

遷急線分布からの斜面変動発生場の推定と斜面変動に先立つ現象 Characteristics of landslide hazard related to knick line distribution and premonitory phenomena of landslide occurrence

小俣 新重郎^{1*}
Shinjiro Komata^{1*}

¹ 日本工営株式会社
¹ Nippon Koei co.,Ltd

はじめに:日本列島はユーラシア,北米,太平洋,フィリピン海の各プレート会合部沈み込み境界域の変動帯に位置するため,地殻内部には歪みが生じ,地震や火山活動等が活発化する原因となっている.陸側地殻の表層部もこのような構造運動を受け,山体は第四紀を通して隆起を続けていることが知られている.一方,中緯度湿潤気候のもと河川の浸食が活発なため,川沿いには遷急線等の浸食地形が発達し,斜面内部には浸食に伴うひずみや微破壊面が存在する.また,構成岩盤は長期間に風化を受け脆弱化している.中流域山地では第四紀を通じた湿潤変動帯の地質・地形・降雨などの条件が浸食に関与するとともに,地すべりや崩壊などの斜面変動の発生に大きな影響を与えている.本発表では,中流域山地において,河川争奪により流量が増加したことで浸食が活発化し河床低下や遷急線が形成される過程,遷急線に関連した地すべりや崩壊などの発生の場や規模,発生に先立つ岩盤斜面の変形および地すべりの発生に関する機構など,事例をもとに紹介する.

(1) 本発表の背景:地すべりの発生に先立ち,斜面内部での長期間にわたる重力変形に伴うゆるみや風化の進行が重要な役割を果たすことが予想される.しかし,地すべり以前の地中内部の挙動について,地表露頭以外のデータが得られることは少ない.また,斜面内部の破壊の形態や,何を原因に,いつ地すべりが発生するのかといった発生機構については不明なことが多い.このため,重力変形に伴う岩盤斜面の内部状態の事例を精査し,地すべりの発生機構を検討した.

(2) 河川の浸食による遷急線の形成:流域の遷急線の分布から河川の浸食状況が明らかとなる.浸食以前の地形を表す切断面図と現在の遷急線の関係から,広域で分布する遷急線は河川の浸食速度が速まることで形成されることが想定される.遷急線の分布は段丘面の分布に近似している.段丘面や遷急線の分布は,一般に第四紀の氷期-間氷期の気候変動による海水準(浸食基準面)の変化に伴い形成され,河川流域の浸食,堆積の変遷を示すものであるが,これらの分布から斜面内部の地質性状も推定できる.

(3) 長期間にわたるゆるみに伴う地形の特徴:一方,浸食が進んでいない岩盤斜面では,長期にわたりゆるみや風化が進行している可能性がある.長期間のゆるみの進行の結果として,二重山稜や多重山稜などに伴う線状凹地,山腹緩斜面,段差地形などの微地形が地形的な指標として重要である.

(4) 岩盤斜面の地すべりに先立つゆるみ:特に,最終氷期に形成された段丘面以高の斜面内部では,低封圧下で長期間にゆるみや風化が進行し,地すべり移動体はこのゆるみや風化帯の深度に規制されていることが事例から示唆される.地すべりに先立つ岩盤斜面のゆるみの地質的な指標は,透水性が基盤岩の難透水に比較しゆるみ範囲で極端に大きいこと,自然地下水位がゆるみ範囲以下であること,弾性波速度がゆるみ範囲では2km/s程度以下であることの3点に集約される.

(5) 岩盤斜面の地すべりの発生:岩盤斜面の地すべりの発生においては,斜面が本来有する斜面内部の岩盤強度や不連続面の存在などの岩質・地質構造の要因に加えて,長期にわたる山体の隆起や河川等の浸食による斜面の応力状態の変化が,地すべり発生以前の要因として重要である.

岩盤斜面の地すべり発生に先立ち,長期にわたるゆるみが斜面内部の地質不連続面でのすべりに伴って生じること,すなわち流れ盤斜面ではせん断破壊により,受け盤斜面では曲げ引張り破壊により生じていることを事例で示す.

また,斜面計測事例によって,地すべり現象が活発化する前には,斜面内部で変位の伝播とこれに伴う進行性破壊が生じていることが知られる.さらに,地すべり発生の直接的な原因は河川浸食,降雨,地震,斜面末端部の掘削・湛水などであり,地すべり発生までの塑性変形量は地質構成による脆性や延性の違いに依存していると考えられる.

参考文献

- 1) 金折裕司(1994):断層列島,近未来社 pp.19-24.
- 2) 第四紀地殻変動研究グループ(1969):第四紀地殻変動図,国立防災科学技術センター
- 3) 吉川虎雄:湿潤変動帯の地形学(1985):6.4 氷期-間氷期の交代と山地地形の発達(財)東京大学出版会, pp.120-123.
- 4) Radbruch-Hall, D. H. (1978): Gravitational Creep of Rock Masses on Slopes, In Voight, B. ed., Rockslides and

Avalanches, Vol.1, pp.607-657. Elsevier

5) Chigira, M.(1992): Long-term gravitational deformation of rocks by mass rock creep, Eng. Geol. Vol.32, pp.157-184.

キーワード: 遷急線, 河川争奪, 斜面変動, ゆるみ岩盤, 地すべり

Keywords: Knick line, River capture, Mass movement, Loosen rock slope, Landslide