

頁岩風化土のスレーキング特性に関する研究

熊本大学工学部 学生員○畠山 剛

熊本大学工学部 正会員 鈴木敦巳

熊本大学工学部 正会員 北園芳人

熊本大学工学部 正会員 丸山 繁

1. まえがき

日本においては第三紀層は極めて広く分布している。この第三紀層は地質時代全体から見れば、比較的新しい地層であるため固結の程度も進んでいない。この層中の頁岩は、表面が空气中にさらされると乾湿繰り返しを受けスレーキングを起こしやすく切土斜面の崩壊に結びつく。ここでは、このスレーキングの指標として、粒度を用いようと考えていたが、特に強風化岩や風化土においては、ふるい分け時間や沈降分析のスレーキングにより粒度が多分に変化することが観察された。したがって、この頁岩風化土のスレーキング特性を粒度に着目して考察してみる。

2. 研究方法

2.1 ふるい分け試験方法

天草郡有明町の教良木層の非水浸試料を用いて、上層 Sh (A) (強風化土) 下層 Sh (B) (弱風化土) を機械振動で1分から5分までは毎分、7分、10分、13分でふるい分け試験を行い、ふるい分け時間による粒度変化を調べた。

2.2 スレーキングの予備実験

予備実験として、天草郡有明町の教良木層に属する3種類の試料を採取し四分法により2分し、一方を自然状態で、もう一方を水浸(8日)させてそれぞれ粒度試験を行った。上層(A)下層(B)は頁岩であり、中層 Sd (C)は砂岩である。結果は、図-1の示す様に、頁岩はスレーキングを起こし粒径が細くなっており、特に強風化土と考えられる(A)では、粒径 0.1mm~40mm の範囲で著しくスレーキングを起こしている。

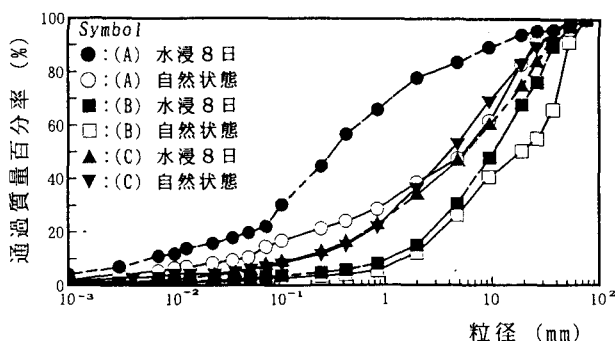


図-1 水浸8日での粒度の変化

2.3 軟岩のスレーキング試験

有明町の有明3号試料、本渡市広域農道の頁岩I、II、本渡市下浦町R266工事頁岩試料、下層(B)の試料を用いた。このうち本渡市広域農道、下浦町R266の試料は斜面崩壊が起きた所で採取した。75mmふるい残留試料に乾湿を繰り返し与え、(10サイクル)吸水量増加率を求めるだけでなく、岩の全試料がスレーキングで75mmふるいを通してときに、軟岩が風化し風化土に変化したと考えて、ふるい分け試験を行いスレーキングの指標としてふるい分析を用いた。

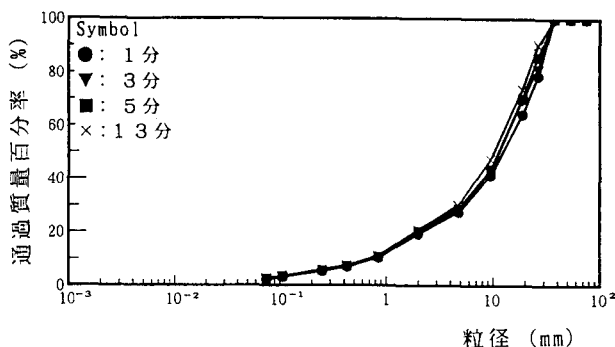


図-2 ふるい時間が粒度曲線に与える影響

3. 試験結果

3.1 ふるい時間が粒度曲線に与える影響

第三紀層の軟岩、風化土であるためふるい分け時の衝撃で粒度が細粒化すると考えられたが、やはり図-2を見ると(A)では粒径が大きくなるにつれてふるい時間の影響が確認できる。図-2を見ると、1分と13分では、差が認められるが5分になると認められなくなる。このことから、ふるい時間は5分ぐらいが適当であろうと思われる。(B)では1分と13分の差は見られなかった。

3.2 スレーキングによる細粒分の変化

軟岩、風化土においては水が多大な影響を及ぼすと言うことは、前述の通り明らかと思われる。そこで2mmふるい通過分の試料は、沈降分析の時にさらにスレーキングが進行し、粒度分布の変化が考えられる。図-3は、上層(A)を単にふるい分析を行った時と沈降分析を行ったときの粒径加積曲線の違いを表したものである。水浸と攪拌の影響で細粒分も粒径が細かくなっている事が分かる。

3.3 軟岩のスレーキング試験

1回目の水浸で細粒化する軟岩もあり、表面乾燥状態が作れず吸水量増加率が求められない軟岩が多く、ふるい分析を行った。有明3号は1回、本渡市広域農道頁岩Ⅰは4回、Ⅱと下浦町R266頁岩は2回目の水浸で風化土となり、その後粒度試験を行った結果が図-4である。もとは、75mm残留試料なので粒度曲線は、直立していたはずだが、乾湿を繰り返す事で離れているのが分かる。この4種の粒度曲線は、似かよっているため、スレーキングの指標は乾湿繰り返し回数または、水浸回数にかかわり合いを持つと考えられる。

4. 考察と問題点

4.1 粒度について

ふるい分けの試験においては、5分から次第に収束している事を考えて5分程度のふるい時間で適当ではないかと考える。また細粒分の沈降分析時のスレーキングの影響は工学的分類の礫、礫質土では考えずに良いと思うが、砂質土、細粒土では、今後の検討が必要だと考える。

4.2 スレーキング特性の評価について

軟岩のスレーキング試験では、試験中の岩片の喪失や風化が激しい試料では、吸水量が計測しにくい事、表面乾燥状態に出来るかどうか疑問に残るので、スレーキングの指標は、強風化軟岩の場合は、水浸回数、粒径加積曲線を考慮し（50%粒径～75mmまでの長さ/水浸回数）の様な指数をスレーキングのし易さの指標として検討してはどうかと思う。

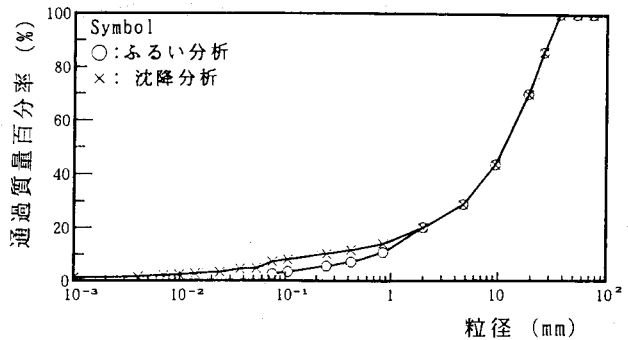


図-3 沈降分析とふるい分けの粒度曲線

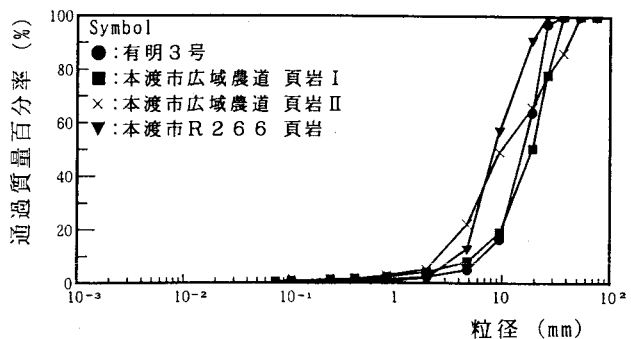


図-4 スレーキング試験後の粒度