

『二つの対照的な流動型地すべりの素因と運動像：
古第三系神戸層群と四国黒瀬川帯および三波川帯の例を比較して』

村井 政徳

本研究の目的は、地すべりの規模・移動速度・移動体を構成する物質を異にする古第三系神戸層群と四国黒瀬川帯および三波川帯で発生する流動型地すべりを地質学、および工学的見地から比較し、おのおのの素因と運動像を解明することにある。

神戸層群で発生する流動型地すべりは、 $10^2\sim 10^1\text{ m}^3$ 規模と小規模で、軟質粘土化凝灰岩の塑性流動で特徴付けられる **earth flow** である。この小規模流動型地すべりは、上位に礫岩層、下位に軟質粘土化した凝灰岩層が分布するキャップロック構造を形成する切土斜面で発生する。地すべり移動体は **debris flow** のように高速で斜面を流下するのではなく、斜面を這うように低速で移動する。そして、発生域から斜面法尻までのかなりの範囲で地すべり移動体がベッタリと斜面にへばりつくように残留しているのが特徴である。このような流動型地すべりの素因は、人為的な切土によって凝灰岩が地表に露出することにより急激に岩盤が劣化したことにある。流動化した地すべり移動体表層部には方解石が析出しており、塩類風化が起こっている。また、冬期間に斜面表層部の地温を測定した結果、深度 10 cm までは気温の影響を受けて氷点下まで地温が低下することが明らかとなり、凍結 - 融解による破砕が進行している可能性がある。これは、不動域に比べて地すべり移動体から採取した凝灰岩の方が粒度は減少し、塑性指数は増大するという物理試験結果からも裏付けられる。そして、キャップロックのクラック中に涵養された地下水は凝灰岩層へ供給され、凝灰岩層が水に飽和した結果、せん断抵抗は低下する。それが直接的な誘因となって小規模流動型地すべりは発生する。

一方、四国で発生する流動型地すべりは、 $10^4\sim 10^5\text{ m}^3$ 規模の中規模のものが多く、ときには 10^6 m^3 規模の大規模なものもある。移動土塊は基盤岩あるいはその上位に分布する岩屑であり、豪雨を直接的な誘因として発生する **debris flow** である。本研究では、既往研究では注目されてこなかった流下痕跡に注目して、2004 年台風 10 号豪雨によって徳島県那賀町阿津江で発生した土石流と 15 号豪雨によって高知県大川村で発生した土石流の運動像を明らかにした。

那賀町阿津江では、樹幹への礫の突き刺さり、樹皮の剥げ落ち、樹幹への漂流物の巻き付き、樹幹切断部のささくれの傾動、といった樹木に残存する流下痕跡から土石流末端部における土石流流下方向を推定した。その結果、阿津江で発生した土石流は、対岸斜面に乗り上げた流れ、斜面に乗り上げた土石流が斜面を駆け下った引きの流れ、そして斜面走向に平行な流れの 3 方向の流れが存在したことが判明した。

大川村で発生した土石流では、樹幹に付着した泥、溪岸斜面上の立木に突き刺さった小礫・捕捉物、溪岸斜面上に巻き上げられた溪床礫が分布する高さから土石流通過時の洪水位を推定した。調査地のひとつである鈴ヶ谷では、最高洪水位は 7 m であった。それに対し、溪床に残存する土石流堆積物の層厚は厚いところでも 2 m であった。この事実は、谷を流下した土石流には岩屑よりも水が多く含まれていたことを示唆する。また、洪水位から Manning 式を用いて土石流の流下速度を求めると、鈴ヶ谷では 14.9~19.2 m/s であった。

この二つの対照的な地すべりから得られた諸特徴は、今後の地すべり防災対策の策定に大きく貢献するものと思われる。特に、今回得られた高知県の山間部で発生する大規模土石流の運動像を砂防堰堤や河川の護岸工事の設計思想に活かせば、より有効な減災対策を講じることができるものと期待される。