

第四章 火山災害

第一節 災害特性	2-151
壹、火山分布與形成.....	2-151
貳、活火山定義與火山種類.....	2-152
參、火山爆發引發其他類型災害.....	2-155
肆、大屯火山群介紹.....	2-156
伍、火山監測系統.....	2-157
第二節 歷史災例	2-159
壹、2014年日本御嶽山火山爆發.....	2-159
貳、2018年美國夏威夷基拉韋厄火山爆發.....	2-160
參、2019年紐西蘭白島火山爆發.....	2-162
肆、2019年印尼塞梅魯火山爆發.....	2-163
第三節 大屯火山群災害潛勢分析	2-165
壹、大屯火山群災害潛勢.....	2-165
貳、新北市受影響區域及人口.....	2-167

第四章 火山災害

第一節 災害特性

壹、火山分布與形成

火山是地下深處的高溫岩漿及氣體、碎屑從地殼中噴出而形成，其地質結構特殊。全球火山分布如圖 1 所示，臺灣的火山屬於島弧火山之一。而火山與地球板塊活動有密切關係(如圖 2 所示)，其中島弧火山之生成原因與板塊隱沒過程中所釋放的水或其他液態物質有關，岩漿主要由上升的水或液態物質幫助地函附近物質產生岩漿，進而匯聚，最後噴發形成地表的火山。

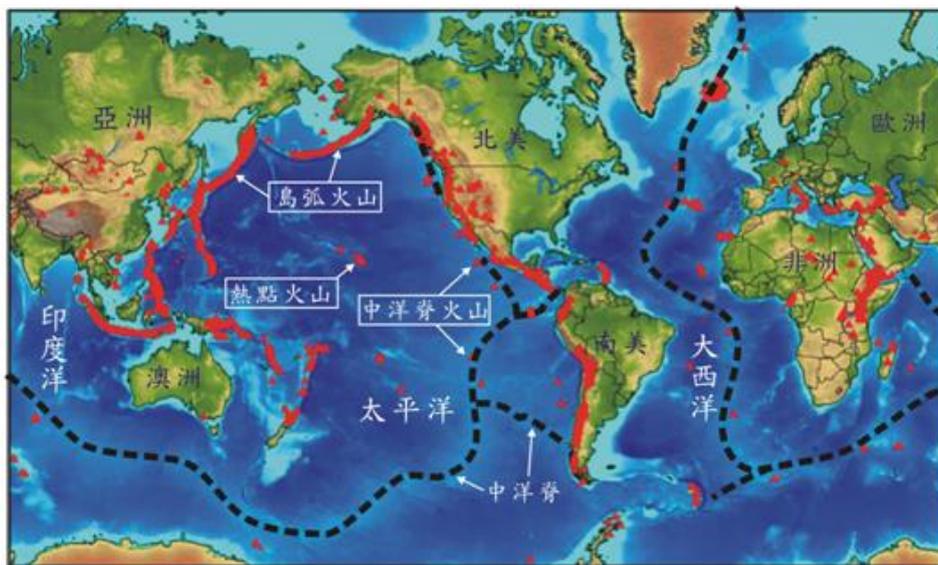


圖 1 全球火山分布圖

資料來源：大屯火山觀測站

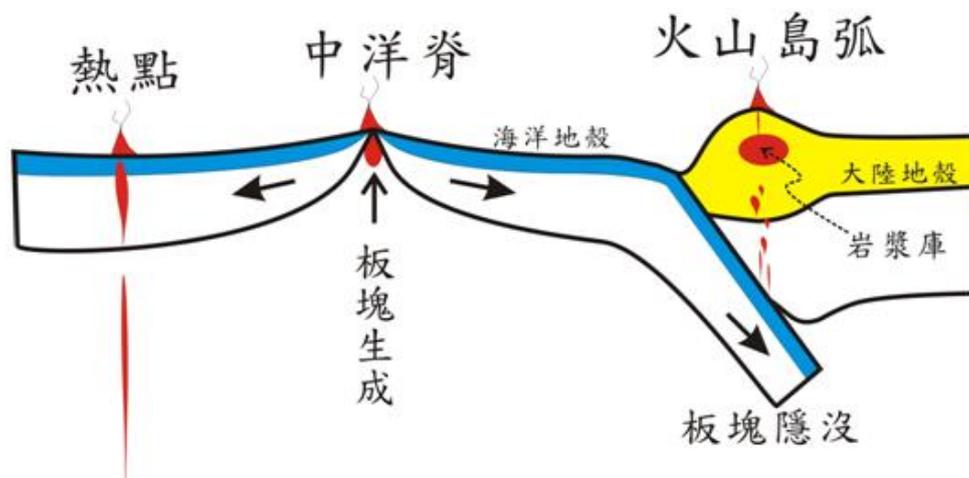


圖 2 火山成因與板塊活動之關係圖

資料來源：大屯火山觀測站

火山形成區域，可分為板塊擴張帶(中洋脊)與板塊隱沒帶與熱點，如表 1 與圖 2 所示。

表 1 火山形成區域分類表

火山形成區域	說明
板塊擴張帶	當海底板塊擴張時，地函（Mantle）中的物質會由中洋脊底下往上湧升，可產生明顯的火山活動。但因為這類火山主要活動於大洋之中，故通常較不會對人類造成災害。
板塊隱沒帶	火山發生於板塊隱沒帶的上方，並形成火山島弧（如琉球及菲律賓群島）。火山生成原因是與板塊隱沒過程中所釋放的水或其他液態物質有關，上升的水或液態物質會幫助其附近地函物質產生岩漿，進而匯聚於地殼中的岩漿庫，最後噴發形成地表的火山。
熱點	由幾千公里下的深部地函物質直接上湧到地表所形成的火山，這類火山活動通稱為熱點（Hot-spots）。例如太平洋中的夏威夷群島即為其中最典型代表。

資料來源：大屯火山觀測站

貳、活火山定義與火山種類

一、火山定義

宋聖榮(2007)提到：「過去，國際火山學會依時間經驗法則的方式來定義火山，把最後一次噴發為 5000 至一萬年以內有噴發紀錄才算是「活火山」，但有些火山活動並不符此一模式，造成定義上的困難，因此，1994 年國際火山學會提出另一個定義：『因火山的噴發需其地底下有岩漿庫，故若能利用各種科學方法，偵測出火山地底下仍存在有岩漿庫的話，就必須認定其為活火山』(Szakacs, 1994)。其中更細分一類為『潛在性活火山』，這一類的火山可能是『休眠火山』，休眠火山之定義為擁有岩漿庫並未活動，但未來趨向於噴發；也可能是一座很年輕的『死火山』，岩漿庫正趨向於冷卻衰減，但死火山與休眠火山亦會突然爆發成活火山。火山活動的條件，必須在(1)適當的地體構造環境；(2)地面下深處有岩漿的形成；(3)地殼處有岩漿庫的存在；(4)岩漿能上升至地表噴發。」

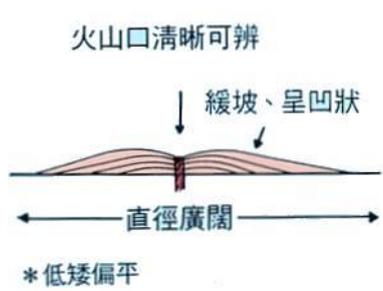
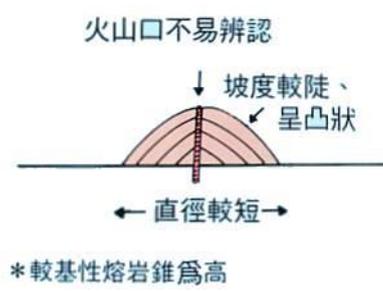
依據早期的岩石定年結果，推論大屯火山群最晚期的噴發大約在十萬年前，因此過去大多數人認為大屯火山群應該不會再活動。然而，林正洪研究員及其研究團隊，分析大屯火山地區地震觀測資料，於近幾年內發現，在大油坑地區觀測到週期性地震活動，平均大約每 18 分鐘發生一次地震的重複性地震活動，可以持續數十個小時，同時研究團隊也證實大屯火山群許多地鳴與火山噴氣活動有關，例如小油坑爆裂帶就有多次爆炸式的噴氣紀錄(Lin, 2017b)。另外如超長周期之火山地震(Lin and Pu, 2016)，也是典型活火山之一種特徵；透過 S 波陰影與 P 波緩達兩項重要證據，證實台灣北部地殼內部存在一個岩漿庫(Lin, 2016)。上述地震觀測結果能證明大屯火山群尚存在巨大熱能，認定它應該是一個活火山。

綜合以上，並依據 2019 年 9 月 24 日經濟部地質調查及礦業管理中心（時稱經濟部中央地質調查所）召開「大屯火山群及龜山島火山活動性專家學者諮詢會議」決議，大屯火山現已定義為活火山(宋聖榮，2007；林正洪，2016、2017。)

二、火山種類

依照火山外型與堆積物質的不同可分為四類(如表 2)：盾狀火山、火山穹丘、火山渣錐與複式火山。由黏滯性較高、流動性較差的中性或酸性熔岩所冷卻形成，呈鐘狀的圓頂丘稱為火山穹丘，如磺嘴山、紗帽山、大尖後山。由爆發噴出的火山碎屑岩渣所堆成，頂上常有一寬大而陡峭的火山口稱為火山渣錐，如面天山。而七星山、小觀音山、大屯山、南大屯山、竹子山及磺嘴山等則屬於複式火山(莊文星、陳汝勤，2008；地質百科)。

表 2 火山分類表

火山外型	說明	火山種類	活動過程	結構特徵
盾狀火山	具有寬廣緩和的斜坡，整體看來就像是一個盾牌。此種火山通常由玄武岩質岩漿構成，流動性高，故能夠分布在很大的區域，形成寬廣的山形。	基性熔岩錐	稀釋的基性熔岩向上湧出地面，慢慢流到較遠的地方才凝結。	 <p>火山口清晰可辨 ↓ 緩坡、呈凹狀 ← 直徑廣闊 → * 低矮偏平</p>
火山穹丘	常見於火山口內或火山的側翼，是一種圓頂狀的突起，看起來類似某些植物的球根。火山穹丘是由高黏度的熔岩形成的，由於其黏度太高，不能從火山口遠流，在火山口上及其附近冷卻凝固。火山穹丘會成長，這是由於地底岩漿庫的空間不足以容納所有岩漿，導致部分岩漿擠入穹丘下方。如果成長中的穹丘是位於陡峭的山坡上，其成長有可能導致重心的不穩定，最後導致山崩或火山碎屑流。	酸性熔岩錐	黏稠的酸性熔岩沿通道向上湧出地面，流動片刻即已凝固。	 <p>火山口不易辨認 ↓ 坡度較陡、呈凸狀 ← 直徑較短 → * 較基性熔岩錐為高</p>

火山外型	說明	火山種類	活動過程	結構特徵
火山渣錐	指由火成岩屑或火山渣(火山的噴出物質)在火山口周圍堆積而成的山丘。大多數的火山渣錐都很耐侵蝕，因為落到錐上的降雨滲入到高滲水性的火山渣裡，較少對它們的表面進行侵蝕作用。由於火山碎屑物膠結鬆散，故無法形成較高的堆積，通常都小於 500 公尺。	火山渣錐	熔岩及地表岩石被強烈爆發拋出地面，瞬即冷卻成火山彈、火山渣及火山灰。碎屑降落地面後積聚及冷卻成山。	<p>*層次清晰 *通常低於300米</p>
複式火山	其外觀多為優美、對稱的錐形。它們是由無數熔岩流不斷堆積形成的。此種火山的熔岩黏滯性較高，通常為安山岩質。許多著名的火山都屬此類，例如：日本的富士山、臺灣的七星山、菲律賓的馬榮火山、義大利的維蘇威火山等。	複合火山錐	強烈的火山爆發與較平靜的熔岩溢流交替出現，熔岩覆蓋在堆積的火山碎屑上。	<p>*層次分明 *最高、最常見</p>

資料來源：地理入門-火山分類網

參、火山爆發引發其他類型災害

火山可能引發災害如圖 3 與表 3 所示。其火山災害包括直接火山災害與間接火山災害，其中直接火山災害包括：火山熔岩流、火山灰落堆積、火山碎屑流堆積、火山氣體、火山泥流堆積；間接火山災害包括：降雨型泥流、山崩、地滑及海嘯等。

蔡裕偉(2009)提到：「大屯火山群區域內所出露的火山岩產狀包括有火山熔岩、火山灰落堆積物、火山碎屑岩、火山泥流以及熱水換質岩石等。其中，以火山熔岩出露最多，火山碎屑岩次之。火山熔岩是岩漿從火山口流出後冷卻所形成，因大屯火山群中噴發年代相對年輕，還保持完整的火山地形，故從其地形和熔岩流分布，可研判熔岩流的分布和上下關係。」

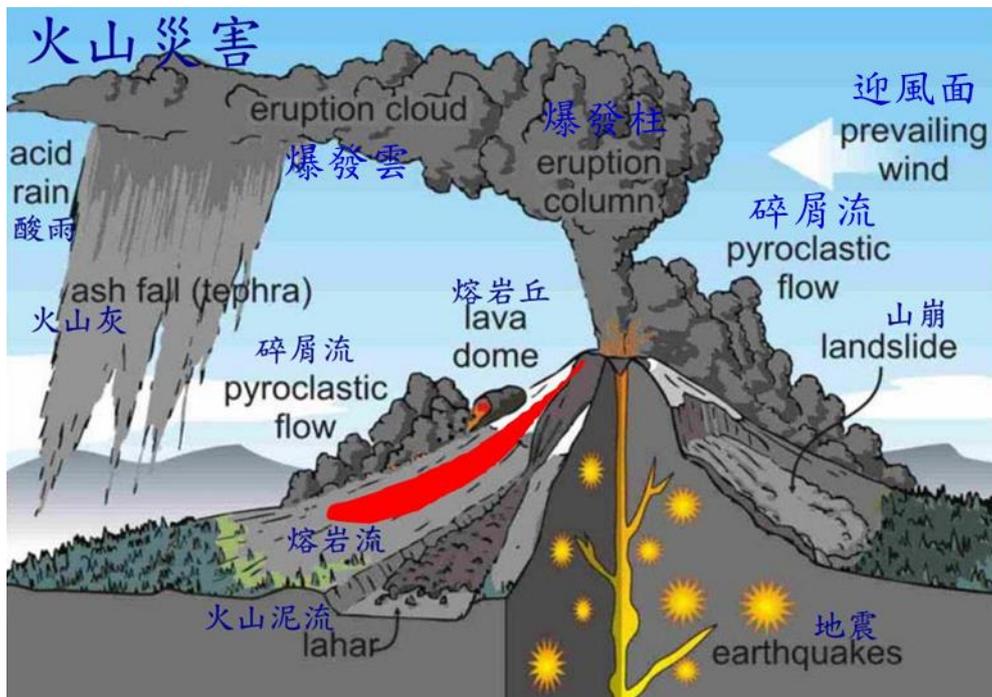


圖 3 火山爆發引發其他類型災害示意圖

資料來源：蔡裕偉(2009)、New Geography

經濟部地質調查及礦業管理中心(2021)亦指出火山可能發生之危害，包含噴發時可能產生地震、熔岩流、火山碎屑流、火山彈、火山灰落、火山氣體及山崩，屬直接危害；而遇雨則可能產生火山泥流，屬複合式危害。

表 3 火山危害種類表

危害	災害種類	說明
地震	主要危害	地表震動
山崩地滑	主要危害	土石崩落滑動
火山灰落	主要危害	火山噴出物，粒徑偏小
火山碎屑流	主要危害	火山噴出物，火山灰、岩石及氣體混和物

危害	災害種類	說明
火山熔岩流	主要危害	火山噴出物，具流動性熔岩
火山彈	主要危害	火山噴出物，礫石至岩塊大小
火山氣體	主要危害	伴隨火山噴發釋出之氣體，如 CO ₂ ，SO ₂ 等
火山泥流	複合式危害	與豪大雨事件或地表水複合之危害

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)

宋聖榮(2007)依過去資料推測：「大屯火山群主要以熔岩流為主，含少部份的火山角礫岩，且火山灰堆積物甚少，顯示研究區域內的火山活動，主要是以噴發能力較弱的熔岩流湧出，或高黏滯性的岩漿，不易流出火山口往低處流動，形成火山穹窿的地形」。綜述以上，大屯火山群過去主要火山災害以熔岩流為主。

肆、大屯火山群介紹

大屯火山群位於臺北盆地正北方，面積達 250 平方公里，是所有臺灣北部火山岩區中，分布最廣、噴發量最大的火山(圖 4、圖 5 所示)。其包括五個火山亞群：竹子山亞群、大屯山亞群、七星山亞群、磺嘴山亞群和滷子山—丁火朽山亞群，共約 20 座火山，主要分布於金山斷層與炭腳斷層之間的區域內(宋聖榮，2007)。

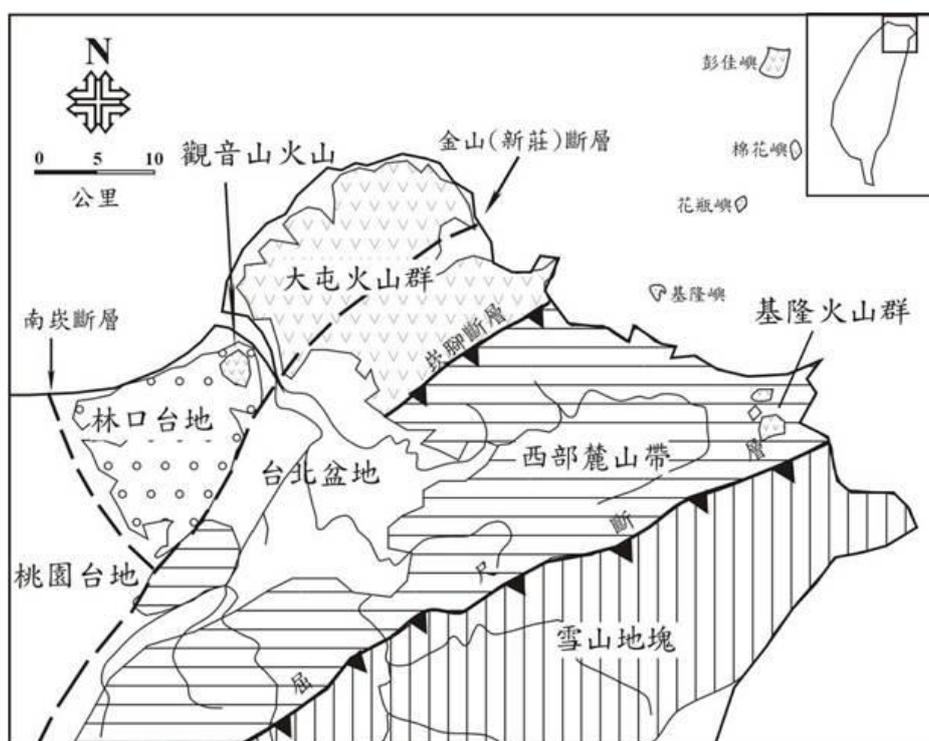


圖 4 臺灣北部簡要地質和火山分布圖

資料來源：宋聖榮(2007)



圖 6 溫度測站位置圖

資料來源：大屯火山觀測站

三、地殼變形監測

目前在 GPS 後處理計算上有七個地殼變形觀測站，包括於竹子湖(YM01)、菁山(YM02)、萬里(YM03)、八煙(YMN4)、冷水坑(YM05)、馬槽(YM06)以及小油坑(YM07)及經濟部地質調查及礦業管理中心設置的七星山站(GS93)、中湖站(GS94)以及八煙(GS95)，其中又以冷水坑站(YM05)、馬槽(YM06)與小油坑(YM07)搭配 10 米井下傾斜儀作為地表傾斜的量測紀錄。

利用大屯山地區七個地殼變形監測站(YM01~YM07)所獲得的資料顯示，在國際地球參考框架下 (International Terrestrial Reference Frame, ITRF)，將過去這段時間的資料回歸下來，得知陽明山國家公園內之地殼水平變形往東約 23mm/yr、往南約 11mm/yr，垂直變化介於-17~40mm/yr。

四、微震活動監測

大屯山地區的地震活動主要集中在七星山及大油坑地區，每月平均約有 50 個，深度約在地表下 5 公里內，規模大多為 0~2 之間。此地區一年內有數次在單日中，地震發生個數異常增加的情形，通常代表本區可能有群震(Swarm)活動。這類群震活動通常是短時間內，密集發生在一個很小的區域，此現象多半被認為與地下的地熱活動有關。

第二節 歷史災例

以下針對火山爆發的歷史災例進行概述，災例包括：2014 年日本御嶽山火山爆發與 2018 年美國夏威夷基拉韋厄火山。

壹、2014 年日本御嶽山火山爆發

一、災情概述

2014 年 9 月 27 日，當地時間 11 時 52 分，御嶽山(Ontakesan)位於日本長野縣和岐阜縣交界邊界的一座山峰發生火山爆發事件，其最高地標高為海拔 3,067 公尺，是日本 47 個監控的活火山之一，日本活火山中的海拔第二高火山，僅次於富士山。此次火山爆發事件共計造成 57 人死亡、6 人失蹤，下山 136 人(重傷 27 人，輕傷 32 人)之情形。因此次火山爆發係屬於「蒸汽型火山爆發」，而非岩漿噴發，難以預測，導致日本氣象廳措手不及，來不及發布警報，釀成慘重災情。

由於本次火山爆發事前並無預警，其濃煙往南向山麓蔓延至 3 公里外，能見度近乎為零，根據途徑附近的飛機報告，高度可能達到 11,000 公尺以上；火山灰覆蓋近山頂許多小屋，地上累積達 15 公分，共導致長野縣兩條道路無法通行，附近之房屋皆被火山灰掩埋。日本氣象廳發布火山口周邊警報，並將火山噴發警戒級別提升到級別 3 的入山限制（最高警戒級別為級別 5），並警戒於火山口附近 4 公里範圍內地區，應注意隨著火山爆發而飛出大量的岩石與火山灰。又正值秋天賞楓季節，山頂附近估計有超過 250 名遊客，在火山強烈噴發幾分鐘後，趁停息間隙疏散撤離大部分登山客至安全處所，但仍導致多名登山客慘遭活埋。

二、應變處置過程

日本氣象廳於火山噴發後立即將火山警戒級別從 1 級提升至 3 級，於當地時間 27 日 14 點 10 分成立長野縣災害對策本部，日本首相安倍晉三與相關局處召開工作會議，並出動警察、消防及自衛隊約 550 人、70 臺車輛及 7 架飛機立即展開搜索行動；並於當地時間 28 日早上 6 點開始，利用直升機空拍確認山頂周邊狀況，發現仍有數個火山口冒出濃濃白煙，日本氣象廳預測火山口 4 公里範圍內，仍有落石之危險，提醒民眾應繼續加強警戒。日本國土地理院亦從上空進行雷達分析，這次噴發後至少出現 9 個新的火山口，順著御嶽山流下來的玉瀧川，現在因為火山灰已經形成黏稠的泥漿。

由於此次火山爆發之後，日本當地於搜索期間又遭遇兩次颱風襲擊以及氣溫下降導致御嶽山降雪之情形，因而導致搜救行動一度中止，影響其救援進度。

三、復原重建措施

長野縣成立御嶽山火山爆發災後重建援助隊，彙集當地自治會、工商業者與觀光業者之意見，編訂災後重建援助基本措施，並提出短期、中長期改善措施，相關機關及團體共同支援此次受災地區之復原重建。

(一) 短期改善措施

1. 為復建受災觀光地區之發展，包括提供了有關進入滑雪場之通用纜車券及購物券，以及對於中京圈及銀座長野等大會圈之觀光訊息發布、物產之販售與企業防災支援等。並號召縣、市町村、經濟團體等機關發布「木曾地區重建支援訊息」有關企業、團體、個人等募款或支援木曾地區之活動。
2. 為維護登山客及滑雪場之安全，依據御嶽山火山爆發事件警戒程度提出其改善因應對策，包括加強實施滑雪場工作人員環境及相關教育訓練、針對山中小屋等避難場所之防護設備儲備、長野縣內消防機關須配有火山救助活動之火山瓦斯檢測器等配備。
3. 針對受影響之中小企業提供融資制度及資金援助、確保受災地區就業設置工商觀光建築課諮詢、重建基金設置，掌握村里財政需求，設置特別交付稅作為災害應變經費。
4. 當地農業復原重建，協助御嶽山附近土壤產生異味之處，做土壤分析與診斷；並透過產業節日支持地方產業自產自銷的消費活動。及延緩納稅與減免措施與其他捐款援助等。

(二) 中長期改善對策

1. 山中小屋之安全對策檢討，與火山防災專家及相關學者共同研議，提升火山周邊附近山中小屋防災機能，並評估每個山中小屋的受災情況，後續是否進行重建、修繕，以確保火山爆發時登山客之安全進行檢討。
2. 對於御嶽山及木曾地區之研究設施引進，包括強化御嶽山觀測、預測其水蒸氣爆發研究，提高火山爆發安全對策等研究計畫。評估受災情況與地區需求，針對受災地區之登山道重建與修復，並評估御嶽山火山爆發災害再建構登山道之管制體系。

貳、2018 年美國夏威夷基拉韋厄火山爆發

一、災情概述

美國夏威夷州大島（Big Island）的基拉韋厄火山（Kilauea Volcano）從 5 月 3 日開始火山爆發，地熱活動非常活躍，2018 年 5 月 4 日還引發芮氏規模 6.9 強震，夏威夷大島遭受基拉韋厄火山噴發的岩漿覆蓋，已強制撤離近萬居民，住宅區及商業區街道，處處

可見從裂縫冒出熔岩民宅，火山爆發現場還噴出大量二氧化硫氣體，就連救難人員也難到現場搶救受害民眾，其火山腳下的地面共爆出了超過二十條裂縫。

5月3日基拉韋厄火山發生一系列噴發以來，噴發濃煙高達3,675公尺，40棟建築已遭到摧毀，部分公路阻斷，並引發規模6.9地震。雖然熔岩在流動過程中冷卻凝固，但新的裂縫不斷出現。

夏威夷當局預計基拉韋厄火山東面將持續出現裂縫、地面變形並噴出火山氣體，同時位於夏威夷火山國家公園內的基拉韋厄火山山頂也存在爆炸危險。如果在火山中心發生大規模的蒸汽爆炸，它會將像冰箱一樣大的巨石噴射到空中，且爆炸產生的灰雲可能移動數十公里。據美聯社報導因火山持續湧出熔岩，民眾取消5月到7月到夏威夷大島旅行行程，已讓觀光業損失至少500萬美元（約新台幣1億4901萬元）。（資料來源：美國地質調查局、夏威夷政府網站）

二、應變處置過程

基拉韋厄火山熔岩朝普納（Puna）下游的一條主要高速公路推進，已經有一萬多人被疏散，鄰近的社區中心陸續開放成為臨時的避難所。地熱發電廠位於一條裂縫附近，電力公司為安全起見，已經搬走廠內5萬加侖易燃氣體。

夏威夷火山觀測站(HVO)對距離火山口30公里的社區也發布空氣紅色警戒，需要配戴呼吸器。夏威夷火山觀測站(HVO)空氣紅色警戒：立即危害健康，因此採取行動限制進一步暴露；嚴重的情況可能存在，如窒息和無法呼吸；來自裂縫的二氧化硫（SO₂）氣體對於老年人，兒童/嬰兒和呼吸系統疾病患者尤其危險。

美國地質調查局（USGS）專家表示，火山活動繼續活躍，夏威夷火山國家公園已經被無限期關閉，夏威夷大島的兩個主要機場也有可能停航。美國總統川普宣布將基拉韋厄火山噴發列為「重大災難」並頒佈緊急災難聲明，並向夏威夷政府提供聯邦資金援助、應對救援和善後工作。

因本次夏威夷基拉韋厄火山爆發為現行持續事件，由美國地質調查局網站，持續更新夏威夷火山觀測站基拉韋厄地區之地質活動狀態，該網站包含監測影片、圖集與地質變化圖等相關資料；另夏威夷政府官方網站發布之警告和疏散等民防信息，提供民眾所悉。

參、2019 年紐西蘭白島火山爆發

一、災情概述

白島位於紐西蘭北島外海 30 英里(約 50 公里)的白島(Whakaari/White Island，或稱懷特島)，於 2019 年 12 月 9 日當地時間下午 2 時 11 分，發生火山噴發，當時島上進行遊覽的觀光客共 47 人，造成其中 20 人不幸罹難，包含 2 人仍下落不明，其餘 27 人嚴重燒傷。紐西蘭火山監測系統(GeoNet)於火山口周圍設置不同角度的攝影器材，火山學家指出此次噴發為激烈且短暫，其火山灰噴發至噴口上方約 12,000 英尺(約 3 公里)高，火山噴發時島上共有 47 人，遊客國籍包含 24 位澳大利亞、9 位美國、4 位德國、2 位英國、2 位中國、1 位馬來西亞及 5 位紐西蘭人，經衛生部門證實，倖存者中有 27 人為 30%以上燒燙傷，年齡介於 13 至 72 歲之間，由於燒傷的嚴重性，首席醫療官表示必須從美國皮膚庫訂購額外的皮膚，約需要 1,300 平方英尺的皮膚，以便患者獲得皮膚移植；另白島上的攝影鏡頭於火山噴發前一分鐘(9 日下午 2 時 10 分)拍攝到遊客步行於火山口附近，據估計約 8 人於火山口附近喪生。

二、應變處置過程

9 日下午白島火山噴發過後，相關單位派遣救援直升機於島上進行多次空中飛行，警方表示，目前沒有發現生命跡象，有毒氣體及火山灰等不穩定條件，使救援隊伍無法徒步搜尋該島，政府救援單位預先將船隻停留於白島 1 公里以外區域，警方單位表示，13 日發現的六具罹難者屍體已送往奧克蘭，將經過詳細的五步受害者識別程序，另外，潛水救援行動將於 14 日下午從海軍派遣更多人員投入，警方認為最後兩名失蹤者都在海中，但聲納雷達及潛水員一直找不到，根據潮汐模式，將搜索工作範圍擴大，16 日警方於天氣及潮汐許可狀態下，著重在白島到東角(East Cape)間，當地毛利部落 Ngāti Awam 於 Whakaari 沿岸實施禁捕令及任何漁業活動，以表對死者的尊重，直至 20 日起允許除捕魚外相關的海上作業活動。

白島火山噴發後，GeoNet 也針對再次發生噴發的可能性進行評估，9 日噴發過後，至 13 日仍維持於百分之五十有發生噴發的可能性，14 日後則逐日降低，火山警戒等級仍保持於 2 級。

三、致災原因研判

白島為紐西蘭最活躍的火山島之一，許多遊客因此慕名而去，該島主要由來自奧克蘭的家庭私有，並且出租給四間旅行業者，登島需向當地旅行社購買行程，此次事件於 11 月 18 日持續維持火山警戒 2 級不穩定狀況下，紐西蘭當地旅行社白島旅遊(White Island Tour)，仍帶遊客登島，為此次事件中相當爭議之議題。紐西蘭總理表示，由紐西蘭工作安全局(Worksafe)著手進行調查，主要著重於遊客是否應該前往此地及有無做出任何確保

遊客安全性，整起事件調查預估需要長達一年的時間，除業者外包含遊輪公司、地主等皆可能受到調查。

由於經濟匱乏的普倫蒂灣(Bay of Plenty)地區，瓦卡塔尼(Whakatane)小鎮是一個旅遊勝地，長期以來一直依靠白島觀光吸引遊客前來維持其經濟生計，紐西蘭總理 16 日宣布，撥出 500 萬新西蘭元(約台幣 1 億元)，以幫助支持該地區受影響的小型企業。

有關白島火山噴發歷史災害，根據報導指出，過去八年中共發生六次小型火山噴發，最近一次是在 2016 年，但當時島上並無遊客。一般來說，火山噴發是短暫的，一旦發生很有可能會再次發生，但通常規模較小，GeoNet 仍持續監測中。

肆、2019 年印尼塞梅魯火山爆發

一、災情概述

位於印尼爪哇島東南部的東爪哇省塞梅魯火山，海拔 3,676 公尺，為爪哇島最高的山峰。2019 年於印尼當地時間 12 月 4 日下午 2 時 50 分發生塞梅魯火山(Mt. Semeru)噴發事件，產生 15.2 公里的火山灰羽，噴發後 24 小時內，陸續發生 3 次小規模噴發事件；火山噴發後，當地居民隨即被撤離出火山周圍地區，印尼 Candipuro 及 Pronojiwo 地區為此次火山災害有不幸民眾罹難地區，印尼政府建議民眾勿接近塞梅魯山 5 公里範圍以內，並強烈禁止進入火山周圍 1 公里以內地區。5 日上午，發生至少兩次火山碎屑流事件，但相較於 12 月 4 日首次噴發流量規模較小。6 日發生小噴發，火山碎屑流及熔岩流沿著山頂向下流動 2.5 公里，7 日及 8 日分別監測到噴發柱達 500 至 1,000 公尺處，9 日火山碎屑流沿 Bebeng 河流動約 2.2 公里，火山活動持續維持二級警戒，也意味者仍有相當大的風險存在，不穩定狀態中，救援單位被迫暫停任務。

塞梅魯火山噴發測得最大振幅為 25 毫米，持續時間約 5,160 秒，根據印尼火山和地質災害減災中心(PVMBG)觀測到火山灰以每小時 60-80 公里速度向西南方前進。火山周圍頻繁受火山熔岩流、火山碎屑流及噴出的岩石碎片衝擊地區、火山碎屑流潛在影響地區及火山泥流可能影響之區域，此次火山熔岩流損毀連接盧馬姜 Lumajang 及 Malang 間的主要橋梁，使民眾交通要道受到影響，除主要城市間道路外，截至 12 月 13 日，根據 BNPB 統計有 46 人不幸罹難，9 位仍下落不名，超過 200 人輕重傷，數千人前往疏散避難，部分村莊遭高達 4 公尺的火山灰覆蓋，房屋、道路及橋樑受損。

二、應變處置過程

相關單位將此次事件應變處置分為七大項目：

- (一) 緊急管理：啟動為期 30 日緊急狀態(12 月 4 日至 2022 年 1 月 3 日)，並由國軍單位成立指揮中心。

- (二) 醫療團隊：所有地區醫療中心進入警戒狀態，並預先準備接收受災民眾；東爪哇省政府衛生局快速評估醫療概況，以確定災害現場緊急需求。
- (三) 搜索及救援：疏散撤離持續進行中，BNPB 已預備 3 架直升機進行搜索及救援行動。
- (四) 後勤支援：佈署資源及人力清理受影響道路交通，並提供相關設備資源。
- (五) 公共工程：佈署資源及人力清理受影響道路交通，並提供相關設備資源。
- (六) 通訊需求：BNPB 及東爪哇省災害管理局 (BPBD) 支援衛星通訊及移動訊號。
- (七) 緊急需求：確定空中監測的必要性；準備緊急疏散中心及公共廚房；運送救援物資車輛。

緊急管理方面，自火山噴發後起 30 日維持緊急狀態，並由國軍成立指揮中心指揮與調度，在醫療方面，已要求所有醫療中心進入警戒狀態，並快速評估各地區醫療需求，在搜索救援及後勤方面，BNPB 立即提供直升機、重型機械以支援災害現場行動，並提供食品及個人防護裝備援助，同時部門間通訊需求亦為救援行動中相當重要掌握現場狀況之聯繫管道，建置公共廚房以緩解短期收容之必要性需求。印尼政府表示，受災最嚴重村莊居民，將在未來六個月內搬遷，每個等待新房的家庭每月將獲得 500,000 印尼盾（約 34.5 美元）補償。印尼紅十字會塞梅魯應變現場協調員表示，由於搜索區域多山且地理位置的困難性，預計死亡及失蹤人數將增加。

三、致災原因研判

此次火山噴發前，未曾發生強烈的地震活動，塞梅魯火山活動為二級警戒，12 月 4 日發生無預警噴發，使當地民眾猝不及防，此次事件經火山學者初步評估，根據影像比較 4 日火山噴發前後，疑似強降雨導致不穩定的熔岩穹頂坍塌引發此次噴發，大雨之後大部分體積都消失。

專家指出印尼塞梅魯火山口處存在的熔岩穹頂，因 12 月初的大量降雨破壞熔岩穹頂的穩定性，大規模坍塌導致加壓氣體釋放，大量火山灰噴出達 15 公里高，高溫的火山灰與雨水相互作用，密集的火山灰從 kobokan 裂縫流出，隨著高溫致命的火山碎屑流快速流動，火山灰受到豪雨的沖刷侵蝕，引發了火山泥石流堆積，沿著 kobokan 峽谷向南方及東南方流動，火山泥石流雖然在流動時會冷卻，但向下流動達村莊時，已接近沸點。熔岩穹頂具有高度的不穩定性且可能在無預警下坍塌，使相關單位在預測上更加困難。

第三節 大屯火山群災害潛勢分析

壹、大屯火山群災害潛勢

依據火山監測與應變體系建置模式之先期研究成果(宋聖榮,2007)依地質調查結果顯示：「大屯火山群區域內的火山噴發特徵，主要為溫和的火山熔岩噴出，放射狀分布於火山口周圍鄰近低地、和以熔岩穹窿作用湧出，分布於火山口附近為主，伴隨著因熔岩穹窿作用造成地形陡峭崩塌引發小規模的火山碎屑流」、「最有可能的火山災害為熔岩流、火山碎屑流堆積物和火山泥流堆積物等三種災害。另外，大屯火山群區域內的火山體主要為七星山火山、磺嘴山火山和大屯山火山等三座火山，未來大屯火山群內若有火山噴發，也以此三座火山為最有可能。」此外，依林正洪(2008)研究：「綜合所有地殼變形及地震觀測之結果，並考慮地表地熱和地球化學等之證據，陽明山國家公園內的大屯火山群之特性，與其他活火山非常相近，故認為仍有岩漿庫可能存在於大屯山地區。」

根據經濟部地質調查及礦業管理中心（時稱經濟部中央地質調查所）2021 年分析調查大屯火山、七星山火山亞群可能發生之火山災害類型及致災因子，針對大屯山、七星山、大油坑及小油坑進行火山災害潛勢影響範圍評估，新北市可能發生的主要火山危害，包含火山熔岩流、火山碎屑流及火山灰落(夏季、冬季)，如圖 7-10 所示。

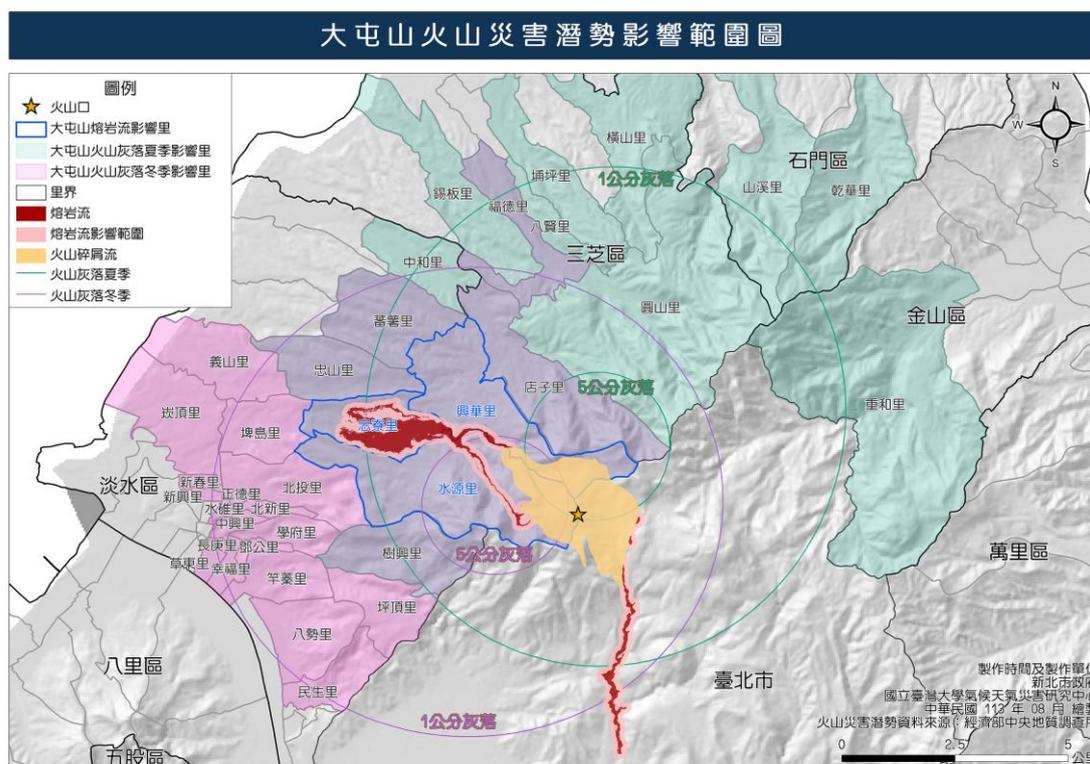


圖 7 大屯山火山災害潛勢影響範圍圖

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)

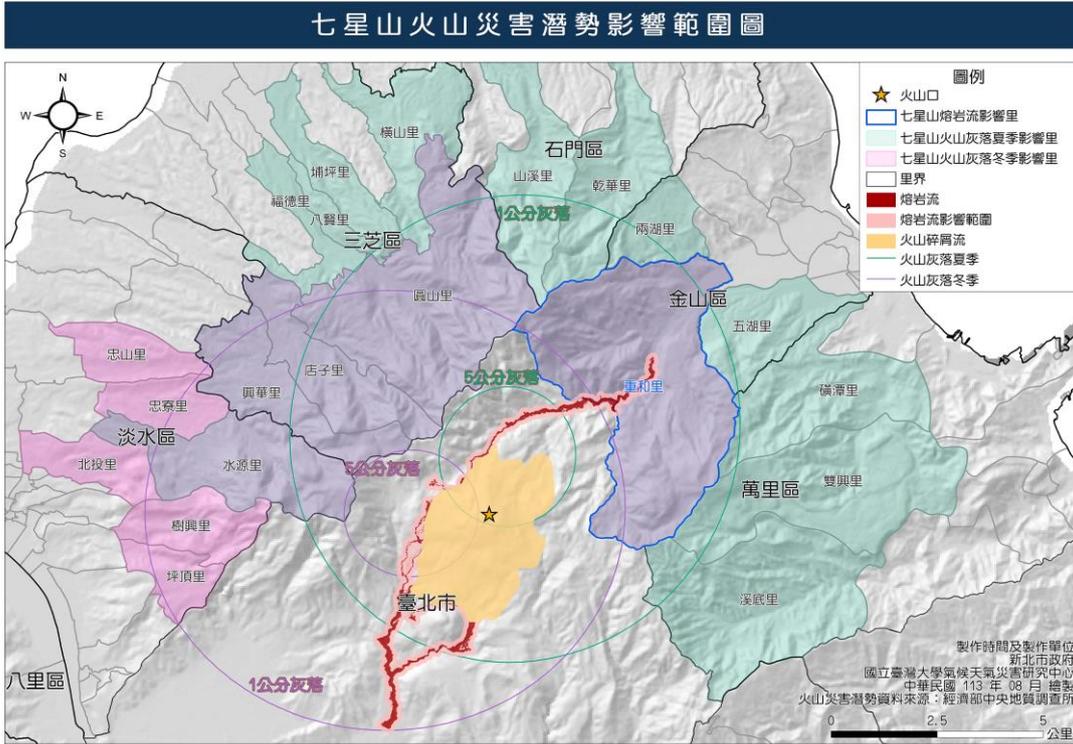


圖 8 七星山火山災害潛勢影響範圍圖

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)

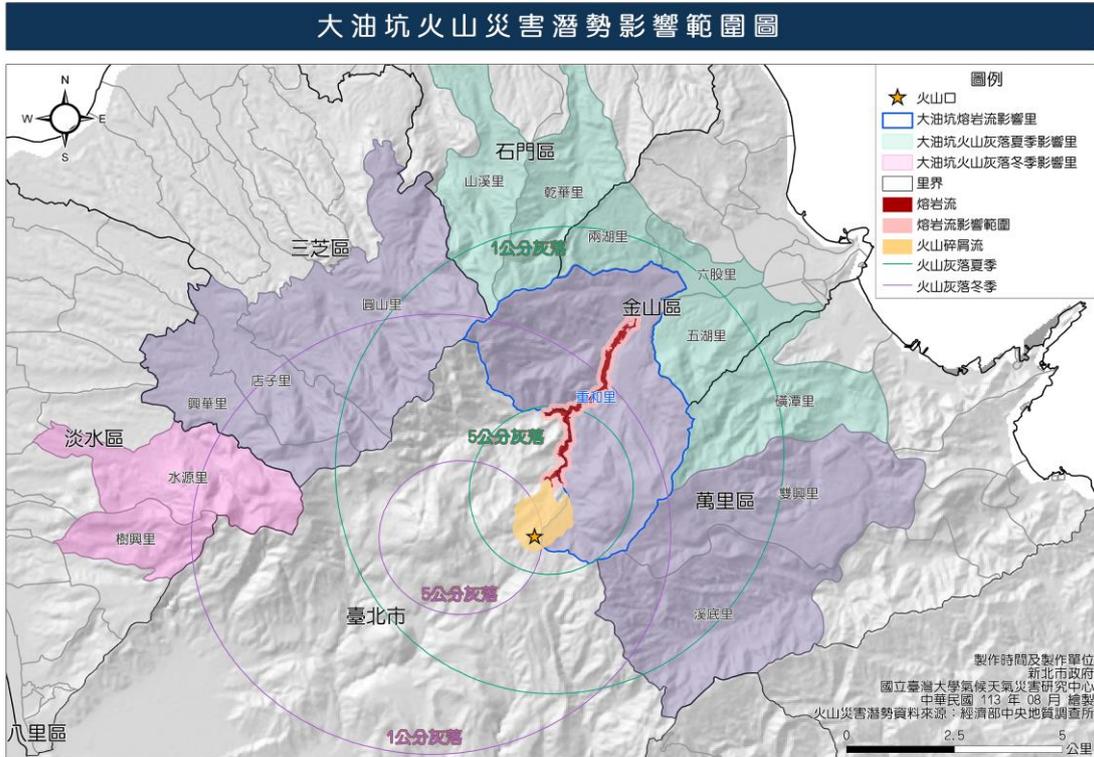


圖 9 大油坑火山災害潛勢影響範圍圖

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)

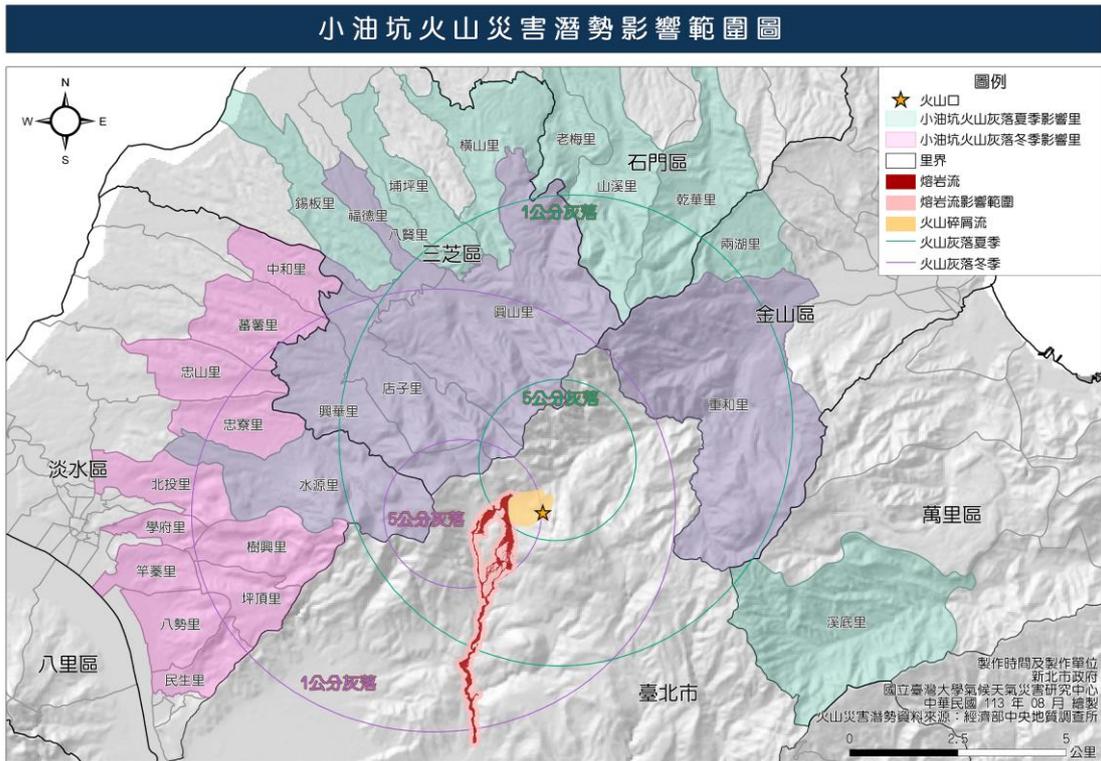


圖 10 小油坑火山災害潛勢影響範圍圖

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)

貳、新北市受影響區域及人口

依據「臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4」(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)，大屯火山群可能發生之火山危害及影響範圍(如圖 7-10)，將之與新北市之行政區範圍、道路進行套疊。其套疊結果共 4 區 47 里受到影響，以淡水區影響 27 個里別為最多，其次為三芝區影響 10 個里別，其火山災害潛勢影響里別如表 4 所示。

表 4 大屯火山及七星山火山亞群火山災害潛勢影響里別

行政區域	里名	影響潛勢類型
三芝區	興華里	火山碎屑流、火山熔岩流、火山灰落(夏季)、火山灰落(冬季)
	店子里	火山灰落(夏季)、火山灰落(冬季)
	圓山里	
	福德里	
	錫板里	
	八賢里	火山灰落(夏季)
	後厝里	
	茂長里	
	埔坪里	

行政區域	里名	影響潛勢類型
	橫山里	
石門區	山溪里	火山灰落(夏季)
	老梅里	
	乾華里	
淡水區	水源里	火山碎屑流、火山熔岩流、火山灰落(夏季)、 火山灰落(冬季)
	忠寮里	火山熔岩流、火山灰落(夏季)、火山灰落(冬季)
	中和里	火山灰落(夏季)、火山灰落(冬季)
	忠山里	
	蕃薯里	
	坪頂里	
	樹興里	火山灰落(冬季)
	民生里	
	正德里	
	北投里	
	中興里	
	協元里	
	幸福里	
	長庚里	
淡水區	竿蓁里	火山灰落(冬季)
	坎頂里	
	草東里	
	埤島里	
	清文里	
	新春里	
	新義里	
	新興里	
	義山里	
	鄧公里	
	學府里	
	興仁里	
八勢里		
金山區	重和里	火山碎屑流、火山熔岩流、火山灰落(夏季)、 火山灰落(冬季)
	溪底里	火山灰落(夏季)、火山灰落(冬季)
	兩湖里	火山灰落(夏季)
	五湖里	

行政區域	里名	影響潛勢類型
	六股里	火山灰落(冬季)
	磺潭里	
	雙興里	

資料來源：國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心整理

一、受影響道路

根據「臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4」(經濟部地質調查及礦業管理中心, 2021)研究分析的火山碎屑流、火山熔岩流及火山灰落, 其新北市轄內道路受影響情形如下:

(一) 火山熔岩流: 影響範圍與火山碎屑流相似, 三芝區與淡水區影響區域包含巴拉卡公路、北新路(縣 101)、陽明路(101 甲)及圍內路等道路及步道, 而金山區則以陽金公路、金包里大路步道等路向外延流(如表 5)。

(二) 火山碎屑流: 以三芝區、淡水區及金山區為主, 受影響道路包括行經淡水、三芝方向道路-巴拉卡公路(101 甲縣道), 以及金山區金包里大路步道 (如表 6)。

表 5 大屯火山群火山熔岩流影響區域與道路

大屯山火山群影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	巴拉卡公路(101甲)、北新路(縣101)、陽明路(101甲)、圍內路、面天山步道、二子坪步道、大屯溪古道、菜公坑古道
新北市淡水區	巴拉卡公路(101甲)、北新路三段(縣101)、面天山步道、二子坪步道、大屯山西峰步道
七星火山群影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市金山區	陽金公路(台2甲)、金包里大路步道(魚路古道)、挑硫古道、頂山石梯嶺步道
大油坑影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市金山區	金包里大路步道(魚路古道)、榮潤古道、挑硫古道

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心, 2021)、臺灣大學氣候天氣災害研究中心重新套疊

表 6 大屯火山群火山碎屑流影響區域與道路

大屯山火山群影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	巴拉卡公路(101甲)、大屯山主峰步道(面天山步道、二子坪步道、菜公坑山步道)
新北市淡水區	巴拉卡公路(101甲)、大屯山主峰步道(面天山步道、二子坪步道)、大屯山西峰步道(面天古道)
大油坑影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市金山區	金包里大路步道(頂山石梯嶺步道)、挑硫古道、頂山石梯嶺步道

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)、臺灣大學氣候天氣災害研究中心重新套疊

(三) 火山灰落(夏季)：火山灰落夏季影響區域包含三芝區、石門區、金山區、淡水區及萬里區，受影響道路如表 7 所示。

(四) 火山灰落(冬季)：火山灰落冬季影響區域包含三芝區、金山區、淡水區及萬里區，其中淡水區及金山區道路受影響範圍較廣，受影響道路如表 8 所示。

因此金山區與淡水區須考量其他連外道路之使用，另三芝區、淡水區、金山區應參考潛勢結果，進行民眾避難與撤離規劃。

表 7 大屯火山群火山灰落(夏季)影響區域與道路

大屯山火山群影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	北新路(縣101)、陽明路(縣101甲)、巴拉卡公路(縣101甲)、新林路(北6)、大湖路(北7)、新興路(北8)、布蓬路(北11)、德賢路、德賢一路(北11)、菁溪路(北11)、新賢路(北12)、屏山路(北15)、福德路、福湖路、圍內路、營邊路、溪底路、菜公路、菜公一路、楓林一街、楓林二街、楓林三街、八連古道、大屯溪古道、尖山湖步道、菜公坑古道、陽明山國家步道系統
新北市石門區	金山湖步道、竹子山步道、青山瀑布步道
新北市金山區	竹子山古道
新北市淡水區	北新路(縣101)、鄧公路(北4)、新林路(北6)、新興路(北8)、淡興路(北1-1)、北投子路、營邊路、二子坪步道、向天池步道、面天山步道、河濱步道、陽明山國家步道系統
七星山火山影響區域與道路	
行政區	道路名

新北市三芝區	大湖路(北7)、布蓬路(北11)、菁溪路(北11)、巴拉卡公路(縣101甲)、菜公一路、菜公路、德賢路、八連古道、大屯溪古道、尖山湖步道、菜公坑古道、陽明山國家步道系統
新北市石門區	老崩山路、青山瀑布步道、尖山湖步道、竹子山步道
新北市金山區	中信北路、中信南路、名流路(北27)、山城路(北27)、磺山產業道路(北27)、陽金公路(台2甲)、魚路古道、竹子山古道、榮潤古道、挑硫古道、陽明山國家步道系統
新北市淡水區	巴拉卡公路(縣101甲)、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)、大屯山西峰步道(面天古道)
新北市萬里區	磺山產業道路(北27)、富士坪、鹿堀坪古道、榮潤古道、頂山石梯嶺步道
大油坑影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	大屯溪古道、八連古道
新北市石門區	竹子山古道
新北市金山區	陽金公路(台2甲)、磺山產業道路(北27)、山城路(北27)、山城路、山城路1巷、山城路17巷、山城路20巷、山城路33巷、山城路56巷、山城路60巷、山城路61巷、山城路61巷4弄、中信北路、中信北路1巷、中信北路16巷、中信北路41巷、中信北路45巷、中信北路49巷、中信北路74巷、中信南路、中信南路2巷、中信南路4巷、中信南路6巷、中信南路8巷、月眉路、仰佛大道、名流路(北27)、名流路1巷、名流路10巷、名流路19巷、名流路24巷、名流路33巷、名流路43巷、竹子山古道、金包里大路步道(頂山石梯嶺步道)(魚路古道)、挑硫古道、榮潤古道
新北市萬里區	大坪道路(北28-1)、溪底路(北28)、瑞泉路(北28)、磺山產業道路(北27)、磺溪路、大坪古道、山腰古道、頂山石梯嶺步道、富士坪、鹿堀坪古道、榮潤古道
小油坑影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	大湖路(北7)、布蓬路(北11)、菁溪路(北11)、德賢路(北11)、德賢一路(北11)、新賢路(北12)、北新路(縣101)、巴拉卡公路(縣101甲)、陽明路(縣101甲)、圍內路、菜公一路、八連古道、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)(菜公坑山步道)、大屯溪古道、青山瀑布步道、尖山湖步道、菜公坑山步道
新北市石門區	老崩山路、青山瀑布步道、尖山湖步道、竹子山古道
新北市金山區	陽金公路(台2甲)、磺山產業道路(北27)、山城路(北27)、山城路1巷、山城路17巷、山城路20巷、山城路33巷、山城路56巷、山城路60巷、山城路61巷、山城路61巷4弄、中信北路、中信北路1巷、中信北路16巷、中信北路41巷、中信北路45巷、中信北路49巷、中信北路74巷、中信南路、中信南

	路2巷、中信南路4巷、中信南路6巷、中信南路8巷、名流路(北27)、名流路1巷、名流路10巷、名流路19巷、名流路24巷、名流路33巷、名流路43巷、竹子山古道、金包里大路步道(頂山石梯嶺步道)(魚路古道)、挑硫古道、榮潤古道
新北市淡水區	巴拉卡公路(縣101甲)、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)、大屯山西峰步道(面天古道)
新北市萬里區	頂山石梯嶺步道

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)、臺灣大學氣候天氣災害研究中心重新套疊

表 8 大屯火山群火山灰落(冬季)影響區域與道路

大屯山火山群影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	大湖路(北7)、新林路(北6)、新興路(北8)、新賢路(北12)、北新路(縣101)、巴拉卡公路(縣101甲)、陽明路(縣101甲)、圍內路、菜公路、菜公一路、楓林一街、楓林二街、楓林三街、溪底路、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)、大屯溪古道、菜公坑山步道、菜公坑古道
新北市淡水區	八勢一街、八勢一街31巷、八勢一街31巷1弄、八勢一街31巷3弄、八勢一街31巷4弄、八勢一街31巷5弄、八勢一街31巷7弄、八勢一街31巷9弄、八勢一街32巷、八勢一街39巷、八勢一街63巷、八勢路、八勢路50巷、大仁街、大同路、大忠街、大忠街113巷、大忠街113巷41弄、大忠街34巷、大忠街24巷、大智街、大義街、中山北路一段(北1、縣101)、中山北路一段186巷、中山北路一段198巷、中山北路一段198巷13弄、中山北路一段207巷、中山北路一段212巷、中山北路一段247巷、中山北路一段275巷、中山北路二段(北1)、中山北路二段207巷37弄、中山路(台2乙)、中山路72巷、中正東路(台2乙)、中正東路51巷、中正東路一段(台2乙)、中正東路一段3巷、中正東路一段9巷、中正東路二段88巷、中正東路一段111巷、中正東路一段21巷、中正東路一段21巷8弄、中正東路二段(台2乙)、中正東路二段105巷、中正東路二段143巷、中正東路二段143巷1弄、中正東路二段143巷2弄、中正東路二段143巷6弄、中正東路二段161巷、中正東路二段161巷11弄、中正東路二段161巷6弄、中正東路二段161巷8弄、中正路、仁愛街、仁愛街18巷、公明街、公明街56巷、水源路一段、水源街一段122巷、水源街一段122巷11弄、水源街一段131巷、水源街一段143巷、水源街一段27巷、水源街一段34巷、水源街一段47巷、水源街一段62巷、水源街二段、水源街二段177巷32弄、水源街二段177巷43弄、水源街二段177巷52弄、水源街二段74巷、水源街二段92巷、水源街二段92巷15弄、水碓街(縣101)、水碓街46巷、北投子路、北新路(縣101)、北新路141巷、北新路141巷2弄、北新路169巷、北新路169巷31弄、北新路182巷、北新路182巷21弄、北新路182巷21弄、北新路182巷5弄、北新路184巷、北新路190巷、北新路69

	巷、北新路一段(縣101)、北新路二段(縣101)、北新路三段(縣101)、北新路三段32巷、北新路三段38巷、右任路、平遠路、民權街、民權街3巷、光武路、巴拉卡步道(縣101甲)、坪頂路(北2)、坪頂路120巷、忠愛街、長興街、竿蓁一街、英專路、英專路122巷、英專路21巷、英專路28巷、英專路28巷2弄、原德路、商工一路、商工五路、商工路、商工路198巷、埤島一路(北1-1)、埤島二路(北1-1)、埤島二路、埤島三路、埤島四路、埤島五路、埤島六路、埤島路、淡金路16巷、淡金路三段46巷、淡金路三段76巷、淡興路一段(北1-1)、淡興路二段、淡興路三段、淡興路四段、清水街、清水街34巷、博愛街、博愛街51巷、登輝大道(台2)、新市一路二段、新市一路三段、新市二路四段、新市八路三段(北8)、新市六路四段、新林路(北6)、新春街、新興路(北8)、鼻頭街、稻香路(北3)、鄧公路(北4)、鄧公路23巷、鄧公路29巷、學府路(北4)、學府路136巷、學府路136巷22弄、學府路136巷40弄、學府路136巷44弄、學府路205巷、學府路205巷1弄、濱海路一段、驚聲路、大屯山主峰步道(大屯山西峰步道)(面天古道)(二子坪步道)、向天池步道、金色水岸自行車道、貴子坑親山步道
七星山火山影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	新林路(北6)、大湖路(北7)、新興路(北8)、新賢路(北12)、北新路(縣101)、巴拉卡公路(縣101甲)、陽明路(縣101甲)、圍內路、菜公一路、菜公路、楓林一街、楓林二一街、楓林三街、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)(菜公坑山步道)、八連古道、大屯溪古道
新北市金山區	陽金公路(台2甲)、金包里大路步道(魚路古道)(頂山石梯嶺步道)、挑硫古道
新北市淡水區	巴拉卡公路(縣101甲)、北投子路(縣101)、北新路二段(縣101)、北新路三段(縣101)、北新路三段32巷、北新路三段38巷、淡興路一段(北1-1)、坪頂路(北2)、稻香路(北3)、鄧公路(北4)、新林路(北6)、新興路(北8)、大屯山主峰步道(大屯山西峰步道)(面天古道)(面天山步道)(二子坪步道)、向天池步道、貴子坑親山步道
大油坑火山影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	巴拉卡公路(縣101甲)、陽明路(縣101甲)、菜公路、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)(菜公坑山步道)、八連古道、大屯溪古道、菜公坑古道
新北市金山區	陽金公路(台2甲)、名流路(北27)、金包里大路步道(頂山石梯嶺步道)(魚路古道)、挑硫古道、榮潤古道
新北市淡水區	巴拉卡公路(縣101甲)、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)(大屯山西峰步道)、向天池步道
新北市萬里區	瑞泉路、富士坪、鹿嶠坪古道、榮潤古道、頂山石梯嶺步道

小油坑火山影響區域與道路	
行政區	道路名
新北市三芝區	大湖路(北7)、新林路(北6)、新興路(北8)、新賢路(北12)、北新路(縣101)、巴拉卡公路(縣101甲)、陽明路(縣101甲)、圍內路、菜公一路、菜公路、楓林一街、楓林二一街、楓林三街、溪底路、大屯山主峰步道(面天山步道)(二子坪步道)(菜公坑山步道)、大屯溪古道、菜公坑古道
新北市淡水區	北新路(縣101)、北新路一段(縣101)、北新路二段(縣101)、北新路三段(縣101)、北新路一段(縣101)、北新路二段(縣101)、北新路三段(縣101)、北新路三段32巷、北新路三段38巷、巴拉卡公路(縣101甲)、淡興路一段(北1-1)、稻香路(北3)、鄧公路(北4)、新林路(北6)、新興路(北8)、商工路、北投子路、大屯山主峰步道(大屯山西峰步道)(面天古道)(面天山步道)(二子坪步道)、向天池步道、貴子坑親山步道

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)、臺灣大學氣候天氣災害研究中心重新套疊

二、受影響人口數

為考量火山灰影響，參考「臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4」(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)採用對流擴散模型(歐拉模型)，模擬火山噴發時，可能對鄰近區域影響之範圍。受到季風影響，各火山口夏冬季分布具有明顯的方向差異性；夏季分布偏北，冬季分布偏西。因此夏季時，火山灰最遠可達新北市石門區及萬里區，而冬季時則主要影響新北市淡水區。火山灰落可能影響本市行政區範圍包含 5 區 46 個里 164,369 人(如表 8 及表 9 所示)。因影響範圍極大，上述推估僅為防災作業參考。另火山灰之對策如表 10 所示。

表 8 新北市火山灰落(夏季)影響範圍表

行政區域	村里數	人口數	小計
三芝區	9	埔坪里(7,049 人)、興華里(1,252 人)、福德里(818 人)、錫板里(655 人)、茂長里(644 人)、店子里(567 人)、圓山里(549 人)、橫山里(478 人)、八賢里(324 人)	12,336 人
石門區	1	山溪里(890 人)	890 人
金山區	5	美田里(4,400 人)、五湖里(1,819 人)、重和里(1,216 人)、六股里(693 人)、兩湖里(411 人)	8,539 人
淡水區	6	水源里(2,119 人)、樹興里(1,703 人)、忠寮里(1,132 人)、蕃薯里(1,131 人)、忠山里(842 人)、中和里(580 人)	7,507 人
萬里區	3	雙興里(1,018 人)、溪底里(653 人)、磺潭里(647 人)	2,318 人
共 5 區		24 里	31,590 人

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，

表 9 新北市火山灰落(冬季)影響範圍表

行政區域	村里數	人口數	小計
三芝區	5	興華里(1,252 人)、福德里(818 人)、錫板里(655 人)、店子里(567 人)、圓山里(549 人)	3,841 人
金山區	1	重和里(1,216 人)	1,216 人
淡水區	28	崁頂里(28,684 人)、竿蓁里(12,302 人)、北投里(12,034 人)、新春里(10,421 人)、新興里(7,948 人)、八勢里(7,622 人)、民生里(7,451 人)、鄧公里(6,280 人)、水碓里(6,015 人)、正德里(5,081 人)、學府里(4,872 人)、新義里(4,234 人)、幸福里(3,822 人)、北新里(3,183 人)、義山里(2,541 人)、埤島里(2,246 人)、水源里(2,119 人)、文化里(1,785 人)、樹興里(1,703 人)、興仁里(1,541 人)、長庚里(1,435 人)、坪頂里(1,391 人)、清文里(1,156 人)、忠寮里(1,132 人)、番薯里(1,131 人)、忠山里(842 人)、草東里(735 人)、中和里(580 人)	140,286 人
萬里區	1	溪底里(653 人)	653 人
共 4 區		35 里	145,996 人

資料來源：臺灣北部火山地區火山災害潛勢資料蒐集與調查分析 2/4(經濟部地質調查及礦業管理中心，2021)、新北市民政局 113 年 7 月人口統計

表 10 火山灰防災對策

火山灰厚度	災害狀況	防治對策
數 mm	農作物損害	農作物防治對策 發布火山灰警報，提醒民眾防範
2cm	呼吸道病患、老人、幼童等 抵抗力低之民眾	居家避難 外出時需注意防護
數 cm 以上	交通道路受阻、中斷	道路火山灰清除 必要時進行人員疏散

資料來源：臺北市大屯火山災害防救應變計畫(2012)