

P 17. 豪雨による斜面崩壊の実証的事例

○一幸一 (佐賀大学)、溝口和久 (佐賀大学)、岩尾雄四郎 (佐賀大学)
Yukikazu Hajime, Kazuhisa Mizoguchi, Yuushirou Iwao

1. はじめに

地すべり、崖崩れなどの斜面崩壊は、その土地の地形・地質・土質・植生の様な自然条件及び土地利用の状況を含めた素因としての条件に、降雨などの気象条件を誘引として発生するものである。ここで、スリランカにおける特有の条件から発生する斜面崩壊について現地調査(ラトゥナブラ州・Illupotta)で得られた現状と2005年9月6日の台風14号により発生した宮崎県の鰐塚山と椎葉村での崩壊の特徴を明らかにする。

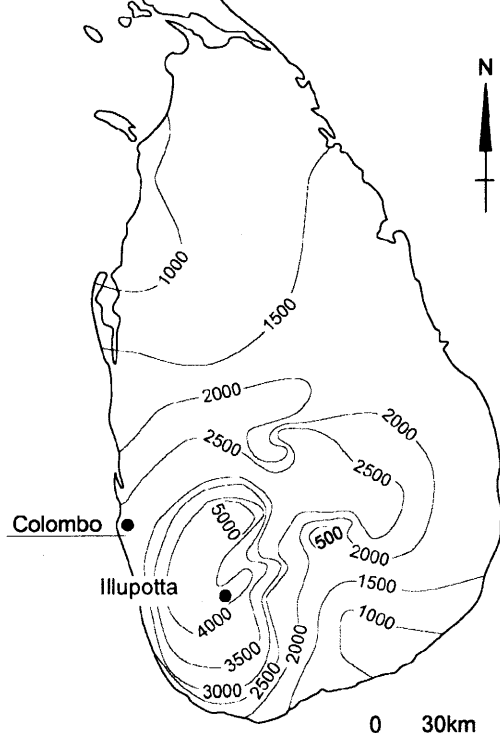


図-1 : Illupotta の位置と年平均降水量 (mm)

2. スリランカにおける斜面崩壊

(1) 概要

スリランカは、インドの南東約 100km のインド洋に浮かぶ緑豊かな島国で変化に富んだ地形をしており、特徴としては標高 100m 以下の低位準平原、100~300m の中位準平原、1,500m 以上の高位準平原が形成されている。この3段の準平原において標高差 1,000m 以上もある断崖があることから、地形の侵食・風化の激しい特質を持つことが分かる。地質も 99% がプレカンブリア時代の結晶質岩

石から構成されており、国土の多くを紫蘇輝石花崗岩(チャノッカイト)により広く覆われて、それらはしばしば地すべり地を形成している。また、スリランカ全土は熱帯モンスーン気候に属し、年2回訪れるモンスーンの影響を大きく受けている。特に5~9月の赤道から吹く南西モンスーンによって島南西部 wet zone では、1,000mm ~ 3,500mm の降雨がもたらされている¹⁾。

(2) ラトゥナブラ州 (Illupotta) における土砂災害

2003年5月17日にラトゥナブラ州における非常に強い降雨は、地すべり及び広範囲の傾斜崩落をもたらした。特に Illupotta での地すべりは、写真-1 のように最大のものとなった。地すべりは、長さ約 1.2km、幅 1.0km で既存の谷に沿った2つのパスを通過して、破片流として生じた。これは、5月1日から災害前日の5月17日までに、計 700mm を越える降雨を観測しており、図-2より Kudawa 観測所で、災害発生当日に過去最高となる 521.8mm/day の記録となった豪雨が一番の要因と考えられる。また、崩壊部の右側では、断層が確認できたことから、この大規模崩壊に少なからず関係していると考えられる。



写真-1 : Illupotta における大規模崩壊

(3) スリランカにおける斜面崩壊の特徴

スリランカでは島南部の山岳地帯において斜面崩壊が集中している。これは、中位準平原と高位準平原の境界付近で急傾斜を成している事。また、島南西部 wet zone では、図-1 から分かるように降水量が非常に多く、降雨量の主は、今回の災害の直接的要因ともなった南西モンスーンによるものである。それに、wet zone でのチャノッカイトは接する水の pH が低く、粘土鉱物(カオリン鉱物)への変質が急速に進行し、他の dry zone より風化度が高いことが分かっている²⁾。もう1つの誘発的要因として、植民地時代に山腹の森林を伐採し、急傾斜地に無計画なプラ

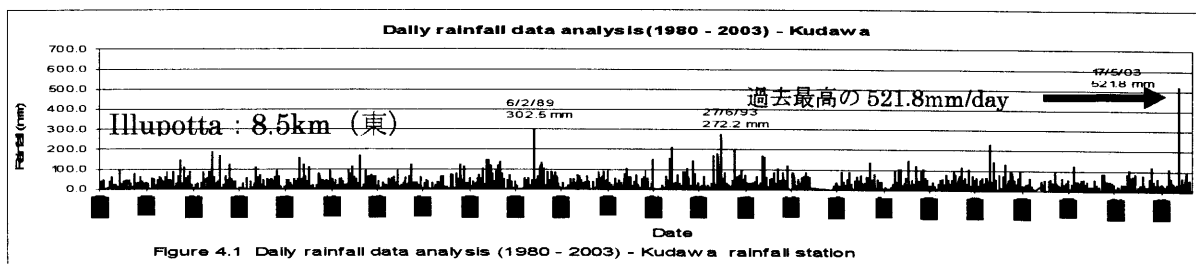


図-2 : 1日間で記録された Max 降水量 (Kudawa 観測所)

ンテーションを開発したことが人為的誘因として挙げられる。これにより、地表水の保水効果を衰えさせ、豪雨が発生すると土壌水分は飽和状態となり易いので、土砂災害の危険性を高めている。

3. 2005年9月台風14号での土砂災害

(1) 概要

2005年8月29日、マリアナ諸島付近で発生した台風14号は9月4日には沖縄県大東島に到達した。その後北北西に進み、九州西岸をかすめながら時速15km程度で、大型で広い暴風雨域を維持したままゆっくりと北上した。

アメリカではこの年の8月末に大型ハリケーン・カトリーナが南東部を襲い甚大な被害を出していた。台風14号の規模はカトリーナには及ばないものの、最低気圧は925hPa、最大風速50m/sであった。被害は9月13日段階で死者26人、重軽傷者168人、農林水産被害額700億円、保険金支払額800億円強である。

台風14号は九州の西岸を通過して日本海に抜けたため、太平洋側からの湿った空気供給され、九州山地の東側や四国の高知県、更には静岡に大量の降雨をもたらした。九州では特に宮崎県に被害が集中した。ここで、台風14号によって各地で1,000mmを超える記録的な豪雨となった、宮崎県の中でも鰐塚山・椎葉村について多変量解析を用いて崩壊の特徴を明らかにする。

(2) 鰐塚山

鰐塚山は、標高1,118mで県南部に位置し、この時の4日から6日までの総雨量は、1,013mmを記録している³⁾。写真-2のように別府田野川では、崩壊した土砂が流下しそのまま堆積するといった大規模崩壊が発生している。解析範囲は、山周辺の崩壊地とする。空中写真判読により、ここでの土砂災害は図-3のように表せる。



写真-2：別府田野川の大規模崩壊地



図-3：空中写真判読（写真-2）

(3) 椎葉村

椎葉村は、県北部に位置し、この時の4日から6日までの総雨量は、1,451mmが記録された³⁾。（椎葉村清水岳中継局の測定値）写真-3は、椎葉村松尾地区の崩壊地で解析範囲は、椎葉村の崩壊地とする。



写真-3：椎葉村松尾地区の崩壊地



図-4：空中写真判読（写真-3）

4. おわりに

崩壊発生に関する要因として、地形、地質、植生、降雨などが考えられる。スリランカにおいては、特有の地形、地質、気候条件において引き起こされていることが分かった。日本における、今回の調査対象地である鰐塚山・椎葉村について、多変量解析を行うことで崩壊の特徴が見出せるものと考えられる。

参考文献

- 1) スリランカに関する基礎情報
<http://members2.jcom.home.ne.jp/kelt/>
<http://pine.zero.ad.jp/lanka/>
- 2) 北川隆司（2001）：スリランカの異なる気象条件下における含紫蘇輝石花崗岩の風化過程
- 3) 気象庁・気象統計情報：気象観測（電子閲覧室）
<http://www.data.kishou.go.jp/etm/index.html>