

### III-56 稲城砂の水食特性

埼玉大学工学部 正員 芥川真知  
日本住宅公团 正員 木賀一美  
INA新土木研究所 正員 ○長谷川浩夫

#### 1. まえがき

多摩丘陵北部に広く分布する稻城砂は、近年大规模な宅地造成工事などにおいて特殊工としての性格がクローズアップされている。その特異性のひとつとして、水に対する抵抗力が弱い点、すなわち浸食されやすい性質があり、切工・盛土の長大斜面の形成が避けられなくなつた現在、問題に直面している。しかし、稻城砂の浸食およびその防止に関する資料はほとんどない。そこで本報は適切な浸食防止工法を確立するための基礎的資料を得ることを目的とした。すなかり、稻城砂の不擾乱、密固めおよび安定処理を施した試料について、浸食性を把握するため洗掘抵抗試験と浸食試験を行なった実験的検討を試みた。なお、稻城砂の特性および実験に用いた試料の詳細については、「稻城砂の工質工学的特性<sup>1)</sup>」を参照されたい。

#### 2. 試料と実験方法

実験に用いた試料は物理的性質が多少異なる代表的な3種類(A, B, C砂という)である。洗掘抵抗試験は既にシラスについて数多く実施されており、同様な装置<sup>2)</sup>を用いて実験した。1ズルから噴射水圧を1kg/cm<sup>2</sup>とした。供試体はJIS A 1210呼び名1.1で密固めたもの(未処理), 消石灰(混合量0.5, 1, 2%)セメント(1, 2, 3%)をそれぞれ加えて密固めたもの、および不擾乱試料などである。安定処理の供試体は2日間室内養生した。結果は洗掘抵抗値  $S = \text{洗掘時間} / \text{洗掘長さ} (\text{sec}/\text{cm})$  で表わした。

浸食試験は最適含水比に調整した試料に、安定処理を施したものと施さないものをつけて実施した。この試料を45×30×20 cmの工槽に密固め、図-1に示すような斜面を成形した。斜面はV字形の溝を2本つくり、法肩から溝に水を流した。流量は約34と17 cm<sup>3</sup>/secの2種類で、浸食体積は所定の時間ごとに流出土砂の重量から算出した。なお、不擾乱試料については原位置で測定した。

#### 3. 結果と考察

A, B, C砂の未処理の締固め曲線と洗掘抵抗値曲線および不擾乱試料の結果を図-1に示した。締固め含水比に対して洗掘抵抗値  $S$  は含水比の増加にともなって大きくなり、最適含水比よりも乾燥側にピークが現われ、それ以降は減少する曲線になる。とくにピーク附近ではひび割れが急激に変化する。これは締固め含水比と強度との関係に類似しているが、Sは強度よりも敏感である。強度と洗掘抵抗とかく間質が異質のものかは判然としない。地山の密度は密固めよりよりもかなり小さいにしかかわらず、同じ含水比では、洗掘抵抗が密固めよりとほほ等しいかそれより大きい。これはセメント

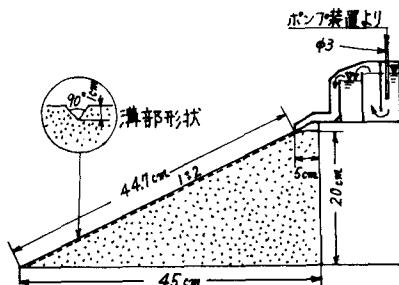


図-1 浸食試験の概略図

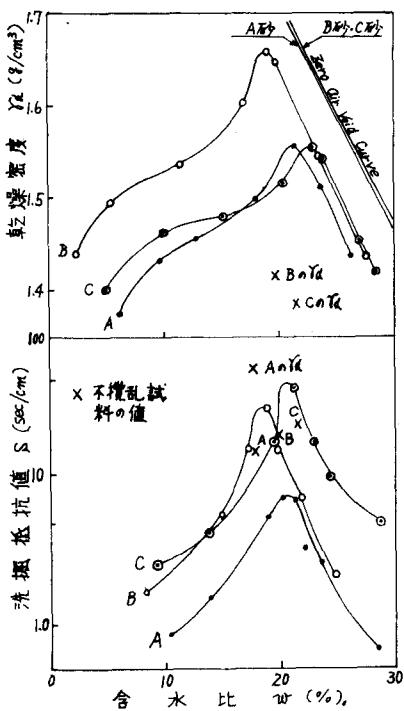


図-2 締固め曲線と洗掘抵抗値曲線

ーションの影響と考えられる。また原位置で測定した風化の激しい部分では  $S = 5 \sim 8 \text{ sec/cm}$  である。実験で試料で A が B, C に比べて S が小さいのは、粗粒分の量と密度によるものと思われる。单纯に比較できないが粗成砂はシラスより多少洗掘抵抗が大きいようである。図-2 は A 砂の結果をまとめたものである。Wopt より湿润強度では養生することにより S が大きくなり、既に報告されているようにここにガシキソトロピーが認められる。消石灰 1%, セメント 2% 以上を加えた場合は、著しく S が増加し、わずかな量で効果が大きい。粗粒分の多い B, C 砂の方がその効果は大きい。

浸食試験の結果を図-4 に示す。未処理、不攪乱、消石灰 0.5%, セメント 1% は浸食量が大きい。浸食量  $100 \text{ cm}^3$  以下では溝の表面が多少削られた程度で、溝の原型を保っているが、 $200 \sim 300 \text{ cm}^3$  以上では全体的に浸食される同時に溝に多少の凹凸ができる水の流れが変わり、鉛直方向に著しく浸食される。最初の 3 分間に浸食

速度と S の関係を

図-5 に示す。

これから浸食性を概略推定でき、前述の結果から  $S < 150 \text{ sec/cm}$  では浸食量が大きいことがわかる。以上の結果は不攪乱・突固め状態の粒子構造を考慮すると理解し易い。A 砂は主として新鮮な淘汰のよい砂粒よりも

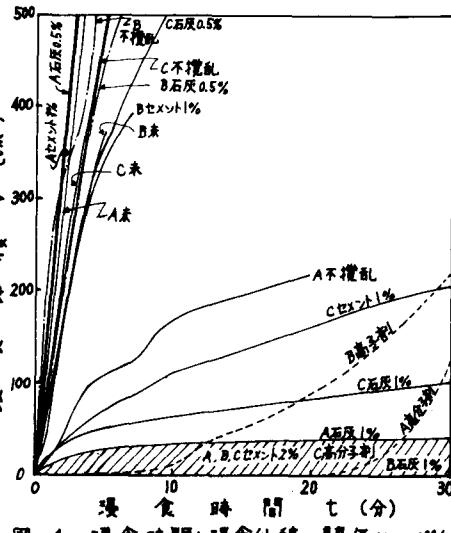


図-4 浸食時間と浸食体積の関係 ( $\theta = 34\%$ )

少量の泥質バインダーで被覆膠着されて砂粒間の空隙が多い。B, C 砂も同様であるが一部の砂粒自体が風化し粘土物化しておらず、突固めにより容易につぶれてバインダー化する。消石灰等の添加効果はこの粘土のポジション反応によると思われる。洗掘抵抗において A, C 砂は突固めによる泥質バインダーの影響が大きく、不攪乱 A 砂はバインダーが少ないために硬い砂粒と之を被る粘土薄膜の示す骨格の強さが目立つ。室内不攪乱と原位置の差は風化および乾湿の反復の影響であろう。A 砂の骨格構造の強さと C 砂の粘土化砂粒の弱さおよびそれがバインダー化した効果は浸食試験に明瞭に表われている。実際の切盛土斜面ではこのような水食特性その他に植生の進入の難易や被覆植物の保護効果と風化による経時的劣化が加わることは留意する必要がある。

参考文献 1) 風間他: 粗成砂の工質工学的特性、第31回土木学会年次講演会、1976 2) 三谷他: シラスの特性と洗掘抵抗試験、コンストラクション Vol. 7 No. 1 1969 3) 日本宅地開発協会: 粗成砂の防災工法研究報告書、1972

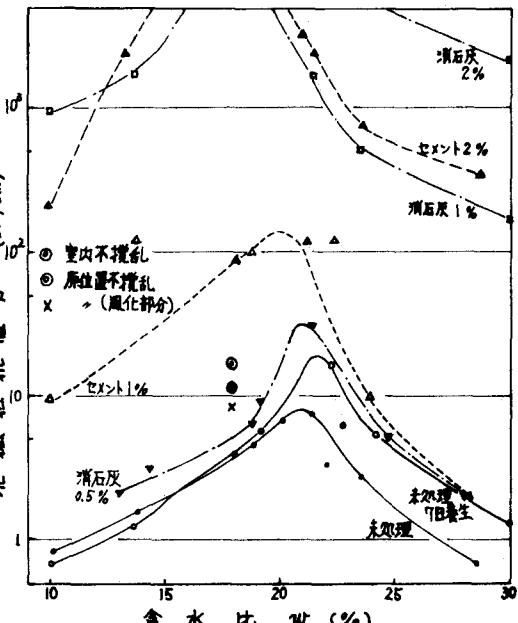


図-3 A 砂の含水比と洗掘抵抗値の関係

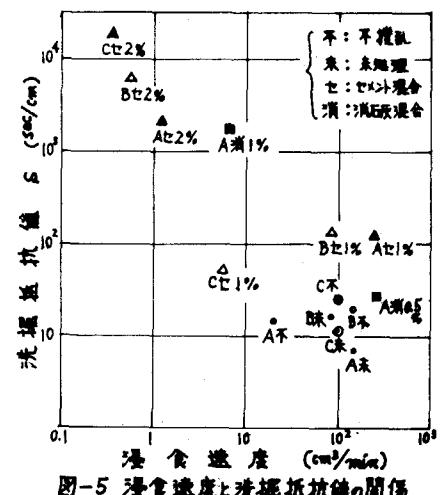


図-5 浸食速度と洗掘抵抗値の関係