

III - 334 過圧密泥炭のコーン貫入特性について

秋田 高専 ○ 対馬 雅己
北大 工学部 三田地 利之

1. まえがき 著者らは、正規圧密された泥炭のコーン貫入抵抗と通常の三軸試験による非排水強度との関係について報告しているが¹⁾、本文ではこれを過圧密状態まで拡張し、その貫入特性について検討するものである。

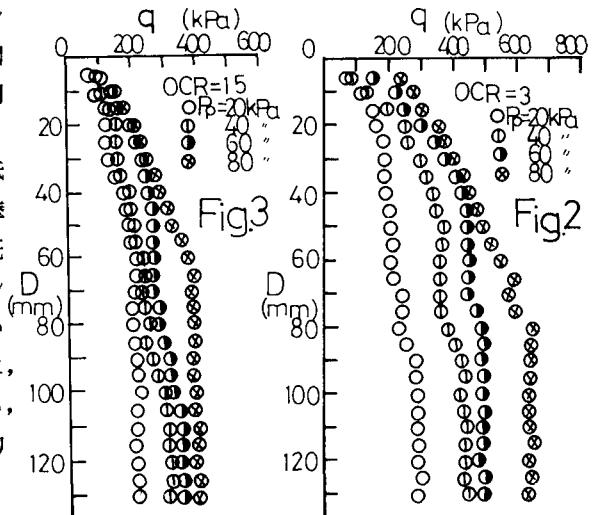
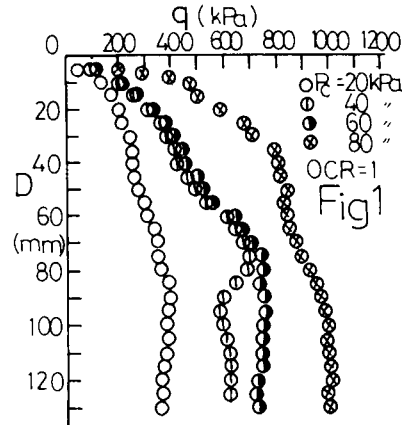
2. 試作した三軸コーン貫入試験機 本研究で試作した三軸コーン貫入試験機は、種々の応力状態を与えた供試体に拘束圧力の解放なしにコーン貫入試験を行えるものである。載荷用ピストンは2重式であり、どちらか一方を固定することによって、供試体への軸力載荷およびコーン貫入を行うことができる。また、本実験に使用したコーンは、直径15mm、先端角60°で、その貫入ストロークは140mmである。この試験機の詳細については、既報¹⁾を参照されたい。

3. 試料および実験方法 実験に用いた試料は、秋田市周辺からサンプリングチューブにより採取した不攪乱泥炭(Pt)であり、その物理的性質を表-1に示す。試験は過圧密三軸コーン貫入試験であって、直径100mm、長さ200mmの供試体について20, 40, 60, 80 kPaの4種類の圧密圧力で等方圧密後、それぞれ3, 6, 9, 15の過圧密比で等方的に吸水膨張させ、非排水状態でコーンを貫入させる試験を行う。すべての供試体について、圧密を促進するために側面に二重のドレーンペーパーを巻くとともに、100 kPaのバックプレッシャーを圧密過程から適用した。圧密の終了は、体積変化量を基準として3t法によって決定した²⁾。また、コーン貫入速度は 1.0 mm/minで行い、発生する間隙水圧は供試体の底端部で測定した。

4. 実験結果および考察 図-1~3は、種々の応力履歴を受けた供試体の貫入抵抗値 q とコーン貫入深さ D の関係を示したものである。これらの図には一例として、正規圧密状態における q と D の関係についても併示している¹⁾。図中のコーン貫入深さ D は、供試体上端からの貫入深さである。貫入抵抗値には、コーンの先端抵抗と貫入ロッドの周面摩擦の面成分が含まれているものと考えられるが、既報¹⁾のように本実験で得られた貫入抵抗は、コーンの先端抵抗を表しているものとしてさしつかえないと考えられる。また、図-1~3から分かるように、 $D=90$ mm以深では q がほぼ一定となることから、本研究では貫入抵抗値として、 $D \geq 90$ mmの平均値 q_m を用いることにする。さて、各過圧密比によ

Table-1 試料の物理的性質

初期含水比 $W_i(\%)$	強熱減量 $L_i(\%)$	分解度 $H(\%)$	比重 G_s
56.0~68.0	60~70	80~90	1.69~1.75



る q と D の関係から分かるように、 q の値はいずれも拘束圧力に対応して増大し、さらにそれぞれ過圧密比の増大にともなって減少していく傾向を示す。そこで、上記の挙動を具体的に把握するため、正規圧密および過圧密土の貫入抵抗値 q_m と過圧密比 OCR の関係をプロットしたのが、図-4である。この図には、比較のために既報¹⁾の正規圧密土の q_m について併示している。既報のように、 $OCR=1$ での q_m の値は、有効圧密圧力 P_c' に比例的ではなく、 q_m/P_c' の値は P_c' が小さいほど大きい。同様な傾向は過圧密試料についてもみられ、 OCR の増大に伴う q_m の減少割合は先行圧密圧力 P_p が小さいほど少ない。いずれにしても、図-4から、コーン貫入試験によって過圧密比による貫入抵抗値 q_m の変化を把握し得ることが分かる。

つぎに、コーン貫入時に発生する間隙水圧 Δu について調べてみる。図-5～7は正規圧密¹⁾および過圧密土について、コーン貫入時に発生する間隙水圧 Δu と貫入深さ D の関係を示したものである。ここで、間隙水圧 Δu は供試体底端部での測定値であって、コーン貫入時の拘束圧力 P' で正規化している。正規圧密土における Δu は、圧密圧力に関係なく、貫入深さに対応してほぼ直線的に増大している。これに対して過圧密比が1.5程度になると正規圧密土の挙動とは異なり、 Δu はいずれも先行圧密圧力に関係なく、直線的に減少し、ある貫入深さからほぼ一定となる傾向を示す。このような間隙水圧の挙動が、ダイレイタンスーと密接に関係していることを考慮すれば、 $1 \leq OCR \leq 1.5$ の範囲の発生間隙水圧、すなわちダイレイタンスー特性が過圧密比の増大に伴って変化し、正規圧密領域から過圧密領域に移行する過程を把握することができる。

以上のように、本実験によって得られた貫入抵抗値および貫入時の発生間隙水圧挙動から判断して、試作した三軸コーン貫入試験機は、泥炭の正規圧密、過圧密状態における力学的特性をかなり適確にとらえていることが示された。

＜参考文献＞

- 1) 対馬・三田地：泥炭のコーン貫入抵抗とせん断強度について、「第22回土質工学研究発表会講演集」, 1987.
- 2) 土質工学会編：「土質試験法」, 第2回改訂版。

