

# 航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ (ARTS) による

## 三宅島山頂火口周辺の輝度温度等観測結果\*

(2010年3月18日の観測結果)

Surface temperature observations at Miyakejima  
by using the airborne radiative transfer spectral scanner (ARTS)  
(March 18, 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18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、三宅島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18日 12:16-12:20
- (2) 観測高度: 海拔 3600m
- (3) 観測方向: 南北方向 (三宅島火口上空)
- (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。
- (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

輝度温度の観測結果を第1図(a)に、可視画像の観測結果を第1図(b)に示す。三宅島山頂火口内の最高輝度温度は204℃(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、瞬時視野よりも小さい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い値となる。

比較のため、第2図(a)、(b)に、2005年10月25日12:37~12:40のVAM-90A(火山専用空中赤外装置、2005年まで使用)の観測結果を示す。この輝度温度分布と今回観測された輝度温度分布の形状は、類似している。なお、2005年10月25日の最高輝度温度は352℃であるが、これは、観測装置が異なるために、最高輝度温度値の推定に用いた波長域や空間分解能が違う影響もある(2005/10/25の352℃は3500-4200nm、空間分解能5mのセンサ(VAM-90Aのband6)により推定)。

さらに、第3図(a)、(b)に、第1図(a)と第2図(a)の白枠内の地熱域の拡大画像を示す。両者を比較すると、今回の輝度温度分布は、顕著な変化は認められないが、相対的な高温領域が若干縮小したように見える。

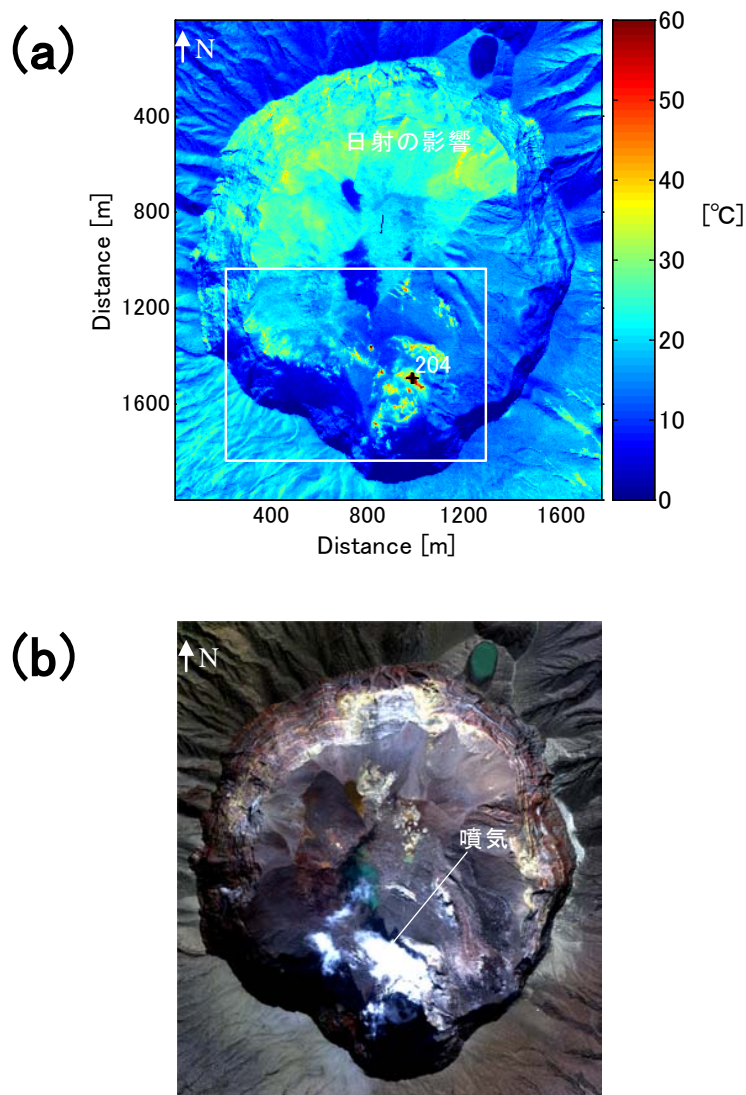
#### 3.2 最高輝度温度の推移

第4図に2000年から2010年までの最高温度の観測結果の推移を示す。最高温度は低下傾向にあると思われる。

### 4. まとめ

防災科学技術研究所は2010年3月18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、三宅島山頂火口周辺の輝度温度等の観測を行った。その結果、三宅島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、204℃である。今回と前回2005年10月25日の観測結果を比較すると、今回の結果は2005年の熱分布形状に類似しているが、相対的高温域の若干の縮小が認められる。

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。

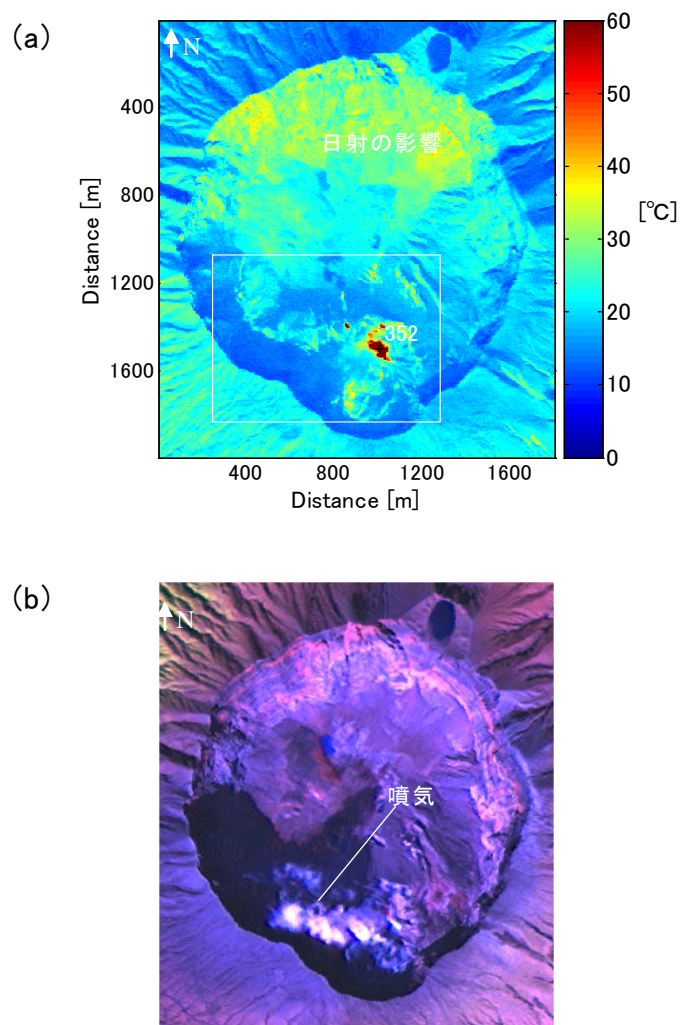


第1図 三宅島の輝度温度観測画像と可視観測画像(2010/3/18 12:16). 飛行高度 3600m.

(a) 三宅島山頂火口付近の輝度温度画像 (ARTS の 10260nm の放射輝度より計算, 最高輝度温度は 204°C, 空間分解能 : 4.0m (標高 300m にて)). オルソ幾何補正, 大気補正済み. (b) 三宅島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: 1.6m(標高 300m にて)).

Fig. 1 Observed brightness temperatures and VNIR images at the crater of Miyakejima (2010/3/18 12:16). Sensor altitude; 3600m.

(a) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Miyakejima from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1216(UTC+9) March 18, 2010 (Spatial resolution is 4.0m at the altitudes 300m ). The estimated maximum brightness temperature of Miyakejima crater is 204 degrees C. Orthorectification and atmospheric correction are applied for the images. (b) Three-band color composite of orthorectified VNIR image (660nm red, 565nm green and 470nm blue) around the Miyakejima crater (1216(UTC+9) March 18, 2010). Spatial resolution is 1.6m at the altitudes 300m.

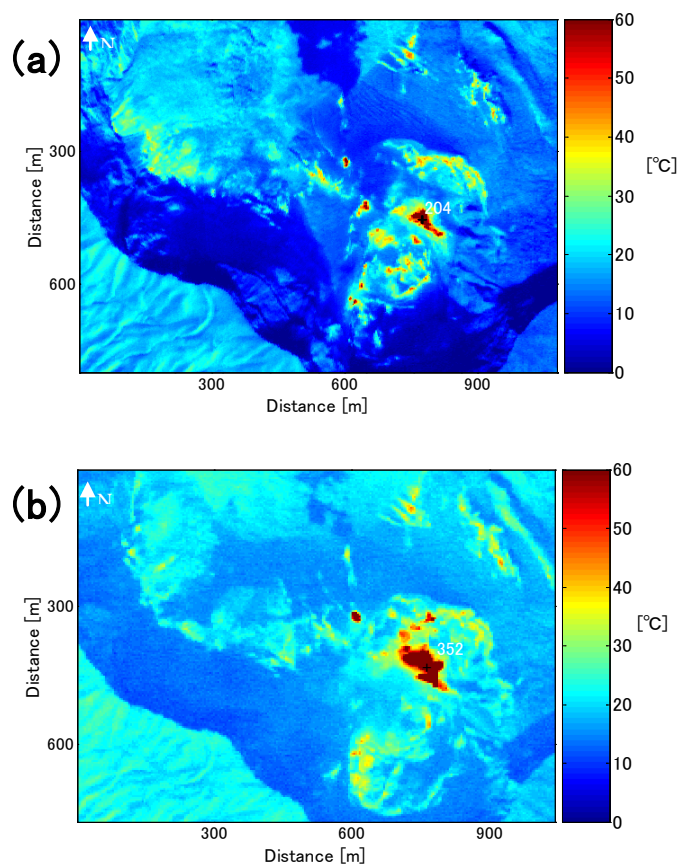


第2図 三宅島の輝度温度観測画像と可視観測画像(2005/10/25 12:37). 飛行高度 3600m.

(a) 三宅島山頂火口付近の輝度温度画像 (VAM の band8; 8000 - 11000nm の放射輝度より計算, 最高輝度温度は 352°C (VAM-90A の band6; 3500 - 4200nm の放射輝度より計算. ), 空間分解能 : 5.0m (標高 300m にて)). オルソ幾何補正済み. (b) 三宅島山頂火口付近の可視擬似カラー画像 (VAM-90A の band4(1550 - 1750nm), band3(800 - 1100nm), band2(610 - 690nm) より. R/G/B= band4/ band3/ band2, 空間分解能 : 10m (標高 300m にて)).

Fig. 2 Observed brightness temperatures and VNIR images at the crater of Miyakejima (2005/10/25 12:37). Sensor altitude; 3600m

(a) Ground-surface brightness temperature images at the crater of Miyakejima from VAM-90A' band8 (8000 - 11000nm) radiance observed at 1237(UTC+9) October 25, 2005(Spatial resolution is 5.0m at the altitudes 300m ). The estimated maximum brightness temperature of Miyakejima crater is 352 degrees C as measured from the radiance at VAM-90A' band6 (3500 - 4200nm). Orthorectification correction is applied for the images. (b) Three-band color composite of orthorectified VNIR image (VAM-90A' band4(1550 - 1750nm) red, band3(800 - 1100nm) green and band2(610 - 690nm) blue) around the Miyakejima crater (1237(UTC+9) October 25, 2005). Spatial resolution is 10m at the altitudes 300m.

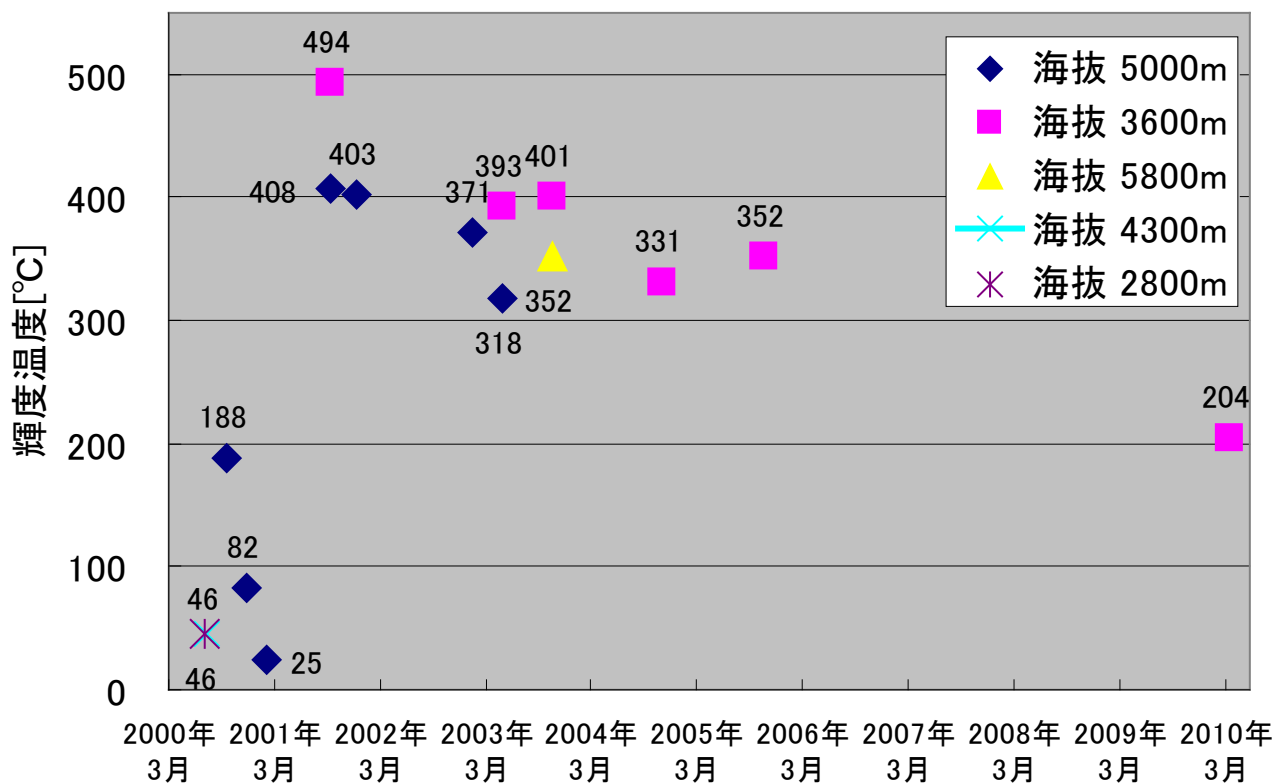


第3図 三宅島山頂火口内地熱域輝度温度画像. 飛行高度 3600m.

(a) 三宅島山頂火口内地熱域輝度温度画像 (第1図(a)の白枠内) (ARTSの10260nmの放射輝度より計算, 最高輝度温度は204°C, 空間分解能: 4.0m (標高300mにて)). オルソ幾何補正, 大気補正済み. (b) 三宅島山頂火口内地熱域輝度温度画像 (第2図(a)の白枠内) (VAMのband8; 8000 - 11000nmの放射輝度より計算, 最高輝度温度は352°C (VAM-90Aのband6; 3500 - 4200nmの放射輝度より計算.)), 空間分解能: 5.0m (標高300mにて)). オルソ幾何補正済み.

Fig. 3 Brightness temperature images of the geothermal area of Miyakejima (Inside areas of the white rectangle indicated in Fig.1(a) and Fig2.(a).)

(a) The geothermal area of Miyakejima (Inside areas of the white rectangle indicated in Fig.1(a) from ARTS' LWIR (10260nm) radiance observed at 1216(UTC+9) March 18, 2010 (Spatial resolution is 4.0m at the altitudes 300m ). The estimated maximum brightness temperature of Miyakejima crater is 204degrees C. Orthorectification and atmospheric correction are applied for the images. (b) The geothermal area of Miyakejima (Inside areas of the white rectangle indicated in Fig. 2(a) from VAM-90A' band8 (8000 - 11000nm) radiance observed at 1237(UTC+9) October 25, 2005 (Spatial resolution is 5.0m at the altitudes 300m ). The estimated maximum brightness temperature of Miyakejima crater is 352 degrees C as measured from the radiance at VAM-90A' band6 (3500 - 4200nm). Orthorectification correction is applied for the images.



第4図 三宅島山頂火口内の最高輝度温度の観測結果一覧 (2000年から2010年).

Fig. 4 Observed maximum brightness temperature at the crater of Miyakejima volcano (from 2000 to 2010).