

スリランカ豪雨災害の崩壊調査

(株)荒谷建設コンサルタント フェロー○山下祐一
ペラデニア大学 ジャヤラス・エディリシンヘ

愛媛大学 矢田部龍一、高橋治郎、中島淳子
(株)芙蓉調査設計事務所 須賀幸一

1. はじめに

2003年5月17日、スリランカの南西部（図-1）は60年ぶりといわれるような集中豪雨にみまわれ、大洪水災害が発生した。約250人の死者が出るとともに、多くの人たちがホームレスとなった。また、100以上の小中学校が流され、200以上の小中学校が被害を受けた。

今回、ラトナプラからエンビリピティアを経てマータラに至る山岳地域の斜面災害を中心に調査を行った。また、被害を受けた人々に対してアンケート調査、被害にあった子供たちへのノート、鉛筆、消しゴムなどの文房具の寄付も行った（写真-1）。ここでは豪雨災害現地調査として、ラトナプラ付近の土砂災害についてここに報告する。

2. ラトナプラの土砂災害

ラトナプラはコロomboから南東約60kmのところであり、標高数100メートルの山地地形の位置にある。河川から読み取る線構造は、北西から南東方向が卓越しており、構造的な影響を受けていることが推定される。

地質は、先カンブリア時代の角閃石・黒雲母片麻岩を主とする片麻岩が一帯を覆っている。

2.1 パラペラ地すべり（写真-2, 3）

この地すべりは、片麻岩の風化部の深層崩壊が引き金になり、崩壊地付近にあった家屋を巻き込んで流出し、河川まで400mを一気に流れ出した。このとき地すべり土砂と一緒に流された人があり、その人によると土砂の移動速度は人が走るより速かったとの証言が得られている。このように地すべり土砂が流動性を示したのは、地下水が豊富であったことが考えられる。この地すべりでは、死者57名、流出家屋27戸と、大きな被害をもたらした。

1) 崩壊地について

崩壊地は長さ100mあるいはそれ以上、最大幅は90m、崩壊深さは12mくらいで、崩壊土量は5万～7万立方メートルと推定される。

崩壊地の形態は、斜面上部の滑落崖の部分と、斜面下部の崩壊土の分布する部分に分けることができる。斜面上部の滑落崖は、60～70°あるいはそれ以上の勾配を示している。深層崩壊の主体である片麻岩は風化が進行しており、土砂状を示す部分が多い。土砂状となった片麻岩は細粒分の多い土砂であることから、せん断抵抗力は小さいことが



図-1 スリランカの被災地付近の地図



写真-1 被災地の学校で文房具を配布



写真-2 崩壊地全景

推定される。また、片麻岩には粘土層の分布も観察されたことから、その粘土層が弱面を形成したことも考えられる。

崩壊は多量の雨と地下水が、片麻岩の土砂状と軟岩状の境に流れ込み、多量の地下水を貯留し、地下水位を上昇させ、崩壊したと考えられる。また、崩壊が開始すると土砂が細粒であるため大きい過剰間隙水圧を発生させ、見かけのせん断抵抗角を低下させ、速い速度で土砂が流動したものと思われる。

2) 崩壊土砂の移動について

崩壊土砂は、崩壊地に土砂を残してはいるものの、崩壊とともに流動化し、土石流状になって、河川の合流地点まで流れた。氾濫区域の末端では谷部を流れた箇所より盛り上がる形状を示して堆積している。土砂も氾濫、堆積幅は100mくらいで層厚はそれほど厚くないと思われる。したがって、細粒分が多いため、かなり速い速度で土砂が流れたことが想定され、これは最初に述べた災害に遭遇した人の証言と一致する。このように、崩壊土砂の特性と雨量と地下水の多いことにより、このような崩壊・流動形態となったと考えられる。

2.2 ペルワディヤの地すべり（土石流）（写真-4, 5）

1) 崩壊地

崩壊地は、岩盤のきれいなくさび状の崩壊を示している。地質は片麻岩であり、風化はしているものの軟岩以上の岩盤性状を示している。このような崩壊形態は珍しいと思われる。また、くさびの底線部分も凹凸があり、崩壊するにはかなり抵抗を示すと思われるが、どのようなメカニズムで崩壊したか、推定は難しい。

くさび状崩壊地の形状は、斜面に向かって右側の斜面勾配 70° 、左側勾配は 40° 、くさびの谷線は勾配 30° でその長さは60メートルくらいであり、崩壊幅は最大30mであった。

2) 土砂流下域・氾濫域（道路）

崩壊土砂が流れたり、停止した谷部には今も土砂がかなり残存している。災害後の降雨のガリ侵食で溝ができて、そこに雨水が流れているが、土砂の堆積しているところには水溜りもでき土砂が不安定のままである。道路の氾濫域では一軒の家が土砂により被害を受けている。

3) 土砂氾濫域（道路部）

道路沿いの一軒の家が土砂により被害を受けている。土砂は道路反対側の谷から出てきたもので、土石流による被害とも感じられた。

3. おわりに

スリランカ南西部の豪雨災害の概要を報告した。基盤となっている先カンブリア時代の片麻岩は、表層部の風化が進み細粒化して土砂災害とともに流動化し被害を拡大している。また、道路部では自然斜面でも崩壊が見られたが、切土斜面にもたくさんの崩壊が発生しており、地盤特性を把握した上での道路建設が望まれる。



写真-3 流動状況、粘性土が長距離を流動

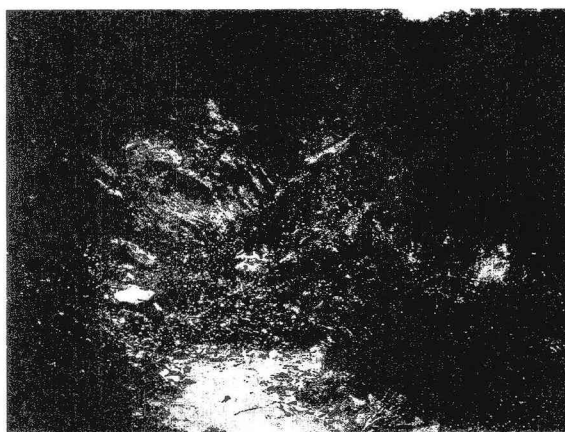


写真-4 崩壊地の源頭部



写真-5 崩壊土砂の流れ状況