

Ⅲ－15 各種酸処理による粘性土の強度定数の変化

愛媛大学工学部 正 横田公忠
愛媛大学工学部 正 矢田部龍一
愛媛大学工学部 正 ○仙波伸治

1. はじめに

破砕帯地すべりは、地質構造線、または断層線に沿って岩石が破砕された地帯に発生する地すべりを言い、中央構造線沿いに関東から中部、四国を経て九州に至る変成岩地帯に多く発生している。酸が地すべり地粘性土のせん断特性にどのような影響を与えるかを調べるため、本研究では破砕帯地すべり地の基盤岩を構成している、御荷鉾緑色岩、黒色片岩、緑色片岩、蛇紋岩の基本的な性質について調べ、これらを酸によって 28 日溶出させて、せん断特性にどのような影響を与えたかを、溶出前と比較検討し、また酸による風化の過程において、新たな粘土鉱物の生成があるかを調べる。

2. 試料及び試験方法

試料は御荷鉾緑色岩、黒色片岩、緑色片岩、蛇紋岩の岩石をジョークラッシャーで粗く粉碎したものを、ボールミル型粉碎機で約 24 時間粉碎したものを $420\mu\text{m}$ ふるいにかけ、通過したものを試料とした。

せん断特性を調べるため、溶出前の試料には、物性試験、圧密非排水三軸圧縮せん断試験、一面せん断型リングせん断試験、を行った。溶出に用いた酸は、1 規定の塩酸、硫酸、硝酸の 10 倍希釈の酸性溶液を用いて 28 日間溶出させたものに、一面せん断型リングせん断試験を行った。また炭酸でも溶出試験を行い、一面せん断型リングせん断試験を行った。

3. 試験結果

溶出前の試験結果を表－1 に示す。

御荷鉾緑色岩は粘土、シルト、細砂分が均等に分布している。液性・塑性限界は地すべり地粘性土と比べ低い値を示す。強度定数は、地すべり地粘性土と比べると、強度がかなり高い値を示した。

黒色片岩は、細砂分が最も多い。液性・塑性限界はシルト分、細砂分が多いことからコンシステンシーがなく NP であると考えられる。強度定数は、黒色片岩が母岩である地すべり地粘性土の強度定数と比べると非常に大きい強度となった。

緑色片岩は、粘土分、シルト分が多くなっている。液性・塑性限界は、どちらとも緑色片岩を母岩とする地すべり地粘性土に比べて約半分ぐらいの値である。塑性指数は、それはど大きな差は見られない。強度定数は、緑色片岩が母岩の地すべり地粘性土と比べると、強度定数は非常に大きな値であった。

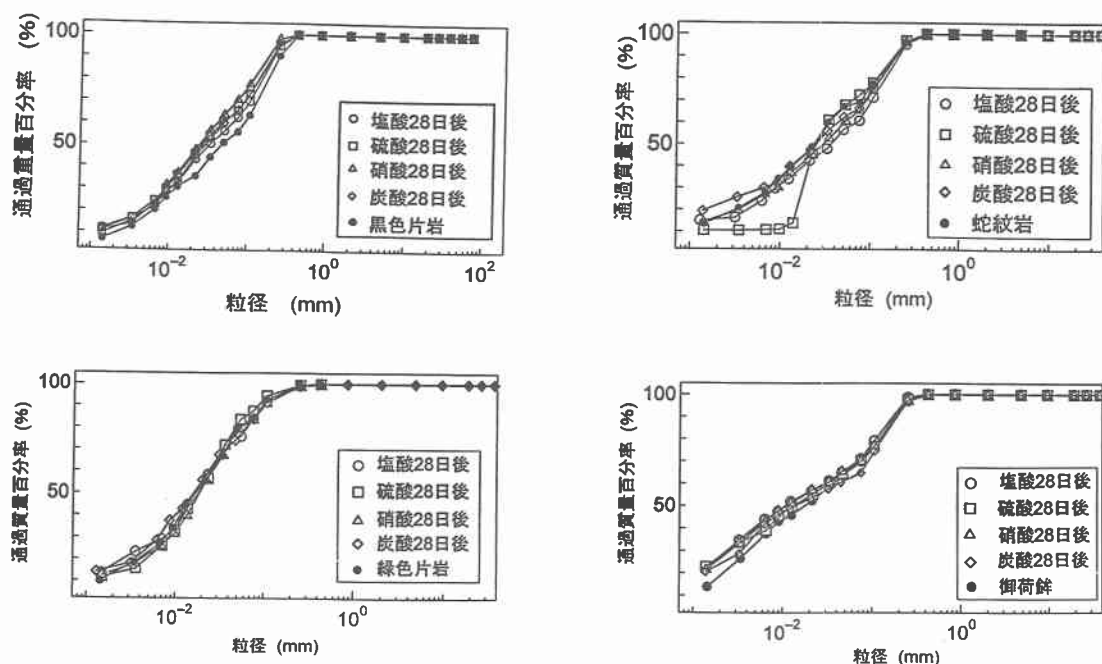
蛇紋岩は、シルト分が最も多い。液性・塑性限界は地すべり地粘性土と比べると、ともに高い値を示した。強度定数は、蛇紋岩の地すべり地粘性土と比較すると、大きな数値となった。

試料	三軸	リング		W_L (%)	W_P (%)	I_p	G_s	全体の割合		
	ϕ' (°)	ϕ_d (°)	ϕ_r (°)					粘土 <5 μm	シルト 5-75 μm	細砂 75-425 μm
黒色片岩	40.4	40.6	35.5	—	—	—	2.7	17.0	38.9	44.1
緑色片岩	37.9	44.0	36.9	23.2	12.8	10.4	2.7	44.5	43.4	12.1
蛇紋岩	46.6	43.2	32.7	40.0	23.6	16.5	2.7	24.0	45.2	30.8
御荷鉾緑色岩	37.8	33.9	26.5	27.7	16.0	11.7	3.0	33.0	36.5	30.5

表－1 粉碎試料の物性試験結果

試料	溶出前		塩酸28日後		硫酸28日後		硝酸28日後		炭酸28日後	
	$\phi d(^{\circ})$	$\phi r(^{\circ})$	$\phi d(^{\circ})$	$\phi r(^{\circ})$	$\phi d(^{\circ})$	$\phi r(^{\circ})$	$\phi d(^{\circ})$	$\phi r(^{\circ})$	$\phi d(^{\circ})$	$\phi r(^{\circ})$
黒色片岩	44.0	36.9	24.9	20.7	29.0	20.7	32.0	27.4	43.2	32.7
緑色片岩	40.6	35.5	36.2	28.2	35.5	26.6	34.9	29.7	39.4	28.2
蛇紋岩	43.2	32.7	34.2	29.7	26.2	21.9	28.2	25.7	32.0	25.2
御荷鉾緑色岩	33.9	26.5	35.5	28.2	21.6	17.8	34.9	28.2	36.2	28.2

表－2 溶出後の強度定数



図－1 溶出後の粒度分布

溶出試験後の結果を表－2、図－1に示す。

御荷鉾緑色岩は、塩酸、硝酸、炭酸で強度定数の増加が見られた、硫酸では、強度の低下が見られた。粒度分布の変化は、ほとんど見られなかった。またX線回折を行ったが、新たな粘土鉱物の生成は見られなかった。

黒色片岩は、塩酸、硫酸、硝酸、炭酸で強度定数の低下が見られた。粒度分布の変化は、塩酸、硫酸、硝酸、炭酸のすべて勾配がなだらかになり、粒度分布が良くなっている。X線回折を行ったが、新たな粘土鉱物の生成は見られなかった。

緑色片岩は、塩酸、硫酸、硝酸、炭酸で強度定数の低下した。炭酸の強度定数の低下は、他の酸と比べて小さい。粒度分布の変化は、塩酸、硫酸、硝酸、炭酸どれもほぼ変化は見られない。X線回折より、新たな粘土鉱物の生成は見られなかった。

蛇紋岩は、強度定数の変化は、塩酸、硫酸、硝酸、炭酸で強度定数の低下が見られた。粒度分布の変化は、塩酸、硝酸、炭酸ではほぼ変化は見られない。硫酸は $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の粒径がなくなっている。X線回折より、新たな粘土鉱物の生成は見られなかった。

4. まとめ

酸による強度の変化は、御荷鉾緑色岩が最も変化が小さく、実験を行った試料の中では酸に対し変化しにくく、次に黒色片岩が変化しにくい。酸の中では硫酸がすべての試料に対し強度の低下をおこした。また、炭酸は強度の変化が他と比較すると小さかった。硫酸は実験を行った酸の中では最も強度を低下させやすい。