

雲仙岳溶岩ドームの挙動と降雨量との関係について

アジア航測株式会社 ○武石久佳, 岡野和行, 新田寛野
株式会社オリエンタルコンサルタンツ 平川泰之, 矢渡岳
国土交通省 雲仙砂防管理センター 久保世紀, 伊藤慎, 姫野徳人

1. はじめに

雲仙普賢岳の山頂付近に位置する溶岩ドームは、1997年から平均して5.5cm/年(P8地点)の速度で東向きに移動している(図-1,2)。一方で、溶岩ドームの変動メカニズムは未解明の状態にある。ここでは、降雨に着目して年雨量・月雨量や実効雨量と斜面変動の関係を整りし、**溶岩ドームの斜面変動と降雨の関係**について検討を行った。

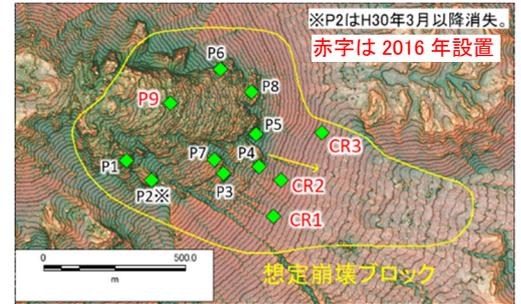


図-1 光波測距観測地点

2. 年雨量と斜面変動の関係

雲仙普賢岳周辺の1月1日からの年雨量と光波測距による変動量(斜距離)の関係を示す(図-3)。概ねどの観測地点においても、**年雨量が多い年は変動量大きい傾向**が確認された。次に、積算期間を変更した場合の降雨と斜面変動の相関関係を示す(図-4)。その結果、積算期間を3月から翌2月までとした12ヶ月の雨量と斜面変動に高い相関がみられた。

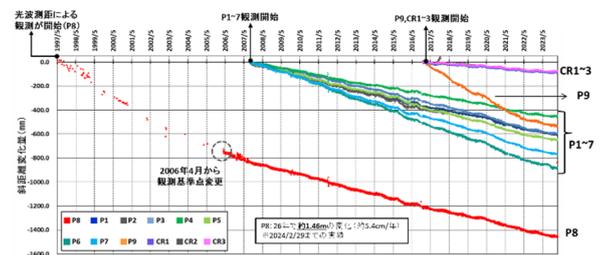


図-2 光波測距による地点ごとの変動距離

3. 2016年以前と2017年以降の斜面変動の特徴

より詳細な降雨と斜面変動の関係を確認するために、月単位で両者の傾向を比較した。まず、斜面変動の月別の変動量をみると、**2016年以前と2017年以降で大きく傾向が異なる**ことが確認された(図-6)。**2016年と2017年の間では熊本地震が発生**しており、雲仙普賢岳が位置する島原市でも震度5弱の地震が観測されていることから、熊本地震前後で溶岩ドームの変動傾向に違いが出た可能性が考えられる。

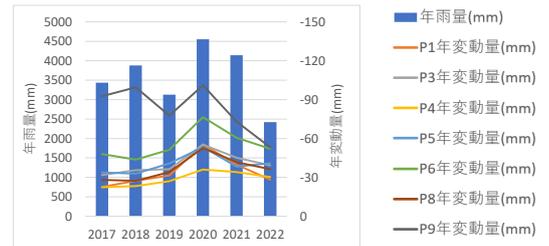


図-3 年降雨量とその間の斜面変動

次に、降雨を月別にみると、概ねどの年でも6月～8月に多い傾向(図-5)がみられた。

その結果、いずれの年でも**降雨が多い月に斜面変動が大きい**という関係は見られなかった。

4. 実効雨量や月雨量と斜面変動の関係の検討

4.1 検討方法

降雨量の月別変化傾向は、観測期間を通じて類似した傾向を示すのに対し、斜面変動の月別変化傾向は2016年以前と2017年以降のそれぞれで類似する傾向を示した。そこで、熊本地震の前後で降雨と斜面変動の関係性が変化したと仮定し、熊本地震前後を区別して関係性を整理した。具体的には、

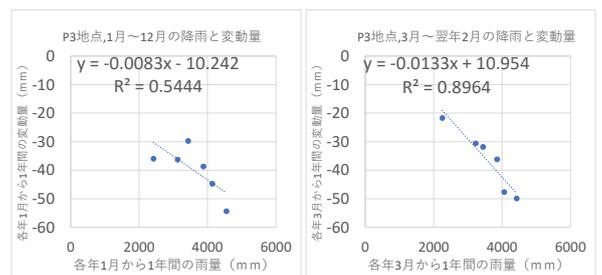


図-4 年降雨と変動量の相関(例:P3)

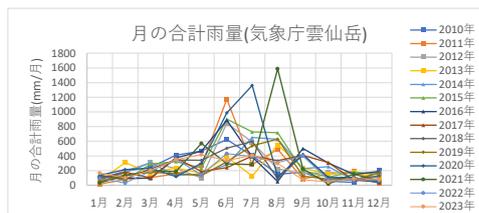


図-5 雲仙岳周辺の月当たりの降雨量

(2016年以前)



(2017年以降)

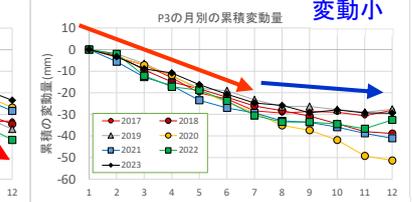


図-6 月ごとの斜面変動(P3地点の例)

1か月単位で月別変動量を降雨量に向かってシフトさせ、両者の相関関係を確認した(図-7)。降雨量は月別の積算値だけでなく、半減期を変化させた実効雨量の月平均値も算出し、各種降雨指標と斜面変動量の相関係数を算出した。

4. 2 検討結果

観測地点ごとに、最も相関が高い結果となった半減期およびシフト月数および相関係数Rを相関係数が高い順に表-1に示す。この結果、2016年以前は概ね2ヶ月前の降雨と斜面変動との相関が高く、2017年以降は7~8ヶ月前の降雨と斜面変動との相関が高い傾向がみられた。

2016年以前と2017年以降で、それぞれ比較的相関係数が大きかった事例について、相関図および時系列の実効雨量と斜面変動の関係を示す(図-8)。特に**2016年以前では、実効雨量と斜面変動が良く対応している**ことが分かる。2017年以降では、全体に相関係数は小さいものの、**CR1,3(火砕流堆積物上)やP3,4(溶岩ドーム脚部)など溶岩ドームの脚部付近では、比較的実効雨量と斜面変動の相関が高い**ことが分かる。

5. まとめと今後の課題

溶岩ドームの変動は、数ヶ月前の実効雨量と良く対応しており、熊本地震前後で変動傾向が変わっていることが確認された。

溶岩ドームの変動傾向が、熊本地震の前後を境に大きく二分される要因として、降雨が溶岩ドームとその下の火砕流堆積物を浸透する過程が関係すると考えられる。

浸透した降雨が平成噴火前の地山との境界で地下水面を形成しその地下水面が溶岩ドームの変動に関係すると考え、熊本地震で透水性が低下したため高い地下水面が溶岩ドーム脚部付近に形成されるまでの時間が長くなった、と仮定すると、実態と整合的である。今後、これらの地下水の浸透過程を解明することができれば、溶岩ドームの変動過程を把握するための一助となると考えられる。

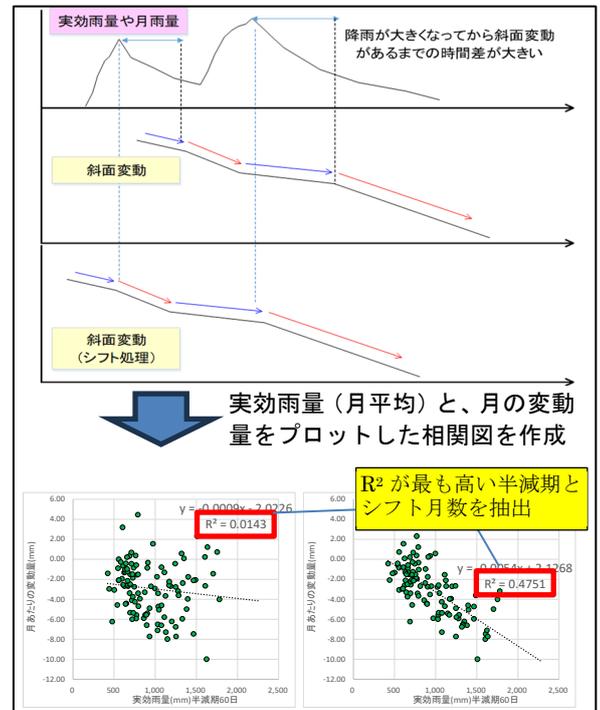


図-7 月単位の実効雨量と変動量の相関作成方法(左:シフトなし、右:シフトあり)

表-1 地点ごとの半減期・シフト月数の最適値

2016年以前				2017年以降			
地点名	半減期(日)	シフト月数	相関係数(R)	地点名	半減期(日)	シフト月数	相関係数(R)
P1	30	2	0.75	CR1	60	8	0.62
P3	60	2	0.69	CR3	90	7	0.60
P7	60	2	0.68	P4	90	7	0.56
P5	60	2	0.62	P3	60	7	0.53
P8	60	2	0.60	P8	90	7	0.46
P6	90	2	0.60	P7	60	7	0.45
P4	60	2	0.54	P6	90	6	0.37
				P5	60	6	0.36
				P1	20	2	0.33
				P9	10	10	0.32

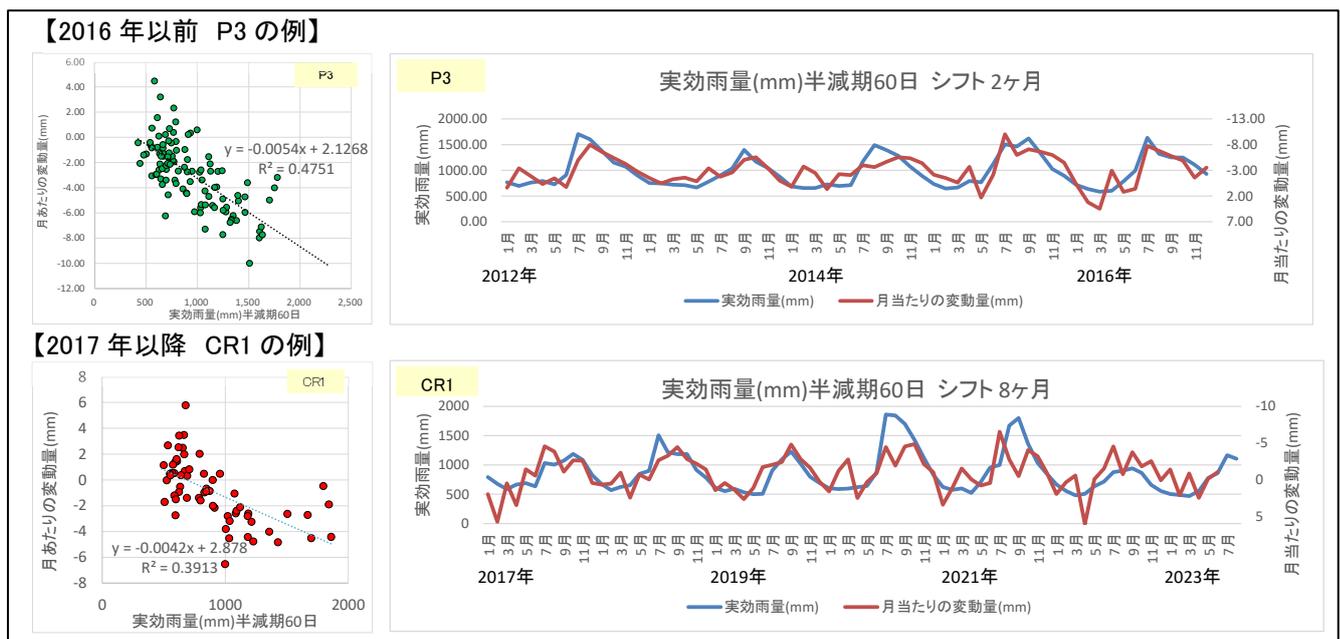


図-8 2016年以前と2017年以降の実効雨量と斜面変動の関係