

平成 16 年福井豪雨災害被災地における山腹崩壊危険地区判定

独立行政法人森林総合研究所 ○黒川潮、大丸裕武
中国水土保持学会 宋如華

1. はじめに

平成 16 (2004) 年 7 月 17 日から 18 日にかけて、梅雨前線活動の活発化にともなう集中豪雨のため、福井県北部は山地災害、洪水災害に見舞われた。特に県内を流れる足羽川流域では堤防の決壊、橋梁等の被害が顕著で死者 4 名、行方不明者 1 名の犠牲が出た。また、がけ崩れや土石流で 120 箇所 of 公共土木施設が被災した。本研究では、福井豪雨災害被災地を対象として、物理則モデルによる山腹崩壊危険地区判定の精度検証および植生の効果について検討を行ったので報告する。

2. 計算対象地域および計算条件

危険地区判定に用いる物理則モデルは、Richards 式を基礎式とした飽和—不飽和浸透流解析と無限長斜面の安定計算を組み合わせたものであり、斜面安全率が 1 より小さくなった時を危険地区と判定するものである。計算対象地域は、平成 16 年福井豪雨災害被災地となった福井県足羽川流域の一部である。計算に必要な調査対象地域における標高データについては、北海道地図

(株) で作成した GISMAP Terrain の 10m メッシュ標高データを用い、このデータを 50m メッシュに変換して DEM を作成した。さらにこの DEM よりメッシュごとの斜面傾斜角および斜面横断面形を求めた。

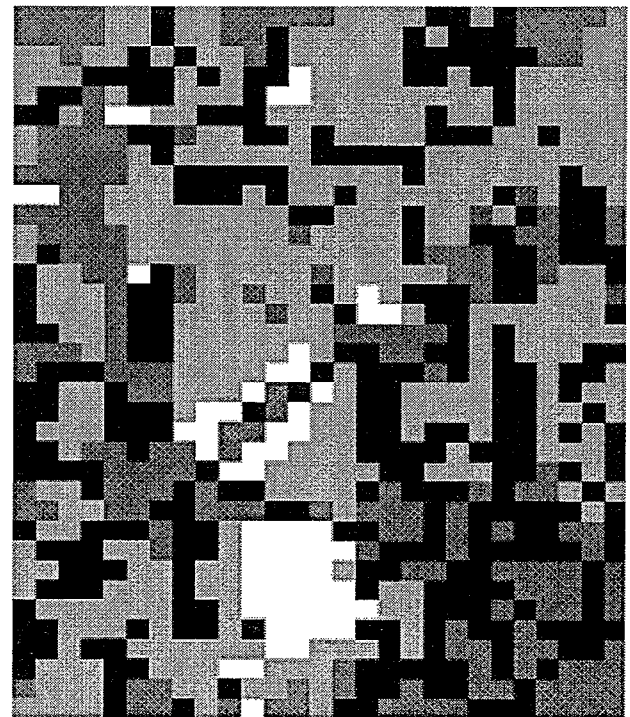
メッシュごとの土層深の推定に当たっては静岡県榛原川流域で行った簡易貫入試験結果より求めた以下の式を用いることとした。

$$\text{平均土層厚さ(cm)} = -8.30 \times \text{平均傾斜度} - 1.29 \times \text{横断角度} + 681 \quad \dots\dots(1)$$

$$\text{土壌層の厚さ} = 0.9581 \cdot \exp(-0.0036 \cdot \text{表層土厚さ}) \quad \dots\dots(2)$$

表-1 計算で設定した物性値

湿潤単位体積重量	17.64 kN/m ³
土の内部摩擦角	41 °
土壌層の粘着力	0.5 kN/m ²
土壌層の飽和透水係数	1.0 × 10 ⁻³ cm/s
α	0.06 cm ⁻¹
n	1.80
飽和体積含水率	0.70
最小容水量	0.35



針葉樹人工林 広葉樹林
幼樹林 その他

0 250 500 750 1000 meters

図-1 計算対象地域の植生分布

メッシュごとの植生条件は図-1に示す航空写真判読から作成した植生分布を基に設定した。樹齢に関しては針葉樹人工林を30年生、広葉樹を20年生、幼齢林を10年生としている。また、山腹崩壊危険地区判定に必要な土質に関するその他の物性値に関しては表-1の様に設定した。計算で設定した降雨量は1時間100mmで、連続雨量を3時間とした。これは福井災害時に美山町のアメダスで観測された最大1時間雨量96mm、総降雨量286mmとほぼ同じである。

3. 山腹崩壊危険地区判定結果

3-1 植生による効果の検討

植生の有無による危険地区の発生状況の違いを検討するため、図-1の植生分布を用いた危険地区判定結果と植生がない場合の危険地区判定結果の違いについて比較した。1時間ごとの危険地区発生状況の変化を図-2に示す。この結果より、植生がある場合は植生がない場合と比較して、危険地区数が半分以下に減少しており、また、1時間ごとの増加数も少ないことがわかった。

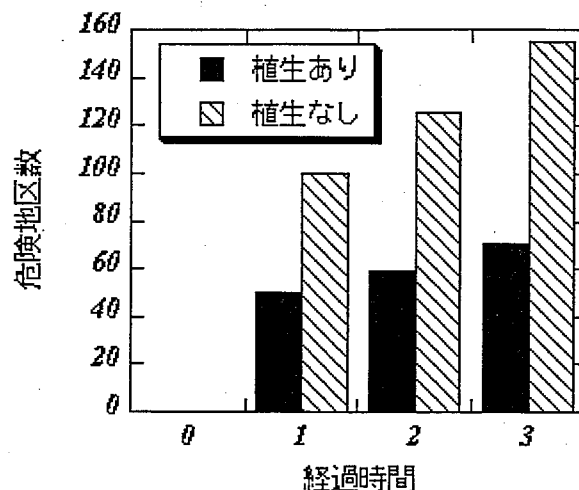


図-2 植生の有無による危険地区数の比較

3-2 判定精度の検証

最後に、計算結果と実際の崩壊地との比較を行った。航空写真判読により作成した崩壊地分布図と計算結果を比較した結果を図-3に示す。比較に使用した計算結果は時間雨量100mmで3時間雨を降らせた結果である。50mにリサンプルした崩壊地のメッシュは19箇所であったが、このうち一部でも計算結果と一致したメッシュは8箇所であり、この場合の的中率は42%となる。静岡県榛原川流域で同様の危険地判定を行ったところ45.5%であったので、福井豪雨災害被災地における本物理則モデルの精度は同程度であることがわかった。

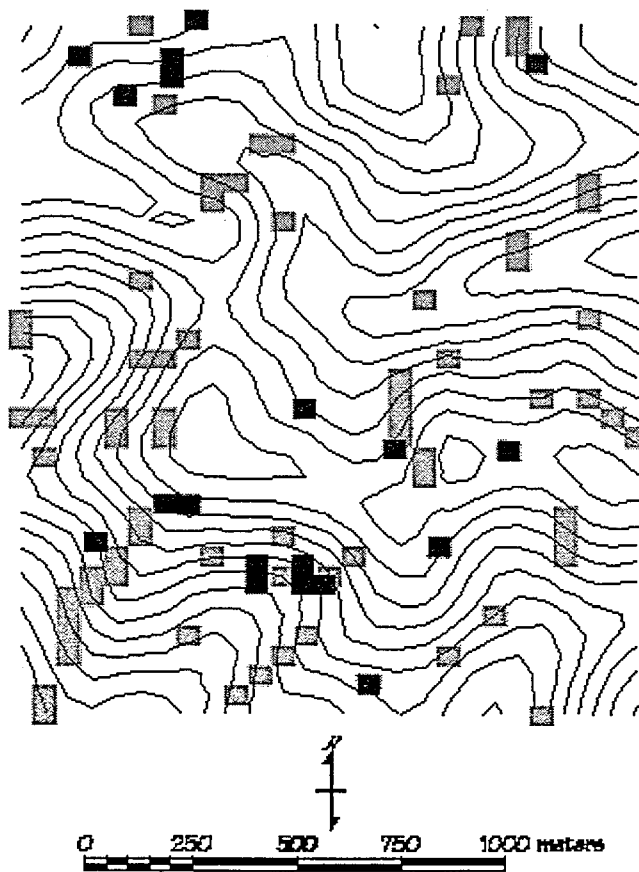


図-3 危険地判定結果と実際の崩壊地との比較 (黒：実際の崩壊地、灰：計算による危険地区)

4. おわりに

福井災害被災地における危険地区判定結果は、他の場所で行った判定結果に近い精度が得られたが、設定した条件が推定によるところが少なくなかったため、精度向上のため、更にデータ収集を行う必要があると考える。

参考文献

- 黒川潮 (2004) : 平成16年7月福井豪雨災害における斜面災害調査報告、地すべり、Vol.41、No.3、pp.85-86.
- 黒川潮 (2007) : 物理則モデルによる表層崩壊危険度評価、地すべり、Vol.43、No.6、pp.13-17.