

# 神戸層群凝灰岩地すべりの構造：豊岡北地すべりの例

Structure of tuff landslide in the Kobe Group: in case of Toyooka-kita landslide, Yokawa Town, Hyogo Prefecture

村井政徳(高知大院・理), 横山俊治(高知大・理)

Masanori MURAI (Kochi Univ.), Shunji YOKOYAMA (Kochi Univ.)

## はじめに

神戸層群の分布地域は、近畿地方でも有数の地すべり多発地帯として知られており、空中写真や地形図判読によって多くの地すべり地形の存在を読み取ることができる。中でも三田盆地中央部の吉川町では、ほとんどの斜面が地すべりによって形成されている。

吉川町に分布する地すべりについては、廣田ほか(1987)によってKyu-tf2層[尾崎・松浦(1988)の上久米凝灰岩層に相当]の分布地域で地すべりが多発していることが明らかにされた。この報告によって、上久米凝灰岩層は当地域の地すべりの諸問題を解決する上で極めて重要な岩相であることが提起された。その後秋山・東(1999)はボーリング観察結果から上久米凝灰岩層を特徴づける岩相を区分し、それを利用することにより地すべり内部構造の判別が可能であると指摘した。しかし、上久米凝灰岩層を素因とする凝灰岩地すべりの構造に関する研究は金会地すべり(加藤・横山, 1992)のみであり、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。

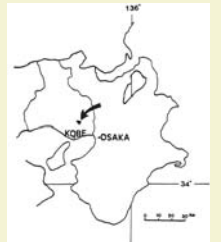


図-1 調査位置図



写真-1 豊岡北地すべり全景

調査地の地形は標高140~250mの丘陵地で、斜面勾配は概ね5°と緩傾斜であり、地域特産品である酒米「山田錦」を栽培する水田として土地利用されている。



図-2 豊岡北地すべり地すべりブロック分布図

豊岡北地すべりは、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。

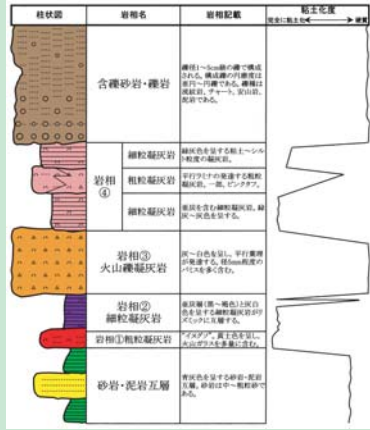


図-3 模式柱状図

上久米凝灰岩層は泥岩層の直上に堆積し、次の堆積サイクルの始まりである含礫砂岩層に覆われている。侵食に強い含礫砂岩層はキャップロックとしてその下位の凝灰岩層の侵食を防ぐ。また、上久米凝灰岩は硬質凝灰岩と軟質粘土化凝灰岩が互層するのが特徴で、この組合せが地すべり発生にとって重要な働きをしている。



写真-2 ボーリングコア(豊岡北No.13-6孔)



写真-3 各岩相露出状況(上:岩相①と②境界, 下:岩相③)

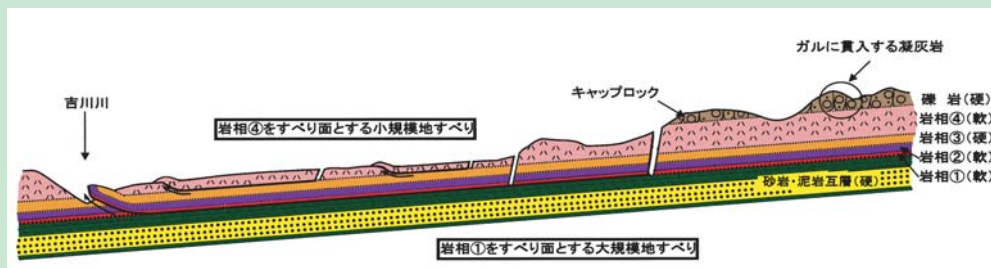


図-4 豊岡北地すべり模式断面図

岩相①と岩相④の異なる層準をすべり面とする並進すべりが発生している。岩相①をすべり面とする大規模地すべりは斜面末端部で上位層に衝上し、移動体スラブを形成する。小規模地すべりは大規模地すべり内に限らず、大規模地すべり地外でも発生しており、岩相④をすべり面とする。これまで神戸層群の地すべりは小規模な地すべりが集まり、全体として大規模地すべり地域を形成していると考えられてきたが、それぞれ別個の地すべりとして捉えるのが妥当である。

## キャップロック構造に起因した凝灰岩の塑性流動

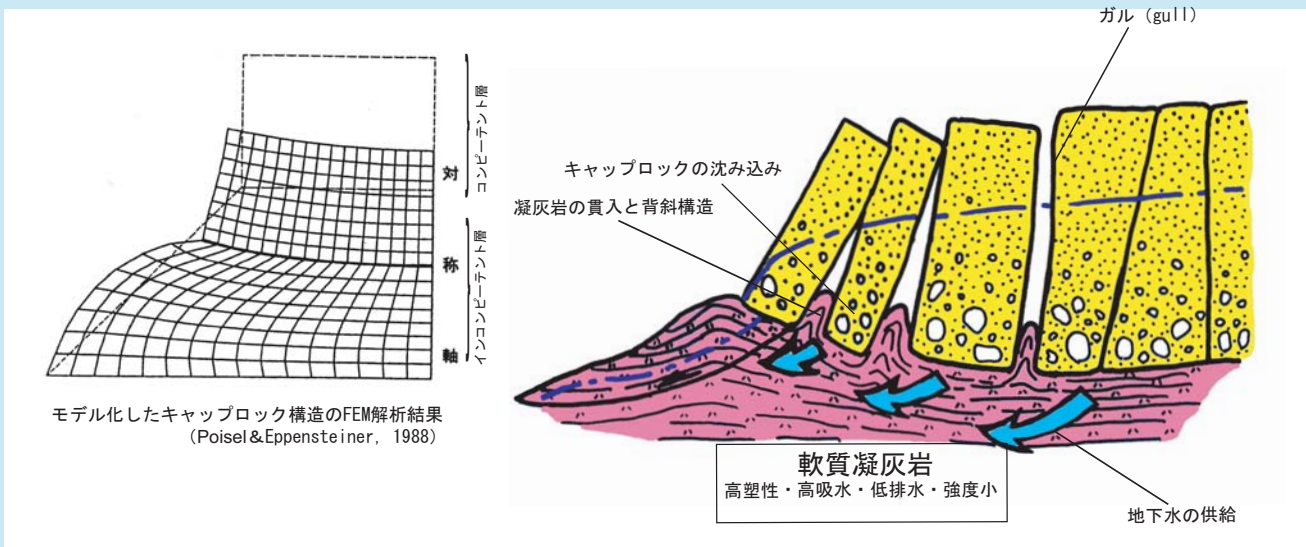


図-5 引張り割れ目への軟質凝灰岩の貫入モデル図



写真-7 ガルの発達によりブロック化する含礫砂岩

写真-8 含礫砂岩ブロックと破砕部の境界に凝灰岩が貫入



写真-4 岩相④の地表乾燥状況

乾燥により亀甲状の割れ目が発達。乾燥収縮した部分は厚くても表層1cm程度で内部はいつも湿潤状態で保水性が高い。

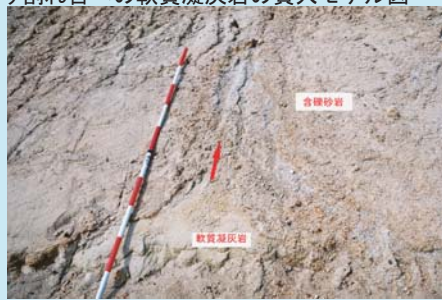


写真-5 軟質凝灰岩のガルへの貫入

割れ目には下位の軟質凝灰岩が絞り出されるように貫入する。貫入粘土は礫岩下底より1m程度までしか貫入せず、それより上位では割れ目は開口している。



写真-6 大正池右岸に発達するガル

ガルの発達により、礫岩はブロック化している。[印: ガル(開口した引張り割れ目)]

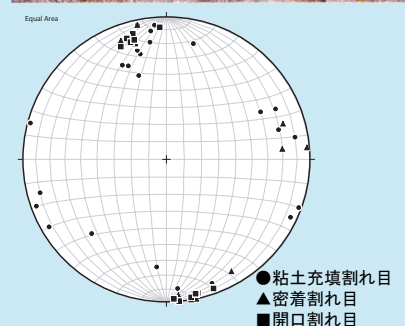


図-6 ガルの走向・傾斜分布  
ガルの走向・傾斜はN70~85° E, 80° S (N)が卓越し、それに直交するものもいくつか認められた。

表-3 各岩石の構成鉱物とその量比

表-1 各岩石のコンシステンシー特性

	自然含水比 ω (%)	液性限界 W <sub>L</sub> (%)	塑性限界 W <sub>p</sub> (%)	塑性指数 I <sub>p</sub>	
岩相①	1a	88.9	144.6	34.4	110.2
	1a	50.7	118.7	32.0	86.7
岩相④	3a	36.1	78.8	18.9	59.9
	5b	21.1	56.6	18.9	37.7
	4	88.9	139.6	35.9	103.7
貫入粘土	4	88.9	139.6	35.9	103.7
	5a	63.0	122.9	35.2	87.7

貫入粘土の自然含水比は63.0~88.9%、塑性指数は87.7~103.7と非常に高く、谷本・池尻(2001)の凝灰岩(地すべり粘土)の値とほぼ近い値が得られている。

表-2 各岩石の一軸圧縮強度

岩石	一軸圧縮強度 (MPa)	測定方法	測定数
含礫砂岩	16.8 ~ 73.2	シュミットハンマー	30
岩相①	0.01以下(測定不能)	針貫入試験	10
岩相④	0.03 ~ 1.67	針貫入試験	90
硬質凝灰岩(参考・金会)	30.0 ~ 60.0 <sup>※</sup>	ポイントロード試験	54

※: 100MPaを超えるものもある

軟質粘土化凝灰岩の一軸圧縮強度は、0.03~1.67MPaであり、硬質凝灰岩や含礫砂岩とは数10倍~数1,000倍の差がある。

	スメクタイト	I/S	イライト	緑泥石
岩相① 上①-1	◎◎◎			
1a		◎◎◎	△	△
岩相④	3a	◎◎◎	△	△
	3b		◎◎◎	△
	5b	◎◎◎		△
貫入 4		◎◎◎	△	○
粘土 5a	◎◎◎		△	△

I/Sはほとんどスメクタイト層でわずかにイライト層からなる ◎◎◎:ほとんど, ○:存在, △:稀わずか