

『古第三系神戸層群凝灰岩地すべりの構造—兵庫県吉川町豊岡北地すべりの例—』

村井 政徳

神戸層群の地すべりの多くが凝灰岩(広域テフラ)中にすべり面をもつ凝灰岩地すべりであることがわかってきたのは最近のことである(廣田ほか, 1987)。凝灰岩地すべりは, 5 度程度の非常に緩傾斜のすべり面をもつ特異な層面すべりである。この特異性は, すべり面となった凝灰岩の性質のみならず, 地すべりを含む斜面地質全体の物質分布構造に起因していると考えられるが, その実体は明らかになっていない。神戸層群は多数の凝灰岩層を挟在しているが, 層準によって地すべり発生頻度が異なる。三田盆地中央部に位置する吉川町の豊岡凝灰岩部層分布地域には, 多数の地すべり地形が発達し, 本研究対象の豊岡北地すべり地はその代表である。

豊岡北地すべりの斜面地質は硬質層と軟質層とが互層する延性度較差の大きな層状岩盤である。最上位には硬質の礫岩層が地すべり地の背後斜面から尾根にかけて分布している。豊岡凝灰岩部層はその下位に位置し, 一軸圧縮強度で数 1,000~数 10,000 倍の差をもつ硬軟互層からなり, 4 つのユニットに岩相区分される。ユニット 4 は軟質層優勢互層で, 礫岩層分布域では礫岩層をキャップロックとするキャップロック構造を形成している。ユニット 2 とユニット 3 は硬質層からなり, ユニット 1 は全体がほぼ均質な軟質層である。豊岡凝灰岩部層の下位には硬質層である砂岩・泥岩互層が分布している。

豊岡北地すべりでは, ユニット 1 をすべり面とする大規模地すべり($10^6 \sim 10^7 \text{m}^3$ オーダー)とユニット 4 をすべり面とする小規模($10^2 \sim 10^3 \text{m}^3$ オーダー)地すべりが共存している。大規模地すべりの主すべり面はユニット 1 の下底部に位置するが, ユニット 1 (層厚約 1m)の層全体が塑性変形をしていて, 局部的には滑動過程で引き伸ばされ, もとの層厚の 100 分の 1 までになっているところもある。ユニット 1 は上下を硬質層に挟まれていて, 塑性変形領域が固定されていることが大規模地すべり形成の素因となっているものと考えられる。一方, ユニット 4 の地すべりは礫岩層中の鉛直開口クラック(gull)の形成と, そこへの軟質凝灰岩の貫入というキャップロック構造に起因した変動—礫岩層の荷重による軟質凝灰岩の塑性変形—で始まっている。ユニット 4 からなる地すべり移動体は, 微地形と硬軟互層構造を反映して, 容易に座屈褶曲や礫岩層への乗り上げ構造を形成して圧縮域の変形に移行するため, 地すべり規模が小さくなっている。また, ユニット 4 の軟質層は全層が流動化するフロータイプの地すべりも起こす。

このような特異な地すべりの挙動は軟質凝灰岩の主成分である Ca 型モンモリロナイトの性質によるところが大きい。すなわち, 高塑性粘土で高吸水・低排水であることが塑性変形の持続を容易にし, 1MPa 以下という低強度が低角度での滑動を可能にしていると考えられる。