

Ⅲ-A241

珪藻土の工学的性質が切取り面安定に及ぼす影響

岐阜大学 正会員 八嶋 厚・重松 宏明

京都大学 正会員 岡 二三生

大鉄工業(株) 岡田 幸久

1. はじめに

珪藻遺骸やその破砕小片で構成された珪藻土堆積物は表土として日本各地に広く分布している。珪藻遺骸が破壊されずに土中に存在している場合には、筒状または板状構造の遺骸内部に多量の水を保持することができ、自然含水比が非常に高くなることがある^{1),2)}。このような地盤では、人為的攪乱や外力の作用によってひとたび発達した内部構造が破壊されると、過含水状態となった地盤が流動化しやすくなり、地すべりや斜面崩壊を引き起こす可能性がある。本報文では、自然含水比が200%を超える珪藻土地盤の切取り面変状事例を取りあげ、変状原因の1つとして珪藻土の工学的性質の特異性があることを言及する。

2. 珪藻土の工学的性質

更新世に火山噴出物によってせき止められた湖沼に堆積した淡水性珪藻で構成される地盤（洪積堆積土）の切取り面変状断面の模式図を図-1に示す。図中に示される弱層は、サウンディング調査においてロッドが自沈した深度から推定された潜在すべり面である。のり面の変状は、この弱層に下方で接する形状で生じたものと推定された。図で示されるすべり面から数m離れた場所で、堆積土をブロックサンプリングにより採取した。採取した洪積堆積土の平均自然含水比は約205%であった。試料採取位置から若干離れた場所（2カ所）での堆積土の液性限界は、かなりのバラツキがあるものの65~165%程度であり、自然含水比の方が液性限界よりもかなり高くなっていることがわかる。

洪積堆積土の内部構造を把握するために電子顕微鏡観察を行った。観察に用いた供試体は真空乾燥法で作成した。観察は土かぶり圧作用方向に垂直な面（鉛直面）について行った。写真-1は乱さない試料の電子顕微鏡写真を示したものである。これから、堆積土中には淡水性の珪藻遺骸や破砕小片が全体的に分布していることがわかる。筒状の珪藻遺骸の直径は約10 μ m、板状の珪藻遺骸の直径は約50 μ mであり、珪藻遺骸そのものはシルトの粒度に相当していることがわかる。また破砕された小片には5 μ m以下のものも多量に見られ、粘土の粒度に対応している。含水比測定と同様に、試料採取位置から若干離れた場所での堆積土の粒度試験結果より、珪藻土の粒度は、シルト分30~44%、粘土分47~50%ということがわかっている。珪藻遺骸および破砕小片のまわりには数 μ m~数十 μ mの範囲の間隙が存在している。

写真-2には同様の堆積土について、観察供試体端部のカッターにより切削した表面の顕微鏡写真を示している。写真倍率は写真-1と同じである。写真より、カッターの切削によって珪藻遺骸が簡単に破砕され、間隙が非常に小さくなっている様子が理解できる。このように、人為的な作用によって間隙の大きさが極端に小さくなる可能性がうかがえる。

乱れや外力による変形性を把握するための1つの方法として等方圧密試験を実施した。比較のために海水性珪藻遺骸を多量に含み、圧密降伏応力以上の応力で圧縮性がかかなり大きいとされている大阪上部洪積粘土（Ma12）の実験も実施した。大阪上部洪積粘土についても、試料の高い品質を確保するため掘削立坑底面においてブロックサンプリングしたものを実験に用いた。図-2に等方圧密試験の結果を示す。図中TsurumiおよびKyuhojiと記述されているものが、代表的な大阪上部洪積粘土の実験結果であり、diatomiteと記述されているものが珪藻土である。サンプリングした珪藻土の等方圧密降伏応力は720 kPaであった。

図より、大阪上部洪積粘土の初期間隙比が1.5~2.0程度であるのに対して、珪藻土のそれは5.5を超えていることがわかる。このことから珪藻土の間隙が非常に大きいことが理解できる。また、正規圧密領域での圧縮指数 C_c を比較すると、大阪上部洪積粘土で0.75~1.16であるのに対して（これでも十分大きな値ではあるが）、珪藻土では約3という値となっている。このことから、切取り面の変状がみられた珪藻土地盤は、人為的な攪乱もしくは大きな外力に対して想像以上の圧縮性を示す可能性があることが理解できる。

キーワード：のり面安定、珪藻土、間隙構造、含水比、圧縮指数

連絡先（501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部土木工学科 tel/fax 058-293-2419）

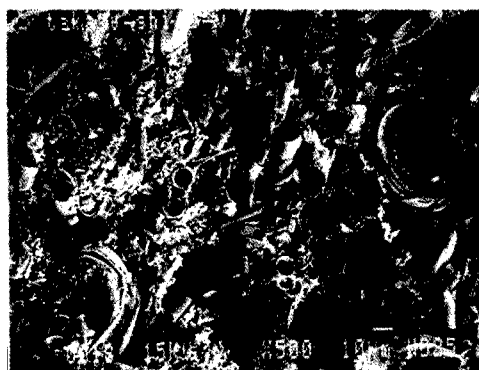
3. おわりに

本報文では、更新世に堆積した珪藻土地盤の間隙構造・含水比特性および圧縮指数の特異性と切取りり面の変状との関わりについて検討した。採取試料を用いた室内実験は現時点で等方圧密試験のみである。この実験結果より、大きな外力によって著しい圧縮性を示すことがわかった。地盤の掘削という攪乱・外力によってり面が変状した原因の一旦が理解できる。なお、検討のり面上部の地盤には、地すべり地形特有の滑落崖やクリープによる樹木の根曲がりなどが数多く見られたことを付記しておく。

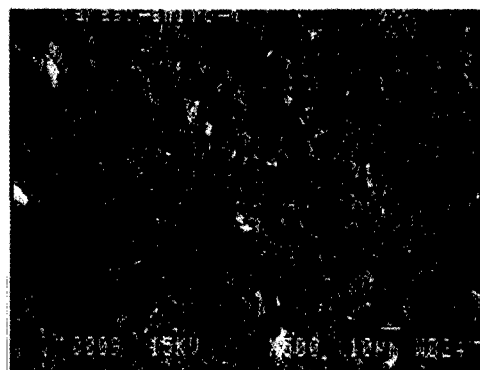
り面の変状を考察するとき、せん断過程における珪藻土の変形・強度特性を理解する必要がある。現在、採取した試料を用いた圧密非排水三軸圧縮試験を実施しているところである。乱さない珪藻土のせん断変形・強度特性については当日発表する予定である。。

参考文献

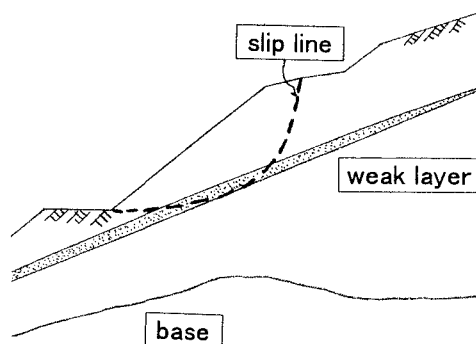
- 1) 田中洋行・Jacques Locat：塑性指数に関する再考察, 土と基礎, 46-4, pp.9-12, 1998.
- 2) 鬼塚克忠・根上武仁：有明粘土の乱さない試料および再圧密試料の微視的土構造, 土と基礎, 46-4, pp.17-20, 1998.



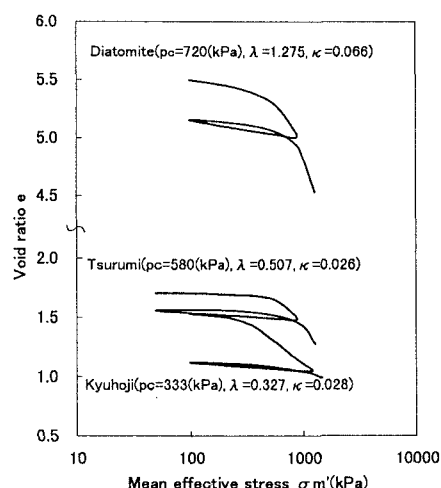
写真－1 乱さない珪藻土の顕微鏡写真



写真－2 カッターで切削した断面の顕微鏡写真



図－1 切取りり面変状断面の模式図



図－2 珪藻土および大阪上部洪積粘土の等方圧密試験結果