

陽明山國家公園
地質地形景觀
(步道沿線)

黃琬琿

內政部營建署陽明山國家公園管理處
中華民國八十五年六月

目 錄

一、前言	1
◎計劃緣起	1
◎計劃目的	1
二、小觀音站→小油坑→七星山主峰→七星山東峰→七星公園→苗圃→遊客中心→二六〇公車總站	3
◎小觀音站	3
◎小油坑地質景觀區	4
◎七星山主峰頂	7
三、小觀音站→小油坑→七星山主峰→七星山東峰→夢幻湖→停車場→冷水坑	10
◎夢幻湖	10
◎冷水坑遊憩區	10
四、冷水坑→擎天崗→石梯嶺、頂山→風櫃口→聖人瀑布	
◎擎天崗	14
◎石梯嶺、頂山	15
◎聖人瀑布	15
五、前山公園→紗帽山登山口→山頂眺望台→大埔登山口→陽投公路→龍鳳谷、硫磺谷→北投或天母	17
◎紗帽山頂	17
◎陽投公路	18
◎龍鳳谷、硫磺谷遊憩區	19

六、鞍部→百拉卡公路→大屯車道休憩涼亭→大屯主峰頂→ 面天山、向天池→興福寮·····	22
◎百拉卡公路眺望平台·····	22
◎大屯主峰頂·····	23
◎面天山、向天池·····	23
七、建議·····	25
致謝·····	26
參考文獻·····	27

圖 目 錄

圖一：七星山系步道圖	2
圖二：七星山系步道圖	9
圖三：擎天崗系步道圖	13
圖四：紗帽山—龍鳳谷、硫磺谷遊憩區步道圖	16
圖五：大屯山系步道圖	21

照 片 目 錄

- 照片一：遠眺竹子山·····28
照片二：金山河口平原·····28
照片三：由火山熔岩流堰塞的竹子湖·····29
照片四：小油坑熱液換質帶·····29
照片五：磺嘴山和大尖後山·····30
照片六：冷水坑乳白色池塘·····30
照片七：七股山—北磺溪與內雙溪的分水嶺·····31
照片八：擎天崗大草原·····31
照片九：寄生火山—紗帽山·····32
照片十：由大屯山頂眺望面天山·····32

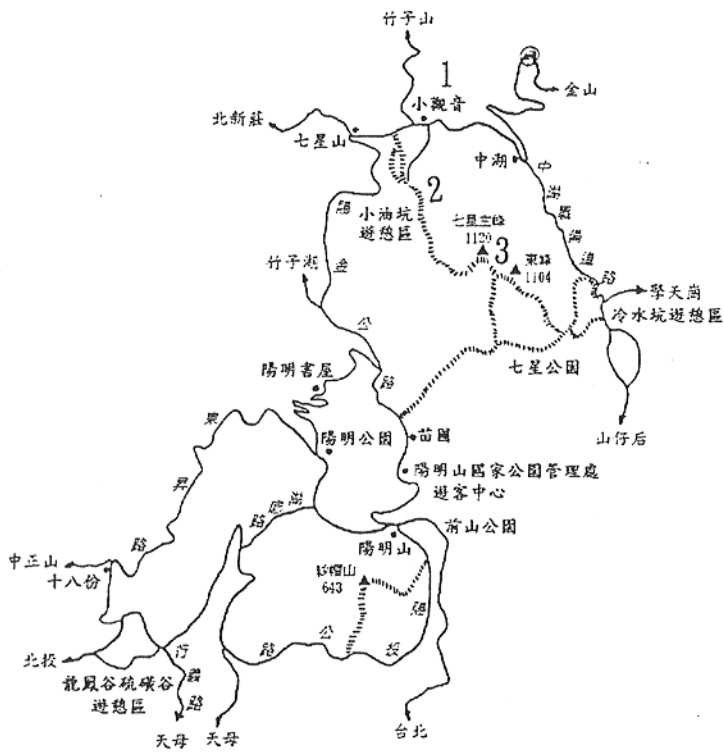
一、前言

◎計劃緣起

陽明山國家公園成立至今也有很長的一段時間了，有關地質地形景觀的研究可說是非常詳盡，只是對一般沒有地質基本概念的人來說，研讀研究報告還是偏難了一點，而且大部分的研究報告都是以地質觀點來說明，對一般遊客來說，是比較艱澀些。鑒於這幾年來遊客日益增多，且園區許多步道據點都可以觀察到某些地質地形景觀，因此本研究選擇了區內幾條步道，對沿線的地質地形景觀作詳細的介紹，期使遊客在健行登山外，也可進一步瞭解園區的地質與地形。

◎計劃目的

1. 推廣地質教育，使一般遊客可以較簡易的明瞭園區的地質地形景觀。
2. 結合步道系統介紹沿線的地質地形。
3. 作為編寫解說叢書的依據。



圖一：七星山系步道圖

二、小觀音站(1)→小油坑(2)→七星山主峰(3)
→七星山東峰→七星公園→苗圃→遊客中心→
二六〇公車總站(圖一)

◎小觀音站

在青島西路公保大樓前搭台汽客運台北—金山線到小油坑地質景觀區，得要在這一站—小觀音站下車，在這裡入眼的是青翠連綿的山峰，左側有小觀音山及竹子山，小觀音山上佈滿了高聳的電視、電台發射塔，從這裡看得不是很清楚，等到了小油坑再為你做說明。連著小觀音山的是竹子山，遠處山頂有個圓圓的雷達，整個山型呈狹長狀，沿著竹子山左側是有名的金山斷層，由於其活動是在火山爆發活動之前，目前其上蓋滿了火山岩層，在野外很難找到它的蹤跡，現在所推測出的位置是利用地球物理學的方法及衛星照片方法得到的。由於與小觀音山的界線不明顯，可能為一系列的裂隙噴發所形成，因而其山型顯得較為奇特。

竹子山(照片一)為本區最北之火山體，位於小觀音站左側連綿的山峰即是，是大屯火山群中之第二高峰，標高1103m，目前仍是軍事管制區，一般遊客不得進入。其下緊鄰鹿角坑溪生態保護區，鹿角坑溪是本區主流北磺溪上游源頭之一，匯集竹子山東側的雨水後，注入北磺溪，水質清澈甘醇。竹子山大約是在距今七十萬年前開始噴發，這個時候也正是金山斷層作用，造成陽明山沈陷火山口的時候，此時所有主要的山脈均開始活動，形成一環繞馬槽地區的環狀火山帶。竹子山的噴發威力相當強勁，岩性以兩

輝安山岩為主，向西北噴流的熔岩流遠達北海岸的富貴角和麟山鼻，形成東北海岸兩個突出的岬角，而且火山碎屑岩也鋪滿了大地，幾達海岸，因此台灣北部這一段海岸是屬於火山海岸，巨石累累，公路還沒有開闢前，得跳石而過，因此被稱為跳石海岸！

順著竹子山視線往前走，可見到一片較低平的陸地，似乎與海相連，那就是金山河口平原（照片二）。金山河口沖積平原是由北磺溪攜帶岩礫堆積而成，北磺溪在重光附近流出山區，坡度瞬間陡降至60公尺以下，原本河流所搬運的岩屑便紛紛沉積下來，形成沖積扇或三角洲，因此重光為北磺溪沖積平原的頂點。通常河流在上游時，坡度較陡，河流下切力量大，搬運能力也強，在河床上常見巨大具稜角的石塊，在河道的遷急點，因受到硬岩的阻擋，常會造成瀑布、急湍，園區內多處的瀑布都是由此形成的。可是當河流逐漸向下流去，坡度驟減，搬運物質的能力也就減弱或是遇到阻礙，無法搬運物質，於是就在當地沈積下來，而這些物質因受到長時間彼此間互相研磨或與其他物質碰撞，而磨去了原來的稜角，變得渾圓、細小；而河流流出山區，正如前面提到的坡度減緩，會造成多重河道或自由曲流。

◎小油坑地質景觀區

七星山為大屯火山群的最高峰，高1120m，山頂上有七個風化侵蝕殘餘的鐘形穹丘，因而得名。噴氣孔、溫泉和崩塌凹地是七星山火山地質的特徵，噴氣孔沿火山體東西兩側的斷層線分佈，東側噴氣孔已不再活動，西側噴氣孔仍相當活躍，小油坑即位於其西側山腰上。七星山為標準

的複式火山，由上部凝灰角礫岩和角閃石紫蘇輝石安山岩的熔岩流組成，凝灰角礫岩可在今日陽金公路人行步道隧道兩側看到；而熔岩流在柏園山莊路旁與菁山往冷水坑路旁皆可看到。七星山從六十萬年前即開始活動，於五十萬年前之噴發最劇烈，所噴溢出的熔岩流向南延流八公里，遠及士林芝山岩一帶，許多熔岩台地因而形成，如山仔后、永福、苗圃等台地，於二十萬年前停止其火山活動。整個火山體切割不明顯，顯示其可能為大屯火山群中活動最晚之火山。

從小油坑停車場眺望四周環繞的群山，發現有一座山上面佈滿了高聳的鐵塔，這就是我們前面提過的小觀音山，其噴發的年代大約在六、七十萬年前，產物為兩輝安山岩及集塊岩、凝灰岩，噴出的熔岩流遠達富貴角、麟山鼻，外形看起來像是仙女舞衣的長裙，因而有小觀音山之稱。在山頂有整個大屯火山群最大的火山口，舊稱為『大凹崁』，是大屯溪的源頭之一，只可惜被切割的很厲害。

竹子湖（照片三）位於小油坑的西南方，在小油坑觀景區及箭竹林眺望平台上都看得到，但是最棒的景觀點是在陽金公路與百拉卡人行步道交會處附近的平台，可一覽竹子湖的風貌，那一畝一畝的梯田，曾是台灣蓬萊米的種源地，如今已是高冷蔬菜與花卉栽培區。每當海芋迎風展姿之時，翠綠的山景，雪白的海芋，交織成一片迷人的景緻。竹子湖原是一個火山堰塞湖，火山噴發的時候，由左側七星山和右側大屯山所流下的熔岩流，將中央較低的部分阻斷成一湖泊，後來湖水切穿熔岩流，湖水流盡，之後又再經墾植，才逐漸形成今日的風貌

小油坑（照片四）是一個很典型『後火山作用』的地區，當火山活動停止後，地底下的熱源並未隨即冷卻，地表的雨水沿裂隙下滲至地底，受殘餘熱源加熱成為水蒸氣，當蓄積的壓力增大至某一程度，會尋找地殼較脆弱的地方，如火山口或斷層附近地面噴出，造成爆裂口，在爆裂口內常有噴氣孔、硫氣孔和溫泉的存在，這樣的作用稱為後火山作用。這樣的地區原本地質就比較脆弱，又加上來自地下深部的酸性蒸氣作用，和安山岩或是火山碎屑物中易發生反應的物質作用，改變了原來的性質，這些岩石不僅變得鬆軟，也變成了黃色、白色、紅色與黑色等變化多端的色彩組合。岩漿是一種成份極複雜的物質，含有氯化氫、二氧化硫等氣體，雖然火山活動已經停止，可是地底深處還殘餘有熱源，只是其力量不足以產生另一次的噴發。因為本區位處東北季風的受風處，全年雨日在200天以上，如此豐沛的雨量順著地表裂縫或岩石空隙下滲到地下，受到地下殘餘熱源作用，並溶入火山氣體，成為酸性溫泉，高溫具腐蝕性的熱水受靜岩壓力作用上升至地表，在上升的過程中，由於安山岩內大部份礦物及火山玻璃的中和能力強，容易與酸性溫泉產生反應，使岩石產生五顏六色，置換改變岩石的性質，形成綠泥石、蒙脫石等

陽明山由於面迎東北季風，充沛的雨量提供了豐富的水源，除了因蒸發或成為河川外，其餘均下滲成為地下水，儲集在安山岩之基盤岩層—五指山層，加上金山斷層通過本區中心，在其東南面上有許多伴隨的小斷層，提供了地下熱水或蒸氣上昇到地表面的通道，這些被殘餘熱源加熱的地下水，因溶有許多火山氣體，成為強酸性硫酸鹽氯化物熱水，這些熱水上昇到安山岩層時，產生化學反應，形成換質礦物，熱水被中和成弱酸性的氯化物泉，到快接近

地表時，因和地下水混合，含硫氣體再度氧化成酸性硫酸鹽泉；如果溫泉是直接來自地下深處的酸性硫酸鹽氯化物熱水，只在接近地表時混合少量地下水，即為強酸性硫酸鹽氯化物泉。小油坑的的溫泉泉質屬於酸性硫酸鹽氯化物，pH質在1.5~3.5之間，溫度可高達99°C。

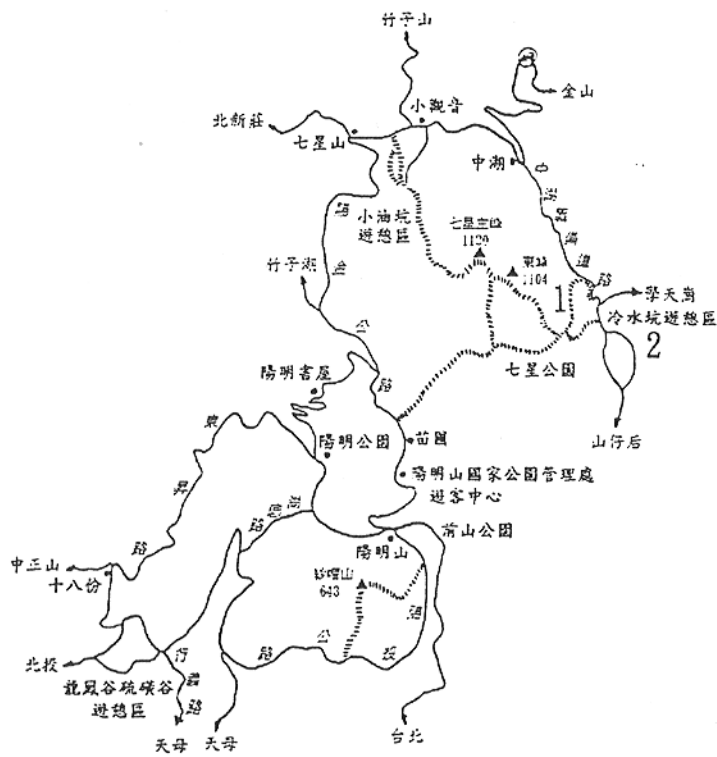
◎七星山主峰頂

七星山是陽明山國家公園內最高的山，走到主峰頂，頗有前人『登泰山而小天下』之情懷。這一段步道雖然不是很陡，但是走起來也不輕鬆，對一般較少登山健行的人，可以先從陽金公路人行步道開始訓練體力，再來登七星山頂。小油坑＝七星山步道環繞小油坑而上，因此在步道的周圍可以看到受到熱水換質作用的地層，寸草不生，和更遠處青翠碧綠完全不同。快到七星山頂之前有一處觀景平台，天氣好的時候，是很好的賞鳥據點。

走到解說牌前，對照著地圖，找找看紗帽山在那裡？找到了沒有，由於被前方的小山頭擋住了，只隱隱約約的露出一小部分，如果不仔細看，可能就會忽略他的存在。紗帽山是一個火山穹窿，由於岩漿的黏緻性會隨著噴發時間和溫度降低而增加，使得岩漿的流動性變差，一流到地表面，岩漿表面隨即冷卻形成封閉空間，使得內部岩漿變得緩慢冷卻，比較七星山與紗帽山的火山岩，發現七星山的岩基完全由玻璃質所組成，顯示快速冷卻的組織，是岩漿快速噴出地表的結果；而紗帽山火山岩的岩基，則是由細粒的斜長石和普通輝石所組成，顯示冷卻的速度較緩慢，由穹窿作用所形成。紗帽山也是七星山的寄生火山，外型屬錐狀火山，因形狀如中國古時候官員的烏紗帽而得名，

又名香山。約在二十萬年前形成，完全由火山熔岩所形成，岩性為兩輝角閃石安山岩，山頂中間下凹的地方，並非是火山口，而是岩漿冷卻收縮所造成的。

看過了台北的繁華，來到七星山的東北側，發現遠處有二座山呈平行排列，近的一座，山頂如同紗帽山有一個下凹處，而較遠的那一座，山頂相當平整，這兩座山就是磺嘴山與大尖後山（照片五），遠處為磺嘴山，近的是大尖後山，兩山相距約一公里，為雙生火山，約在五十萬年前噴發，可能是磺嘴山火山噴出口遷移所造成。磺嘴山為一複式火山，由角閃石兩輝安山岩所構成，是大屯火山群中熔岩台地保持最好的一座火山，火山活動時岩漿流出的地方稱為火山口，形狀像倒置的碗，四周平整，中間下凹，如果噴發劇烈時，有時一側會有缺口，顯示爆炸時岩塊掉落的方向及火山本身受應力的方向。磺嘴山頂部有明顯的火山口，稱磺嘴池，是大屯火山群中保存最完整的火山口，顯示其形成可能較晚，我們從七星山頂所見的為火口緣之一側，因此特別平整。大尖後山與磺嘴山相伴發生，屬複式火山，由橄欖石角閃石安山岩所組成，又名冬瓜山，亦為一穹窿構造，由熔岩上頂作用所形成，無明顯火山口，略成圓形。



三、小觀音站→小油坑→七星山主峰→七星山東峰→
夢幻湖(1)→停車場→冷水坑(2) (圖二)

◎夢幻湖

以前有人認為夢幻湖是火口湖—火山噴發時岩漿流出的管道蓄水而成，但是後來經過台大地質系劉聰桂教授利用碳十四定年法所得到的結果，顯示夢幻湖形成距今(1950)約5600年前(而底下之安山岩基盤約在其地下4.3公尺深)，而七星山的火山噴發年代至少為四十萬年前，兩者間有極大的差距，七星山噴發的年代遠老於夢幻湖的形成年代，因此他不是早先所認為的火口湖，也不是直接由火山活動的熔岩流或火山碎屑岩堵塞而成的火山堰塞湖。相反的，他原本是在山間的狹長谷地，在火山停止後受到山崩作用堵塞而成窪地，後再經積水而成湖。但是由於湖中育有台灣國寶級植物—台灣水韭，吸引了大批的遊客前來觀賞，對環境的影響相對地也變大，土壤被踏實了，隨意摘取花木，破壞了生態的平衡，再加上七星山陡峭的山坡，一年中有半年是雨季，雨水沖刷，每年的沈積速率約在1—0.8公釐/年，夢幻湖有逐年縮小的趨勢，終有一天，夢幻湖將落入人們的記憶中。

◎冷水坑遊憩區

來到冷水坑遊憩區，除了到管理站休息外，記得一定要到其東北側的觀景平台上欣賞四周的風光，往下看有一乳白色的湖泊(照片六)，這就是冷水坑爆裂口的位置，觀景平台恰位於冷水坑爆裂口的口緣上，如果從七星公園到冷水坑的步道往下眺望，整個爆裂口的形狀比較明顯。冷

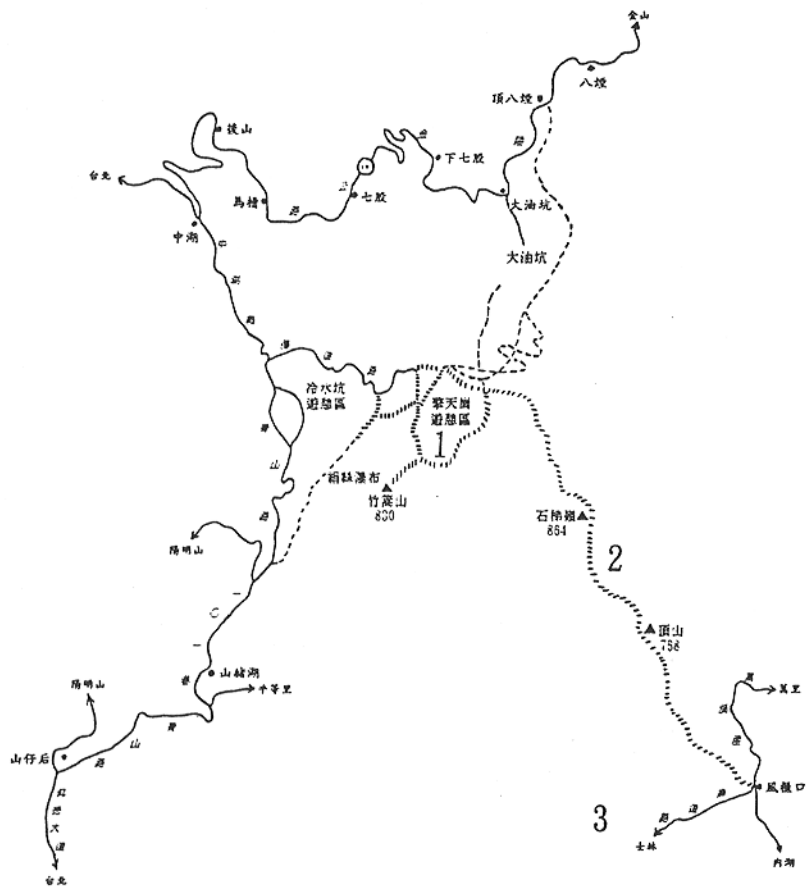
水坑由於接受了來自七星山的熔岩與火山碎屑，又恰為七星山、七股山及竹篙山間的凹地，因此來自高山的溪水匯集，受到河流強力侵蝕使地形更加凹突不平，再加上人為的開採，逐漸變成今日的風貌了。

本區之河流匯集成為內雙溪的上源支流之一，主要河源有二，其一來自七星山東麓，為一熱液換質帶，亦為冷水坑溫泉泉源之一；另一來源則來自七股山的西南側，而七股山的北側為北磺溪支流馬槽溪的源頭，因此七星山—七股山（照片七）為北磺溪與內雙溪的分水嶺，由於馬槽溪的坡度較陡，向源侵蝕旺盛，故分水嶺有向冷水坑移動的趨勢。又從冷水坑往擎天崗的步道中途有一觀景平台，在這裡回頭欣賞七星山，標準的錐狀火山外形一覽無遺，由於七星山的噴發年代在整個大屯火山群中是屬於較晚期的，受到的破壞也較少，因此錐狀的外形還保持的相當好。

冷水坑溫泉雖名為溫泉，但是水溫並不太高，和我們認知的溫泉有所差距，在這裡要補充說明一下，許多人對於溫泉、礦泉及冷泉這三個名詞常會混淆，通常礦泉是指泉水中礦物質的含量每立方公升超過一公分者，包含了溫泉和冷泉，一般所稱的溫泉是指泉水的溫度較湧出地點之年平均溫度為高（通常以高過攝氏6.5度為標準），以陽明山地區而言，一般的平均溫度大約是 $18^{\circ}\text{C}\sim 21^{\circ}\text{C}$ ，因此只要泉水的溫度在三十度以上即是溫泉，所以冷水坑溫泉溫度雖然只有四十幾度，也是可以稱為溫泉的。只不過和陽明山其他各處的溫泉比較起來，他的溫度是略嫌低了一點，不像小油坑、大磺嘴等地的溫泉水溫動則九十、一百度，因此被稱為冷水坑是相當名符其實的，不過還有一點要說

明的是這樣高溫的泉水，通常是指溫泉泉源的地方，只要一接觸到地表上的冷空氣，泉水溫度隨即急速下降，距離泉源愈遠，溫度也愈低。

這裡溫泉的泉質也和其他地方有所不同，是屬於弱酸或中性的碳酸氫鹽泉，pH質在6—7之間。陽明山地區由於面迎東北季風，一年中雨天數在200日以上，雨量在3000公釐以上，如此充沛的雨量，除了因蒸發、河川流走外，均滲入地表下成為地下水，而本區火山岩的基盤岩層為五指山砂岩層，是良好的儲集層，儲集在此的地下水，受到其下殘餘熱源的作用加熱，成為強酸性的熱水或蒸汽，在上升的過程中，如果沒有被中和的話，則流出地表面即為強酸性的硫酸鹽氯化物泉，如馬槽溫泉；當然並不是所有的熱水或蒸氣都可以出到地表上，還必須要有深長的裂隙通到地表上，這樣才會有溫泉，不過冷水坑的溫泉雖然和岩漿殘餘的熱源有關，卻不是地下水直接被加熱所形成，由目前研究資料證實，大屯火山群殘餘的熱源位於馬槽地區之下，而冷水坑位於馬槽東南方，距離馬槽並不遠，地下熱源的熱具有傳導作用，熱傳導到冷水坑的地底下，地下水受地下熱氣間接加熱成溫泉，所以這裡的溫泉只含少量的火山氣體，因而形成中性的碳酸氫鹽泉。



圖三：擎天崗系步道圖

四、冷水坑 → 擎天崗 (1) → 石梯嶺、頂山 (2) →
風櫃口 → 聖人瀑布 (3) (圖三)

◎擎天崗

擎天崗地區 (照片八) 可算是園區內最受歡迎的遊憩據點之一，寬闊的大草原是其最大的特色，夏天太陽下山後，涼風徐徐吹來，草原上處處人聲雜沓，悠閒地享受夏日午後時光。草原上的地質主要是由來自七星山的熔岩流鋪成，夾雜一些火山碎屑岩，在一階一階的台地上，可見到出露的碎屑岩有粒級層的構造，即較粗的顆粒在底下，往上顆粒逐漸變細；也有些岩層顯示差異侵蝕，由於火山碎屑岩中所夾雜的顆粒抗風力的能力比火山灰強，因此形成一支一支的柱狀構造，其頂上是一顆抗風化較強的火山礫。

從七星山沿七股山、石梯嶺、頂山，是園區主要分水嶺之一，北磺溪、雙溪與瑪鍊溪在此匯集水流，各往不同的方向流去。擎天崗地區則是雙溪的上源之一，為了大家飲用水的安全，最好不要有污染水源的行為出現。除了地質地形上的特色外，擎天崗也是一個重要的人文據點，以前由於交通不方便，金山到台北的最短距離就是穿越草山，為使新鮮的魚貨能順利到達士林，每天清晨四點多，擔魚的人便踏上這條橫越大屯火山群的道路，來到士林販賣，這條貫穿金山與台北的古道也被稱為魚路，目前管理處正在使其恢復從前的舊模樣，期使生活在這片土地上的人們能夠了解先祖們生活的腳印。

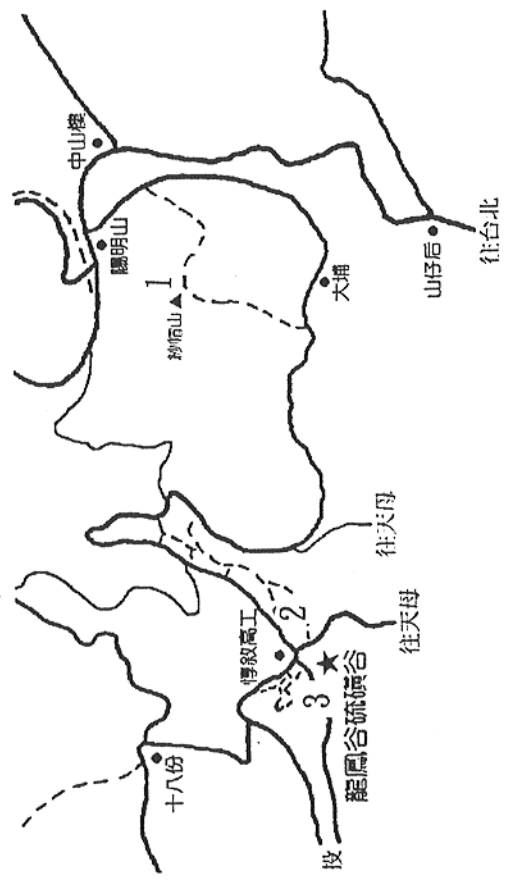
◎石梯嶺、頂山

剛剛前面有提到這兒是瑪鍊溪與雙溪的分水嶺，瑪鍊溪源於頂山北側，只有上游是位於國家公園區內，主要溪谷分布於沈積岩層區域內，主要為石底層。除了頂山北側的溪水匯集外，來自大尖後山、磺嘴山東側河谷的水也都流入瑪鍊溪，最後在萬里附近入海。瑪鍊溪在冷水岬附近隔著600公尺的高地與雙溪分向而流，一向東北流，一向西南流，形成谷中分水的現象。

無論你是從風櫃口或是自擎天崗健行而來，別忘了在石梯嶺休息一會兒，因為從這個角度是欣賞七星火山圓錐狀外觀的最佳地點，七星山屬複式火山，具圓錐狀外型，其上半部較陡峭而下半部則較平緩，常是由一層熔岩流與一層火山碎屑物噴出堆疊成互層，也稱為成層火山，具有明顯的火山口。

◎聖人瀑布

聖人瀑布位於雙溪上游，乃是其一支流匯入主流時，因主支流下切能力不同所造成，主流由於水量較豐沛，切蝕的力量較支流強，形成主流與支流河谷之間的高差，當支流水進入主流時便形成懸谷式瀑布。岩層屬於中新世大寮層，頁岩為主夾薄層砂岩的互層，具有明顯的水平層理，表示岩層沒有受到變動，河床受到瀑布的衝擊，使得坡腳因侵蝕而內縮，無法支撐上部較突出的岩層而易崩落，因此須注意安全。



圖四：紗帽山—龍鳳谷、硫磺谷遊憩區步道圖

五、前山公園 → 紗帽山登山口 → 山頂眺望台 (1) →
大埔登山口 → 陽投公路 (2) → 龍鳳谷、硫磺谷 (3)
→ 北投或天母 (圖四)

◎ 紗帽山頂

紗帽山 (照片九) 由於位於七星山以南，受到七星山的屏障，東北季風的影響較小，所以這一路走來可以發現高大的喬木滿山遍地，只有到了山頂迎風坡面上有芒草出現。

這裡的步道為環形步道，雖然通過山頂，但並沒有較大的腹地供長時間的停留，但是山頂的眺望景觀卻非常優美，七星山、小觀音山、大屯山等都盡收眼簾。面對著七星山，在其山腰平台上可以看到管理處所在，紅牆棕瓦，傳統式的建築，在群山環翠的擁抱下，顯得特別搶眼，卻又與周遭的環境如此協調。七星山在大屯火山群的火山噴發活動中是屬於比較晚期的，因此特有的錐狀成層火山的外形，非常顯目，由於主要是由熔岩流組成，一層一層的熔岩流順著地形流動，在流動的過程中隨著時間逐漸冷卻，到後來內部的熔岩流無力再推開已冷卻的表面，末端易形成平台狀，稱之為熔岩平台，由一階一階的熔岩平台，可以回溯熔岩流的先後次序。

當我們把視線移到大屯山，由於她略呈長形的外觀，可以推想原始的大屯山是如何的狀觀、雄偉，只是由於多次的噴發，破壞了原來的錐狀外形。

而來到紗帽山的另一面，向南眺望，因為是屬於背風面，樹木生長旺盛，常會遮住視線，但還是可以看到文化大學，獨特的中國式建築，在陽光下閃爍，它正位於山仔后熔岩平台上，也是屬於七星山所噴溢出，和前面提到管理處所在的苗圃熔岩平台相比較，它是屬於較早期的噴發，雖然同屬七星火山噴發活動的產物，但其形成年代則有所不同。

當下了紗帽山，來到陽投公路，沿線快到達龍鳳谷遊憩區時，才有另一種地質景觀，如果你不想走路，也可以選擇搭車到龍鳳谷遊憩區；如果是以健行方式，則要注意來往車輛。

◎陽投公路

快到龍鳳谷遊憩區之前，沿著陽投公路邊出露一大片岩石露頭，這些岩石看起來很堅硬，彼此間的膠結也很緊密，但是在地上常常可以發現有許多的岩石碎塊，有時在多日大雨之後，也有大塊石塊掉落在路邊，仔細觀察一下，這裡的岩石雖然膠結緊密堅硬，可是卻有許多的節理，所謂解理是指岩石發生破裂，但沒有產生相對運動。那這理為什麼有這麼多的解理呢？原來這些來自大屯山的熔岩流，從火山口流出遇冷開始冷卻，熾熱的岩漿冷卻而收縮，在收縮的過程中造成許多的解理。這裡的熔岩流是來自大屯火山，岩性為紫蘇輝石普通輝石安山岩，和七星山之紫蘇輝岩角閃石明顯不同，角閃石常呈長方形鑲嵌在岩石中，很容易辨認，而普通輝石則較接近正方形。

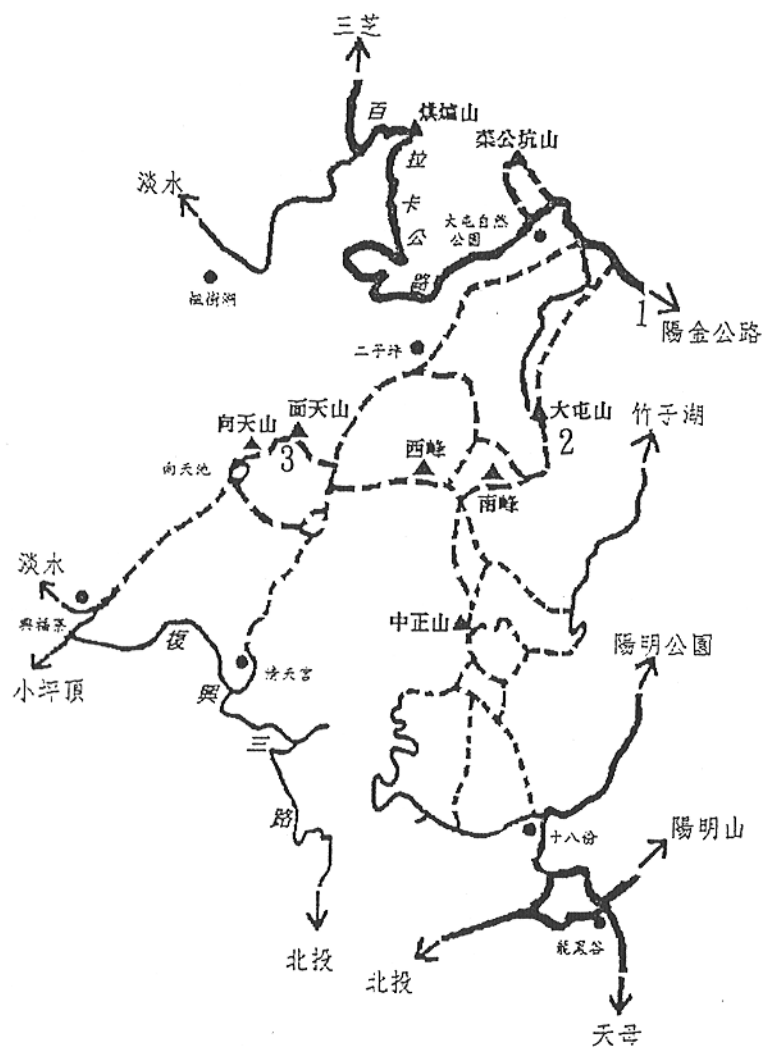
◎龍鳳谷、硫磺谷遊憩區

本區除了安山岩、熱液換質帶的換質岩石外，還有沉積岩。陽明山國家公園是以火山地質為特徵的國家公園，主要出露的岩石為火山岩，只有少量的沉積岩出露在園區的四周，這裡即是少數沉積岩出露的地方之一，沿著陽投公路，過了惇敘高工，細心的人會發現出露的岩層好像不一樣了，層理比較發達了，顏色也不同了，撿起掉在路邊的岩屑仔細觀察，找不到安山岩特有的礦物結晶，把兩塊岩屑互相撞擊，發現很快就碎成粉末，膠結也變得疏鬆了。沉積岩是由原來已經形成的岩石經過風化侵蝕，變為破碎的岩屑，再被風力、水力等各種營力搬運到不同的環境或地點，由於環境改變等等因素再度沉積下來，最後經岩化作用所形成的岩石。

大磺嘴地區出露的沉積岩層主要是木山層，厚約六百公尺，只是大部分受到後火山熱水蝕變作用，和原來的岩性有所不同，砂岩的膠結疏鬆且容易崩塌。木山層形成的年代大約在二千萬年前，由白色中粒至細粒石英砂岩、砂頁岩互層所組成，而大屯火山群的噴發年代最老也不過是二百五十萬年前。通常而言，在沒有經過變動的環境，老的地層在底部，新的地層依序沉積其上，以大磺嘴地區來說，雖然是位於大屯火山群較邊緣的地方，依正常層序看，應出露火山岩或是其相同年代或較年輕的岩層，但是所出露的木山層卻是老於二千萬年，因此由所出露的岩層年代對照，推測一定經過某種地質變動，才會使得新舊地層同時出現，根據後來的研究顯示，這一次的地質事件就是有名的金山斷層作用，使得老岩層產生破裂及相對運

動，並提供火山岩漿噴發的通道，也造成了新舊地層同時出現的有趣地質現象。

事實上，龍鳳谷、硫磺谷最吸引人的既不是熱液換質作用，也不是特殊的地質構造，而是熱氣奔騰的溫泉，由行義路的溫泉山莊與北投林立的溫泉旅舍可見一斑。南磺溪流過的龍鳳谷，泉質屬酸性硫酸鹽泉，所出露的碎屑岩大都已受到熱水作用而呈黏土化或砂化；而另一側的硫磺谷（大磺嘴）則只有熱噴氣沒有水，因此台北市自來水事業處在此鑿地熱井，接引山上的雨水與泉水至人造水池，加熱成人工溫泉，供北投地區居民與旅舍使用。大磺嘴的溫泉泉為酸性硫酸鹽，顏色呈乳白色，俗稱『白磺』，溫度約 $50^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。



圖五：大屯山系步道圖

六、鞍部 → 百拉卡公路 (1) → 大屯車道休憩涼亭 →
大屯主峰頂 (2) → 面天山、向天池 (3) → 興福寮
(圖五)

◎百拉卡公路眺望平台

下方的窪地就是竹子湖，是台北市的觀光花園地點。竹子湖是一個火山堰塞湖，分為西竹子湖與東竹子湖兩部份，西竹子湖是由大屯山與小觀音山的熔岩流堰塞而成湖泊，後因湖水外洩，露出湖底，經開墾為梯田；西南緣湖底為南磺溪的源頭，下切達三十公尺。在其西側的大屯山東麓有沖積錐發育，目前已為穩定坡。至於東竹子湖則是位於小觀音山與七星山之間，由這兩座火山所流出的熔岩流堰塞而成，以小觀音山所流出的熔岩流與西竹子湖隔開，西南緣為南磺溪，下切約二公尺，比西竹子湖下切量要來得小。

這裡的另一個景觀就是可以遠眺小油坑，和近觀小油坑是完全不同的感受，此時小油坑就像是七星山的心臟，不停地脈動，宣示其旺盛的生命力。在小油坑的上方比較凹下的地方，成一直線往上延伸，乃是小油坑斷層通過的地方，是地層上比較脆弱的地方，附近有地熱噴氣噴出。

我們剛剛是從鞍部轉進來，鞍部是指兩山交接低下的地方，這裡的鞍部就是七星山與小觀音山相接處，從七星山連小觀音山延伸至大屯山，這一線是北磺溪與南磺溪的分水嶺，在小觀音山東北側與七星山西北側的流水軍匯入北磺溪；而七星山西南邊、小觀音山南方及大屯山東麓的水則流入南磺溪，因為北磺溪上游與其支流鹿角坑溪的坡度比南磺溪來得陡，河流下切力量大，向源侵蝕強，因此分水嶺有向

南磺溪移動的趨勢，有一天，南磺溪的源頭將會被北磺溪襲奪，成為斷頭河，北磺溪的流域也會擴大。

◎大屯主峰頂

登上大屯山頭，整個大屯山亞群盡收眼底，從左前方平緩的大屯南峰，陡峭的大屯西峰，到具有鐘狀外型的面天山（照片十）以及如枕頭狀的菜公坑山。整個大屯火山群的噴發可以分為兩個階段，第一階段約在二百五十萬年前，原始的大屯山開始活動，岩漿從目前的大磺嘴地區噴出，之後停止了約一百七十萬年，約在八十萬年前，竹子山首先開始活動，原始的大屯山也在七十幾萬年前再度噴發，將原始大屯山爆成三個山峰，即大屯主峰、南峰與西峰，因此在這三座山峰頂上都沒有火山口的存在，兩輝安山岩熔岩流從火山口流出後向南流，遇到早先噴發堆積碎屑物的阻礙，便稍折向西流，形成今日的中正山。

◎面天山、向天池

如果從大屯主峰頂觀察面天山，會發現他渾圓的外型，很像一口倒置的鐘，因此也被稱為鐘狀火山；他的主要成分是角閃兩輝安山岩，噴發的年代大約再四十幾萬年前，是屬於大屯火山亞群中較晚其的噴發活動，因此外型也保存的較好。再往前走看到一個圓圓的池子，四周圍大約是等高，中間凹下，這是園區內最完整的火山口，雖然他並不大，但和遠在磺嘴山的磺嘴池火山口，或是小觀音山的大凹崁火山口相比，卻是外型完整，沒有受到河流切割而破壞，而且也很容易到達。由於底下的岩石破碎，不易蓄水，只有在大雨過

後稍可積水成火口湖，不過約一兩天的時間便會流光，形成為無水的狀態，這個火山口被稱為向天池。

七、建議

1. 編寫簡易的地質解說叢書，以加強地質環境教育。
2. 戶外解說時，除小油坑外，可考慮增加其他的地質解說點。

致 謝

感謝葉處長世文的鼎立支持與蔡副處長百祿、曾秘書偉宏的鼓勵，使得本計劃得以順利完成，此外台大地質研究所宋聖榮老師在研究期間給予意見與指正與叢培芝小姐提供園區步道圖，在此一併誌謝。最後對所有在這期間給予我協助及鼓勵的同仁，致上最虔誠的謝意，謝謝。

參 考 文 獻

- 王文祥 (1993) 大屯火山群的噴發史 陽明山國家公園第五屆環境教育研討會 中國地質學會地質教育研究會 p37-42.
- 王鑫 (1986) 陽明山國家公園地質及地形景觀 陽明山國家公園管理處 89p.
- 宋聖榮 (1994) 陽明山國家公園內古火山環境及噴發史的研究 陽明山國家公園管理處 79p.
- 何春蓀 (1981) 普通地質學 五南圖書出版公司 656p.
- 劉聰桂 (1990) 夢幻湖及附近窪地之剖面分析及定年研究 陽明山國家公園管理處 34p.
- 鄧國雄 (1988) 陽明山國家公園之地形研究 陽明山國家公園管理處 163p.
- 叢培芝 (1995) 步道篇 陽明山國家公園管理處解說叢書 133p.



照片一：遠眺竹子山



照片二：金山河口平原



照片三：由火山熔岩流堰塞的竹子湖



照片四：小油坑熱液換質帶



照片五：礮嘴山和大尖後山



照片六：冷水坑乳白色池塘



照片七：七股山—北磺溪與內雙溪的分水嶺



照片八：擎天崗大草原



照片九：寄生火山—紗帽山



照片十：由大屯山頂眺望面天山