

いろいろな『しらす』の締固め特性について

宮崎県土質センター 正 ○澤山重樹
 阪神コンサルタンツ 正 鈴木恵三

1, まえがき

「しらす」にも様々なタイプがあり、工学的には一概に“砂質土”として片づけられない様なものもある。“所変われば土変わる”の如く、「しらす」といっても当然のことながら地域性があり、「しらす」について技術者に知られていないことも非常に多い。

「しらす」のいろいろな呼称は、“力学的硬軟”“風化状態”“堆積状態”に注目したもの、さらに“物理的性質”に注目したものなど、かなりの性質の相異があるものと予想される。この「しらす」の分類については、まず「工学的分類」と「地質学的分類」に分けられるであろう。しかし、地質学的分類から受けるイメージが、必ずしも力学的性質と合致しているとは言えない。力学的には「一次しらす」（都城市庄内）と同等の材料特性（C B R等）を持つ「二次しらす」（加久藤層群下浦層など）が存在し、また「沖積しらす」と同等の物理特性（粘性土的）を示す「成層しらす」（加久藤層群昌明寺、湯園粘土など）が存在する。

このように、地質用語の「一次や二次」「沖積や成層」等に惑わされることなく、物理・力学特性を把握する必要があるものと考えらる。

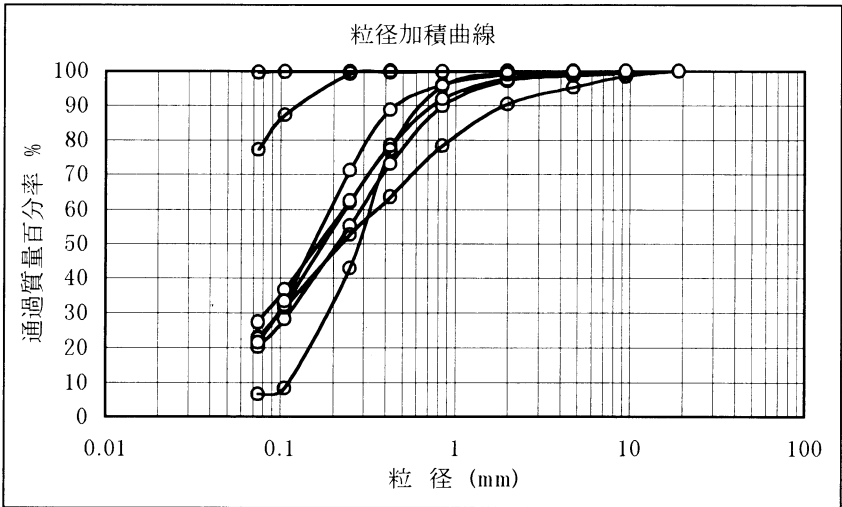
2, しらすの物理的性質

下記の表-1に、宮崎県内に分布する「しらす」の物理的性質を示す。

表-1

堆 積 状 態	一次	一次	一次	一次	成層	成層	二次	沖積
土粒子の密度 g/cm^3	2.485	2.464	2.485	2.328	2.409	2.336	2.456	2.425
自然含水比 %	9.0	17.4	31.2	18.4	58.1	19.8	21.3	71.7
粒 度	礫 分 %	2.9	2.0	2.4	9.6	0.0	0.4	0.0
	砂 分 %	76.8	75.3	70.2	67.3	0.3	93.1	22.8
	細 粒 分 %	20.3	22.7	27.4	23.1	99.7	6.5	77.2

土粒子の密度は $2.33 \sim 2.48 \text{ g/cm}^3$ 程度で、堆積状態を問わず比較的均一な傾向を示す。これは「しらす」が火山ガラスを主体とすることに起因するものと思われる。しかし、このガラスにも「バブルタイプ」や「ファイバータイプ」があり、空気を取り込んだ火山ガラスを主体とするものには 2.00 g/cm^3 以下の極めて低い土粒子密度を示すものもある。自然含水比は「一次・二次しらす」が $9.0 \sim 31.2\%$ であるのに対して、「成層しらす」及び「沖積しらす」には 58.1% 、 71.7% の高い含水比を有するものもある。同時に細粒分含有率もそれぞれ 99.7% 、 77.2% で極めて高く、粒度による分類上は細粒土に分類される。これも微細な火山ガラスの集合体である。更にコンシステンシー特性は、一般的に細粒分の含有率に関係なく液性・塑性限界が“試験不可能”でNPとなるものが多いが、風化が進行したものなど、中には測定可能なものも存在する。



3, しらすの締固め特性

「しらす」の締固め特性については、図-3.1に締固め曲線を示す。

この「しらす」の締固め曲線については、明確にピークが現れないなど一般土と大きく異なっているものが多く報告されているが、ここに示した締固め曲線はいずれも一般土同様にピークが確認されており、ピークが明確に現れないものは「軽石（ぼら）」を主体とする「しらす」の締固めに見られるようである。

「一次しらす」の最大乾燥密度は、 $1.04 \sim 1.24 \text{ g/cm}^3$ 程度、「二次しらす」「沖積しらす」が 0.90 g/cm^3 程度で若干低い傾向がある。最適含水比は「一次しらす」が25～40%程度で、「二次しらす」「沖積しらす」では50～65%程度と高い。しかし、「成層しらす」の中にも最大乾燥密度が 1.27 g/cm^3 の値を示すものもある。

「しらす」の締固め特性を要約して①～③に示す。

①繰返し法で得られる乾燥密度は非繰返し法より大きくなる。これは繰返しによる“粒子破碎”と考えられ、実務上では「非繰返し法」をとることが肝要である。②締固め曲線は、「乾燥法」と「湿潤法」によって異なるとされているが、風化や成層堆積によって細粒分含有率が著しく多いものや、「軽石（ぼら）」を主体とするものを除いては大きな違いはないようである。③締固め曲線において、微細な火山ガラスを主体とするものには、最大乾燥密度と考えられるピークが2つ現れることがある。これは、低含水比状態における粒子の団粒化によるものと考えられ、このような「しらす」に対しては、「湿潤法」による試験で得られた「湿潤側」の値を採用するのが望ましい。

§ 5, 結論

特殊土「しらす」の特徴を締め固め試験を中心にまとめたが、「一次や二次」「沖積や成層」などの堆積環境や状態の違いが物理・締め固め特性の違いに明確に繁栄されていない。つまり、「しらす」においては地質学的用語等に惑わされることなく個々の特性を把握する必要がある。また、「しらす」の粒度試験で得られる礫分は、ほとんどがポーラスで密度の低い軽石（ボラ）であるため、質量比で得られる値と体積比で表れる見掛け上の状態に大きな認識の差が生じ、力学定数等の取り扱いに注意が必要である。

《引用及び参考文献》

- 1) 土質工学会九州支部：九州・沖縄における特殊土, 1982
- 2) 土質工学会編：土質試験の方法と解説, 2000
- 3) 宋戸：「しらすとぼら」めらんじゅ第10号, 宮崎応用地質研究会, 1999
- 4) 澤山・鈴木・高谷：“火山灰質クイッククレイ・俗称「かまつち」の土質工学的特徴”地盤工学会第34回講演集, 1999
- 5) 澤山・鈴木・高谷：“火山灰質クイッククレイ・湯園粘土（俗称かまつち）の鋭敏性と強度回復性”土木学会第54回年次学術講演会, 1999

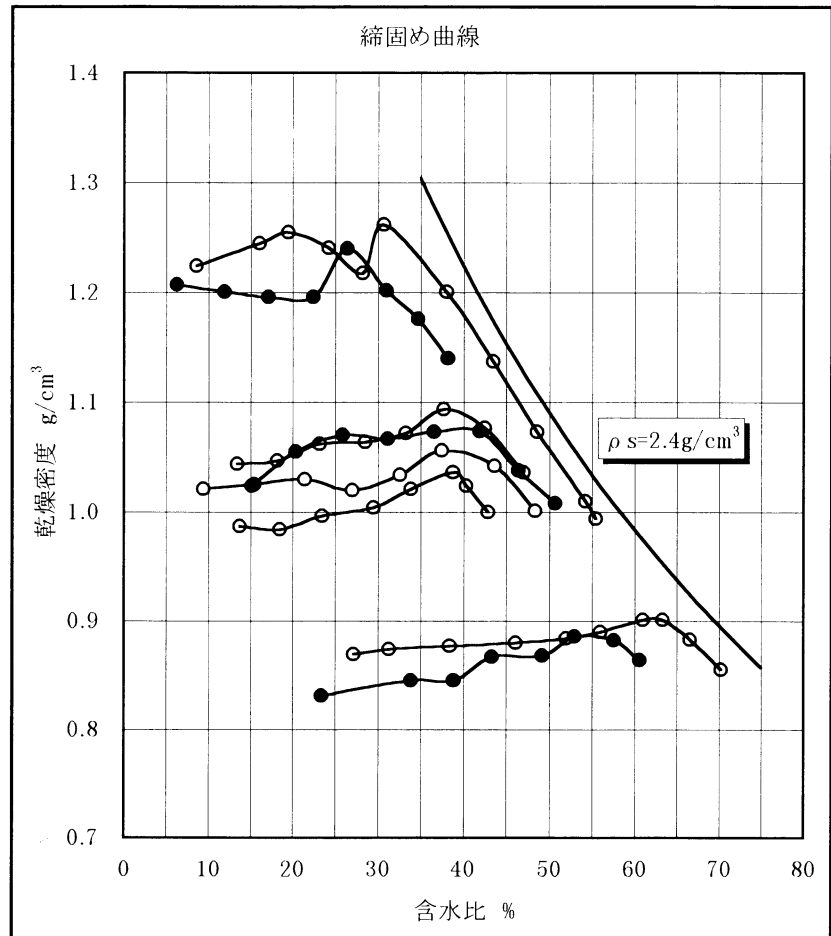


図-3.1 しらすの締固め曲線