

Ⅲ-A320

一定荷重下における泥岩の乾湿繰り返し圧縮特性

西松建設(株)技術研究所 正会員 平岡博明

同 上 廣川文明

同 上 正会員 宮崎啓一

1. はじめに

著者らは、これまで堆積軟岩を材料とした、締め固めた供試体の水浸試験を行い、拘束圧を与えた供試体では、膨張および沈下が抑制されることを述べた。今回は、その水浸試験で行ったものと同様の条件で供試体に乾燥と湿潤を繰り返した場合の圧縮特性について調べた。

2. 試験内容

試料は宮崎県にて採取した宮崎層群泥岩で、その物性を表1に示す。供試体は、粒径 19mm ~ 37.5mm に粒度調整した試料を自然含水比状態で、モールド(内径 15cm、高さ 8cm)に高さ 4cm に突き固め、それぞれ突き固め回数を 92 回、49 回、28 回の3パターンとし、密度の異なる供試体を作製(以下、それぞれの供試体について No.92 シリーズ、No.49 シリーズおよび No.28 シリーズと称する。)した。これらの供試体の性状(供試体作製時の空気間隙率 V_{a0} および間隙比 e_0)と試験の条件(上載荷重 P)を表2に示す。試験は、図1に示す装置(載荷装置、ヒータ、ファン、給排水装置、各センサー等を備えている。)を用い、装置内にセットした供試体(直径 15cm、高さ 4.0cm)に一定の荷重をかけた状態で、乾燥と湿潤を繰り返して供試体の圧縮変位を測定した。乾燥過程では、供試体をセットした庫内の温度を 110℃まで加熱して供試体を4日間乾燥させ、湿潤過程では、供試体の底面から水を浸透させて供試体全体に水が行き渡るように3日間水浸させた。(一部の試験については、操作の都合上、乾燥または湿潤の過程において保持間隔を延長した。また、測定した変位は装置の熱膨張による温度補正を行っている。)

3. 試験結果

本試験では、全ての供試体において乾燥と湿潤の繰り返しの重なるごとに湿潤過程での水の浸透時間は少しずつ増加した。図2は、乾湿繰り返し圧縮試験中における供試体の沈下および膨張の推移を示したものであ

表1 試料の物性

土粒子の密度	2.70 g/cm ³
自然含水比	9.1 %
最大粒径	37.5 mm
スレーキング率	94.0 %

表2 供試体の性状と試験条件

No.	V_{a0} (%)	e_0	P (kPa)
92-02	12.8	0.416	19.6
49-02	18.1	0.478	(文中では
28-02	24.7	0.640	Aと称す)
92-16	11.8	0.406	157.0
49-16	20.6	0.539	(文中では
28-16	34.9	0.905	Bと称す)

No.の左側2桁の数値は突き固め回数を表す

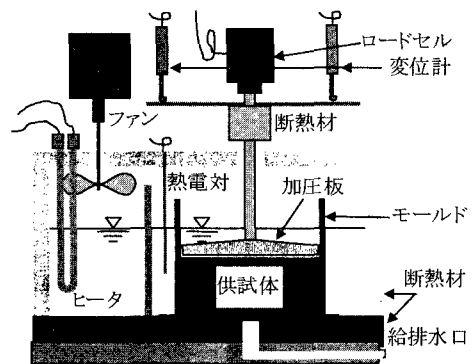


図1 試験装置

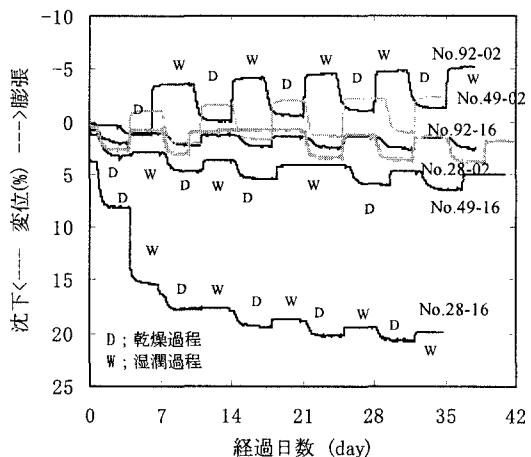


図2 乾湿繰り返し圧縮試験中における供試体の沈下および膨張の推移

キーワード スレーキング、脆弱岩、堆積軟岩、乾湿繰り返し、圧縮試験

連絡先 〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL 0462-75-1135 FAX 0462-75-6796

る。今回実施した乾燥および湿潤の各繰り返しサイクルにおいて、全ての供試体について、乾燥過程および湿潤過程の期間中に変位はほぼ終息している。供試体 No.28-16 を除く全ての供試体は、乾燥過程では沈下（収縮）を示し、湿潤過程では膨張を示している。また、全体的に見ると No.28 シリーズでは上載荷重 A および B とも沈下傾向を示し、No.49 および No.92 シリーズは、上載荷重 A では膨張傾向であり、上載荷重 B では沈下傾向を示している。図3は、乾湿繰り返し各段階における乾燥過程から湿潤過程へ移り変わる変位の変動量 Δs (%)を示したものである。上載荷重 A では相対的に変動量は大きく、上載荷重 B では変動量は小さい。図4は、所定の上載荷重により載荷状態とした供試体を基準に乾燥と湿潤の繰り返しによる変位と空気間隙率の推移を示したものである。変位と空気間隙率は、それぞれ乾燥過程と湿潤過程で求めた値を平均したものを表示している。上載荷重 A では No.92 および No.49 シリーズは、乾燥と湿潤を繰り返す毎に供試体は膨張を示し、空気間隙率が増加傾向を示し、No.28 シリーズでは、供試体は沈下を示し、空気間隙率は減少している。上載荷重 B では、No.92 シリーズでは若干の沈下が生じ、No.49 シリーズ、No.28 シリーズへと沈下は増大している。

4. まとめ

本報告は、供試体に一定載荷した状態での泥岩の乾湿繰り返し圧縮特性について調べた。これらの試験結果から次のことがいえる。今回実施した全ての試験において、一定上載圧のもとでの乾燥と湿潤の繰り返しによって、湿潤過程での水の浸透時間が増加していることから、乾湿の繰り返しによって供試体内部における土塊の細粒化が進み、粒子間において目詰まりを起こしているものと考えられる。19.6kPa 程度の上載荷重では、高密度および中密度の供試体（No.92 および No.49 シリーズ）は乾燥および湿潤を繰り返す毎に徐々に膨張し、密度の高い方がより膨張の度合いが大きい。低密度の供試体（No.28 シリーズ）は徐々に沈下している。157kPa 程度の上載荷重では、全ての供試体において乾燥と湿潤の繰り返しとともに沈下が進行しているが高密度の供試体（No.92 シリーズ）は沈下の程度は少なく、しかも5回の乾燥と湿潤の繰り返しにおいて沈下はほぼ終息している。

以上のことから、供試体に乾燥と湿潤の繰り返しを与えた場合、高密度の供試体では土塊の細粒化は生じるものの上載荷重を大きくとることによって沈下または膨張を抑える効果があることがわかった。なお、今後は強度特性について調べていきたい。

<参考文献>

廣川文明他；締め固めた泥岩の水浸に伴う変位特性、第33回地盤工学研究発表会、p1211-1212、1998

金丸信一他；堆積軟岩の乾湿繰り返しに伴う圧縮沈下特性、第33回地盤工学研究発表会、p1213-1214、1998

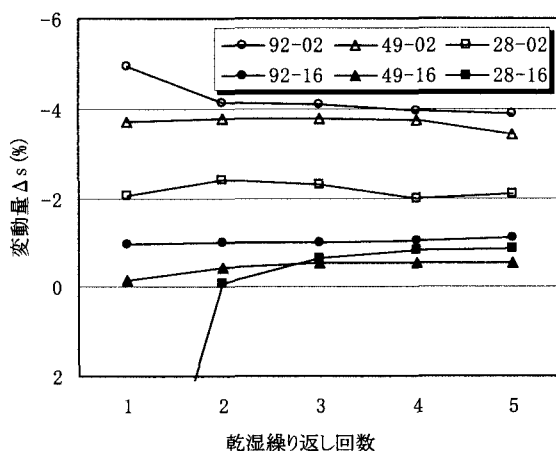


図3 乾湿繰り返し各段階における乾燥過程から湿潤過程への変位の変動量 Δs (%)

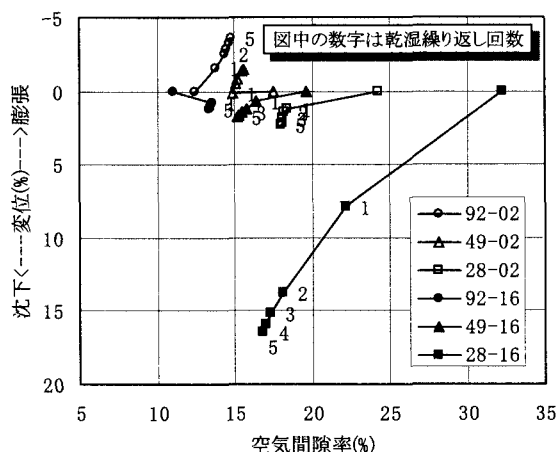


図4 乾湿繰り返し圧縮試験中における空気間隙率と変位の推移