

真砂土の工学的性質

岐阜大学 角田敏雄
水谷重喜
種部 豊

真砂土の工学的性質

概論) 我国では花崗岩が広く各地に分布している。また土木工事のため切取られた花崗岩の大きな露出面を見ると、相当深く内部まで風化していることがしばしば観察される。この切取面は肉眼ではまだ花崗岩の特徴を示しているが、軽い衝撃を与えるか、または水浸しにすればすぐ砂となつて崩れてしまう。しかもその露出面には粗大な岩塊が点々と存在し、その岩塊はまったく風化作用を受けていないことが多い。花崗岩のこのように風化したものを一般に「真砂土」と呼んでいる。ダム建設、トンネルの掘削などにしばしば悪い影響を与え計画の変更を余儀なくした例は甚だ多い。また豪雨にさいし最も崩れ易いので山崩れによる被害もしばしば見聞するところである。以上あげたような観点から真砂土の対策の一助にと考えてその工学的性質を調べたので、ここに報告する。

試料) 試料採取位置は、①三重県伊賀上野市岩倉、②岐阜県揖斐郡春日村、③岐阜県可児郡御嵩町、④愛知県岡崎市滝の四地点であり①は角閃石を含む黒雲母花崗岩、②③は粗粒の黒雲母花崗岩、④は細粒の両雲母花崗岩を原岩とするものである。一般に真砂土の風化は地表から内部に向つて進んでいるといわれている。その変化を調べるために地表から約 $0.5\text{ m} \sim 1.0\text{ m}$ ごとに6段に分けてサンプリングを行つた。②③④では、現地観察でも、室内実験でも6つのサンプル間に大きな違いは認められなかつた。またこれらの地点では露頭全体が一様に真砂化しており、②③では特に多くのヘヤークラックが認められた。また③④では中に真砂化していない花崗岩巨礫を含んでいた。①では地表から 3 m ほど真砂化しており下部は未風化花崗岩である。ここでもクラックに添つての風化が著しいことが認められた。試料採取には、硬質部分はノミなどを使用し、軟質部分はツルハシやスコップなどを使用した。図-1に花崗岩の分布および試料採取地点を示す。

試験結果) 試験はJIS土質試験法に従つて行つた。なお吸水量試験はコンクリート標準示方書規定に従つて2mm以上のものについて行つた。なお剪断試験は乱した試料について一面直接剪断試験を行つたものであり突固め試験はJIS-A1210により行つた。

また d_{50} は突固め試験を行つた後の平均粒径である。現場密度測定には砂置換法を用いた。試験の結果は各地点の平均値を表-1に示す。

結論) 真砂土といつても自然状態では岩に近いものから軟弱な砂、シルトまで種々のものがあり母岩の性質、風化の程度などによりその物理的、工学的性質が異なる。物理的、工学的性質は堀削、切取斜面の安定、締め固めの特性などに関する重要な要素である。私達が行つた試験の結果からは、次のような性質が見出される。

- 1) 現場乾燥密度が高いほど、また間隙比が小さいほど 切取りに困難でこれは風化の程度を表すものと考えて良いと思われる。
- 2) 粒度分布は原岩を構成している鉱物結晶の大きさなどにより異なるが三角座標による分類では“砂”に分類される。また小量ではあるがシルト、粘土を含むので 川砂、海砂に較べて 均等係数が大きく 剪断試験を行うとわずかながら粘着力を示す。しかし完全に飽和すると粘着力はほとんど零になる。内部摩擦角が割合大きいのは砂粒子が角ばつてゐるためである。
- 3) 突固め試験の結果は砂質上の性質を示す。突固めの結果、粒径減少が大きいことに注意しなければならない。

表-1

場 所	現場乾燥密度 γ_d (gr/cm ³)	間隙比 e	吸水率 %	粒 度			均等係数 U	分 類	比重
				$d_{50}(mm)$	$d_{10}(mm)$	$d_{60}(mm)$			
1 伊賀上野、岩倉	1.38	0.91	4.0	—	—	—	—	砂質ローム～砂	2.63
2 揖斐郡春日井	2.07	0.29	1.78	1.50	0.24	2.00	8.38	砂	2.66
3 可児郡御嵩町	1.88	0.41	3.07	3.40	0.30	4.20	14.0	砂	2.64
4 岡崎市滝	1.46	0.80	5.08	0.80	0.085	1.00	11.8	砂	2.65

	アッターベルク限界				剪断強度		突固め試験		
	PL	LL	PI	IF	$\phi^{\circ} C(Kg/cm^2)$		W _{op} (%)	$\gamma_{max}(gr/cm^3)$	d _{50'}
1	26.2	42.8	16.6	11.1	—	—	16.5	1.79	—
2	—	26.7	—	11.0	57°20'	0.06	10.6	1.66	1.28
3	—	27.6	—	7.75	49°35'	0.13	13.9	1.82	2.40
4	—	32.4	—	13.25	35°00'	0.15	16.3	1.74	0.61

参考文献

Peter Lumb: The properties of Decomposed Granite
Geotechnique Vol12, No.3, pp226~243,

西 田 一 彦: 真砂土の工学的特性について

斉 藤 実: 花崗岩のマサ状風化

土と基礎 vol 4, No. 3, pp 32~33

図 1 愛知県、岐阜県における花崗岩、花崗斑岩の分布
(×: 試料採取位置)

