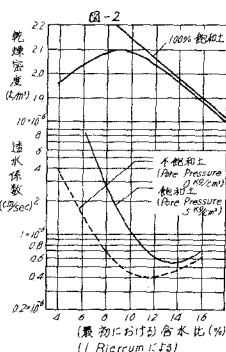
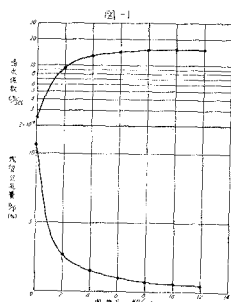


II-29 不飽和浸透に関する研究

京都大学 正員 松尾 新一郎
京都大学 准員 佐々木 伸

土中の定常的な流れにおいて、間ガキが完全飽和であることは稀らしく、通常、かなりの気体を含んでいる。この間ガキ中の気体は浸透に大きい影響を及ぼすと考えられる。筆者らは、この気体の量と質に応じて変化する浸透状態を、定性的、定量的に、解明しようとした。

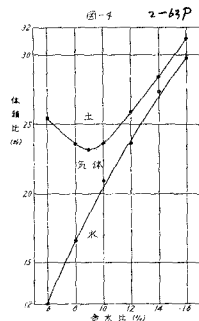
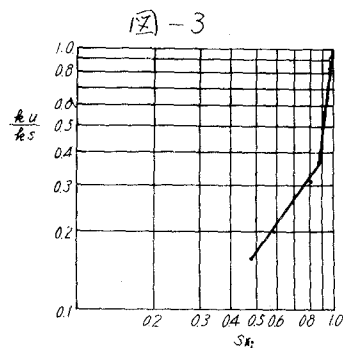
同じ土粒子骨格をもつ土で、間ガキの性状のみを変化し、飽和と不飽和との2つの状態をつくりだすための実験装置(L. Bjerrumによる)による実験結果が発表されている(図-1, 図-2)。



この実験結果に対して、筆者らが、独自の立場で、種種の検討を加えた。透水係数は飽和度に大きく影響され、また、定常的な流れに達したのちの飽和度は、初期飽和度からの履歴を有するものである。この意味において、初期飽和度 S_{r0} と、不飽和透水係数 k_u と飽和透水係数 k_s との比 k_u/k_s との関係を求めると、図-3のようになり、初期飽和度が、約90%のところで、明らかな折角が見られる。この折角の左右においては、土の透水上の性状が、著しく変化すると考えられ、この折角の附近の、土粒子、水および空気の体積割合は、図-4のごとくであり、この初期飽和度 $S_{r0}=90\%$ のところは、図-4の含水比では、約10%のところにあたる。また、この折角近傍の性状を透水係数の面から検討すると、図-5のA線に示すごとくになり、また、上記の点、横軸の約10%のところにあたる。この場合、 V_a は空気の体積を、 V_v は間ガキの全体積を示している。なお、直線Bは、

$$(k_s - k_u)/k_s = V_a/V_v$$

と示したときの関係を示している。これから、曲線Aの勾配は、気体の体積比が、約10%より増加すると、直線Bの勾配とほぼ同じ値をもつようになる。このことは、土粒子と気体とを比べたとき、それが同体積ならば、透水を妨げる程度が、ほぼ等しいことを示している。また、気体の体積の小さいところで、



曲線の勾配が大きいのは、同体積の土粒子よりも、気体の方が、透水を妨害する程度が大きいことを示し、かつ、この近傍で、観測点が、ばらつくことは、土中の気体が極めて、

不安定な状態にあることを示していると考えられる。

次に、筆者らは、豊浦標準砂を用いて、土粒子骨格を完全に固定し、間隙の性状のみを変化させて透透実験を行なった。この場合も、上記の粘土の場合と同様な解析を行な、たが、これが、実験手続上、前述の粘土の場合と著しく異なる点は、土粒子骨格を固定してある関係上、含水比、飽和度を変化させることによ、て変化するのは、不飽和透水係数のみであり、飽和透水係数は、すべての場合について、一定であることである。従、て、図-6で表されるように、不飽和の透水係数に対してだけ、検討を加えればよいのであり、上記の粘土の場合のように、飽和透水係数と不飽和透水係数との比とい、た考慮は必要ない。この解析の結果を図-7に示す。この図の直線は、前記の図-6の曲線Dから算出したものである。この図-7でわかるように、標準砂を用いたときも、析出が認められ、しかも、その左右で、直線の向きが逆になる。以上、標準砂の場合の解析に用いた飽和度は定常的な流れの中にある状態であり、初期のものではない。

以上の結果を考えると、飽和度は、不飽和浸透に大きい影響をも、ており、飽和度の変化によ、て、その透水性的性質を著しく変えることがわな、た。しかも、その飽和度によ、て、透水係数が変化する状態は、その間隙の大きさによ、て、大幅に変化することがわな、る。

