

平成23年度地域づくり助成事業実績報告書 【HP用(公表)】

対 象 事 業		将来へ残す質の高い社会資本整備に寄与する新技術・新工法の研究
助成対象者	氏 名	鹿児島大学・山本健太郎
	テ ー マ	新燃岳火山噴出物を有効活用した低環境負荷型高機能地盤材料の開発

(目 的)

新燃岳火山噴出物の低環境負荷型高機能地盤材料としての有効利用の可能性を検討し、新しい再資源化技術を開発することにより、周辺地域住民の生活や経済活動に大きな影響を及ぼす火山噴出物を資源として活用し、循環型社会の形成に貢献することを目的とする。

(事業概要)

新燃岳火山噴出物は都城市都北町、桜島火山噴出物は鹿児島市郡元にて採取を行った(写真1参照)。採取した試料に関して、新燃岳火山噴出物は弱酸性、桜島火山噴出物は弱アルカリ性となった。粒径の分布に関しては、新燃岳火山噴出物は砂分が主体であるが、桜島火山噴出物の場合には細粒分の含有率が大きいことがわかった。また、火山噴出物同士の pH や粒径分布等の特性も異なることから、それらを混合して使用することも考慮し、それぞれの質量比率を桜島：新燃岳=70:30, 50:50, 30:70 (%)の3パターンと設定した。次に、締固め特性に関して、新燃岳火山噴出物は桜島火山噴出物と比較して、最適含水比(最も良く締固まることができる含水状態)が大きく、最大乾燥密度(最大の乾燥密度で、締固めた土の品質管理の指標)が小さいことがわかった。

本事業では、主に火山噴出物の摩擦性地盤材料(締固めた土)としての利用の可能性を考え、路床や路盤の強さの評価に利用される CBR(路床土支持比)試験を実施した。また、混合物としては消石灰、再生石膏(半水石膏)、廃陶磁器を考慮し、それぞれの混合比は火山噴出物(自然含水比状態)に対する質量比とした。貫入試験果は、桜島と新燃岳火山噴出物単体の荷重強さには明らかな差があり(桜島火山噴出物の方が新燃岳火山噴出物よりも大きい)、それらの混合物の荷重強さはそれらの曲線にはさまれる形となった。また、新燃岳火山噴出物の場合には消石灰の混合量が増加するにつれて、荷重強さが大きくなったが、桜島火山噴出物の場合にはあまり効果がなかった。再生石膏を混合した場合には、新燃岳、桜島火山噴出物の両方に対して、混合比率の増加とともに消石灰を混合した時よりも大きな荷重強さを示す結果を得た。一方、火山噴出物に対して、廃陶磁器の混合は荷重強さに関してあまり効果がない結果となった。なお、吸水膨張試験結果については、ほとんど膨張率に関して変化がなかった。

混合物との混合に関しては、桜島火山噴出物の方が新燃岳火山噴出物に比べて粒子形状が

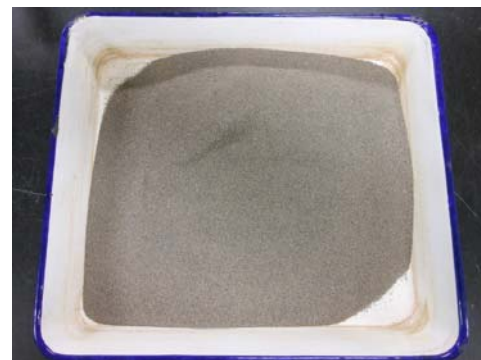
小さいので、あまり分散されず、強度のばらつきが大きくなる傾向となった。よって、新燃岳火山噴出物、桜島火山噴出物ともに締固めを十分に行えば、良質な地盤材料となるため、摩擦性地盤材料としての利用が一般的には妥当と考えられる。今後は、初期含水比の検討や非繰返し法による締固め試験を実施する予定である。

さらに、火山噴出物の粘性地盤材料（粘着力が卓越する材料）としての利用の可能性も考え、固化材（再生石膏（半水石膏）や高炉セメント B 種）を添加することにより、化学的改良を施し、一軸圧縮試験（自立する供試体の圧縮強さを側圧を加えることなく求める試験）を実施した。対象としては、砂防堰堤本体や基礎部あるいは盛土などが挙げられる。この場合、供試体の水分が少ないとうまく供試体成形ができないケースが多々見られた。よって、化学的改良を期待する場合には、コンクリート作製と同様に、試料である火山噴出物が多少どろどろした状態になるぐらいの加水が必要であることもわかった。

一軸圧縮試験結果として、新燃岳、桜島火山噴出物ともにどの固化材に対しても添加量が増えるにつれて、一軸圧縮強さ（一軸圧縮試験における供試体の最大圧縮応力）は大きくなり、石膏よりもセメント添加が一軸圧縮強さに対しては有効となる結果を得た。なお、供試体成形後の観察では、砂分が主体となる新燃岳火山噴出物と固化材添加のみでは表面が粗く、空隙が大きくなる傾向となった。一方、新燃岳火山噴出物に桜島を混合したケースでは表面形状がより良くなる傾向が見られ、この傾向は耐久性に対しては有効になるものと考えられる。今後は、初期含水比、水石膏(セメント)比、長期養生や溶出試験のみならず乾湿繰返し試験による耐久性の検討などを実施する予定である。



a) 桜島火山噴出物



b) 新燃岳火山噴出物

写真 1 火山噴出物