



# 硫酸による土の含水量測定

准員山内豊聰\*

## 1. まえがき

濃硫酸に水を加えると、多量の稀釈熱を生ずることはよく知られていることであり、その熱量はある程度まで稀釈度にしたがうりことから、この性質を利用して土の含水量を迅速に測定することが考えられる。

Soil Science によれば、E.M. Emmert<sup>2)</sup> という人がすでにこの方法を試みたことがある。彼は土1gを秤り取つて、これにピペットで2ccの濃硫酸を加え、温度計で攪拌してその温度上昇高を読みとり、あらかじめ準備したその土の正しい含水量との関係のグラフから、0.5%の精度をもつて含水量を測定できたとのべている。そして図-1を示した。この図は一例を示したものではあるが、そのように土を分類することについては疑問があると思う。

図-1

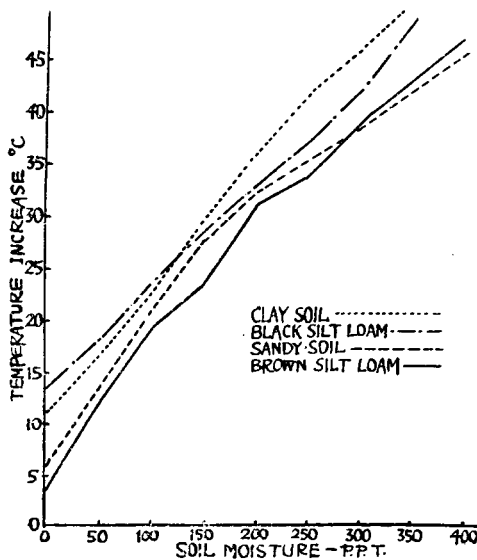
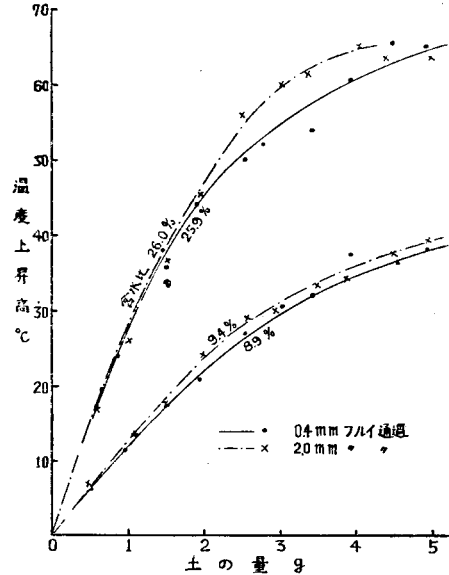


図-2



## 2. 筆者の実験

実験に使用したのは次の材料である。

- 濃硫酸(95%)
- ピュレット
- 天秤(感度 0.01 g)
- 秤量瓶(よく乾燥して使用)
- 温度計(1°C 目)

試料に加える硫酸の量は、温度上昇高を適度にする必要があるのと、多量であれば滴下に時間を要して逐次放熱することになるから、やはり2ccを適当と考える。試料に硫酸を加えてから温度計で充分に攪拌すれば、温度は上昇し最大に達してから低下するから、その限界を読みとりこれと最初の試料の温度との差を温度上昇高とする。

まず、試料の量と温度上昇高の関係をしらべたのが図-2である。この結果によれば、含水量が増加しても大体試料1.5g くらいまでは比例する関係にあるので、試料は1g 見当をとつて秤量し、その温度上昇高を1g に対応するように比例計算してよいことがわかる。また、土の粒度は0.4 mm フルイ通過と2.0 mm

\* 九州大学大学院特研生、工学部土木工学教室

1) 硫酸協会：硫酸工業便覧，昭，26，p. 190

2) E. M. Emmert: A Rapid Method for Determining Soil Moisture, Soil Science, 1937, Vol. 43, p.31-36

フルイ通過とはほとんど同じとみてよいことを示しているから、以下2.0 mm フルイ通過の土について行つた。図は鹿児島県のシラスについてであるが、その他の土についてもこれらの関係にかわりはないと思う。

次に当実験室にあつた10種の土について、JISによる含水量と前記のようにして求めた温度上昇高との関係をしらべた。試料は U. S. Pub. Roads Admin. の三角図表による分類にしたがえば次のとおりである。

粘土	2
砂質粘土ローム	1
砂質ローム	4
砂	3

また、それらは種々の色を呈していた。これらの土に対して得た110個の実験値を示したものが図-3である。図から観察されるように測定値は大分散し、含水量が高くなるほどそれがいちじるしくなる。これらを総括した実験式として次式を与えることができる。これは図中に曲線で示した。

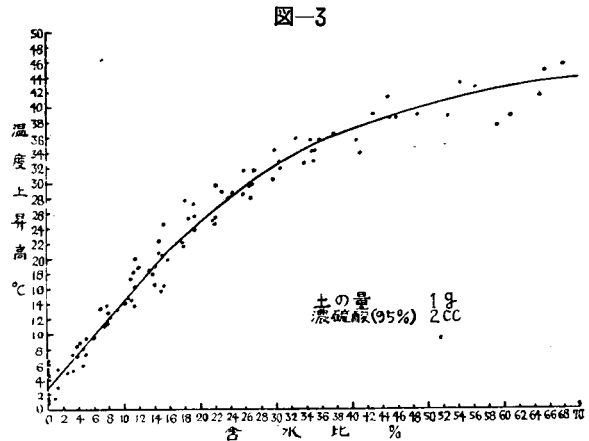
$$M = 0.87 \Delta t - 2.6 + 0.018 e^{0.17 \Delta t}$$

ここに  $M$ : 含水比(%)

$\Delta t$ : 温度上昇高(°C)

### 3. あとがき

この実験は最初、JISによる含水量と温度上昇高の関係式が、例えば灼熱減量のような比較的簡単な何等かの要素によつて分類できるのではないかと考えて行つたが、結果はこのような方法は複雑でとうてい実用



に供し得ないことを知つた。このため総括的な実験式を与えてみたが、この場合全般にわたつて残差の大きいことはやむを得ないことである。したがつて、やはり同一の土についてあらかじめ関係を見出して使用する方法が理想的であるが、図にみる程度の誤差を許容する範囲でさきの総括的な実験式を利用することも一つの迅速測定法となり得る。

この方法は取扱いに注意を要する硫酸を使用する不利があるが、大型ピクノメーター法をはじめ、アルコール法、カーバイト法等の迅速測定法が、すべて比較的多量の土の試料を必要とするのに対し、ごく少量を使用する方法であることを特徴とする。

なお図-3は、夏季20~27°Cの温度の試料について測定した結果であるから、低温の場合幾分のずれがあるものと考えられる。

UDC 624:016  
62:061.22(73)  
624.2:061.3(100)

## 国際橋梁会議、米国工学百年祭その 他の文献について

副会長 工学博士 福田 武雄

筆者は昨年大会代表として標記の両会合に出席し、その際に色々の文献を入手した。その大部分は筆者が専攻とする橋梁や構造物に関するものであるが、これを筆者一人で死蔵しているよりは、なるべく多くの方々に利用して頂くべき義務があると考え、またこれによつて欧米において最近どのようなことが問題とされ研究されているかを知る一助にもなると考え、ここに本誌の紙面を借用して、その主なものを紹介する。興

味をもたれる方は筆者まで連絡して頂きたい。お借しすることもできるし、場合によつてはマイクロフィルムにとつて差上げることもできると考えている。

### 国際橋梁学会第4回会議の Preliminary Report

これには以下の論文のフルペーパーが収録されている。会議の席上の討議などはまとめて Final Report として近く出版される予定である。

### General Report on Bases of Calculations and