

基隆島地質地形自然景觀登錄

文・圖／莊文星

摘要

基隆島或稱為基隆嶼，位於基隆東北方約 6 公里；即東經 121°47'，北緯 25°11'，其東北—西南長約 1 公里，西北—東南長僅 450 公尺。本島最高點為 182 公尺，四周呈斷崖或陡坡臨海。

本島完全由角閃黑雲母石英安山岩組成，其岩石產狀大致與基隆火山群之基隆山石英安山岩相似。石英安山岩中常夾雜有輝石角閃安山岩、橄欖石輝石角閃安山岩和含褐簾石、紅柱石與堇青石之砂岩或頁岩等來自其下基盤的捕獲岩。依海圖看來，基隆島原來可能為基隆火山群的一分子，為一岩脈狀火成岩體，因周圍之沉積岩層被侵蝕剝削殆盡，本岩體遂露出於水中，然後因地盤上昇而露出海面。其後，海蝕作用係沿此石英安山岩體之主要節理面發育，而形成由東北至西南延長之島形。

基隆島石英安山岩之一特徵為含有大型黑雲母斑晶，呈長短不一之六角柱狀，其中大者可達 2 公分。黑雲母斑晶中有時含磷灰石、斜長石、紫蘇輝石及磁鐵礦等包裹物，而斑晶之外側有由普通輝石與磁鐵礦所組成之反應邊。

基隆火山群之火山岩絕大部分為含有石英顆粒之安山岩，因此通常稱為英安岩（石英安山岩）或「石英」安山岩（含石英之安山岩）。一般而言，英安岩是指二氧化矽含量在 63%~77%之酸性火山岩類，而基隆火山群之安山岩，其二氧化矽含量常在 58%~62%之間，且含粗粒磨圓之外來顆粒。其外表常呈現凹陷，指示為曾受高溫熔蝕之外來混染物，而非來自岩漿本身結晶分化的組成物，故稱之為「石英」安山岩較英安岩妥當。

位在和平島正北方約 5 公里外海的基隆島，長久以來，一直都扮演著基隆港的屏障，因而有基隆港的石敢當的美稱。基隆島自日治時代以來一直是我國很重要的軍事重地，在臺灣光復後，由國防部接管的基隆島也一直是國人心目中無法接近的神秘之地。直到 2001 年開放登島之後，基隆島神秘的面貌才漸漸的揭開，國人才有機會踏上基隆島，一親芳澤。

基隆島為一百萬年前的火山島嶼，因火山活動、地殼隆起與侵蝕夷平，而突出海面。基隆島海域原為一沉降陸塊，後來經過火山活動才逐漸突出海面，成為

現在的基隆島，其演變的歷史可以從基隆島島上出露的海蝕殘跡以及珊瑚貝塚尋得答案。島上的地形多為峭壁所構成的，岩石的主要成分也多為含角閃石、黑雲母等斑晶礦物的石英安山岩。每一處岩壁的節理都很發達，加上保存完整的火山地形，使得基隆島得到了「火山地質公園」的美稱。政府為了保留其原始的自然景觀，因此在島上除了小型碼頭、服務中心、涼亭、簡易廁所以及登山步道等人工設施外，其餘都是最天然的自然景觀。基隆島的步道環繞島嶼四周，沿著基隆島上的重要景點所建造的，所以漫步其上便可以見到基隆島最美麗的景色與地質風光，如海蝕洞、蜂窩岩以及猙獰的奇岩異石等。

關鍵詞：基隆島、石英安山岩、黑雲母、地質景觀、火山島、海蝕洞、蜂窩岩

動力飛行傘鳥瞰 動力飛行傘空中遙測攝影為臺灣鄰近小島例如基隆島的地質調查帶來了許多便捷的優勢。由萬里飛行俱樂部教練場起飛，經瑪鍊漁港(圖 1) 至基隆外木山協和莊火力發電廠飛越三支大煙囪地標後(圖 2)，直接朝向基隆島前進。至島的西北側，此段海岸坡度稍緩，有河谷發育。谷雖大，但水量有限，平時甚至無水(圖 3、4)。繞至北岸，往燈塔的登山步道清晰可見(圖 5)。至東北角一帶，火山岩體岩質緻密，但多裂隙節理，易發展形成海蝕洞(圖 6)。當飛過制高點(海拔高 182 公尺)，由東北往西南拍攝時，簡易的碼頭以及提供燈塔電力來源的太陽能電池板(圖 7)等重要設施皆可見。從基隆島鳥瞰全景(圖 8、9、10) 可看出全島西北岸與南岸海岸較長，東岸較狹窄陡峭多海蝕洞。西北岸稍有灣澳與礫石海灘；西南角有港埠可供船舶往來及人員登島。繞行基隆島後，即依原飛行路徑，折返回萬里(圖 11)，結束這次任務。



圖 1. 瑪鍊漁港(萬里漁港)空照圖



圖 2. 基隆港—外木山協和莊火力發電廠一帶空照圖



圖 3. 基隆島西北側空照圖



圖 4. 基隆島西北側燈塔及登山步道空照圖



圖 5. 基隆島北岸空照圖，最高點（海拔高 182 公尺）及往燈塔稜線登山步道歷歷在目。



圖 6. 基隆東北角海蝕洞



圖 7. 基隆島全景（由東北往西南拍攝。A 為簡易碼頭；B 為太陽能電板。）



圖 8. 基隆島全景（由東朝西拍攝），A 為簡易碼頭。



圖 9. 基隆島全景（由東南朝西北拍攝），A 為簡易碼頭；B 為太陽能電板。



圖 10. 基隆島全景（由西南朝東北拍攝）



圖 11. 萬里鄉瑪鍊漁港鄰近區域空照圖，A 為萬里國中。

地理位置 基隆島距離基隆港約 6 公里遠，東北—西南長約 1000 公尺，寬約 450 公尺，面積約 24 公頃，島上最高海拔為 182 公尺，設有簡易燈塔。基隆島和棉花嶼、彭佳嶼及花瓶嶼並列為基隆外海有名的四個火山島嶼。

交通 基隆島過去由於軍事管制因素並未對外開放，2001 年才正式開放登島觀光，主要地層為大寮層，以青灰色細粒至中粒砂岩與灰色頁岩為主，岩質堅硬，形成高數公尺乃至數十公尺的懸崖(圖 12)。目前可由碧砂漁港所在的基隆—八斗子地區，或基隆火車站前小艇碼頭登船前往，而於簡易碼頭登島(圖 13)。基隆島附近的海域也是基隆外海有名的磯釣場，盛產白帶魚、鎖管等漁產，每到入夜之後，可見一艘艘的海釣船停泊在基隆島附近，燈火通明，這也是基隆島晚上美麗的另一面。



圖 12. 碧砂漁港鄰近區域為大寮層，由塊狀砂岩與頁岩及砂岩組合而成。岩質堅硬，常呈懸崖峭壁。



圖 13. 基隆島簡易碼頭

地質地形 基隆島位於基隆東北方約 6 公里；即東經 121°47'，北緯 25°11'，其東北—西南長約 1 公里，西北—東南長僅 450 公尺。本島最高點為 182 公尺，四周呈斷崖或臨海陡坡。

基隆島火山體 依海圖看來，基隆島原來可能為基隆火山群的一分子，為

岩株或岩脈狀火成岩體，因周圍之沉積岩層被侵蝕剝削殆盡，本岩體遂露出於水中，然後因地殼隆起，地盤上昇而露出海面。是以陸地所見之露頭主要為塊狀之石英安山岩（圖 14）。其斑晶礦物主要為角閃石、黑雲母和輝石等黑色鐵鎂矽酸鹽礦物。由斑晶與粗顆粒細顆粒或玻璃質之石基交互共生。彼此間熱傳導係數不一，日曬雨淋風化程度也不一，因而在海浪沖刷、海風吹襲風化的侵蝕下，原灰黑色的岩塊，就逐漸形成了灰白色的外觀（圖 15）。基隆島石英安山岩塊狀岩體之周圍部分，與沉積岩母岩之岩石截然不同：一為炙熱的侵入岩體；一為平常溫度的沉積岩。在岩漿冷卻凝固的過程以及成岩後外力的剪接作用下，產生許多應力解理裂隙，極易引發破裂，形成許許多多板狀或片狀節理發達的岩石（圖 16）。基隆島石英安山岩中，亦常夾雜有顏色不一的輝石安山岩、角閃安山岩等較早且不同時期火山活動的熔岩產物（圖 17）。總體的海蝕地形演化是沿著隆起安山岩岩體之主要節理面發育，故形成由東北至西南延長之島形。本島完全由含橄欖石、輝石、角閃石、黑雲母等斑晶礦物的石英安山岩，統稱角閃黑雲母石英安山岩組成（圖 18、19），其岩石產狀均與基隆火山群之基隆山石英安山岩相似。石英安山岩中常帶有輝石角閃安山岩、橄欖石輝石角閃安山岩（圖 17）和來自下部基盤（地殼）的，含褐簾石、紅柱石與堇青石之砂岩或頁岩等捕獲岩。



圖 14. 基隆島西北角主要為塊狀石英安山岩



圖 15. 基隆島主要的岩石為角閃石黑雲母石英安山岩



圖 16. 基隆島北岸石英安山岩岩石破碎板狀節理發達



圖 17. 基隆島石英安山岩中常夾雜有顏色較深的輝石安山岩或角閃石安山岩等捕獲的外來岩塊

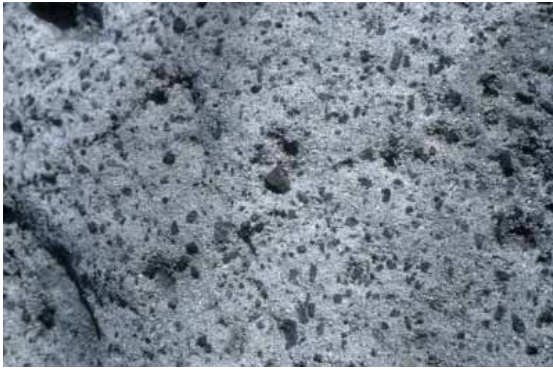


圖 18. 基隆島主要岩石為火山岩之輝石—角閃石—黑雲母石英安山岩



圖 19. 輝石—角閃石—黑雲母石英安山岩

基隆島石英安山岩之一特徵為含有大型黑雲母斑晶，呈長短不一之六角柱狀，其中大者可達 2 公分。黑雲母斑晶中有時含磷灰石、斜長石、紫蘇輝石及磁鐵礦等包裹體，而斑晶之外側有普通輝石及磁鐵礦所組成之反應邊。

基隆火山群之火山岩絕大部分為含有石英顆粒之安山岩，因此通常稱為英安岩(石英安山岩)或「石英」安山岩(含石英之安山岩)。一般而言，英安岩(dacite)是指二氧化矽含量在 63%~77%之酸性火山岩類，而基隆島等基隆火山群之安山岩，其二氧化矽含量常在 58%~62%之間，且所含粗粒磨圓之石英顆粒，外表常呈現凹陷，顯示為受高溫熔蝕之外來混染物或外來物，而非直接來自於岩漿結晶分化的火山岩重要組成成分之一的石英斑晶。故稱之為「石英」安山岩(quartz andesite)較英安岩妥當。

根據扈治安和陳汝勤(1978)之研究，基隆島之組成岩石主要為火山岩之石英安山岩，依主要的斑晶礦物橄欖石、輝石、紫蘇輝石、角閃石與黑雲母等可分為：(1)紫蘇輝石—輝石—角閃石—黑雲母石英安山岩；(2)輝石—角閃石—黑雲母石英安山岩；(3)含橄欖石輝石—角閃石—黑雲母石英安山岩等三大類(圖 18、19)。

簡單的說，基隆島為火山形成，是由角閃石黑雲母石英安山岩所構成的島嶼，四周皆為峭壁，幾無平地，多見海蝕洞穴與岩礁。

地質地貌自然景觀資源

基隆島為一火山島嶼，在自然景觀方面，具有火山公園的特色。緻密塊狀但多節理的石英安山岩，經風化後就形成了高低起伏的猙獰地貌(圖 20)。



圖 20. 基隆島南側緻密塊狀石英安山岩，節理發達，風化後形成猙獰的山頭。

海蝕洞 東側及東北側斷崖直接臨海。石英安山岩岩質十分堅硬，而秋冬時節，受東北季風強烈襲擊，尤其東北方受風面更是首當其衝，因長期受風蝕及海蝕作用，多處逐漸形成海蝕洞景觀（圖 21、22），岩石嶙峋特立，千變萬化。

由動力飛行傘空中鳥瞰（圖 8、9、10），可看出島之東側、東北側多海蝕洞、海蝕溝地形（圖 21、22），而其西、西南及南側有落石堆積成的沿海低地及礫石海灘。海灘有巨大滾石，經海浪洗禮風化侵蝕形成蜂窩石的奇岩異石（圖 23、24）。



圖 21. 基隆島東北角多裂隙板狀節理，海浪沖刷侵蝕，易形成海蝕洞。



圖 22. 由海上遠眺基隆島北岸，緻密塊狀火山岩，裂隙節理發達，易形成海蝕洞。



圖 23. 塊狀石英安山岩受海浪與海風的風化侵蝕下，易形成如蜂巢狀的蜂窩岩。



圖 24. 基隆島海灘巨大滾石，常見有蜂窩巢狀構造之蜂窩岩。

蜂窩岩 岩石經年累月的暴露在地表或空氣中，剛開始表面會失去光澤或變色，接著發生鱗片狀或粒狀脫落，經過一段長時間之後，岩石變化為土壤或沙土。這種使岩石由硬變軟，由整塊變碎散的現象，稱為風化作用。較緻密均質且鈣含量較高的火山岩，受到海水、海風以及生物的作用下，形成坑坑洞洞、形貌醜惡的蜂窩石，或俗稱貓公石（圖 23、24），基隆島北岸就有許多蜂窩岩，值得推薦介紹。

岩性軟弱不一的岩石，可產生不同程度的風化，稱差異侵蝕。岩石因差異風化而在其表面產生圓形、橢圓形或矩形、格子狀凹陷洞穴，通常稱為蜂窩洞，亦有名為侵蝕孔、風化穴、風化窗等。若為矩形或格子狀者又稱為石網或石格子。一般蜂窩岩凹穴直徑可小至 1 公厘以下，亦可寬達數公分。

蜂窩岩的成因：1. 岩石本身的組成成分、組織結構多少有點差異，在差別風化侵蝕下，較軟或顆粒間膠結較差、不牢固的部分，岩石容易崩解風化而剝離除去，產生凹陷。風化作用持續不斷進行，凹孔窪洞愈來愈大，密集而成千瘡百孔蜂窩狀之外觀。2. 由於生物有機體之伴隨作用，加速堅硬岩石的風化。例如菌類、藻類、地衣和苔蘚等被覆岩石表面，有機體所產生之廢棄物酸化而促使岩石產生水解等化學風化作用，或苔蘚等死亡腐敗而連同岩石沙泥一起脫落。有機體依附下之岩石因而易形成凹洞。有些岩石表面，因有貝類、海膽、穿孔貝、籐壺等寄生，生物體分泌物之酸化腐蝕，也容易促使岩石崩解剝落，形成一個個的小洞。基隆島一帶之蜂窩岩成因係與生物作用有極密切關係，而生物之附著寄生排列，又受東北季風影響，因而蜂窩岩孔洞常有方向性之排列趨勢。3. 岩石受風沙、雨水的侵蝕風化，尤其海岸一帶懸崖峭壁，在海霧、浪花侵襲下，鹽分的滲入、曝曬的熱作用、早晚的溫差引起熱脹冷縮反應，更加速易溶部分之溶解與風化侵蝕。鹽分、溶解析出的物質與岩石中鈣質結合而形成一層如水泥般較紮實的硬塊癩疤的保護膜，因而逐漸形成蜂窩岩。

基隆島石英安山岩之蜂窩岩外貌黑而醜惡(似顏面凹凸不平之醜男人俗稱貓公)，而有貓公石之稱。

生態資源 島上由於受到基隆地區多雨環境與岩石風化影響，背風面多海濱植物，植被豐富翠綠盎然，多生榕樹，並且長有大量的野百合、金花石蒜、石板菜(臺灣佛甲草)、女貞、防葵(水芹菜)、萬年松、木槿、林投等百餘種植物，種類豐富。目前基隆市政府逐步復育百合、金花石蒜。每年 5、6 月份為百合花季；8 至 9 月為金花石蒜花季。島上除了珍貴的火山地形之外，也有特有的火山螃蟹等珍稀動物。但島上並未見有野生的大型哺乳動物。基隆島海域是有名的磯釣場，這裡發現的魚類有 30 多種。有時，可見戴勝、白頭翁和雨燕等在島上飛翔。

島上現況 水源：收集雨水和臺灣本島運補。所收集之雨水主要是備用，日常用水以運補水為主。電力：柴油發電機供電，發電用油需由臺灣運補，部分電力來自太陽能裝置(圖 25)。人口：目前由海巡署人員駐守，屬基隆島安檢所管轄，目前並無落戶居民。



圖 25. 基隆島登山步道及太陽能電板

觀光景點 聳立於基隆港外，為日治時期基隆八景之一。島上遊憩設施包括海濱系統、南側步道和燈塔步道(圖 26、27、28)、涼亭與遊客休憩區。登山步道視野所及，西南面是野柳至鼻頭角的北海岸，東北面則是一望無際的東海。近 20 年來的海上火山地質公園的努力建設而有明顯的變化，例如參考比較圖 27 與圖 28 就可看出，海上長城登山步道就是重大的改變。島上有基隆島燈塔，興建於 1980 年，採太陽能發電，現歸海關管轄。另有日治時期遺留之「楠田上等兵殉職碑」，用以紀念因公殉職的日籍士兵。



圖 26. 由海上遠眺基隆島西岸，登山
步道及燈塔歷歷在目。



圖 27. 1989 年基隆島登山步道



圖 28. 基隆島登山棧道造型優美，適
合休憩、旅遊及觀光，深具吸
引力。

參考文獻

扈治安、陳汝勤，1978。臺灣北部基隆島石英安山岩之地球化學研究。國立臺灣大學理學院海洋研究所研究報告，8：63-79。