

セントヘレンズ火山1980年噴火に伴う2次的な水蒸気爆発の研究

The study on the secondary phreatic eruptions in the pyroclastic deposits of Mt. St. Helens 1980 eruption

赤津 義信[1], 谷口 宏充[2]

Yoshinobu Akatsu[1], Hiromitsu Taniguchi[2]

[1] 東北・理・地球物質科学, [2] 東北大・東北アジア研セ

[1] Inst. Min. Petrol. Econ. Geol. Tohoku Univ., [2] CNEAS, Tohoku Univ

目的

火山活動に伴って噴出される溶岩や火砕流などが地表水と接触し、いわゆる2次爆発が発生することはまれではない。このような高温の岩融体と外来水との直接の接触によって発生する爆発現象を総じてマグマ水蒸気爆発と言う。溶岩が海水と接触して爆発する事例はハワイ、キラウエア火山などで観察されており、火砕流についてもセントヘレンズ火山、ピナツボ火山やピレー火山の噴火における事例など数例報告されている(Martin, 1995)。日本では火山島が多く、また、陸域の火山でも有珠山のように湖を近くにもつものもあり、噴出物が地表水と接触する可能性は高く、災害を伴いやすい。したがってこの高温融体-地表水の接触による爆発現象を研究することは災害軽減のためにも有用である。しかし、この現象について具体的な爆発のメカニズムにまで触れているものは少ない。よって、今回は、セントヘレンズ火山の1980年噴火で発生した岩屑なだれ、火砕流流下後の爆発現象に注目して2次的な爆発のモデルの構築を目指す。

セントヘレンズ火山1980年噴火

1980年5月18日のセントヘレンズ火山の噴火活動は、まず、有名な山体崩壊とそれに伴うブラストの噴出で始まり、その後プリニー式の噴火へ移行し、火砕流も発生した。山体崩壊によって生じた岩屑なだれ堆積物は火山北方のノースホークタートル川流域やスピリットレイク湖に流下し、火砕流がその上を覆って堆積した(下鶴 1981など)。堆積後、岩屑なだれ、火砕流堆積物上で2次的な爆発が生じ、多数のクレーターを残した。爆発現象は最長で噴出物の堆積から約1年後になっても起こっている。これらの現象については下鶴(1981) Rowley et. al. (1981) Moyer & Swanson (1987) の論文に報告されている。特に詳しく書かれている Moyer & Swanson の論文では火砕流堆積物上に生じた爆発の堆積物について柱状図や堆積物のアイソパックの作成、噴出物の粒度分析を試みるなど、主に堆積物についての特徴をまとめている。爆発のメカニズムについては湖周辺や旧河川流域でクレーター密度が大きいことから、岩屑なだれや火砕流が湖、河川などの地表水と接触して、爆発の発生源となる水蒸気の発生源となっていると考え、火砕流堆積物中の透水性の違いによって爆発の規模が変わったのだと推察している。しかし、それらを指し示す観察事実や調査結果はクレーターの位置以外は示されていない。また、岩屑なだれ堆積物上に生じた爆発についてはほとんど考察されていない。

野外調査

よって本研究では岩屑なだれや火砕流による2次的な爆発で典型的と思われるこのセントヘレンズ山において、Moyer & Swanson が推察した爆発のメカニズムを検証し、より一層の解明を目的にして野外調査を行った。特に Moyer & Swanson (1987) で調査されていなかった岩屑なだれ堆積物上のクレーターにも着目した。

噴火直後の空中写真の判読により、岩屑なだれ堆積物上には少なくとも大小9つの2次的な爆発により生じたクレーターが旧河川の流域上に確認できた。それらはほぼ円形で、大きさは直径にして、10m程度から100m程度と幅があり、2、3のクレーターが重複しているのもあった。それらは野外調査をした2001年の段階でもきれいな形状を保っていた。2001年にそれら9つのクレーターを調査した結果、噴出物には共通して、表面がオレンジ色に変色した岩石が密集した特徴的な層があることが分かった。特に直径が30メートル以上のクレーターではこの層ははっきりと認識できる。オレンジの変色は表面だけなので、比較的短時間に熱水などの変質を受けたと考えられる。よって、表面の変色は岩屑なだれ堆積時の高温の岩屑なだれ堆積物と河川水との接触によって形成された可能性がある。この表面が変色した岩石が密集する層がすべてのクレーターで共通に観察できることから、岩屑なだれが河川水と接触して水蒸気が発生し、2次的な爆発を引き起こしたと考えられる。ただ、1980年の噴火では5月18日の噴火に先立って小規模な水蒸気噴火が起こっており、その時の山体内部の熱水活動がオレンジの変色を作った可能性もあり、断定はできない。

火砕流堆積物上に形成されたクレーターについては、かなりのクレーターが河川の侵食により崩壊、埋没しまっているものの、噴火当時の形を残しているものや、半壊してクレーター内部が露出しているものがあり、それらのクレーターを観察した。特に半壊したクレーターの内部の観察から、クレーターの大きさにもよるが、2次的な爆発によって形成された火道は地上から浅いところで細くすぼまっているように見えた。このことから、爆発は

比較的浅いところで起こったのではないかと考えられる。