

摘要

大屯火山群位於台灣北部火山活動帶，近年來被認為是活火山。根據前人研究，大屯火山群的火山產物在早期產生為大規模的火山泥流，而後是大範圍的熔岩流覆蓋在其上，而最近現代的火山噴發型態，則可能是覆蓋在火山地區上層的地下水，受熱而產生的蒸氣爆發。七星山東西側各有一條由數個蒸氣噴發爆裂口組成的破裂帶；本研究針對西側爆裂口進行鑽井工作，利用岩心分析與碳十四定年法，對比前人東側井的研究，討論七星山蒸氣噴發的可能時間與噴發後的環境變化。本研究結果配合宋聖榮 (2021) 執行的陽管處計畫成果顯示，西側破裂帶上爆裂口形成自距今 7500 年之同期蒸氣噴發事件，東側爆裂口則由距今 1000 至 4000 年間由北而南活躍之蒸氣噴發活動造成；且根據噴發模式之假設 (Kagiyama & Morita, 2008)，大屯火山群目前屬於地熱活動型，不排除未來岩漿噴發的可能性。

地質背景

本研究針對大屯火山群中七星山亞群七星山西側爆裂口進行岩心鑽探，分別於金露天宮 (圖 2 Site 8 處 (陽管處計畫 S8 井)) 及鴨池下池 (圖 2 Site 7 處 (陽管處計畫 S7 井)) 兩個鑽井點取樣上部沉積岩岩心。

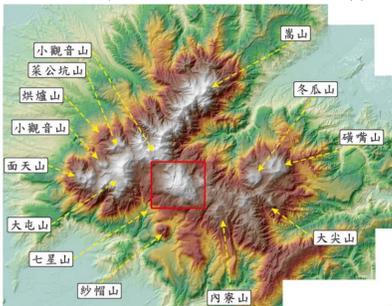


圖1. 大屯火山群各亞群分佈 (宋聖榮, 2021)

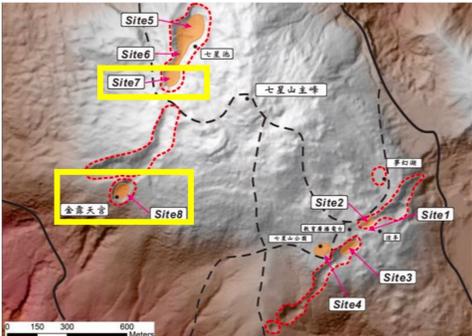


圖2. 七星山東西側爆裂口位置圖 (宋聖榮, 2021)



圖3. (a) 鴨池下池鑽井場址；(b) 金露天宮鑽井場址

研究方法

將獲得之岩心沉積物，先以多感測岩心掃描儀 (Multi-Sensor Core Logger, MSCL) 得到岩心全管磁感率、密度、孔隙率、電阻率之參數資料，而後將岩心剖半進行岩心描述，並分別於軟質沉積物與安山岩砂質處進行取樣 (間距 10 公分)，以利後續加速器質譜儀碳十四定年 (AMS ¹⁴C-dating) 的送樣分析。

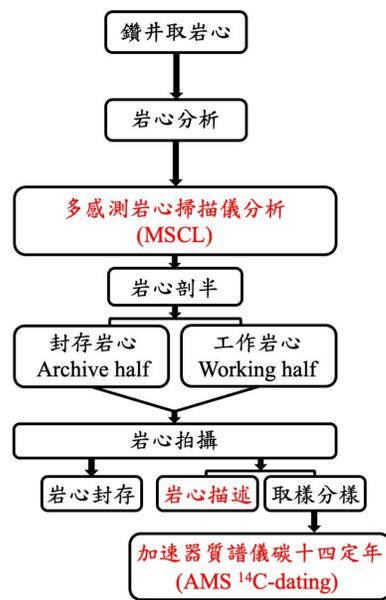


圖4. 岩心沉積物之實驗流程圖



圖5. 多感測岩心掃描儀 (MSCL)



圖6. 加速器質譜儀

研究成果與討論

1. 爆裂口形成年代之分析

宋聖榮 (2021) 陽管處計畫中，針對 S7-2 岩心深度 21m 處之沉積物進行碳十四定年，估計爆裂口形成於 4935 BP，但當時未鑽至火成岩；本研究於岩心深度 24 m 處發現熔岩流岩相，因此依碳十四定年分析，認為金露天宮爆裂口形成於 7480 BP。

2. 蒸氣噴發週期之探討

根據 Kagiyama & Morita (2008) 提出的火山噴發模式假設，若將 2.8-2.5 Ma 及 0.8-0.2 Ma 的噴發視作岩漿噴發型，則現在蒸氣噴發可視為地熱活動型，推測對深處岩心沉積物進行碳十四定年，可發現更多蒸氣噴發證據，也暗示未來岩漿噴發的可能性。

3. 岩心沉積環境之推測

比較本研究及陽管處計畫 (宋聖榮, 2021) 中 S8 岩心之有機質泥岩厚度，爆裂口地形模擬如圖11所示，推測在 4300-2800 BP 間爆裂口中水位不高，有機質泥岩僅較深處之 S8-1 和 S8-2 沉積，直到 2000 BP 後水位上升，使較邊緣出現有機質泥岩岩相。

| Core | Depth | Material/Pretreatment | Measured Radiocarbon Age (Without correction) | Conventional Age |
|--------|--------|----------------------------------|---|------------------|
| GLT_22 | 1.4 m | Organic sediment/ Acid washes | 1920 ± 30 BP | 2040 ± 30 BP |
| | 7.2 m | | 7020 ± 30 BP | 7000 ± 30 BP |
| | 9.8 m | | 7460 ± 30 BP | 7440 ± 30 BP |
| | 15.9 m | | 7180 ± 30 BP | 7180 ± 30 BP |
| | 19.9 m | | 7500 ± 30 BP | 7480 ± 30 BP |

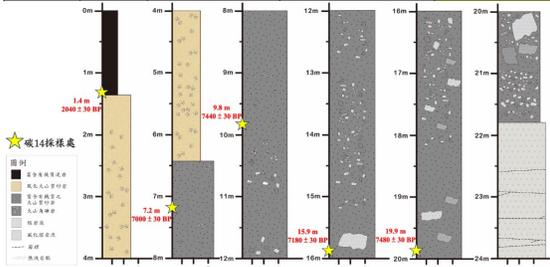


圖7. 金露天宮岩心碳質樣本之深度及年代

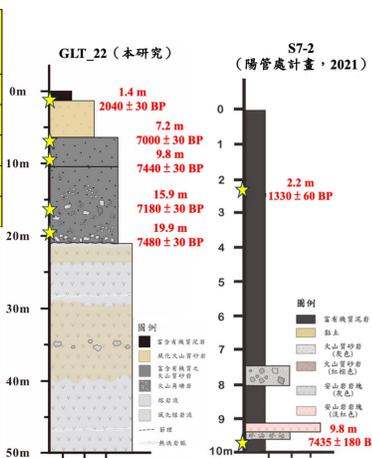


圖8. 本研究及陽管處計畫 S7-2 之岩心柱對比

| Sample occurrence | Conventional Age (BP) | Average (BP) | Data resource |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|------------------------|
| Volcanic ash (1) | 15850-16850 | 16215 | Belousova et al., 2010 |
| Volcanic ash (2) | 13290-13640 | 13465 | Belousova et al., 2010 |
| Debris avalanche deposits | 6010-6080 | 6045 | Belousova et al., 2010 |
| Menghuan Lake organic matter | 5650±70 | 5650 | 劉曉柱, 1990 |
| Explosive crater organic matter | 3735±150 | 3735 | 宋聖榮, 2021 |
| Explosive crater organic matter | 1685±140 | 1685 | 宋聖榮, 2021 |

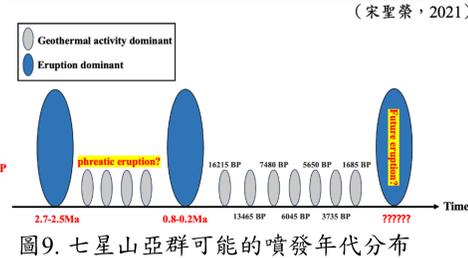


圖9. 七星山亞群可能的噴發年代分布

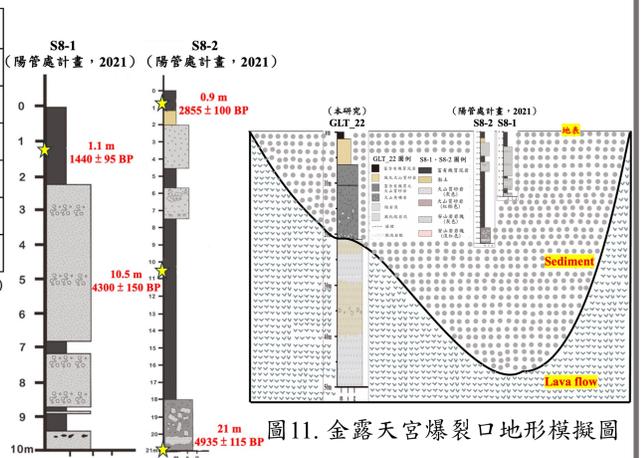


圖10. 陽管處計畫中 S8 之岩心柱

圖11. 金露天宮爆裂口地形模擬圖

結論

- 根據碳十四定年結果，金露天宮爆裂口之形成年代應老於距今 7480 年。
- 七星山西側張裂帶上之爆裂口，皆由距今約 7500 年的同期蒸氣噴發造成；東側張裂帶上之爆裂口，則是距今約 1000 至 4000 年間，由北至南活躍的不同期蒸氣噴發活動造成。
- 就現有的定年資料，大屯火山群的噴發機制符合 Kagiyama & Morita (2008) 所提出之假設，推測目前噴發模式屬於地熱活動型階段，且未來有岩漿噴發的可能性。
- 岩心分析中，火山質砂岩受夾雜安山岩岩塊之大小形狀及風化程度影響，安山岩岩塊越大、風化程度越低，磁感率相對較高；反之亦然。
- 比對同樣位於金露天宮的鑽井岩心，推測在距今 4300 年至距今 2800 年間爆裂口中的水位不高，有機質泥岩僅在凹地中央較深處沉積，直到距今 2000 年左右水位上升，才在凹地邊緣深度較淺處發現有機質泥岩岩相。