

III-222

軟岩の風化とその評価

大阪市立大学 (正) 望月秋利 (学) 寺下雅裕
建設企画コンサルタント (正) 木下哲生 (正) 谷川和久
大日本土木 (正) 片岡昌裕

1. まえがき

最近、軟岩は盛土材料として用いられる機会が増え、工学的特性についての研究が必要となってきた。ところが、軟岩は広義の風化、すなわち熱や乾燥・水浸の繰返しによって比較的容易に細粒化が進み、材料固有の性質とされてきた「一次性質」が変わってしまうため¹⁾、まず材料自身の風化の性質とその評価法が必要となる。本論文は屋外での風化試験(暴露試験)を行ない、軟岩の風化の進行状況を観察すると共に風化の程度を表わす指標について検討し、ついで室内スレキグ試験を実施して、その風化現象と暴露試験、特にスレキグ試験における乾湿繰返し回数と実時間との関連について検討した結果をまとめたものである。

2. 試料

実験に用いた試料は淡路島南部から採取した和泉層群に属する頁岩で、発破後に採取した新鮮なものである。試料粒径は100~200mm程度のものを選び、粒径が100mm程度になるようにハンマーを用いて整形した。表-1に試料の主な物理性質を示す。

表-1 試料の物理性質

土粒子比重	G _s	2.73
絶対比重	G _b	2.46
吸水率(%)	Q	2.6~3.7

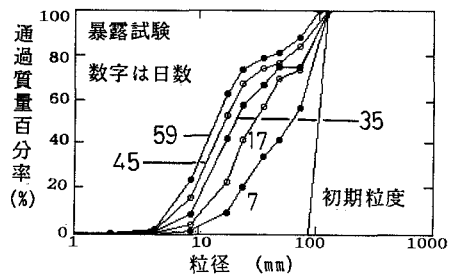
3. 実験方法

(1)暴露試験: 屋外にて供試体をA、Bの2グループ、それぞれ8個を、降雨時においても水が溜らない容器に入れて天日にさらす。観察は、Aグループに対しては写真を、Bグループに対してはふるい分けを、おおよそ7~10日に一度づつ行なった。観測期間は'89年11月~'90年1月である。

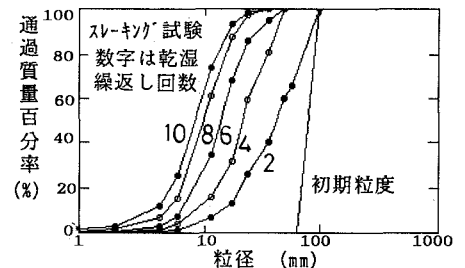
(2)スレキグ試験: A、Bそれぞれ4個の供試体をバットに入れ、24時間水浸させた後に排水し、24時間110℃の炉で乾燥させる。この乾湿繰返しを1サイクルとして10サイクル繰り返す。観察は、暴露試験と同じ方法で行なった。水浸液は水の他に硫酸ナトリウム溶液を用いたが、ここでは「水」による結果について報告する。

4. 実験結果と考察

図-1(1)は暴露試験の結果を粒径加積曲線で表わしたものである。暴露試験では日数の経過と共に細粒化が進行するが、最大粒径はそう急激には変化しない。これは観察によって認められた粒子の角が徐々に欠けていく形で風化が進む現象と対応するものである。図-1(2)はスレキグ試験結果を示したものである。粒度曲線が平行移動する様な形で細粒化が進む。すなわち、スレキグ試験の方は風化エネルギーが大きく、供試体の周辺部が欠けるばかりではなく、供試体母体がいくつにも割れる形の風化もかなり早い段階(4回目)から進んだものと推定される。しかし、暴露試験においても供試体の分割が59日目から始まる



(1) 暴露試験



(2) スレキグ試験

図-1 粒径加積曲線の経時変化

ところから推定して、両試験の現象の本質に大きな差異はないと見てよいであろう。

この結果を、スレキグ率、風化率、吸水率、クラック密度等を用いて表現することを試みたが、ここでは式(1)のスレキグ率 S_R を用いた結果を示す。なお、スレキグ率は初期平均粒径 D に対して d/D を0.4、0.2、0.1の3種類で検討した。

$$S_R = (d \text{ mm} \text{ 目} \text{ を通過した乾燥重量}) / (\text{全乾燥重量}) \quad (1)$$

ここに、 $D=92\text{mm}$; $d=9.5, 19.1, 38.1\text{mm}$

図-2は暴露試験結果を1mm以上の降雨日数 R とスレキグ率 S_R の関係で示したものである。 $d/D=0.4$ の場合、60%を越えると S_R の増加割合が減少する傾向にあるが、 $d/D=0.1, 0.2$ の場合は R に対して増加し続ける。図-3はスレキグ試験結果を乾湿繰返し回数 N と S_R の関係で示したものである。 $d/D=0.1, 0.2$ の場合は、 N の増加に対して S_R は増加し続け、この関係は図-2に示した R と S_R の関係と類似である。 $d/D=0.4$ に対しては、図-2で見られた S_R が60%を越えてからの S_R の増加割合の減少は、図-3の場合は80%を越えてからである。

図-4は、 $d/D=0.1, 0.2$ の結果に対してスレキグ率 S_R を介して関連付けた N と R の関係を示したものである。図中の実線はその関係を式(2)に示す指数関数で回帰したもので、表-2にそれぞれの定数をまとめた。この関係を利用して、スレキグ試験結果を実時間の関係に置き換えることができる。今回の実験に当てはめれば、通常のスレキグ試験で行なわれる乾湿繰返し回数5回は、降雨日数にしておよそ7日（実験期間の日数では約4.5日）に相当し、スレキグ率は $d/D=0.2$ で定義するなら約55%、 $d/D=0.1$ では約20%という結果が得られる。

$$N = a R^b \quad (2)$$

ここに、 N ：乾湿繰返し回数(回) R ：降雨日数(日)

5. まとめ

本実験では供試体を天日にさらす暴露試験と室内スレキグ試験を実施して風化の進行を調べたが、スレキグ試験でも暴露試験とはほぼ同様な風化現象を再現できること、またスレキグ試験と降雨日数の間に相関が認められ、実時間への換算が可能であることを示した。今後も事例を集め、一般化を目指したい。

謝辞：本論文をまとめるにあたり助言頂いた摂南大学三笠正人教授に、ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1) 望月秋利・三笠正人・川本祥史：宅地造成の水浸による沈下の検討例，土と基礎，vol 33-4, pp. 25~32, 1985.

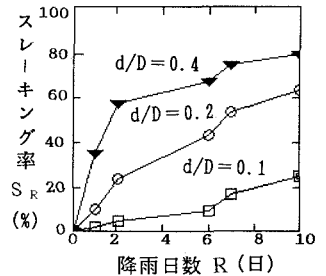


図-2 暴露試験結果

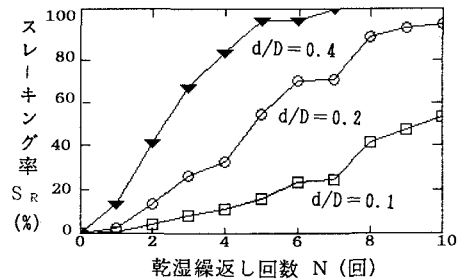


図-3 スレキグ試験結果

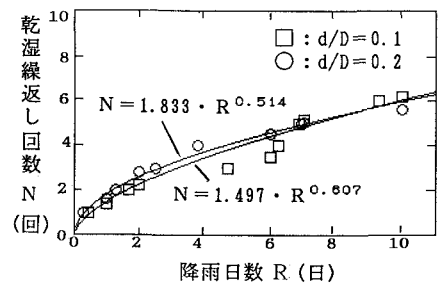


図-4 降雨日数と乾湿繰返し回数の関係

表-2 実験定数 a, b

d/D	0.1	0.2
a	1.497	1.833
b	0.607	0.514