

高松市塩江町において発見された鬼界アカホヤ火山灰の工学的特性

香川大学工学部 正会員 ○山中 稔, 正会員 長谷川修一
同 上 学生会員 水田 朗, 非会員 山室 美穂

1. はじめに

鬼界アカホヤ火山灰は、約 7,300 年前に鹿児島県の鬼界カルデラから噴出した広域テフラである¹⁾。四国の山間地、丘陵地、平野部の段丘堆積物中には、かつて音地と呼ばれる火山灰層が広く分布したとされている²⁾が、近年の土地改変などにより露頭がほとんど見られなくなっている³⁾。一般に火山灰は土木工事において扱いにくい材料とされ、建設材料に利用する際には注意を要する。

本研究は、香川県高松市塩江町の道路工事現場で鬼界アカホヤ火山灰が露出したので、その工学的特性について明らかにしたものである。

2. 鬼界アカホヤ火山灰の産状

図-1 に、鬼界アカホヤ火山灰の産状を示す。鬼界アカホヤ火山灰は、地表下約 1m において 30~40cm の厚さで、土石流堆積物を起源とした礫層中に挟まれている。本層は黄褐色を呈したほぼ純層であるが、砂岩礫を含むことから泥流として再堆積した可能性がある。

3. 原位置試験

図-1 の P1~P3 の地点において簡易貫入試験を行った。この簡易貫入試験は、1 回当たりの打撃エネルギーと貫入量を測定することで、地層の詳細な変化を調べることができる。

図-2 に、簡易貫入試験結果を示す。鬼界アカホヤ火山灰の層度は上下の礫層と比較して、貫入抵抗値が小さく緩い層である。また火山灰層の貫入抵抗値の変動が小さいことからほぼ均質な物性であることがわかる。

4. テフラ分析

図-3 に、屈折率頻度分布（京都フィッシュントラック測定）を示す。火山ガラスの屈折率から、鬼界アカホヤ火山灰と同定された。

5. 土質力学的特性

図-4 に、粒径加積曲線を示す。鬼界アカホヤ火山灰は最大粒径 9.5mm で、細粒分含有率が 55.7% であり、粒度は広い範囲に分布している。粒径による土質分類では、細粒分質砂に分類される。

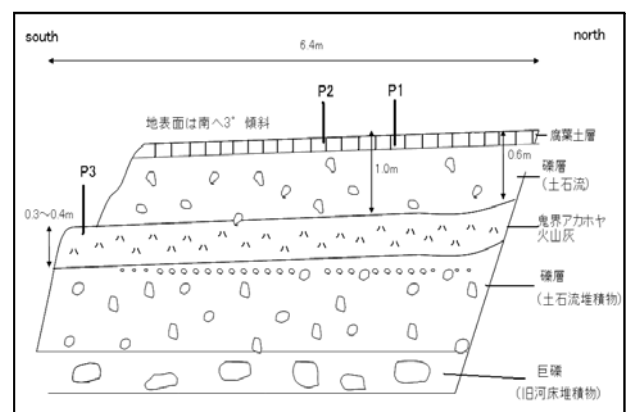


図-1 鬼界アカホヤ火山灰の産状
(P1~P3 は簡易貫入試験地点)

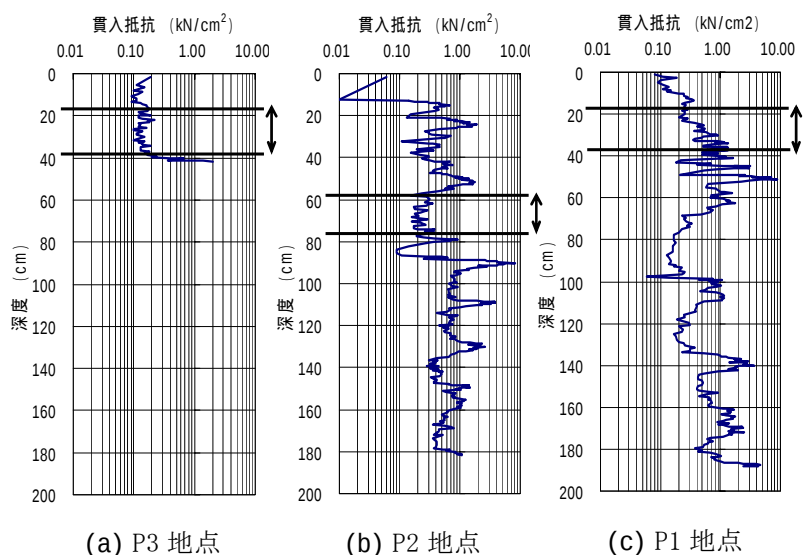


図-2 簡易貫入試験結果（試験地点は図 2 参照）
↑は鬼界アカホヤ火山灰の層準を示す

キーワード： 火山灰，土の物理化学的特性，特殊土，動的貫入試験，締固め

連絡先：〒761-0396 高松市林町 2217-20 香川大学工学部 TEL.087-864-2158, FAX.087-864-2188

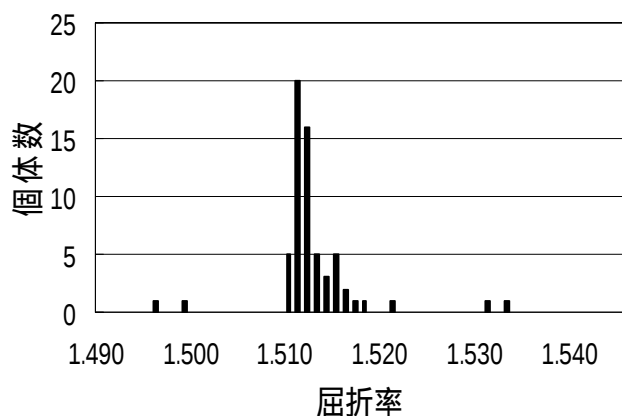


図-3 火山ガラスの屈折率頻度分布

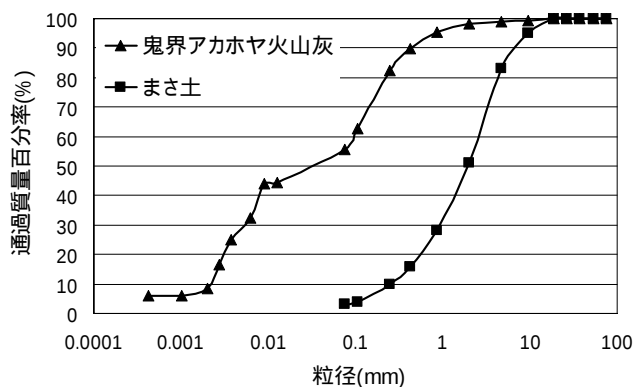


図-4 粒径加積曲線

表-1 に、鬼界アカホヤ火山灰の基本土質物性を一覧する。現場乾燥密度は 0.45g/cm^3 と非常に小さく、圧縮が進んでいない。液性限界が 173.6%，塑性指数が 121.2 といういずれも大きい値を示している。強熱減量が 13.7%と高いが、これは色調が黄褐色を呈し腐植土を含んだ様子はなかったため、火山ガラス表面の水和層に含まれる結晶水の影響が現れている可能性が考えられる。

締固め試験は、乾燥・繰返し法によって 3 層を各層 25 回で突き固めた。ランマーは 2.5kg および 5.0kg として、締固めエネルギーを変化させた ($E_c = 56\text{kJ/m}^3$, 203kJ/m^3)。また比較対象として、まさ土を用いた。

図-5 に、締固め曲線を示す。鬼界アカホヤ火山灰の最大乾燥密度は 0.61g/cm^3 から 0.80g/cm^3 と増加したが、締固めによるまさ土の最大乾燥密度 1.89g/cm^3 より著しく小さいことが明らかになった。すなわち、締固めの困難な材料であると言える。

6. まとめ

鬼界アカホヤ火山灰は現場乾燥密度が 0.45g/cm^3 と著しく小さく、また締固めによっても乾燥密度は 0.80g/cm^3 程度までしか上昇せずに、締固めが難しい土質材料であることが判明した。この火山灰が露出した道路工事現場では、この火山灰を側溝の埋め戻し材料としていたが、このような場合には、他の現地発生土と均一に混合し使用することが望ましいと考えられる。

参考文献

- 1) 町田洋, 新井房夫編, 新編火山アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版会, 336p., 2003.
- 2) 谷山穰, 栗原権四郎, 坂東祐司, 横瀬広司, 斉藤実, 西嶋輝之: 四国西部における音地火山灰層について, 香川大学教育学部研究報告, 第Ⅱ部, No.173, pp.1-10, 1968.
- 3) 石井秀明: 四国地域におけるアカホヤ火山灰の地表露頭～火山のない四国にも火山灰が降り積もった～, 日本応用地質学会中国四国支部HP <http://chushikoku-shibu.web.infoseek.co.jp/>

表-1 基本土質物性

含水比 w (%)	132.6
湿潤密度 $\rho_t (\text{g/cm}^3)$	1.05
乾燥密度 $\rho_d (\text{g/cm}^3)$	0.45
土粒子密度 $\rho_s (\text{g/cm}^3)$	2.57
液性限界 w_L (%)	173.6
塑性限界 w_p (%)	52.4
塑性指数 I_p	121.2
強熱減量 L_i (%)	13.7

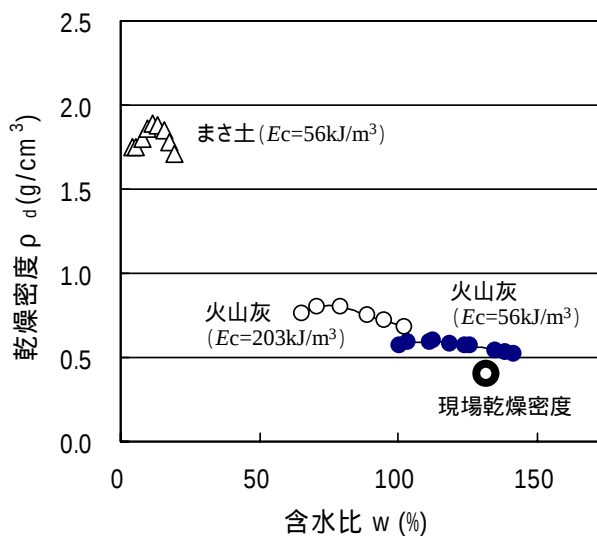


図-5 締固め曲線