

Ⅲ－15

泥炭の透水性に関する実験的一考察

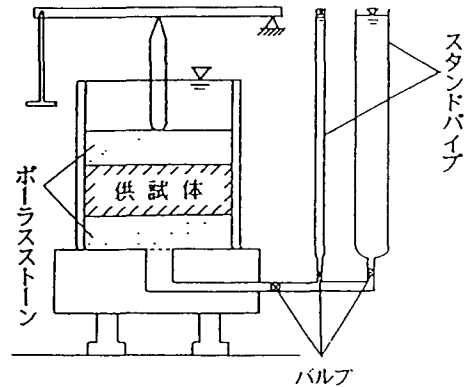
秋田大学 正 員 及川 洋
 ” 学生員 八木 資恭
 ” 学生員○瀬田川 敦

1. はじめに

泥炭の圧密挙動を Terzaghi の圧密理論で説明しようとする、説明できる範囲は普通の粘土のそれに比べてさらに小さいことは周知の通りである。その要因のひとつとして、泥炭と粘土の応力～ひずみ関係の違いを考察することができるが、他の大きな要因として、泥炭に Darcy の法則が適用できるか否かの問題も検討すべき重要な要因である。しかし、この問題にふれた研究例は現在のところ見あたらない。そこでここでは、泥炭に Darcy の法則が適用できるか否かを実験的に検討したので、その結果を報告する。

2. 試料および実験方法

実験に用いた試料は多量の含水比のもとで練り返した泥炭で、その物性は、強熱減量値 79.2%、比重 1.60 である。この試料を図－1 に示す実験装置に気泡が混入しないように注意しながら流し込み、所定の圧力で一次元的に 24 時間圧密した試料に対して変水位透水試験を行なった。なお、比較検討のため、普通の砂に対しても同様の実験を行なっている。



図－1 実験装置

3. 実験結果と考察

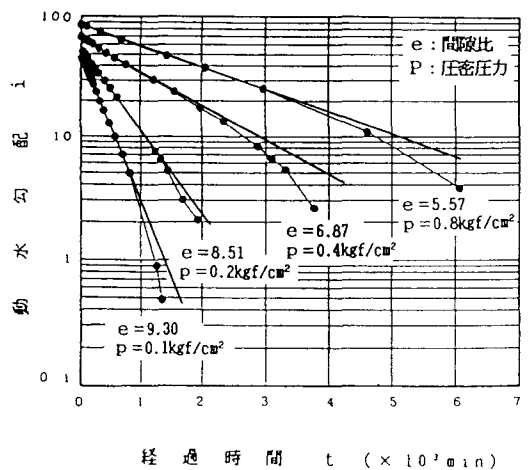
土中水の流れが Darcy 則に従うならば、変水位透水試験における水頭差 h と経過時間 t とは式（1）の関係にあり、 $\ln h \sim t$ 関係（または $\ln i \sim t$ 関係、 i ：動水勾配）は直線となる。

$$\ln h = \ln h_0 - \frac{Ak}{aL} (t - t_0) \cdots (1)$$

ここに、 h_0 ：時間 t_0 における水頭差、 a ：スタンドパイプの断面積、 A ：試料の断面積、 L ：試料の高さ、 k ：透水係数である。

図－2 に、実測による $\ln i \sim t$ 関係を示した。図によれば、動水勾配 i が大きい範囲では $\ln i \sim t$ 関係は直線で近似できるが、 i が小さくなるにつれ、その関係は直線からはずれてきている。すなわち、用いた泥炭の透水性は、動水勾配が大きい領域では Darcy 流であるが、動水勾配が小さくなるにつれてその流れは非 Darcy 流になることが理解できる。

図－3 は、図－2 のデータを用いて $v \sim i$ 関係



図－2 $\ln i \sim t$ 関係

(v :流速)を作成したもので、図-4は、
 図-3の i が小さい部分を拡大したものである。
 ここに、流速 v は測定時間間隔 Δt 間の流量から計算した Δt 時間での平均流速であり、 i もその間の平均動水勾配である。図-3によれば $v \sim i$ 関係は原点を通る直線関係にあるように見えるが、図-4に示したように、 i が小さい領域では $v \sim i$ 関係は原点を通らない直線となっている。そして興味深いことに、動水勾配がマイナスにならないと流速はゼロにならないという現象が見られる。さらに、その傾向は試料の間隙比が小さいほど(圧密圧力が大きいほど)顕著であることが分かる。

試験中、動水勾配がマイナスになることは、
 図-1の実験装置において、スタンドパイプの水位が浸透水越流水位より低くなることを意味している。これはスタンドパイプからの浸透水の蒸発や装置からの漏水がなければ力学的には考えられない現象である。そこで、蒸発や漏水をチェックするため、砂を用いて上記と同様な透水試験を行なった。図-5はその結果の一例で、 $\ln h \sim t$ 関係を示したものである。図に示したように、ある経過時間後に水頭 h はほぼ一定となり、スタンドパイプからの蒸発や装置からの漏水は認められない。すなわち、図-4に示した結果は泥炭特有の現象と思われるが、その要因等に関しては不明であり今後の検討課題である。

なお、この研究は平成2年度文部省科学研究費(試験研究B1、代表者:三田地利之 北大教授)の補助を受けて行なわれたものであり、ここに記して謝意を表します。

