

## インドネシア、ムラピ火山開析谷の縦断形状

国立防災科学技術センター 水谷武司

ムラピ火山の開析谷縦断形の性質および山体の開析過程についての考察も、2.5万分の一地形図を使用した地形計測によって行った。ムラピ火山(標高2968m)はむしろに活動的な大型成層火山で、火山活動に伴う火砕流および強雨による二次的な土石流が頻繁に発生して被害を与えている。火山の西面および南面は、山体および谷の形状から、標高2000m以上の山頂部、2000~1000mの中腹部および1000m以下の山麓部に分けられる。山頂部は古ムラピ火山の上に載る新しい円頂丘で、約35°の勾配をもち、谷の発達はない。中腹部は新ムラピ火山の碎屑物によって覆われている山体主部で、標高1900m付近を谷頭とする深いV字状の谷によって刻まれている。相次ぐ火砕流の堆積によって流路の変遷は激しい。山麓部は勾配6°以下の火山山麓面で、谷は10m程度下刻している。

西面および南面の開析谷について、分水界(山頂)からの距離と溪床勾配(比高50m区間の平均勾配)との関係を探る。その代表例を図1に示した。急勾配山地溪流の溪床勾配が分水界からの距離の負のべき関数で表されることを水谷(1978)は示している。べき指数値(-M)は縦断形の凹型の程度を示す値である。また、比較的均質な斜面形状を示す西面について、侵食による谷を埋めることによって原地形を復元し、この原地形の各等高線間の平均距離を求めて二次元化した平均斜面形を得て、これから斜面勾配と山頂からの距離との関係を探る。平均斜面についてみると、標高2100m以下では右下りのほぼ直線関係が存在する。すなわち火山原面の凹型度は山麓下部までほぼ一様であり、Mの値は1.2である。一方谷の縦断形については、谷頭部から標高1100~900m(勾配0.1~0.08)のところまでは直線関係が全く成立していない、すなわち谷床は凹凸が激しい。直線関係の乱れの程度は、開析が進んでいる谷ほど大きい。一方火山原面はほぼ滑らかであるから、中腹部は熱帯性強雨による激しい侵食域であって、粗しような物質は洗い流され山体構成物質の耐侵食性の差異が強く現れ出した結果であると推測される。ここはまた火砕流の堆積が激しい地帯でもある。

溪床勾配がおよそ1/10以下になると、分水界からの距離と溪床勾配との関係は直線的になる。ここでは谷床は広く、堆積作用が卓越する河道領域であると考えられる。この領域は標高500~400m(勾配約0.04)付近を境にして2つの部分に分かれ、下流部の方が縦断形の凹型度がより大きい。この変曲点の位置は、Lahar(火山性土石流)の到達限界にほぼ相当しているようである。火砕流による埋積によって上流部が争奪されている谷ではMの値が大きい。K.WoroおよびK.Gendolの下流部にあるLaharが拡散、堆積するsand pocket部では、Mの値は0に近しい。谷の争奪、上流域の埋積、著しい遷変点などがある地帯は、1250~1050mの標高に位置する。ここは河積が急減していく場所であると同時に、勾配遷緩部にもあるところである。火砕流が氾濫、堆積しやすい場所である。標高700~600m付近から、各谷の河積はむしろ小さくなる。この付近からLaharは山麓面に氾濫して堆積原をつくりやすい。

分水界からの距離と勾配とを変数とした溪床縦断形の変化を記述する式(水谷1976)を使用して、溪床侵食深の計算値を求めそれを計測値と比較したのが図2である。図示しなかった他の谷も念のため

算値と計測値とはよく一致している。これによって得た係数値を使用し、原地形を初期条件とし、任意に与えた時間ステップで数値計算を行って、深床変動および斜面発達の時間的経過を求め、その一部を図3に示した。山麓部および中腹部下部において計測値とのよい一致が認められる。

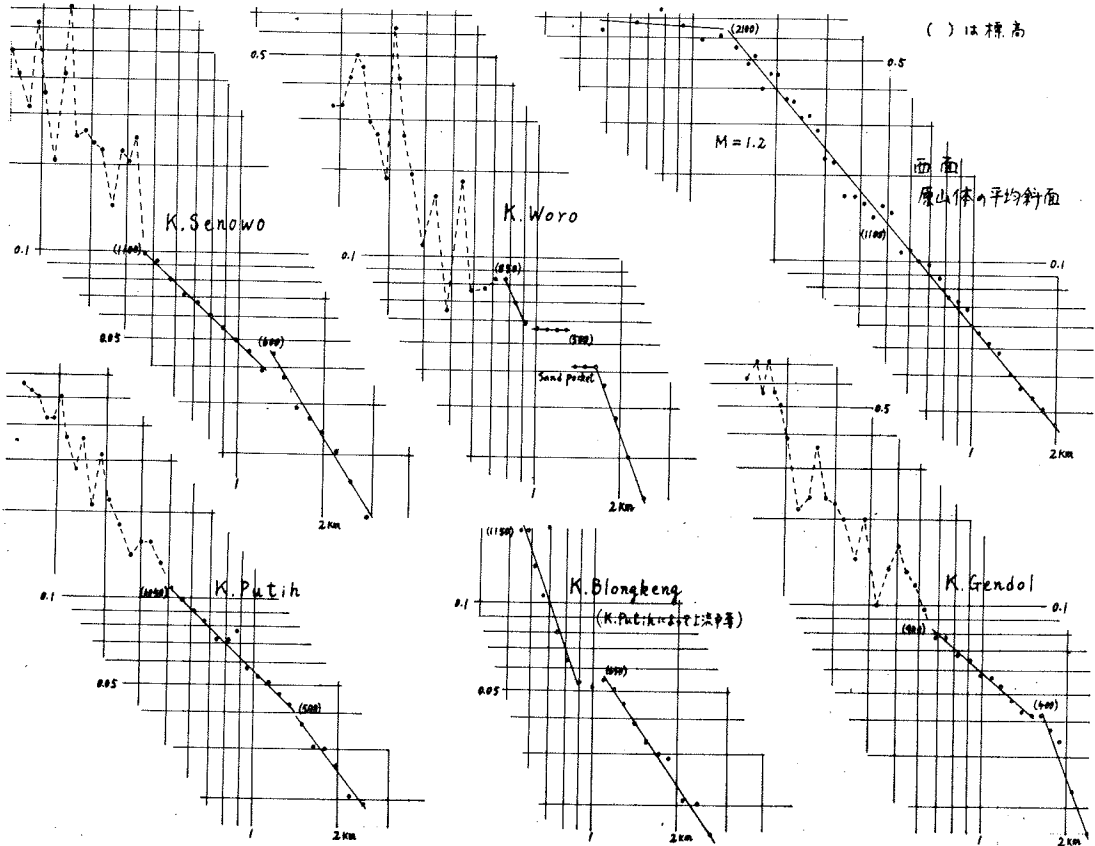


図1 分水界からの距離(横軸)と深床勾配(縦軸)との関係

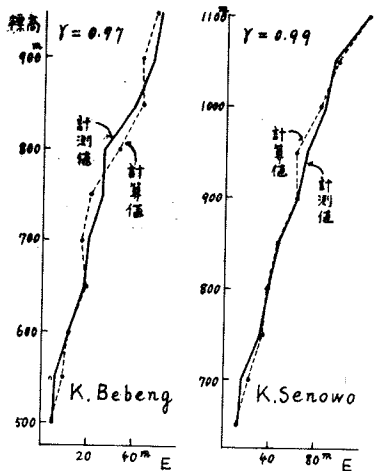


図2 深床侵食深(E)の計算値と計測値の比較

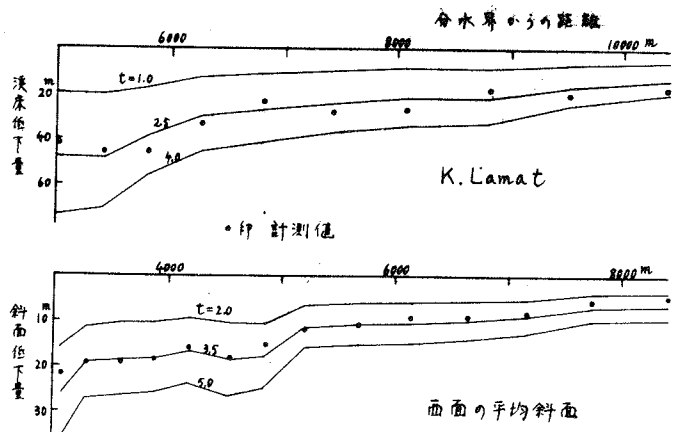


図3 深床変動(斜面発達)の計算