

航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ (ARTS) による

桜島 (南岳、昭和火口) の輝度温度等観測結果

(2010年11月21日の観測結果) *

Brightness Temperature Distributions at Sakurajima Volcano (Minamidake, Showa crater) Acquired Using ARTS (21 Nov. 2010)

防災科学技術研究所 **

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

1. はじめに

防災科学技術研究所は2010年11月21日に当所の航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ(ARTS)を用い、桜島(南岳、昭和火口)周辺の輝度温度等の観測を行った。同装置の輝度温度画像(オルソ幾何補正、大気補正処理済み)と可視近赤外画像(オルソ幾何補正済み)による判読結果を報告する。

2. 観測諸元

観測日時	2010年11月21日 11:26 - 11:30
観測高度	海拔 5000m
観測方向	東西方向(桜島(南岳、昭和火口)上空)
天候	晴
使用装置	航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ (ARTS)
観測波長	可視～赤外域 (380nm - 11500nm) を異なる 169 バンドで観測 バンドの詳細: 可視近赤外 36 バンド (380-1100nm を 36 等分割、半値幅 19nm) 近赤外 101 バンド (900-2450nm を 101 等分割、半値幅 15nm) 赤外 32 バンド (8000-11500nm を 32 等分割、半値幅 110nm)
空間分解能	可視近赤外 36 バンド 2.0m、近赤外 101 バンド・赤外 32 バンド 4.8m (標高 1000m での分解能)
補正処理	オルソ幾何補正 (国土地理院発行の DEM(50m mesh) を使用)、大気補正

* 2011年4月27日受付

** 實淵哲也、Tetsuya Jitsufuchi

3. 観測結果

輝度温度の観測結果を第1図に示す。南岳A火口の最高輝度温度は105°C(10260nmの放射輝度より計算)である。昭和火口の最高輝度温度は766°C(1001nmの放射輝度より計算)である(10260nmの放射輝度より計算すると346°C)である。ただし、これらの輝度温度値は、本装置が測定する瞬時視野の分光放射輝度値から求めた値であり、瞬時視野より小さな大きさの熱分布が存在する場合や噴気等の影響により、真の最高温度より低めの値となる。

比較のため、第2図に、前回の2008年11月26日の輝度温度観測結果を示す。第1、2図の白枠で示した、南岳A火口と昭和火口内の地熱域について、温度頻度分布とSekiokaら(1974)の式¹⁾を用い求めた放熱率を第3、4図(南岳A火口)、第5、6図(昭和火口)に示す。また今回と前回の可視画像を第7、8図に示す。

今回の結果と2008年11月26日の輝度温度分布を比較すると、昭和火口の地熱活動の拡大(前回の最高温度136°C、放熱率4.2MW、今回の最高温度766°C、放熱率57.3MW)と南岳の地熱活動の低下(前回の最高温度695°C、放熱率16.4MW、今回の最高温度105°C、放熱率0.8MW)が認められる。

4. まとめ

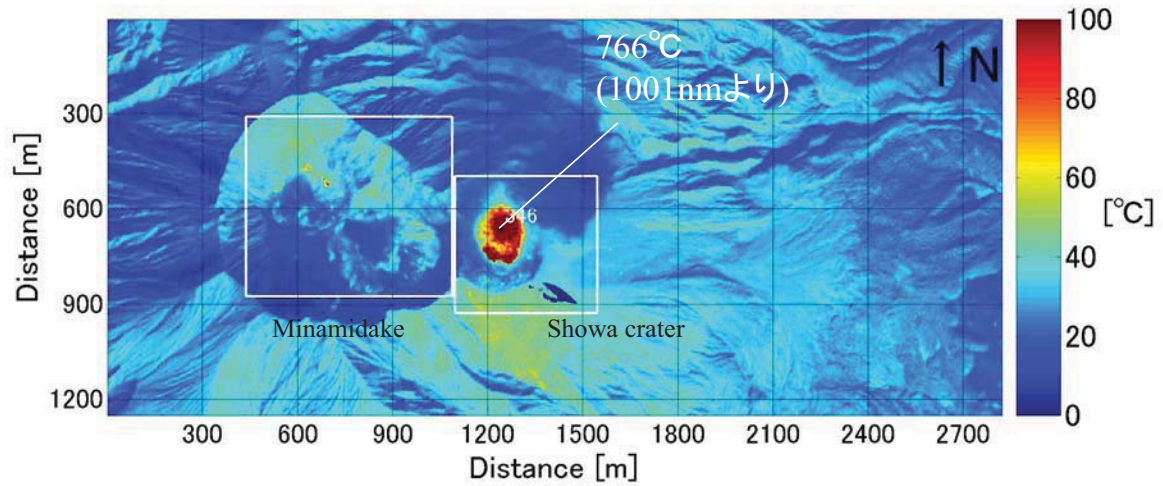
防災科学技術研究所は2010年11月21日に当所の航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ(ARTS)を用い、桜島(南岳、昭和火口)周辺の輝度温度等の観測を行った。その結果、南岳、昭和火口内の輝度温度分布を把握できた。最高輝度温度は、南岳A火口では105°C、昭和火口では766°C(1001nmより推定)である。今回の結果と2008年11月26日の輝度温度分布を比較すると、昭和火口の地熱活動の拡大と南岳の地熱活動の低下が認められる。

謝辞

今回の観測では、気象庁地震火山部火山課、および福岡管区気象台火山監視・情報センターと鹿児島地方気象台のご支援をいただきました。記して感謝いたします。

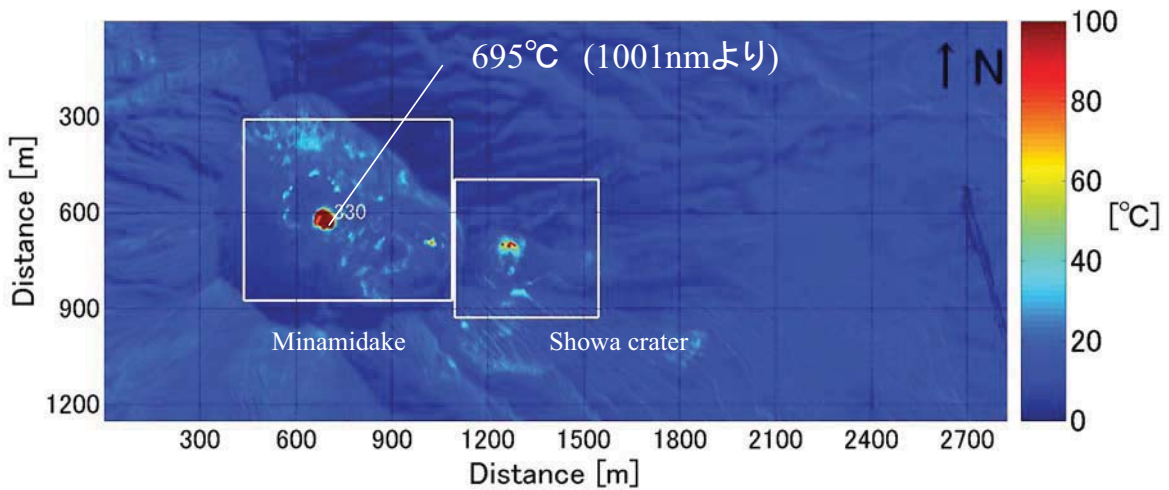
参考文献

- 1) Sekioka, M. and Yuhara, K. (1974): Heat Flux Estimation in Geothermal Areas Based on the Heat Balance of the Ground Surface. J. Geophys. Res., 79-14, 2053-2058.



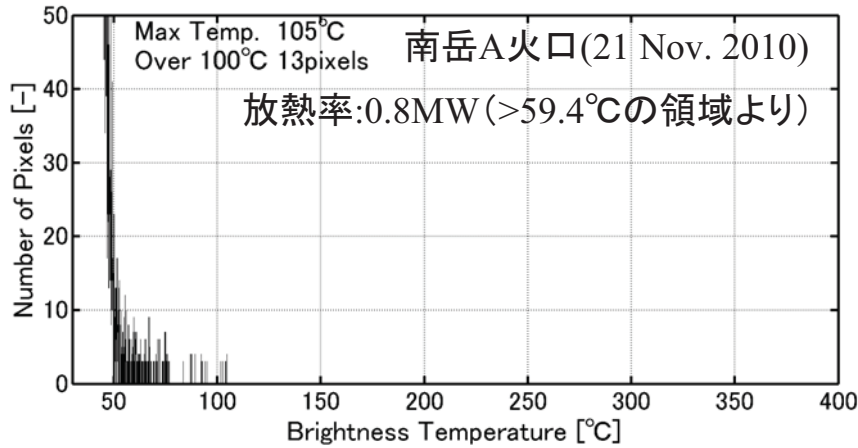
第1図 桜島輝度温度画像 2010/11/21 11:26、最高温度 南岳 A 火口 105°C (10260nm より)、昭和火口 766°C (1001nm より)、346°C (10260nm より)。飛行高度 5000m。

Fig.1 Orthorectified ground-surface brightness temperature images at the Sakurajima volcano (Minamidake, Showa crater) derived from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1126 (UTC+9) 21 Nov. 2010. The estimated maximum brightness temperature of Minamidake A-crater is 105 degrees C as measured from the radiance at 10260nm. The estimated maximum brightness temperature of Showa crater is 766 degrees C as measured from the radiance at 1001nm and 346 degrees C as measured from the radiance at 10260nm. Flight altitude is 5000m ASL.



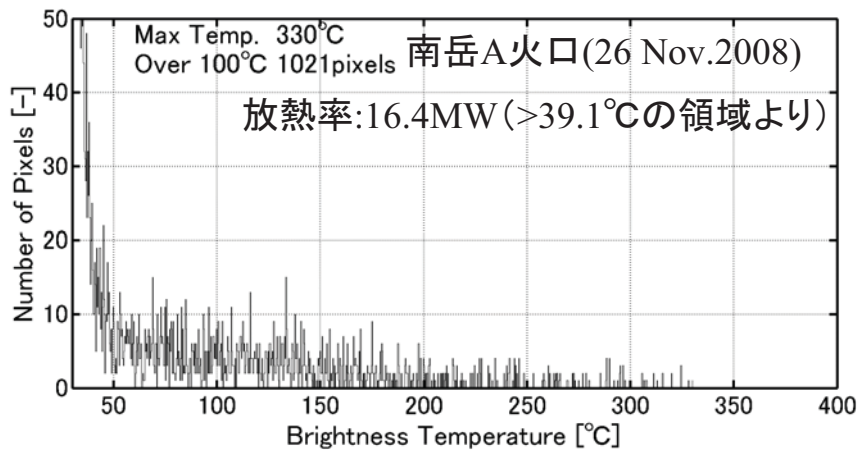
第2図 桜島輝度温度画像 2008/11/26 15:18、最高温度 南岳 A 火口 695°C (1001nm より)、330°C (10260nm より)、昭和火口 136°C (10260nm より)。飛行高度 4000m。

Fig.2 Orthorectified ground-surface brightness temperature images at the Sakurajima volcano (Minamidake, Showa crater) derived from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1518 (UTC+9) 26 Nov. 2008. The estimated maximum brightness temperature of Minamidake A-crater is 695 degrees C as measured from the radiance at 1001nm and 330 degrees C as measured from the radiance at 10260nm. The estimated maximum brightness temperature of Showa crater is 136 degrees C as measured from the radiance at 10260nm. Flight altitude is 4000m ASL.



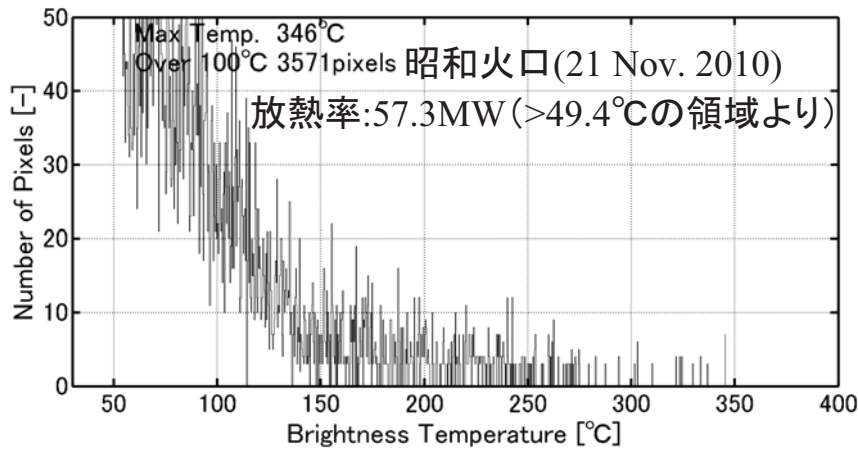
第3図 第1図の桜島輝度温度画像 (2010/11/21 11:26) の白枠 (南岳A火口) 内の領域の温度頻度分布と放熱率。最高温度 105°C (10260nm より)、放熱率 0.8MW (>59.4°Cの領域より)。

Fig.3 Frequency diagram and the heat flux at the Minamidake A-crater derived from inside the white rectangle area in the figure 1 observed at 1126 (UTC+9) 21 Nov. 2010. The estimated maximum brightness temperature of Minamidake A-crater is 105 degrees C as measured from the radiance at 10260nm and the heat flux is 0.8MW (derived from the pixels over 59.4 degrees C).



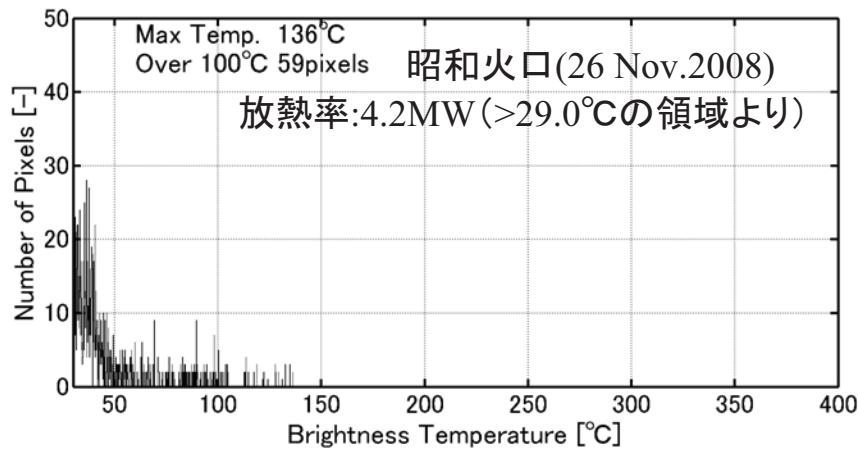
第4図 第2図の桜島輝度温度画像 (2008/11/26 15:18) の白枠 (南岳A火口) 内の領域の温度頻度分布と放熱率。最高温度 695°C (1001nm より)、330°C (10260nm より)、放熱率 16.4MW (>39.1°Cの領域より)。

Fig.4 Frequency diagram and the heat flux at the Minamidake A-crater derived from inside the white rectangle area in the figure 2 observed at 1518 (UTC+9) 26 Nov. 2008. The estimated maximum brightness temperature of Minamidake A-crater is 695 degrees C as measured from the radiance at 1001nm and 330 degrees C as measured from the radiance at 10260nm and the heat flux is 16.4MW (derived from the pixels over 39.1 degrees C).



第5図 第1図の桜島輝度温度画像 (2010/11/21 11:26) の白枠 (昭和火口) 内の領域の温度頻度分布と放熱率。最高温度 766°C (1001nm より)、346°C (10260nm より)、放熱率 57.3MW (>49.4°Cの領域より)。

Fig.5 Frequency diagram and the heat flux at the Showa crater derived from inside the white rectangle area in the figure 1 observed at 1126 (UTC+9) 21 Nov. 2010. The estimated maximum brightness temperature of Showa crater is 766 degrees C as measured from the radiance at 1001nm and 346 degrees C as measured from the radiance at 10260nm and the heat flux is 57.3MW (derived from the pixels over 49.4 degrees C).



第6図 第2図の桜島輝度温度画像 (2008/11/26 15:18) の白枠 (昭和火口) 内の領域の温度頻度分布と放熱率。最高温度 136°C (10260nm より)、放熱率 4.2MW (>29.0°Cの領域より)。

Fig.6 Frequency diagram and the heat flux at the Showa crater derived from inside the white rectangle area in the figure 2 observed at 1518 (UTC+9) 26 Nov. 2008. The estimated maximum brightness temperature of the Showa crater is 136 degrees C as measured from the radiance at 10260nm and the heat flux is 4.2MW (derived from the pixels over 29.0 degrees C).



第7図 桜島可視画像 R/G/B=661/566/452nm、2010/11/21 11:26。

Fig.7 Three-band color composite of orthorectified VNIR image (661nm red, 566nm green, and 452nm blue) around the Sakurajima volcano (Minamidake, Showa crater) observed at 1126 (UTC+9) 21 Nov. 2010. Flight altitude is 5000m ASL.



第8図 桜島可視画像 R/G/B=661/566/452nm、2008/11/26 15:18。

Fig.8 Three-band color composite of orthorectified VNIR image (661nm red, 566nm green, and 452nm blue) around the Sakurajima volcano (Minamidake, Showa crater) observed at 1518 (UTC+9) 26 Nov. 2008. Flight altitude is 4000m ASL.