

# 神戸層群の凝灰岩における風化と削剥形態(予報)

## A preliminary report on weathering process and denudational morphology of tuff in the Kobe Group, Hyogo Prefecture, Japan

廣田清治\* (日本基礎技術株式会社), 村井政徳 (高知大学大学院・黒潮圏海洋)

Kiyoharu HIROTA (Japan Foundation Engineering Co.,Ltd.) and Masanori MURAI (Kochi Univ. )

キーワード: 神戸層群, 凝灰岩, 風化, 削剥

Keywords: Kobe Group, tuff, weathering, denudation

### 1. はじめに

掘削によって切土斜面に現れた神戸層群は急速に劣化し、数年以内で地表面は削剥されてリルが刻まれ、そのとき流出した土砂で側溝や水田が埋められる。第四系の大坂層群をも超える削剥速度で、到底古第三紀堆積物の削剥速度とは思われない。

本研究は、地表面に現れた神戸層群がどのような風化プロセスでどのように劣化し、リルが刻まれていくかを明らかにする目的で開始された。

### 2. 神戸層群の岩相と岩質

神戸層群の岩相は礫岩・砂岩・泥岩・凝灰岩からなり、さらに凝灰岩は粒度やパミスの含有量の違いから様々な岩相を呈する。岩質も多様で、切土斜面に露出したときにはすでに粘土化して軟質化している岩相があり、その一方で硬質な岩質の岩相もある。これまでの研究(村井・横山, 2003)によると、一般に礫岩・砂岩が硬質で、凝灰岩の中にも硬質な岩相がある。一方、とくに軟質粘土化している岩相は特定層準の凝灰岩層である。泥岩は硬質なものもあればかなり強度の小さいものもある。このような様々な岩相の一軸圧縮強度は数千倍から数万倍の差異がある(村井・横山, 2003)。切土斜面では一軸圧縮強度の大きく異なる岩相が数 cm から数m間隔で互層して現れる。その結果、掘削面の風化形態や削剥形態は斜面毎に多様を極める。

これまでの研究で軟質粘土化凝灰岩には多量のスメクタイト(化学分析によると、Ca 型モンモリロナイト

である)が含まれている(北川ほか, 2000)。他の岩相の粘土鉱物も基本的にはスメクタイトでその含有量の差が硬軟に影響していると考ええる。

### 3. 神戸層群の風化プロセス

神戸層群の劣化に関わっていると考えられる風化プロセスは複数挙げられる。まず、スメクタイトの膨潤による劣化は確実に起こっている。泥岩などでは乾燥収縮によるマイクロクラックの発生も観察される。一部の凝灰岩では塩類風化も認められる。冬期、掘削面の表層部はしばしば完全に凍っている。凍結融解も岩石表面の劣化に影響している可能性が高い。

複数の風化プロセスが神戸層群の劣化に関与していることは疑いないが、個別的にそれぞれの風化プロセスがどの程度の影響力を持って劣化に関与しているかについては現在のところ不明である。しかしながら、複数の切土斜面を比較すると、岩相によって、劣化形態や削剥形態に共通性が認められるのも事実である。そこでわれわれは岩相に注目して劣化形態と削剥形態の違いを記載し、強度特性や物理特性(粒度、液性・塑性限界、自然含水比)、粘土鉱物の量などとの関係を検討して行く予定である。

### 4. 岩石表面の劣化形態

予察的結論であるが次のようなことが明らかになってきている。

岩石表面の劣化の特徴としては、凝灰岩は乾燥収縮して亀甲状や鱗片状の割れ目が多数発達してい

る(写真-1)。また、凝灰岩の中でもより粘土化しているものの方が割れ目間隔は密である。一方、非火山碎屑堆積性の砂岩や泥岩では凝灰岩にみられるような割れ目は形成されないものの、リルは形成される。

### 5. 削剥形態:リルの産状

写真-2 に示すように、リルの形態・発達密度は岩相によって変化する。砂岩・礫岩層は一軸圧縮強度も 100MPa 程度を示す中硬岩であり、リルは発達していない。一方、凝灰岩は一軸圧縮強度も 1MPa 以下と非常に軟質であり、リルもほぼ等間隔に発達する。凝灰岩層の中でも細粒なものほど削剥されやすく、斜面勾配も緩くなる。削剥が進行していくと斜面の不安定化が進み、流動型の崩壊が発生する。また、軟質粘土化凝灰岩層の上に硬質な砂岩や礫岩層が分布している場合は、凝灰岩の洗い出しによって硬質層はブロック状に分離・転倒する(写真-3)。このように、リルの形態は岩相に規制されている。

### 6. 切土斜面と風化・削剥との関係

神戸層群分布地域は酒米の生産地としても有名で、近年圃場整備により切土斜面が出現している。また、宅地開発などの大規模開発も進行中で切土斜面はさらに増加するであろう。これらの切土斜面の長期安定性を考える上で、凝灰岩をはじめとする神戸層群の風化・削剥形態を記載し、解明することは重要である。

#### <引用文献>

北川隆司・地下まゆみ・秋山晋二・上村智(2000):神戸層群中のスメクタイトの鉱物学的キャラクターション. 第39回日本地すべり学会研究発表会講演集, pp.383-386.

村井政徳・横山俊治(2003):神戸層群凝灰岩地すべりの構造:豊岡北地すべりの例. 日本応用地質学会平成 15 年度研究発表会講演論文集, pp.303-306.



写真-1 岩石表面の形態  
(左:細粒凝灰岩, 右:粗粒凝灰岩)



写真-2 切土法面に発達するリル



写真-3 軟質凝灰岩の削剥により上位層の砂岩がブロック状に崩壊している