

ひまわり8号による西之島2019-20年噴火の観測（11）－噴出率とその変化

2019年12月4日から始まった西之島の噴火で、5日から始まった溶岩の噴出活動は、熱異常がほぼ一定で高い状態が2ヶ月に渡って続いた(S2)後、2020年2月以降低下傾向を示す(S3)ようになった(図1)。3月～4月にかけて熱異常がやや低い状態が続いた(S4)が、4月末より増加傾向を示すようになり(S5)、6月に入って加速、下旬にはこれまでにない高い値を示すに至った。7月に入って低下傾向に転じた様にも見えるが、依然高いレベルにある。

低粘性溶岩の噴出的噴火において、夜間ひまわり1.6- μ mバンドの熱異常(輝度値)と噴出率の間には正の相関関係が認められ(図2)、図1の熱異常の時間変化は基本的には噴出率の変化を示していると考えられる。

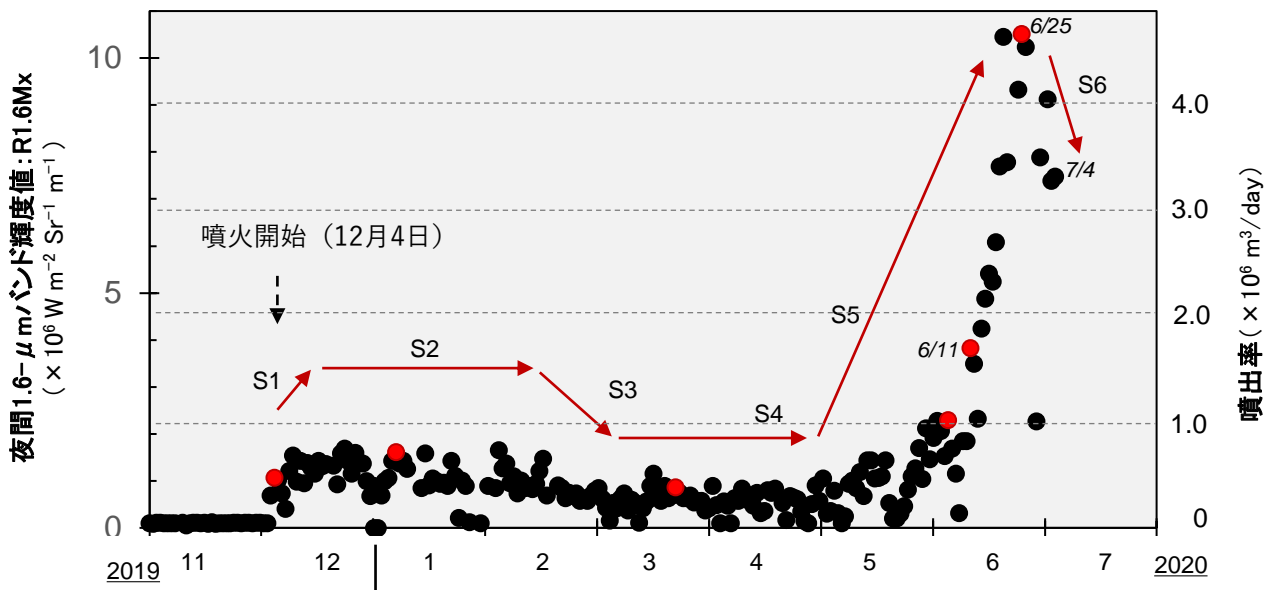


図1. 夜間ひまわり8号1.6- μ m赤外画像による熱異常(R1.6Mx)の時間変化(2019年11月1日～2020年7月4日 UTC)。放射率は0.95, 大気透過率は0.9とし, 太陽迷光補正はKaneko et al.(2018)に従った。

ラウン2015年噴火と西之島2017年噴火のデータから、溶岩噴出率($X: \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$)の夜間1.6- μ mバンド輝度値 R1.6 Mx ($Y: \times 10^6 \text{ W m}^{-2} \text{ Sr}^{-1} \text{ m}^{-1}$)による回帰式を求めると、

$$Y = 0.44 X \quad (1)$$

となる(図2)。

(1) 式から噴出率は以下のように推定される (図1の赤丸の日時)。

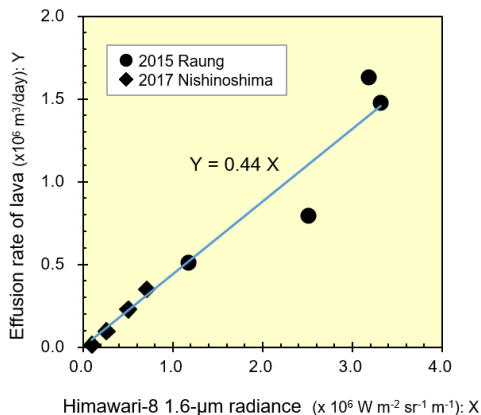


図2. 夜間ひまわり8号1.6- μ mバンド輝度値と溶岩噴出率の関係 (暫定版)

ステージ	年月日	噴出率 ($\times 10^6$ m ³ /day)	輝度値 ($\times 10^6$ W m ⁻² Sr ⁻¹ m ⁻¹)
S1	2019年12月5日	0.47	1.06
S2	2020年1月7日	0.70	1.60
S4	2020年3月23日	0.38	0.86
S5	2020年6月5日	1.00	2.29
S5	2020年6月11日	1.68	3.82
S5	2020年6月25日	4.62 (外挿値)	10.5

2019-20年活動は、一連の西之島の活動の中できわめて噴出率が高いという特徴をもつことが観測から明らかになった。とりわけ6月末は、2013-15年活動平均値 (0.2×10^6 m³/day) の約20倍高い噴出率とであったと推定される。

一方、日変化を見ると、熱異常のレベルはほぼ一定であることから、日スケールでは、6月下旬も含め、ほぼ一定のレベルの連続的な溶岩噴出が続いていることが推定される。

6月末レベルの高い噴出率が今後も続くと、陸上に円錐形の山体できることが予想される。これを直径:2,500 m 高さ:700 mの円錐形とすると、大まかにその体積は1.1 km³程度と見積もられる。3.0 $\times 10^6$ m³/dayレベルの高い噴出率が続くと仮定し、現山体分を考慮すると、この円錐形山体は、1年程で形成されることになる。

西之島では、流下した溶岩流は海水で冷却され拡大を強制的に抑制されるため、形成される山体はやや安定性を欠いた地形となる可能性があり、注意が必要である。