

平成 23 年台風 12 号で崩壊した金山谷川・鳴子谷川における斜面崩壊発生機構について

国土交通省 近畿地方整備局 河川部 木下篤彦^{※1}, 北川眞一国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所 大山誠^{※2}

国土交通省 国土技術政策総合研究所 内田太郎

京都大学農学研究科 小杉賢一郎

(株) ダイヤコンサルタント ○田村泰志, 荒木繁幸, 松村法行, 杉山直起

※1: 現 (独) 土木研究所 土研管理研究グループ ※2: 現 国土交通省近畿地方整備局河川部

1. はじめに

平成 23 年の台風 12 号は大型で強い勢力を保ったままゆっくりとした速度で四国から中国山地を北上し、8 月 30 日から 9 月 6 日にかけて紀伊半島の山沿いを中心に広い範囲で記録的な大雨となった。8 月 30 日 17 時からの総降水量は、奈良県上北山で 1,808.5mm となり、一部の地域では解析雨量が 2,000mm を越えた (図 1)。

そのため紀伊半島では土砂災害、浸水、河川の氾濫等により大きな被害が発生し、特に奈良県南部の熊野川水系十津川流域では深層崩壊による河道閉塞が各地で発生したほか、和歌山県東牟婁郡那智勝浦町の那智川流域では大規模な土石流災害が発生し、人的被害は死者 27 名、行方不明 1 名にもおよんだ。

今回の災害の特徴として、那智川流域で土石流災害が集中しているため、その原因が特異な地質構造や水理構造によるものと考えられる。本研究では、その災害発生メカニズムを検討するとともに、それを検証するため、現地調査および調査結果について報告する。

2. 現地状況

2.1 地質的特徴

那智川流域の地質は、新第三紀堆積岩の熊野層群 (泥岩・砂岩主体) の上に貫入岩である熊野酸性岩類の花崗斑岩が覆っている特殊な地質構造となっている (図 2)。花崗斑岩と熊野層群の地質境界は水平～低角度であり、那智川の左岸よりも右岸の方が地層境界標高がやや高い。今回の災害で発生した崩壊はいずれも花崗斑岩の分布域で発生しており、崩壊の規模は幅 5～20m、崩壊深 1m 程度の表層崩壊が多発している。ただし、金山谷川の崩壊は崩壊深さが数 m であるが、幅 130m、長さ 100m の大規模に崩壊している (図 3)。

調査地周辺の花崗斑岩の風化部は、いわゆる「玉ネギ状風化」を呈する 경우가多く、直径数十 cm～数 m の硬質部

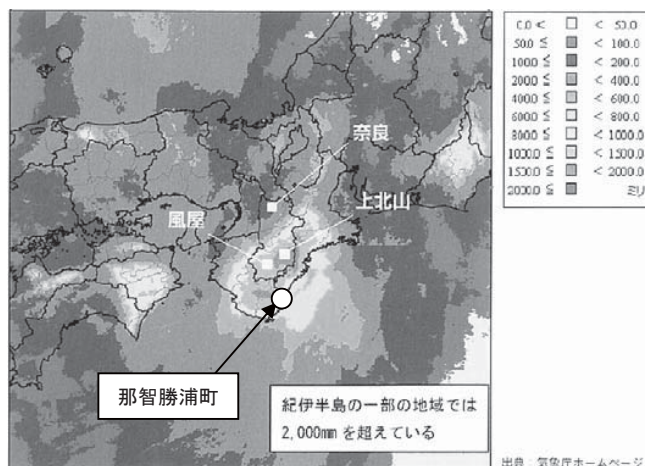


図 1 総降水量分布図 (推定)
8 月 30 日 17 時～9 月 6 日 24 時

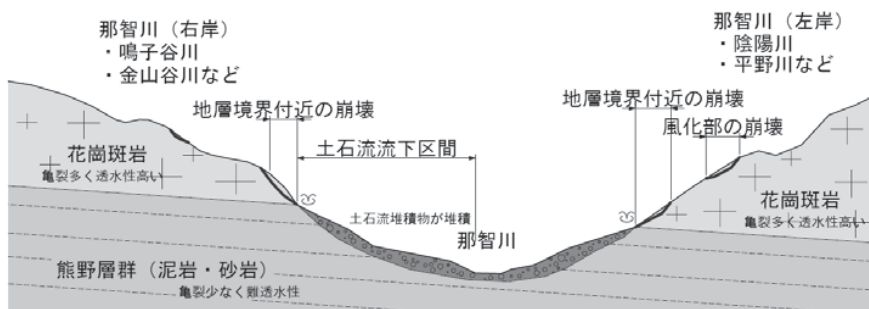


図 2 那智川周辺の地質構造模式図

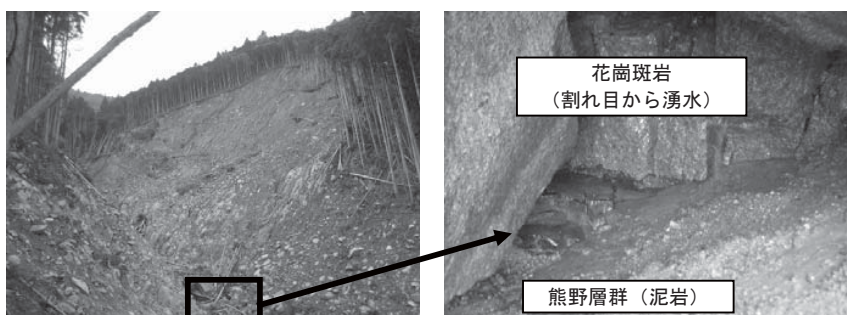


図 3 大規模崩壊地と地層境界付近の湧水状況 (金山谷川)

(コアストーン、玉石)を残し、周囲がマサ状風化となっている。那智川流域の土石流で流下した土砂は、ほぼすべてが花崗斑岩起源の風化残留物や崖錐堆積物であり、土石流堆積物にはこれらコアストーンが巨レキとして含まれている。

2.2 崩壊発生のメカニズム

那智川流域での崩壊はすべて花崗斑岩の分布域で発生している。その崩壊形態は花崗斑岩の強風化部や崖錐堆積物の表層崩壊の他、金山谷川での大崩壊規模は地層境界付近で発生している。

その原因として、熊野層群と花崗斑岩の透水性に大きな差があるためと推定される(図4)。花崗斑岩は亀裂が多く透水性が比較的高いが、熊野層群は泥岩主体で難透水性となっている。そのため地層境界付近に地下水が集中し、地下水位の上昇した事が、崩壊発生の誘因の一つと考えられる。

これら崩壊の発生原因を検証するため、各層の透水性の確認と、地層境界付近での地下水の挙動を確認する現地調査を行った(一部、実施中)。

3. 現地調査の手法

3.1 比抵抗二次元探査

地層境界付近の崩壊地での比抵抗二次元探査結果を図3に示す。花崗斑岩に比べ、熊野層群は比較的低比抵抗値を示し、風化程度の違いが比抵抗値のギャップとして現れている。

那智川広域の空中電磁探査でも花崗斑岩は高比抵抗値、熊野層群は低比抵抗値になり、地層境界はその中間値になる。

3.2 ボーリング・地下水調査

花崗斑岩と熊野層群を貫くボーリングを実施し、地質状況を確認するとともに、透水試験で各地層や風化度別に透水性を計測した。

また、地層境界付近で湧水圧試験(JFT試験)を行い、さらにはその区間での地下水位の連続観測で、降雨と湧水圧の関係を把握する予定である。

4. おわりに

那智川周辺での土石流災害は地質的な特徴が被害を甚大にした原因であることが判明した。今後は地下水位観測を継続するとともに、崩壊地や地層境界付近での現地調査を追加実施し、地層や地下水関係のデータを収集する予定である。

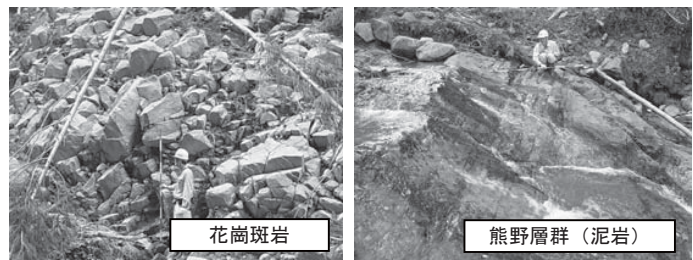


図4 花崗斑岩と熊野層群泥岩
花崗斑岩に比べ泥岩は亀裂が少なく難透水性である

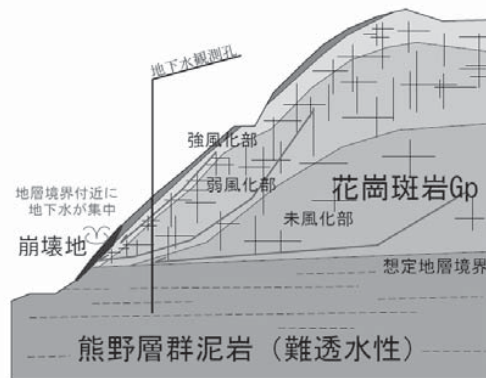
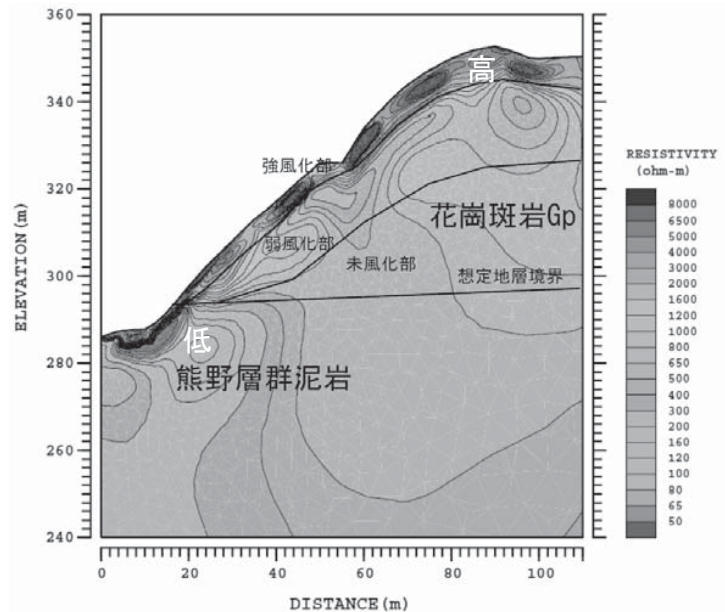


図5 比抵抗二次元探査結果および
想定地質断面図(鳴子谷川)