

TDLAS を用いた箱根山大涌谷噴気地帯における大気 CO₂ 濃度観測 Atmospheric CO₂ observation at the fumarolic area of Hakone volcano by use of TDLAS

大場 武^{1*}, 中塚伸悟¹, 荻沼 優¹

OHBA, Takeshi^{1*}, Shingo Nakatsuka¹, OGINUMA, Yu¹

¹ 東海大学理学部化学科

¹Dep. Chem. School Sci. Tokai Univ.

1. 序

火山ガスは H₂O, CO₂, H₂S, SO₂, HCl 等の気体から成る。一般的に火山ガス中で CO₂ は H₂O に次ぐ濃度を有する主要な成分である。H₂O は温度低下に伴い凝縮するので失われ易く、また大気には水蒸気として大量に含まれている。一方、CO₂ は凝縮せず、大気濃度は 390ppm 程度と低い。地上で火山ガスの放出量を観測する場合、CO₂ は H₂O に比べ、保存性とコンタミネーションの少なさで有利である。火山ガスは主に噴気あるいは土壤拡散ガスとして地表に放出されている。そのため、噴気地帯から放出される火山ガスの総量を正確に測定することは容易ではない。火山ガスの放出量を測定する技術として現在実用化されているのは、SO₂ ガスによる散乱太陽紫外光吸収を利用した、COSPEC, DOAS である。活動度の低い火山の噴気で SO₂ の濃度は非常に低く、COSPEC, DOAS は適用できない。最近になり波長可変ダイオードレーザーを利用した赤外光吸収量の測定 (TDLAS: Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy) に基づき大気 CO₂ を観測する機器が利用できるようになった。本研究では活火山の噴気地帯で実施した TDLAS による大気 CO₂ 濃度観測の結果を報告する。

2. 観測

大気 CO₂ 観測は箱根山大涌谷噴気地帯で 2011 年 1 月 6 日の 13 時から 14 時にかけて実施した。駐車場の南方にあたる冠ヶ岳北山麓に広がる噴気地帯で北東 - 南西方向に観測ラインを設定した。観測ラインの長さは 263m で北東に赤外レーザー光 (1575nm) の発射点を設定し、南西の玉子茶屋付近にレトロ反射鏡を設置した。観測には Boreal 社の GasFinder を使用した。この計測器は CO₂ 積算濃度を ppm・m の単位で出力する。この値を観測距離 (263m) で割ると、観測ライン上の CO₂ 平均濃度が与えられる。CO₂ 濃度観測と並行し、北東のレーザー光発射地点の地表から 4m 上空で、気象要素 (風向, 風速, 気温) を取得した。

3. 結果および考察

CO₂ 積算濃度は毎分 38 のデータが取得された。大気 CO₂ 濃度は大まかには 500ppm から 515ppm の範囲で変動した。変動は短時間成分と長時間の成分が重畳しているように見える。気象要素の変化との相関は必ずしも明確ではなかった。風向は大部分の時間、西だったが、短期間 (3 分程度) 西南西に変わった際に、CO₂ 濃度が 507ppm から 503ppm に急激に低下した。この変化は明らかに風向きの変化と考えられる。気温が徐々に低下すると CO₂ 濃度は 5ppm 程度増加した。気温の変化は噴気に含まれる水蒸気の凝結と水滴の発生に関係する可能性があるため、今後は湿度も合わせて観測する必要があるだろう。

キーワード: レーザー, 二酸化炭素, 火山ガス, 箱根山

Keywords: Laser, CO₂, Volcanic gas, Mt. Hakone