

愛媛大学大学院 学会員 吳 志 華
愛媛大学工学部 正会員 横田 公忠
愛媛大学工学部 正会員 矢田部 龍一

1. 前書き

蛇紋岩は北海道の神居古潭帯から南は九州の三波川帯まで、日本列島の地質構造線に沿って分布している、難工事の原因になることから土木技術者には比較的に名の知れた岩石である。ところで、蛇紋岩とは蛇紋石を主要成分鉱物とする岩石で、かんらん岩や輝石等の超塩基性岩から蛇紋岩化作用で生成されたものである。蛇紋岩化作用とは水を含まれない鉱物から水を含む鉱物の変化、つまり加水反応である。蛇紋岩は非常に弱い岩石である。一方、蛇紋岩地帯が地質的に脆弱な地質構造帯や断層構造に沿って分布しているから、破碎されやすく、風化も促進されやすいと考えられる。

以上の理由より蛇紋岩は工学的な問題を引き起こしやすい岩体となっていることが多い。蛇紋岩が建設工事に際して問題を引き起こす主要な原因として考えられるものは、破碎、風化が進んだ岩体が多いことと風化して形成される粘

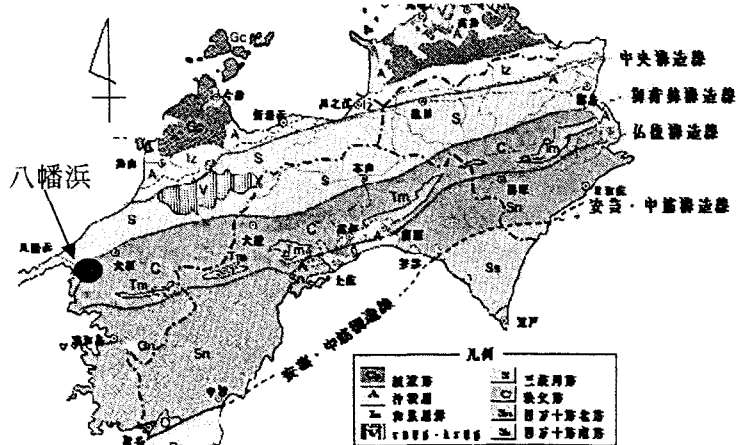


図-1 試料採取地

性土の強度が小さいことである。本研究では、蛇紋岩破碎土のせん断強度特性は X 線回折試験、締め固め試験、三軸圧縮試験、リングせん断試験により求める。

2. 試料

試験に使用した試料は八幡浜地区から採取したものである。採取地は図-1 に示す。この地区における蛇紋岩は三波川帯に属している。三波川変成帯は中央構造線に沿って日本列島の尾根の一部を形成しており、蛇紋岩はかんらん岩に密着してさまざまなところに分布している。

3. 試験方法

締め固め試験は JIS A 1210 に基づいて行う、ランマーの重量は 2.5kg、モールドの内径は 10 cm、容積は 1000 cm³ であり、突き固め層数は 3 層、各層の突き固め回数は 25 回である。試料については、19mm ふるいを通してものを使用した。

圧密非排水三軸圧縮試験は地盤工学会基準「土の圧密非排水三軸圧縮試験方法」(JGS 0520)に準拠し試験を行った。試料作成について、マイターボックスで最大乾燥密度の 90% として、直径 5cm、高さ 10cm の円柱形の供試体を作製した。圧密応力は 98, 196, 294kN/m²、背圧は 49 kN/m²、圧縮速度は 0.088mm/min とした。

リングせん断試験は圧密排水試験である。試料作成方法は以下の通りである。実際のすべり面粘性土は、全てスラリー状態とは限らず、レキが介在している、したがって、試料を 2 mm ふるいを通して用いた。圧密応力は、49, 98, 147kN/m² のいずれかで、圧密終了は時間～圧密沈下曲線で確認している。また、地すべりは同じ面に沿って滑っているので、現場に近い試験条件を求める目的で、垂直応力を変えるとき、試験機を外さず、直接変えることを考えた。圧密終了後にせん断を行う。

また粘土鉱物を調べるためにX線回折試験も行った。

4.実験の結果と考察

締め固めの結果は図-2 に示す。試料 No.1 は最大乾燥密度は 2.01 g/cm^3 に対して試料 No.2 は 1.41 g/cm^3 であり、最適含水比について試料 No.1 は 10.8% に対して試料 No.2 は 30.15% であった。No.1 は均質の粒度分布を持ち、締め固めがより密なものとなる。No.2 は細粒化を起こしていて最適含水比が高くなり、それにつれて最大乾燥密度が低下する傾向がある。図-3, 4 に三軸試験の結果を示す。試料 No.1 の ϕ' は 27.03° 、試料 No.2 の ϕ' は 21.23° である。締め固めの密なものがせん断抵抗角は大きいと考えられる。また、図-5, 6 にリングせん断の試験結果を示す。No.1 のリングせん断試験ではピークのせん断抵抗角 24.89° 、残留のせん断抵抗角は 16.92° であり、No.2 のピークのせん断抵抗角 22.65° 、残留のせん断抵抗角は 15.56° である。二つの試料ともに残留時のせん断抵抗角は小さい。これに対してX線回折試験を行い、X線回折試験結果(図-7、8)により明らかに二つの試料に膨張性粘土鉱物を検出された。これは残留時のせん断抵抗角が小さい原因と考えられる。

5.まとめ

締め固め試験は試料の粒度が影響するところが大きい。

締め固めの密な土はせん断抵抗角が大きい。

蛇紋岩の風化によって膨張性粘土鉱物が生成して、残留のせん断抵抗角が小さい原因になって、工学的に問題を引き起こしやすいと考えられる。

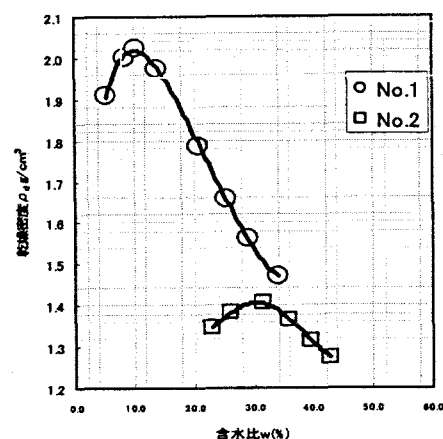
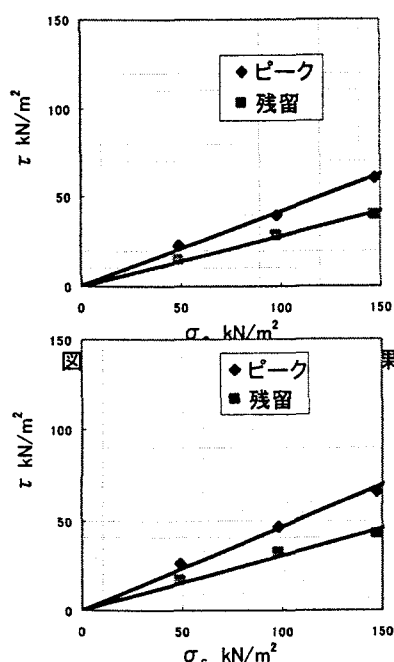


図-2 乾燥密度－含水比曲線

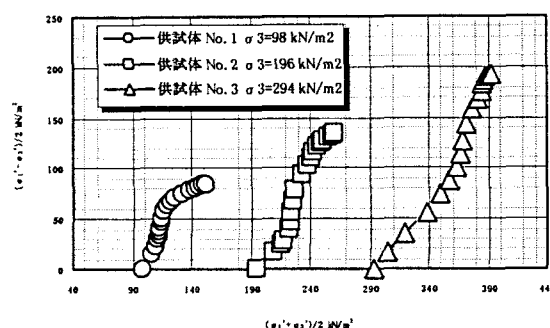


図-3 試料 No.1 の有効応力経路

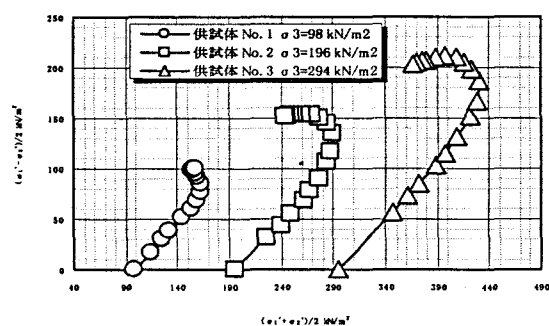


図-4 試料 No.2 有効応力経路

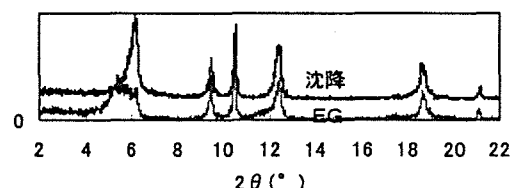


図-7 試料No.1のX線回折

