

奄美群島における風化残積土（赤土等）の土質特性 （その3）

著者	北村 良介, 深見 健一
雑誌名	奄美ニューズレター
巻	21
ページ	19-22
別言語のタイトル	Soil properties of residual soils in the Amami Islands (3)
URL	http://hdl.handle.net/10232/17777

■研究調査レビュー

奄美群島における風化残積土（赤土等）の土質特性（その3）

北村 良介（鹿児島大学工学部）

深見 健一（鹿児島大学大学院理工学研究科）

1. まえがき

「その1」¹⁾「その2」²⁾では、赤土等の土質特性を把握するために奄美大島、加計呂麻島、喜界島、沖永良部島で採取した試料を用い、土粒子密度試験、粒度試験、液性・塑性限界試験を行い、その結果を報告した。今回は、奄美大島、加計呂麻島で採取した試料を用いて行なった保水性試験の結果を報告する。

2. サクシオンについて³⁾

不飽和土とは、気相・液相・固相の三相から構成される三相混合体である。地表面近くに存在する地下水面より浅層の土は一般に不飽和土である。

不飽和土では、土の種類が異なると同じ含水比でも違った力学挙動を示す。従って、含水比だけでは、土質特性を的確に把握できない。すなわち土質特性を把握するためには、土中の含水量だけでなく土中水のポテンシャルエネルギーが必要である。土中水のポテンシャルエネルギーから不飽和土の保水能力や土中水の動態等がわかる。土中水のポテンシャルエネルギーを定量的に表現するために化学ポテンシャルが導入されている。化学ポテンシャルとは土の吸着力や表面張力で決まるマトリックポテンシャルとイオン濃度によって決まるオスモティックポテンシャルの和である。土中水のマトリックポテンシャルは化学ポテンシャルから土中水に溶存するオスモティックポテンシャルの影響を除き、土粒子が水を引きつける作用のみを取り出したものである。大気圧下においてマトリックポテンシャルは負値を示し、その絶対値を圧力単位で表記した物理量はサクシオンと呼ばれる。サクシオンと含水量の関係を示したものは水分特性曲線と呼ばれ、不飽和土の保水特

性を反映した重要な関係を表している。

3. 保水性試験について⁴⁾

3. 1 保水性試験

保水性試験は不飽和土中のサクシオンと含水量の関係を表す水分特性曲線を得るための試験である。

保水性試験では広範囲なサクシオン領域（0 kPa～10MPa）を一つの試験方法でカバーすることは出来ない。そこでサクシオンの測定範囲によって低サクシオン領域では水頭法、中サクシオン領域では加圧板法、高サクシオン領域では蒸気圧法などが用いられる。本研究では、水頭法と加圧板法による低・中サクシオン領域での保水性試験を行った。図-1に水頭法の試験装置を示す。試験装置は供試体を収納する試料室、ビュレット、ホース、シリンジから構成される。水頭法とは大気圧下に供試体を置き、供試体中心とビュレットの排水口との高低差 h を与えて供試体にサクシオンを負荷し、土中水を平衡状態に達するまで排水させる方法である。

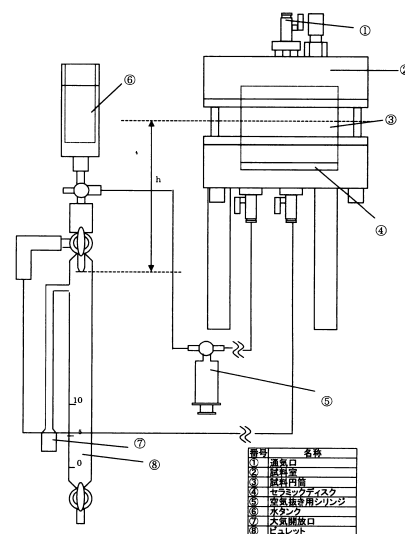


図-1 水頭法試験装置

図-2は加圧板法の試験装置を示す。試験装置は供試体を置く試料室、空気圧を送るコンプレッサー、試料室内の空気圧を測定するブルドンゲージから構成される。加圧板法は供試体内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し、土中水を平衡状態に達するまでを排水させる方法である。水頭法、加圧板法の両試験において、各サクシオン段階での含水比が算定でき、これらから水分特性曲線を求める。

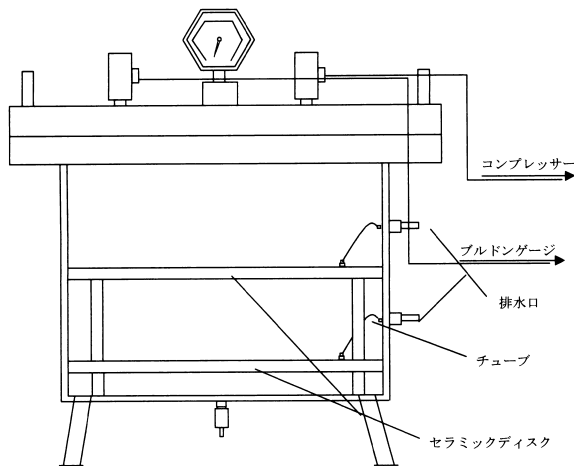


図-2 加圧板法試験装置

3. 2 保水性試験結果

保水性試験で用いた試料の採取地点は参考文献1)に記載されているので省略する。図-3~12は奄美大島、加計呂麻島で採取した試料を用いて行なった保水性試験によって得られた水分特性曲線を示す。全ての試料において0~10kPaのサクシオン領域ではサクシオンが増加すると含水比が減少していく。つまり、サクシオンによって土中水が排水される。その量は、10~100kPaのサクシオン領域でのそれよりも大きい。つまり、10~100kPaのサクシオン領域では0~10kPaのサクシオン領域に比べると、土中水の移動が少ないことがわかる。0~10kPaのサクシオン領域では含水量が増加するとそれに伴いサクシオンは大きく低下することがわかる。このような赤土等の保水特性を降雨と関連づけて考える。晴天時には乾燥（サクシオンが

10kPa以上)していた赤土等が降雨によって含水量が増加し、サクシオンが10kPa以下となり土粒子間を引き付けている力が低下するため流水によって流されやすくなると定性的に考えられる。

図-13は豊浦砂と役勝川左岸の斜面から採取した赤土の水分特性曲線を示している。赤土の水分特性曲線は豊浦砂に比べて上方にある。このことは、同じサクシオンであっても赤土の含水量が高い、すなわち、保水性が高いことを意味している。

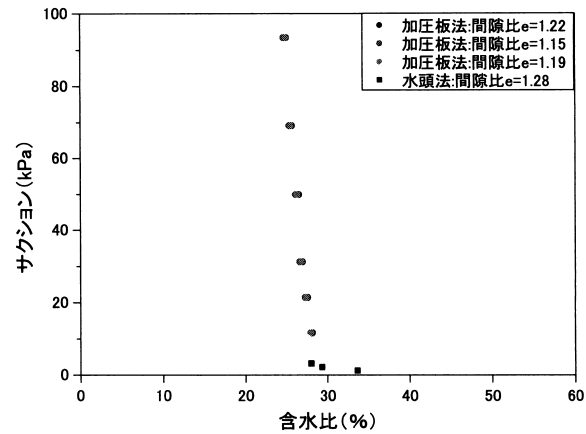


図-3 水分特性曲線 (西阿室砂防ダム)

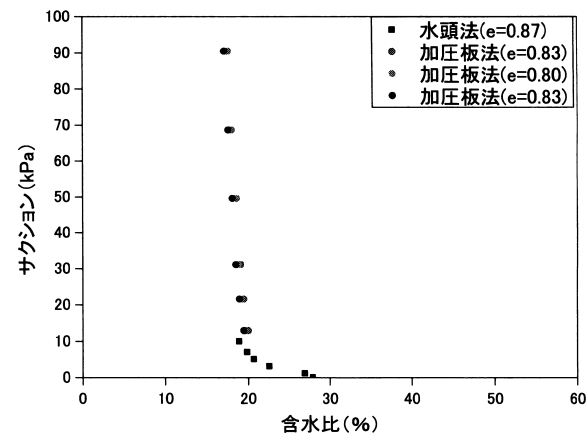


図-4 水分特性曲線 (大当原砂防ダム)

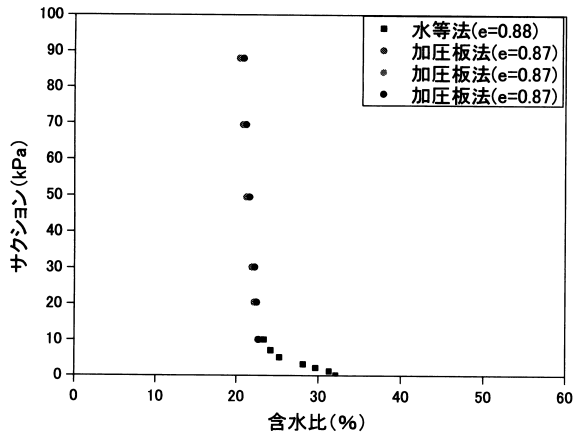


図-5 水分特性曲線 (生勝川)

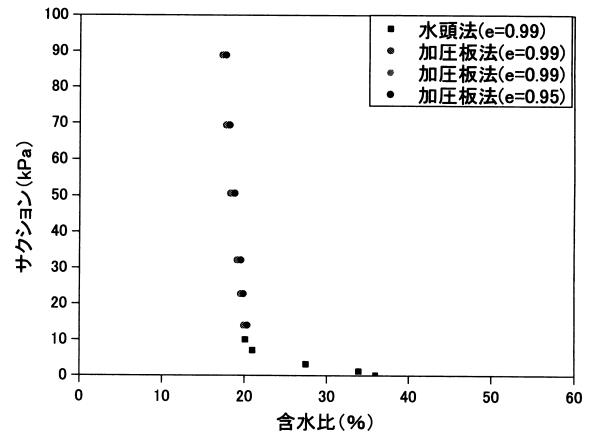


図-8 水分特性曲線 (川内川)

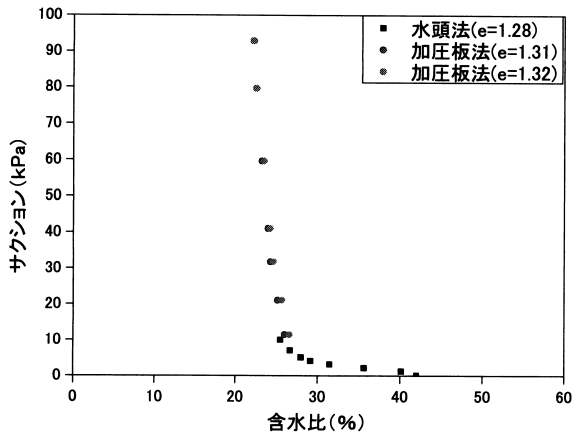


図-6 水分特性曲線 (役勝川)

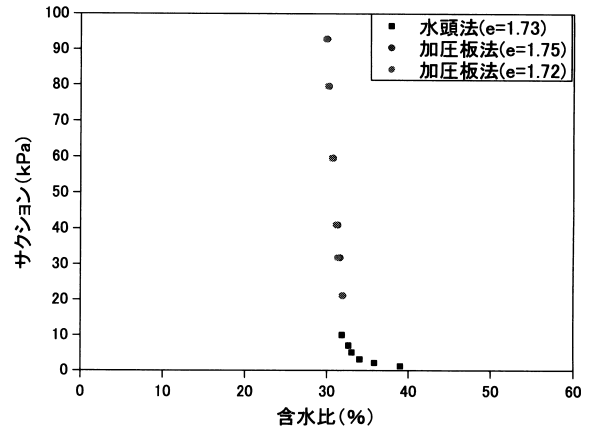


図-9 水分特性曲線 (知名瀬川)

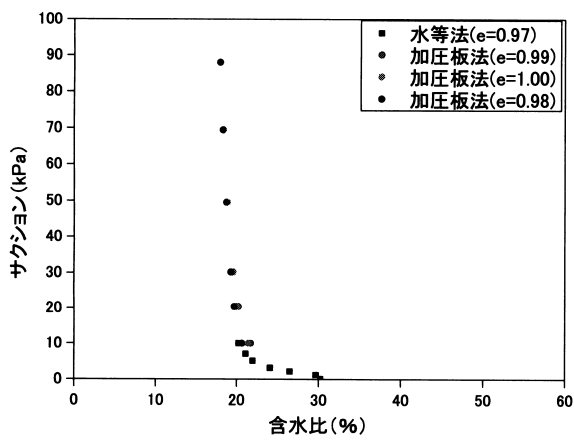


図-7 水分特性曲線 (有屋川)

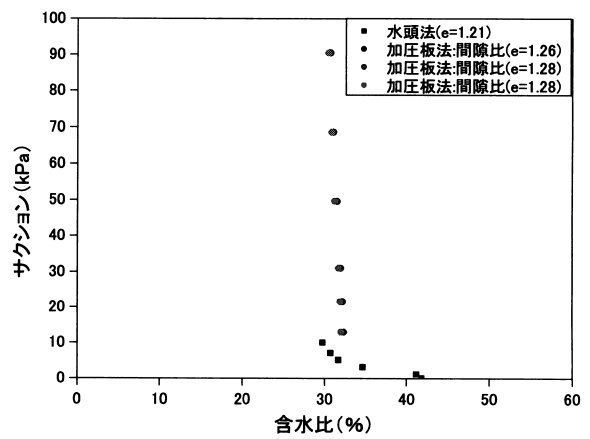


図-10 水分特性曲線 (小宿大川)

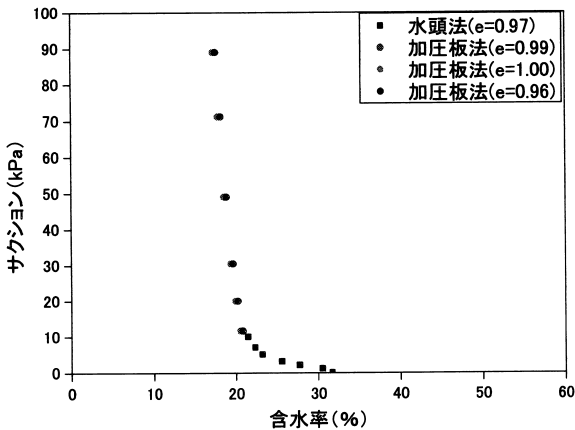


図-11 水分特性曲線 (宮久田川)

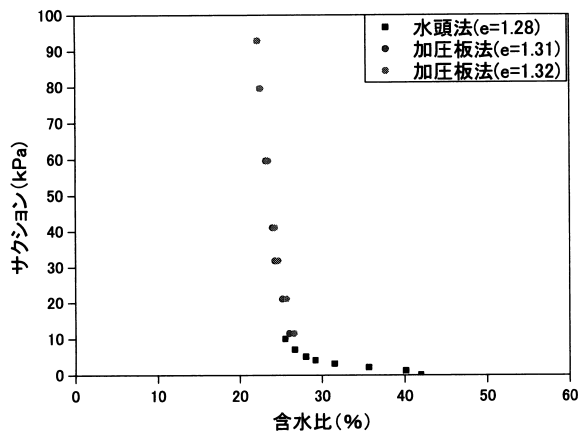


図-12 水分特性曲線 (大美川)

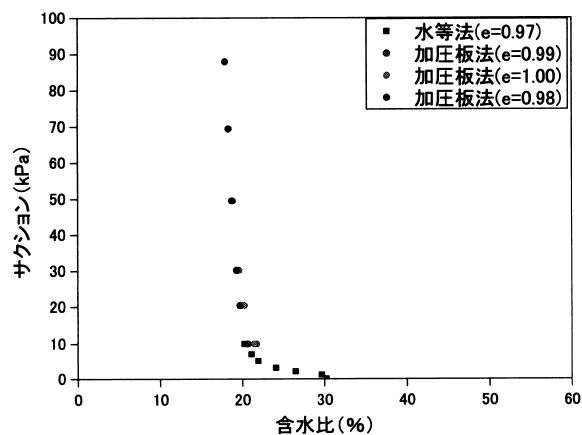


図-13 豊浦砂と赤土の水分特性曲線

4. あとがき

奄美大島, 加計呂麻島で採取した赤土等を用いて保水性試験を行い, その試験結果を示した。まだ, 喜界島, 沖永良部島で採取した赤土等の保水性試験が終わっていないので早急に行い, 保水性を明らかにしていく予定である。また, 赤土等の土質特性 (物理的・力学的特性) を考慮して赤土等流出の発生源である斜面や圃場での安価で環境への負荷の少ない流出対策の確立を目指した研究を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 北村良介, 中野裕二郎, 深見健一: 奄美群島における風化残積土 (赤土等) の土質特性 (その1), 奄美ニューズレター, No.10, pp. 1-5, 2004.
- 2) 北村良介, 深見健一: 奄美群島における風化残積土 (赤土等) の土質特性 (その2), 奄美ニューズレター, No.16, pp. 19-24, 2005.
- 3) 地盤工学会: 不飽和地盤の挙動と評価, p. 11, 2004.
- 4) 地盤工学会: 土質試験の方法と解説, pp. 118-132, 2000.