

## 拡散放出ガスの測定法開発のための実験的研究

## Experiments for development of new method for measurement of diffusion gas

青山 拓維<sup>1\*</sup>, 野上 健治<sup>2</sup>, 寺田 暁彦<sup>2</sup>

Takui Aoyama<sup>1\*</sup>, Kenji Nogami<sup>2</sup>, Akihiko Terada<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻, <sup>2</sup> 東京工業大学火山流体研究センター草津白根火山観測所

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, <sup>2</sup>Kusatsu-Shirane Volcano Observatory, Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

### 1] イントロダクション

マグマ中に含まれる水・二酸化炭素などの揮発性成分はマグマの上昇に伴う減圧により脱ガスし、爆発的な噴火の原動力となる。また、その発砲・脱ガスは粘性や密度といったマグマの物理的性質を大きく変化させ、噴火様式を多様化させる。そのため、揮発性成分の挙動を明らかにすることは、脱ガス過程や爆発的噴火現象に対してより良い理解を与え得るものである。

二酸化炭素はマグマ中に水に次いで多く含まれる揮発性成分であるが、水よりも脱ガスし始める深度が深く脱ガス後の地下水や土壌との反応性が低い物質であるため、地下深部で脱ガスした二酸化炭素が地表から拡散放出される。Hernandez et al(2001)はCO<sub>2</sub>の拡散放出量が火山噴火に先行して急激に増加したことを報告している。したがって、二酸化炭素の拡散放出量の観測は火山活動の監視を行うに当たり有効な地球化学的手法である(例えば Hernandez et al., 2001; Perez et al., 2011)。進行中の火山活動の理解のためには、二酸化炭素の拡散放出の局所的な異常を検出することや定期的に全放出量を見積もることが重要である(Salazar et al., 2001)。土壌からの二酸化炭素拡散放出量の測定は通常持ち運び可能な赤外線吸収法を用いた二酸化炭素測定器(LICOR-800 system)を用いて行われる。LICOR-800 systemの取り扱いが容易であるが、面的な分布をこの手法を用いて調査するには時間がかかることが難点である。本研究では、二酸化炭素の土壌拡散放出量の新たな測定法の開発に向けて、土壌からの拡散放出を再現する基礎的な室内実験を行い新手法の実用性について検討した。

### 2] 実験

直径20cm、高さ30cmの塩ビ管をgas diffusion chamberとして使い、砂をよく乾燥させたものを入れ下部から二酸化炭素ガスを導入することで、ガスが拡散放出される土壌を再現した。Chamber内の拡散したCO<sub>2</sub>を攪拌させるために小型扇風機が取り付けられている。5MのKOH溶液を入れたプラスチック容器をchamber内に置き、拡散放出した二酸化炭素を吸収させる。二酸化炭素ガスの流速、吸収時間、KOH溶液の表面積などを変化させて実験を行った。

### 3] 結果・考察

CO<sub>2</sub>の流量が草津白根火山や有珠火山の拡散放出量に比べて10倍程度であっても、吸収時間を2時間以上にすると拡散放出した二酸化炭素ガスの回収効率がおよそ1になることが分かった。小型扇風機を用いたchamber内の攪拌はアルカリ溶液への二酸化炭素の吸収に非常に有効である。さらに、アルカリ溶液中に溶解した硫黄を定量することで硫化水素の拡散放出量も推定できる。アルカリ溶液吸収させる手法を用いることで、短時間に二酸化炭素や硫化水素の拡散放出量を推定でき、高時間分解能で面的な分布を調べられることが分かった。

キーワード: 拡散放出ガス, 化学的手法

Keywords: diffusion gas, chemical method