

2004 年台風 21 号豪雨で発生した香川県西讃地域の斜面崩壊の地質・地形的特徴
 Geological and geomorphological features of Slope failures caused by heavy rainfall associated with
 Typhoon 0421 in Sei-san Area, Kagawa Prefecture

○ 西山賢一・廣田 甫・千木良雅弘・岡田憲治

○ Ken-ichi NISHIYAMA, Hajime HIROTA, Masahiro CHIGIRA and Kenji OKADA

Many slope failures and debris flows triggered by heavy rainfall associated with Typhoon 0415, 0421, 0423 occurred in Seisan area, Kagawa, Japan. Many slope failures occurred at mountain slopes consists of Cretaceous sedimentary rocks (Izumi Group). Field evidence suggests that rainwater penetrated into permeable weathered sandstone layer superposed on poor permeable mudstone layer. Many slope failures occurred at weathered sandstone layer because of low strength and a rise in the groundwater level. The occurrences of slope failures of alteration of sandstone and mudstone were controlled by weathered profile of mountain slope.

1. はじめに

2004 年の台風 15, 21, 23 号に伴う豪雨により、香川県西讃地域の観音寺市大野原町・豊浜町付近で多数の斜面崩壊が発生し、2 名の犠牲者が出た。当地域の斜面崩壊の地質・地形的特徴を検討するとともに、降雨量との関係について検討を行った。

2004 年豪雨では、特に観音寺市南部の高尾山 (521m) 周辺で多数の斜面崩壊が発生した。その大半は台風 21 号接近時の豪雨で発生した (長谷川ほか, 2005)。高尾山に最も近い大野原五郷における台風 21 号接近時の累積雨量は 249mm であり、台風 15 号・21 号より少ないが、最大 1 時間雨量は 65mm、最大 3 時間雨量は 152mm、土壌雨量指数の最大値が 188 と突出した値を記録した。これらのデータに基づけば、最大 1 時間雨量が 60mm 程度、最大 3 時間雨量が 150mm 程度、土壌雨量指数が 180 程度を越えると、斜面崩壊が多発したことが明らかになった。

2. 地形・地質と斜面崩壊の分布

調査地には砂岩優勢の砂岩泥岩互層 (白亜紀後期の和泉層群) が分布し、北東-南西走向で南東に傾斜する。同方向に伸びる高尾山の尾根を境に、北斜面は急傾斜で谷密度がやや低く、南斜面は緩傾斜で谷密度がやや高いケスタ地形を呈する。

空中写真判読の結果、ケスタ地形の受け盤にあたる高尾山北斜面でも、流れ盤にあたる南斜面でも、崩壊密度はほぼ同程度 (60~70 個/km²) となった。一方、南斜面のうち、地形的に緩傾斜をなす果樹園では突出した値 (150 個/km² 以上) となった。崩壊

箇所は 1 次谷の谷頭、側壁、谷底が最も多く、2 次以上の高次の谷の谷底でも散発的に発生した。高次の谷の谷底で発生した崩壊の一部には、谷底を 3~4m も埋積していた角礫層の再崩壊によるものが認められた。見かけの摩擦角は 15~20° 程度、土石流停止地点の地表勾配は 5° 程度である。

崩壊地の地質は砂岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。崩壊斜面の傾斜は 32° ~44°、滑落崖の深さは約 1~2m の表層崩壊が大半を占める。層面に沿った砂岩塊の滑落や、交差する節理に規制されたくさび状崩壊を呈するものも認められたが、最も多いのは、砂岩の強風化層が滑落するタイプの崩壊であった。地表直下の砂岩は厚さ 1m 程度の D 級岩盤であり、その下位には径数 m 程度のコアストーンを伴う CL~CM 級岩盤が分布する。D 級岩盤ではコアストーンが消失していることが多い。

3. 風化層構造に基づく斜面崩壊の特徴

崩壊斜面の側部 (未崩壊斜面) で簡易貫入試験を行った結果、Nc 値 10 以下のゾーンは深さ約 1m であり、風化断面の観察による強風化砂岩層の厚さと調和的である。Nc 値が 5 以下となる軟質なゾーンは、風化泥岩の薄層部分に相当する可能性がある。Nc 値 50 以上のゾーンは斜面下部では 3m 程度、上部では 4m 程度となった。これらのことから、当地域の斜面崩壊の発生深さは、主に砂岩の強風化層の厚さに規制されていると考えられる。また、砂岩層と挟在する泥岩層との境界には透水性のギャップが推定され、これが崩壊発生に関与した可能性も考えられる。