

8. 高松市塩江町の道路切土部で発見された鬼界アカホヤ火山灰について Properties of the K-Ah (Kikai-Akahoya) Tephra at a Road Cut Slope in Shionoe, Takamatsu City

○ 山中 稔・長谷川修一・水田 朗 (香川大学工学部)

Minoru YAMANAKA, Shuichi HASEGAWA and Akira MIZUTA (Kagawa University)

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り、この鬼界アカホヤ火山灰は、陸上では九州・四国一円から本州の東北地方南部までを広く覆い、完新世とくに縄文時代の広域指標層として用いられている^{1) 2)}。

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³⁾、四国山地南西部の調査地点においては、山ひだを埋積する堆積物中にアカホヤ火山灰が挟在することが多いとの報告⁴⁾がある。しかし、近年の土地改変などにより、これらアカホヤ火山灰の露頭はほとんど見られなくなっている⁵⁾。

火山灰から成る火山灰質土は一般に建設工事において扱いにくい材料とされ⁶⁾、支持力不足や、こね返しによる強度低下が問題となるなど、建設材料として利用する際には注意を要すると言われている。

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、その産状を示すと共に、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採取位置図を示す。高松市南部の山間部である塩江町内の道路切土斜面での露頭を発見し、試料を採取した。

写真-1および写真-2に、鬼界アカホヤ火山灰の堆積状況を示す。

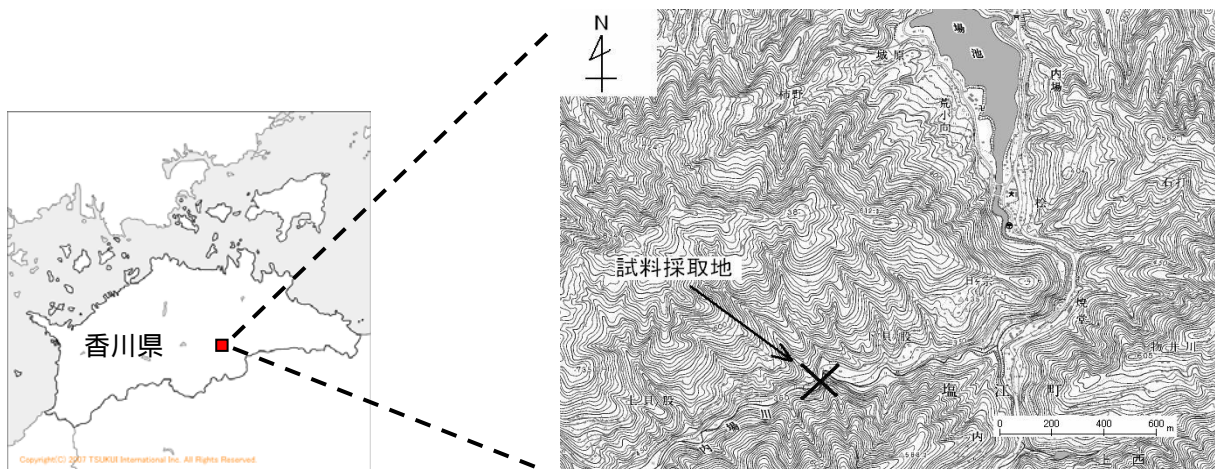


図-1 K-Ah試料採取位置図 (高松市塩江町内)
(国土地理院 1/25,000 地形図「讃岐塩江」の一部を使用)



(a) 遠景



(b) 近景

写真-1 堆積状況

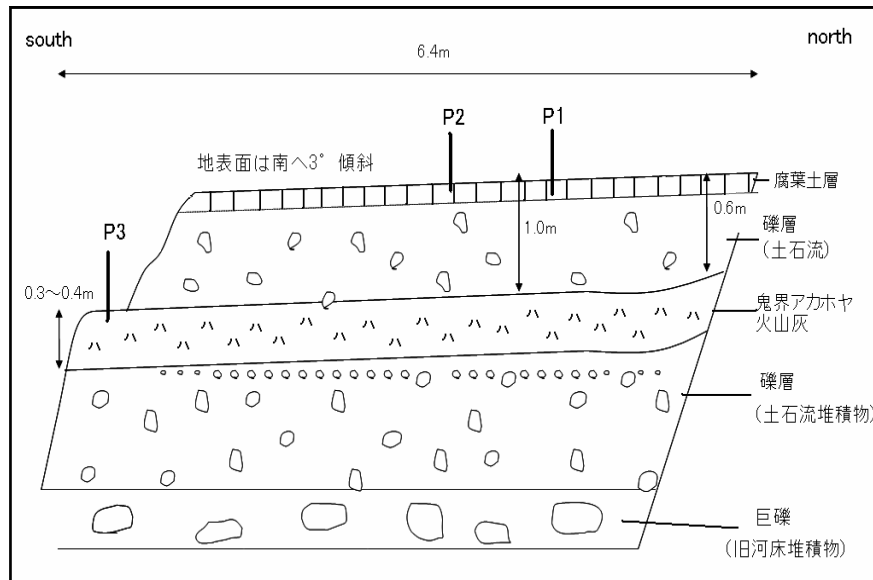


図-2 鬼界アカホヤ火山灰の産状 (P1~P3 は簡易貫入試験地点)

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-2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-3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。

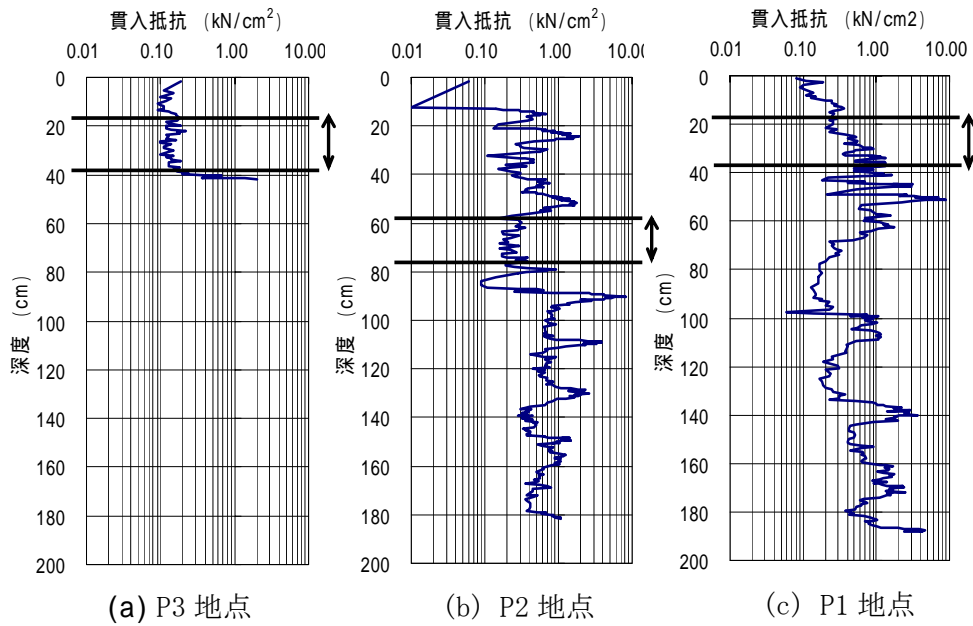


図-3 簡易貫入試験結果（試験地点は図-2参照）
 (↑は鬼界アカホヤ火山灰の層準を示す)

4. テフラ分析

図-4に、屈折率頻度分布（京都フィッシュオントラック測定）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。

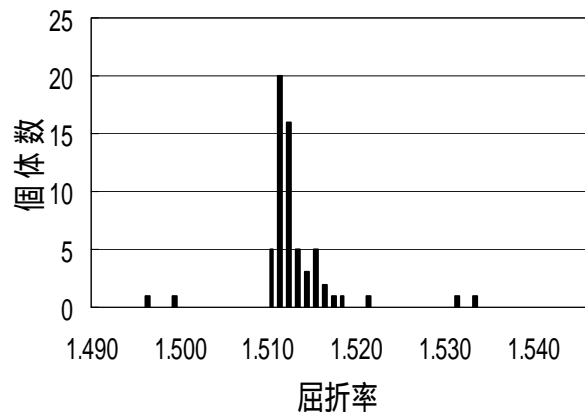


図-4 火山ガラスの屈折率頻度分布

5. 土質力学的特性

1) 粒度分布

図-5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。

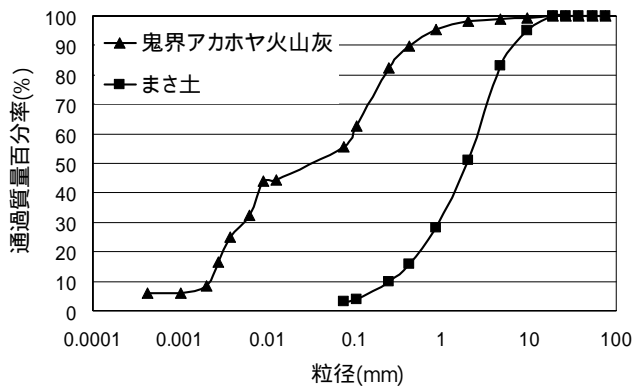


図-5 粒径加積曲線

表-1 基本土質物性

含水比 w (%)	132.6
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	1.05
乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	0.45
土粒子密度 ρ_s (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_j (%)	13.7

2) 土質基本物性

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。

3) 締固め試験

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-6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。

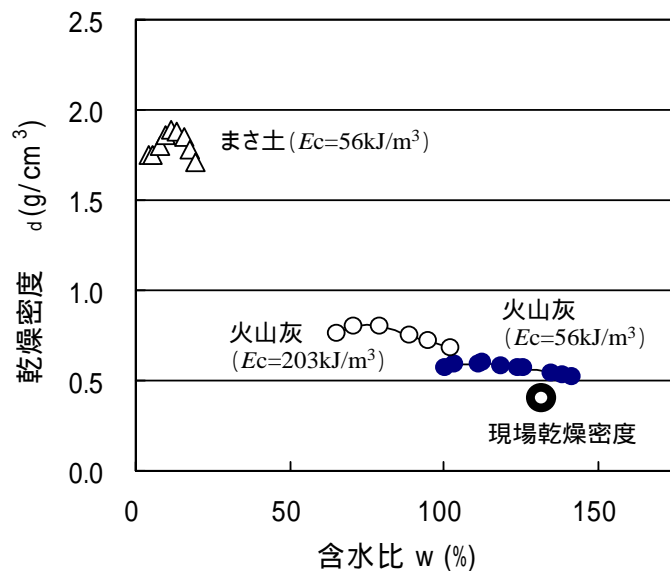


図-6 締固め曲線

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: カルデラから噴出した広域テフラアカホヤ火山灰, 第四紀研究, Vol.17, No.3, pp.143-1463, 1978.
- 2) 町田洋, 新井房夫編: 南九州鬼界アカホヤテフラ (K-Ah), 新編火山アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版会, pp. 58-63, 2003.
- 3) 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.
- 4) 小岩直人, 吉永秀一郎: 四国山地南西部における山頂部の斜面形成とアカホヤ火山灰の堆積状況, 講演要旨, 地形, 日本地形学連合, Vol.14, No.1, p.82, 1993.
- 5) 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/>
- 6) 松本江基: 火山灰質土の利用と設計・施工上の問題点, 火山灰質土の性質とその設計・施工に関するシンポジウム発表論文集, 地盤工学会, pp. 74-99, 1995.