

西之島の噴煙活動（2013年12月～2015年2月）*

Heat Discharge Rate from Nishinoshima Volcano (December 2013 - February 2015)

気象庁気象研究所**

Meteorological Research Institute, JMA

人工衛星搭載光学センサ LANDSAT-8/OMI、EO-1/ALI および Terra/ASTER の可視画像を使用し、2013 年 11 月に噴火活動を開始した小笠原諸島西之島から噴煙として放出されている熱エネルギーを plume rise 法（鍵山、1978）で評価した。plume rise 法は噴煙の上昇形態から放熱率 Q [W] を推定する方法であり、火口からの水平距離 x [m] における噴煙の高さを h [m]、風速 u [m/s] とすると、

$$Q = 2.8 \times 10^4 h^3 u^3 / x^2$$

から放熱率を求めることができる。

OLI は空間分解能 15m のパンクロマチック画像を、ALI は空間分解能 10m のパンクロマチック画像を、ASTER は空間分解能 15m の可視画像を使用した。回帰周期はいずれも 16 日である。噴煙とその影の位置、太陽の方位角、高度角、および衛星のルック角から噴煙の高さを推定する。第1図は OLI の 2014 年 3 月 30 日の噴煙画像で、第2図の◆印はこの画像から計測した噴煙位置の火口からの水平距離 x と噴煙の高さ h の関係である。灰色の曲線は上記 plume rise の式にあてはめたものであり、父島の 09h JST における高層観測による風速 9.7m/s を使用して、580 MW と推定された。

第3図は、噴火活動開始から 2015 年 2 月までの期間について、推定できた放熱率の時間変化を示す。この期間、明瞭な増加あるいは減少傾向は認められない。これらを単純平均して求めたこの期間の平均放熱率は 1800 MW であった。これらの噴煙には火山灰が含まれていると思われるが、水蒸気のみで構成されているとした場合、 H_2O 放出率は 440kg/s（約 3.8 万トン/日）、この期間（2013 年 12 月 24 日～2015 年 2 月 13 日、416 日）の H_2O 放出量は 1.6×10^7 トンとなる。

謝辞

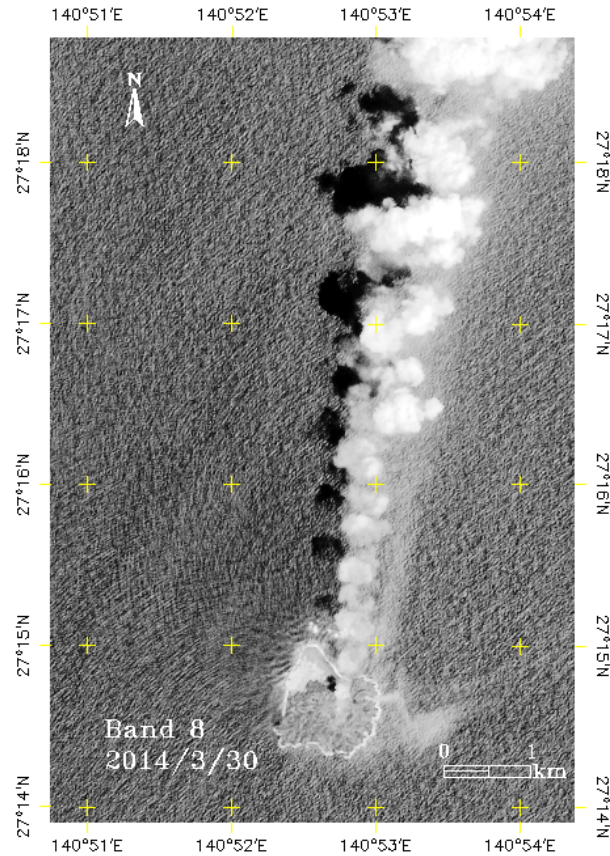
LANDSAT-8 データは産業技術総合研究所の LANDSAT-8 直接受信・即時公開サービス (<http://landsat8.geogrid.org/>) から、EO-1/ALI データはアメリカ地質調査所の EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) から、ASTER データはジェット推進研究所の ASTER Volcano Archive (<http://ava.jpl.nasa.gov/>) から入手した。

参考文献

- 1) 鍵山恒臣（1978）：火山からの噴気による熱エネルギーと H_2O 放出量，火山，23，183-187.

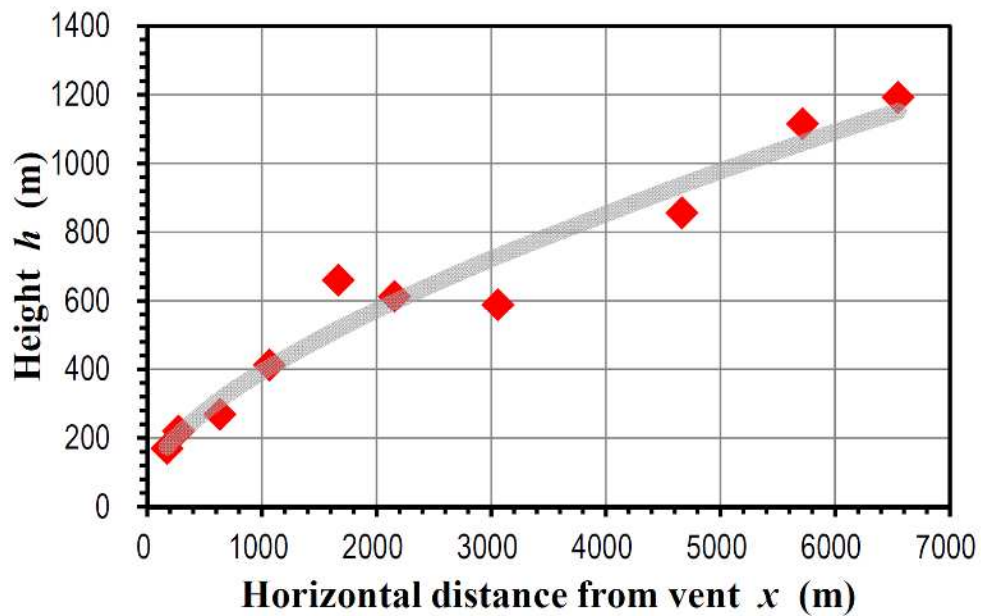
* 2015 年 5 月 13 日受付

** 福井敬一 Keiichi Fukui



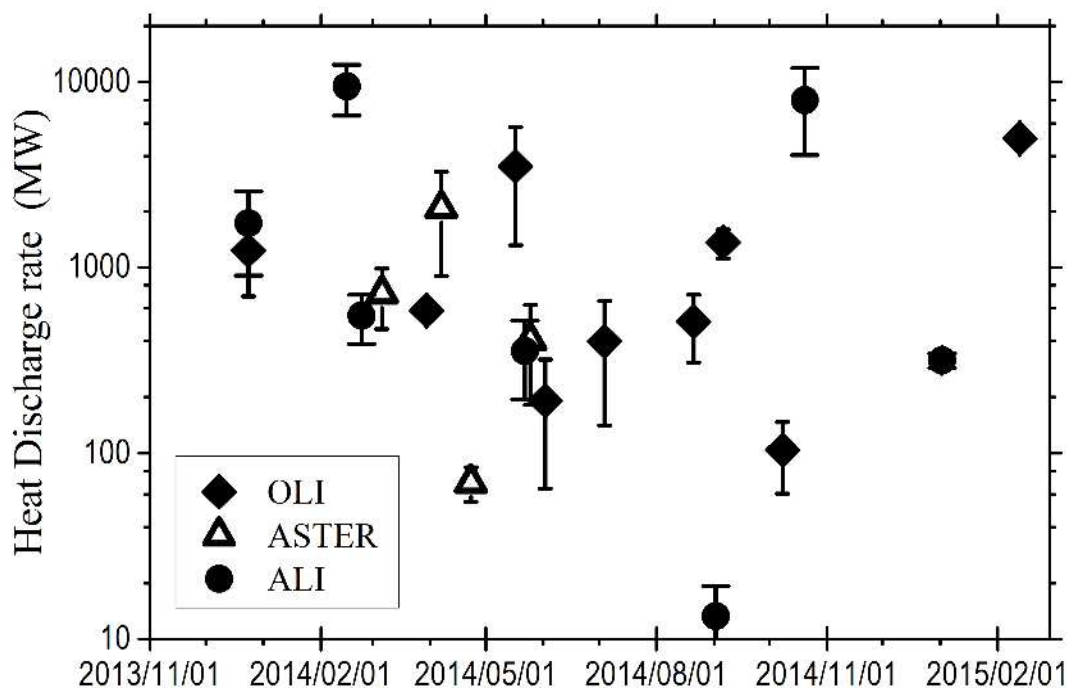
第1図 LANDSAT-8 パンクロマチックバンドによる西之島噴煙画像の例（2014年3月30日）

Fig.1 LANDSAT-8/OLI band 8 (0.50-0.68 μ m panchromatic band) image of the plume emanating from Nishinoshima volcano on 30 March, 2014.



第2図 第1図の噴煙と影の位置、太陽高度から推定した噴煙の高さと火口からの水平距離との関係（◆）。灰色の線は plume rise の式で放熱率を推定するために当てはめた曲線。

Fig.2 Relationship between the plume height and the horizontal distance from vent measured from image data shown in Figure 1. Gray line shows a fitting curve on the plume rise method. Q is estimated as 580 MW. Wind speed is assumed to be 9.3 m/s from aerological data at Chichijima



第3図 西之島から噴煙によって放出される熱エネルギーの時間変化（2013年12月24日～2015年2月13日）

Fig.3 Thermal energy discharged with plume from Nishinoshima volcano (from December 24, 2013 to February 13, 2015).