

千葉大学大学院自然科学研究科

○登坂陽介

新潟大学農学部

権田 豊, 川邊 洋, 山本仁志

### 1. はじめに

2004年に発生した新潟県中越地震によって長岡市と小千谷市をまたぐ芋川流域では、崩壊と地すべりが多発した。地すべりの多くは過去の地すべり地形で発生し、崩壊は急傾斜地で発生したという報告がある(例えば千木良(2004))。また、地すべりは砂岩と泥岩の互層の地質で多く発生しているなどの報告がある(例えば宮城ら(2005))。しかし過去の地すべりの発生履歴などと崩壊および地すべりとの関係を定量的に示した研究事例は少ない。そこで、本研究では、GIS(地理情報システム)を利用し、芋川流域を対象に崩壊と地すべりの発生規模、発生頻度と傾斜、地質、地すべりの発生履歴との関係を調べることにより、この地域で発生した崩壊と地すべりの特性解析を行った。

### 2. 研究対象地

芋川は魚野川が信濃川に合流する地点の上流約7.3kmにおいて魚野川に合流し、流域面積は約38km<sup>2</sup>、平均傾斜は22.6°である(図-1)。流域は東山丘陵と呼ばれる過去に地すべりが多発した地域に広がる。この地域は第三紀から第四紀の堆積岩が分布し、地質は砂岩と泥岩及び砂岩と泥岩の互層が多い。

### 3. 解析方法

ArcGIS上に地質調査総合センター5万分の1地質図幅「長岡」・「小千谷」の地質データ、湯沢砂防工事事務所提供の航空写真判読による崩壊・地すべりのデータを入力した。国土地理院数値地図50mメッシュ(標高)から10mメッシュのDEMを作成し解析に使用した。これらのデータを用いて、①芋川流域の地形解析、②芋川流域の崩壊・地すべり発生面積率、③崩壊・地すべり発生規模と発生件数、④地質別発生面積率と傾斜の関係、⑤地すべりの発生履歴が与える影響の解析を行った。

### 4. 解析結果

①芋川流域では地質によらず、傾斜10°~30°の斜面が多いことがわかった(図-2)。また、この地域の40%は地すべりが過去に発生した履歴を持っていることがわかった。

②芋川流域内の崩壊面積率は3.90%、地すべり面積率は2.20%であった。

③崩壊の発生件数は1409件で、500m<sup>2</sup>以下の小規模なものが多かった。地すべりの発生件数は47件と少なかったが、大半が2000m<sup>2</sup>以上の大規模なもので

あった(図-3(a), 4(a))。また、崩壊・地すべり共に、砂岩と砂岩泥岩互層地帯での発生割合が高い(図-3(b), 4(b))。10000m<sup>2</sup>以上の大規模な崩壊・地すべりは、主に砂岩泥岩互層地帯で発生していた(図-3(b), 4(b))。

④崩壊は全体的に30°以上の傾斜で発生面積率が高く、砂岩地帯では10°~20°の傾斜で発生面積率が高い(図-5)。地すべりは20°~30°の傾斜で発生面積率が高い(図-6)。なお、図-5, 6の面積率は次式により算出している。

$$\text{地質別崩壊(地すべり)面積率(\%)} = \frac{\text{特定の地質、特定の傾斜範囲で発生した崩壊(地すべり)の面積}}{\text{特定の地質、特定の傾斜範囲の面積}} \times 100 \quad (1)$$

⑤地すべり地形上の崩壊面積率は4.9%、非地すべり地形上の崩壊面積率は3.23%と、差が少ない(図-7(a), (b))。一方地すべり地形上の地すべり面積率は5.26%、非地すべり地形上で0.16%と、両者の地すべりの発生面積率に圧倒的な差があることがわかった(図-8(a), (b))。なお、図-7, 8の面積率は次式により算出している。

$$\text{地すべり(非地すべり)地形上の地質別崩壊(地すべり)面積率(\%)} = \frac{\text{特定の地質の地すべり(非地すべり)地形上のうち、特定の傾斜範囲で発生した崩壊(地すべり)の面積}}{\text{特定の地質の地すべり(非地すべり)地形上のうち、特定の傾斜範囲の面積}} \times 100 \quad (2)$$

### 5. おわりに

ArcGISを利用し、芋川流域の崩壊と地すべりの特性を定量化したデータに基づいて把握することを試みた。今回は中越地震における芋川流域の崩壊・地すべりと地質、傾斜の関係を抽出するに留まったが、今後はそれらの関係を総合して解析することにより、崩壊・地すべりの特性を導き出す必要がある。

### 参考文献

- 千木良(2004):中越地震による斜面災害の地質・地形的特徴,平成16年新潟県中越地震災害被害報告書,p12  
 宮城ら(2004):2004新潟県中越地震による斜面災害と土地条件,平成16年新潟県中越地震災害被害報告書,p24-25

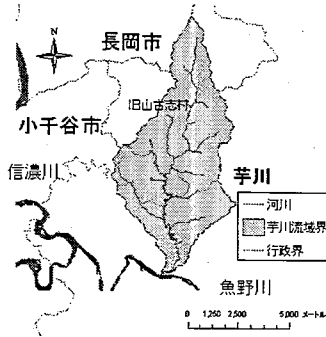


図-1 研究対象地

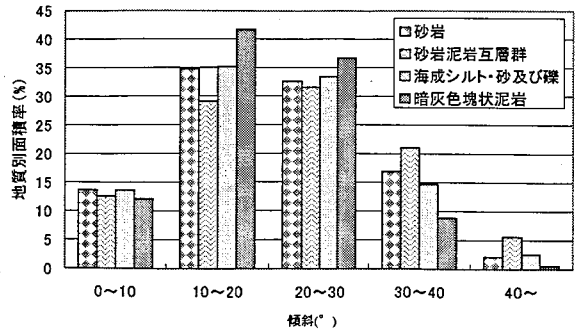
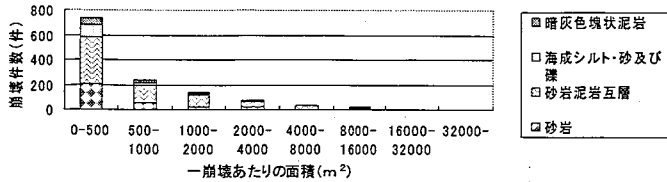
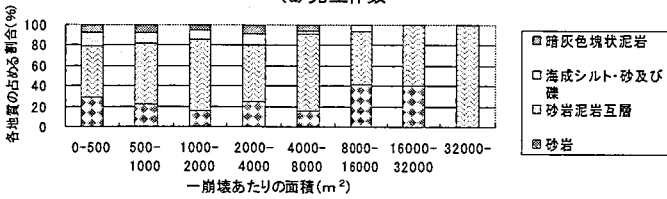


図-2 辛川流域の地質別面積率と傾斜の関係

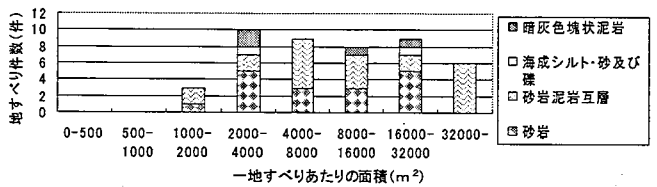


(a) 発生件数

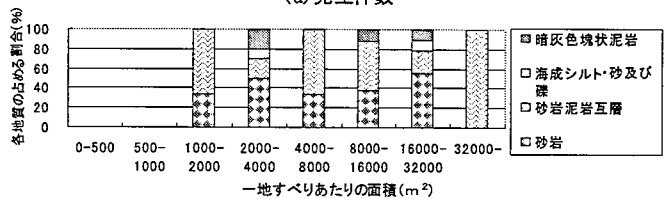


(b) 各地質の占める割合

図-3 崩壊規模別発生件数および各地質の占める割合



(a) 発生件数



(b) 各地質の占める割合

図-4 地すべり規模別発生件数および各地質の占める割合

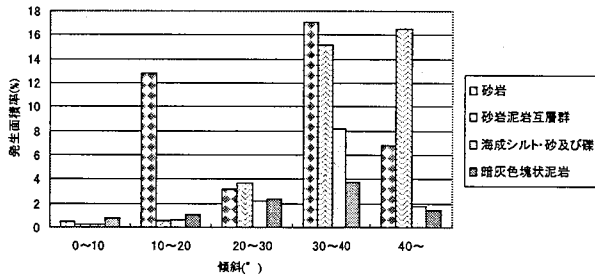


図-5 地質別崩壊面積率と傾斜の関係

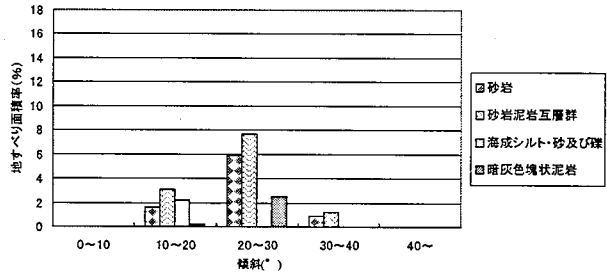
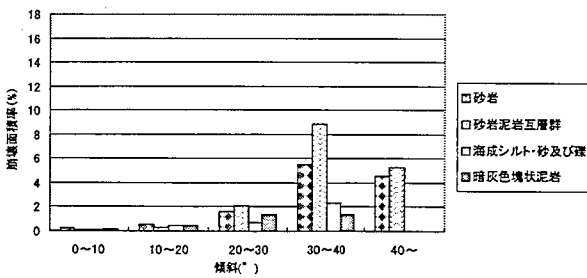
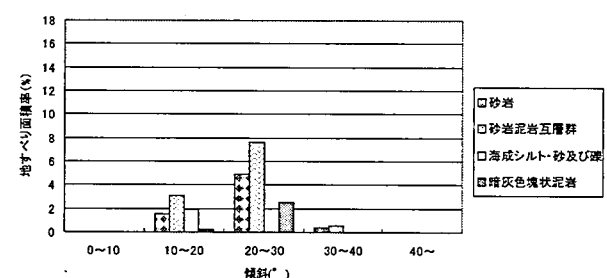


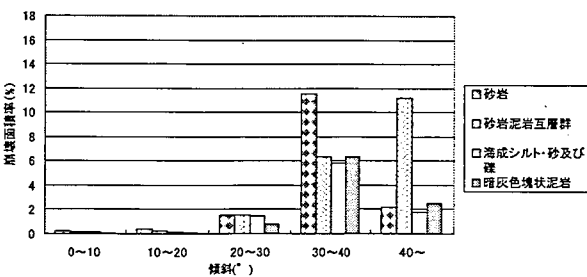
図-6 地質別地すべり面積率と傾斜の関係



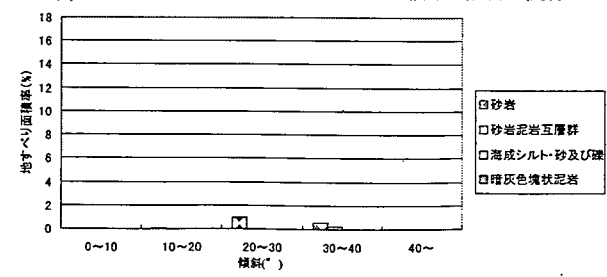
(a) 地すべり地形上の地質別崩壊面積率と傾斜の関係



(a) 地すべり地形上の地質別地すべり面積率と傾斜の関係



(b) 非地すべり地形上の地質別崩壊面積率と傾斜の関係



(b) 非地すべり地形上の地質別地すべり面積率と傾斜の関係

図-7 地質別崩壊面積率と傾斜の関係

図-8 地質別地すべり面積率と傾斜の関係