

高雄燕巢烏山頂泥火山地電阻長期二維監測以及三維探測分析

張竝瑜¹

¹嘉南藥理科技大學環境資源管理系助理教授

摘要

本研究運用連續性二維(2D)地電阻剖面以及全三維地電阻影像方法,針對高雄縣旗山斷層帶之烏山頂泥火山區進行長期監測,以了解可能之地電阻率變化與旗山斷層之活動相關性,提供建立本區泥火山之地下構造解釋與機制模型。由於泥火山中之湧出之氣體與液體來自地殼,岩石應力變化影響釋出之氣體速度與體積含量,在泥火山氣體與泥漿水之混合體中,氣體占有之部分較圍岩之電阻率相比為高電阻區,而泥漿水則為低電阻區,釋出氣體體積含量較多時,地下高電阻區將擴大,因此地電阻剖面影像可以提供泥火山地下電性地層與構造分佈,加以辨認可能之氣體與泥漿通道。二維地電阻剖面研究之設計上分為三階段:(1)現地電阻率背景量測及地電阻模型建立階段,(2)短期地電阻變動範圍監測,以及(3)長期地電阻監測階段。背景量測顯示烏山頂泥火山區域於大小兩座主要泥火山口東側,由於泥流之堆積而造成電阻率較高之較厚通氣層存在與淺處(小於4米深)。而深處(大於4米)則有兩處呼應地表泥火山口位置之低電阻率區域,顯示可能之裂隙帶。短期之地電阻變動範圍測量則顯示並無大於5 Ohm-m之電阻率變動。而長期二維地電阻監測結果,也顯示地電阻測勘剖面顯示之電阻率分布有長期連續之變化情形。由於監測期間內於恆春外海發生規模七級之恆春地震,在本區也造成通氣層地電阻率之相當變動,最大增加了約20 Ohm-m,推估其含水率於地震前後下降約10%。然而由於烏山頂泥火山地區屬自然保護區域,無法鑽孔驗證地電阻之測量結果,加上二維地電阻測勘往往受三維地下構造之異向性干擾,導致剖面之影像位置可能偏移,因此在二維地電阻剖面影像仍有相當之不確定性。為了正確提供氣體釋放量之量化估計,本研究另採用地電阻之三維測勘方法進行監測,以提高地球物理探勘之準確程度與解析度,並交互驗證探勘之影像構造解釋結果,初步之結果顯示可能之垂向及橫向之低電阻區域分佈,反應可能之泥漿通道,未來我們將持續進行本區之三維地電阻研究,並嘗試併合二維及三維資料進行大型反演算,以提高解析能力。