吾妻山の熱活動とその他の火山活動(2010年1月~5月)*

Geothermal and other volcanic activities in Azuma Volcano (January-May, 2010)

仙台管区気象台火山監視・情報センター Volcanic Observations and Information Center, Sendai District Meteorological Observatory, JMA

1. はじめに

吾妻山では2008年11月から一切経山南側山腹の大穴火口での噴気活動がやや高い状態となった。以後、2009年にかけては活動にほぼ変化が無かったが、2010年に入り微動や硫黄の燃焼が観測されるなど活動に変化が現れた。今回は熱活動の状況とその他の活動について報告する。

2. 熱活動(第2図~第5図)

2010年5月6日に「大穴火口で青白い噴気が今までと違う場所から出ている。また、5日夕方頃に大 穴火口付近が赤く見えた。」という情報が福島地方気象台に寄せられ、5月6日に現地調査を実施した 結果、大穴火口のW-6噴気孔の周辺で硫黄が燃焼し、青白い煙が上がっているのを確認した。地表面 温度分布(赤外熱映像装置による、以下同じ)でも硫黄の燃焼による局所的な高温域が認められた。ま た、上野寺に設置してある遠望カメラによる観測では、5月6日夜のはじめ頃から7日明け方にかけて 硫黄の燃焼により発光しているのを確認した。

2010年5月16日に現地調査を実施したところ、大穴火口W-6噴気孔周辺に高温域は認められず、硫 黄の燃焼は止まっていた。

3. 噴気活動の状況(第6図)

上野寺(大穴火口の東北東約14km)に設置してある遠望カメラによる観測では、大穴火口(一切経山 南側山腹)からの噴気の高さは、概ね50~400mで推移し噴気活動はやや高い状態が続いている。

4. 地震活動(第7図~第12図、第1表)

1月29日04時56分(継続時間約2分30秒)、同日05時04分(継続時間約1分10秒)、5月4日 07時23分(継続時間約32分10秒)及び5月27日07時38分(継続時間約40秒)に火山性微動を観 測した。火山性微動を観測したのは2004年11月23日以来である。1月29日の微動の発生前後で地震 回数に変化はなかった。5月4日の火山性微動の発生後5月5日にかけて地震回数が一時的にやや増加 した。5月27日の火山性微動の発生に際しては、地震回数に変化はなかった。

火山性地震は 2009 年 10 月以降、やや多い状況が続いている。火山性地震の震源は従来と同様、概ね 大穴火口付近に決まっている。

5. 火山ガス(第13図)

5月16日に実施した火山ガスの観測では、大穴火口からの二酸化硫黄の放出量は一日あたり500~700 トンで、前回(2009年10月29日)の一日あたり20~40トンと比べ増加した。

6. 地殼活動(第14図~第17図)

4月15日から20日にかけて、大穴火口付近 で実施したGPS繰り返し観測では、前回(2009 年10月29日から11月2日)の観測結果以降、 大穴火口を挟む基線で2009年10月からの火山 性地震の増加に対応する膨張を示す基線長変化 が観測された。

5月21から31日にかけて、実施したGPS繰 り返し観測では、4月の観測結果以降、大穴火 口を挟む基線②、⑤(第16図)では縮みを示す 変化が観測されたが、その南東よりの基線①で 伸びを示す変化が観測された。

広域の GPS 連続観測では、大穴火口を挟む④ 高山--切経山及び⑤幕川--切経山の基線 (第14図)で、2009年末から2010年4月にか けて伸びを示す変化が観測された。5月に入り、 大きな変化は認められなくなった。



第1図 吾妻山 観測点配置図(2010年5月31日現在)
 Fig.1 Locations map of permanent observation sites of Azuma volcano(as of May 31, 2010).
 この地図の作成には、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」を使用した。



第2図 可視画像及び赤外画像撮影位置(第3図~第5図) 出典:「電子国土」 URL http://cyberjapan.jp/





第3図 大穴火口内北壁の可視画像(上)と赤外画像(下)

Fig.3 Pictures of Visible image(top) and Thermal image(bottom) in Oana crater on north side(May 6,2010).



第4図 大穴火口内北壁の可視画像(上)と赤外画像(下)

Fig.4 Pictures of Visible image(top) and Thermal image(bottom) in Oana crater on north side(May 16,2010).



- 第5図 吾妻山 大穴火口W-6噴気孔周辺の状況(2010年5月6日) 左:日中の状況(14時34分撮影)。
 - 実線赤丸内で硫黄の燃焼による青白い煙が発生。
 - 右:夜間の状況(18時59分撮影)。 実線赤丸は硫黄が燃焼している個所であり、赤又は白く見える。

Fig.5 W-6 Fumaroles activities in Oana crater of Azuma volcano(May 6,2010).
 Left: Daytime(14:34). The smokes by the combustion of sulfur are enclosed with red circles.
 Right: Nighttime (18:59). Regions seen red or white by the combustion of sulfur are enclosed with red circles.



第6図 上段:月別最大噴気(噴煙)高(1965年7月~2010年5月)
下段:日別最大噴気高(2008年1月~2010年5月)
1998年以前は福島地方気象台(大穴火口の東北東約20km)からの目視観測。
1998年から遠望カメラ(大穴火口の東北東約14km)による観測。
2002年2月以前は定時(09時、15時)及び随時観測による高さ。
2002年2月以後は全ての時間で観測したデータによる高さ。

Fig.6 Monthly maximum height of volcanic fume from Azuma volcano(July 1965—May 2010)(top).Daily maximum height of volcanic fume from Azuma volcano(January 2008—May 2010)(bottom).







第8図 2010年1月29日04時56分と05時04分の微動波形。

A点(AZMA:基準観測点)の上下動成分の速度波形。固有周期1秒。

Fig.8 The seismogram of the volcanic tremor observed at 04:56 and 05:04 on January 29, 2010.Ground velocity waveform of UD component recorded at AZMA is shown. Natural period is 1 second.



第9図 2010年1月29日04時56分の微動のランニングスペクトル(相対値)
 A点(AZMA:基準観測点)の上下動成分の速度波形について処理。固有周期1秒。

Fig.9 The running spectrum of the volcanic tremor observed at 04:56 on January 29, 2010.Ground velocity waveform of UD component recorded at AZMA is analyzed. Natural period is 1 second.



第 11 図 2010 年 5 月 27 日 07 時 38 分の微動の各観測点の速度波形。

Fig.11 Ground velocity seismograms of the volcanic tremor observed around Azuma volcano at 07:38 on May 27, 2010.



第12図 吾妻山 震源分布図(2003年8月~2010年5月)

●:2010年1月~2010年5月

●:2003年8月~2009年12月

震源精度が良い地震だけを表示

速度構造:大穴火口付近の地震に対しては半無限構造 Vp=3.1km/s を使用。

大穴火口から外れた地震(2010 年 4 月 19 日の A 型地震など)に対しては成層構造 を使用。

この地図の作成には、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」を使用した。 2010 年 2 月 24 日以降の震源は、吾妻小富士東の地震計のテレメータ装置の時刻校正に不具合 があったため、吾妻小富士東の検測値を機器の内部温度で補正した。

Fig.12 Hypocenter distribution around Azuma volcano(August 2003-May 2010).

•: January 2010 – May 2010

•: August 2003 – December 2009

Only hypocenters where accuracy is good are plotted.

Velocity structure: Homogeneous structure Vp=3.1km/s is used for the earthquake in the vicinity of

the Oana crater.

The stratification structure is used for an earthquake (A type earthquake on April 19, 2010 etc.) away from the Oana crater.

第1表 2010年に観測された火山性微動と、地震回数及び表面現象。

 Table 1
 Volcanic tremors observed in 2010, number of earthquakes and surface phenomenon.

微動の	継続時間	最大振幅	微動前後の	微動前後の噴気等の表面現象
発生日時		$(\mu {\rm m/sec})$	地震回数	
1月29日	約2分30秒	23.2 (南北)	地震回数に	遠望カメラでは雲のため確認できず。
04 時 56 分 1 日 20 日	約1八1054		変化なし。	福島県警察本部がヘリコプターにより上空か
05時04分	刹1分10秒	1.4 (肖北)		ら撮影した画像からは、噴気に特段の変化な
				L.
5月4日	約 32 分 10 秒	2.2 (南北)	5月5日に	4日遠望カメラでは雲のため確認できず。
07時23分			かけて地震	5日に噴気孔周辺が赤く見えるとの部外から
			回数が一時	の通報があり、6日に噴気孔周辺で硫黄の燃焼
			的に増加。	を確認。
5月27日 07時38分	約 40 秒	5.2 (東西)	地震回数に	遠望カメラでは雲のため確認できず。
			変化なし。	

※発生日時、継続時間及び最大振幅は吾妻 A 点による。



火山ガス(二酸化硫黄)観測は、二酸化硫黄が紫外線を吸収する性質を利用し、噴煙を透過した紫外線の吸収量を測定することにより二酸化硫黄の量を求める。





- 第14図 GPS 連続観測点配置図及び基線の位置
 GPS 基線①~⑤は第15図の①~⑤に対応。
 この地図の作成には、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」、「2万5千分の1
 地形図(吾妻山、土湯温泉)」を使用した。
- Fig.14 Location of the GPS continuous measurements network around Azuma volcano. GPS baseline 1-5 corresponds to 1-5 of Fig.15.



Fig.15 Results of the GPS continuous measurements around Azuma volcano(January 2002–January 2009). 1-5 corresponds to GPS baseline 1-5 of Fig.14.



第16図 GPS 連続及び繰返し観測点配置図及び基線の位置 GPS 基線①~⑥は第17図の①~⑥に対応。 この地図の作成には、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」、「2万5千分の 1地形図(吾妻山、土湯温泉)」を使用した。





①~⑥は第16図のGPS基線①~⑥に対応。

Fig.17 Comparison of distance change time series plots of the baselines between GPS sites around Oana crater observed by repeat measurements(top: September 2002–May 2010) and daily frequency of volcanic earthquakes(bottom: January 2002–May 2010). 1-6 corresponds to GPS baseline 1-6 of Fig.16.