

# 航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ (ARTS) による

## 浅間山山頂火口周辺の輝度温度等観測結果\*

(2010年3月14日観測結果)

**Surface temperature observations at Asamayama  
by using the airborne radiative transfer spectral scanner (ARTS)  
(March 14, 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3月14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、浅間山山頂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

(1) 観測日時: 2010年3月14日 14:52-14:56

(2) 観測高度: 海拔 4500m

(3) 観測方向: 南北方向 (浅間山山頂火口上空)

(4) 天候: 快晴

(5) 観測機器: 航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ (ARTS)

(6) ARTS データ処理:

全 bands の計測値を分光放射輝度値に変換しオルソ幾何補正画像を作成。輝度温度画像は、赤外 (10260nm) の分光放射輝度値に MODTRAN による大気補正処理を行い計算。この輝度温度画像より、Sekioka ら (1974) の式<sup>1)</sup>を用い放熱率を計算。

(7) ARTS の諸元:

可視近赤外域            36bands データ: 380-1050nm を 36 等分に分光, 半値幅 19nm, 瞬時視野 0.49mrad.

近赤外域            101bands データ: 900-2450nm を 101 等分に分光, 半値幅 15nm, 瞬時視野 1.2mrad.

赤外域            32bands データ: 8000-11500nm を 32 等分に分光, 半値幅 113nm, 瞬時視野 1.2mrad.

自動幾何補正機能    空中直接定位装置 GPS/IMU データ, 国土地理院の DEM (50m mesh) を使用.

---

\*2010年7月30日受付

\*\* 實渕 哲也 Tetsuya Jitsufuchi

### 3. 観測結果

#### 3. 1 可視観測画像と輝度温度観測画像

可視光による観測結果を第1図(a)に、輝度温度の観測結果を第1図(b)に示す。浅間山山頂火口の最高輝度温度は火口底中心部で観測された103°C(10260nmの放射輝度より計算)である。ただし、これらの最高輝度温度値は、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(a)~(c)に、2009年2月21日、2008年11月14日、2007年4月12日のARTSによる輝度温度の観測結果を示す。これらと今回の観測結果を比較すると、火口底中心部、北側、南側、西側、東側の相対的に高温の地熱分布範囲は拡大しておらず、70°C以上の領域の縮小や最高輝度温度の低下が認められる。これらより、今回の観測結果は、少なくとも2008年11月14日よりも熱的な活動状況が低下していることを示していると思われる。

#### 3. 2 放熱率の推移

観測した温度(第1図(b))から、関岡の式により求めた放熱率は3.5MWである。今回と同程度の噴煙の影響下で観測した2008年11月(第2図(b))の放熱率は39.2Wである。今回の放熱率は、2008年11月より小さい。2000年からの観測で得た放熱率の推移を第3図に示す。

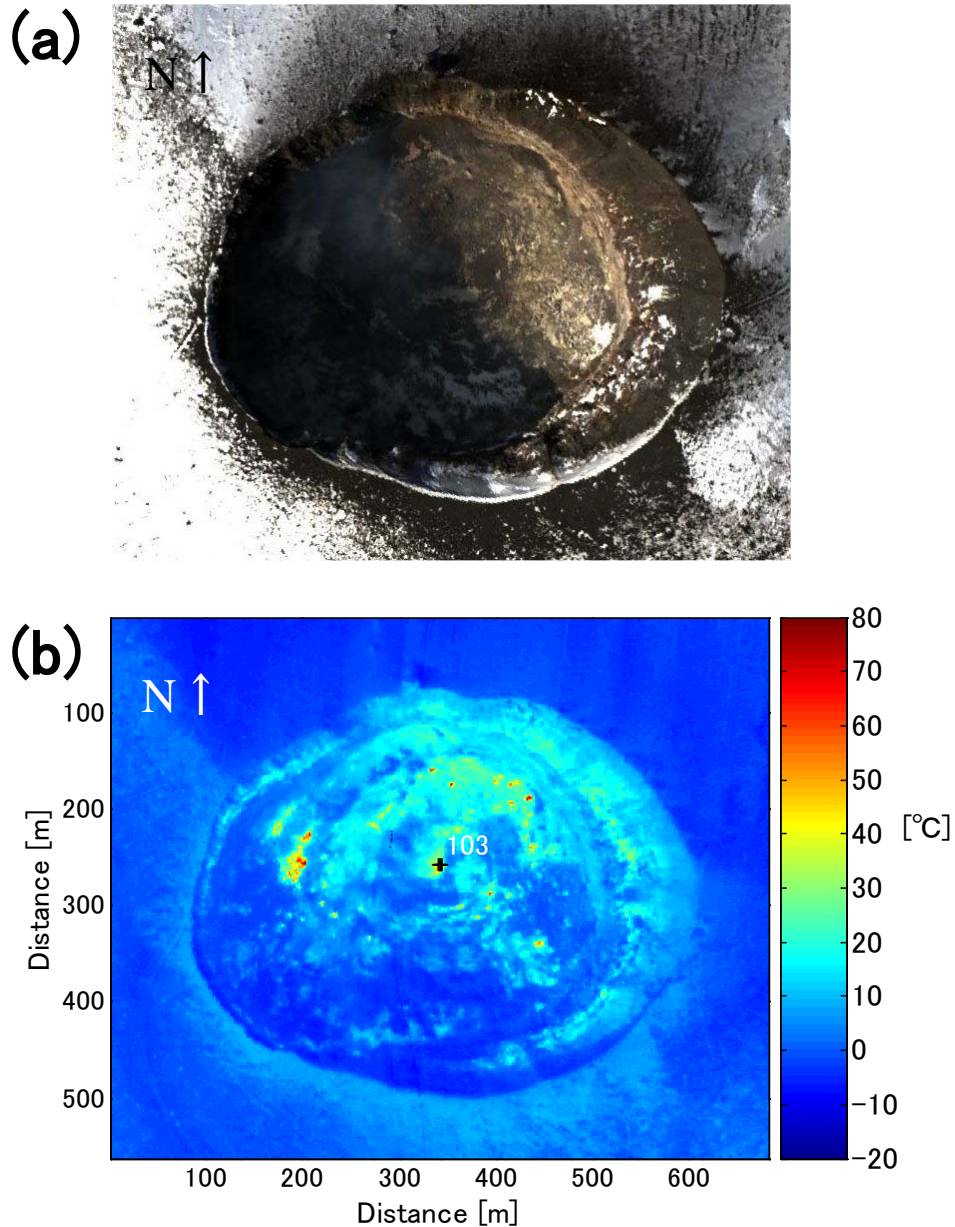
### 4. まとめ

防災科学技術研究所は2010年3月14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、浅間山山頂火口周辺の輝度温度等の観測を行った。その結果、浅間山山頂火口内の輝度温度分布を把握できた。最高輝度温度は、103°Cである。今回の観測値および過去の観測値を評価した結果、2009年2月以降、火口内の最高温度は低下しかつ地熱温度分布は縮小したと推定される。

謝辞 今回の観測では気象庁火山課火山監視・情報センター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. : Heat Flux Estimation in Geothermal Areas Based on the Heat Balance of the Ground Surface, J.G.R., 79(14), 2053-2058, 1974.



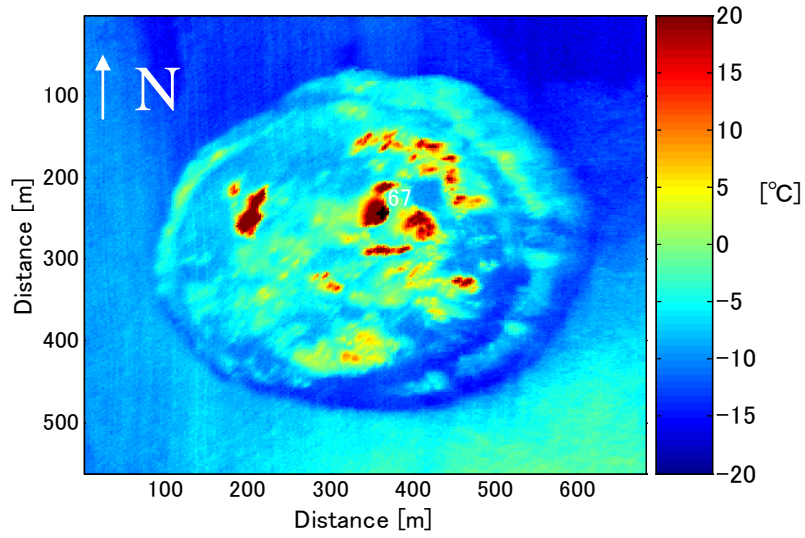
第1図 浅間山の可視観測画像と輝度温度観測画像(2010/3/14 14:54).

(a) 浅間山山頂火口付近の可視擬似カラー画像 (R/G/B=660nm/565nm/470nm, 空間分解能: 1.0m). 白色は積雪域. (b) 浅間山火口領域の輝度温度画像 (ARTS の 10260nm の放射輝度より計算, 最高輝度温度は 103°C, 放熱率: 3.5MW, 空間分解能: 2.4m). オルソ幾何補正, 大気補正済み.

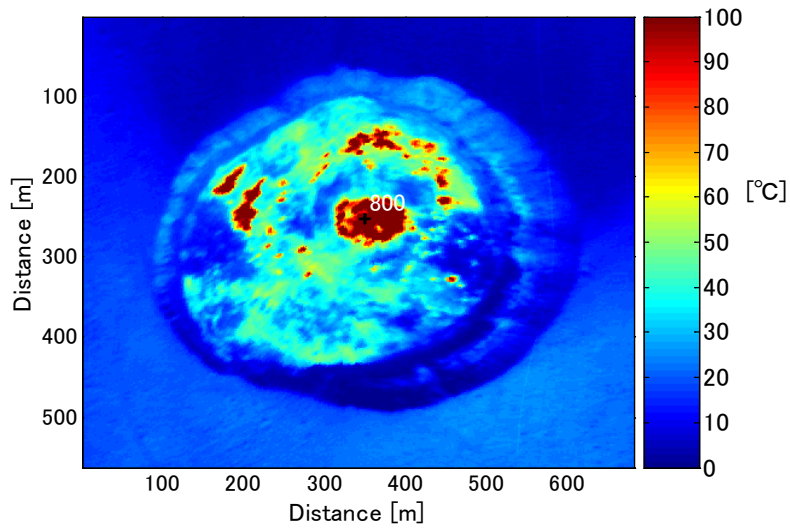
Fig. 1 Observed brightness temperatures and VNIR images at the crater of Asamayama (2010/3/14 14:54).

(a) Three-band color composite of orthorectified VNIR image (660nm red, 565nm green and 470nm blue) around the Asamayama crater (1454(UTC+9) March 14, 2010). Spatial resolution is 1.0m. The snow covered area of the Asamayama can be measured as the white color. (b) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1454(UTC+9) March 14, 2010 (The heat flux is 3.5MW Spatial resolution is 2.4m. The estimated maximum brightness temperature of Asamayama crater is 103degrees C.). Orthorectification and atmospheric correction are applied for the images.

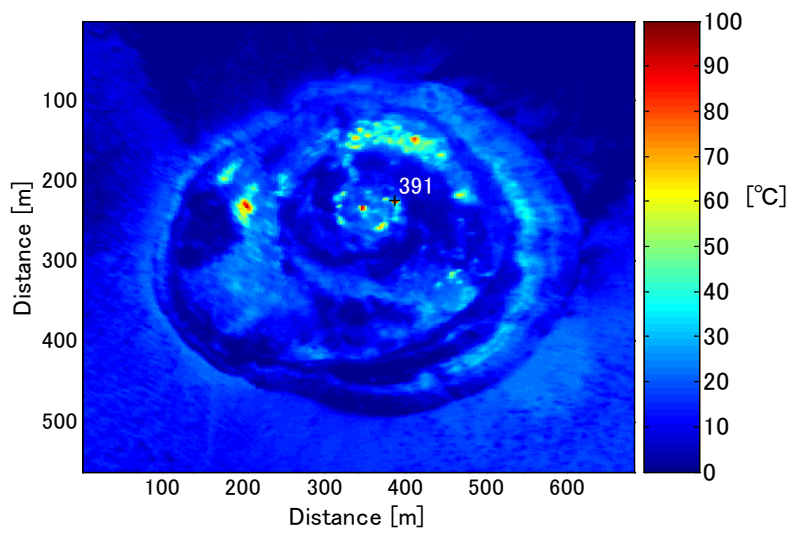
(a)



(b)



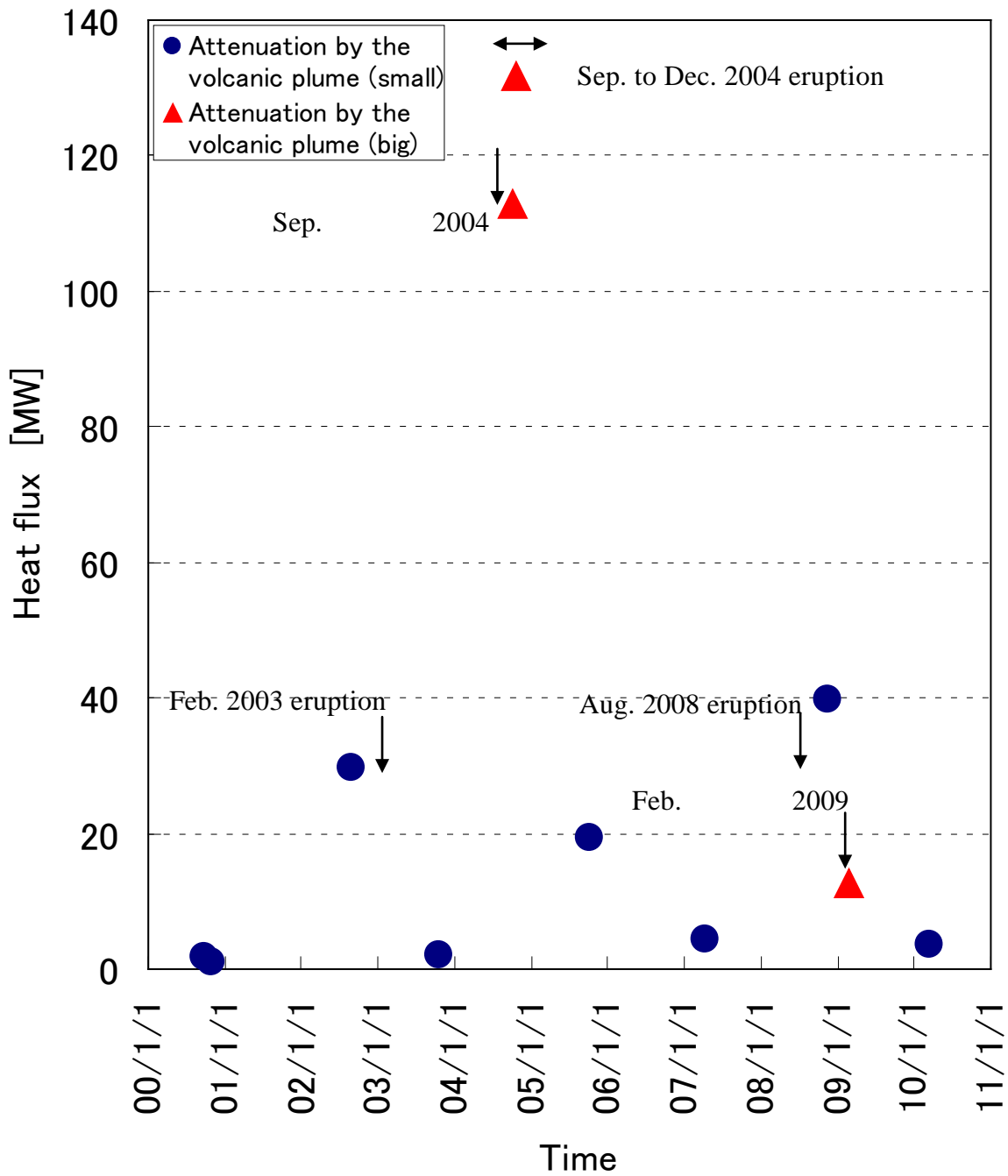
(c)



第2図 (a) 浅間山火口領域の輝度温度画像 (2009年2月21日, ARTSの10260nmの放射輝度(各画素値は15分間隔の5回の観測値の最大値を採用)より計算, 最高輝度温度は67°C(10260nmの放射輝度より計算), 放熱率: 12.6MW(250°C未満の領域より), 空間分解能: 3.6m). (b) 浅間山火口領域の輝度温度画像(2008年11月14日, ARTSの10260nmの放射輝度より計算, 最高輝度温度は800°C(1001nmの放射輝度より計算), 放熱率: 39.7MW(250°C未満の領域より), 0.17MW(250°C以上の領域より), 空間分解能: 2.4m). c) 浅間山火口領域の輝度温度画像 (2007年4月12日, ARTSの10260nmの放射輝度より計算, 最高輝度温度は391°C(1625nmの放射輝度より計算), 放熱率: 4.5MW, 空間分解能: 2.4m). すべての画像は, オルソ幾何補正, 大気補正済み.

Fig. 2 Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama from ARTS (2007 to 2009).

(a) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama from ARTS' LWIR (10260nm) radiance from the maximum pixel value of five times 15 minutes interval observations at 1300-1400(UTC+9) February 21, 2009 (The heat flux is 12.6 MW from pixels below 250 degrees C. Spatial resolution is 3.6 m.). The estimated maximum brightness temperature of Asamayama crater is 67degrees C as measured from the radiance at 10260nm. (b) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1152(UTC+9) November 14, 2008 (The heat flux is 39.7 MW from pixels below 250 degrees C and 0.17 MW from pixels above 250 degrees C. Spatial resolution is 2.4 m.). The estimated maximum brightness temperature of Asamayama crater is 800degrees C as measured from the radiance at 1001nm. (c) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1314(UTC+9) April 12, 2007 (The heat flux is 4.5MW. Spatial resolution is 2.4 m.). The estimated maximum brightness temperature of Asamayama crater is 391degrees C as measured from the radiance at 1625nm. Orthorectification and atmospheric correction are applied for all images.



第3図 浅間山の放熱率の観測結果一覧 (2000年から2010年).

Fig. 3 Observed heat flux at the crater of Asamayama volcano (2000 to 2010).