

## 2.2. 風倒木地域に発生した斜面災害、津山市北部地域の例

Landslides on wind-genic fallen forest slopes: An example in northern part of Tsuyama City, Okayama Pref.

○橋徹（土質工学株）、鈴木茂之（岡山大学大学院）、大西恵二（東京消防庁）

### 1. はじめに

日本では山地面積は国土のおよそ4分の3に達する。それゆえに斜面崩壊による土砂災害は自然災害の中で多くの割合を占める。それゆえ地域防災・減災の点から斜面災害の重大性は大きい。そのため、全国都道府県で土砂災害予想図など斜面災害に係るハザードマップが作成されている。これらのマップには危険な急傾斜地、土石流の氾濫が危惧される溪流、地すべり箇所等が記され、斜面災害・土砂災害を防災もしくは減災させる目的がある。

実際には、災害につながる斜面崩壊には、地質・地下水・地形・植生といった素因、降雨・地震動といった誘因が多数あり、斜面災害の発生においてはこれらの諸要素が複雑に影響しあう。しかしながら多くの土砂災害予想図は地質など地域的な条件の違いは考慮されずに作成されている。

本研究では調査地内の特定の地質（泥質片岩）の分布域において発生する斜面災害に注目した。ここでは斜面災害と植生・地形との間に関連が認められた。さらには調査結果に基づいて斜面崩壊の予測を行った。崩壊が懸念される斜面の最も有効な指標はこれまでの土砂災害予想図においても考慮されてきた地形情報であるが、今回示された予測は地形情報に加え、地質ならびに植生も考慮したものとなっている。

現在、地球温暖化による気候変動、それにとまなう風水害リスクの増大が懸念されている（国土交通省 HP）。そのような状況下で、本研究で作成したような地質や植生といった地域ごとの特性を反映したより正確な斜面崩壊や土砂災害の予測は、防災・減災の観点から今後必要性を増すものと考えられる。

### 2. 地形・地質概要

調査地域は岡山県津山市北部に位置する（図1）。津山盆地の北方にあり、標高400m～800m程度の峰が連なる山地および山間小盆地・溪谷からなる。中国山地の南端部にあたり、調査地以南は、緩やかな丘陵および沖積地からなる津山盆地をはさんで吉備高原の山地～丘陵地となる。調査地域では尾根筋、谷筋はNW-SE方向を示すものが顕著であり、それと直交するNE-SW方向を示すものも多く見られる。

調査地域には古生代の泥質片岩が広く分布し、チャートや砂質片岩が挟まれる（図2）。本調査ではこれら古生代の泥質片岩が分布する地域（チャート・砂質岩分布域も含む）を対象として選んだ。泥質片岩分布域の北方には中生代の花崗岩が分布する。泥質片岩と花崗岩との接触部では、泥質片岩はホルンフェルス化している。調査地域の南方、津山盆地北部の緩やかな丘陵地には新第三紀中新世の堆積岩類が分布する。

### 3. 泥質片岩分布域の斜面崩壊の特徴

現地調査により、調査地域内で 55 箇所 of 斜面崩壊を確認した。ただし、高さや幅が 5m 以下の極めて小さい崩壊は数えていない。

これらの斜面崩壊地の典型例を図 3 に示す。その特徴をあげると以下のようになる； 1) 高さや幅に一様性はなかったが、傾斜は 34-50° の範囲にあった、 2) 泥質片岩の片理面の走向・傾斜と崩壊のすべり面との間には明瞭な関係は認められなかった、 3) ほぼすべての斜面崩壊で、すべり面は表層土と泥質片岩との境界と一致した、すなわちほぼすべてが表層すべりであった。

また、泥質片岩分布域内での斜面崩壊地の分布を示すと図 4 によるになる。この図では崩壊地のほかに風倒木地域を、東向き斜面、西向き斜面に分けて示してある。分布の特徴は以下のようにまとめられる； 1) 斜面崩壊が生じたの箇所の植生は針葉樹であり、かつ風倒木地域であった、 2) 調査地域内の急斜面の向きはさまざまであるが、風倒木した斜面は東向きのものが顕著であった、そのため斜面崩壊箇所は東向き斜面が多い。

以上の崩壊地の特徴および分布の特徴から、斜面崩壊の過程はこのように考えることができる。針葉樹は広葉樹など他の植生に比べ根をしっかりと張らない。よって針葉樹は強風に弱く、倒伏する割合が高い、すなわち風倒木地域が形成されやすい。針葉樹が倒伏した斜面は表土が緩み、降雨によって水分を含むことで表層崩壊をおこしやすい斜面となった。

この地域の地形的な特徴として、NW-SE 方向の尾根筋、谷筋が発達するため、東向きの斜面は必然的にやや北向きとなり、西向きの斜面に対して日射量が少ない。そのため針葉樹の成長は東向き斜面は西向きの斜面にくらべて悪かったと考えられる。風倒木地域に東向き斜面が多いことは、このような自然条件のためと推測される。

以上のように調査地域内での斜面崩壊の過程は地形や地質、植生を考慮することによって理解されることが判明した。

### 4. 泥質片岩分布域における斜面崩壊の予測

上で得られた結果に基づけば、図 4 が斜面崩壊危険度の予測図として読める。図の風倒木地域が斜面崩壊の懸念される地域であり、中でも東向き斜面のほうが、西向き斜面よりも危険性が大きいと考えられる。特に斜面崩壊を起こしていない斜面は今後の降雨により崩壊を起こす可能性が高いであろう。



図1 調査位置図

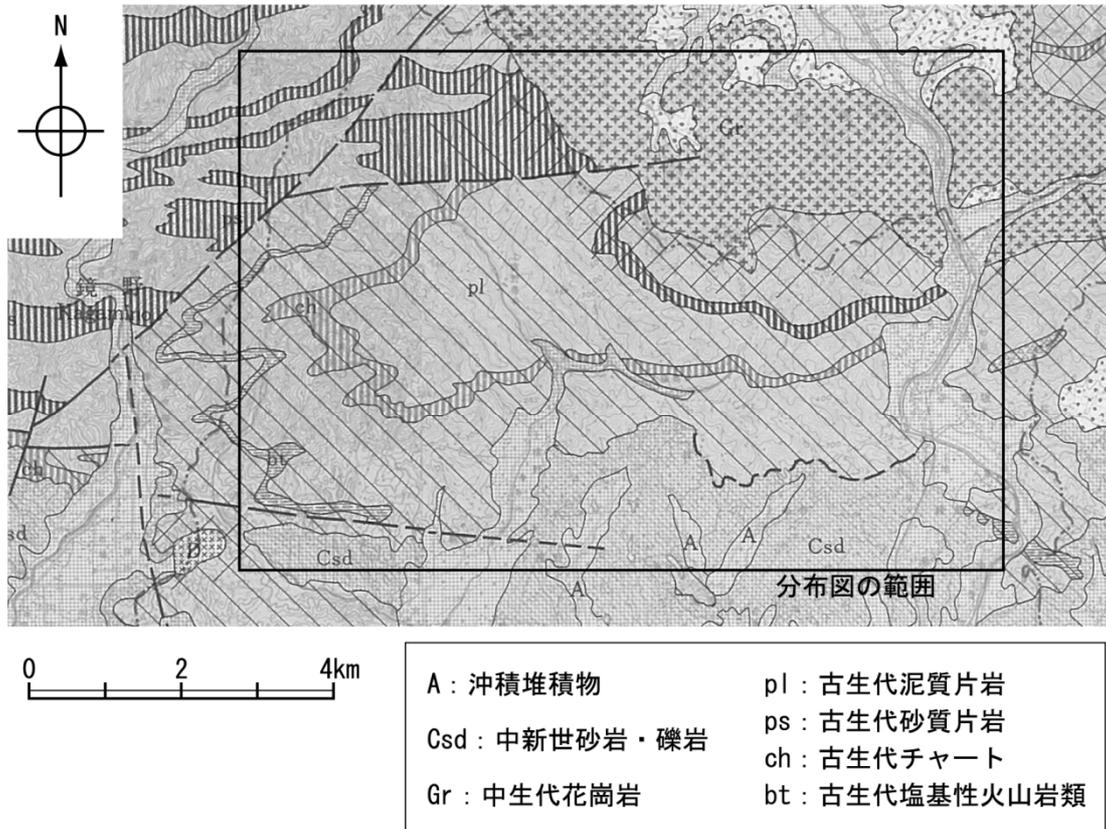


図2 調査地域周辺の地質図

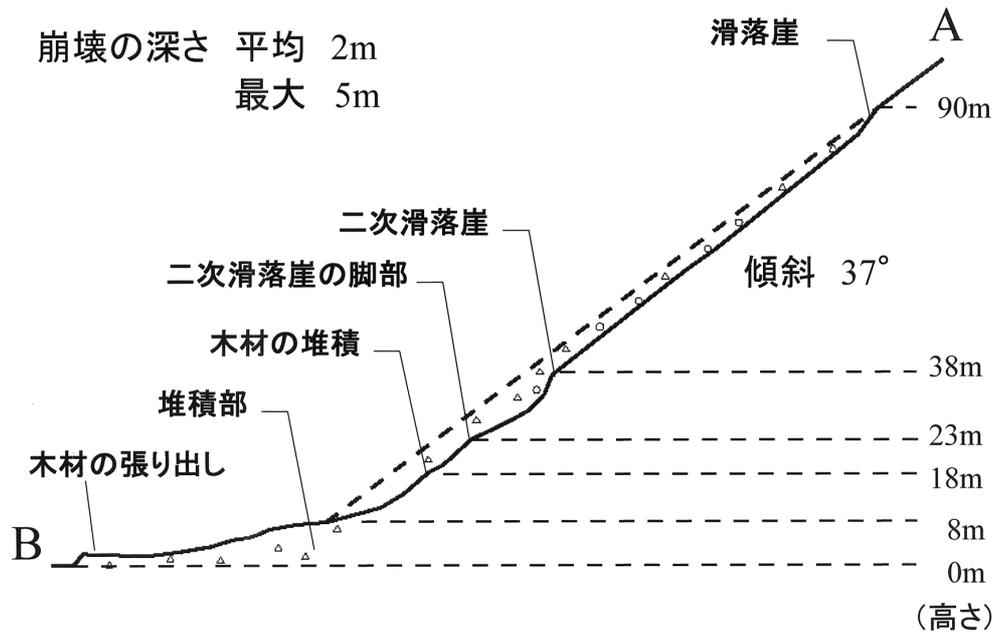


図3 斜面崩壊の例

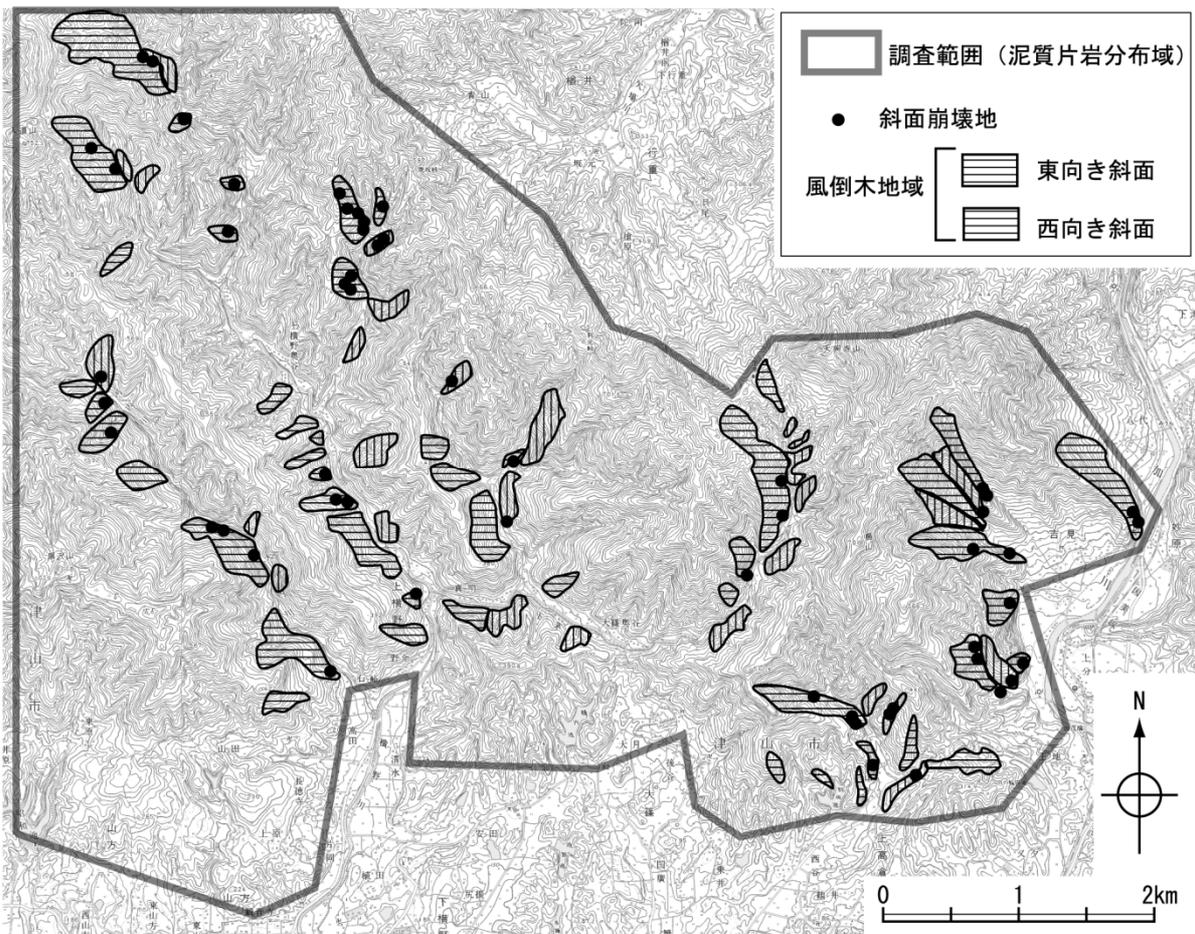


図4 風倒木地域と崩壊地の分布