

雲仙普賢岳土石流堆積物のCAS材による固化実験

長崎大学工学部 正 後藤恵之輔 正 杉山 和一
 正〇山中 稔 学 伊崎 博明
 五 洋 建 設 (株) 正 徳 永 豊 正 高橋 直樹

1. はじめに

雲仙普賢岳からの火砕流の頻発によって堆積した火山性堆積物は、しばしば水無川および中尾川に大規模な土石流を発生させ、これまで流域に堆積した土石流堆積物の量は、 $300\sim 400\text{万 m}^3$ と莫大な量に及んでいる。また、島原市市街地の背後に位置する眉山も小規模な崩壊を続けており、特に1993年8月19日に発生した土石流は、繁華街にまで達し、多量の土砂を流入・堆積させた。これら膨大な土石流堆積物の処理問題は急務な問題となっており、その有効利用が期待されている。本研究は、これら土石流堆積物と固化材を用いた固化実験を行い、築堤材料等への有効利用の可能性を検討するための実験を行ったものである。

2. 試料および実験方法

図-1に、試料採取位置を示す。試料に用いた土石流堆積物は、水無川下流の水無橋付近、中尾川中流の六ツ木橋付近、眉山第6溪の計3カ所より採取した。

これら3地点の土石流堆積物に火山灰および固化材を加え、一軸圧縮試験を行った。火山灰は、眉山第6溪のカスミ堤上に堆積したものをを用い、強度の発現促進のために混入した。

使用した固化材は、炭酸アルミネート系塩材料CAS #42(以下CAS材と称する)であり、このCAS材は早強性を有することを大きな特徴とする。

一軸圧縮試験に用いた供試体は、9.5mmふるいである分けした土石流堆積物に、表-1に示す配合条件で火山灰およびCAS材を加え、含水比を10,20,30%に調整後、締固めは行わずにモールド(直径5cm, 高さ10cm)に詰め、モールドを床に打ちつけ振動を与える方法で気泡除去を行った。養生は、気中養生とした。

3. 実験結果

図-2に、採取試料の粒度分布を示す。日本統一土質分類では、図中記号eの中尾川・六ツ木橋試料が粒度の悪い砂(SP)に、他の地点の試料はどれも火山灰質土まじり砂(S-V)に分類される。また、水無川下

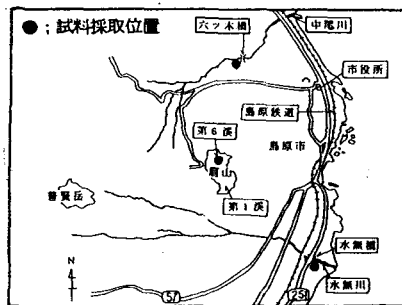
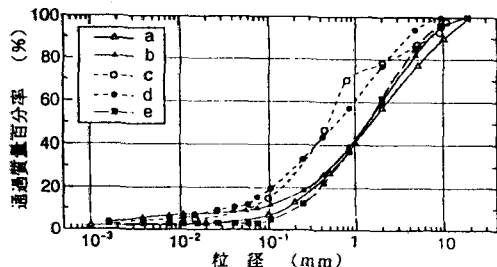


図-1 試料採取位置

表-1 配合条件(重量比)

ケース	堆積物	火山灰	CAS材
①	5 6	2 4	2 0
②	4 0	4 0	2 0
③	4 0	1 5	5 0
④	3 5	2 5	5 0

(単位; %)



- a) 眉山・第1溪 ('91.3.28採取) b) 眉山・第6溪 ('93.12.8採取)
 c) 水無川 ('93.6.20採取) d) 水無川・水無橋 ('93.12.8採取)
 e) 中尾川・六ツ木橋 ('93.12.8採取)

図-2 粒径加積曲線

流の水無橋付近で採取した土石流堆積物（図中記号d）は、他の地点に比べ若干細粒分を多く含んでいることが分かる。

次に、含水比と一軸圧縮強さとの関係を見るために、水無川堆積物を用いて、CAS材の添加量が相対的に少ないケース①の配合条件で、含水比を10,20,30%に変化させた供試体について、一軸圧縮試験を行った。

図-3に、含水比と一軸圧縮強さとの関係を示す。含水比の増加に伴い、一軸圧縮強さは上昇している。特に、材令28日の場合、含水比の違いによる強度の差が顕著となることが分かる。

今回の実験では、含水比を、最も大きな強度発現が認められた30%一定として、表-1に示す、それぞれの配合条件での固化実験を行った。

図-4(a)~(c)に、水無川、中尾川および眉山各堆積物の一軸圧縮強さと材令との関係を示す。7日強度で比較れば、ケース②の場合が、どの堆積物でも一軸圧縮強さは最も大きく、以下、ケース①、ケース③あるいはケース④の順となっている。ケース①、②とも、ケース③、④よりCAS材の配合量が少ないことから、一軸圧縮強さはCAS材の配合量には比例しないと言える。

また、図-4(a)~(b)を比較して、水無川堆積物が、他の堆積物と比べて全体的にどの配合条件でも、一軸圧縮強さが高い傾向を示している。以上のことより、含水量を30%一定とした場合で最も強度の発現が見られるのは、ケース①の配合で水無川堆積物を用いた場合であると言える。

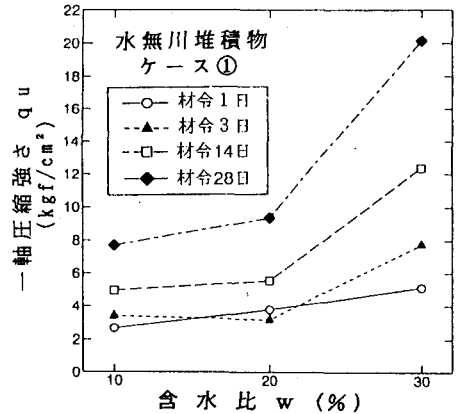


図-3 含水比と一軸圧縮強さの関係

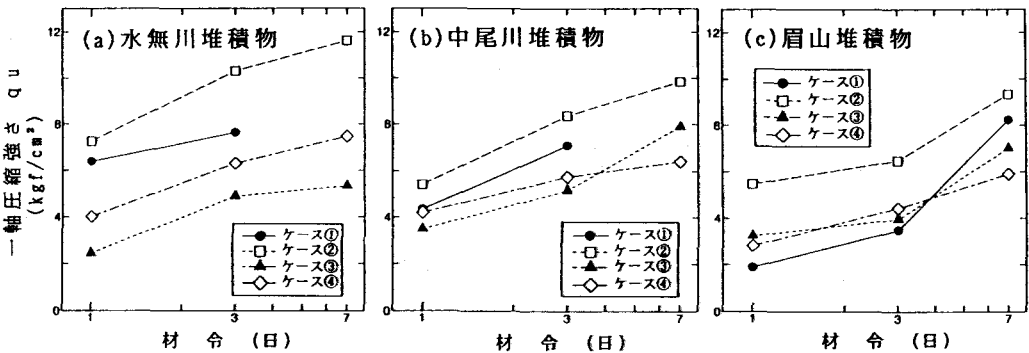


図-4 材令と一軸圧縮強さの関係

4. まとめ

今回の実験により、CAS材配合量と一軸圧縮強さとの関係、および土石流堆積物の採取場所の違いによる一軸圧縮強さの差を知ることができた。今後は、水中養生条件での固化実験を行い、土石流堆積物の有効利用に向けての基礎実験を進める予定である。

<参考文献> 1) 棚橋由彦：眉山溪床堆積砂の土質工学的諸特性の把握，平成2年度科学研究費補助金・総合研究(A)・研究成果報告書，pp.53-66,1991。2) 橋本晴行：土石流の流動特性について，雲仙における土石流・火砕流の調査研究報告会講演要旨，pp.11-20,1993。