

泥岩の風化に関する室内実験とその考察

岐阜大学 正員 佐藤 健
大日本土木株 正員 ●永井康貴
株アイコ 正員 大山英治・中村吉男
名城大学 正員 板橋一雄

1. 研究目的

乾湿繰り返しによる風化実験のうちよく行われている24時間水浸後110℃で24時間炉乾燥する実験に着目して、この実験1サイクルの自然状態における時間スケールを推定しようとしている。また、乾燥温度、乾燥時間、拘束圧を違えた実験を行っており、それら各要因が泥岩のスレーキングにどのように影響を及ぼすかについても検討している。こうした検討を通して、泥岩のメカニズムの解明と共に、簡便な風化実験の確立にまで研究を高めたと考えている。

2. 試料

岐阜県土岐市で採取した通称浪浪泥岩を試料に選んだ。採取は電動ドリル、リッパで行った。今回の実験では土質状態により、表面部分の風化を起こしつつある場所から採取した弱風化試料(試料A)と、内部の比較的新鮮と思われる部分から採取した試料(試料B)の2種類を区別して実験を行った。採取試料の比重、吸水率については表-1にまとめたとおりである。一軸圧縮強度は、泥岩母岩部よりサンブラーによって直径5.8cmの試料を切り出して一軸圧縮試験を行った結果である。

表-1 試料の諸特性

	比重	吸水率	一軸圧縮強度
試料A	2.59	44.11%	52.0~83.0 kgf/cm ²
試料B	2.60	45.39%	

3. 実験

所期の目的を達成するために表-2のような実験を行った。

表-2 実験概要

実験種別	実験概要	乾燥温度	吸水率変化	用いた指標
予備実験P1	20℃での吸水率変化(時間(日数)-吸水率変化曲線を求める)			本実験C3での値E、本実験C2、C3の値Gを求める
P2	110℃での吸水率変化(時間-吸水率変化曲線を求める)			本実験C2での値Aを求める
本実験C1	24時間水浸-110℃ 24時間炉乾燥を1サイクルとして、数サイクル行う	110℃	約50%→約90%	沈下量測定、スレーキング指数、粒度分布推移
C2	24時間水浸-110℃ A期間炉乾燥を1サイクルとして、数サイクル行う	110℃	約50%→約G%	沈下量測定、スレーキング指数、粒度分布推移
C3	24時間水浸-20℃ E日間乾燥を1サイクルとして、数サイクル行う	20℃	約50%→約G%	沈下量測定、スレーキング指数、粒度分布推移
C4	風外に置ざらしにする	自然温度	?	粒度分布推移
C5	24時間水浸-110℃ F期間炉乾燥を1サイクルとして、数サイクル行う	110℃	約50%→約H%	スレーキング指数、粒度分布推移

実験C1と実験C3では、スレーキングに影響を及ぼすと思われる吸水率変化と乾燥温度の両方の要因が異なるので、直接の比較が難しい。そこでC2の実験を行うことにより吸水率変化、乾燥温度どちらの要因に、より強くスレーキングが影響を受けるのか調べた。

実験C2の乾燥時間Aは、実験C3で20℃-E日間乾燥を行った場合の吸水率変化と同じだけの吸水率変化が得られるように乾燥時間を調整した。拘束圧による影響を調べるため図-1のような装置を用いて、C1、C2、C3の実験も行った。

4. 風化指標

①スレーキングによる粒径加積曲線の推移、②スレーキング指数によるスレーキング度、③沈下量(図-1の装置による場合)の3種類の指標を用いて結果を考察した。

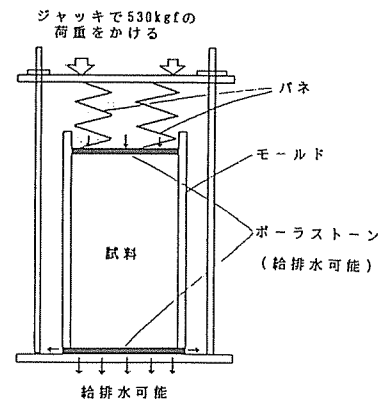


図-1 風化実験に用いた裁荷装置

5. 結果

4.で示した指標のうち、粒径加積曲線の変化に着目して結果を報告する。本実験C1の4サイクルの粒度分布変化を図-2,3に、本実験C2の3サイクルの粒度分布変化を図-4,5に示した。

試験結果を繊細に分析するにはJIS規格のふるいを用いた方がいけれども、今回は、50.8, 36.1, 25.4, 19.1, 9.52, 4.76, 2.00mmの7つのふるいを用いた。

Some considerations on laboratory weathering results of mudstone, T. Sato (Gifu Univ.), Y. Nagai (Dainihon Doboku Cor.), E. Ohyama, Y. Nakamura (Aico Com.) and K. Itabashi (Meijo Univ.)

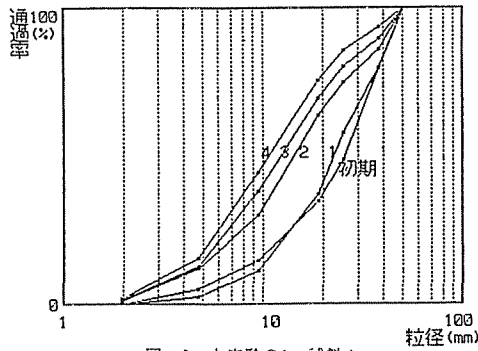


図-2 本実験C1 試料A

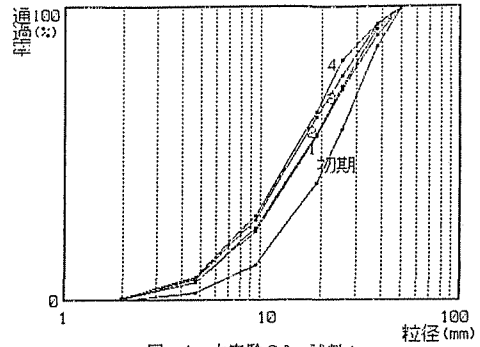


図-4 本実験C2 試料A

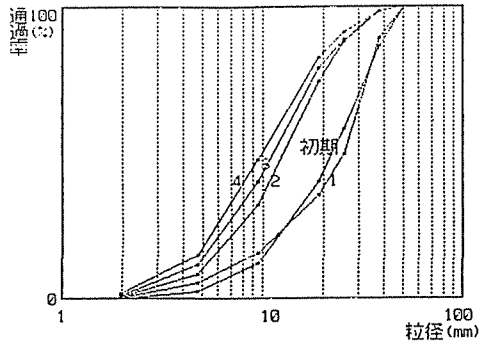


図-3 本実験C1 試料B

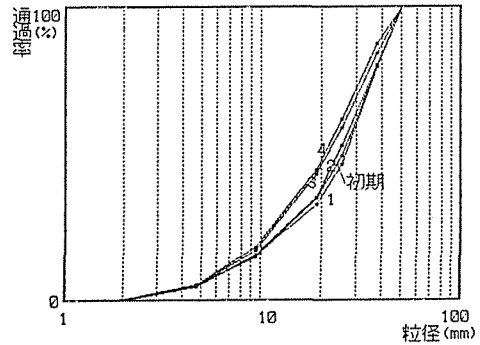


図-5 本実験C2 試料B

C1, C2試験の1サイクル目の粒度分布が初期粒度に比して、必ずしも細粒化したとは言いがたいけれども、2サイクル、3サイクルと乾湿繰り返しによって泥岩が細粒化して、粒径加積曲線が左方ハシフトしていることが確認できる。また、いずれの試験でも、乾湿繰り返しサイクル数の少ないときに、大きく細粒化している点が興味深い。同一試験条件(C1 or C2)で試料A, Bのスレーキングの進行程度を比較してみると、試料Aの細粒化が激しく進んでいることも注意したい。

6. 二項分布パラメーターによる考察

図-4, 5の実験C2の粒径加積曲線を負の二項分布でフィッティングさせて、 r , m の2つのパラメーターの変化を調べたのが図-6である。スレーキングして母岩が細粒化するにしたがって、 r が減少し、 m が増加する傾向が読みとれるとともに、ある一つのユニークな直線状をパラメーターが変化していることは興味深い。

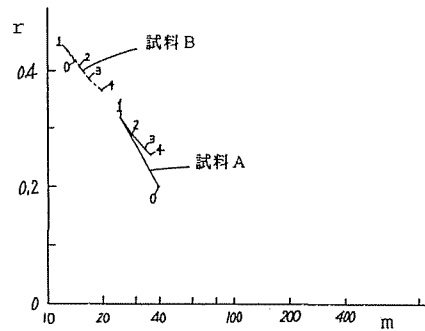


図-6 本実験C2 パラメーター r , m の関係

参考文献

- 1) 土木学会：軟岩の調査 試験指針，1980。
- 2) 板橋，立石，田口：砂の粒度分析試験結果の精度と評価，土と基礎，vol. 36, No. 9, 1988。