

## 鹿児島県の降下軽石（ぼら）の土質特性に関する一考察

鹿児島大学工学部 学生会員 ○鈴木 隆文  
 鹿児島大学大学院 学生会員 松元 真一  
 鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介

## 1. はじめに

南九州では、火山活動にともなう降下軽石が広く見られる。降下軽石を南九州では「ぼら」と称している<sup>1)</sup>。2005年9月上旬、南九州地方に台風14号が接近し、大隅地方では集中豪雨に伴う土砂災害が数多く発生した<sup>2)</sup>。これらの斜面崩壊による土砂災害発生箇所には降下軽石（ぼら）が地表面近くに存在し、崩壊に何らかの関連があると考えられる。

本報告では、ぼらの土質特性を明らかにすることを目的とし、鹿児島県大隅地方で採取したぼらの粒度試験、土粒子密度試験をおこない、若干の考察を加えている。

## 2. 鹿児島県のぼらの概要

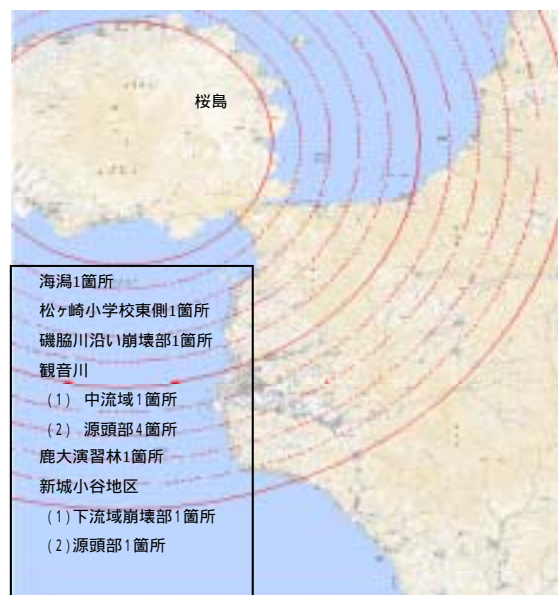
ぼらの年代学的研究は奥野ら<sup>3), 4)</sup>によってなされている。土壌物理分野では品川ら<sup>5)</sup>の研究がある。しかし、地盤工学からのアプローチは数少ない<sup>6), 7)</sup>。

「ぼら」は鹿児島県の方言で「とんま」、「図体の割に役立たないもの」を意味し<sup>7)</sup>、地質学では降下軽石のことをさしている<sup>1)</sup>。過去約3万年間に堆積した鹿児島県のぼらは霧島火山群、始良カルデラ、阿多カルデラ、喜界カルデラを噴出源としている。2005年台風14号によって災害の発生した大隅地方では始良カルデラを噴出源とする大隅降下軽石、桜島を噴出源とする桜島ぼらが堆積している。桜島ぼらは噴出年代によって、安永ぼら(1779-1782年)、大正ぼら(1914年)などに分けられる。

## 3. 試料採取、土質試験

図・1は試料採取地点を示している。図に示された同心円は桜島からの距離(同心円の間隔は5km)を表している。図に示すように6地点から計11試料を採取した。この他、吾平町で大隅降下軽石を採取した。

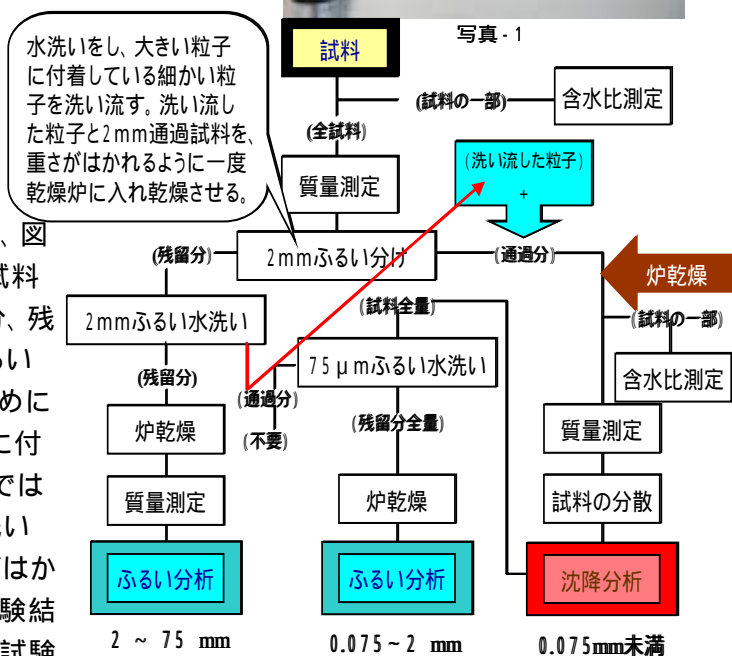
粒度試験は、基本的にはJIS A1204によって実施したが、図・2に示すような若干の修正を加えている。すなわち、全試料を2mmふるいでふるい分け、通過分を2mmふるい通過分、残留分を2mmふるい残留分とする。ふるい分けの際に、ふるいに残留する粒子の表面に付着する細粒分を通過させるために水洗いをする。これは写真・1に見られるように残留試料に付着する細粒分が他の試料に比べ非常に多く、ふるいだけでは細粒分を通過させることができないためである。その後、洗い流した細粒分と2mm通過試料を同じ容器にいれ、質量がはかれるように一度乾燥炉にいれ乾燥させる。図・3は粒度試験結果を示している。図中にはJIS A1204に則って行った試験



図・1 試料採取箇所



写真・1



図・2 粒度試験改良案

(水洗いをしない)結果も示している。水洗いをしないとふるい分け分析と沈降分析との間で不連続になっている。水洗いをするによってこのような不連続がなくなっていることがわかる。

表1に土粒子密度試験結果を示す。桜島から近い順に採取場所をあげると、海潟・松ヶ崎小東側溪流・磯脇川・観音川・鹿児島大学演習林・新城小谷地区の順である。噴出源である桜島から遠くなるにつれ密度が大きくなっていることがわかる。この理由として表2に示すように噴出源から遠くなるにつれ粒径が小さくなっていることがあげられる。表3に9.5～2mmと2mm以下の試料で分けた土粒子密度試験結果を示す。2mm以下の密度の差が大きいがわかる。松ヶ崎小東側溪流に比べ磯脇川の2mm以下試料には、降下軽石とは違った成分のものが含まれていた可能性がある。

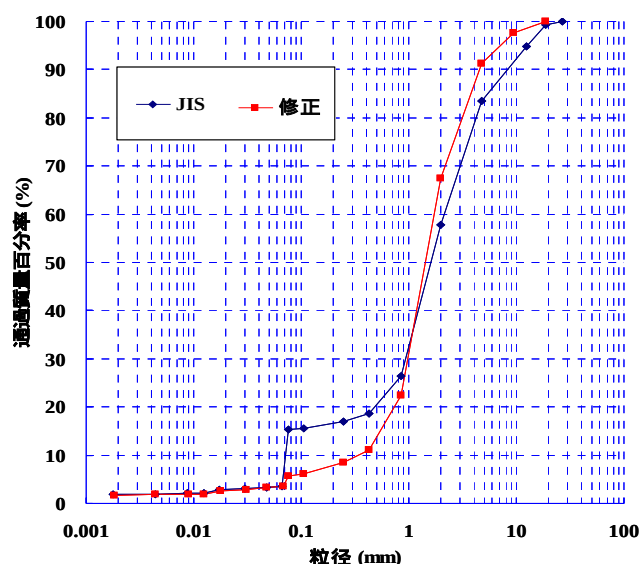


図-3 粒度試験(磯脇川沿い崩壊部)

## 5. まとめ

ばらの土質特性を明らかにするための土質試験を行い若干の考察を加えた。粒度試験に関しては、地盤工学会で標準化されている方法に修正を加える必要があった。

また土粒子密度試験に関しては、現在の地盤工学会の標準では粒径が9.5mm以下の粒子に対して土粒子の密度が求められる。これにより、9.5mmより大きい粒子を含むばらの場合は、全ての粒径の土粒子密度を表していないことがわかった。

**謝辞:**本研究をまとめるにあたり、ばらの同定等に関してご指導をいただいた鹿児島大学理学部教授小林哲夫先生に謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 岩松暉: 「ばら」、新版地学事典(地学団体研究会編)、平凡社、p.1233、1996.
- 2) 谷口義信、他13名: 2005年9月台風14号による土砂災害、砂防学会誌、Vol.58、No.4、pp.46-53、2005.
- 3) 奥野充、福島大輔、小林哲夫: 南九州のテフロクロノロジー - 最近10万年間のテフラ -、人類史研究12、pp.9-23、2000.
- 4) 奥野充: 南九州に分布する最近約3万年間のテフラの年代学的研究、第四紀研究、41(4)、pp.225-236、2002.
- 5) 品川昭夫、馬田英隆、宮内信文、長友由隆: 垂水市光石に見出される、主として桜島噴出物に由来する累積性火山灰土壌断面について、鹿児島大学演習林研究報告、24、pp.1-57、1996.
- 6) 下川悦郎、春山元寿: 斜面崩壊と火山性堆積物の土質工学的性質、鹿児島大学農学部学術報告、第28号、pp.209-227、1978.
- 7) 難波直彦: 「13.ばら」、九州・沖縄の特殊土(山内豊聡監修)、地盤工学会九州支部編、pp.171-178、1983.

表-1 土粒子密度

| 試験試料     | 噴出年代               | 名称     | 土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> ) |
|----------|--------------------|--------|----------------------------|
| 松ヶ崎小学校東側 | 大正3年(1914年)        | 大正ばら   | 2.27                       |
| 磯脇川      |                    |        | 2.41                       |
| 観音川中流域   |                    |        | 2.50                       |
| 観音川源頭1   |                    |        | 2.35                       |
| 海潟       | 安永7～9年(1778～1780年) | 安永ばら   | 2.18                       |
| 観音川源頭2   |                    |        | 2.34                       |
| 鹿児島大学演習林 | 25000年前            | 大隈降下軽石 | 2.20                       |
| 新城小谷地区   |                    |        | 2.35                       |
| 吾平       |                    |        | 2.53                       |
| 観音川源頭3   | 8000～11000年前       | 不明     | 2.69                       |
| 観音川源頭4   |                    |        | 2.62                       |

表-2 粒度特製値

| 試験試料            | 松ヶ崎小東側 | 磯脇川  |
|-----------------|--------|------|
| 粗レキ分 %          | 0      | 0    |
| 中レキ分 %          | 16     | 9    |
| 細レキ分 %          | 38     | 24   |
| 粗砂分 %           | 38     | 45   |
| 中砂分 %           | 7      | 13   |
| 細砂分 %           | 0      | 3    |
| シルト分 %          | 0      | 4    |
| 粘土分 %           | 0      | 2    |
| D <sub>10</sub> | 0.9    | 0.35 |

表-3 土粒子密度試験

| 試験試料   | 9.5～2.0mm | 2.0mm以下 |
|--------|-----------|---------|
| 松ヶ崎小東側 | 2.07      | 2.23    |
| 磯脇川    | 2.13      | 2.52    |