

奄美諸島で採取した赤土等の物理試験と保水性試験について

鹿児島大学大学院 学生会員 ○深見 健一
鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介

1.はじめに

奄美大島は、奄美諸島の中で最大の島である。また、加計呂麻島は奄美大島の南西に大島海峡を挟んで位置する島である。奄美諸島では、赤土等の風化残積土が地盤表面を広く覆っている。1953 年に奄美諸島は本土復帰し、急激な社会資本整備が進められた。その結果、近年降雨により造成地や圃場等から赤土等が河川や周辺海域に流出し、自然環境に影響を及ぼす赤土等流出問題が顕在化している。赤土流出対策を行うためにはまず赤土等の物理特性、力学特性を把握する必要がある。そのため本報告では、赤土等の土粒子密度や粒度、保水性試験の室内土質試験結果について考察を加えている。

2.試料採取場所

図 1 は、奄美大島、加計呂麻島の試料採取地点を示す。試料は主に赤土流出の発生源である圃場や斜面から採取した。試料採取場所は、加計呂麻島で 2 ヶ所（西阿室砂防ダム右岸（上流）、河口）、奄美大島の瀬戸内町で 1 ヶ所（大当原ダム付近の道路斜面）、宇検村で 2 ヶ所（生勝川上流砂防堰堤、河口）、住用村で 2 ヶ所（役勝川中流部沿い斜面、川内川中流部右岸）、名瀬市で 3 ヶ所（有屋川中流部左岸、知名瀬川中流部付近に造成された圃場、小宿大川中流部付近の斜面）、竜郷町で 1 ヶ所（大美川中流部）、笠利町で 1 ヶ所（宮久田川上流部右岸）の計 12 ヶ所である。



図 1 奄美大島、加計呂麻島の試料採取地点

3.室内土質試験

3.1 土粒子密度試験

表 1 は採取した試料の土粒子密度の結果を示している。土粒子密度は鉱物の種類、含有量及び風化の程度により異なり、密度の大きい鉱物を含む試料ほど土粒子密度が大きくなる¹⁾。結果から赤土の土粒子密度は、 2.7g/cm^3 を越えている。これは赤土等の土粒子が、風化により細くなり、また酸化により比重の大きい酸化鉄を多く含有しているためと考えられる。

3.2 粒度試験

図 2 は全試料の粒径加積曲線を示す。西阿室海岸、生勝川河口で採取した試料は分級作用により粒径が揃っている。また、砂分が多く、粒径加積曲線は砂質土に分類される。その他の試料は図 2 よりシルト・粘土分を多く含んだ細粒土であることがわかる。これより赤土等の粒度分布の特徴は細粒分を多く含んでおり全体的に粒度分布が良いといえる。降雨により赤土等が流出すると細粒分が間隙に入り込み、雨水が浸透しにくくなる。それにより地表を流れる水が増加し、流水による侵食が発生し赤土等が河川や周辺海域に流出する²⁾。

表 1 採取した試料の土粒子密度

採取名	土粒子密度 (g/cm^3)
西阿室砂防ダム	2.74
西阿室海岸	2.74
高丘地区大当原ダム	2.75
生勝川上流	2.73
生勝川河口	2.73
役勝川	2.74
有屋川	2.75
川内川	2.70
知名瀬川	2.74
小宿大川	2.78
宮久田川	2.68
大美川	2.75

キーワード：赤土等、物理試験、保水性試験

連絡先：鹿児島県鹿児島市郡元 1 丁目 21-40 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 北村研究室

TEL 099-285-8473

FAX 099-285-1738

3.3 保水性試験

水頭法，加圧板法を用いて保水性試験を行なった。また両試験とも排水過程で行なった。図 3(a)は水頭法の試験装置の概略図である。供試体が大気圧下に置き、供試体中心とビュレットの水位との高低差をつけることで供試体に所定のサクションを与える方法である。図 3(b)は加圧板法の試験装置の概略図である。供試体中の土中水の圧力を大気圧下に保ち、正の空気圧を供試体に負荷することで所定のサクションを与え平衡状態に達するまで排水させる方法である。

図 4 は知名瀬川中流部付近に造成された圃場から採取した試料と役勝川中流部沿い斜面で採取した試料の保水性試験結果を示している。図中の■のプロットは水頭法で得られた水分特性曲線を示し▲のプロットは加圧板法で得られた水分特性曲線を示す。試験結果より二つの試料は保水性が高いことがわかる。知名瀬川の試料を見ると低サクション時 (0.98～2.94kPa) は、体積含水率は大きく変化していることから土中の水分移動が大きいことがわかる。サクションが増加すると体積含水率があまり減少していないことから、土中の水分移動はほとんど発生していないことがわかる。役勝川の水頭法では間隙比が異なる二つの試験結果を示しているが、間隙比が大きい試料のプロットは小さいものと比べて水分特性曲線は左に移動し、保水性は低くなっていることがわかる。これは、土壌中の間隙が小さければ保水される水分量は多くなり、間隙が大きいと保水される水分量は少なくなるという土の間隙構造の特性を反映しているためである。今後は、図 4 に示す水分特性曲線を考慮した発生源対策を模索したい。

4.おわりに

今回の報告では赤土等の物理特性を調べることを目的とした土粒子密度試験，粒度試験，保水性試験を行い，その結果を示した。赤土等の土粒子密度は大きく，粒径は細粒分が多く，保水性は高いということがわかった。今後，赤土等の物理特性，力学特性を踏まえ赤土流出対策の工法を確立する予定である。

謝辞：本研究は平成15-17年度鹿児島大学全学総合プロジェクト「島嶼圏開発のグランドデザイン-南西諸島における環境ガバナンス型地域政策-」（代表：山田誠（法文学部））の一環として行なわれたことを付記し，謝意を表します。

[参考文献]

- 1) 地盤工学会編：土質試験の方法と解説—第一回改訂版—，pp.58-59，2000。
- 2) 中宗根一哉：赤土等流出防止対策の必要性和沖縄県の実態（平成14年赤土等流出防止対策技術講習会資料），2002。

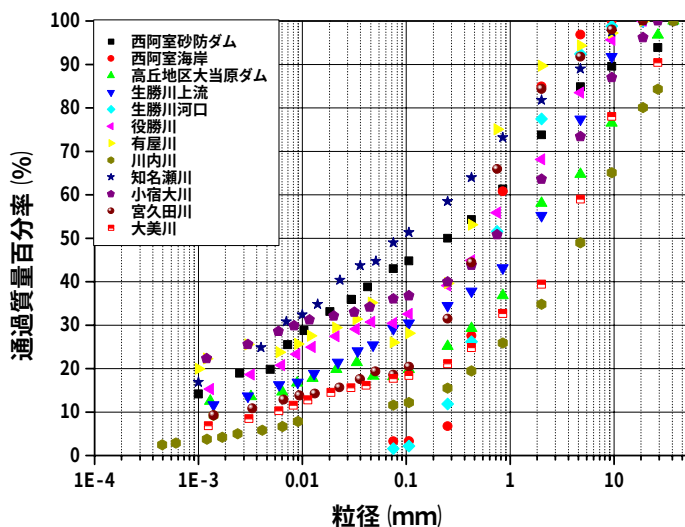


図 2 粒径加積曲線

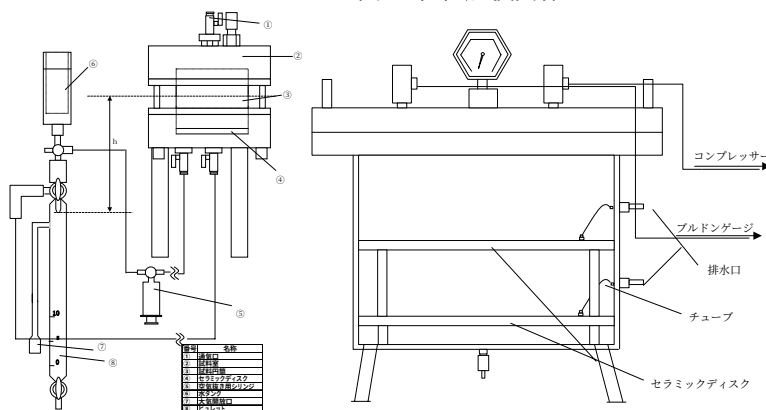


図 3(a) 水頭法

図 3(b) 加圧板法

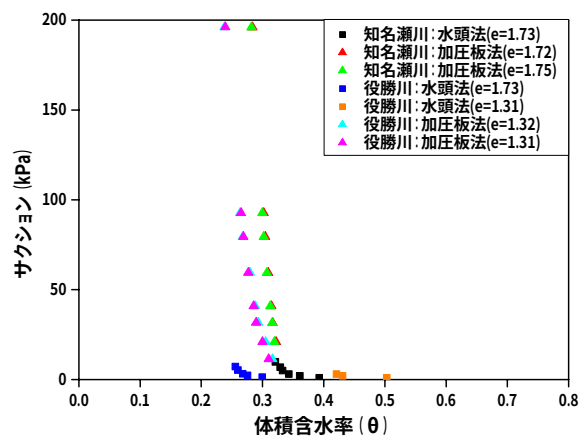


図 4 水分特性曲線