

神戸層群凝灰岩の斜面変動に伴う貫入現象

Intrusion of tuff associated with slope movement in the Kobe Group

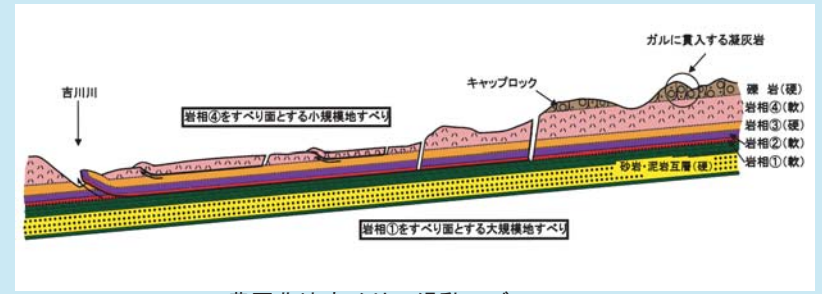
村井政徳(高知大・院理), 加藤靖郎(川崎地質株), 横山俊治(高知大・理)

Masanori MURAI(Kochi Univ.), Yasuo KATOH(Kawasaki Geological Engineering Co.,Ltd), Shunji YOKOYAMA(Kochi Univ.)

INTRODUCTION

キャップロック型地すべりは、キャップロックのもつ高い地下水涵養能力により、**下位層の劣化と地下水の供給のみ**が注目されてきた。しかし神戸層群では、**キャップロックの荷重**により下位層に相当する凝灰岩層が**塑性変形**し、キャップロックとなる上位硬質層の**割れ目に絞り出されるように貫入**することが明らかとなった。このような現象はロシアやスロヴァキアを中心とするヨーロッパでは数多く報告されているものの〔例えばZaruba and Menzl (1969)〕塑性変形する岩相はmarl(泥灰岩)である場合が多く、凝灰岩の貫入現象を報告したのは加藤・横山(1993)による神戸層群金会地すべりのみであった。しかし、その後神戸層群の分布する他地域においても凝灰岩の貫入現象は観察され、凝灰岩地すべりにおける一般的な現象であることが明らかになりつつある。本発表では、凝灰岩の貫入現象の事例を紹介し、その発生要因について議論する。

<豊岡北地すべりの事例>



豊岡北地すべりの滑动モデル
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

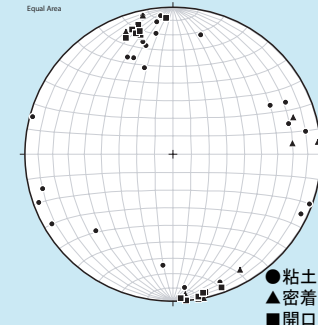


地すべりブロック図
(★印: 凝灰岩の貫入を確認)



割れ目に貫入する高含水・高塑性な粘土

ガルの走向・傾斜分布 (シュミットネット下半球投影)



鉛直な割れ目に貫入する凝灰岩



大正池右岸に発達するガル

凝灰岩は含礫砂岩下底より1m程度までしか貫入していなかった。それより上位では、貫入粘土は確認できず、割れ目は最大で幅5mm開口しているものや密着したもののみであった。

Study area

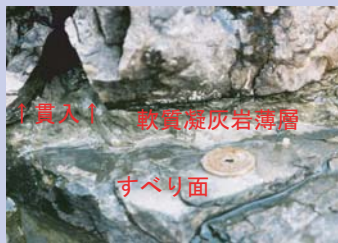


研究対象地域は兵庫県三田盆地および西神地域である。

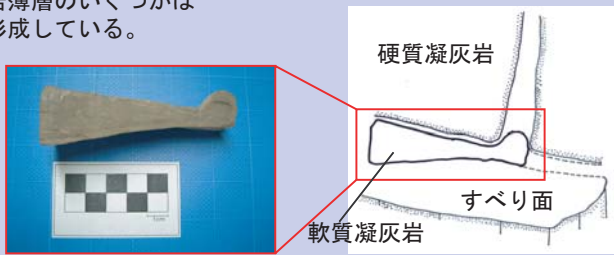
<押部谷町木津の事例>



道路建設に伴う切土斜面において大規模な法面変状が確認された。本調査地は高塚山断層北方延長の断層近傍にあって、軟質凝灰岩薄層のいくつかは層面断層が走り、層状破碎帯を形成している。



軟質凝灰岩薄層がそれを境に岩相が大きく変化する層準に位置していたために、断層運動時も地すべり変動時もそこに変形が集中したため、軟質凝灰岩薄層は塑性変形し、その直上の地層の割れ目に貫入している。



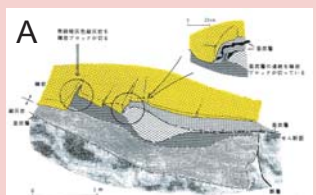
割れ目に貫入する軟質凝灰岩

<金会地すべりの事例>

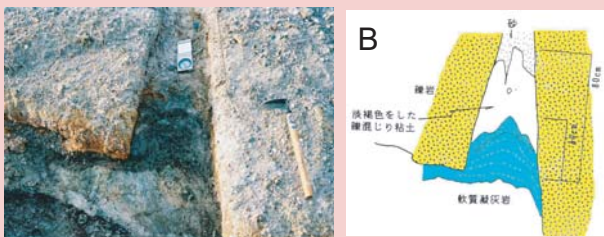
地すべりの末端部、軟質凝灰岩層をすべり面とする地層が斜めに切り上がった尖端部でキャップロック構造に起因する軟質凝灰岩の塑性流動が観察できる。その特徴としては、含礫砂岩ブロックの軟質凝灰岩層中への沈み込み、ガル下部からの軟質凝灰岩の貫入、それに伴って形成された背斜構造がある。



含礫砂岩層と軟質凝灰岩層の境界に沿った変形形態

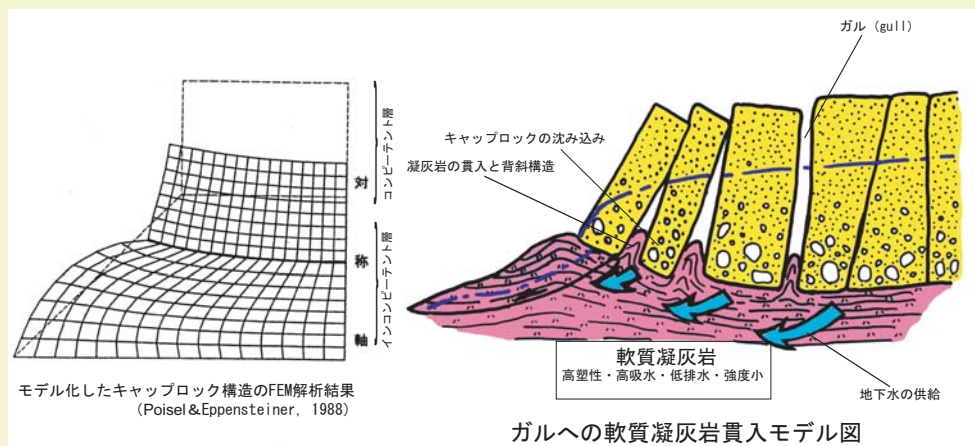


含礫砂岩ブロックの沈み込みによる軟質凝灰岩層の変形



含礫砂岩のガルに貫入する軟質凝灰岩とそのスケッチ

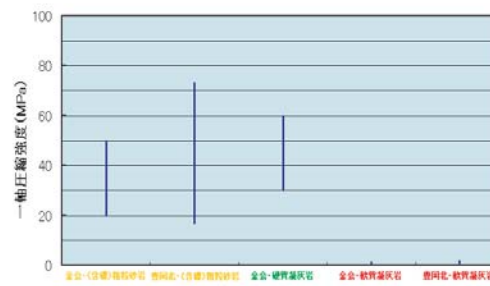
軟質凝灰岩の貫入現象の発生要因



モデル化したキャップロック構造のFEM解析結果 (Poisel&Eppensteiner, 1988)

ガルへの軟質凝灰岩貫入モデル図

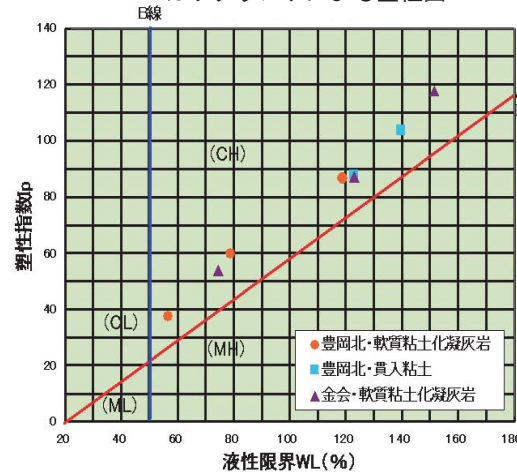
各岩石の一軸圧縮強度



測定地	岩石	一軸圧縮強度 (MPa)	測定方法 (測定数)
金会	(含礫)粗粒砂岩	20.0~50.0	シュミットハンマー (n=40)
	軟質凝灰岩	0.01~1.2	針貫入試験 (n=40)
	硬質凝灰岩	30~60※	ポイントロード試験 (n=54)
豊岡北	(含礫)粗粒砂岩	16.8~73.2	シュミットハンマー (n=30)
	軟質凝灰岩	0.03~1.67	針貫入試験 (n=50)

軟質凝灰岩の一軸圧縮強度は非常に小さく、硬質凝灰岩や含礫砂岩とでは数10倍から数1000倍の差がある。

カサグランデによる塑性図



すべての試料がCHの領域に入る高塑性粘土である。液性限界と塑性指数は相関がよく、ほぼ $Ip = WL - 25$ という関係式が成り立つ。