

新潟大学 正員 ○ 鈴木 哲  
同 大学院 小野沢 達  
近 藤 久雄

## I はじめに

水は赤外線をよく吸収する。したがって含水比の高い土は赤外線をよく吸収する。赤外線フィルムは、赤外線で感光するので、このフィルムを用いてさまざまな含水比の土を撮影すれば、含水比の高いもの程赤外線を吸収して反射しないので、黒くんでうつるはずである。この性質を利用して土の含水比を推定する方法を考えた。

## II 試料および分析方法

### (1) 試料

①試料の土に水を加え、数日間密閉放置し、含水比が一定してから容器(10×6.5×3 cm のビニールケースを用いた)にゆるつめにし、撮影した。光条件を一定にするため、ほぼ含水比が5%異なる試料を数個並べて同時に撮影した。②組成による影響をみるために次の5種の試料を用いた。a: シルトのみ(粒土2 mm以下)。b: シルト2: 砂1(重量比。砂の粒度2 mm以下)。c: シルト1: 砂1。d: シルト1: 砂2。e: 砂のみ。③粒度による影響をみるために次の3種の試料を用いた。a: 前述のシルトの1.19~0.84 mm粒度。b: 0.84~0.42 mm粒度。c: 0.42 mm以下。④つきかためによる影響をみるために次の3種の試料を用いた。a: ゆるめ。b: つきかため棒で1回しのかためのもの。c: 13回しのかためのもの。⑤未知の含水比を推定する試みとして、含水比既知のシルト(容器詰め)と、含水比未知のシルトを方形板にしきつめたものとを同時撮影し、既知のものから基準線を求めて、未知の含水比を推定した。

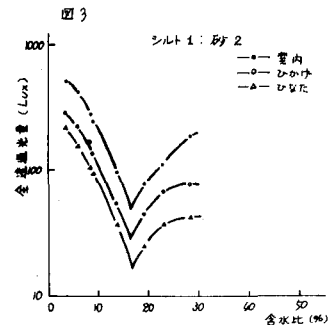
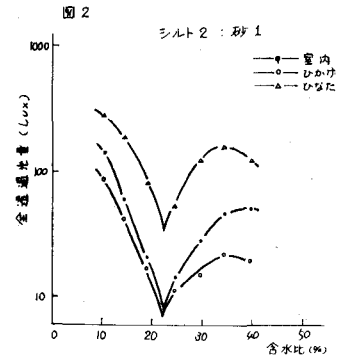
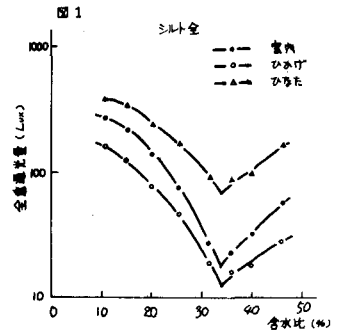
### (2) 分析方法

含水比、組成、粒度等の異った試料を赤外線フィルム(カウ-スライド用)で撮影し、その試料のスライドを幻灯機で投影して、投影像の透過光量(照度)を照度計で測定(ルクス)する。次に横軸に含水比(%)縦軸に照度(ルクス、比較のため対数目盛)をとった変化曲線を描き検討した。カメラはアサヒペンタックスESの自動を用いたため、必ずしもひなたのスライドの透過光量が定とはかぎらない。

## III 結果と考察

### (1) 同一組成の場合

図1はシルトのみの試料を各種含水比にし、室内、ひかけ、ひなたで



撮影した場合である。(1)すれの撮影場所でも、含水比が0から増加するにつれ、はじめは透過光量が連続的に減少する。含水比がほぼ33%をすぎると逆に増加していく。曲線のこの非連続変化は、組成・粒度、しめかたの等を変えた場合でもすべてにみられる。この曲線の非連続変化の点を仮に「変曲点」と呼んでおく。

変曲点は、土粒子・吸着水・自由水に依存していると考えられる。図2はシルト2：砂1の場合。図3はシルト1：砂2の場合。以上より同一組成では、撮影の光条件の違いにかかわらず、変曲点の含水比は同一である。またシルトが減少し砂が増加するにつれ、変曲点の含水比は小さくなる。

## (2) 同一粒度分布の場合

図4は、粒度が1.19~0.84 mm分布の場合である。ゆるめとしめかため(13回)状態を同時に撮影したが、変曲点の含水比は共にほぼ31%で、しめかための場合(1)すれも透過光量が増加している(特に変曲点近くが尤)。図5は、粒度が0.42 mm以下の分布の場合である。ゆるめおよびしめかための状態の(1)すれも変曲点の含水比はほぼ25%で、しめかためると透過光量が増加している。粒度が0.84~0.42 mm分布の変曲点の含水比は26%となっており、以上からシルトの粒度が小さくなるにつれ変曲点の含水比は小さくなると考えられる。

## (3) しめかための場合

図6は、シルトのみのゆるめとしめかための状態の場合である。両方の状態を同時に撮影したが、共に変曲点の含水比はほぼ33%で、前項の場合と同様しめかためると透過光量が増している。図7は、シルト1：砂1の場合である。共に変曲点の含水比はほぼ20.5%で、前項と同様しめかためると透過光量が増している。

## (4) 土の含水比の推定

以上から、土の種類・組成・粒度、しめかための状態等が異なり、かつ撮影の光(赤外線)条件が異なった場合には、含水比を相互に比較することはできないが、逆に土の種類・組成・粒度、しめかための状態等が同じでありかつ撮影の光(赤外線)条件が同じであれば同一の変化曲線を示すと考えられる。含水比既知の試料の若干と未知の試料とを同時撮影し、既知試料の透過光量を測定して変化曲線(基準線)を描き、未知の試料の透過光量と変化曲線の交点から含水比を推定できる。図8は、—が既知試料から得た基準線で、a~dが未知試料の透過光量との交点である。こうして求めた推定含水比はa~dの順に13.2%、14.2%、19.3%、26.8%であり、後に実現した含水比は10.1%、12.7%、19.3%、26.8%で、ほぼ同じであった。

