

2011年に噴火した新燃岳の噴火堆積物の分析

SOIL ANALYSIS OF VOLCANIC DEPOSITS BY THE VOLCANIC ERUPYION OF

MT.SHINMOEDAKE IN 2011.

野尻 正太¹・高谷 精二²・鈴木 恵三³

Shota NOJIRI, Seiji TAKAYA and Keizo SUZUKI

¹ (株) 晃和コンサルタント (〒880-0926 宮崎市月見ヶ丘7丁目14番2号)

E-mail: s-nojiri@kouwa-cnsl.co.jp

² (株) 晃和コンサルタント (〒880-0926 宮崎市月見ヶ丘7丁目14番2号)

E-mail: takaya@nankyudai.ac.jp

³ (株) 晃和コンサルタント (〒880-0926 宮崎市月見ヶ丘7丁目14番2号)

Key Words: Mt. Shinmoedake, Eruption, Volcanic Deposits, Soil Analysis.

1. はじめに

2011年1月26日、新燃岳は大噴火をした。噴火形式は準プリーニ式で、気象庁発表によると噴煙は4000mに達した。噴煙は当時吹いていた北西の季節風により、風下にあたる南東方面の都城市、高原町に流されここに堆積した。噴煙はさらに流され、その分布範囲は約80km離れた日南市にも及び、その後の調査では日南市の海中で、珊瑚の上に堆積していたことがわかった。一方風上側3.3kmにあたる韓国岳には降灰は無かった。

農地や道路などに堆積した降灰はその後排除されたが、山地への堆積物は残存したままであるので、土石流の発生が懸念された。よって、土石流と噴火堆積物の特徴との関連を求めるために、噴火堆積物の分析を行った。

8km地点の堆積物は二層に分かれており、薄い表層部は細粒土で、厚い下層部は粒径が数mmから3cmの礫粒土であった。全体的に、新燃岳の噴出物の特徴は細粒土が少ないことであった。それ故、有珠山や三宅島で報告されているような、火山灰が木の葉へ付着し木が折れるようなことは見られなかった。このことから予測されたが、当初に警戒されていた土石流は発生しなかった。

2. 新燃岳噴火までの現象と噴火後の推移

(1) 噴火までの現象

新燃岳は宮崎県と鹿児島県の県境に位置している。頂上にある火口はほぼ円形で、北側の3分1が宮崎県で、県境が登山道になっている(図-1)。

新燃岳は2011年1月26日に大噴火をしたが、それ以前から噴火の前兆と考えられる小規模な泥噴火、小規模な火口の出現など種々の現象が見られた。これらは地元の登山愛好家によっても確認されており、新燃岳の活動が変化していることがわかる。

それらを時系列であげると下記の様になる。

①泥噴火による周辺登山道への泥の堆積があった(2010年10月観察)。泥は灰黒色で、厚さは2~5cmである。噴火口の大きさは約10m程度(目測)で円形であった。

②新燃岳には火口湖があり、湖面はエメラルドグリーンと呼ばれる緑色であったが、濃い茶色に変色した。変色は2011年4月頃起こり10月頃もとに戻った。



③湖面の変色に伴って、湖面の水位が低下した。低下幅は2～5m(目測)であった。

(2) 噴火の推移と警戒体制

新燃岳の噴火は1月26日に始まったが、噴火は噴石を伴う大規模な噴火と、噴煙を主とする噴火があった。噴火は2011年9月まで続き、その後無くなった。新燃岳の噴火活動の経緯を図-2に示す。

新燃岳噴火の推移(2011年)

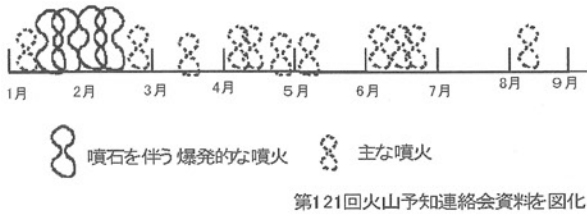


図-2 新燃岳の噴火活動の経緯 (2011年)

噴火後、宮崎県では2月末から菜種梅雨が始まるため、土石流の発生が懸念された。噴火後の土石流は有珠山、三宅島、雲仙普賢岳の経験から、最初は1時間降雨量4mmで避難勧告が出された。しかし土石流発生はなく、その後10mmから15mmに、さらに20mmへと変わり、9月の台風12号によって700mmの降雨があった後は、避難勧告は出されなくなった。

(3) 2011年の降雨状況

2011年の5月までは記録的な小雨であった。しかし5月末に台風2号が接近し九州の南東沖を進んだ。この影響で28、29日の両日に115mmの降雨があった。



写真-1 堆積物の断面(層厚1.8m)

表層部の細粒部分が流亡し、沢に堆積していた礫が流下した。このため沢の屈曲部や流木の堰き止め部分に礫が堆積したが、その深さは約1～2mと推定さ

れる。

9月には台風15号が、沖縄東沖で進路を一回転するということがあり、前線が刺激され宮崎県では1週間雨が続き、高原町では約700mmの降雨があった。この降雨により沢に堆積していた礫層は浸食され1～2mの段丘を造った(写真-1)。

3. 噴火堆積物の分析結果

(1) 試料採取地点

試料採取は新燃岳から南東約8kmの地点から、日南市まで約71km間の6地点である(図-3)。

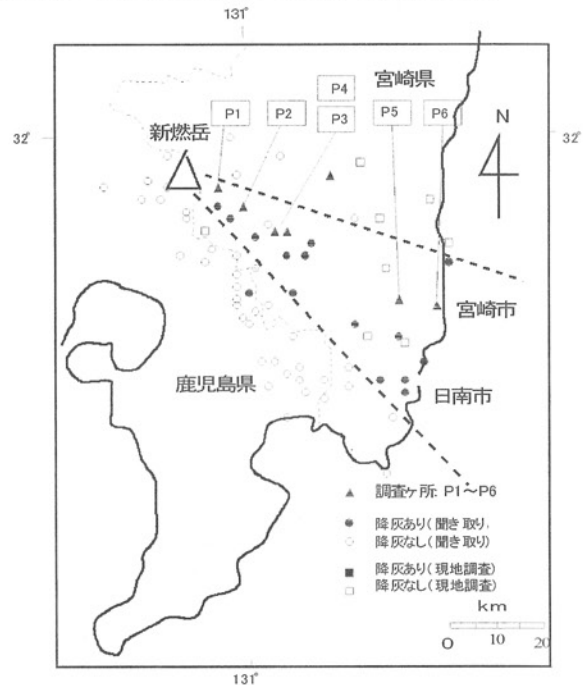


図-3 噴火物の採取場所



写真-2 堆積直後の噴火堆積物

なお試料名「P1 表層」は表層部分を採取したもので、「P1」は下層部分で、深さ3～5cmにあたる。試料採取は噴火2ヶ月後の2011年3月27日に行った。

(2) 噴火堆積物の特徴

P1 地点の堆積物は、明瞭な二層構造が見られた(写真-2)。表層は細粒土で、下層は礫粒径である。表層の層厚は5~10mmであった。下層の粗粒物は、数mm~3cmであった。また、堆積物は、新燃岳より遠くなるほど小さくなった。噴火物の厚さは場所により大きく異なり、薄い所では5~10cmで厚い所で

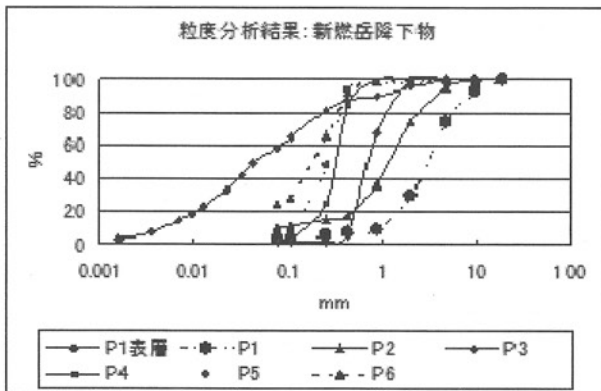
は50cmを超える所もあったが、平均的な厚さは5~10cmで、50cmを越える場所は、堆積後に2次移動したものと考えられる。なお、土木研究所の調査¹⁾(5月)では、高千穂峰の南側斜面、標高1000m付近において1~2mの厚さがあったことが報告されている。噴火堆積物の現地観察結果を図-4に示す。

火口から近い ←						→ 火口から遠い					
P1 火口から 8km		P2 火口から 16km		P3 火口から 25km		P4 火口から 26km		P5 火口から 62km		P6 火口から 71km	
粒径 1~15mm と幅広い				1~5mm 程度の粒径が目立つ				火山灰 (2mm 以下) 見た目は砂状			
P1 地点の表層部のみ【固結化 (モルタル化) していたもののみ】											
自然状態				電子レンジで強制乾燥				粉体 (パウダー状)			
水分を含んでいる。				水分が無くなると灰色。団粒は残る。				団粒を指で指圧すると、粉体 (パウダー状) になる。			
位置	見た目	断面状態	表層の浸透状況	厚さ	固結の度合い						
P1 8km	 表面が黒い (水分を含む)	 表層の区分が明確 (降灰全厚 6cm)	 傾斜地で水を流すと表面を流れる	 固結部(表層)は 5~6mm 程度	 掘ると表層が崩れずに採取できる						
P2 16km	 表面が灰色 (乾いている)	 表層との区分が不明確 (降灰全厚 6cm)	 表層を流れず、地中に浸透する	 固結部(表層)は 1~2mm 程度	 掘ると、表層が崩れバラバラになる						

図-4 噴火堆積物の現地観察

(3) 粒度分析結果

試料はふるいによる粒度分析を行った。試料の粒径加



積曲線を図-5に示す。

図-5 試料の粒径加積曲線

平均粒径（粒径加積曲線の50%粒径）は火口から8kmのP1から71kmのP6まで順に小さくなっている。火口からの距離と粒径との関係を表-1に示す。

表-1 採取場所と平均粒径(D₅₀)および均等係数(Uc)

位置	距離(km)	D ₅₀ (mm)	Uc
P1 表層	8	0.045	39.5
P1	8	3.00	1.8
P2	16	0.75	1.2
P3	25	0.75	1.3
P4	26	0.31	1.2
P5	62	0.25	1.3
P6	71	0.19	2.1

均等係数は約2以下でよくそろっているといえる。これは火山灰が空中を移動中に、淘汰(分級)されたものと考えられる。P6が2.1と少し大きい値を示すのは、降下する粒径が小さくなり、堆積後の風による吹き寄せなど降下後の影響が考えられる。「P1 表層」が39.5と大きな値を示すのは、表層に堆積した細粒部分の影響と考えられる。

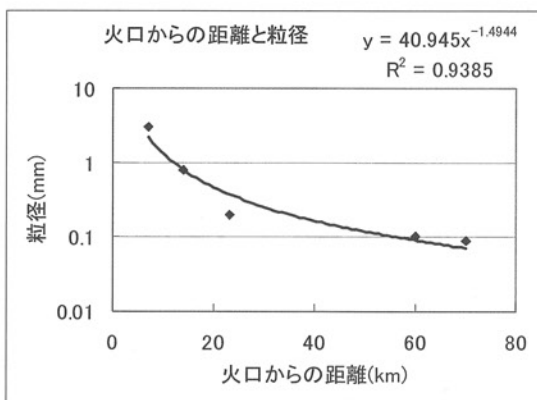


図-6 火口からの距離と粒径の関係

火口からの距離と粒径の関係を図-6に示す。

(4) 堆積物の有無と斜面傾斜角度の関係

現在、新燃岳周辺の山地には噴火堆積物が堆積しているが、斜面の傾斜によって堆積の有無が見られた。斜面傾斜角度と堆積物の有無を調査した結果を図-7に示す。

傾斜が25~28度付近を境にして、堆積物の有無が変化している。傾斜が25~28度以上の斜面では堆積物は流下しているが、25~28度以下の斜面では堆積物は残存している。ただし、沢の中では緩い傾斜でも堆積物は流されているが、流木や大きな岩塊によって堰き止め部分があると、一時的な堆積地となっている。

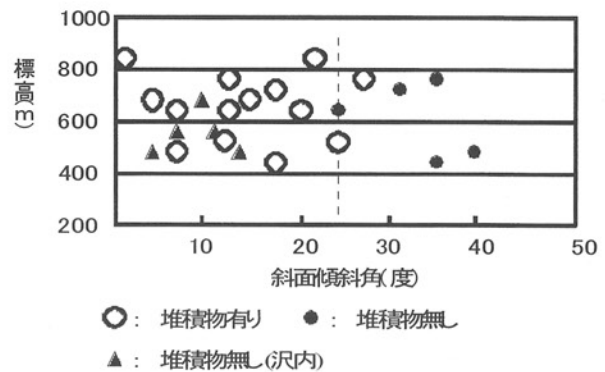


図-7 堆積物の有無と傾斜角度の関係

4. 考察

(1) 噴火堆積物の特徴について

新燃岳では噴火後、土石流の発生が危惧された。これは有珠山や三宅島、雲仙普賢岳の経験によるものであったが、当初から、新燃岳の噴火堆積物の状態は異なっていた。

筆者の一人(高谷)は有珠山の噴火直後に調査の経験があったが、有珠山の噴火堆積物は細粒の粘土分が多く、少量の雨で道路は泥濘状態となっていた。また木の葉に付着すると、モルタルが付着したような状態となっていたため、木の枝折れ、幹折れがあり、多数の倒木があった。またガードレールに付着した噴火物は、雨が降っても流れることはなかった。

このような現象は、噴火堆積物中に粘土分が多いことを示しているが、新燃岳の噴火堆積物は大部分が地表に堆積し、構造物や木に付着する現象は見られなかった。このため新燃岳からの噴火堆積物には粘土分が少なく、土石流化、泥流化することは難しいと考えられた。

また、噴火後、泥流の発生があった三宅島での粒度分析結果¹⁾を見ると、50%粒径は0.04mmである。

新燃岳の噴火堆積物は、土石流の危険性が指摘されたが発生しなかった。これは噴火堆積物の平均粒径が大きく、細粒分が少なかったためと考えられる。

(2) 降雨量と土石流について

噴火後、土石流の発生が懸念されたが、2011年は記録的な小雨で、5月下旬までほとんど雨がなく、宮崎県日南市周辺では、田植えができない状態が続き、日南ダムでは異例の底水の放水が行われた。しかし土石流の危険対象地区を含む都城市と高原町では雨の予報が出されるたびに避難勧告が出された。避難勧告の出る降雨量は当初、1時間4mmであったが、10mmとなり、さらには15mm、20mmと変遷した。

高原町では5月28、29日の二日間で130mmの降雨があったが、土石流は発生しなかった。9月には台風12号の影響で、1週間雨が降り続いた。その雨量は600~700mmで、高原町で700mmを越えた。しかし、この時も土石流の発生はなく、その後は行政からの土石流を警戒する発表はなくなった。

現在、新燃岳の南東側の高千穂川では砂防ダムの堆砂除去が行われている。高千穂峰南側の荒襲川でも堆砂除去が行われている。望原（もちばる）では排砂とともに堤防の一部嵩上げも行われている。西岳林道周辺では、新しいダムも造られている。

新燃岳の噴火は、噴火の被害とともに、土石流の危険性が指摘されたが、2011年9月の台風による豪雨によっても発生しなかった。

しかしながら、古文書（三州治世要覧⁵⁾）に記載されている下記の事象には注意が必要と考えている。

「享保六年辛丑閏七月・・・、一、閏七月三日夜口風雨、同八日迄星夜無断絶雨降り、高原・高崎・高岡・野尻大洪水ニて燃石流出、死人等過分ニ有之候由ニ候、」。

5. まとめ

新燃岳の噴火堆積物の特徴について調査・分析を行った。その結果より下記①、②のことが判った。

①新燃岳の噴火堆積物は、平均粒径が大きく、細粒分が少ないため、泥流、土石流は発生しなかった。

②噴火堆積物は、斜面の傾斜が25~28度を境にして、これより急な場合は流下しているが、これより緩い場合は流下してない。したがって、現在流下しているものは沢に降下した噴火堆積物であり、斜面に堆積したものは移動していない。

参考文献

- 1) 野尻正太：新燃岳噴火の降灰分布について、宮崎応用地質研究会、めらんじゅ23号、2012。
- 2) (独)土木研究所、石塚忠範：新燃岳におけるこれまでの調査結果、都城市西岳地区防災講演会資料、2011.5.8。
<http://www.pwri.go.jp/team/volcano/jindex.htm>。
- 3) 第121回火山予知連絡会資料(2011)
<http://www.jma.go.jp/jma/press/1110/11b/yochiren111011.htm> 1、2012.5.8。
- 4) インターネット資料、ブログ：地すべり山くずれ研究所本舗、<http://hibari1977.blog108.fc2.com/>、2012.5.8。
- 5) 三州御治世要覧：鹿児島県史料集・第25集に収所、鹿児島県史料刊行会、1984。

(2012.5.9 受付)