

1997年～1998年に安達太良火山で観測された重力変化

Gravity changes observed at Adataro volcano in 1997-1998

植木 貞人 [1], 山脇 輝夫 [2], 佐藤 俊也 [3]

Sadato Ueki [1], Teruo Yamawaki [2], Toshiya Sato [3]

[1] 東北大・理・予知観, [2] 東北大・理, [3] 東北大・院・理・予知センター

[1] Research Center for Prediction, Tohoku Univ, [2] Graduate School of Sci., Tohoku Univ, [3] RCPEV, Tohoku Univ.

1995年10月以降火山性微動の発生や、沼ノ平火口内での地熱活動の活発化が見られる安達太良火山において、精密重力測定を実施した。その結果、火口の西側で $56 \mu\text{gal}$ の重力減少が、火口の東側で $20 \mu\text{gal}$ の増加が観測された。これらの重力変化が、沼ノ平火口浅部における地下水の減少、増加に起因するものとして検討した。その結果、火口南西部における地熱活動の活発化による約400ktの地下水の減少、ならびに泥火山付近での約200ktの地下水増加によって、重力変化の観測値は説明できることがわかった。

1. はじめに - 最近の安達太良火山の活動

安達太良火山では1995年10月に初めて火山性微動が観測され、翌1996年春以降には、沼ノ平火口内で地熱活動の活発化が認められている。地熱活動としては、1996年6月に泥火山が出現し、同年9月には半径約40mの範囲に泥を噴出する活動があった。泥火山活動は、火口内で場所を移しながら、1998年11月の時点でも継続している。一方、沼ノ平火口周辺では、火口の西～南西側に比較的活発な噴気地熱地帯が従来から存在していた。これに加えて、1997年春以降には沼ノ平火口南部で地熱活動域が拡大している。これらの地熱活動に対応して全磁力の変化も観測されている(山本・他, 1998)。われわれは、一連の火山活動の発生機構を解明するために、1997年6月以降、GPS観測と重力測定を繰り返して実施してきた。1997年～1998年にかけて、測定誤差を越える有意な重力変化が観測されたので報告する。

2. 重力測定の結果

安達太良火山西側山腹から沼ノ平火口に至る5点において、1997年6月、7月、11月、1998年11月の計4回にわたり精密重力測定を実施した。測定には、LaCoste & Romberg G682 と Scintrex CG-3M #235 の計2台の重力計を用いた。しかし、1998年11月にはCG-3Mが欠測であったため、以後の議論ではG682のデータのみを使用する。G682の測定値に対しては、通常の補正の他に方位依存性の補正をも施した。

西側中腹の沼尻登山口を基準点とする測定により、沼ノ平火口西側の重力点(ADT3)では、1997年7月～11月に $19 \mu\text{gal}$ 、1997年11月～1998年11月に $37 \mu\text{gal}$ 、合計 $56 \mu\text{gal}$ の重力減少が観測された。測定精度は $15 \mu\text{gal}$ 以下と考えられることから、これは有意な重力変化と見なせる。すなわち、沼ノ平西部では、1997年7月以降1998年11月までの間に、重力が単調に $56 \mu\text{gal}$ 減少したことが明らかになった。一方、沼ノ平火口東側の重力点(ADT4)においては、1997年7月～1998年11月に $20 \mu\text{gal}$ の重力増加を観測した。これは、測定精度を少しうわまわる変化量である。約400mしか離れていない2点で、 $56 \mu\text{gal}$ の減少と $20 \mu\text{gal}$ の増加が観測されたことは、重力変化の原因が地下浅部に存在することを示唆している。

3. 重力変化の原因

重力変化が観測された時期は、沼ノ平火口内の地熱活動が活発化した時期であることから、両者の関係が注目される。久重火山では、1995年噴火にともなって $90 \mu\text{gal}$ に達する重力減少が観測され、その原因は、火山ガスにより地下水が加熱され、噴気として放出されたためとされている(江原・藤原, 1996)。そこで、沼ノ平火口で観測された重力変化についても、地熱活動の活発化にともなう地下水変化の影響について考察する。

はじめに、山本・他(1998)の推定する熱消磁域内の地下水変動が原因とした場合について考える。消磁域は火口のほぼ中央に推定されているために、この領域の地下水変動から期待される重力変化はADT3, ADT4ともに増加または減少となり、観測事実と矛盾する。

一方、地熱活動の活発化にともなう沼ノ平火口南西部地下浅部での地下水減少と、泥火山活動の存在するやや北部での地下水増加が原因と仮定した場合、減少量を約400kt、増加量を約200ktとすることによって観測値は説明できる。ただし、地下水の分布は球状とした。なお、地中の間隙率が20%の場合、球の半径はそれぞれ約80mならびに約60mとなる。ここで求められた減少分の地下水が噴気によって放出されたとすると、水蒸気放出率は約900t/dayとなり、1995年久重火山噴火の際の放出率の約1/90である。また、地下水増加量は、沼ノ平の集水域を半径600mとした場合のこの地域の年間降水量の約10%にあたる。これらの値が現実的に妥当なものであるかどうかについては、さらに検討を加えたい。講演ではGPS観測の結果との関係についても議論する予定である。

参考文献

山本・他(1998)火山学会1998年秋季大会予稿集, 112.

江原・藤原(1996)1995年10月久重火山の水蒸気爆発の発生機構, 15.