

等を調べる必要があるため、潜在的な地質リスクを評価することには向いていない。一方、AMIは斜面崩壊のしやすさではなく、崩壊した時の土砂の流動性を示している点が特徴といえる。また、AMIの算出には特別な機械や処理を必要とせず、JIS規格で定められた一般的な土質試験の値から求めることができる。しかし前述の通り、国内の適用事例が少ない点については、①斜面災害調査では一部の土質試験が行われない場合が多い、②米国と比べて我が国の地質が非常に複雑であるため解釈が難しい、の2点が理由として考えられる。

$$AMI = \frac{W_{sat}(\text{飽和時含水比})}{W_L(\text{液性限界, \%})} \dots \text{式(1)}$$

AMIを求める計算式を式(1)に示したが、収集した崩壊事例の中には、前述の通り土質試験の一部が実施されていないものがある。その場合は地盤工学会で示されている一般値を代入するか、Matsuo et al(1970)やKek et al(2021)の換算式を用いて代入値を推定してAMIを算出した。本検討では、崩壊の要因(地震か降雨)や地質(火山性か非火山性など)等の、全国の土砂災害事例から、土砂の流動性についての報告があった21事例、合計173試料のAMIを算出した。

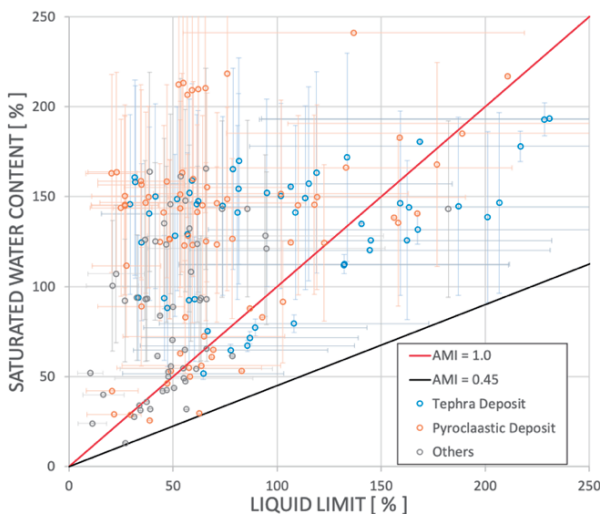


図-2 地質の違いによるAMIの分布

赤線がAMI=1.0, 黒線がAMI=0.45,

青・橙丸: 火山性地質, 灰丸: 非火山性地質

表 AMIの値の範囲による流動特性

AMI < 0.45	土砂は流動しない
0.45 < AMI < 1.0	土砂は流動しないが、過剰な水分供給によって流動化する
1.0 < AMI	土砂は流動化する

3. 結果

AMIの値は図-2で示すように、赤線と黒線に区切られた3領域中に位置する範囲で、それぞれ流動特性が異なると定義されている。境界値となるAMIはそれぞれ、黒線=0.45、赤線=1.0であり、各領域の流動特性は表のように示されている。

結果は全体的に約8割の試料が1.0以上を示しており、その他についても0.45~1.0の範囲に収まっていた。このことは実事例とAMIが大きく乖離していないことを示している。また、図-2中にエラーバーで表示されている推定幅についても、0.45以下の範囲に及んでいないことから、換算値を用いた推定値でも結果に大きな影響を与えないことがわかった。さらに、火山性地質(青丸と橙丸)の試料のAMIは0.9~3.0で、非火山性地質に比べると高い流動性を示す傾向が確認された。

改めて式(1)で示している式について考察すると、AMIは水の量比を示しており、分子は自然斜面の最大保水量、分母は崩壊後の流動性が維持できる最小の保水量と解釈できる。つまりAMIの値が大きいくほど、崩壊した土砂の攪乱・排水の時間が長くなり、土砂の移動距離が長くなると解釈でき、整理した結果と実際の土砂動態と整合的であったといえる。

4. まとめ

AMIは米国で提唱されたものであるが、物性値が示す意味を考慮すると、複雑に地質が分布し、湿潤な気候帯に属する我が国においても、崩壊土砂の流動性評価に適用できる可能性が示された。一方、推定値を使用する場合は誤差の扱いに注意が必要である。今後、地形条件なども含め、さらなる検討を進める予定である。