

I-13 遠心力場および相対湿度場における水分の吸着平衡と土の物理的性状との関連性について

日本大学理工学部 正員 浅川美利
○前橋短期大学 正員 村上昇

まえがき

土と遠心力場あるいは相対湿度場(規定の蒸気圧下)におくと、それぞれの場において平衡した水分が土粒子表面に吸着する。その残留吸着水分と土の界面の性質との間には、高い相関性があると考えられている。

従来この種の場を用いた研究は土壌物理や土壌化学の部門で土の保水性、サクシオンポテンシャルやコロイドの性質等を知る手段としてかなり昔から行なわれてきている。

しかし土質工学の部門での研究あるいは土質工学の立場からの取り扱いはいまだ行なわれていないようである。筆者らは、土の界面の物理・化学的性質を知る一つの手段として、上述した二つの場を用い、それらから得られるという物の性の考察を工学的な土の性質に関連させていこうと思ひこの研究に着手した。

取り扱いを便利にするためと研究目的がなつた結果をうるために、土を(i)表面作用(活性の大きい)の大きいもの(粘土ないし粘性土)と(ii)物理的にも化学的にも活性を示さないか示しても小さいもの(砂ないし砂質土)との二つに大別し、前者に対しては相対湿度場を後者に対しては遠心力場を用いていろいろな性質を追究することとした。

注意の力場における水分の吸着平衡時の量は、土の表面の幾何的な性質(たとえば粒子の表面積、球形状や表面形状など)と直接関係があることから、それらの性質も定性的に知ることや定量することにもできよう。また粗粒子遠心力場における脱水過程は、遠心脱水の理論から、その種の土の工学的性質としておつても重要な透水性や毛管性および粒子集合系における間隙の状態平衡などの問題を解く手がかりとなる。

相対湿度場における細粒土の示す水分平衡は、土の活性、イオンの吸着、コロイドの性質および土の組成と関係があるので、それらと基本的な性質と関連のある力学的な挙動やいわゆる土の物理的性質(吸水膨張、コンシステンシー、強さや圧縮性など)を知る手がかりとなる。

以上のようなことがらをまず考えておいて、個々の関連性を的確には握っていこうと思う。

今回の報告では、条件を理想化して行な^(い)う考^(い)え方をやさしくした基礎的な問題のみに触れるつもりである。

I. 研究の方針

A) 遠心力場を用いて、遠心脱水中の性質や水分の吸着平衡による土の性質の追究;

(i) 粗粒土の粒径、形状、表面積、および集合系における毛管力や透水係数などをあらかじめ正確にわかておいて、それぞれの粒径の土のある遠心力場での平衡含水量、平衡含水に達するまでの時間、平衡含水に達するまでの飽和度の変化状態および種々の大きさの遠心力場での土の粒径に応じた平衡含水-遠心力の関係、などをしらべ 既知である土の性質と関連づけるようにする。

(2) 遠心脱水の理論から求めた透水係数，毛管性の実測値との相関をせしめる。

B) 相対湿度場での平衡含水を知って土のいろいろな性質を追究；

(1) 0 から 100% までの種々相対湿度場でそれぞれ場で平衡する含水をはかり，相対湿度—平衡含水関係を求め，その関係を支配するいろいろな因子をくたえば，微細粒土の含有量とその性質，コロイドの性質，粘土の化学成分，吸着イオンの^(陽イオン)場など）追究していく。

(2) ある相対湿度場の平衡含水と土のコンシステンシーとの相関性をせしめる。

(3) 乾燥・湿润の繰り返しにおける平衡含水のヒストレシスをせしめ，その過程を受ける土の性質の变化を追究する。

(4) この方法を用いて安定処理の意義を考えてみる。

II. 実験装置や試料

遠心力を与える装置は，一般に使われている遠心含水当量試験用の遠心機を用いた。

相対湿度は，各種試薬の飽和液（たとえば， CH_3COOK : 20% 湿度， $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: 32.3% 湿度， $\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$: 52% 湿度，液温度 20°C 以下）をデシメーターに入れて得たものである。試料として，ふるい分けに砂，粒径，形状（球形）のわがたガラス球，粘土粘土^土鉱物の型のわがた油の（たとえば「モンモリロナイト，カオリナイトなどの粘土^土鉱物」）を用いた。実験結果の一部を図-1～図-4に示す。

本研究は當山教授の御指導を得て行なうことができた。また昭和35年度文部省科学研究費による研究の一部であることを付記して深謝する次第である。

図-1 一定の遠心力場での平衡含水までの過程

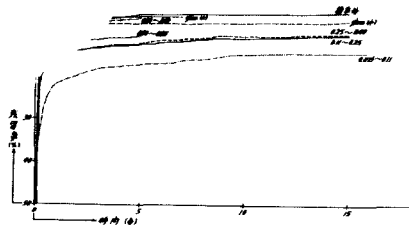


図-2 各粒径，種々の遠心力場での平衡に要する時間

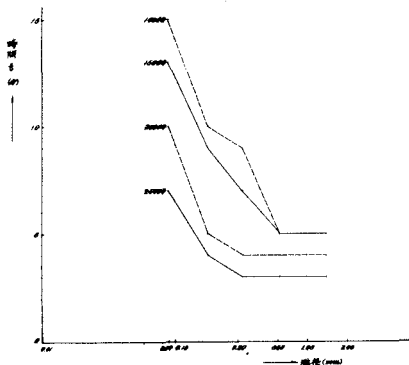


図-3 遠心力—平衡含水の関係

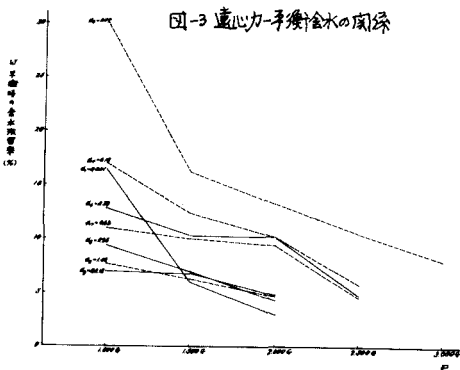


図-4 ある遠心力場での粒径—平衡含水の関係

