

# I-1 土の粒度分布性状について(第2報)

—特に地質学的及び統計学的観点から—

日本大学理工学部 正員 浅川美利

同上

○中川 茂

まえがき

土の粒度分布が地質学的な要素と密接な関係をもつことやその分布の規則性が統計理論的分布法則に従うものであるということ、すでに多くの研究者によって指摘され、いろいろな理論的処理や考察がなされている。粒度分布の地質学的な検討として、Terzaghi は凡化過程の程度や堆積原因と粒度分布の関連性を指摘している。また一方 Hazen 等は粒度分布が近似的に *Slade-Gibrat*-分布を示すものであることを提唱し、京大 岩井・松尾両博士も 粒度分布が有限対数正規分布をなすといった統計学的な研究を行っている。

浅川も昭和30年度の土木学会講演会において、粒度分布の統計理論的分布法則へのあてはめ(主として細粒土分布の *Rosin Rammler*-分布へのあてはめ)、粒度分布の形状特性の検討、粒度の中心の傾向とそれの物理的性質との関連性等について報告した。

第2報として今回報告するのは、第1報に述べられなかった粒度分布の統計学的問題の補足と修正、および、粒度分布の地質学的関連性という問題を併せて報告するつもりである。

## I. 研究方針

次に示すような諸点をあげて、土の粒度分布の一般的性状をいれ出すことに努めた；(1) あらかじめ堆積条件のわかった土の粒度分布を条件別に処理して分布形の代表的なタイプを定めるように分類すること。(2) 土の粒度分布曲線は従来提唱されている統計学的理論分布法則にあてはめ、各分布法則の適合性をしらべることに、およびどの種の土にどの分布法則が最もよくあてはまるかを分けすること。(3) 分布形の統計学的取り扱いを簡単にするためと特性を一元化して考察を容易にするために、細粒土によく表われる非対称分布を何等かの変換処理を用いて対称化する試み。(4) 土の粒度の中心の傾向を知ることにおよび中心の傾向と土の物理性質(集合系としての土の性質)との関係を見出すこと。(5) チュウ積土の粒度分布と、土の生成過程、地積および堆積の地史的成因に分けて、それぞれの特徴を見出すこと。

## II. 一応まとめられた事項

前節で述べた諸点に対し、いろいろな角度からみて処理した結果から、一応まとめられることと簡単に述べると、次のようなものが撮げられる；

(1) テルタチチュウ積土の粒度分布(微分曲線)は、図-1に示すような四つのタイプで代表されるようである。(これらの結果は、わが国の代表的なチュウ積地14箇所(のいろいろな地点で採取された土の粒度結果を集計したもので、地域的偏重は少ないと思う)。

一般のテルタチチュウ積土では、堆積されている位置によって若干異なるが、粒径の異なる方向にヒズル非対称分布あるいは二つの山を有する分布を示すものが多い。

また分布形を左右するのは、地形的因子が支配的なようである。

(2) チユウ積土の生成原因(例えば delta, volcanic, mud & talus deposits etc.)によって分け、特にそのような分布を示すものが多いとされる生成原因別代表分布形を示すと、図-2のような三つのタイプがあげられる。図中(i)の分布は、delta, volcanicおよびmud堆積の場合に多く、またその中 volcanicとmud堆積では、特に分布形のヒズミおよび尖度の異なるものが多い。前記の如くのは river 堆積の場合に多く、粒径の範囲が大きい割りに尖度の低い分布である。(ii)は residual あるいは talus 堆積に多いようである。

(3) 図-3は粗粒堆積土の生成原因別に示した結果で、(i)は beach および砂丘砂のような二次堆積の場合に多く、river堆積では更にヒズミた分布、deltaでは分散度の大きい対称分布を示すものが多い。

(4) 統計理論的な分布法則にはいろいろあるが、どの分布法則もすべての粒度分布に対して適合性が大きいというものはないと思う。分布が近似的、対称で、しかも適当な分散度を有するものであれば、大抵の分布法則が当てはまるが、Skid および岩井・松尾の分布は理論的根拠が確かである。正あるいは負に大きいヒズミを有した分布では Rosin-Rammler の分布が最も適合性が大きくあり、二つあるいは三つの山を有した分布では、Roller の分布が、理論的根拠の確かおよび特性表示の面で適当なものであるように思う。

(5) 各粒径  $X$  を 70% 通過に対応する粒径  $X_{70}$  で除し、 $X$  軸を  $X/X_{70}$  で表わすと、分布は対称化され、しかも粒径に無関係な分布の形状特性を示すこととなるので便利である。

(6) 平均粒径  $\bar{X}$  と  $X_{50}$  との間には統計学的には有意な相関を示し、しかも  $\alpha = \tan 45^\circ = 1$  の関係にあるので、 $X_{50}$  を平均粒径とみなしてもさしつかえないようである。また  $X_{70}$  と分布のモードとの間には  $\bar{X} \sim X_{50}$  と同じような関係を示すので  $X_{70}$  は粒度分布のモードを示すものであると見てよいようである。

各項のさらに詳細な事項は、講演会にて述べる。本研究は日本大学教授 當山道三先生の御指導を得て行ったものであることを対記して厚く御礼申上げる。

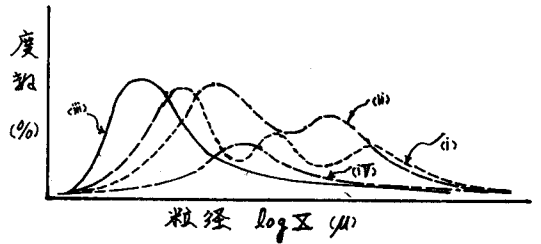


図-1 ティウ積土粒度分布の四つのタイプ

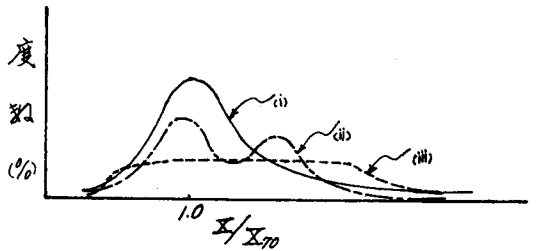


図-2 チユウ積土の生成原因別代表分布形

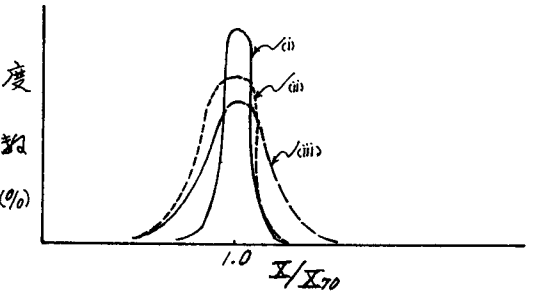


図-3 粗粒堆積物の生成原因別代表分布形