

愛媛大学 正 矢田部龍一、八木則男、横田公忠
 （株）復建調査設計 正 ○青山健

1. まえがき

蛇紋岩は風化しやすく、トンネルの盤ぶくれ、切土のり面の崩壊、地すべり等、様々な問題を起こしている。著者等は蛇紋岩の強度特性に関する研究を行っているが、本報告では水浸による蛇紋岩の風化粘性土の強度低下について述べる。蛇紋岩は断層破碎帯に貫入していることが多いこともあって、問題が起こる場合、地下水がつきものである。地下水は間隙水圧を発生させるだけでなく、時として強度低下の原因となる。そこで、水浸による蛇紋岩の風化粘性土の強度低下について調べた。その結果、強度低下の著しいものとそうでないものがあること、強度低下には含有鉱物が影響していることを明らかにした。

2. 水浸による蛇紋岩の風化粘性土の強度低下

用いた試料は愛媛県富郷と山口県徳山および和歌山県下津（2種類：S-1とS2-1）で採取した蛇紋岩の風化土の420 μ の篩を通過したものである。

試験は在来型の一面せん断試験機により気乾状態と水浸状態の試料に対して変位速度0.014mm/minで行った。

試験結果を図-1に示す。これから水浸による強度低下の激しいものとそうでないものがあることが分かる。即ち、下津のS-1では39°から22°に、S2-1は31.5°から17.9°に低下している。それに対して山口の試料は3°、富郷の試料では6°低下しているだけである。

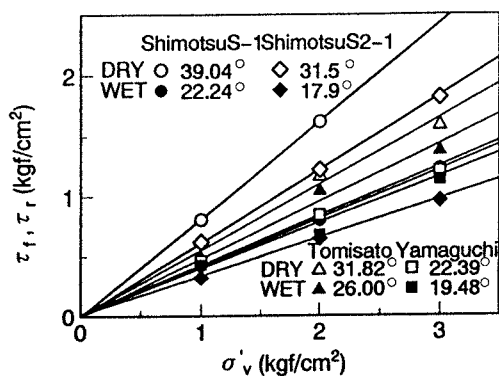


図-1 一面せん断による破壊線

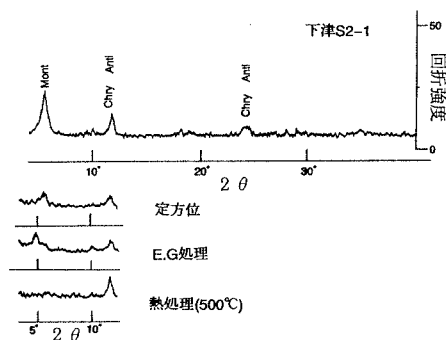


図-2 X線回折結果の一例（下津 S2-1 試料）

3. 水浸による強度低下に及ぼす含有鉱物の影響

水浸による強度低下が著しいものとそうでないものがあることが明らかになったので、原因を検討するためX線回折による鉱物分析を行った。X線回折は粉末法により行い、無処理、エチレングリコール処理、加熱処理、酸処理した試料に対して試験した。

下津 S2-1 に対する回折図を一例として図-2に示す。図からモンモリロナイトが含まれていることがわかる。同様に得られた鉱物分析結果の一覧を表-1に示す。X線回折により富郷の試料の主成分はクリソタイル、山口の試料の主成分はタルク、下津のS-1の主成分は膨張性クロライト、下津のS2-1の主成分

はモンモリロナイトであることがわかった。クリソタイルはアンティゴライトと並んで蛇紋石鉱物の代表的なものであり、カオリナイトと同様に2層構造で安定である。タルクも蛇紋岩化作用時に形成される代表的鉱物の一つでクリソタイルと同様に2層構造をしているが、モース硬度は1と非常に軟らかい。膨張性クロライトとモンモリロナイトは2次の鉱物であり、3層構造をしており、不安定で水分子を取り込んで膨張する性質がある。

これらの構成鉱物が水浸による強度低下の違いに影響していると思われるのでこれらの鉱物の水浸による強度特性を調べた。

試験は在来型の一面せん断試験機を用いて気乾状態と水浸状態で行った。試験結果を図-3に示す。図中、モンモリロナイトの水浸試料とクリソタイルは三軸試験結果である。これからモンモリロナイトとクロライトは $12^\circ \sim 13^\circ$ のせん断抵抗角の低下を示すのに対してタルクとクリソタイルは数度である。

以上のことから蛇紋岩の風化土の水浸による強度低下は構成鉱物の影響が非常に大きく、モンモリロナイトやクロライトを主成分とするものでは特に注意が必要であることが明らかになった。

表-1 鉱物分析結果の一覧表

Sample	Chry	Anti	Chlo	Talc	Mont
Tomisato	*	+	-	-	-
Shimotsu S-1			*	-	-
Shimotsu S2-1	+	-			*
Yamaguchi	-	+		*	

*：主成分 +：副成分 -：微量
Chry:クリソタイル Anti:アンティゴライト
Chlo:クロライト Mont:モンモリロナイト

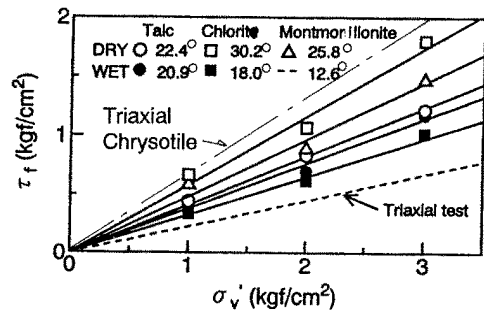


図-3 一面せん断による破壊線

4. あとがき

蛇紋岩の風化土の水浸による強度低下に1次的に影響しているのは鉱物であることがわかった。しかし、強度低下の原因となっているモンモリロナイトやクロライトのせん断強度は吸着イオンの影響を大きく受ける。したがって、強度低下の機構を詳しく検討するためには、蛇紋岩の地帯の水質分析を行うとともに構成鉱物のせん断強度に対する吸着イオンの影響を明らかにする必要がある。

本研究経費の一部は（財）地すべり・砂防技術センターの研究開発助成金を使用した。

謝辞

本研究にあたり試料提供賜った関係機関、諸氏に対し紙面をもって謝意を表する次第である。元愛媛大学4回生長谷川勝喜氏（現基礎地盤コンサルタンツ（株））には各種の実験に協力戴いた。

参考文献

- 1) 野地正保：蛇紋岩の調査と評価、地質と調査、第2号、pp.34-39、1989.
- 2) 矢田部龍一：破砕帯地すべり地粘性土のリングせん断特性、土木学会論文集、第436号／Ⅲ-16、pp.93-101、1991.