

## 四国山地付加体の地すべり研究の視点 Viewpoint of Study on Landslides of Accretionary Prism in the Shikoku Mountains

横山俊治(高知大・理) Shunji YOKOYAMA (Kochi Univ.)

「斜面がその末端の河川浸食によって不安定になり、特定の軟質な地層が剪断され、その破壊面に沿って滑落する」というのが広く理解されている地すべりの形成モデルである。このようにして発生した地すべりは、末端の河川浸食が続く限り滑落を繰り返すことになるが、なんらかの原因で河川から離水した地すべりは活動を停止する。この地すべり形成モデルは、主に第三紀層の地すべりの調査・研究を通して構築されたものである。第三紀層の地すべり地形が河川に沿って横並びの分布配列をしているのはこのような形成機構を反映したものである。

ところが、四国山地を構成する付加体群では、このような地すべり形成モデルに当てはまらない地すべりが多発している。たとえば、四国中央部、北部秩父帯に形成されている地すべりの多くは、主滑落崖が尾根に沿い、末端が斜面の途中に位置し、完全に離水しているにもかかわらず、いまま活発に活動を繰り返している。これらの地すべりは離水してもなおかつ活動を続けているのではなく、もともと尾根付近から発生したようにみえる。四国山地の標高は2000mに満たないが、開口クラックやそれに起因した線状凹地が尾根に沿って走っている(古谷, 1979; 寺戸, 1986; 布施・横山, 2003)。開口クラックや線状凹地は地すべりの主滑落の一部をなすものから、近傍に明瞭な地すべり地形が認められないものまでであるが、それらを時系列的に並べてみると、地すべり発生に先行する可能性が高い。

四国山地付加体の地すべりの特徴は、岩石が新鮮・硬質であるにも関わらず、地すべりが発生していることである。連続総降雨量が400mmを越える豪雨の時に地すべりは活動しているが、豪雨だけでは尾根の硬質岩を破壊することはできない。しかし、新潟県中越地震や福岡県西方沖地震の玄海島(加藤・横山, 2005 など)の例からすると、開口クラックや線状凹地の形成は地震動なら可能である。急峻な尾根ほど地震動が増幅されやすく(落合ほか, 1995)、このとき硬質な割れ目の少ない岩盤ほど破壊されやすい(横山ほか, 2002)。尾根が地震動で崩壊しなければ開口クラックとして残る。開口クラックに流入した雨水は水圧によってクラックを開き、特定の岩相の岩石を劣化させてすべり面を醸成し、豪雨時地すべりを発生させると考えている。急峻な四国山地では、百数十年に一度は南海地震の強い地震動の影響を受ける。その地震動が尾根の開口クラック形成の誘因と成り得ることは十分に考えられる。

四国の地すべり分布図を見ると、地すべりは四国山地中央部、北部秩父帯から三波川

帯にかけて集中しているが、中・南部秩父帯から四万十帯にかけては少ない。その一番大きな原因は、層理面・劈開・片理などの面構造の傾斜である。地すべりが多発している地帯の付加体は全体として緩傾斜の面構造をもち、地すべりの発生頻度の低い地帯の付加体は高角度の面構造をもっている。ただし、三波川帯に典型的に現れているように、同じ地質体であっても、肱川時相に形成された東西性鉛直褶曲群の発達によって、面構造の傾斜に呼応して地すべりの発生頻度や運動様式に明瞭な差異がでてくる。三波川帯では横盤斜面での活動が少なくない(藤田ほか, 1976)が、それは、褶曲軸がプランジしている場合にはそれに平行な方向が滑り易いからである。もうひとつ、地すべりを規制する地質要因は岩相である。チャートや砂質岩、石灰岩など面構造の乏しい岩石は剪断強度が大きく、地すべりの発生を妨げる。そのため、地すべりの側方崖やすべり面がこれらの岩石を横切らなければならないような斜面には地すべりが発生しない。南北性の断層や褶曲軸の傾きが面構造の乏しい岩石の分布を規制し地すべり発生を可能にする。一方、すべり面になりやすい岩石は泥質岩か緑色岩である。ただし、これらの岩石は変形・変成の程度によって面構造の発達程度や強度が異なるために、四万十帯では泥質岩、北部秩父帯北部では緑色千枚岩、三波川帯では泥質片岩がすべり面になりやすい。付加体の地すべり調査では、各付加体の履歴に起因した構造規制とロックコントロールが数100m四方の広がりの中で理解できる地質図の作成が求められる。

小出(1955)が提唱した破碎帯地すべりも、今日の知識で言えば、付加体の特徴づける地すべりである。破碎帯地すべりについては、小出の定義から大きく逸脱した理解の訂正—今日の定義による破碎帯は小出の破碎帯ではないこと、結晶片岩のすべりと破碎帯地すべりがイコールではないこと、破碎帯地すべりのメッカといわれる三波川帯の多くの地すべりは破碎帯地すべりではないこと—と、岩盤クリープによる岩盤の破壊・劣化を破碎帯地すべりの地質素因として理解することが必要である(横山, 2003)。

### <引用文献>

藤田 崇・平野昌繁・波田重熙, 1976, 地すべり, **13**, 25-36.

古谷尊彦, 1979, 千葉大教養部研究報, **B-12**, 63-68.

布施昌弘・横山俊治, 2003, 第43回日本地すべり学会研究発表会講演集, 561-564.

加藤靖郎・横山俊治, 2005, 日本応用地質学会平成17年度研究発表会論文集, 315-318.

小出 博, 1955, 日本の地すべり, 東洋経済新聞社, 東京, 259p.

落合博貴・北原 曜・三村利昭・阿部和時, 1995, 兵庫県南部地震等にもなう地すべり・斜面崩壊研究報告書, 地すべり学会, 119-132.

寺戸恒夫, 1986, 地質学論集, no.28, 221-232.

横山俊治・水口真一・藤田勝代・嘉茂美佐子・菊山浩喜, 2002, 地すべり, **39**, 30-39.

横山俊治, 2003, 日本応用地質学会中四国支部平成15年度研究発表会論文集, 87-92.