

建設省土木研究所 ○武士 俊也 門間 敬一  
アジア航測株式会社 中島 達也 北原 一平

## 1. はじめに

大規模崩壊は、一般に極めて大きな破壊力を持つ。土地利用が進んでいる地域まで大規模崩壊による土砂堆積が及べば、甚大な災害となる。土砂移動現象としては、土石流や斜面崩壊に比べ発生頻度の点で少ないものの発生する斜面（山体）は、特に火山地域において多く、観光やレジャーの目的地として市民が集中しやすい地域に分布している。したがって、防災面で大規模崩壊を考慮することは非常に重要なことと言える。

筆者らは、平成7年度には1888年磐梯山の崩壊現象のうち、粒子が整然と高い濃度を保って流れる現象の再現計算を行った<sup>1)</sup>。本稿では、昨年同様の流動モデルに若干の修正を加え、磐梯山の再現計算及び過去の室内実験<sup>2)</sup>の再現計算を行い、モデルの適用性について検討を行ったものである。

## 2. 計算ケースの概要

### 2.1 室内実験

幅20cmの滑走部に2m四方の堆積板を設置し、流下・堆積実験を行った。滑走部と堆積部の勾配はそれぞれ40度と20度とし、砂の粒径は3mm、動摩擦係数は31度とした。実際の実験では、幅20cmの滑走部に土砂を流下させ、堆積板に侵入させているが、計算処理上、急に広がる部分の処理等の問題が生ずるために滑走部を平板とした。したがって、計算結果としては、堆積範囲は横断方向に広く到達距離が短くなることが予想される。

### 2.2 1888年磐梯山崩壊

福島県磐梯山は、1888年に大規模な爆発を起こし、山体の北側は大きく破壊され、莫大な量の土砂を山腹に流下させた。その際に生産された土砂量は、約15億 $m^3$ といわれている<sup>3)</sup>。中村(1980)によれば、この大規模な崩壊は、崩壊の発生及び堆積状況からI火口地域、II主流通過地域、III側流通過地域、IV主堆積地域、V周辺堆積地域に区分されている<sup>4)</sup>。

## 3. 計算モデル概要

岩屑流モデルとして、粒子が整然と高い濃度を保って運動するような場合を考える<sup>5)</sup>。この場合、流れの応力は、粒子の接触に起因する静的な応力と粒子の衝突により生じる動的な応力の形で表現される。流れの抵抗力としては、前者はクーロン摩擦力として、後者は粒子の非弾性的な性質により生じる剪断応力として表される。両者のうちクーロン力が全体の8～9割を占める。クーロン摩擦力は固体摩擦力であるから、圧力、慣性力、動的応力の合力がクーロン摩擦力を下回ると流動は停止する。底面の取扱いは、固定床を仮定し、侵食も堆積もしないことを仮定している。

## 4. 結果及び考察

室内実験の再現計算結果を図-1に示す。縦断面図の位置は、計算結果平面図上に示した。計算結果の堆積範囲は、実績に比べ若干到達距離が短く横長になっている。これは、前述した仮定と一致している。堆積勾配は、実績とほぼ一致した結果となっている。

磐梯山の計算結果を図-2に示す。縦断面図の位置は、実験結果と同様に結果平面図に示した。堆積範囲は、前報でも示したように本モデルで想定している流れの性質から、主にⅢ側流通過地域に堆積し、Ⅳ主堆積地域にも若干堆積すると考えている。図-2の計算結果は、まだ停止まで至っていない流動途中で部分的に停止している状態である。ⅢおよびⅣの地域に流動・堆積している。この後、徐々に下流へ土砂が移動し、崩壊後地盤高に近づく。結果は、昨年同様に良好であった。

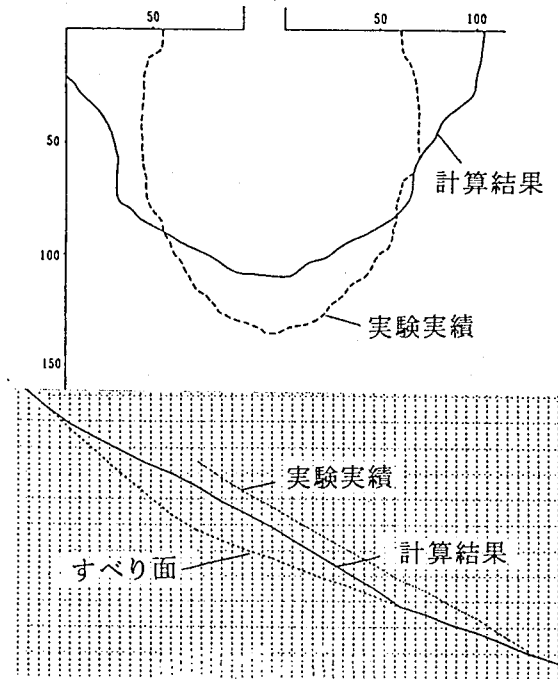


図-1 実験ケース計算結果

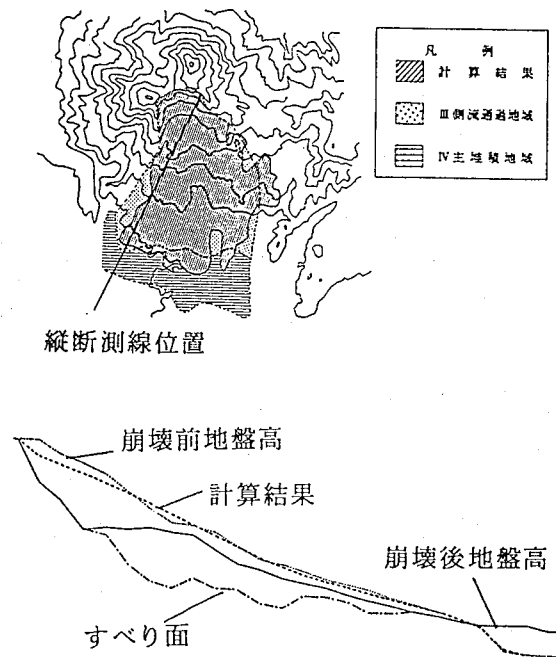


図-2 磐梯山計算結果

## 5. 適用性の検討

昨年度実施した磐梯山の崩壊及び本稿で報告した室内実験の再現計算いずれも良好な結果を得た。スケールが大きく異なっても同じモデルで再現できることが確認された。その結果、土砂の堆積範囲に最も寄与するパラメータは、動摩擦係数であった。一般の崩壊現象に本モデルを適用する場合、重要なパラメータとなる。パラメータの設定方法としては、今のところ過去の大規模崩壊の諸元から推定するより他ないと考えられる。適切なパラメータの設定手法の検討も行っていく必要がある。

### 参考文献

- 1) 門間敬一、武士俊也、中島達也、北原一平：数値シミュレーションによる磐梯山崩壊の再現計算、平成7年度砂防学会研究発表会概要集、1995.5、pp.237-240
- 2) 寺田秀樹、工藤賢二、下村博之、中村良光、北原一平、中島達也、山口直樹：岩屑流シミュレーション手法の検討、平成5年度砂防学会研究発表会概要集、1993.5、pp.329-332
- 3) 町田洋：巨大崩壊、岩屑流と河床変動、地形、第5巻、第3号、1984、pp.155-178
- 4) 中村洋一、青木謙一郎：磐梯山、月刊地球、Vol. 2、No. 6、1980、pp.430-441
- 5) 高濱淳一郎、中島達也：乾燥粒子流の数値シミュレーション、平成7年度砂防学会研究発表会概要集、1995.5、pp.79-82