

## Aso-4 火砕流非溶結部と灰土の連続性

肥後地質調査 正会員 福田光治

西浦譲二、西秀則、山崎智寛

熊本大学

正会員 北園芳人

## 1. はじめに

本論文では4枚の阿蘇火砕流のうち Aso-4 非溶結部分とその風化部に当たる灰土の連続性を取り上げる。これらの土質はいずれも火山性堆積物で特殊土である。土質工学会九州支部「九州・沖縄における特殊土」<sup>1)</sup>～<sup>3)</sup>では黒ぼく・赤ぼく・赤ぼや及びよな、弱溶結火砕流堆積物、灰土に区分され、いずれも独立したひとつの特殊土としてそれぞれの層の土質特性が紹介されている。しかし本研究では Aso-4 と灰土の粒度分布をもとに両層の連続性を分析する。

## 2. Aso-4 火砕流非溶結部と灰土

本論文では熊本市北部に位置する植木台地表層土を対象にする。表土ー赤ぼくーAso-4 火砕流風化部(灰土)ーAso-4 火砕流非溶結部が層序であり、図-1、表-1 に特

表-1 植木台地表層地層の特徴

| 時代         | 記号       | 地層名     | 特徴                                                                                                             |
|------------|----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 更新世        | B        | 表土層     |                                                                                                                |
| 新生代<br>第四紀 | Aso4-c   | 灰土層     | Aso-4火砕流風化層<br>礫混じり砂質シルトからなる<br>火山砂及び軽石礫が多く混じる<br>赤褐色～暗灰褐色                                                     |
|            | Aso4-p   | 軽石砂質土層  | Aso-4火砕流堆積物<br>非溶結凝灰岩 半固結砂質土<br>火山砂及び軽石・火山礫からなる<br>軽石及び火山礫は最大軽0mm程度で20～50%混入<br>玉石状の軽石点在 含水量は多い<br>暗灰～暗褐色～暗灰褐色 |
|            | Aso4/3-c | 間隙層粘性土層 | Aso-4/3間隙層<br>半固結した堅質な粘性土<br>暗褐色～褐色                                                                            |
|            | Aso3-R   | 溶結凝灰岩   | Aso-3火砕流堆積物<br>黒灰色                                                                                             |

徴を整理した。局部的に赤ぼくや灰土が存在しないところや、灰土として記載されていない箇所もあるが、本研究では灰土と記載されている試料だけを灰土として扱った。Aso-4 火砕流非溶結部は軽石混じり砂であり、全体に礫径 20～40mm 程度の軽石を 20～50%含有している。礫径や含有量は地域ごとに異なるが、Aso-4 火砕流非溶結部が多量の軽石の含有することは一般的である。図-2 の主とし GL-5～10m付近にある低 N 値が灰土データである。これに対し Aso-4 火砕流非溶結部の N 値は 10 以上を示し、深度方向に若干増加する傾向が見られる。図-3 より灰土と Aso-4 火砕流非溶結部の粒度分布の違いは明瞭である。従って灰土と Aso-4 火砕流非溶結部の N 値と粒度分布の違いは明瞭であり、かつ収集したデータは類似した傾向を示している。

## 3. 粒度評価径による粒度分布の比較

本研究では粒度分布を粒度評価径というひとつの指数で表現することにする。粒度評価径は以下のように定義<sup>4)</sup>される。

$$d_c = \frac{0.3 \cdot d_{50}}{\exp\{0.5(0.484 + 0.42 \ell_n U_c)\}^2} \quad (1) \quad U_c = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (2)$$

ここに  $d_{10}$ ,  $d_{50}$ ,  $d_{60}$ : 粒度曲線上の 10%, 50%, 60% 粒径 (mm),  $d_c$ : 粒度評価径 (mm),  $U_c$ : 均等係数である。なお、粘性土など  $d_{10}$  が求められない場合は細粒部分の直線を外挿して近似的に求めた。ただしコロイドの存在域を考慮して最小粒径が 20nm 以上になるように調整した。粒度評価径  $d_c$  が  $10^{-3}$  mm 以下であれば粘性

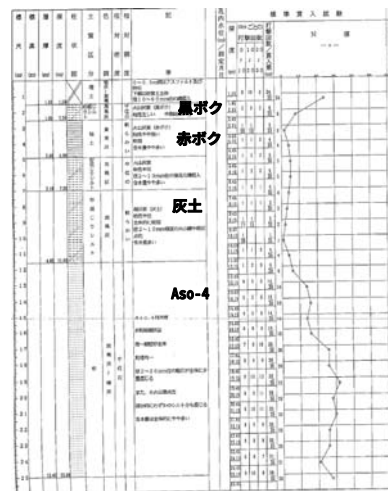


図-1 熊本植木台地表層柱状図例

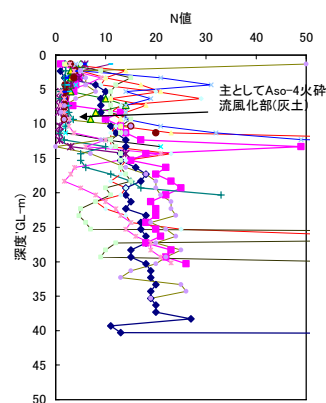


図-2 N 値深度方向分布

キーワード：火砕流、風化、軽石、粒度、土粒子密度、N 値

連絡先：〒861-8043 熊本市戸島西1丁目18-25 肥後地質調査株式会社 TEL: 096-365-3121

土的な特性が強く、 $10^{-2}$ mm 以上であれば砂や礫質土の特性が顕著になり、 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ mm は中間土的な特性を示している<sup>5)</sup>。この評価基準から図-4に示すように灰土は粘性土に近い中間土の特徴、Aso-4 火砕流非溶結部は砂質的な特徴が予想される。

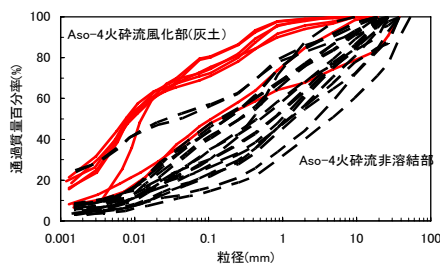


図-3 Aso-4 火砕流と灰土

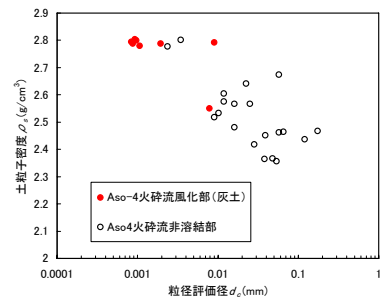


図-4 粒度評価径と土粒子密度

#### 4. 粒度評価径と土粒子密度

図-4では粒度評価径が低下すると土粒子密度は増大する傾向がある。灰土の土粒子密度は約  $2.75 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$ 、Aso-4 火砕流非溶結部の土粒子密度は対象としたデータの範囲では最低約  $2.3 \text{ g/cm}^3$  である。観察結果から Aso-4 火砕流非溶結部は軽石混じり礫質土～砂質土であるが、その軽石が風化し、ポーラス部分が消滅するに従い土粒子密度が増大するという風化過程が予想される。しかもこの傾向は連続的である。すなわち灰土と Aso-4 火砕流非溶結部を個々に取り上げると、このような風化過程を論じることが困難であるが、灰土は Aso-4 火砕流非溶結部の風化過程として生成されるという仮定で整理すると連続的な関係が得られる。深度方向データが希薄であるため明瞭な特徴を示すことはできないが、図-5のように深度-10m 以浅では浅くなるほど粒度評価径は小さくなる傾向を示している。これらのデータは柱状図に示された Aso-4 火砕流非溶結部と灰土のデータを集積したもので、10m 以浅のデータには灰土と Aso-4 火砕流非溶結部のデータが混在している。従って粒度評価径から直接的に灰土として明示されず Aso-4 火砕流非溶結部風化部とされているデータには灰土に相当する土質も含まれている可能性がある。

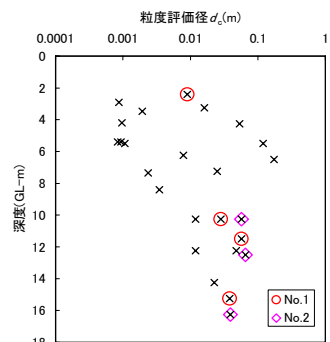


図-5 粒度評価径深度方向分布

#### 5. 保有水状態から見た Aso-4 火砕流非溶結部の特殊性

図-6 の×印は一般的な堆積土のデータで、粒度評価径が増大すると自然含水比は低下する傾向があり、灰土はやや含水比が大きい、ほとんど一般的な傾向に沿っている。一方 Aso-4 火砕流非溶結部の自然含水比はかなり高い。データが少ないので一般化はできないが、粒度評価径が高くなるほど自然含水比は増加する傾向がある。すなわち Aso-4 火砕流非溶結部が粗粒になるほど軽石含有が増大すると解釈すれば、粒度評価径が増大するほど自然含水比も増大し、水分保有力が増大することになる。

#### 6. 結論

本論文では粒度評価径に基づいて Aso-4 火砕流非溶結部と灰土の粒度分布上の連続性を明らかにした。また灰土は一般的な土質特性を示すが、Aso-4 火砕流非溶結部の保有水が大きいことを示した。

《参考文献》1) 鈴木敦巳：9. 黒ぼく、赤ぼく、赤ぼや及びよな、土質工学会九州支部「九州・沖縄における特殊土」、pp.91-118, 1982. 2) 福富幹男：10. 弱溶結火砕流堆積物、土質工学会九州支部「九州・沖縄における特殊土」、pp.119-129, 1982. 3) 黒木康夫：11. 灰土、土質工学会九州支部「九州・沖縄における特殊土」、pp.131-140, 1982. 4) 嘉門雅史、福田光治、諏訪靖二、本郷隆夫、藤原照幸、水野克己、岡田朋子：粒度評価径による混合土土質特性の表現、地盤工学会第6回環境地盤工学シンポジウム、pp.281-286, 2005. 5) 福田光治、宇野尚雄：「粒度評価径」の提案とそれに基づく日本統一土質分類法の分析、土木学会論文集 No.582/III-41, pp.125-136, 1997.

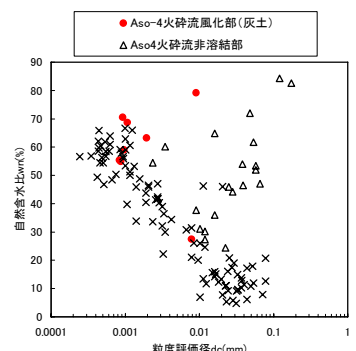


図-6 粒度評価径と自然含水比