの地震に関する地殻活動モニタリングの評価検討を行なった.

2018年3月26日
南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震防災対策強化地域判定会(北川出席/気象庁)
各機関の最近1ヶ月の観測データを持ち寄り, 南海トラフ沿いの地震に関する地殻活動モニタリングの評価検討を行った.

2018年3月28日
地震調査研究推進本部強震動評価部会強震動予測手法検討分科会(堀川出席/文部科学省)
活断層で発生する地震の強震動予測手法などについて議論した.

IEVG ニュースレター Vol.5 No.1 (通巻25号)

2018年4月発行
発行・編集 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
活断層・火山研究部門
編集担当 黒坂朗子

問い合わせ 〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7
Tel: 029-861-3691 Fax: 029-861-3803
URL <https://unit.aist.go.jp/ievg/index.html>