

Ⅲ - 2 真砂土の工学的性質に関する研究 (予報)

京都大学工学部 正員 松尾新一郎

同 正員 西田 一孝

1. まえがき

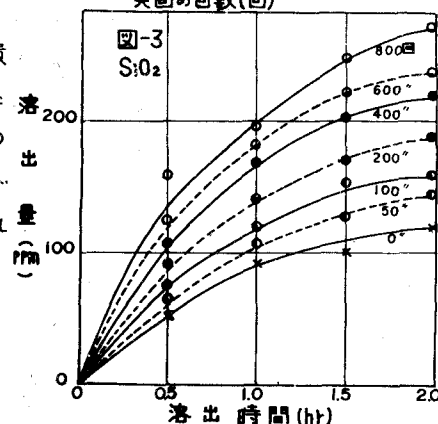
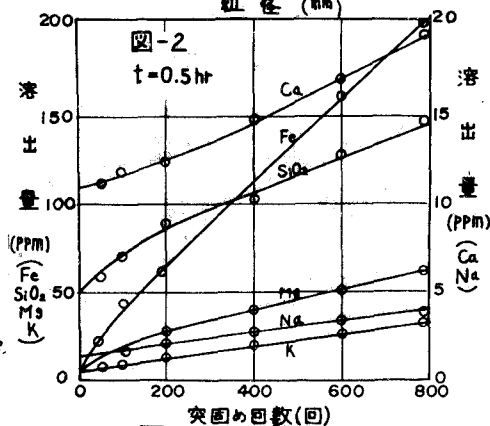
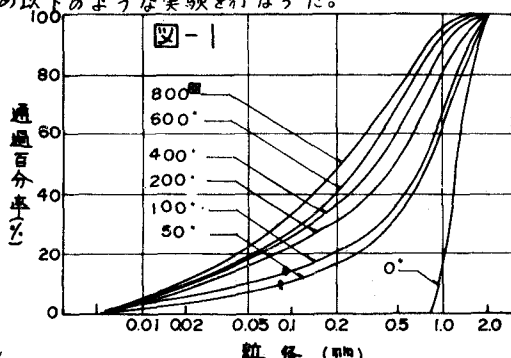
真砂土の顕著な特性の一つは、土粒子鉱物が風化を受けているため、衝撃、振動などの機械的外力によって破碎されやすいことであり、これが主因となって、真砂土が突固めにより、かえってせん断強度やCBR 値などが低下することもある^(1,2)。そこで、真砂土の破碎現象を上粒子鉱物単位でとらえ、外力と破碎の程度や過程との関係を明らかにするための以下のような実験を行なった。

2. 実験とその考察

京都比叡山より採取した乾燥風化真砂土から2.0mm^{以下}のものを篩分けた。その鉱物組成は石英、長石(斜長)、雲母(黒雲母)が約3.6:1.7:1のものである。これを突固め用モールドに200g入れ、4.3kg、落差45cmのランマーで突固め回数50~800回まで変化させて突固めた。その時の粒度分布は図-1に示してある。この各試料をHCl 3.5%溶液50℃中に入れ、一定時間攪拌し、そのろ液について溶出主要成分Na, Ca, K, Fe, MgをFlame-spectrophotometerにより、SiO₂を比色法により定量した。その結果は図-2(30分)に示したが、突固め回数の増加に伴って溶出量は増加している。これは土粒子の破碎に伴う表面積の増加に起因するものであり、溶出量が表面積に比例するとすれば、各鉱物固有の元素の溶出量から逆に各鉱物の破碎の程度がわかるはずである。

そこで、各鉱物固有の元素(Index Elements)を石英SiO₂、長石Na、雲母Fe、にとり、溶出時間を0.5~2.0hrに変化させた場合の結果を図-3, 4, 5に示す。これによると溶出速度が時間とともに低下する。これは時間とともに表面積が減少し、溶媒の溶解力が減少する結果と考えられる。したがって、厳密に溶出量から表面積を算定するには $t=0$ の時の初期溶出速度(Initial Rate)によるなければならない⁽³⁾。そこでこのI.R.を算術的外挿法で求めると図-6のようになり、これをもって各鉱物の破碎指数とする。

ところで、各鉱物の成分は石英はSiO₂のみ、長石はCa, Na, AlSiO₂の固溶体、雲母はMg, Fe, AlSiO₂の化合物である。したがって、長石はNa量、雲母はFe量により、石英はSiO₂の全量より



長石および雲母のそれを差引いた量をもって破砕指数とする。

そこで、同じ試料より、石英、長石、雲母の単作を拾い出し、粉碎して空気透過法により各試料の比表面積を求め、前記と同様にして各鉱物各元素のIRを求めたのが表-1である。

表-1

これより、各鉱物の単位面積当りの各元素のIRとその比がわかる。いま、この

鉱物	重量%	比表面積 cm^2/g	IE	IR $\text{PPM}/\text{hr}/\text{cm}^2$
石英	1	35.1	SiO_2	0.388
長石	1	580.0	Na	0.268
			Ca	0.267
			SiO_2	0.326
			Fe	4.440
			Mg	14.200
雲母	1	64.1	SiO_2	3.800

比が混合試料の場合でしかも面積の変化によっても変わらないとすると、石英のみより出る SiO_2 は長石の場合のNaと SiO_2 、雲母の場合のFeと SiO_2 のそれぞれの比から、 SiO_2 全量より両者の分を差引いて正味の石英に対する破砕指数が算定される。図6にその結果を示した。また、これから、表-1の結果を使ってさらに各鉱物の表面積の変化を推定したのが図-7である。

これより、突固の回数の増加に伴う粒子の破砕は、石英では程度が小さく、かっ一様であるが、長石雲母では突固回数のかなり多い時期において著しい。

3. あとがき

以上の結果

より、破砕の進行過程母が最大で、ついで長石であり石英が最小である。また、その進行過程も異なっている。すなわち、これは各鉱物の破砕抵抗の差異により破砕が選択的に行なわれるものであり、とくに、雲母長石が凡化によって脆弱になっている結果と思われる。

このような事実は、真砂土の強度特性と取扱う場合の一つの指針として役立つものと考えられる。

4. 参考文献

- 1) 松尾新一郎・西田一孝 「真砂土の工学的性質に関する研究」昭和39年度土木学会関西支部第24次学術講演会講演概要 PP.99-100.
- 2) 西田一孝 「骨材の表面積に関する研究」昭和39年度土木学会関西支部第24次学術講演会講演概要 PP.91-92.
- 3) 松尾新一郎 「骨材の表面積に関する研究」セメント技術年報 文3巻 昭和24年 P.96.

