

I-2 温度こう配による土中水の移動に関する一実験

大阪市立大学工学部

正員 三 瀬 貞

大阪工業大学

正員 ○岡 巖

広島市水道局

又保岡 史規

温度こう配により、土中水が移動する現象については、古くから研究されており、わが国でも、河上博士の密閉土質系におけるすぐれた研究成果がみられる。

本実験は、河上博士らのすでに発表された結果と本質的に異なるものではないが、筆者らの意図したとは、密閉および開放両土質系を通じて、温度こう配によって水の移動する機構を、実験的に検討し、それにもとずいて、熱の伴う、もしくはさらに積極的に熱を利用する土質系の脱水工法についての資料を提供しようとしたことである。ただ、時間の関係上、ここでは密閉系についてのみ報告することにする。

試料土は、淀川畔より採取したもので、砂質粘土である。平均比重 2.6，液性限界 34.5%，塑性限界 20.0%であり、粘土分(0.005mm 以下) 25%、シルト分 22%、砂分 53%であり、試料土の標準突固め状態における変水位透水係数は、 $k_v = 1.66 \times 10^{-4} (\text{cm/min})$ である。この試験土も、一定含水量として1夜放置し、図-1に示す測定槽中に各部一様な密度となるように注意しながらつめた。

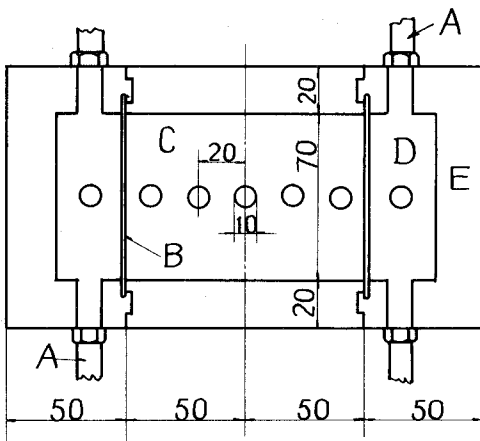


図-1. 測定容器側面図 (単位 mm)

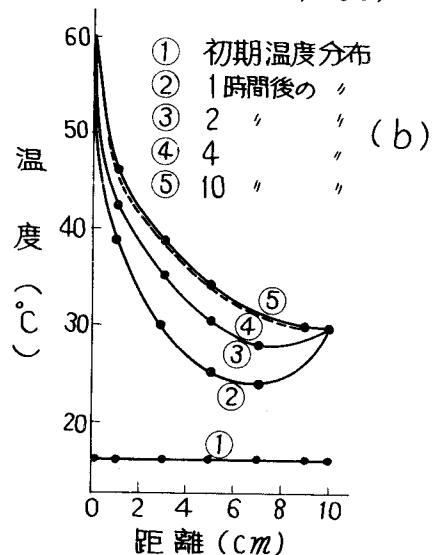
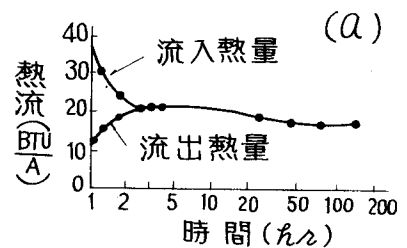


図-2. 試料内温度の経時変化

図-1の隔壁Bの外側に、一定温度の水を循環させて試料土の両端に温度差を与える。本実験では、高温側と60℃、低温側と30℃とした。

試料土の両端に30℃の温度差を与えてから、時間の至つにつれての試料内の温度分布の変化をみた。その結果の一例を図-2に示す。図-2の(a)に示されるように、温度こう配を与えてより、3～4時間で一定平衡状態となり、それ以後の変化は、小さいことがみられ、(b)においても同様なことが観測されている。それで、試料土に温度こう配を与えてより、10時間後の含水比分布を試料土の炉乾燥により求めることにした。

測定結果の一例を図-3に示す。図-2に対応して含水比分布も変っているが、その対応関係は、あまり明瞭とはいえないようである。

上の場合、低温側と高温側における含水比の値を結ぶ直線のこう配 m を、初期含水比に対して図示すると図-4のようになる。すなわち、初期含水比の塑性限界より液性限界へと増大するにつれて、直線的に m は小さくなるが、塑性限界より含水比の小さい域では、逆に増大し、従って m の最大の値が存在するようである。この点については、なお実験の必要がある。

上記の結果よりも、低温側が高測側より含水比が高く、従って土中水が温度こう配により、高温側より低温側へ移動した現象が結果的にみとめられる。この理由は、今のところ、判定するに足る実験ができていないので、不明であるが、従来、成書に書かれている程簡単なものではないようである。

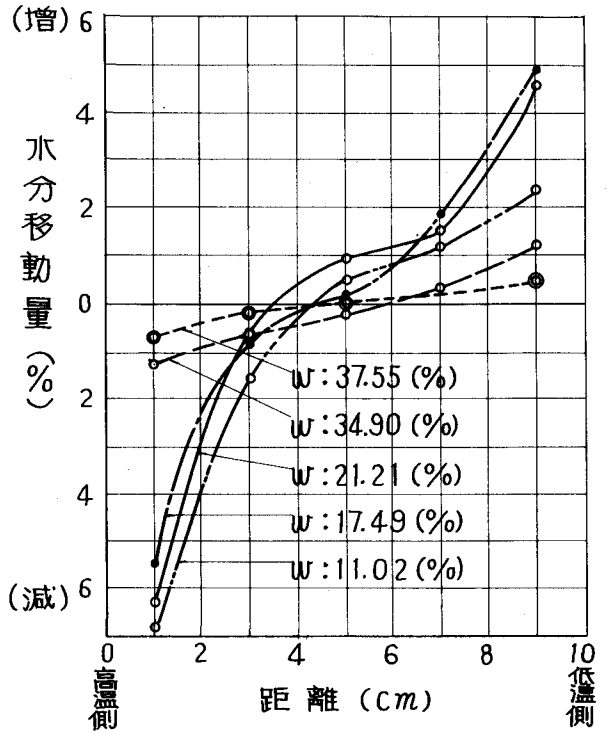


図-3. 初期含水比による水分移動量の変化

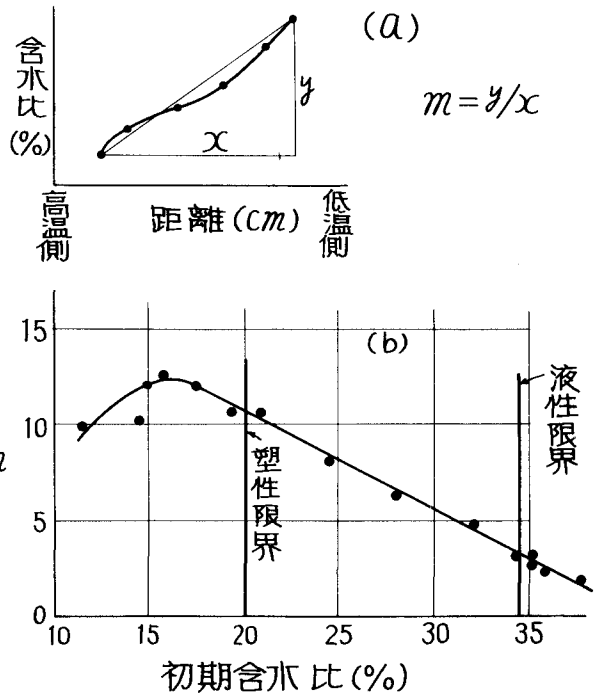


図-4. 初期含水比と m との関係