

( 1 ) 実施機関名：

東京大学理学系研究科

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

火山噴火過程における火山ガス挙動の観測：ガス蓄積過程とガス放出推移の理解

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 3 ) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

( 3-3 ) 火山噴火過程

ア．噴火機構の解明とモデル化

( 4 ) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 2 ) 地震・火山噴火に至る準備過程

( 2-2 ) 火山噴火準備過程

ア．マグマ上昇・蓄積過程

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

本研究課題の目的は、火山ガス観測により、噴火過程における火山ガス放出挙動を定量的に測定し、噴火過程におけるガス放出の特徴を調べる。特に、ヴルカノ式噴火の際のガス蓄積過程や、ストロンボリ式噴火にかかわるガス量の観測に重点をおき、新しい知見を火山ガス観測によって提供することで、噴火機構のモデル化に貢献する。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

上述の本課題の 5 か年の到達目標を達成するためには、噴火に関連した現象を観測する必要があり、長期的な定常観測を行うことが必要となる。

平成 21 年度においては、これまでに開発してきた観測手法をさらに改良し、火山ガス放出率の長期観測に向けた観測装置および観測手法の高度化を行う。また、データ処理法などを構築し、桜島で実験的観測を実施する。

平成 22 年度においては、桜島火山での長期観測に向け高度化した装置の短期間の試験運用を開始する。また、ストロンボリ式噴火において、噴火の駆動力となっているガス量の定量を行うための観測をイタリアのストロンボリ火山で実施する。

平成 23 年度においては、桜島での長期連続観測に向け高度化した装置の長期間試験運用を開始し、定常観測に向けた観測手法や装置の問題点を解決する。

平成 24 年度においては、桜島での高度化した装置による観測体制の構築し、運用を開始する。桜島で見られるヴルカノ式の噴火現象にかかわる、火山ガス放出量の変動の観測を目指す。また、ストロンボリ式噴火に関連した観測では、コスタリカ・アレナル火山(または、ストロンボリ式噴火が頻繁に観測される火山)での観測を実施する。

平成 25 年度においては、桜島での火山ガスの定常観測を運用しつつ、これまでに蓄積した観測データをもとに、ヴルカノ式噴火現象に関わるガス放出の挙動について総括する。

( 7 ) 平成 22 年度成果の概要 :

平成 22 年 5 月後半には、前年度に装置の運搬性と機動性を改良した二酸化硫黄可視化装置を用いて、イタリア・ストロンボリ火山での観測を実施した。観測は山頂火口群から約 1 km 離れた標高約 400m の地点に装置を設置して行った。10 個以上の噴火に対して高時間分解で放出率測定を行った。可視化した噴煙中の二酸化硫黄イメージの解析手法の改良を行い、これまでよりも 2 次元の二酸化硫黄濃度分布データを有効に利用する方向を模索しつつ観測データの解析を行っている。

本研究課題では、噴火に伴う火山ガスの放出現象を観測によって捉えることが、研究を進める上で非常に重要であり、特に、ガス放出率に見られる変化を定量的に捉えることが不可欠である。平成 21 年度には、桜島火山において爆発的噴火の前に火山ガスの放出率が前兆的に減少する事例を捉えた。今年度は、諏訪之瀬島火山と霧島新燃岳火山でも噴火前のガスの変動を定量的に捉えることができた。2010 年 11 月 10 日に諏訪之瀬島で午前中に紫外分光計を用いた二酸化硫黄放出率パニング測定と午後二酸化硫黄可視化装置による二酸化硫黄放出率測定を実施した。この日は午前の観測時間帯に 2 回の爆発的噴火、午後の観測時間帯に 1 回の噴火があった。いずれの噴火でも、噴火前に二酸化硫黄放出率が半分まで下がり、6 分程度この低い放出率が継続した後に噴火をするという変化が見られた。図 1 に午後 14:22 に起こった噴火の約 20 分前(左図)と 2 分前(右図)の二酸化硫黄カラム量分布図を示す。噴煙の二酸化硫黄カラム量分布図から、噴火前の放出率の減少の様子が明確である。また、2011 年 1 月 26 日より噴火活動が始まった霧島火山群新燃岳では、噴火開始翌日から二酸化硫黄放出率観測を実施した。2 月 3 日の測定では、12:15 分ごろ発生した噴火の 1 時間くらい前から、10000 ton/day 以上あった放出率が噴火直前には 2000 ton/day 近くになるような顕著な減少を捉えた(図 2)。今後、これらのガス放出の減少過程を理解するため、地球物理学的データと比較検討する。

噴火に伴うガス放出挙動の測定事例を増やすためには、放出率の自動観測が不可欠であり、今年度も自動観測に向けたパニング装置や制御プログラムに改良を加えるとともに運用に向けてのテストを行った。1 日のうちに太陽散乱光の紫外線強度が広いレンジで変化するため、これに合わせて測定パラメータを変える必要があるが、こうしたパラメータの変更も自動で行えるように制御プログラムに改良を加えた。今年度の後半からは、室内での自動観測の運用テストを実施した。平成 23 年 3 月には実際に火山のフィールドで短期間のテスト運用を実施する。当初は、桜島でのテストを予定していたが、新燃岳でのテストを検討している。

( 8 ) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

( 9 ) 平成 23 年度実施計画の概要 :

これまで複数の火山で噴火前や噴火時の火山ガス放出挙動を定量的に捉えてきた。本研究課題の達成には、こうした噴火に関連したガス放出を定量的に捉える事例を増やす必要がある。平成 23 年度も、これまでと同様に桜島火山昭和火口と諏訪之瀬島火山からの噴火に伴うガス放出挙動を狙った観測を継続する。また、平成 23 年 1 月末より始まった新燃岳の噴火にも着目していく予定である。また、平成 23 年度からは、これまでに観測した火山ガスデータの解析をさらに進め、地震計、空振計などのデータとの比較を行う。

火山ガスの自動放出率観測では、平成 22 年度末に行う短期間の運用観測の結果を受けて問題点などを洗い出し、さらなる装置と観測手法および解析手法の改良を行う。特に、長期自動測定に向け、自動観測装置の制御・測定プログラムをさらに改良を進めていく。

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

東京大学大学院理学系研究科地殻科学実験施設 森俊哉 角森史昭

他機関との共同研究の有無：有  
東京工業大学火山流体研究センター 野上健治  
京都大学防災研究所火山活動研究センター 山本圭吾

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設

電話：

e-mail：mori@eqchem.s.u-tokyo.ac.jp

URL：

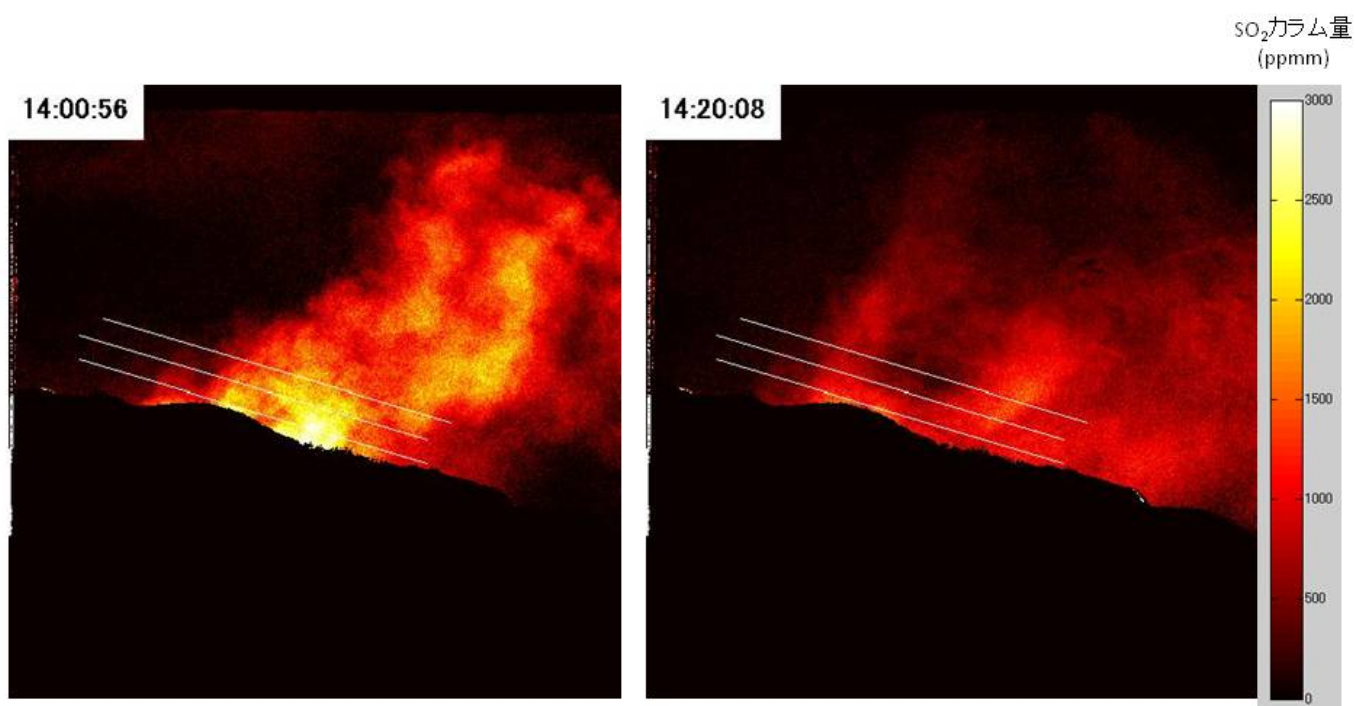


図1.平成22年11月10日に二酸化硫黄可視化装置で測定した諏訪之瀬島火山の噴煙の二酸化硫黄カラム量分布図  
左図は噴火の約22分前の状況。右図は噴火の約2分前の噴煙の状況。噴火の前に、二酸化硫黄量が減少しているのがわかる。

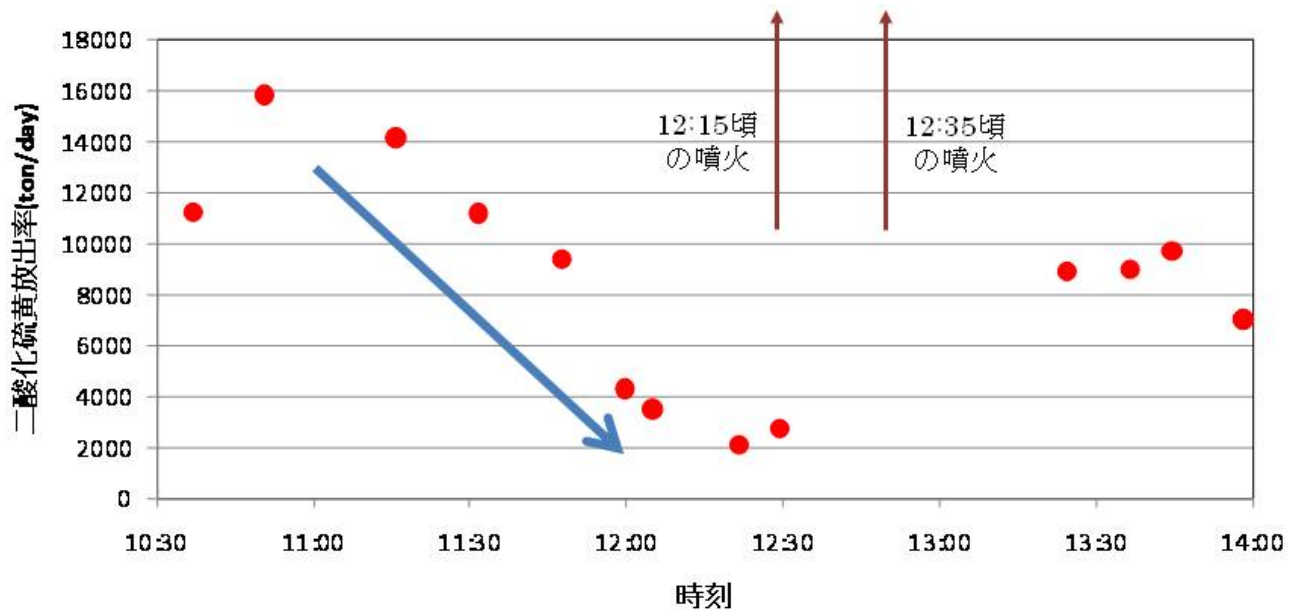


図2．平成23年2月3日の新燃岳の二酸化硫黄放出率の時間変化  
 噴火噴煙が観測場所上空に到達した時刻を矢印で示す。矢印の時刻は、実際の噴火時刻より15分弱後ろへずらした時刻である（12:21の測定の際には噴火噴煙の影響はなかったが、12:29の測定では、わずかに噴火噴煙の影響があった。）