

秋田焼山 1997 水蒸気爆発の噴火メカニズムとエネルギー

Mechanism and energy of the phreatic eruption on 1997 at AkitaYakeyama volcano

大場 司[1], 谷口 宏充[2], 宮本 毅[2], 林 信太郎[3], 長谷中 利昭[4]

Tsukasa Ohba[1], Hiromitsu Taniguchi[2], Tsuyoshi Miyamoto[3], Shintaro Hayashi[4], Toshiaki Hasenaka[5]

[1] 東北大・理・地球物質, [2] 東北大・東北アジア研セ, [3] 秋大・教文・地学, [4] 秋田大・工資・素材資源研

[1] Petrol, Min, and Econ. Geol, Tohoku Univ, [2] CNEAS, Tohoku Univ, [3] CNEAS, Tohoku U, [4] Dep. of Earth Sci., Akita Univ., [5] Res. Inst. Mater. Resour., Akita Univ.

<http://www.ganko.tohoku.ac.jp/ganseki/>

1997年の秋田焼山における水蒸気爆発について、噴火メカニズムとエネルギーの推定を行った。目撃された噴煙と野外爆発実験の比較から、爆発深度は10m以浅と推定される。この極めて浅い推定深度は、火口地形や、粒度分析結果などによく一致する。爆発実験結果を適用すると、この水蒸気爆発のエネルギーは $10^9 \sim 10^{10}$ Jのオーダーと推定される。一方、含水量と温度と圧力を地質学的に求め、水の内部エネルギー変化を噴火エネルギーと考えて、噴火のエネルギーを求めることもできる。ここで求められたエネルギーはクレーター径から求めた値より二桁多い。今回の水蒸気爆発は数十分間継続しており、繰り返し爆発が起きたためと考えられる。

1997年8月16日の秋田焼山における水蒸気爆発では、a火口とb火口の二つの火口が生じた。a火口では爆発的な噴火が起き、b火口では穏やかに泥流が流出した。我々は地質調査および採取試料の調査により、噴火メカニズムとエネルギーの推定を行った。噴出物の粒度分析、粒度毎の構成物種の量比、変質鉱物種、火口地形、火山体内部の地質構造との比較、目撃証言、ダイナマイトを用いた野外爆発実験結果などを基に、その推定を行った。

噴火当時、水柱状の噴煙が目撃されており、これは野外爆発実験(Ohba et al. 2000, Taniguchi et al. 2000)において示された爆発のスケール化深度 $0.004\text{m}/\text{J}^{1/3} \sim 0.005\text{m}/\text{J}^{1/3}$ の爆発に相当すると考えられる。a火口の径は22mであり、Yoshida et al. (2000)による爆発実験のクレーター径 - 爆発深度の関係を用いると、爆発深度は10m以浅と推定される。この極めて浅い推定深度は、火口地形の観察や、噴出物の粒度分析結果などによく一致する。a火口の上数mは、爆発によって生じたと思われる椀型を呈するが、火口の底部は幅1.4m、長さ10m程度のクラック状である。熱水に富む泥が深部より脈状に地表付近まで上昇し、地表付近で突沸して爆発したものと考えられる。一方、岩片種と地下の地質構造との比較により、噴出物は最大1000m程度の深部由来であることが分かっている。これは、噴出物中に1000m程度の深さに分布する石ヶ戸沢層由来の岩片が含まれているからである。地表付近由来のデイサイト質岩片は数10cmの大きいものが多いのに対し、地下深部由来の岩片はすべて細粒である。前者の多くは地表付近での爆発によって生じたものであり、後者は深部からの上昇に伴い破碎されもたらされたものと考えられる。

爆発実験結果(クレーター径と爆発エネルギーの関係)を適用すると、この水蒸気爆発のエネルギーは $10^9 \sim 10^{10}$ Jのオーダーと推定される。一方、噴出物量などから放出した水の量を推定し、噴出物構成物から温度と圧力の初期条件を求め、水の内部エネルギー変化を噴火エネルギーと考えて、噴火のエネルギーを求めることもできる。ここで求められたエネルギーはクレーター径から求めた値より二桁多い。このエネルギー量の違いは相矛盾するものではない。一回の爆発は十秒程度で終了するが、今回の水蒸気爆発は数十分間継続しており、繰り返し爆発が起きていたと考えられる。事実、目撃者は「ドーン、ドーン」と繰り返す音を聞いている。連続して爆発が生じたことが不一致の第一の理由である。また、第二の理由として、噴出物が深部から上昇する間にエネルギーが大幅に損失していることが考えられる。