

GIS 活用による地域性を考慮した地すべりの特徴比較

鹿島道路 (非) 鈴木 洋平

愛媛大学大学院理工学研究科 (正) 矢田部龍一

○(正) Netra P. Bhandary

(非) Pantha Bhoj Raj

1. はじめに

本研究ではネパールと四国という2つの地域を対象としている。この理由としてネパールと四国はともに造山帯であることから、地質・地形的に類似した点を多く持っていて、同じような地すべりなどの斜面災害が発生し、時には死者が出るなどその被害が甚大であるためである。両地域とも地質的には堆積岩や変成岩などで構成されて、地形的には、約70%が山岳地帯であり非常に複雑な地形を持っている点で類似している。そこで両地域の地すべりの特徴を比較し地すべりの地域的特性を理解することを本研究の目的とした。

比較する項目として①地すべり規模②地すべり危険度③強度パラメーター、これらのものを比較した。①、②についてはGISを用いて地すべり地を指定し、規模を算出し比較を行った。

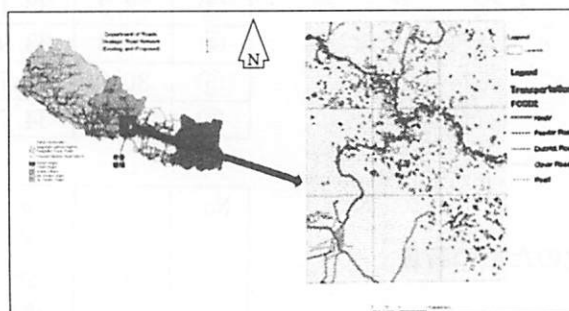


図1 ネパールの対象地域

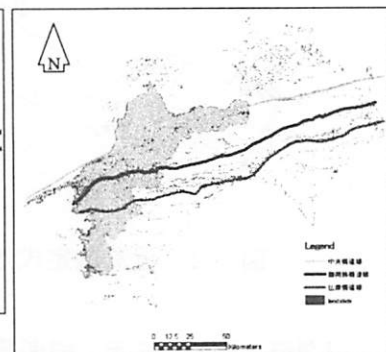


図2 四国の対象地域

2. 地すべりの分布特性

本研究のネパールの対象地域としてはネパールの測量局によって定められた9つの地域を対象地域とした。この地域の国道はネパールでは重要であるが、毎年のように地すべりが発生し被害を受けている。ネパールにおいてこの地域の地すべり問題は早急に解決する必要がある。この地域の位置を図1に示す。この対象地域の面積は1400k m²で地すべり地は943箇所が確認された。四国の対象地域としては本研究では愛媛県を対象地域とした。これを図2に示す。愛媛県の面積は5677k m²で地すべり地は476箇所が確認された。まず、これらの地域の地すべりの規模について比較した。これを図3に示す。これを見ると愛媛県の地すべりは2ha以下のものがほとんどを占めているのに対して、ネパールの地すべり地は約2割が10ha以上であった。ネパールの方がより大きな地すべりが発生している。また、地すべりの斜面勾配について比較したものを図4に示す。愛媛のものは斜面勾配が15~30°の斜面勾配で発生しているのに対して、ネパールでは25~40°の斜面勾配で地すべりが発生している。ネパールの地すべりは愛媛のものより急な斜面で地すべりが発生している傾向にある。これはネパールの急峻な地形の影響であると思われる。

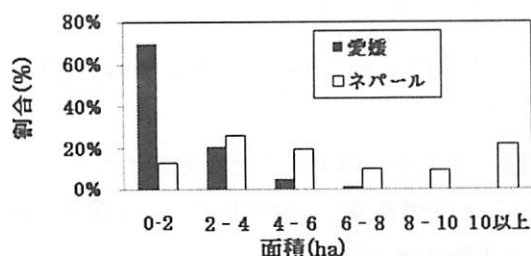


図3 地すべり規模の比較

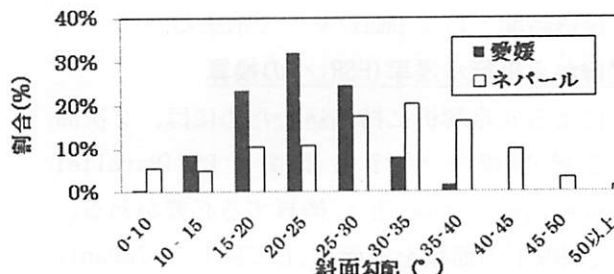


図4 斜面勾配の比較

3. 地すべりの地盤工学的特徴の比較

GISを用いて地すべりの地形、地質解析を行いBivariate法によって地すべりの危険度を求めた。今回

は Aspect(傾斜方位)、Slope(傾斜角)、地質、道路からの距離、河川からの距離の5つの要素について解析を行い危険度を評価した。ネパールの危険度マップを図5に、愛媛の危険度マップを図6に示す。これを見るとネパールの危険度が高い地域は国道沿いに集中し



図5 ネパール危険度マップ

て分布していることが分かる。また愛媛については地質帯の三波川帯、御荷鉾帯に危険度が高い地域が集中していることが分かる。今回の対象地域ではネパールでは人為的な要因を強く受けていて、愛媛では自然的な要因を強く受けているような傾向が見られる。

次に強度パラメーターの比較を行った。ピーク強度を ϕ_d 、残留強度を ϕ_r と置いてその値を比べた。本研究では三波川帯、御荷鉾帯、ネパールのものに分け、さらにそれを膨潤性鉱物スメクタイトを含むものと、含まないもので分けて考察を行った。図7に示す。これを見ると三波川帯、御荷鉾帯のものはスメクタイト含んでいる場合に、その影響を受け強度が極端に小さくなっているものが確認できるが、ネパールのものはあまりスメクタイトを含んでいても、その影響を受けておらずスメクタイトの量は少ないと考えられる。

4. 結論

本研究で得られた結論を示す。まず地すべりの規模、斜面勾配を比較したところネパールの地すべり地の方がどちらも大きいという結果が得られた。特に斜面勾配については、平均で 7° の差があり、ネパールの地すべりは四国のものより、かなり急な斜面で地すべりが発生していると言える。また危険度マップをGISで作成したところネパールの地すべりは国道沿いに多く、人為的な要因が強いような傾向が見られる。道路建設時の盛り土や切土で応力変化が起き、地すべりを引き起こしたのではないかと考えられる。四国では地質帯の三波川帯や御荷鉾帯に多く、自然的な要因が強い傾向が見られる。しかし本研究では5つの要素についてしか解析を行っていないため、これには降雨量や土地利用、集水域のデータなどの、さらなる要素の追加が必要と思われる。また強度パラメーターの比較を行ったところ、三波川帯、御荷鉾帯のものはスメクタイトを含む場合に極端に値が小さくなっている。しかし、ネパールのものは愛媛のものに比べるとある程度まとまった値を示した。ネパールの地すべり地にはスメクタイトなどの粘土鉱物があまり含まれておらず、ほとんどの試料で雲母類が確認された。これが何らかの原因ではないかと思われる。ネパールの試料数はまだまだ少ないのでさらに実験などを行う必要があると思われる。以上を本研究の結論とする。

参考文献

- 吉川宏一他(2003): オムニスケープジオロジー、応用地質第44巻、第1号、pp14~24
 矢田部龍一他(2005): Landslide hazard mapping along major highways of Nepal

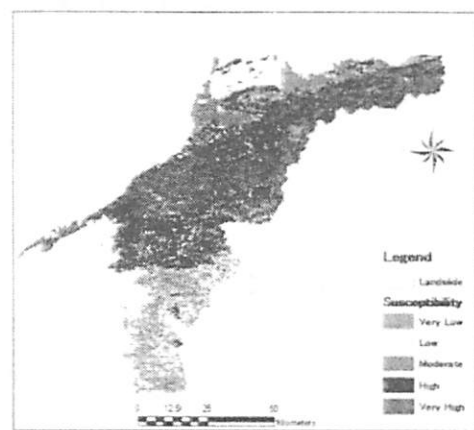


図6 愛媛危険度マップ

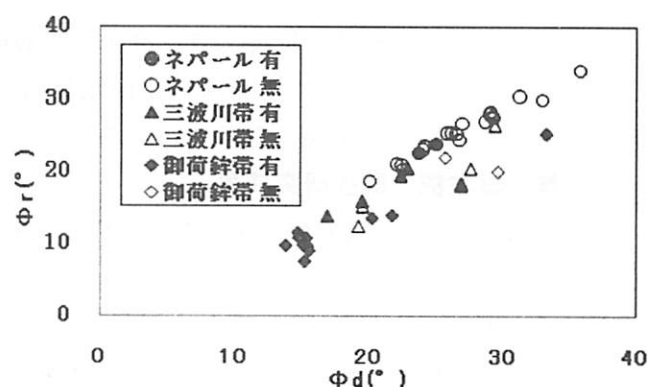


図7 強度パラメーターの比較(スメクタイトの有無)