

切土斜面に観察された断層構造の特徴

常盤地下工業（株）	正 会 員	瀬原 洋一
常盤地下工業（株）	正 会 員	○佐藤 貴彦
山口大学理学部	正 会 員	金折 裕司
山口大学工学部	正 会 員	山本 哲郎

1. はじめに

山口県北西部で一般国道の建設が計画され多くの山腹の開削工事が進められてきた。その中で、地質条件の悪い開削現場において斜面変状が顕在化している。当該斜面は 6 段の切り取り（高さ 30m）が完成断面である。施工を進める段階において 3 段目の切り取りが終了した平成 11 年 9 月下旬の降雨により法面変状が発生した。そのため、斜面崩壊の拡大を防ぐために、法枠・ロックボルト、アンカーによる対策工が行なわれ、現在 6 段目法面の切土工事が行なわれている。

当該地の岩盤劣化の要因は断層と熱水変質であり、複数の破碎帯から構成される大規模な断層が地質環境に大きな影響を与えていることが明らかになった。本文では、3 段目以降の法面観察によって判明した断層構造について報告している。

2. 地形・地質概要

周辺地形は、標高 200~300m の中起伏山稜からなり、断層に起因した鞍部地形（ケルンコル・ケルンバット）が随所に見られることが大きな特徴である。しかし、明瞭なリニアメントは N-S 方向の 1 条しか抽出されず、切土斜面で見られた断層方向と同一のリニアメントの抽出は困難であった。路線は、標高 100m 程度の山稜の裾部を開削しており、この付近は明瞭な遷緩線を形成していた。

周辺地質は、中生代白亜紀の阿武層群（約 8000 万年前）、関門層群（約 1 億年前）および古第三紀日置層群が分布し、それらは断層関係にある。さらには阿武層群、関門層群の同時代に貫入したひん岩、閃緑岩、石英斑岩等の岩脈が存在しており、地質的に複雑な地域となっている。当該斜面の地質は青海累層の流紋岩質溶結凝灰岩である。溶結凝灰岩とは火砕岩の一種であり、堆積当時の高温を保持していたために互いに溶結したものである。溶結前の構成物質の大部分が火山灰からなるもので、その多くは大規模な火砕流堆積物（火山灰流）の一部の相当する。特徴として、組織が不均質であったり、岩片や角ばった石英を含んでいる。切土斜面のほとんどは、この溶結凝灰岩で構成されるが、一部に流紋岩質溶岩の貫入が見られる。そのため、熱水の影響で緑色の変質帯が脈状に形成されている。

3. 断層構造

当該地の断層は、集中して存在する 5 条の破碎帯で構成されており、断層幅は約 20 m に達する。断層破碎帯の概念図を図-1 に示す¹⁾。

破碎帯の方向は N40~66° E, 50~80° NW である。最も規模の大きなものは法面の中央部に位置し、走向・傾斜は N60° E, 70° N である。断層面は光沢があり、条線が見られる。

この最も破碎の著しいゾーン内には、一

部で『中石』または『馬石』として、褐色に風化した岩盤がはさまれている。これらの岩盤は岩級区分で DM ~DH 級を示し、脆弱化している。これらの岩盤では節理が発達しており、N30~70° E, 50~80° NW 方向のも

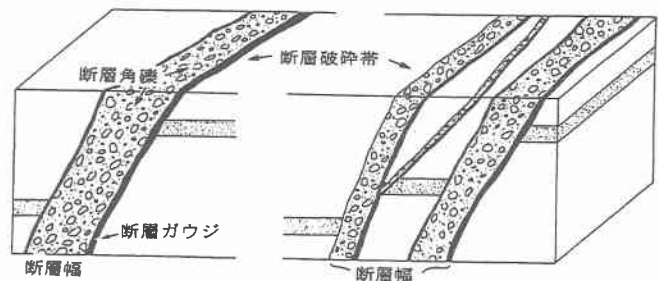


図1 断層破碎帯の概念図

のが多く見られる。この節理面方向と断層方向は、ほぼ同一であり、断層の影響で節理面が発達したものと考えられる。

4. 断層ガウジ

それぞれの破碎帯は幅数 cm の褐色～白色～青灰色を呈する断層ガウジを伴っている。この断層ガウジは、5段目法面までは褐色の粘土であり、含水比が非常に高い。そのために、断層面に沿ってくさび状に崩壊が生じている(写真-1)。一方、6段目に見られる断層ガウジは、青灰色の粘性度の高いものである。この上層の断層ガウジと下層の断層ガウジの色の違いは、風化の程度によって生じたもので、青灰色の断層ガウジはフレッシュなものと考えられる。そのため、当該地の断層は、地質年代の新しい時期に活動している可能性がある。断層ガウジを構成する粘土鉱物は、スメクタイト・ハロイサイト・カオリナイトである。スメクタイトは結晶構造の結合力が弱く膨潤しやすい鉱物である。

5. 変質帯

断層と並行して、流紋岩質溶岩の貫入も岩盤劣化に強く影響している。この熱水脈は、母岩の流紋岩質溶結凝灰岩の層理が顕著に見られる部分に沿って発達し、緑色の変質帯を形成している(写真-2)。変質帯周辺の岩盤は約 5mにわたり、脆弱化しており、母岩と変質帯の境界には、粘土が形成されている。

6. 湧水

主断層の断層面および断層から離れた硬質岩盤部での水抜きボーリングから多量の湧水が生じている。そのため、当該地には豊富な地下水が存在し、斜面内に大きな水圧が作用していると考えられる。水抜きボーリングからの湧水は、斜面内部には破碎帯やその影響を受けた脆弱帯が存在していることを示しており、そこは水ミチとなっていると思われる。

7. まとめ

今回、切土斜面に現れた断層から、断層の構造とその影響範囲について観察することができた。当該地の断層は、複数の破碎帯によって形成され、「中石」または「馬石」として風化した母岩が存在する。破碎帯は断層ガウジを伴っており、新鮮なものは青灰色を呈していた。断層破碎帯と熱水変質帯に挟まれた部分は脆弱化が激しい。一見、健全であると思われる岩盤であっても破碎帯や変質帯の影響を受け、水ミチを形成していたり、脆弱化している場合があることが示された。

<参考文献>

金折裕司(1993):甦る断層—テクトニクスと地震の予知—, 近未来社, 222p.



写真-1

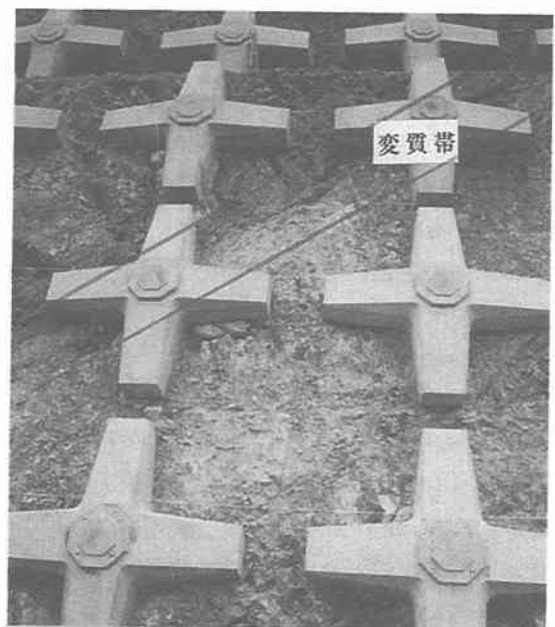


写真-2