

神戸層群上久米凝灰岩を素因とする凝灰岩地すべりの構造

— 吉川町豊岡北地すべりの例 —

Structure of tuff landslide caused by Kamikume tuff bed in the Kobe Group
— in case of Toyooka-kita landslide, Yokawa Town, Hyogo Prefecture —

村井政徳* (高知大・院), 横山俊治 (高知大・理)
Masanori MURAI* (Kochi Univ.), Shunji YOKOYAMA (Kochi Univ.)

キーワード: 神戸層群, 上久米凝灰岩, 凝灰岩地すべり, 地すべり構造
Keywords: Kobe Group, Kamikume tuff bed, tuff landslide, landslide structure

1. はじめに

神戸層群吉川累層中に分布する上久米凝灰岩層の分布地域には地すべりが集中するとともに, 比較的地すべりブロックが大きなものが認められる傾向があると指摘されている¹⁾。上久米凝灰岩を素因とする凝灰岩地すべりの構造, 運動様式を解明することは, 神戸層群における凝灰岩地すべりの構造, 運動様式を解明することでもあり, さらに古第三系凝灰岩地すべりに共通した運動様式を見出せるかもしれない。

しかし, 上久米凝灰岩を素因とする凝灰岩地すべりの構造に関する研究は加藤・横山^{2), 3)}の金会地すべりのみであり, その実態については未だ不明な点も多い。

そこで今回, 上久米凝灰岩層分布地域である豊岡北地すべりを対象に地すべり構造の解析を行った。その構造には以下のようなものがある。

- (1) 地すべり発生層準の異なる地すべりが共存している
- (2) 滑落崖背後斜面においてキャップロック構造に起因して軟質凝灰岩が塑性変形している

本論では, 上述の地すべり構造について記載し, 若干の考察を行うこととする。

2. 豊岡北地すべりの概要

豊岡北地すべりは, 兵庫県吉川町南部に位

置し, 南から北に向かって流下している吉川川の右岸斜面にあたる。

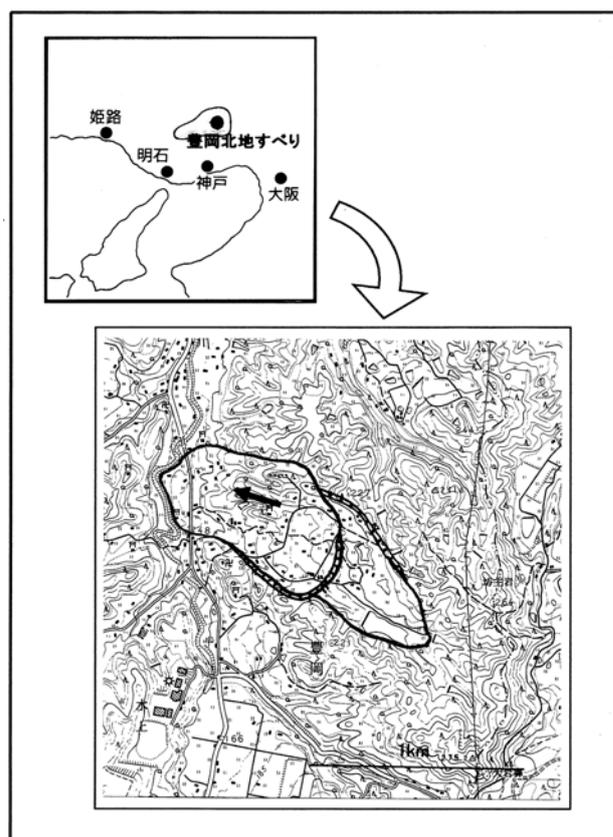


図-1 豊岡北地すべり位置図

豊岡北地すべりを含む周辺地域は, 古第三系神戸層群吉川累層上部層が分布し, その層序は下位より砂岩・泥岩互層, 上久米凝灰岩層,

礫岩および含礫砂岩層からなる(図-2)。上久米凝灰岩層は粘土化程度の異なる複数の凝灰岩が互層していることが特徴で、5つの岩相に区分されており⁴⁾、豊岡北地すべりでは岩相①～岩相④が確認されている。地質構造としては、走向は北-南～北西-南東で、西～南西へ5～10度緩く傾斜した同斜構造をなしている。また、坊主岩-大岩鼻を結ぶ稜線には比較的硬質な礫岩および含礫砂岩が分布しており、明瞭なケスタ地形が認められる。

本地すべりは、ケスタ背面の流れ盤部で発生しており、地すべりの規模は、最大幅約500m、長さ約1,000mで、東西に細長い緩傾斜地を形成している。

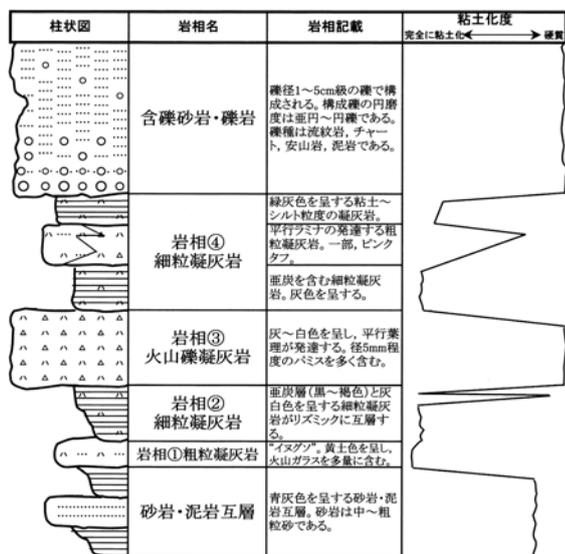


図-2 調査地域に分布する岩相の粒度組成と粘土化度を示す模式柱状図

3. 地すべり発生層準の異なる地すべりの共存

豊岡北地すべりは上久米凝灰岩層中で発生した凝灰岩地すべりで、発生層準の異なる岩盤地すべりが共存している。

図-3に示した本地すべりの輪郭をつくる大規模地すべり地形は、軟質粘土化凝灰岩層からなる岩相①をすべり面とするものである。岩相①は黄土色を呈する高含水の軟質粘土化凝灰岩で地元では“イヌグソ”と呼ばれている。岩相①をす

べり面とする根拠としては、集水井施工中に岩相①の下面で条線が認められていること、岩相①の直下位に挟在する亜炭層を取り込んでいること⁴⁾が挙げられる。また、大規模地すべりの末端部ではボーリング調査の結果、岩相の繰り返し(岩相①および岩相②が2回出現)が数箇所確認されており⁴⁾、岩相①が上位層に衝上して移動体スラブが形成されている。

一方、豊岡北地すべり内には岩相②と岩相④中の軟質粘土化凝灰岩層をすべり面とする中・小規模な地すべりが多数発生している。さらに、これらの中・小規模地すべりは大規模地すべり地外にも発生している。既往の調査では、岩相④は軟質粘土化が著しいため、「粘土」や「シルト」などと記載されてきたが、ボーリングコア観察では原岩組織が明瞭に残されているのが確認でき、畦畔に露出する露頭では岩相④は成層構造をなしているのが観察できることから、大規模地すべり移動体内で発生している中・小規模地すべりはいわゆる崩積土地すべりではなく、初生構造を残存した岩盤地すべりであると考えられる。

4. 地すべり頭部におけるキャップロック構造

大規模地すべりの滑落崖の背後斜面では、岩相④中の軟質粘土化凝灰岩層はその上位の含礫砂岩層(キャップロック)の荷重で塑性流動を起こし、同時にブロック化した含礫砂岩層中の割れ目に貫入しているのが認められた(図-3×印で図示した箇所)。

今回、農道建設工事途中のカットされた直後の法面露頭を観察する機会に恵まれた。その露頭では、下位に軟質粘土化した岩相④(層厚3m程度)が、上位に含礫砂岩層(層厚5m+)が分布している。含礫砂岩層中には層厚1m程度の軟質粘土化凝灰岩層が挟まれている。含礫砂岩層には、下底から鉛直に近い引張り割れ目{ガル:gull}が成長しているものの、含礫砂岩層に挟在する凝灰岩薄層まで達しているものはなかった。割れ目は幅5cm程度開口しているものや

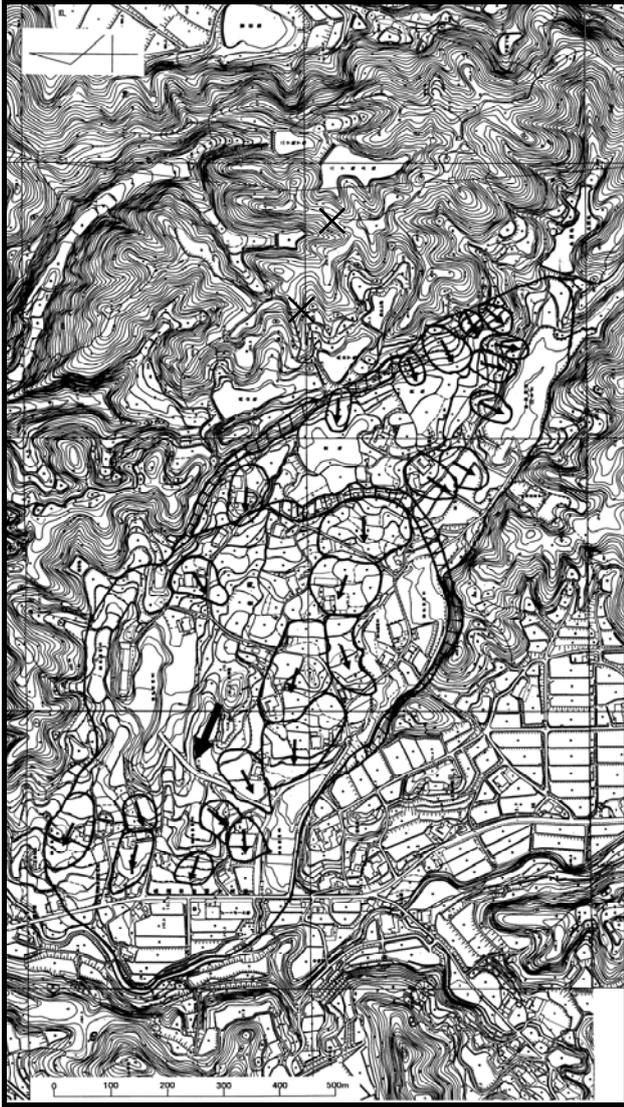


図-3 豊岡北地すべり地すべりブロック平面図
(矢印は地すべりの移動方向)

下位の軟質粘土化凝灰岩から絞りだされるように貫入している粘土で充填されているものがある。鉛直割れ目と含礫砂岩中に挟在する凝灰岩薄層とは接していないことから、割れ目に貫入している粘土は割れ目上方から流入してきたものではなく、下位の凝灰岩層から貫入してきたものであろう。また、含礫砂岩層には不規則な方向の亀裂が発達して、ジグソーパズル状にブロック化している部分もある。

今回観察されたようなキャブロック構造に起因した変形構造は、本地すべりと同じく上久米凝灰岩層が分布する金会地すべり³⁾においても報告がなされている。



図-5 鉛直方向に発達する鉛直亀裂



図-4 ジグソーパズル状にブロックした含礫砂岩
写真右半部(円で囲った部分)では図-6 に示したガルが確認できる

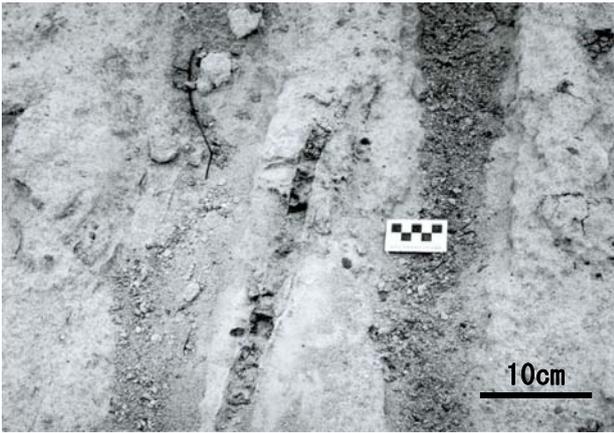


図-6 含礫砂岩のガルに貫入する軟質凝灰岩

5. おわりに

神戸層群上久米凝灰岩層は多かれ少なかれ粘土化しているものが多く、岩相の全てが完全に軟質粘土化していることもある。軟質粘土化凝灰岩層の層厚は数 cm～5m 程度である。その一方でほとんど粘土化していない硬質凝灰岩層もあり、それと軟質粘土化凝灰岩層とが互層している凝灰岩層もある。地すべり発生は硬質凝灰岩層・軟質凝灰岩層の組合せ、凝灰岩層と碎屑岩層との組合せが重要な働きをしていて、特異な地すべりが発生していると考えている。

キャップロックに起因した地すべり構造については、豊岡北地すべりのほか、金会地すべり³⁾においても確認されていることから、上久米凝灰岩層分布地域では普遍的に発生する可能性がある。

地すべりの規模については、藤田・笠間⁵⁾は、神戸層群の地すべりは個々の地すべり活動は小規模なものが大部分であるが、それらが集まって全体として大規模地すべり地域を形成していると考えているものの、中・小規模な地すべりとは発生層準が異なる大規模な地すべりが存在していることから、それぞれ別個の地すべりとして捉えるのが妥当であると考え。しかし、大規模地すべりと中・小規模地すべりの時間的關係については今後の課題である。

この課題を解決するためには、個々の地すべ

りの素因となる凝灰岩の物性を明らかにして運動様式を解明する必要がある。さらに、発生層準の異なる地すべりの相互關係が明らかになれば、豊岡北地すべりの地すべり発達史を紐解くことが可能であると考え。

謝辞

最後に本発表を行うにあたり、農林水産省近畿農政局北神戸農地保全事業所からボーリングデータ等の使用を許可していただきました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 中川渉・谷保孝・秋山晋二・今岡照喜(2000) : 神戸層群の地質構造と地すべりの關係. 第39回地すべり学会研究発表講演集, pp.379-382
- 2) 加藤靖郎・横山俊治(1992) : 覆瓦重複すべりの構造: 神戸層群金会地すべりを例として. 第31回日本地すべり学会研究発表講演集, pp.91-94
- 3) 加藤靖郎・横山俊治(1993) : 軟質層の塑性流動による上載硬質層の斜面変動 - 第三系神戸層群の地すべり地における例 - . 第32回日本地すべり学会研究発表講演集, pp.79-82
- 4) 秋山晋二・東一樹(1999) : 神戸層群上久米凝灰岩層の岩相による地すべり内部構造の判別について. 第38回日本地すべり学会研究発表講演集, pp.435-438
- 5) 藤田和夫・笠間太郎(1983) 神戸地域の地質. 地域地質研究報告(5 万分の1 地質図幅). 地質調査所, 115p.