

(1) 実施機関名：

東京科学大学

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）二酸化炭素放出率連続観測システムの開発

（英文）Development of a continuous observation system for measuring CO₂ flux

(3) 関連の深い建議の項目：

6 観測基盤と研究推進体制の整備

(1) 観測研究基盤の開発・整備

イ. 観測・解析技術の開発

(4) その他関連する建議の項目：

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(5) 大規模火山噴火

(5) 本課題の5か年の到達目標：

拡散放出CO₂自動測定装置を複数用いて、安定的に面的観測を展開し、火山活動の評価に資する

(6) 本課題の5か年計画の概要：

令和6年度においては、拡散放出CO₂自動測定装置を製作する。

令和7年度においては、拡散放出CO₂自動測定装置を製作し、面的観測のテストを行う

令和8年度においては、面的観測を国内の火山で実施する。

令和9年度においては、面的観測を連続観測を実施し、火山活動の評価を行う。

令和10年度においては、計画のまとめを行う。

(7) 令和6年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

1. 本研究の背景

マグマの上昇過程において、減圧に伴ってマグマ中のCO₂の脱ガスが進行することでマグマの密度が低下し、マグマ溜まりからのマグマの上昇を引き起こされる。CO₂は岩石や熱水に対して反応性に乏しいため、脱ガスしたCO₂は地表へと上昇して、火山体の地表面から大気中に拡散放出される。従って、マグマの上昇を伴う様なマグマ噴火の前兆現象として、visualに捉えられないCO₂の拡散放出を検知できることが鍵となる。これまでCO₂の拡散放出を測定する方法はあったが、基本的にキャンペーン観測であった。前計画では拡散放出されるCO₂を同時多点観測するための小型可搬式自動観測装置として定体積中のCO₂濃度の上昇速度を測定するチャンバメソッドをベースとして、開発を行った。本計画では、長時間定点観測を行うための装置開発とそれらを実装してモニタリングを行うこととしている。本年度は、長時間の観測を可能にするために小型可搬式自動観測装置をベースに電力供給システムの改良を行い、実装テストを行った。

2. 電力供給系の改造と次年度の予定

使用する電力として、市販されて、広く使われている12V蓄電池を用いることとした。小型可搬式自動観測装置の開閉システムと計測システムはUSBコネクタDC/3.7V電源で駆動する仕様なので、DC-DCコンバータ 12V～3.7V 3A 降圧モジュール 電圧レギュレータにUSBケーブルを接続して給電システムを作成した。実装試験を行なったところ、このUSBケーブルで著しい電圧降下が発生して駆動

しないことがわかり、この方式での電源供給は不適であった。USBの電源供給システムインターフェイスを基盤ヘナイロンコネクタを使う接続に改造した。実装試験を48時間以上行ったところ、問題なく作動した。有珠山北屏風山付近にある地熱異常域において2024年7月と10月に連続観測の実装試験を行ったところ、地表面の熱によって発生した蒸気や微弱な噴気によってチャンバー内部の湿度が100%近くなると、装置が駆動せずフリーズすることがわかった。現在、その試験を行っているが、このシステムを設置するときには、チャンバー内の湿度が上昇しない地点を選択することが重要であり、次年度はそれにも留意して長期間連続観測と可搬式自動観測装置による面的観測を実施する予定である。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望
観測研究基盤の開発・整備の観測・解析技術の開発は概ね達成できた。
有珠山では2000年噴火の前にCO2放出率の上昇が捉えられており、この装置を有珠山で実装することでその兆候を捉えられる可能性がある。

(8) 令和6年度の成果に関連の深いもので、令和6年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

・学会・シンポジウム等での発表

(9) 令和6年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和7年度実施計画の概要：

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

野上健治（東京科学大学総合研究院多元レジリエンス研究センター）
他機関との共同研究の有無：無

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：東京科学大学総合研究院多元レジリエンス研究センター
電話：0279-88-7715
e-mail：nogami.k.aa@m.titech.ac.jp
URL：

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：野上健治
所属：東京科学大学総合研究院多元レジリエンス研究センター