航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ（ARTS）による浅間山の火口内輝度温度分布試験観測結果（2007年4月12日試験観測結果）*

Preliminary surface temperature observations at Asamayama by using the airborne radiative transfer spectral scanner (ARTS) (April 12, 2007)

防災科学技術研究所**
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

1．はじめに

独立行政法人防災科学技術研究所は，航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ：ARTSによる試験的な輝度温度観測を，2007年4月12日に浅間山にて実施した．ARTSは，防災科研の火山専用空中赤外映像装置VAM-90Aにかわる新型の装置で，現在その性能検証試験中の装置である．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：2007年4月12日　13時11分～13時18分

(2)観測機器：航空機搭載型放射伝達スペクトルスキャナ（ARTS）

(3)観測コース：山頂火口を南北に横切るコース，飛行高度：海抜4,500m，1回観測の値．

(4)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32bans(8～11.5μm)の平均値にMODTRANによる大気補正処理を行い計算した．この輝度温度画像より，Sekiokaら(1974)の式[1)]を用い放熱率を計算した．ARTSは，防災科研の火山専用空中赤外映像装置VAM-90Aにかわる新型の装置で，現在その性能検証試験中の装置である．同年4月5日に実施した輝度温度観測精度の検証では常温ターゲットの推定が±1℃以内で行えることを検証している．

ARTSの諸元：

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

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

赤外域　32bandsデータ　8000-11500nmを32等分に分光，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DEM(50m mesh)を使用．

---

* 2007年12月20日受付

** 實渕　哲也
Tetsuya Jitsufuchi

３. 観測結果

３．１　2007年4月12日の観測結果

浅間山の火口内において，最高温度98℃が観測された．図１に，浅間山山頂付近の輝度温度画像(a)と可視近赤外画像(b)を示す．これらの比較より，噴気の影響はあるが，火口底の温度分布が把握できる．ただし火口底の輝度温度は，噴気の影響の他，センサの波長域，空間分解能の制限等により，真の最高温度よりも低い値となる．噴気の量は前回2005年10月３日の観測時より少量であった．

３．２　今回の観測結果と2005年の観測結果との比較

図２に，火口内輝度温度分布について，2005年10月３日のVAM-90Aによる観測結果(a)と今回の観測結果(b)との比較を示す．2005年10月３日の最高輝度温度は516℃，Sekiokaら(1974)の式により求めた放熱率は，250℃未満（閾値温度43℃，非地熱地帯の温度 25℃，　VAM-90Aのband8より計算）の領域からの放熱率：13.9MWおよび250℃以上（閾値温度250℃，非地熱地帯の温度 25℃，　VAM-90Aのband6より計算）の領域からの放熱率：5.5MWであった．一方，2007年４月12日のそれらの値は，最高輝度温度は98℃，Sekiokaら(1974)の式により求めた放熱率は，250℃未満（閾値温度33℃，非地熱地帯の温度 13℃，　ARTSの赤外32band平均より計算）の領域からの放熱率：4.5MWであった．

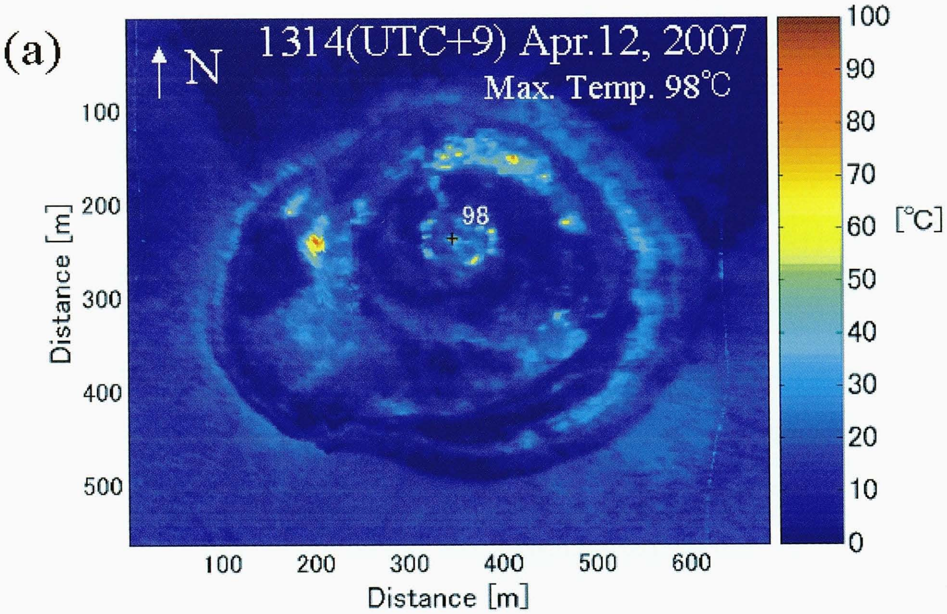
図３に2000年からのVAM-90Aにて実施した観測および今回のARTSにより得られた，最高輝度温度，輝度温度観測から計算した放熱率(Sekiokaら(1974)の式による)の推移を示す．

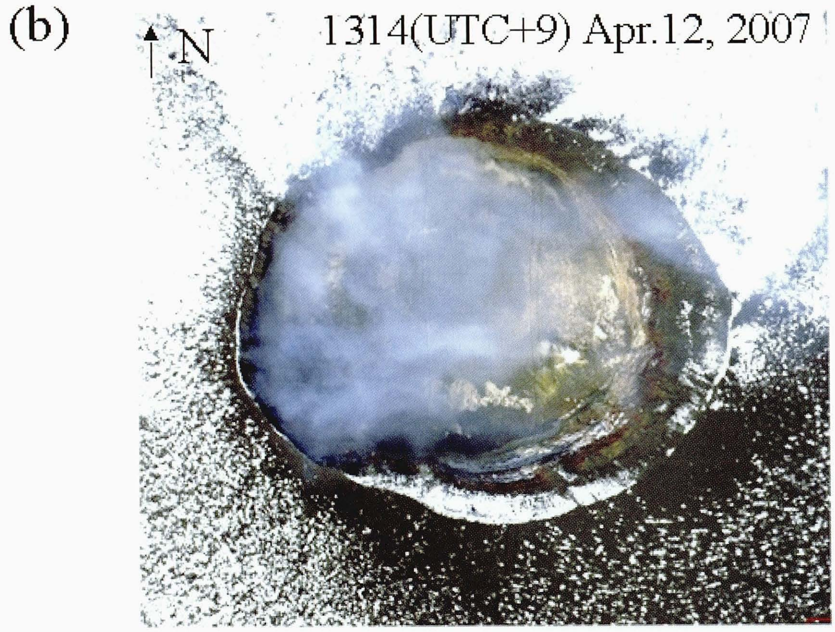
以上の結果の比較より，以下が推察できる．

- 今回の火口内の最高輝度温度は98℃で，2005年より低下した．(噴気は前回より少ない)．
- 2005年と比較して，火口内の高温(100℃以上)領域の面積と放熱率が減少した．
- 2005年から2007年にかけて，火口底温度の空間分布は，分布形状を保ちつつ全体的に温度，放熱率が低下している．最高温度や放熱率は2000年の状況に近い．

参考文献

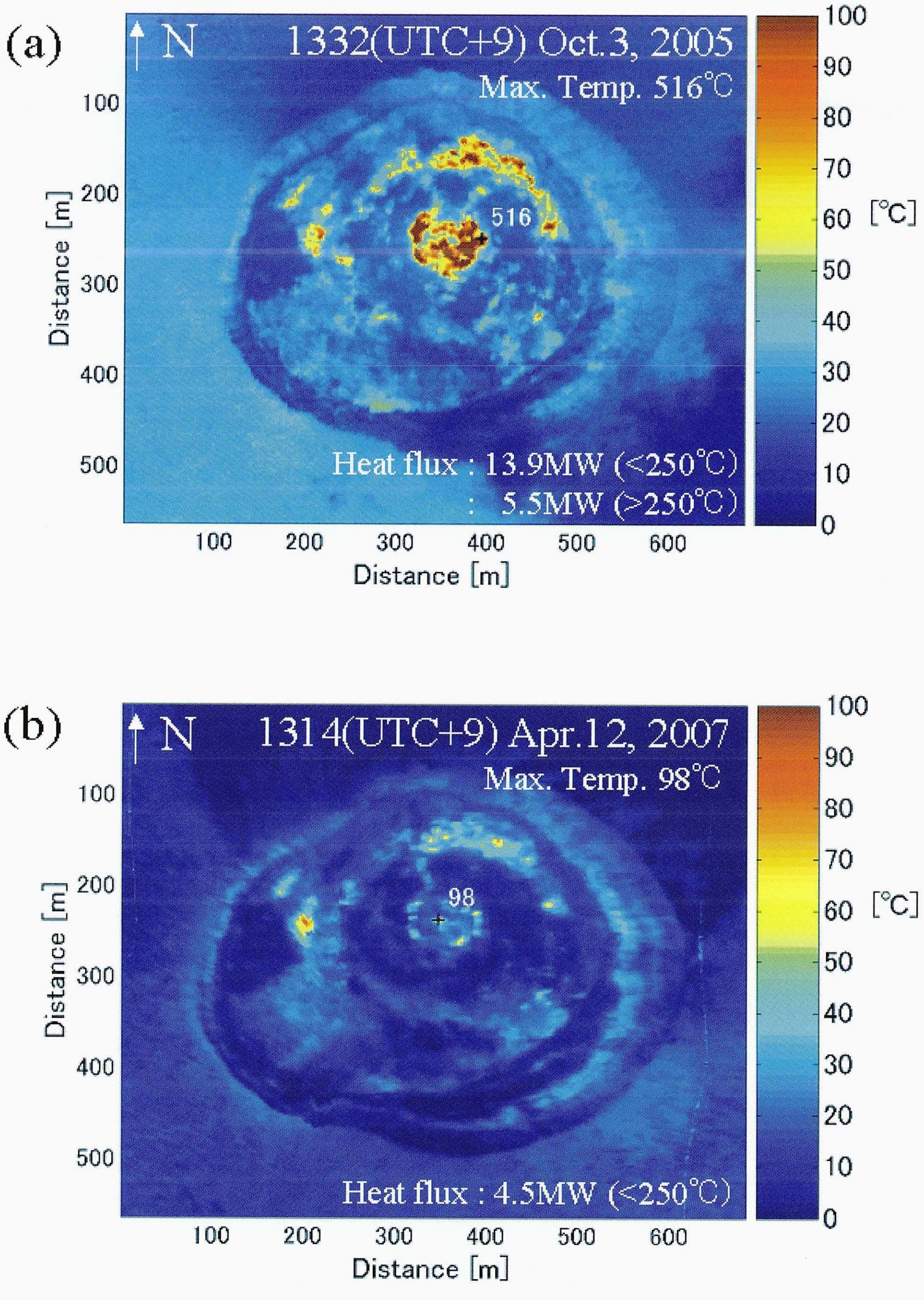
１）Sekioka, M. and Yuhara, K. : Heat Flux Estimation in Geothermal Areas Based on the Heat Balance of the Ground Surface, J.G.R., 79(14), 2053-2058, 1974.





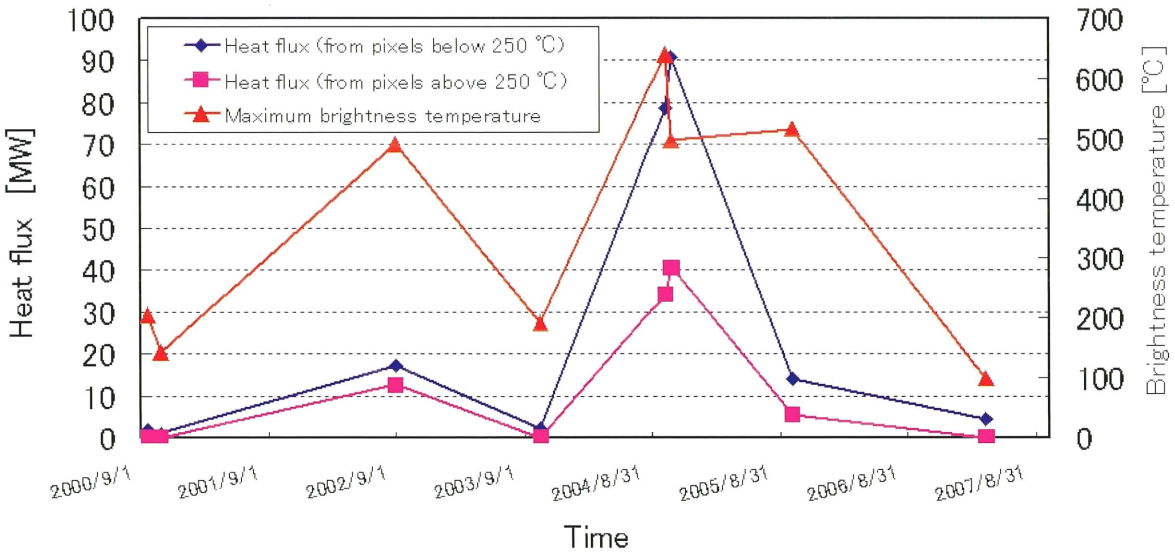
第１図　2007年４月12日に観測した浅間山山頂付近の2.4m分解能の輝度温度画像（赤外32bandsデータの平均値より計算，オルソ幾何補正，大気補正処理済み）(a)と0.5m分解能の合成カラー画像（622nm red, 527nm green and 433nm blue，オルソ幾何補正処理済み）(b)

Fig.1 Ground-surface brightness temperature image (orthorectified and atmospherically corrected 2.4m-resolution image) (a) and false color (622nm red, 527nm green and 433nm blue) orthorectified 0.5m-resolution image (b) around the summit area of Asamayama observed on April 12, 2007.



第２図　浅間山火口領域の輝度温度画像(2005 年 10 月３日，放熱率：13．9MW(250℃未満の領域より)，5.5 MW(250℃以上の領域より)，空間分解能：3.0m)(a)と 2007 年４月 12 日（放熱率：4.5MW(250℃未満の領域より)，空間分解能：2.4m）(b)の比較．両画像ともオルソ幾何補正，大気補正済み．

Fig.2 Ground-surface brightness temperature images at the crater of Asamayama observed on October 3, 2005 (The heat flux is 13.9 MW from pixels below 250 and 5.5 MW from pixels above 250. Spatial resolution is 3.0 m.) (a) and on April 12, 2007 (The heat flux is 4.5 MW from pixels below 250. Spatial resolution is 2.4 m.) (b). Orthorectification and atmospheric correction are applied for both image.



第３図　浅間山の輝度温度および放熱率の観測結果一覧（2000年から2007年）.

Fig. 3 Observed maximum brightness temperatures and heat flux at the crater of Asamayama volcano (2000 to 2007).