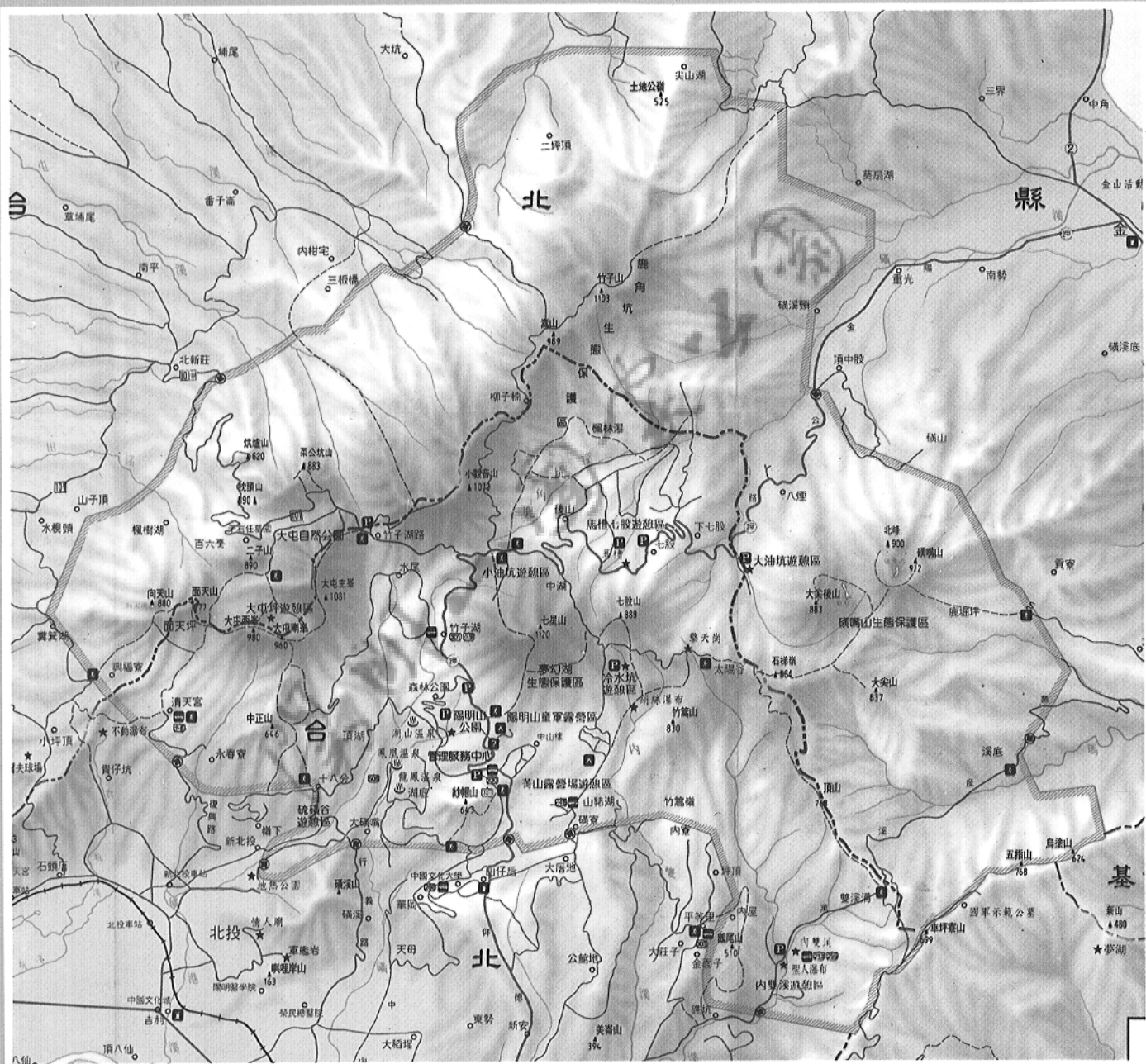


# 陽明山國家公園溫泉水資源調查與利用規劃及管理

## 研究計畫報告



委辦單位：內政部營建署陽明山國家公園管理處

承辦單位：工業技術研究院能源與礦業研究所

協辦單位：中國文化大學

民國七十六年六月

## 總 目 錄

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 表目錄.....                      | I   |
| 圖目錄.....                      | II  |
| 照片目錄.....                     | III |
| 誌 謝.....                      | IV  |
| 一、緒 論.....                    | 1   |
| (一)研究緣起.....                  | 1   |
| (二)研究目的與範圍.....               | 2   |
| (三)研究方法.....                  | 3   |
| 二、陽明山國家公園溫泉水資源調查.....         | 5   |
| (一)溫泉的地形與地質背景.....            | 5   |
| (二)溫泉的成因與形成條件.....            | 34  |
| (三)溫泉水溫與水量之關係.....            | 44  |
| (四)溫泉的化學成分.....               | 46  |
| (五)溫泉泉源與浴池分述.....             | 54  |
| 三、陽明山國家公園溫泉水資源遊憩景觀評估.....     | 81  |
| (一)溫泉水質評估.....                | 81  |
| (二)溫泉水量與遊客承載量評估.....          | 84  |
| (三)溫泉遊客特性分析.....              | 91  |
| (四)溫泉水資源利用之環境影響評估.....        | 100 |
| 四、陽明山國家公園溫泉水資源規劃.....         | 105 |
| (一)規劃依據.....                  | 105 |
| (二)規劃內容.....                  | 108 |
| 1.保育規劃.....                   | 108 |
| 2.利用規劃.....                   | 109 |
| 五、陽明山國家公園溫泉水資源管理.....         | 125 |
| (一)管理法規.....                  | 125 |
| (二)管理體系.....                  | 134 |
| (三)管理方針.....                  | 137 |
| 六、日本溫泉及地熱利用開發與自然公園規劃考察報告..... | 143 |
| 七、結 論.....                    | 159 |
| 參考文獻.....                     | 169 |



## 表 目 錄

|     |                                      |     |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 表 1 | 溫泉水、海水、河水成分間的相互關係比較.....             | 47  |
| 表 2 | 溫泉化學成分含量區分.....                      | 47  |
| 表 3 | 陽明山國家公園溫泉水化學成份與類型.....               | 49  |
| 表 4 | 陽明山國家公園溫泉泉源及浴池分布.....                | 54  |
| 表 5 | 各類溫泉之療效.....                         | 85  |
| 表 6 | 陽明山國家公園溫泉類型與療效.....                  | 88  |
| 表 7 | 溫泉使用者對溫泉內、外部環境的滿意度.....              | 98  |
| 表 8 | 陽明山國家公園溫泉水資源遊憩景觀發展之目標、準則<br>與策略..... | 106 |

## 圖 目 錄

|     |                         |     |
|-----|-------------------------|-----|
| 圖一  | 陽明山國家公園火山及水系分佈圖         | 6   |
| 圖二  | 陽明山國家公園溫泉分佈與河流圖         | 8   |
| 圖三  | 陽明山國家公園溫泉分佈與道路圖         | 9   |
| 圖四  | 台灣地質分區火山岩分佈及地震帶概圖       | 10  |
| 圖五  | 台灣北部上新世至第四紀地體構造圖        | 11  |
| 圖六  | 大屯火山群地質略圖               | 13  |
| 圖七  | 大屯火山群基盤之沈積岩地質圖          | 14  |
| 圖八  | 大屯火山亞群分佈與溫泉關係圖          | 15  |
| 圖九  | 陽明山國家公園溫泉與地質構造圖         | 17  |
| 圖十  | 斷層走向之玫瑰分析圖與柱狀圖          | 18  |
| 圖十一 | 陽明山國家公園溫泉與換質帶及爆裂口圖      | 20  |
| 圖十二 | 大屯地熱區地質與地溫剖面圖           | 27  |
| 圖十三 | 大磺嘴、雙重溪溫泉區地質圖           | 29  |
| 圖十四 | 大磺嘴、雙重溪溫泉區地質與地溫剖面圖      | 30  |
| 圖十五 | 馬槽、冷水坑溫泉區地質圖            | 31  |
| 圖十六 | 馬槽溫泉區地質與地溫剖面圖           | 32  |
| 圖十七 | 冷水坑溫泉區地質與地溫剖面圖          | 33  |
| 圖十八 | 溫泉地熱系統構成示意圖             | 40  |
| 圖十九 | 馬槽冷水坑一帶地熱系統模式圖          | 41  |
| 圖二十 | 溫泉溫度與水量之關係圖             | 46  |
| 圖廿一 | 大磺嘴、雙重溪、頂北投、湖山、鼎筆橋溫泉位置圖 | 60  |
| 圖廿二 | 小隱潭、陽明山溫泉位置圖            | 63  |
| 圖廿三 | 竹子湖、中山樓溫泉位置圖            | 65  |
| 圖廿四 | 小油坑、後山溫泉位置圖             | 68  |
| 圖廿五 | 冷水坑溫泉位置圖                | 70  |
| 圖廿六 | 馬槽、七股溫泉位置圖              | 72  |
| 圖廿七 | 大油坑溫泉位置圖                | 75  |
| 圖廿八 | 八煙溫泉位置圖                 | 76  |
| 圖廿九 | 四磺坪、瑛子坪溫泉位置圖            | 78  |
| 圖三十 | 陽明山國家公園溫泉分佈與土地分區圖       | 131 |

## 照片目錄

|      |     |
|------|-----|
| 照片一  | 171 |
| 照片二  | 171 |
| 照片三  | 171 |
| 照片四  | 172 |
| 照片五  | 172 |
| 照片六  | 172 |
| 照片七  | 173 |
| 照片八  | 173 |
| 照片九  | 173 |
| 照片十  | 174 |
| 照片十一 | 174 |
| 照片十二 | 174 |
| 照片十三 | 175 |
| 照片十四 | 175 |
| 照片十五 | 175 |
| 照片十六 | 176 |
| 照片十七 | 176 |
| 照片十八 | 176 |
| 照片十九 | 177 |
| 照片二十 | 177 |
| 照片廿一 | 177 |
| 照片廿二 | 178 |
| 照片廿三 | 178 |
| 照片廿四 | 178 |



## 誌 謝

本研究計畫承陽明山國家公園管理處之資助經費，研究期間蒙劉處長慶男之鼓勵與督導，以及該處有關人士之支持，特致深誠謝忱。

調查期間，台北市建設局第三科、工務局路燈管理處、台灣自來水事業處，以及觀光局技術組陳副組長水源均提供寶貴意見，使得本研究能順利完成，順此致謝。

特別感謝中國文化大學地理系師生參予本研究計畫，致使圓滿完成工作。能礦所各級長官及同仁鼎力支持及協助，亦一併在此致謝。

程楓萍謹識

陽明先生全集

## 一、緒 論

### (一)研究緣起：

我國自民國六十一年六月十三日頒佈「國家公園法」後，內政部即積極規劃國家公園建設，旋於民國七十一年九月成立我國第一座國家公園——墾丁國家公園，此後又於民國七十四年四月成立玉山國家公園，於民國七十四年十月成立陽明山國家公園，於民國七十五年十一月成立太魯閣國家公園。至此我國台灣共有四座國家公園，面積約占全省百分之七。

國際自然資源保育聯盟(IUCN)於一九六九年在印度舉行第十屆年會時，一致認為國家公園選定標準之首要條件為「國家公園為一個面積較大的地區，其範圍內有一個或幾個生態體系，未曾經人為干擾或改變，其動植物種屬及棲息地具特殊價值，或其地質、地形雄偉優美，有學術、教育及遊憩之價值者。」我國國家公園法第一條及第六條規定國家公園選定標準之首要條件為：「具特殊自然景觀、地形地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或孑遺動植物，足以代表國家自然遺產者。」由此可知，我國四座國家公園均具有獨特之生態與景觀資源。

在內政部營建署所編印之「陽明山國家公園計畫」報告中認為壯麗之火山地形與植生以及豐富之溫泉水資源乃為陽明山國家公園最具獨特風格之生態與自然景觀之一。而在同一報告

中同時指出本區溫泉水資源之遊憩價值與利用規劃，亟待進一步深入研究。陽明山國家公園管理處有鑑於此乃於民國七十五年七月委託工業技術研究院能源與礦業研究所研究「陽明山國家公園溫泉水資源調查與利用規劃」，是為本計劃之緣起。

## (二)研究目的與範圍：

今日文明進步之工商社會，人們工作繁忙，生活緊張，亟須戶外遊憩活動，以調劑身心，提高工作效率。而國家公園擁有壯麗之自然景觀與獨特之自然資源，足以陶冶性情，抒暢心懷，故提供國民遊憩空間為國家公園主要功能之一。陽明山國家公園毗鄰台北大都會區，其所獨有之火山地形與溫泉素為四周居民從事遊憩活動之最佳地區。

溫泉水含有各種礦物質，其浴用及飲用之安全性及醫療功效均有待進一步調查及利用。同時溫泉水資源之遊憩利用多以沐浴為主要活動行為，故必須有引水、配水、溫度調節及浴室等人工設施與管理，如果這些人為設施與管理不當，不但會破壞溫泉水資源之永續利用，而且有礙環境之觀瞻。因之，為確保溫泉水資源之安全使用，長期遊憩利用與維護美好之遊憩景觀，以達到保育之目標，對於各處溫泉水資源之特性，必須徹底調查與評估。對溫泉水資源之利用，必須加以妥善規劃與管理，此即本研究之主要目的。

陽明山溫泉泉源主要分布在金山斷層之東南側，東北起於金山，西南止於北投，其範圍長約 18 公里，寬約 3 公里。七星

山高 1120 公尺，爲本區最高火山山峯，正聳立於此溫泉帶之中央。本計畫調查範圍爲國家公園內之溫泉水資源，泉源包括屬於北磺溪流域之四磺坪、八煙、七股、後山、馬槽，屬於南磺溪流域之竹子湖、陽明山、鼎筆橋、湖山、小隱潭、頂北投、中山樓、雙重溪、大磺嘴及屬於內雙溪流域之冷水坑與清水溪之塘子坪等處。大油坑及小油坑原列入火山噴氣區，亦有少量溫泉水湧出，一併予以調查。

### (三)研究方法：

本計畫旨在探討溫泉水資源之特性及其利用與遊憩景觀之評估及利用規劃，故研究方法包括下列六項：

1. 資料文獻蒐集分析：包括地質、地形、溫泉及地熱探勘報告文獻，國家公園各項調查分析資料之蒐集、整理及研判。
2. 野外調查：包括溫泉地質、地形、泉源分佈、水溫及水量測定，水質化學分析與水權歸屬與利用現況。
3. 地圖判識：依據本區溫泉分佈圖可以更深入瞭解溫泉形成，利用之地理環境基礎，以爲規劃，管理之依據。
4. 國外考察：赴日本考察溫泉、地熱及火山在國立公園內之利用、規劃及管理事宜，收集資料，作爲本計畫之參考。
5. 問卷調查：以問卷方式探討本區已開發利用之溫泉的遊客心態、遊客組成特性，以及遊憩利用型態與遊客承載量之認知。
6. 綜合歸納：綜合與歸納蒐集所得之資料，以明其特性及其客觀條件，以爲評估、規畫之藍本及管理方針研擬之依據。

以上各項工作部份委託中國文化大學地理系進行調查研究。

陽明先生全集



## 二、陽明山國家公園溫泉水資源調查

### (一)溫泉的地形與地質背景：

#### (1) 地形及交通：

陽明山國家公園爲一火山群地形，主要火山體與其海拔高度爲：大屯山（1091公尺）、菜公坑山（883公尺）、面天山（977公尺）、小觀音山（1063公尺）、竹子山（1073公尺）、大尖後山（冬瓜山）（884公尺）、磺嘴山（912公尺）、大尖山（837公尺）、內寮山（830公尺）、七星山（1120公尺）、紗帽山（643公尺）等。其中紗帽山爲鐘形寄生火山外，其它爲錐狀火山。各火山規則且呈東北—西南方向排列。

本區平均年雨量約三千公厘，以竹子湖一帶中央山區爲最多，東北側地區次之，西北側及西南側地區因東北季風雨較少之故，年雨量較少。冬季雨量最多，是一個典型的地形雨區。本區爲台灣北部放射狀水系之發源地（圖一），發源自大屯山、七星山、小觀音山及竹子山等高山區，然後向四面八方流出。又因火山活動之關係，形成火山河谷之錯綜地形，河流坡度甚陡，造成許多峽谷及瀑布地形。在本區中間地帶，也就是金山斷層通過地區，有兩大河流發育，向東北方流者爲北磺溪，向西南方流者爲南磺溪，造成一天然的低窪谷地。另外尚有內雙溪、清水溪及十八份溪等，這些河流



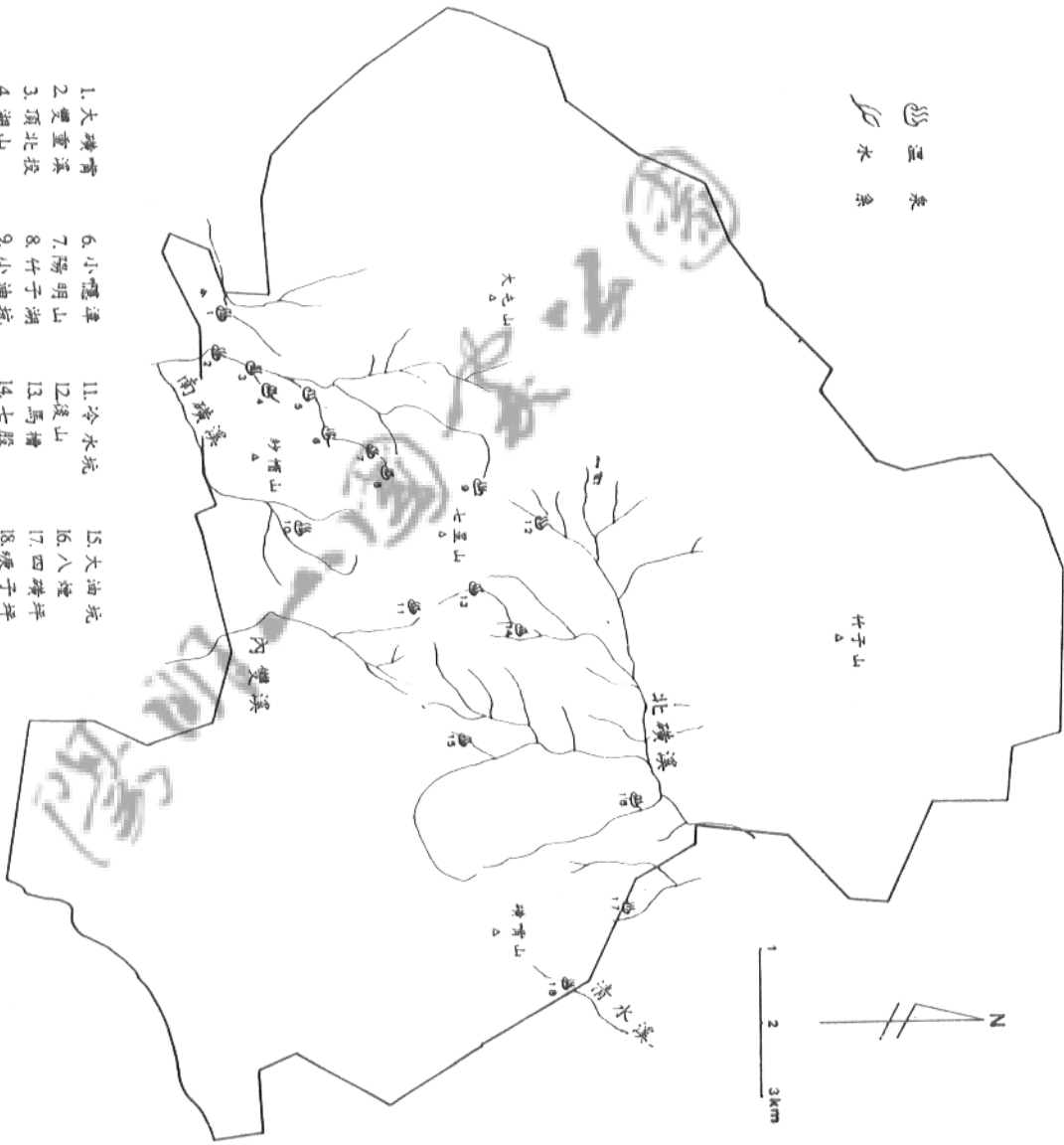
可能爲直接提供溫泉及地熱系統之水源，因此其間關係非常密切（圖二）。各溫泉區可從陽投公路與陽金公路等道路到達（圖三）。

## (2) 火山活動：

地球上大多數的火山皆位於地殼較弱的構造線上，這些構造弱線大致與地殼的板塊邊緣一致或互相平行，因此學者多採用板塊運動的理論來說明全球性的火山分佈。台灣位於西太平洋島弧系列之上，亦正在歐亞大陸板塊與太平洋所屬菲律賓海板塊的接觸邊界（圖四及五），兩塊板塊互相碰撞運動結果，再加上琉球島弧不斷向東南移動，導致地層走向轉向，產生一些東北、西北與東西走向的斷層及裂隙。板塊碰撞之主應力來自東南方，地區之重要褶曲構造和逆掩斷層均由此而發生，亦爲本省火山活動與地震頻繁的主因。

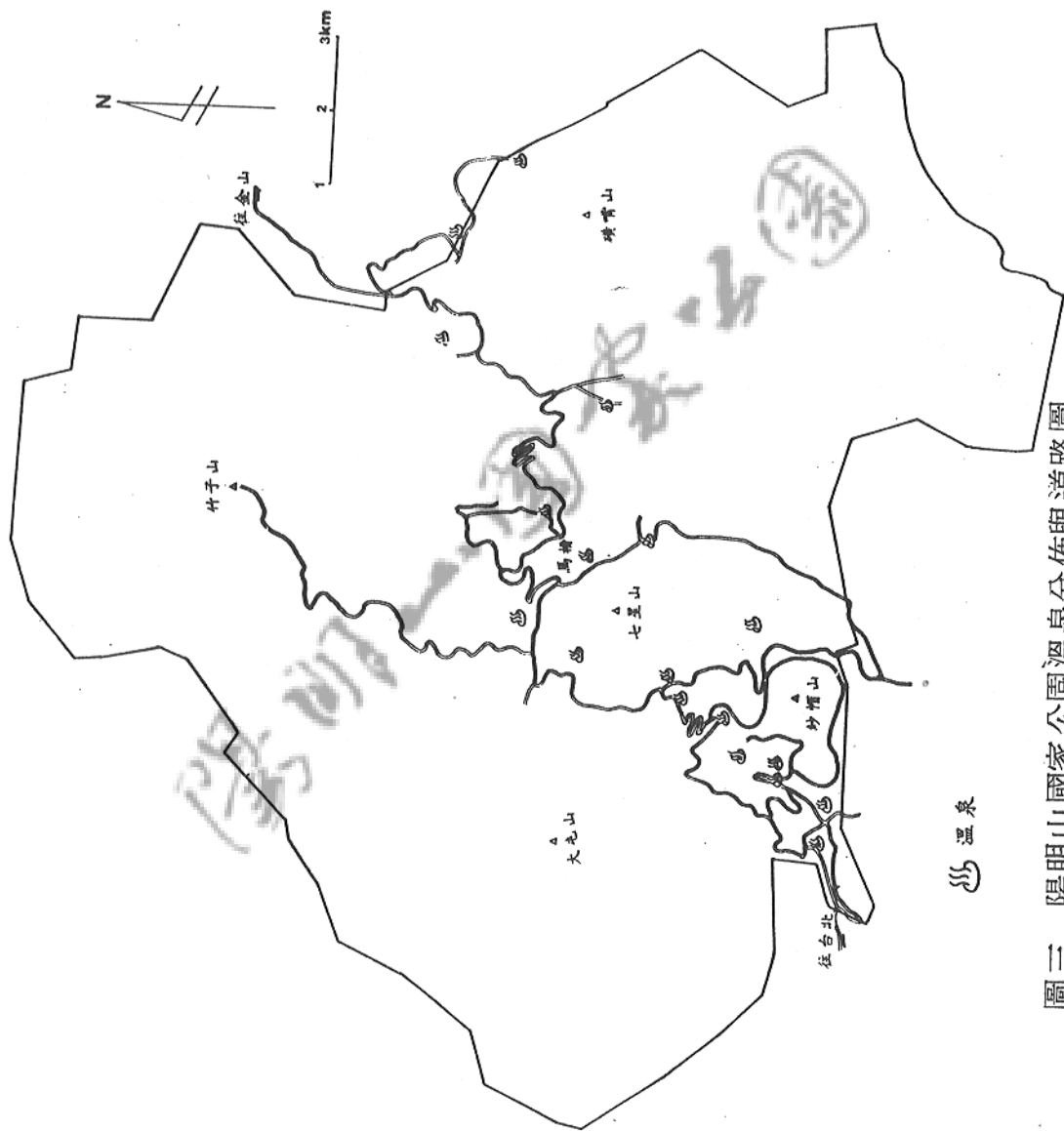
大屯火山群是本省最主要火山彙集區，其活動期間爲晚上新世至早或中更新世，其活動順序（由老而新）爲：觀音山→竹子山系→磺嘴山系→七星山系。其活動亦可分爲三個階段：即早期、中期或晚期。早期活動可能包括南勢山、大油坑磺溪岩流，與下部凝灰角礫岩之噴發，其時火山活動必然極爲強烈，本地區之火山碎屑岩大部份在該時期生成。至於主要火山與岩流則多生成於火山活動之中期，磺嘴山亞群之大部份火山與岩流，以及七星山亞群之全部火山與岩流，均生成於火山活動之晚期，大屯山也可能在此時期生成。三

表  
三  
水  
系

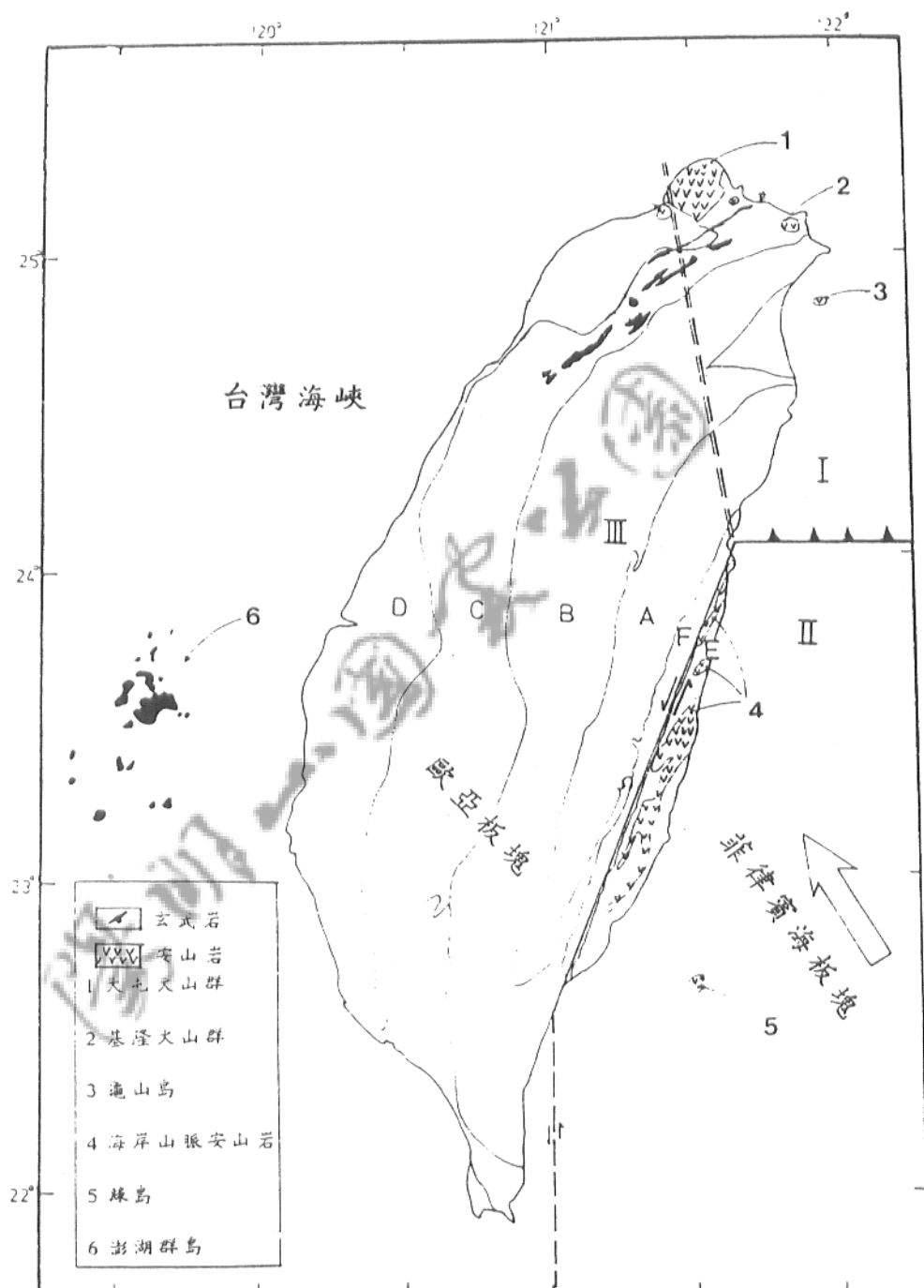


- |        |         |         |         |
|--------|---------|---------|---------|
| 1. 大嵎山 | 6. 小隱潭  | 11. 冷水坑 | 15. 大油坑 |
| 2. 雙叉溪 | 7. 陽明山  | 12. 後山  | 16. 八煙坪 |
| 3. 頂北投 | 8. 竹子湖  | 13. 馬槽  | 17. 四磺坪 |
| 4. 湖山  | 9. 小油坑  | 14. 七股  | 18. 磺子坪 |
| 5. 聖山  | 10. 中山樓 |         |         |

圖一 陽明山國家公園溫泉分佈與河流圖

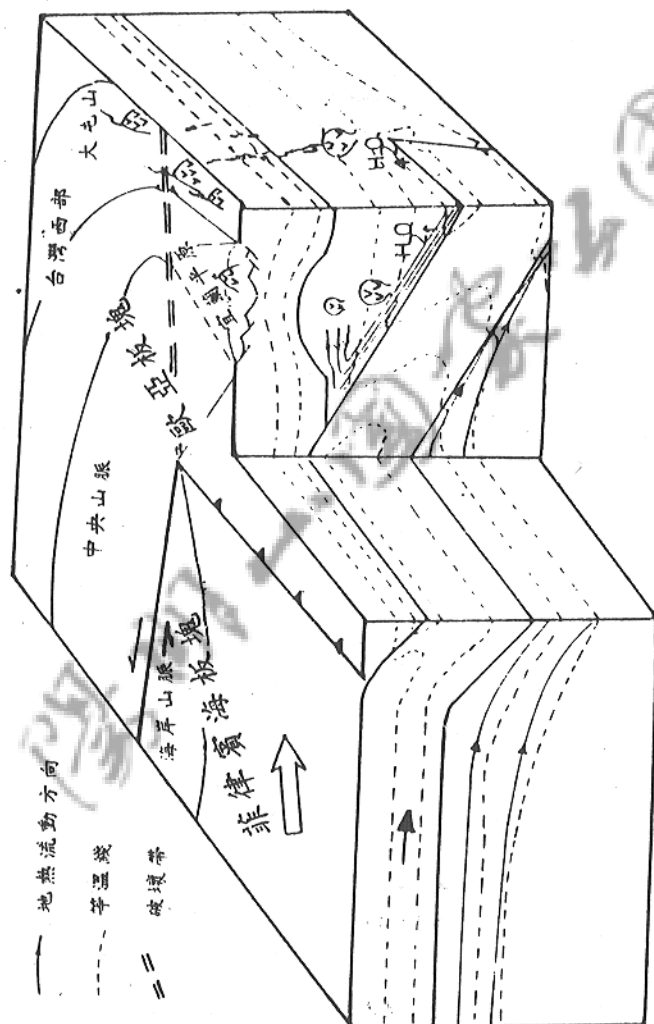


圖三 陽明山國家公園溫泉分佈與道路圖



A 先第三紀大南澳變質雜岩, B 古第三紀逆衝板岩帶, C 中新世至更新世逆衝褶皺帶, D 第四紀沖積層; I 東北地震區, II 東南地震區, III 西部地震區

圖四 台灣地質分區火山岩分佈及地震帶概圖



台灣北部上新世—第四紀地體構造示意圖  
圖五 台灣北部上新世至第四紀地體構造圖

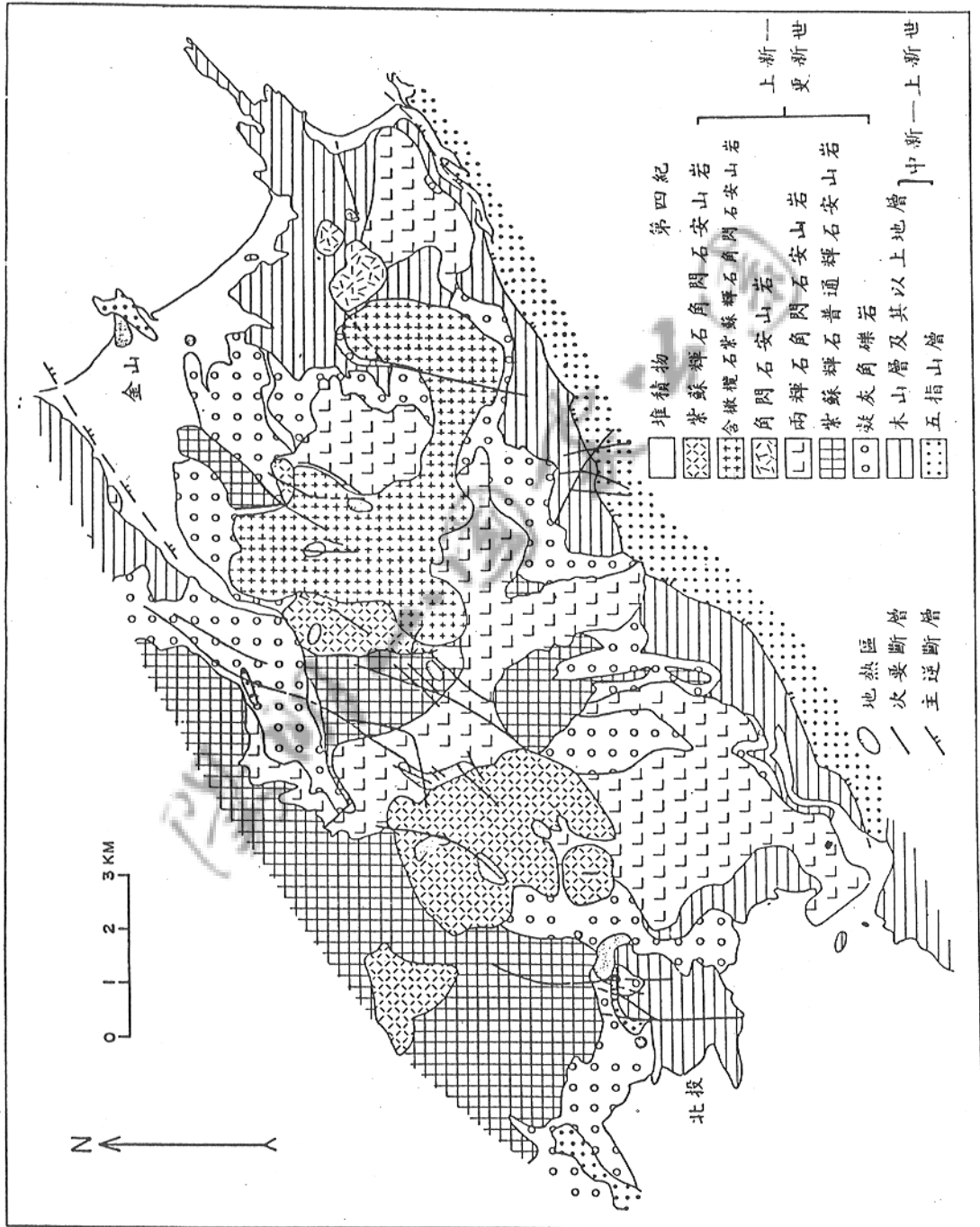
十七萬年前火山活動逐漸停息，成為歷史上未曾再有活動的死火山。但由遺留下的錐狀火山，殘缺的火山口，平衍的熔岩台地，成層的火山碎屑，活躍的噴汽孔與溫泉等，似乎還能讓我們藉以追憶百萬年前到數十萬年前，本區火山爆發時驚天動地的景象。

### (3) 區域地質：

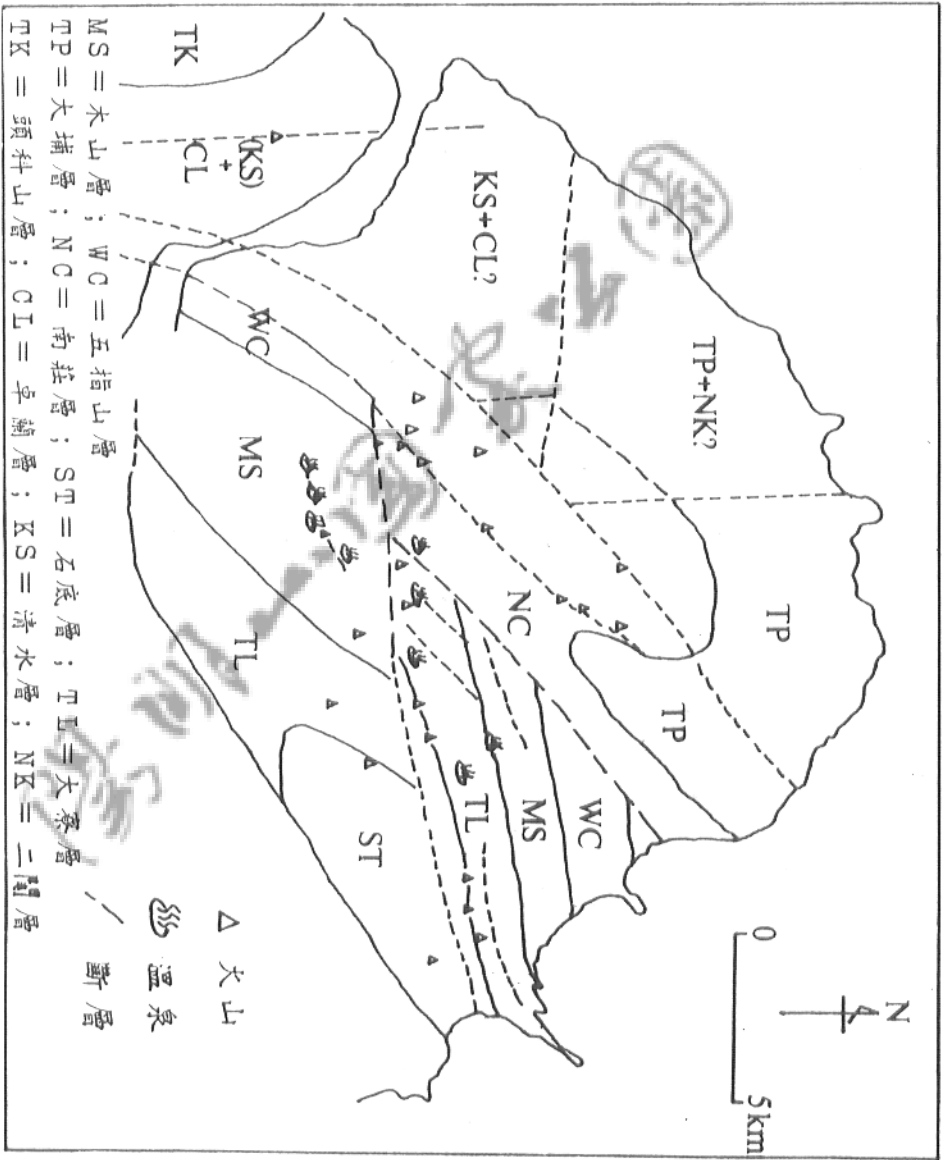
大屯火山群地質略圖（圖六）及基盤沈積岩地質圖（圖七）顯示火成岩之基盤為中新世至上新世之沈積岩，其中以五指山層為主要地熱儲集層。五指山層露出於崁腳斷層以東、大磺嘴、北投復興崗以西、金山等地。全部厚度超過 900 公尺，主要由厚層砂岩組成，內夾少量粉砂岩、泥岩及頁岩，砂岩與泥岩、頁岩之比例為 6:1，砂岩多屬正石英砂岩或原石英砂岩，粒度以粗粒及極粗粒為主，部份呈礫狀，孔隙率最高達 23%，此種多孔性砂岩曾在大磺嘴與金山鑽井岩心發現，成為良好之含水層。

大屯火山群共有二十座火山，熔岩流十五層以上，並許多火山碎屑岩。全區可分八個火山亞群，其中五個亞群與溫泉徵兆有關（圖八），就是大屯山亞群、七星山亞群、內寮山亞群、磺嘴山亞群及竹子山亞群。另外包括三層主要凝灰角礫岩為：下部凝灰角礫岩、大屯山凝灰角礫岩與上部凝灰角礫岩。四座較晚噴發的火山為七星山、紗帽山、磺嘴山及冬瓜山，前兩座山噴發紫蘇輝石角閃石安山岩流，後兩座噴

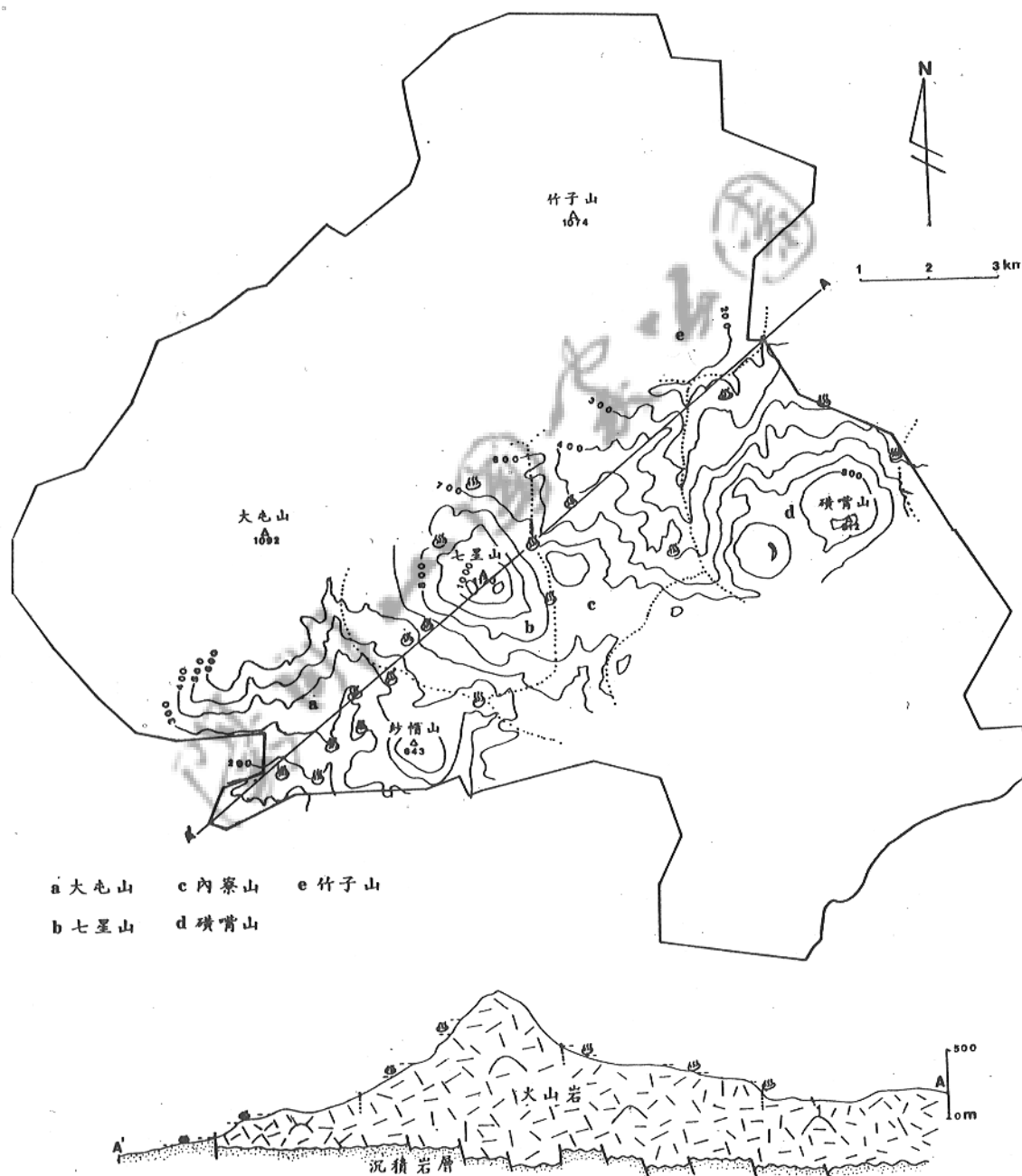




圖六 大屯火山群地質略圖



圖七 大屯火山群基盤之沈積岩地質圖



圖八 大屯火山亞群分佈與溫泉關係圖

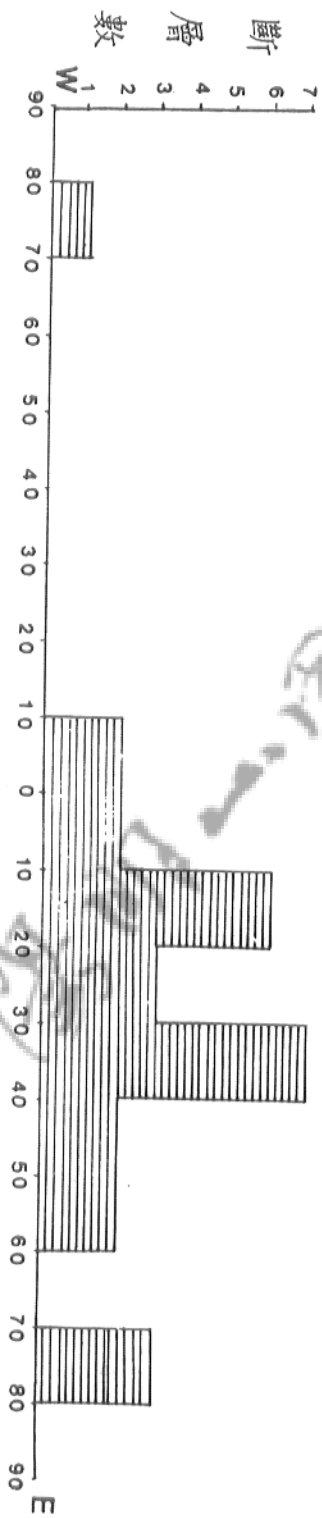
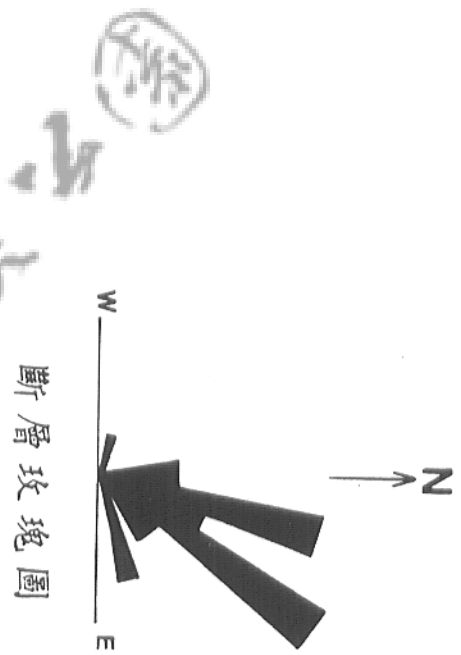
發橄欖安山岩流。

(4)地質構造：

大屯火山群之基盤沈積岩層主要走向爲  $N45^{\circ} \sim 60^{\circ} E$ ，金山與崁腳兩個主要逆斷層之走向均爲  $N60^{\circ} E$ ，兩斷層之垂直距離約 8 公里許，斷面皆向東南傾斜，傾角不一，大致在  $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$  之間。金山斷層在地面不明顯，且爲大屯火山岩所覆蓋，但從地球物理探勘，重力值分析可確知其存在，在金山斷層東側，另有許多平移斷層，重力斷層等小構造線（圖九），硫磺噴氣孔，溫泉活動以及換質礦物與這些構造線關係密切。從斷層走向之玫瑰分析圖及柱狀圖顯示（圖十），其走向集中在  $N10^{\circ} \sim 40^{\circ} E$  間最爲發達。甚至火山排列方向與地層、斷層之走向不無關係，如面天山、大屯山、小觀音山與竹子山排列成一直線，其方向爲  $N43^{\circ} E$ 。內寮山、大尖後山與磺嘴山之排列方向爲  $N61^{\circ} E$ 。說明在兩大逆斷層之中間地塊受應力造成之剪刀破碎，爲提供地下岩漿入侵及熱液上升至地表之通路。

基盤沈積岩在大屯火山活動之初期發生陷落，陷落帶長 10 公里以上，寬約 2 公里，範圍自七星山至金山，陷落帶以內及邊緣之火山體多數尙發生山崩，例如七星山東北側，痲瘋山北側，磺嘴山西北側等。陷落帶內，特別在七星山、磺嘴山及大尖後山之間，小斷層特別密集，熱水換質現象也特別顯著。





圖十 斷層走向之玫瑰分析圖與柱狀圖

(5) 熱水換質作用：

由於本地區各溫泉中大部份呈酸性，且溫度頗高，對安山岩之腐蝕作用甚大，同時噴氣孔酸性生體  $H_2S$  及  $SO_2$  更加增安山岩之腐化，種種因素促使安山岩遭受強烈熱液換質作用，是故換質帶遍佈各溫泉區與其他曾有溫泉及噴氣孔活動之地區。（圖十一）

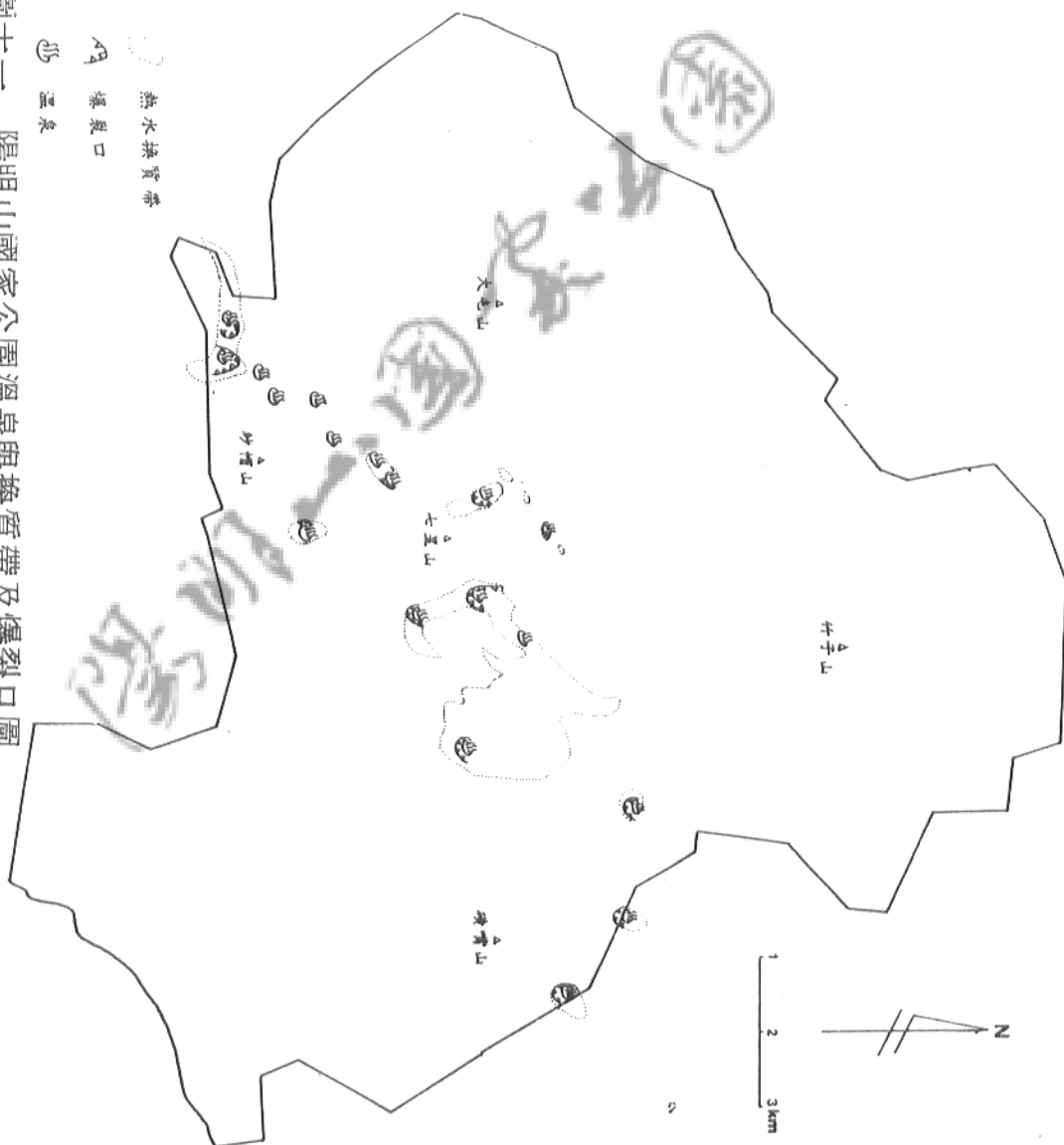
本區換質礦物有低溫型白硅石、鱗石英、石英、蛋白石、高嶺土、明礬石、硬石膏、黃鐵礦、硫磺、蒙脫石與透長石等種類。其中蒙脫石與透長石僅局部存在馬槽地面及地下換質岩內。以礦物群為依據，換質帶可細分為弱換質帶、粘土化帶、明礬石化帶、矽化帶與硫磺硫化鐵帶。矽化帶與硫磺化鐵帶多處於中心區域，與噴氣孔關係密切，明礬石化帶亦多在噴氣孔附近，粘土化帶則在外圍。

(6) 溫泉徵兆區地質分述（本節主要採溫泉泉源群集性或地質環境相似為劃分）：

① 大磺嘴溫泉區：

大磺嘴溫泉區是一爆裂口地形，呈東西向延伸的谷地，長約 700 公尺。其東端隔一狹窄鞍部與東側之双重溪溫泉相鄰。平處各地之南側是一陡立峻峭崖壁露出的岩層為中新古沉積岩—五指山層，其岩質為粗粒石英砂岩構成。此一陡峭崖壁為一斷層綫崖，也是平溫泉區的重要地質斷層構造綫。此斷綫之北為安山岩及其碎屑岩，或凝灰石角

圖十一 陽明山國家公園溫泉與換質帶及爆裂口圖





礫岩構成。根據以往能礦所（前稱為礦研所）粘探資料顯示，本區之火山碎屑岩層原約數十公尺至 100 公尺不等。被覆在基岩五指山層之上。

有數條約南北走向或東北東走向之斷層構造綫，貫穿本谷地，推測其可能與本區溫泉活動有關。谷地內熱液活動範圍廣達 1200 平方公尺，區內火山碎屑岩受熱液腐蝕，大部份已換質作用，岩質是白色粘土，局部形成矽化，矽化火山岩體呈火山渣狀。在噴氣孔口附近常可見到昇華硫磺結晶析出。

#### ② 双重溫泉區：

双重溫泉區也是一爆裂口地形，呈東南—西北向延伸之谷地，長約 500 公尺。谷之東南側有中新世沉積岩出露，谷之東側懸崖上可見堅硬新鮮安山熔岩流向西北傾斜，此岩延伸至惇敘高中東邊陽投公路旁，岩質為暗灰色細密之紫蘇輝石安山岩，谷地可見東北走向小規模之斷層構造橫切本爆裂口，強烈的溫泉徵兆大都散布在斷層構造附近或破碎岩縫上。

谷地內之火山碎屑岩受熱液腐蝕影響，大都已經換質作用，岩質呈粘土化，或矽化狀，熱液活動範圍達 1000 平方公尺，噴氣孔附近有昇華之硫磺結晶析出。

#### ③ 頂北投（包括竹子腳池、自強池、媽祖池、鳳凰谷、龍鳳谷）、湖山國小、小隱潭、鼎筆橋溫泉區：

頂北投溫泉區徵兆分佈長達 1.5 公里，主要沿著南磺溪之主流與主支流谷底兩岸湧出。徵兆區出露的圍岩有凝灰石角礫岩及紫蘇輝石—普通輝石兩種，而以前者分佈範圍較廣。

本溫泉區溪流呈東北—西南向，地形上顯示為幼年期之 V 字型谷，雖然溫泉徵兆散布，但其產狀有一共同通性，推測其熱液主要是地下水在地下淺處間接加熱上升。另外在本溫泉區徵兆附近未見圍岩受熱液換質等跡象。

#### ④陽明山、竹子湖溫泉區：

本溫泉區位於南磺溪之上游谷地，頂北投溫泉區之上源地帶，兩溫泉泉源相距約 400 公尺，露出的圍岩為凝灰石角礫岩為主。

本溫泉區兩個泉源均受同一斷層構造控制，唯在竹子湖溫泉徵兆處，有一明顯典型爆裂口，造成高達 15～20 公尺崖壁、爆裂口朝向西南，谷地岩質均已受熱液換質作用，呈灰白色或灰色。噴氣孔處亦可見昇華之硫磺結晶成晶簇狀析出。

在陽明山溫泉徵兆區，亦有三個泉源，順溪谷底分佈，泉源處但見岩質受熱液腐蝕而呈乳白之黏土。

#### ⑤小油坑溫泉區：

小油坑為七星山西北坡上的一爆裂口，其東南側崖壁環抱呈一典型馬蹄型狀，向西北坡開口，崖壁最大之高差

達 100 公尺，爆裂口谷視有噴氣孔口處，並發出嘶嘶作響，並有大量的熱氣上升，瀰漫天空。爆裂口內之安山岩多受熱氣腐蝕換質而成蛋白石，或矽化成火山渣。西北側之較外圍岩石亦轉化成黏土，噴氣孔附近有昇華的硫磺析出。為大屯火山區硫磺產地之一。

#### ⑥ 中山樓溫泉區：

本區內露出的岩石以凝灰角礫岩為主，但在河谷泉源附近有塊狀解理發達之暗灰色含橄欖石，紫蘇輝石普通輝石安山岩出露、岩質大都已受熱液換質作用，呈灰黑色狀。在河床泉源處亦可見分處微弱噴氣孔，孔口附近有少量硫磺析出。

#### ⑦ 後山溫泉區：

後山溫泉係位在北磺溪上源鹿角坑溪之谷裡，圍岩出露的岩石主要為凝灰石角礫岩。

本溫泉泉源兩處，相距約 6 公尺，其中一處位在河床上，另一處在河岸邊以後者較大，（寬約 70 公分、長約 1 公尺），均呈地壓式泉湧。在泉源處有白色硫化物析出。

#### ⑧ 冷水坑溫泉區：

冷水坑溫泉位在七星山與麻瘋山間之東側谷地，主要出露的岩石為凝灰石角礫岩及紫蘇輝石一角閃石安山岩構成。區內有兩主要重力斷層貫穿，形成一明顯斷崖，泉源共兩處均湧自此斷崖下。泉源附近岩質大都已受熱液換質

作用，局部亦成黏土化。在七星山山脚下（阿公店）之泉源處可見新鮮堅硬的七星山岩流流向西北，破碎裂縫湧流著熱水。

⑨馬槽七股溫泉區：

馬槽溫泉亦為一爆裂口地形，爆裂口之規模最大為陽明山公園溫泉區之冠。崖壁上下高差達30公尺以上，崖壁露出新鮮堅硬灰黑色的紫蘇輝石—角閃石安山岩流與輝石安山岩。爆裂口底覆蓋凝灰角礫岩。本爆裂口有泉源數處，主要沿著斷崖之下方湧出，附近圍岩大多已受熱液換質作用影響，局部出現強烈的矽化帶和黏土化。矽化帶上岩質是乳白色至灰色。噴氣孔周圍亦有昇華的硫磺析出。區內斷層構造複雜，較重要者為東北—西南走向，延伸方向與馬槽溪流流向近似。推測該斷綫之發育與本區之溫泉活動有密切關連。七股溫泉泉源位在馬槽溫泉溪流之下方，泉源屢受上流之河床沖積物影響，而不甚穩定，泉湧之產狀屬地壓式湧流，泉質清徹。

⑩大油坑溫泉區：

大油坑溫泉區亦屬一爆裂口地形，因位處山腰間，地形陡峭，形成分階狀，有多處小規模之熱水瀑布。

本區為合角閃石紫蘇輝石安山岩，強烈的熱液活動，岩石大都已受熱液腐蝕作用，矽化作用甚深，岩質呈灰白色，狀似火山渣，處處可見，形成崢嶸的小山頭。堅硬多

孔狀耐侵蝕的火山小地形形成本區一特殊地質景觀。

強烈的熱氣活動，嘶嘶作響，噴氣孔散布在溪谷及其兩側山腰間，鮮黃大量的硫磺析出，在煙霧瀰漫的熱氣之下，仍隱約可見簡陋的硫磺收集工廠。它竟然是本省最主要硫磺產地之一。

#### ⑪八煙溫泉區：

八煙溫泉區亦為一典型的爆裂口地形，爆裂口崖高10公尺，裂口朝東北，兩側分由開口處往壁頂增高，爆裂口中間另有一小脊嶺，將此溫泉源分成兩處，以東側者為大，谷裡有多處小型噴氣孔，泥塘及地壓式之熱水上湧等徵兆特性。在噴氣孔四周偶可見黃色硫磺針狀析出。

區內主要以紫蘇輝石一角閃石安山構成，但多已受熱液換質作用，岩質是灰白至灰色堅硬狀，部份矽化而成火山渣。主要斷層構造綫呈東北—西南向，其延伸至大油坑溫泉區附近。

#### ⑫四磺坪溫泉區：

本溫泉區規模範圍與大磺嘴、双重溪溫泉區不相上下，也是一個爆裂口溫泉地形，爆裂口朝向西北，崖壁頂部即為磺嘴山山腰，崖壁的下方為主要徵兆分佈，有噴氣孔、泥塘、沸騰的熱水四濺甚為美觀。

塊狀多節理的安山岩流在爆裂口之北側及東北側露出，主要岩質是由暗灰色質緻密之含橄欖石兩輝安山岩構成

。爆裂口之東南側露出主要為凝灰石角礫岩。局部受熱液換質作用，或呈黏土化，矽化狀，噴氣孔附近亦可見昇華針狀的硫磺析出。

### ⑬ 塘子坪溫泉區：

塘子坪溫泉位在磺嘴山之東北側山脚下，屬於清水溪上源地區。此溫泉區為一爆裂口地形，爆裂口朝向東北，尤於河流短促，落差甚大，因此本爆裂口形成多處階狀的小瀑布。

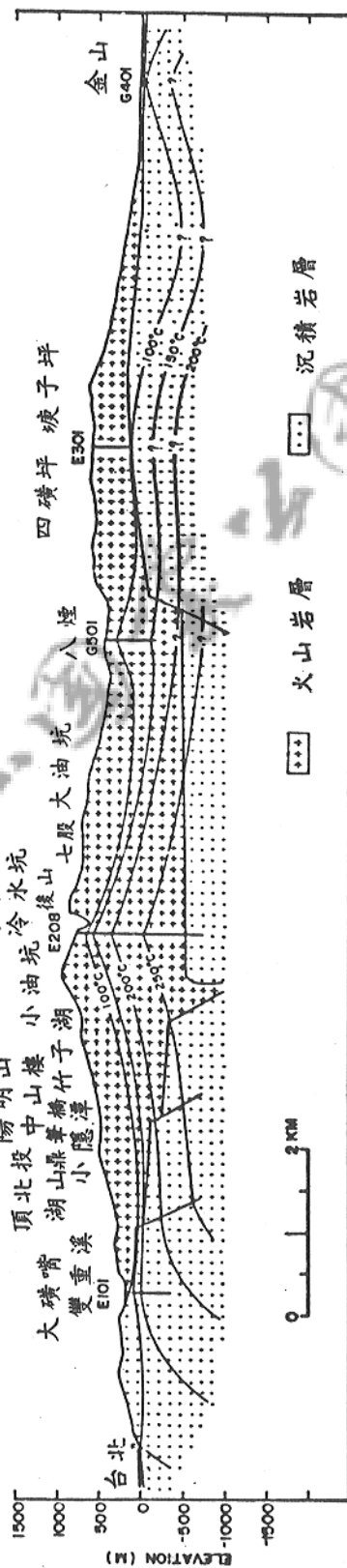
本溫泉區主要岩層為磺嘴山安山岩流構成，岩質為暗灰色質緻密之含橄欖石兩輝安山岩組成。岩石受強烈的熱液換質作用，岩質大都已呈灰白至灰色堅硬之塊，或呈火山渣狀。

爆裂口中心仍可見許多噴氣孔，溫泉徵兆，熱氣騰騰的溫泉景觀嘶嘶作響，聲勢頗為壯觀炫麗。噴氣孔周圍有大量硫磺，成塊狀，成晶簇狀析出，目前此區仍有簡易的礦場生產硫磺礦。

磺嘴山岩流有如一根舌頭明顯岩流造成塘子坪與金山坪。在舌根之南北兩側，分別為塘子坪溫泉區與四磺坪溫泉區。因此推測該兩溫泉可能為同一熱源，只因岩流分佈，地形影響而隔開為兩個溫泉區。

### (7) 地下地質與地溫分佈：

由大屯地熱區地質與地溫剖面圖（圖十二）顯示，熱源



圖十二 大屯地熱區地質與地溫剖面圖

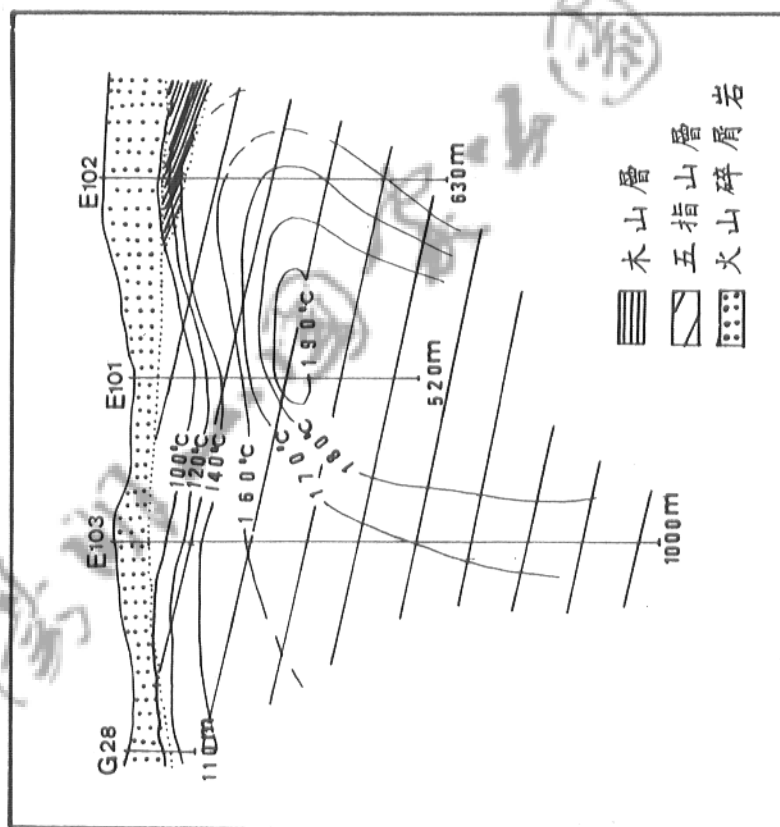
自深部向上傳導，大部份熱能蘊藏在五指山層之內，並以七星山馬槽區地下最熱，熱水沿水平方向向兩側擴散。少部份熱能儲存於火山岩內，蒸汽沿岩層裂縫向上冒出。

根據礦研所在大磺嘴區鑽井資料顯示（圖十三、圖十四），上層火山碎屑岩經過熱液換質成為黏土，形成良好蓋層，下層五指山層因受火山活動及其他構造之影響，節理、裂隙與破碎帶甚是發達，再加上其原有孔隙率及滲透率實為理想地熱儲集層。另由地下溫度分佈曲線指出，地面以下 100 公尺深度，溫度即達到  $100^{\circ}\text{C}$ 。在 E-101 號井深度 250 公尺附近，熱液溫度  $190 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。就地溫梯度變化之異常推測，本區熱源可能來自北面。

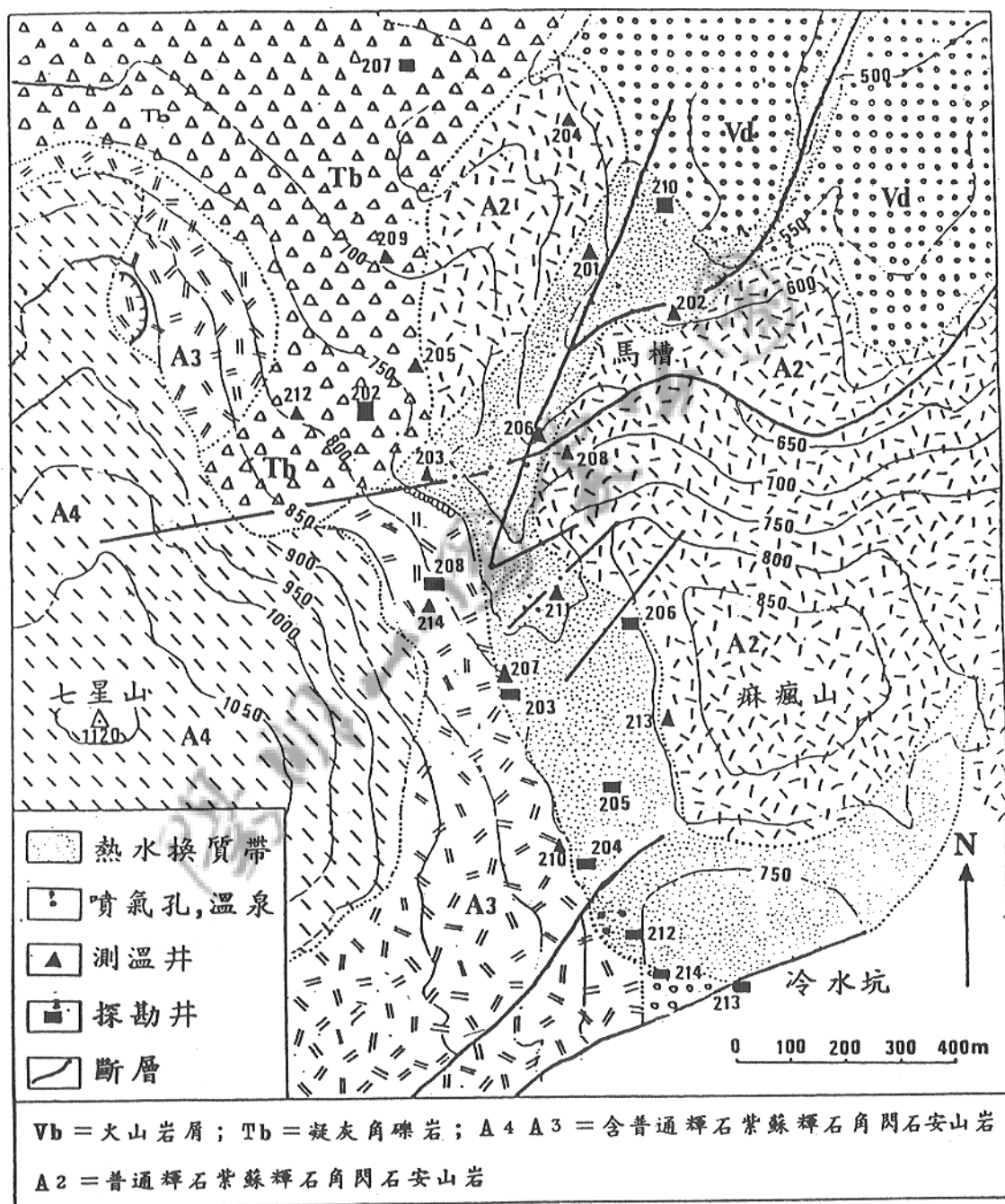
馬槽及冷水坑一帶位於大屯火山群中央地帶，七星山北麓，陽金公路中間段（圖十五）。全區表層約五十公尺為火山碎屑岩及岩屑所覆蓋。從礦研所鑽井資料顯示（圖十六及圖十七），地下地層由上而下分為凝灰角礫岩、七星山安山岩、麻瘋山安山岩、內寮山安山岩、五指山層等五層。地表所見之熱水換質礦物，以高嶺土及白硅石為主，其次有硫磺及硫化鐵礦染，分佈在馬槽山谷至冷水坑。馬槽區有兩重要斷層，一呈東北向，自七股西方約 300 公尺處向南延伸至陽明山山谷，斷層面以高角度向西南傾斜，另一斷層較小，位於馬槽山谷上游之一支，呈東北東走向，山谷中沿此斷層線分佈成為爆裂口，溫泉及噴氣孔活動甚烈，亦為馬槽溫泉之







圖十四 大磺嘴、雙重溪溫泉區地質與地溫剖面圖



圖十五 馬槽、冷水坑溫泉區地質圖

泉源所在地。

上述兩斷層之間地區深部地溫甚高，由馬槽地區鑽井地下溫度分佈之圖十六南北方向剖面看出，地溫分佈成一穹窿狀，高溫部份在中央凸起，其正下方為五指山層，該層為主要熱水儲集層，熱水由此層向上及向四周供應。E 208 號井深度 1200 公尺處測得最高溫度  $293^{\circ}\text{C}$ ，在該深度以下溫度又略降，該最高溫度之位置與鑽遇五指山層之深度 1235 公尺極為接近，因此該處必為不整合面，加上附近破碎帶，成為重要產汽層。圖十七為冷水坑——大嶺岬一帶東西方向剖面，地溫分佈較為單純，以七星山東麓之 E 212 號井深部溫度較高  $258^{\circ}\text{C}$ （665 公尺），自此向東溫漸低。由此等地溫分佈可知馬槽區熱源可能來自七星山深部。

## (二)溫泉的成因與形成條件：

1. 溫泉的成因：溫泉的形成，如依其泉水的來源而論，大致可分別為來自地表循環水及地內岩漿水兩種說法。

### (1)傳統的成因論：

①循環水說：為 1846 年德人 R. Bunsen 所提倡。認為溫泉乃降水順沿地層中的岩罅滲流至地下深部，受火山熱量加熱，並溶解許多火山氣體和通路周緣岩石的化學成分，再湧升流出地表形成。今日學者接受這一看法的較多。

②岩漿水說：1847 年法人 Elie de Beaumont 所提倡。

認為火山噴出物，礦脈以及溫泉都具有類似成分，主張溫泉水和礦脈皆為起源於岩漿中的揮發成分而倡岩漿水說。

③熱水溶液說：由美人 Lindgren 所倡。乃將岩漿水說加以引伸而成。認為溫泉和礦床皆由岩漿水而來，在礦石沈澱之時，熱水湧出形成溫泉。

④噴氣說：由 L.L. Day, E.T. Allen 等人所倡導，認為溫泉是岩漿的高溫使冷的地下水加熱成高溫水蒸氣並會有揮發成分，湧升地表形成。

(2)新近的學說：

①熱源：雖然新生的火山地區多溫泉，但另一方面，沒有火山或侵入岩體的地區也有溫泉的存在，故事實上，溫泉之熱源可分火山性及非火山性兩大類，前者與岩漿活動有關，後者則是地溫遽增的結果。以日本來說，溫泉總數的 86% 其熱源是第四紀的火成岩，有 3% 則是新第三紀特別是上新世的火成岩為熱源。至於非火山性的溫泉熱源有人認為是來自 (A) 正常的地溫，(B) 斷層的摩擦熱，(C) 化學反應熱，(D) 放射熱能，其中 (C)(D) 作為溫泉的直接熱源顯然有疑問，而第 (B) 因斷層活動的時刻短暫，其上昇的溫度欲作為溫泉長期熱源的說法也未免牽強。一般說來地溫梯度，在溫泉地帶以外的地區，平均是 100 m 增 3℃，如依正常地溫梯度增熱的地下水上湧地面形成

將深部熱水提升至地表附近而利於開發。在正常地溫梯度下，裂隙僅需縱深 1.2 公里即可造成中低溫溫泉，如深達 3 公里以上則有形成高溫溫泉之可能。

大屯火山區為台灣溫泉分布最密集的地帶，分布於金山斷層線以東寬約 3 公里長約 18 公里的狹長地帶。由其分布特徵看來，其生成類型與火山活動所造成地溫異常、斷層分布及豐富的地面降水有關。在大屯火山溫泉帶之中心區有一明顯的重力異常區，一些活動較強烈的溫泉噴氣孔均位在異常區之內或其周圍，暗示異常區下方可能有一密度較大之侵入岩體或岩漿庫存在，而可能為大屯火山彙最後期七星火山活動的殘餘，陽明山國家公園區內的溫泉中分布在以七星山為中心的周緣地帶，大都沿行斷層裂罅或於深切谷床出現。一般說來，只要是噴氣孔所在，由於地面水的滲入經加熱後再湧出即成溫泉所在，如果噴氣孔在谷中，由於地表水或地下水的滙集，更易形成較大水量之自然溫泉泉源，例如小油坑、大油坑、八煙、四磺坪、埤子坪、七股、陽明山、竹子湖、後山、小隱潭、冷水坑（下）等溫泉泉源均是如此形成，人工溫泉是引地表水至水池中，噴氣孔或地熱井蒸汽混合加熱而成，如大磺嘴、双重溪、馬槽、中山樓等溫泉。另外亦有非噴氣孔所形成的溫泉，可能由於靜水壓差使地內熱水循岩隙湧出地表形成，除冷水坑（上）出現於冷水坑台地的山麓外，大都出現

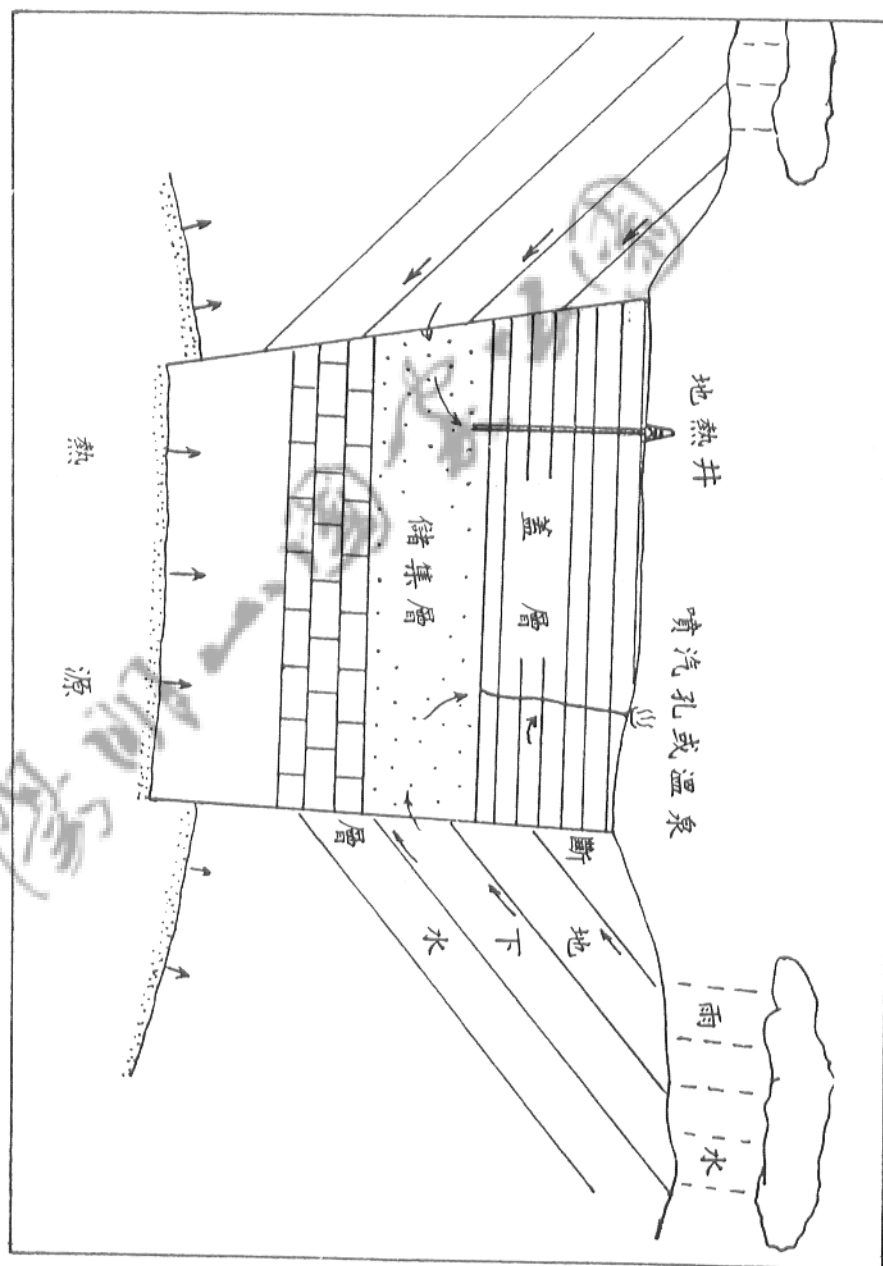
於深切的谷床中，如供應六窟、梅園等溫泉餐廳的小隱潭下方泉源及紗帽山西側南礦溪谷中的頂北投（觀音媽池、媽祖池、自強池、長春池、竹仔腳池）、湖山、鼎筆橋等溫泉。其泉水清澈透明，含有鐵質為共同特色，與前述形成於噴氣孔的白磺泉截然不同。

### 3. 溫泉地熱系統模式：

溫泉水資源是地熱徵兆之一，地熱系統形成的條件有五：(1)熱源，(2)熱液儲集層，(3)蓋層，(4)地下水，(5)斷層或裂隙。當雨水降至地面，向下滲透，為地下水，經斷層或裂隙深入地下，遇熱源加熱後，大部份熱液儲存在滲透性良好之岩層中，其上具有相當厚度且不透水之蓋層，小部份熱液再循裂隙上昇，湧出地表，造成溫泉或噴氣孔，若鑽井達到儲集層，則有大量熱水及蒸汽噴出。（圖十八）

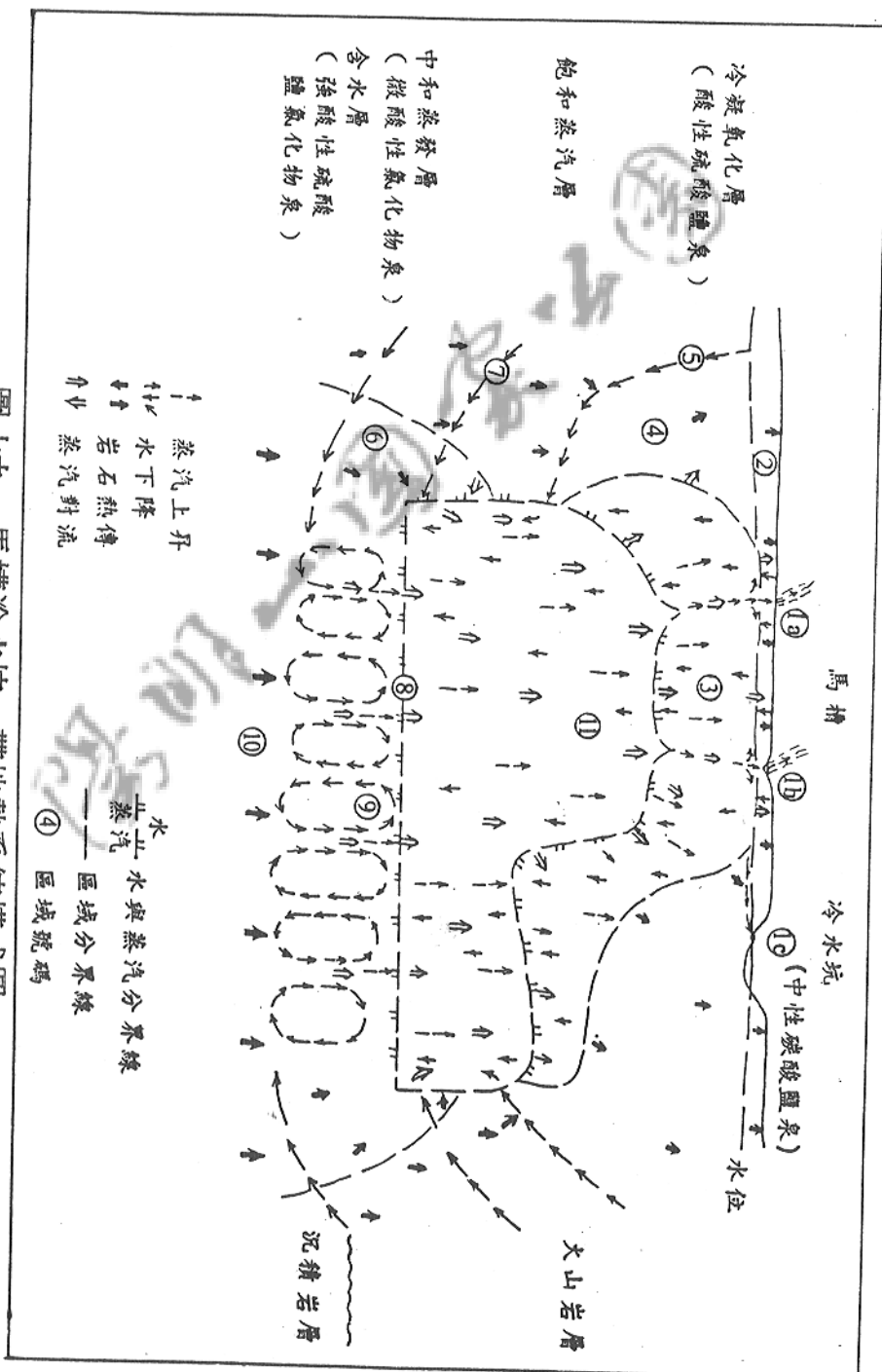
地熱系統大致可分兩種，熱水型又蒸汽型。本地區由噴氣孔活動以及地熱井生產狀況可歸納出一個以蒸汽為主的地熱系統模式，以模式仍根據 Dr.D. White (USGS, 1971) 所發表，茲將該模式內容簡述如下（圖十九）：

蒸汽型係由高溫熱源供應熱量，加上岩層低滲透性而形成。早期原是熱水型，後因熱液湧出量多於地下水注入量，逐漸形成蒸汽型，水加熱沸騰生成蒸汽，使水位下降至深部，部份蒸汽冒出地表，大部份蒸汽接近地表時又冷凝下來，它將蒸發熱向上傳導，主要蒸汽儲集層為水及汽兩相共存。



圖十八 溫泉地熱系統構成示意圖





圖十九 馬槽冷水坑一帶地熱系統模式圖

水相因表面張力大，在小孔隙中流動。汽相經較大管道逸出。同時本來岩層滲透性低，地下水中  $\text{CaCO}_3$  及  $\text{CaSO}_4$  因加熱而沈積在裂隙中，進水量減少。蒸汽含有  $\text{H}_2\text{S}$ ， $\text{CO}_2$  等氣體，與地表岩層換質作用形成黏土礦物，造成良好的蓋層。

茲將圖中各號碼代表的區域分別簡述如下：

- ①地熱徵兆如噴氣孔（1a），酸性硫酸鹽溫泉（1b），中性碳酸鹽溫泉（1c）。
- ②水位以上蒸汽與氣體混合層。
- ③蒸汽冷凝水層。
- ④熱傳導層，由③供給熱量。
- ⑤冷水注入區。
- ⑥儲汽層外圍區，地下水注入加熱蒸發進入儲汽層，熱量由⑩供給。
- ⑦深部地下水注入區。
- ⑧深部水位，亦為蒸發帶。
- ⑨深部熱水層，因不斷蒸發，非揮發性之素濃度增加。
- ⑩熱源，由深部岩漿庫供應熱量，經傳導通過④，⑥到地表。
- ⑪蒸汽層。

根據本地區溫泉與噴氣孔以及地熱井鑽探結果顯示，上述模式相當吻合。以馬槽與冷水坑一帶為例。由深部向淺部敘述，熱源係七星山下部岩漿庫供應熱量，隨火山蒸氣（ $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CO}_2$

$\text{H}_2\text{S}$  ,  $\text{SO}_2$  ,  $\text{S}_2$  ,  $\text{HCl}$  等) 經斷層及裂隙上昇, 先進入基盤五指山層石英砂岩, 該層原為良好含水層, 而且化學中和能力甚弱, 故造成強酸性硫酸塩氯化物泉, 由 E 208 號井在 1235 公尺深度達到基盤, 噴出熱液 ( 蒸汽比例 55 % ) 可窺探其成份; PH 1.5 ~ 2.5 ,  $\text{Cl}^-$  12900 mg/ℓ ,  $\text{SO}_4^{=}$  5220 mg/ℓ ,  $\text{Na}^+$  450 mg/ℓ 。因此又稱原酸層, 溫度 270 ~ 293 °C。鑽井岩心發現在沈積岩中有明礬石及葉腊石, 顯示該層為酸性環境。酸水上昇至安山層時, 後者有中和能力, 造成微酸性氯化物泉, 由 E 205 號井 ( 1500 公尺 ) 早期噴出熱液 ( 蒸汽比例 28 % ) 可知其成份; PH 4 ~ 5 ,  $\text{Na}^+$  15100 mg/ℓ ,  $\text{Cl}^-$  26900 mg/ℓ ,  $\text{SO}_4^{=}$  240 mg/ℓ , 該井噴汽連續一年之後, 蒸汽量增加, 熱水比例減少, 並且塩份濃縮為原來 4 倍。故此又稱為中和蒸發層, 溫度 240 °C 以上。鑽井岩心發現在安山岩中有石灰石及綠簾石、綠泥石等, 顯示該層不酸。其上一層即為主要儲汽層, 以蒸汽為主。由 E 201 號井 ( 572 公尺 ) 生產蒸汽比例為 78 % , 剩餘熱水 PH 6.4 ,  $\text{Na}^+$  17 mg/ℓ ,  $\text{Cl}^-$  20 mg/ℓ ,  $\text{SO}_4^{=}$  12 mg/ℓ , 可視為冷凝水, 井底溫度 240 °C , E 202 號井 ( 441 公尺 ) 噴出 80 % 蒸汽。E 212 號井 ( 665 公尺 ) 產 93 % 蒸汽, 由以上各井資料顯示主要儲汽層位在地下 400 公尺至 700 公尺之間, 溫度 160 ~ 240 °C。自 400 公尺至地表為冷凝氧化帶, 大部份蒸汽冷凝成水, 並與地下水混合, 蒸汽中硫素氣體經氧化成酸性硫酸塩溫泉。此層又稱次酸層, 若干地熱井噴汽後期, 淺部

套管均被外圍酸水所腐蝕破裂，井壁崩塌，不再產汽。從淺部安山岩岩心發現有明礬石，高嶺土及硫磺證明屬酸性環境。該次酸層冒出的溫泉水質如后； $\text{PH} 2.2$ ， $\text{SO}_4^{=}$   $680 \text{ mg}/\ell$ ， $\text{Cl}^-$   $310 \text{ mg}/\ell$ ， $\text{Ca}^{++}$   $120 \text{ mg}/\ell$ ，溫度  $85^\circ\text{C}$ ，湧自馬槽爆裂口東南側峭壁。另外在西北側峭壁有噴氣孔，與地表水混合造成人工溫泉， $\text{PH} 2.8$ ， $\text{SO}_4^{=}$   $300 \text{ mg}/\ell$ ， $\text{Cl}^-$   $40 \text{ mg}/\ell$ ， $\text{Ca}^{++}$   $15 \text{ mg}/\ell$ 。馬槽之東南方 1 公里冷水坑溫泉為中性碳酸塩泉，係傳導加熱地下水形成。

### (三)溫泉水溫與水量之關係：

通常泉水的溫度高於當地年均溫或高於體溫者稱之為溫泉。在日本、台灣、南非均以高於  $25^\circ\text{C}$  者為溫泉，在義大利、法國、德國、希臘以高於  $20^\circ\text{C}$ ，在美國則高於  $70^\circ\text{F}$  ( $21.1^\circ\text{C}$ ) 者稱為溫泉。在日本，溫泉又以其溫度高低區分為低於  $25^\circ\text{C}$  的冷礦泉，介於  $25^\circ \sim 34^\circ\text{C}$  間的微溫泉，和介於  $34^\circ \sim 42^\circ\text{C}$  間的中溫泉，高於  $42^\circ\text{C}$  以上者則稱為高溫泉。而在本省，溫泉依溫度區分的標準又有不同，一般高於  $75^\circ\text{C}$  者為最高溫溫泉，介於  $40^\circ\text{C} \sim 75^\circ\text{C}$  者為中溫溫泉（台灣溫泉大都屬此類），低於  $40^\circ\text{C}$  者為低溫溫泉。依此標準陽明山國家公園內的溫泉皆屬中高溫之溫泉。

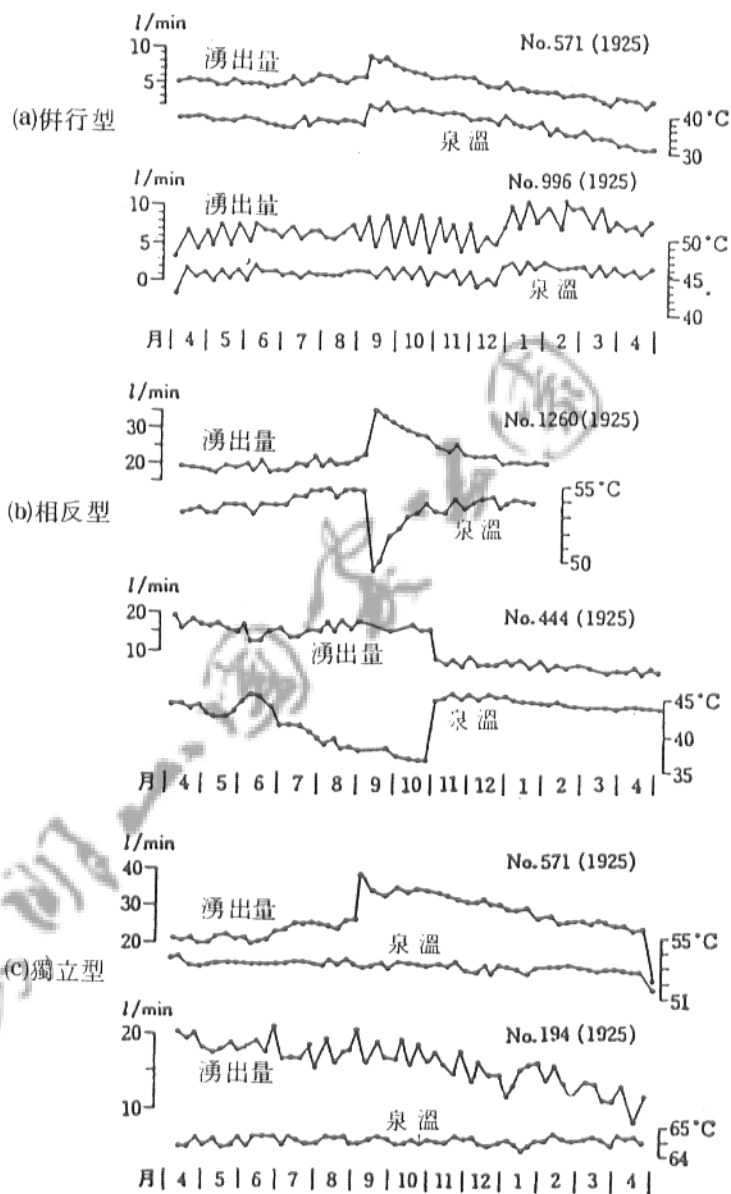
溫泉的水溫並非恒定，常有長短周期或非周期性的變化。其變化受降水量、氣溫、地下水、潮汐等之影響，也受火山活動和地殼變化等地球內部因素的影響。一般常是受湧流量的變

化或是地表水、地下水混入的影響。溫泉的湧流量與泉溫的對應關係，石見綱（1950）曾依關係而區分為三型（參見圖廿）：

1. 併行型：即當泉量大時，泉溫亦高。
2. 相反型：即泉量大時，泉溫降低。
3. 獨立型：即泉量大小雖有變化，但泉溫大致固定。

其中併行型多為泉量小的溫泉，相反型則是有地下水（冷水）混入的情況，而獨立型則多見於湧泉量大的溫泉。

依實際所見及訪問所得，公園區內泉溫有季節性變化，夏季雨水多泉溫較低，冬季雨水少，泉溫較高。而一些依賴地表水注入噴氣孔後再湧出的泉溫則視其注入冷水量的多寡而定。不過一般看來，噴氣孔的泉溫要較非噴氣孔溫泉的泉溫高得多。在溫泉流量方面，也是以噴氣孔溫泉的流量較大，因其除原有的地下水源外，尚有地面水的直接注入，尤其位於谷底位置者更是如此。如北投泉源的大磺嘴，仍以人工鑿地熱井導入地面水的集水槽中加熱而成，其每日溫泉供量達 6 千噸，是陽明山國家公園區內的最大泉源。其次八煙、馬槽、中山樓、陽明山公園及竹子湖等噴氣孔溫泉源區的泉量亦相當豐富，要較非噴氣孔溫泉的泉量大得多。至於公園區內的溫泉水量與溫度變化的對應關係類別，尚需作長期觀測，方得據以分別類型，如依初步實際判定，則噴氣孔類溫泉多屬相反型，非噴氣孔類溫泉則屬併行型。



圖二十 溫泉溫度與水量之關係圖

#### (四)溫泉的化學成分：

各類溫泉水的主要成分相互關係及其與海水、河水之差異，岩崎岩次（1970）曾以下表關係加以區別：

表 1 溫泉水、海水、河水成分間的相互關係比較

|      |                                                |                                          |
|------|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 中性礦泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{K}$ | $\text{SO}_4 < \text{Cl} > \text{HCO}_3$ |
| 酸性溫泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$            | $\text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{HCO}_3$ |
| 酸性礦泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mg}$ | $\text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{HCO}_3$ |
| 中性溫泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$            | $\text{Cl} > \text{HCO}_3 > \text{SO}_4$ |
| 鹼性溫泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mg}$ | $\text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{HCO}_3$ |
| 鹼性礦泉 | $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$            | $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$ |
| 河 水  | $\text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{K}$ | $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$ |
| 海 水  | $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca} > \text{K}$ | $\text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{HCl}$   |

溫泉中的溶有成分，可依常成分及微量成分加以區別，一般所知  $\text{Na}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $\text{SO}_4$ 、 $\text{HCO}_3$  等為最常出現的常成分，而  $\text{Ag}$ 、 $\text{Ge}$  等則為微量成分。其成分區分與含量如下表所示：

表 2 溫泉化學成分含量區分

| 區 分       | $\text{g} / \text{l}$           | 成 分                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.主 成 分   | $> 10^{-1}$                     | $\text{Na}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $\text{HCO}_3$ 、 $\text{SO}_4$ 、 $(\text{Ca})$                                                  |
| 2.副 成 分   | $10^{-1} \sim 5 \times 10^{-3}$ | $\text{K}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $(\text{Fe})$ 、 $(\text{Al})$ 、 $(\text{Cl})$ 、 $(\text{HCO}_3)$ 、 $(\text{SO}_4)$ |
| 3.微 量 成 分 | $5 \times 10^{-3} \sim 10^{-5}$ | $\text{Li}$ 、 $\text{Sr}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Mn}$ 、 $\text{Br}$ 、 $\text{I}$                              |
| 4.極微量成分   | $< 10^{-5}$                     | $\text{Ge}$ 、 $\text{Ga}$ 、etc.                                                                                             |

台灣溫泉水中常見的陰離子為氯離子 ( $\text{Cl}^-$ ) 碳酸氫離子 ( $\text{HCO}_3^-$ ) 及硫酸根離子 ( $\text{SO}_4^{=}$ )，依其相對含量，可將台灣溫泉大別為三類，即以氯離子為主的氯化物泉，以碳酸氫離子為主的碳酸鹽泉，以及以硫酸根離子為主的硫酸鹽泉。事實上溫泉中所含離子常不止一種，如果有兩種主要陰離子約等量存在，則成混合溫泉，如硫酸鹽氯化物泉或氯化物碳酸鹽泉。大屯火山群的溫泉依其化學成分可分三類：第一類為酸性硫酸鹽氯化物泉，乃因深部儲集層熱水受到火山氣體 ( $\text{HCl}$ 、 $\text{S}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CO}_2$  等) 混合而酸化，與周圍岩石作用而形成硫酸鹽及氯化物，過剩酸性氣體溶在水中成硫酸與鹽酸，而致使 PH 值低至 1 與 2 之間。此類熱水接近地表之際，參雜少量地表水而成溫泉，同時水中部份  $\text{H}_2\text{S}$  再氧化成硫酸，提高了熱水之  $\text{SO}_4^{=}/\text{Cl}^-$  比值。例如新北投地熱谷及金山溫泉（未包括在國家公園區內）。第二類為酸性硫酸鹽泉，主要係來自噴氣孔之蒸汽冷凝或與地表水混合而成，因蒸汽中  $\text{H}_2\text{S}$  以及地表岩層中硫磺及硫化鐵礦與地表水起氧化作用，故  $\text{SO}_4^{=}$  濃度可高達數千  $\text{mg}/\ell$ （或  $\text{ppm}$ ），有些高溫噴氣孔含有  $\text{HCl}$  氣體，致使部份溫泉  $\text{Cl}^-$  濃度高達數百  $\text{mg}/\ell$ （或  $\text{ppm}$ ）。此類為國家公園溫泉主要型態。第三類為中性碳酸鹽泉，其形成的原因可能是地下蒸汽帶上來的  $\text{H}_2\text{S}$  先與周圍岩石作用，產生熱水換質礦物及酸性硫酸鹽溫泉，剩餘的  $\text{CO}_2$  再與附近的岩石作用產生中性碳酸鹽泉水，泉水受間接加熱溫度較低，例如頂北投一帶的溫泉。茲將陽明山國家公園溫泉水化學成份列於表 3。



表 3 陽明山國家公園溫泉水化學成份與類型

(單位: mg/l)

| 號  | 溫泉地名 | pH  | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | Fe <sup>++</sup> | Al <sup>+++</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SiO <sub>2</sub> | 療 養 泉 類 型     |
|----|------|-----|-----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|
| 1  | 大磺嘴  | 3.0 | 15              | 2.8            | 49               | 10.5             | 0.6              | 11.6              | 35.2            | 480                          | -                             | 87               | 酸性含鹽鐵質石膏泉     |
| 2  | 雙重溪  | 2.4 | 27              | 2.1            | 143              | 45               | 25.3             | 46.7              | 25.2            | 2100                         | -                             | 223              | "             |
| 3  | 頂北投  | 6.9 | 89              | 28             | 161              | 86               | 3.0              | 7.0               | 126             | 110                          | 845                           | 148              | 中性含鹽石膏質重碳酸土類泉 |
| 4  | 湖 山  | 6.7 | 32              | 8.6            | 115              | 92               | 3.0              | 16                | 117             | 106                          | 878                           | 146              | "             |
| 5  | 鼎筆橋  | 6.9 | 58              | 12             | 131              | 66               | -                | -                 | 76              | 308                          | 480                           | 151              | "             |
| 6  | 小隱潭  | 3.2 | 31              | 5.7            | 62               | 25               | 2.5              | 21.2              | 71              | 584                          | -                             | 128              | 酸性含鹽鐵質石膏泉     |
| 7  | 陽明山  | 2.2 | 44              | 7.5            | 111              | 34               | 14.5             | 60                | 342             | 1325                         | -                             | 198              | "             |
| 8  | 竹子湖  | 2.5 | 17.5            | 3.4            | 19               | 11               | 0.8              | 18.5              | 25              | 820                          | -                             | 150              | "             |
| 9  | 小油坑  | 2.3 | 91              | 18             | 196              | 78               | 0.8              | 18.5              | 612             | 550                          | -                             | 236              | 中性含重碳酸鹽石膏泉    |
| 10 | 中山樓  | 2.7 | 15              | 2.8            | 38               | 19               | -                | -                 | 25              | 368                          | -                             | 93               | "             |
| 11 | 冷水坑  | 6.2 | 55              | 14             | 110              | 38               | 10               | 16.7              | 162             | 250                          | 272                           | 123              | 中性含重碳酸石膏泉     |
| 12 | 後山   | 5.9 | 62              | 12             | 250              | 56               | -                | -                 | 88              | 680                          | 198                           | 59               | 中性含鹽重曹質石膏泉    |
| 13 | 馬槽   | 2.3 | 33              | 4              | 122              | 41               | 2.2              | 28.1              | 313             | 680                          | -                             | 180              | 酸性含鹽石膏泉       |
| 14 | 七股   | 2.3 | 24              | 9.4            | 97               | 27               | 49               | 103               | 323             | 1325                         | -                             | 151              | 酸性含鹽鐵質石膏泉     |
| 15 | 大油坑  | 2.1 | 35              | 1.3            | 49               | 9                | 74               | 25                | 454             | 1150                         | -                             | 142              | "             |
| 16 | 八煙   | 2.4 | 10              | 2.7            | 14               | 4.2              | 6.7              | 20.3              | 10              | 570                          | -                             | 114              | "             |
| 17 | 四磺坪  | 2.3 | 5.6             | 1.1            | 14.5             | 7.4              | 13.6             | 23.8              | 20              | 1300                         | -                             | 143              | "             |
| 18 | 埤子坪  | 2.2 | 22              | 5.4            | 74               | 15               | 16.1             | 43.8              | 30              | 1210                         | -                             | 219              | "             |

由上表溫泉水中各化學成份與地區特徵間之關係，分別敘述如下：

(1) 酸碱度 ( pH )：

酸碱度即是水中氫離子濃度 ( $H^+$ ) 表示方式，簡稱 pH 值，pH 值自 1 到 14，其值愈小代表  $H^+$  濃度愈高，酸性愈強，反之，碱性愈強，中性係指 6 ~ 8 之間，7 左右。本區由於富有火山性氣體如  $H_2S$ 、 $SO_2$ 、 $S_2$ 、 $CO_2$ 、 $HCl$  等溶解在水中，形成硫酸、碳酸或塩酸等，致使大部份溫泉水呈酸性 ( pH 2 - 4 )。少部份因碳酸與岩石礦物作用生成中性碳酸塩泉及中性碳酸塩硫酸塩泉 ( pH 6 ~ 7 )。

(2) 鈉 (  $Na^+$  )：

鈉為碱金屬之一，為自然界第六多的元素，所以大部份天然水中均有存在。火成岩中鈉及鉀均為主要成份之一，鈉稍多於鉀。鈉元素一旦自岩石溶於水中即不像鈣及鎂之易於作用而沈澱。一般在  $CO_2$  之存在下，鈉長石很容易分解成  $SiO_2$ 、 $NaHCO_3$  及黏土礦物。

本區鈉離子在溫泉水中均未超過  $100\text{ mg}/\ell$ ，平均  $34\text{ mg}/\ell$ ，若干溫泉水低於  $10\text{ mg}/\ell$ ，表示溫泉來自地面水或地下水在地表或淺部被加熱後循環湧出，或者是蒸汽冷凝而成。

(3) 鉀 (  $K^+$  )：

鉀元素在自然界稍微少於鈉而多於鎂。鉀與鈉雖均屬碱

金屬，但其在化學風化作用扮演的角色不同，鈉易自複雜的矽酸鋁塩溶於水中，而鉀則在溶出後又易與其他的風化作用產物重新組合，特別以黏土礦物爲然，一般含鉀的礦物溶解度小於鈉，故自然水中鉀含量較鈉多。本區溫泉也不例外，平均  $7.7 \text{ mg}/\ell$ 。

(4) 鈣 ( $\text{Ca}^{++}$ ) :

鈣元素屬碱土金屬，在自然界中爲第五多之元素。自然水中  $\text{Ca}$  含量亦豐，岩石中鈣元素亦爲重要成份之一。石灰石、方解石、白雲石、霏石、石膏及螢石等礦物均爲自然水之鈣來源。鈣之碳酸塩或硫酸塩在水中之溶解度通常與溫度成反比，因此高溫地熱水中  $\text{Ca}$  含量較少，而中低溫溫泉水中  $\text{Ca}$  較多。但高溫溫泉屬酸性時，碳酸鈣或硫酸鈣很容易溶於水中，因此如双重溪、小油坑、馬槽及冷水坑等  $\text{Ca}$  含量都在  $100 \sim 200 \text{ mg}/\ell$  之間，若干酸性溫泉  $\text{Ca}$  少之原因，可能是蒸汽冷凝水。總之鈣爲本區溫泉主要成份，平均  $90 \text{ mg}/\ell$ 。

(5) 鎂 ( $\text{Mg}^{++}$ ) :

鎂與鈣同屬碱土金屬，在自然界爲較多元素之一，亦普遍存於天然水中，碳酸鎂與碳酸鈣一樣，在溫度較高的水中，溶解度較低。在富於 $\text{H}^+$ 之水中，極易溶解，但其溶解度比碳酸鈣低，因此本區溫泉水中  $\text{Mg}$  濃度平均  $32 \text{ mg}/\ell$ ，若以克當量濃度比較之，介於  $\text{Ca}$  與  $\text{Na}$  之間，爲第二多陽離子。

(6) 鐵 (  $\text{Fe}^{++}$  ) :

鐵元素為岩石與土壤中含量僅次於矽及鋁。火成岩中矽酸鹽礦物如輝石、角閃石及雲母，通常均含鐵份。重要含鐵礦物，尚有黃鐵礦、赤鐵礦及磁鐵礦等，極為普遍。鐵很容易自礦物溶進水中，尤以酸性溫泉水為然。鐵在水中還原環境下，以  $\text{Fe}^{++}$  出現，通常  $\text{Fe}^{++}$  一經空氣氧化即成  $\text{Fe}^{+++}$ ，而有  $\text{HCO}_3^-$  存在時，即  $2\text{Fe}^{++} + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 4\text{HCO}_3^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2$ ，造成紅棕色氫氧化鐵沈澱，因此一般中性碳酸鹽泉水， $\text{Fe}^{++}$  含量微少，而水池底及溢泉道有紅色沈澱物。除非先在取樣之初，酸化樣品，才將鐵份分析出，亦在  $10 \text{ mg}/\ell$  以下。若干酸性溫泉，因泉水未含鐵，並與岩石作用時間短，故  $\text{Fe}$  不易被分析出。

(7) 鋁 (  $\text{Al}^{+++}$  ) :

鋁是除矽外在自然界最豐的元素。造岩礦物中最常見的長石類，均為含鋁的矽酸鹽，當受風化作用，即造成如高嶺土之黏土礦物，而其中的  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Na}$  及其他陽離子等即隨溶液而去。鋁在水中極易水解： $\text{Al}^{+++} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ，而  $\text{Al}(\text{OH})_3$  很難溶解，但在酸性溶液中易於溶解，本區酸性溫泉水鋁平均  $26 \text{ mg}/\ell$ 。

(8) 氯 (  $\text{Cl}^-$  ) :

氯是鹵素元素，它極易與他物化合，其鈉、鉀、鎂、鈣等之化合物，則廣存於海水及大鹽礦內。在自然水中氯離子

濃度從  $1 \text{ mg}/\ell$  到數千  $\text{mg}/\ell$ ，火成岩礦物成份中氯含量甚少，在沈積岩中特別是蒸發岩及海相沈積岩中氯含量甚豐，地下水滲入該岩層中溶解大量氯化物。此外火山氣體會有  $\text{HCl}$  存在，本區溫泉水中有五分之一處氯含量  $200 \text{ mg}/\ell \sim 500 \text{ mg}/\ell$ ，而其陽離子濃度較低，且呈酸性，表示火山氣體混合地面水造成溫泉，如大油坑、小油坑、馬槽等溫泉，其噴氣孔含有  $\text{HCl}$  氣體。

(9) 硫酸根 ( $\text{SO}_4^{=}$ )：

硫磺在火山帶是常見的元素，有固體、液體及氣體，本區火山氣體中除自然硫氣外，尚有硫之化合物，如  $\text{H}_2\text{S}$  與  $\text{SO}_2$ ，以及岩層中硫磺結晶及硫化鐵礦物，這些硫及硫化物在水中皆能被氧化成硫酸，因此本區溫泉及地下熱水均有呈酸性特徵，溫泉水中  $\text{SO}_4$  含量平均  $670 \text{ mg}/\ell$ ，為主要成份。

(10) 碳酸氫根 ( $\text{HCO}_3^-$ )：

大氣中及火山氣體中均含有二氧化碳氣體，溶解在水中形成碳酸  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ，再與岩石礦物作用，生成碳酸鹽，如  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ， $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  或  $\text{NaHCO}_3$  溶解於水。在高溫或降壓狀態下，變成  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  或  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  及  $\text{CO}_2$ ，前兩者形成石灰石或白雪石礦物，此等礦物遇酸性溶液再被溶解於水中。由於  $\text{HCO}_3^-$  及  $\text{CO}_3^{=}$  在水中呈中性至弱碱性，因此溫泉水屬中性者多半是碳酸鹽泉，其含量平均  $400 \text{ mg}/\ell$ 。

(11) 二氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ )：

矽為地殼表面除氧以外含量最豐富的元素，二氧化矽通常以三種不同結晶型態存於自然界中，如結晶型之石英、白硅石及磷石英等，非晶型之蛋白石、玉髓等，第三種為其與金屬化合成的矽酸塩型礦物等。結晶型二氧化矽溶解度較小，且與溫度成正比，一般地熱區以  $\text{SiO}_2$  含量作為地溫指標，但本區礦物組成比較複雜三種型態均有，而且酸性較強之溫泉，溶解度增大，因此溫度指示作用不大。平均  $\text{SiO}_2$  濃度約  $150 \text{ mg}/\ell$ 。

#### (五)溫泉泉源與浴池分述：

茲將各流域之泉源及浴池列於表 4 圖九並將各泉源開發利用現況臚陳如下：

表 4 陽明山國家公園溫泉泉源及浴池分布

| 隸屬流域  | 溫 泉                                                | 浴 池 或 浴 場                                                                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 南 磺 溪 | 1. 大磺嘴<br>2. 雙重溪<br>3. 頂北投<br><br>4. 湖 山<br>5. 鼎筆橋 | 1. 自來水事業處經營（北投、天母區 380 戶）<br>2. 行義路土雞城、溫泉山莊<br>3. 龍鳳谷（羅漢池）（男、女公浴）<br>4. 鳳凰谷（觀音媽池）<br>5. 媽祖池市府公浴<br>6. 自強池（男、女公浴）<br>7. 長春池<br>8. 竹子腳池<br>9. 湖山國小公浴<br>10. 民間浴室及餐廳 |

| 隸屬流域                    | 溫 泉    | 浴 池 或 浴 場                                                                                 |
|-------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 內 雙 溪<br>北 磺 溪<br>清 水 溪 | 6.小隱潭  | 11.櫻園餐廳<br>12.六窟餐廳<br>13.梅湖餐廳                                                             |
|                         | 7.陽明山  | 14.第二賓館<br>15.空軍新生社<br>16.湖山餐廳<br>17.台大招待所<br>18.台電招待所<br>19.六窟餐廳                         |
|                         | 8.竹子湖  | 20.童子軍營地<br>21.測候所                                                                        |
|                         | 9.小油坑  | 22.湖田里公浴                                                                                  |
|                         | 10.中山樓 | 23.中山樓<br>24.革命實踐研究院<br>25.市府路燈管理處服務區（政要第宅及一般民家）<br>26.市府公浴（男、女）<br>27.國際飯店、中國飯店、湖濱大廈一帶用戶 |
|                         | 11.冷水坑 | 28.阿公婆店後浴池<br>29.士林觀光菜園浴池                                                                 |
|                         | 12.後 山 |                                                                                           |
|                         | 13.馬 槽 | 31.馬槽天然溫泉浴室<br>32.菁山溫泉開發公司                                                                |
|                         | 14.七 股 | 33.日月農莊                                                                                   |
|                         | 15.大油坑 |                                                                                           |
|                         | 16.八 煙 |                                                                                           |
|                         | 17.四磺坪 | 34.簡易浴池                                                                                   |
|                         | 18.埕子坪 |                                                                                           |

## 1. 大磺嘴溫泉

- (1)位 置：位於惇敘高中西南方 300 公尺石壇路西南方（圖廿一及照片一）。
- (2)成 因：地表水注入噴氣井加熱湧出（人工溫泉）。
- (3)出 水 量：250 CMH（6000 CMD 立方公尺／日）
- (4)水 溫：50℃～90℃。
- (5)水 質：酸性硫酸鹽泉，pH 值 3～4，水質呈黃白色半透明，有硫磺味。
- (6)利用現況：本泉源乃台北市自來水事業處鑿鑽地熱井後引水注入加熱而成。供應北投及天母地區居民使用，約 380 戶。輸水管口徑分：3、4、6、10、12 吋等五種，依口徑大小收費。商用及大廈收費為一般住戶 6 倍（目前商用 4 吋口徑每月 1,260 元）。由於收費低廉，居民希望擴大供應。
- (7)土地區別：屬於特別景觀區。
- (8)水 權：無

## 2. 雙重溪溫泉

- (1)位 置：位於惇敘高中東方 200 公尺，大磺嘴東側，石壇路將兩處溫泉分隔之（圖廿一及照片二）。
- (2)成 因：地表水注入噴氣孔加熱湧出（人工溫泉）。
- (3)出 水 量：50 CMH（立方公尺／小時）



(4) 水 溫：70℃～90℃

(5) 水 質：酸性硫酸鹽泉，pH值2～3，水質呈黃灰色半透明，有硫磺味。

(6) 利用現況：本溫泉供應楓林土雞城以及北磺溪沿岸餐廳及山莊使用。

(7) 土地區別：屬於特別景觀區。

(8) 水 權：無。

### 3. 頂北投溫泉

(1) 位 置：位於雙重溪北面，南磺溪上游山谷內，陽投公路環繞於側，前有紗帽山，後有陽明公園。其中包括龍鳳谷、鳳凰谷、媽祖池、自強池、竹子腳池等泉源（圖廿一及照片三）。

(2) 成 因：由岩隙湧出。

(3) 出 水 量：10 CMH。

(4) 水 溫：45～60℃。

(5) 水 質：中性碳酸鹽泉，pH值6～7。水質呈無色透明，無臭味，池底有赤色鐵質沈澱物，故亦稱「鐵泉」。

(6) 利用現況：①龍鳳谷：台北市政府在泉源處建男女公共浴室各一間，每間可同時容納20人，男浴室及稱羅漢池。戶外有遊憩設施，公共廁所。

②鳳凰谷：由私人經營，個人池8間，大眾池

2 間，收費每人次 20 元，兼營餐飲業。設有公共廁所及花園，又稱觀音媽池。

③媽祖池：由台北市政府建有男女公共浴池各一間，每間可同時容納 30 人。

④自強池：由浴客自行組成會員，共同出資建成之浴室，並將部份泉水用幫浦引至對岸，另建一池，各曰長春池。共可同時容納 40 人。

⑤竹子腳池：乃私人在泉源就地建池而成。因東側山坡有竹林，故名曰竹子腳池。可同時容納 7 ~ 8 人使用。

(7)土地類別：屬於特別景觀區。

(8)水權：無。

#### 4. 湖山溫泉

(1)位置：位於湖山國小公共浴室（圖廿一及照片四）。

(2)成因：由岩隙自湧。

(3)出水量：0.6 CMH。

(4)水溫：45℃ ~ 50℃。

(5)水質：中性碳酸鹽泉，pH 值 6 ~ 7，呈無色透明。

(6)利用現況：有溫泉浴室，僅供湖山國小教職員工使用。

(7)土地區別：屬於一般管制區。

(8)水權：無。

#### 5. 鼎筆橋溫泉

(1)位置：位於紗帽山西側，陽投公路鼎筆橋之東北方約 500 公尺，在南磺溪支流之上游河谷旁(圖廿一及照片五)。

(2)成因：自岩隙湧出。

(3)出水量：5 CMH。

(4)水溫：50℃

(5)水質：中性碳酸鹽泉，pH 值 7 左右，無色透明，無嗅味。

(6)利用現況：有數條水管將溫泉水引至民間浴室及明山莊餐廳等。該民間浴室分男女兩池，各池可同時容納 3 ~ 4 人使用，平日少人沐浴。

(7)土地區別：屬於特別景觀區。

(8)水權：無。

#### 6. 小隱潭溫泉

(1)位置：位於陽明公園內小隱潭下方谷地(圖廿二及照片六)。

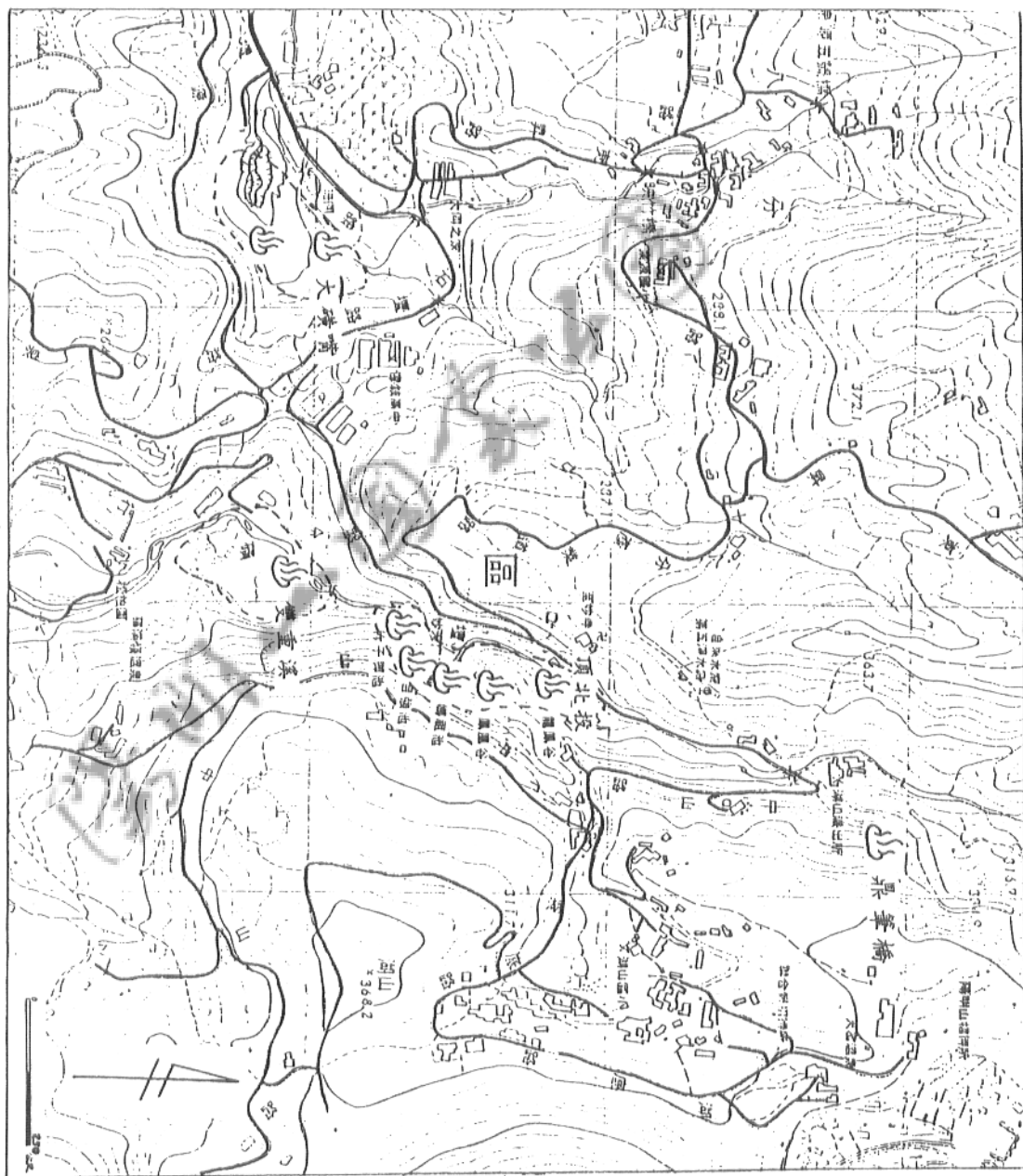
(2)成因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出水量：10 CMH。

(4)水溫：40℃ ~ 50℃。

(5)水質：酸性硫酸鹽泉，pH 值 2 ~ 3，水質呈略黃色透明，有硫磺味。

(6)利用現況：目前引用本泉源者有：



圖廿一 大磺嘴、雙重溪、頂北投、湖山、鼎筆橋溫泉位置圖

①櫻園餐廳：出水量：2.4 CMH

水 溫：42℃

設 備：浴室 6 間，免費。停車場可容納 20  
部小汽車。

②六窟餐廳：同 3。

③其他附近餐廳。

(7)土地區別：泉源屬於第四遊憩區，但上述諸餐廳均屬於一般餐廳。

(8)水 權：均無水權。

#### 7.陽明山溫泉

(1)位 置：位於測候所西南方 200 公尺之溪谷（或第二賓館北北東方 300 公尺）瀑布下方（圖廿二及照片七）。

(2)成 因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出 水 量：22.1 CMH。

(4)水 溫：50℃～60℃。

(5)水 質：酸性硫酸鹽泉，pH 值 2～3，水質呈黃白色半透明，有硫磺味。

(6)利用現況：目前引用本泉源者有：

①第二賓館：出水量：2.3 CMH。

水溫：53℃。

②空軍新生社：出水量：11 CMH。

水 溫：50℃。

設 備：大眾池 2 間，收費全票 5 元，半票 3 元，退休者免費，設有警告牌。

③湖光餐廳：出水量：12.8 CMH。

水 溫：47℃。

設 備：浴室 8 間，及溫泉游泳池。

④台大招待所。

⑤台電招待所。

⑥六窟餐廳：出水量：9 CMH。

水 溫：44℃。

設 備：有 12 間浴室，每人次 10 元，兒童游泳池。

(7)土地區別：泉源區、第二賓館、空軍新生社、台大招待所及台電招待所均屬於第四遊憩區；湖山餐廳、六窟餐廳均屬於一般管制區。

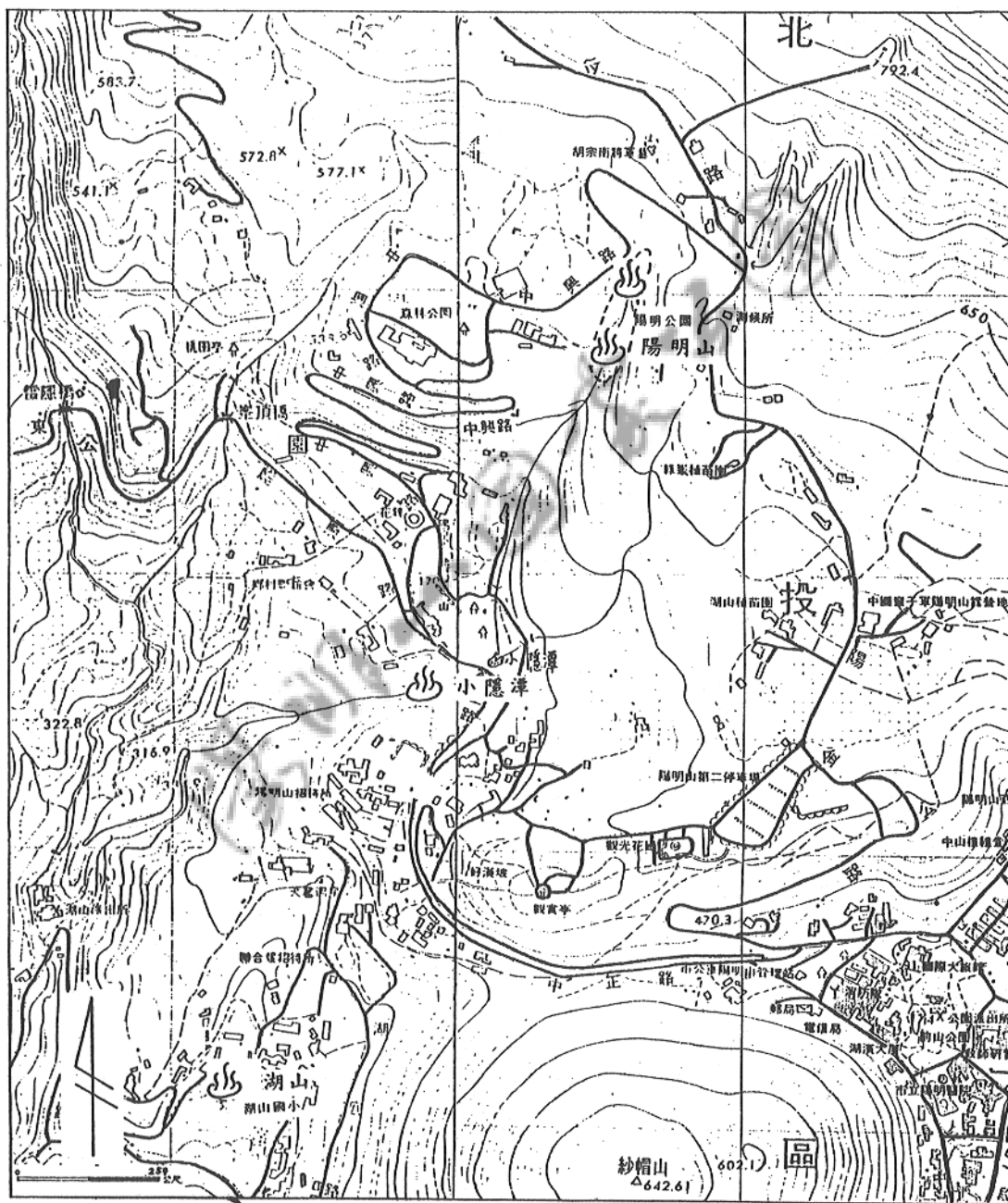
(8)水 權：均無水權。

#### 8. 竹子湖溫泉

(1)位 置：位於七星山南坡，中興路與陽金公路交點之東北方（圖廿三及照片八）。

(2)成 因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出 水 量：4.2 CMH。



圖廿二 小隱潭、陽明山溫泉位置圖

(4)水 溫：60℃～75℃。

(5)水 質：酸性硫酸鹽泉。pH值3～4，呈黃色透明，有硫磺味。

(6)利用現況：目前引用本泉源者有：

①測候所：出水量：1.2 CMH。

水 溫：51℃。

②兩戶居民（共同修建簡易浴室使用）及營房（位於測候所西南方300公尺）。

出水量：0.9 CMH。

水 溫：48℃～50℃。

③中國童子軍露營地：公共浴室一間。

出水量：1.5 CMH。

水 溫：45℃～47℃。

(7)土地區別：均屬於第五遊憩區。

(8)水 權：無。

#### 9.小油坑溫泉

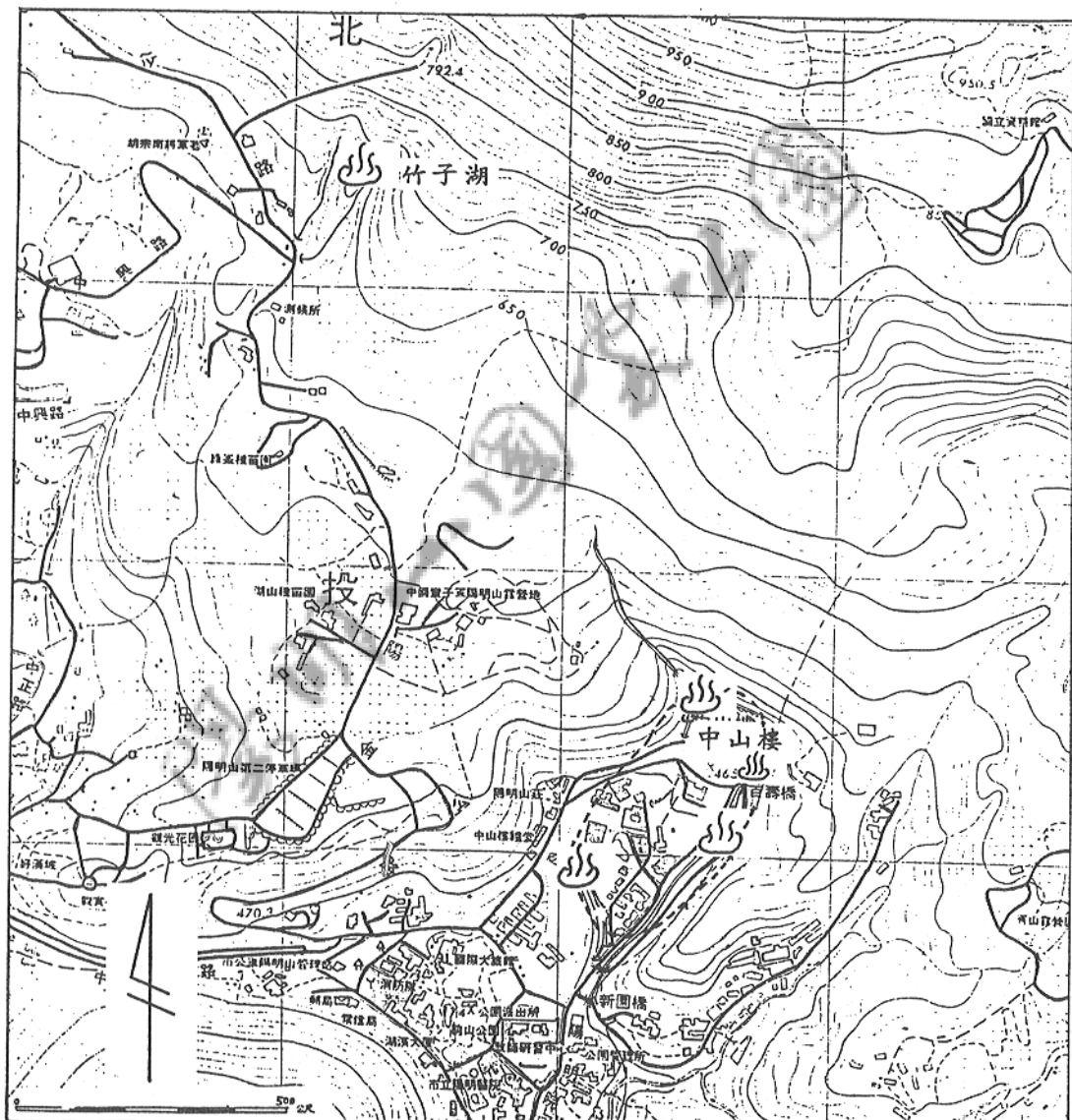
(1)位 置：位於七星山之西北坡，北距陽金公路小觀音站約1公里，西距陽金公路600公尺（圖廿四及照片九）。

(2)成 因：地表水注入噴氣孔加熱湧出。

(3)出 水 量：8 CMH。（立方公尺／小時）

(4)水 溫：65℃～99℃。





圖廿三 竹子湖、中山樓溫泉位置圖

(5)水 質：以酸性硫酸鹽泉爲主，pH值1.5～3.5，部份溫泉含有鹽酸爲酸性硫酸鹽氯化物泉。水質呈灰色半透明，有硫磺味。

(6)利用現況：本泉源原供應竹子湖之湖田里居民公共浴池，由社區理事會管理，座落於社區活動中心，但近年因水量減少，水管損壞，浴池亦失修。冬季時可能整修使用。

(7)土地區別：泉源屬於第十一遊憩區，湖田里屬於一般管制區。

(8)水 權：無。

#### 10. 中山樓溫泉

(1)位 置：位於中山樓區內（圖廿三及照片十）。

(2)成 因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出（人工溫泉）。

(3)出 水 量：約 100 CMH。

(4)水 溫：50～60℃。

(5)水 質：有三種：

①酸性硫酸鹽泉，pH值2～3，水質呈黃灰色半透明，有硫磺味，位於中山樓右側及左側。

②弱酸性硫酸鹽泉，pH值4～5，水質呈黃灰色，因有硫磺及泥土在水中。位於革命實踐研究院前方水池中。

③中性碳酸鹽硫酸鹽泉，pH值6～7，水質呈

無色透明，略有硫磺味，位於革命實踐研究院東側河谷中。

(6)利用現況：中山樓區內泉源有四處，即中山樓左側溪谷、右側溪谷、革命實踐研究院前方水池及其東側溝渠之中。四處泉源引用者有：

①中山樓。

②革命實踐研究院。

③陽明山公共浴室（男女各一池）。

出水量：2.8 CMH。

水溫：52℃。

設備：男浴池可容納35人，每人每次5元。

④台北市政府路燈管理處提供服務之政要第宅及一般居民共約10戶。

⑤國際飯店、中國大飯店、湖濱大廈及附近居民。對外經營溫泉浴室業每人每次收費20～25元。

(7)土地區別：屬於一般管制區（已發展都市區）。

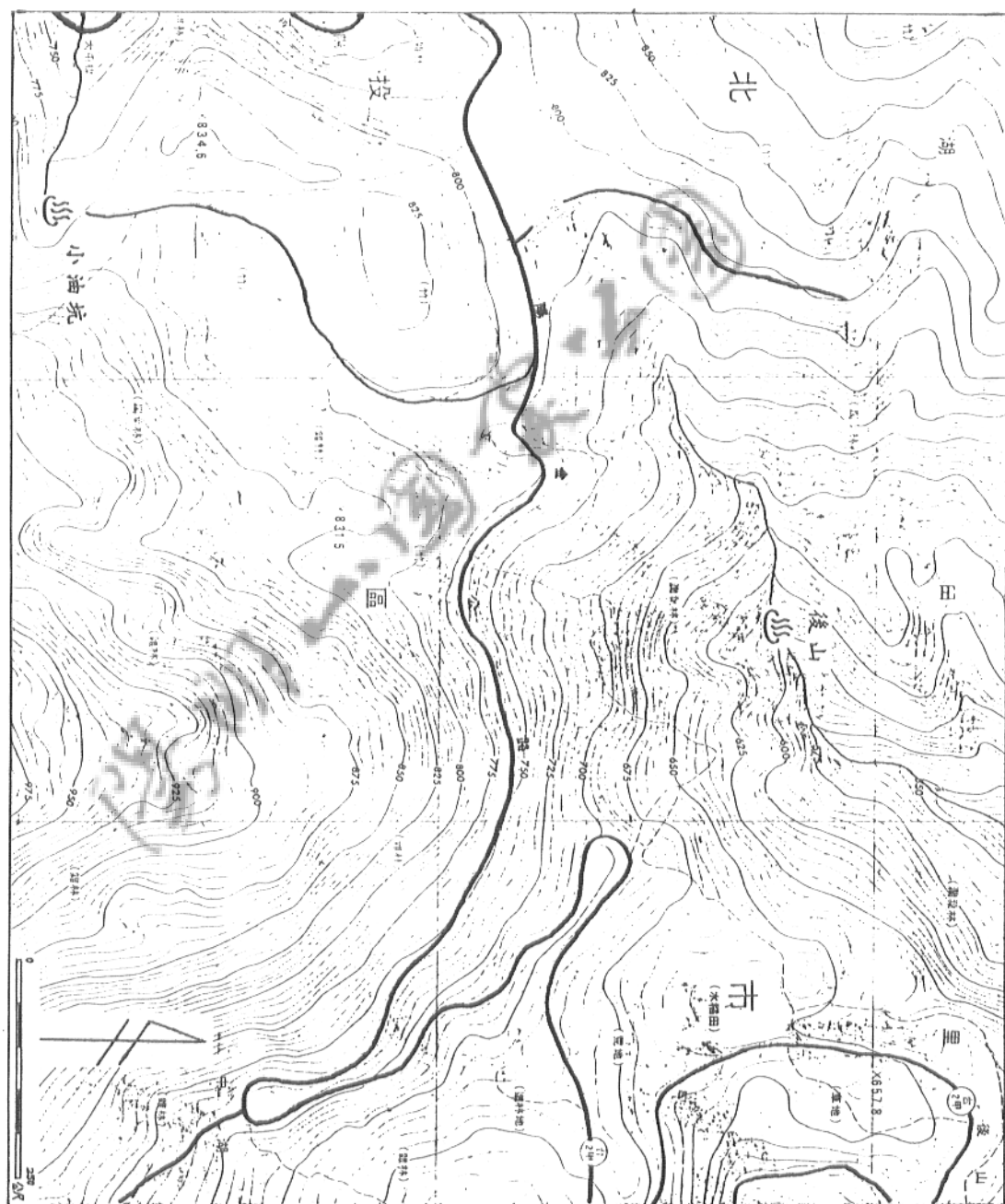
(8)水權：無。

## 11.冷水坑溫泉

(1)位置：位於七星山夢幻湖之東方300公尺，有兩處泉源，分別為①阿公婆店後方，②士林觀光菜園（圖廿五及照片十一）。

(2)成因：自岩隙湧出。

圖廿四 小油坑、後山溫泉位置圖



(3)出水量：① 9 CMH，六～八月水量較少，② 2 CMH。

(4)水溫：① 43℃，② 60～80℃。

(5)水質：①弱酸性硫酸鹽，pH值5.5～6.2，水質呈無色透明，池底及水道有赤色鐵質沈澱物。

②中性碳酸鹽硫酸鹽泉，pH值6.5，水質呈黃色透明，略帶硫磺味。

(6)利用現況：①在泉源建有簡陋浴室一間，可同時容納7～8人使用，無人經營，該處有礦權合夥糾紛。

②本泉源由士林觀光菜園主兩戶共同引自山邊洞穴湧流之溫泉至菜園旁浴池，建有簡易浴室一間，可同時容納3～4人使用，溫泉在浴池溫度降至40℃。

(7)土地區別：屬於第九遊憩區。

(8)水權：無。

## 12.後山溫泉

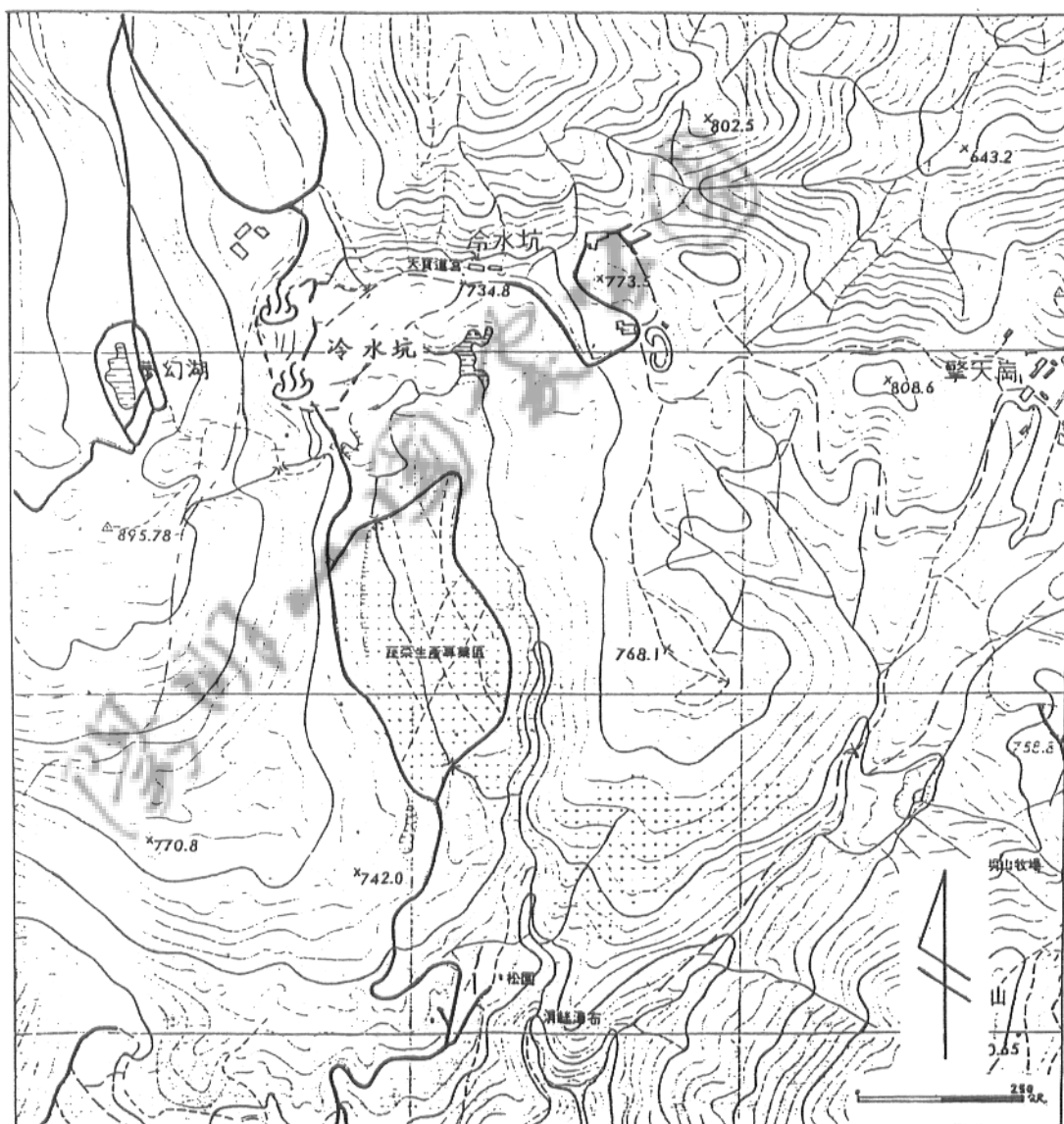
(1)位置：位於七星山北方約1,200公尺，自來水加壓站附近，北磺溪上游支流鹿角坑溪河床上（圖廿四及照片十二）。

(2)成因：自岩隙湧出。

(3)出水量：3 CMH。

(4)水溫：60～70℃。

(5)水質：弱酸性硫酸鹽泉，pH值5～6，水質呈黃白色



圖廿五 冷水坑溫泉位置圖

透明，有硫磺味，池底及水道有乳白色沈澱。

(6)利用現況：由於泉源位於深谷河床上，鮮為人知，現無人利用。

(7)土地區別：屬於特別景觀區。

(8)水 權：無。

### 13.馬槽溫泉

(1)位 置：位於陽金公路馬槽橋上方之馬槽溪谷中（圖廿六及照片十三）。

(2)成 因：地表水注入噴氣孔加熱湧出（人工溫泉）。

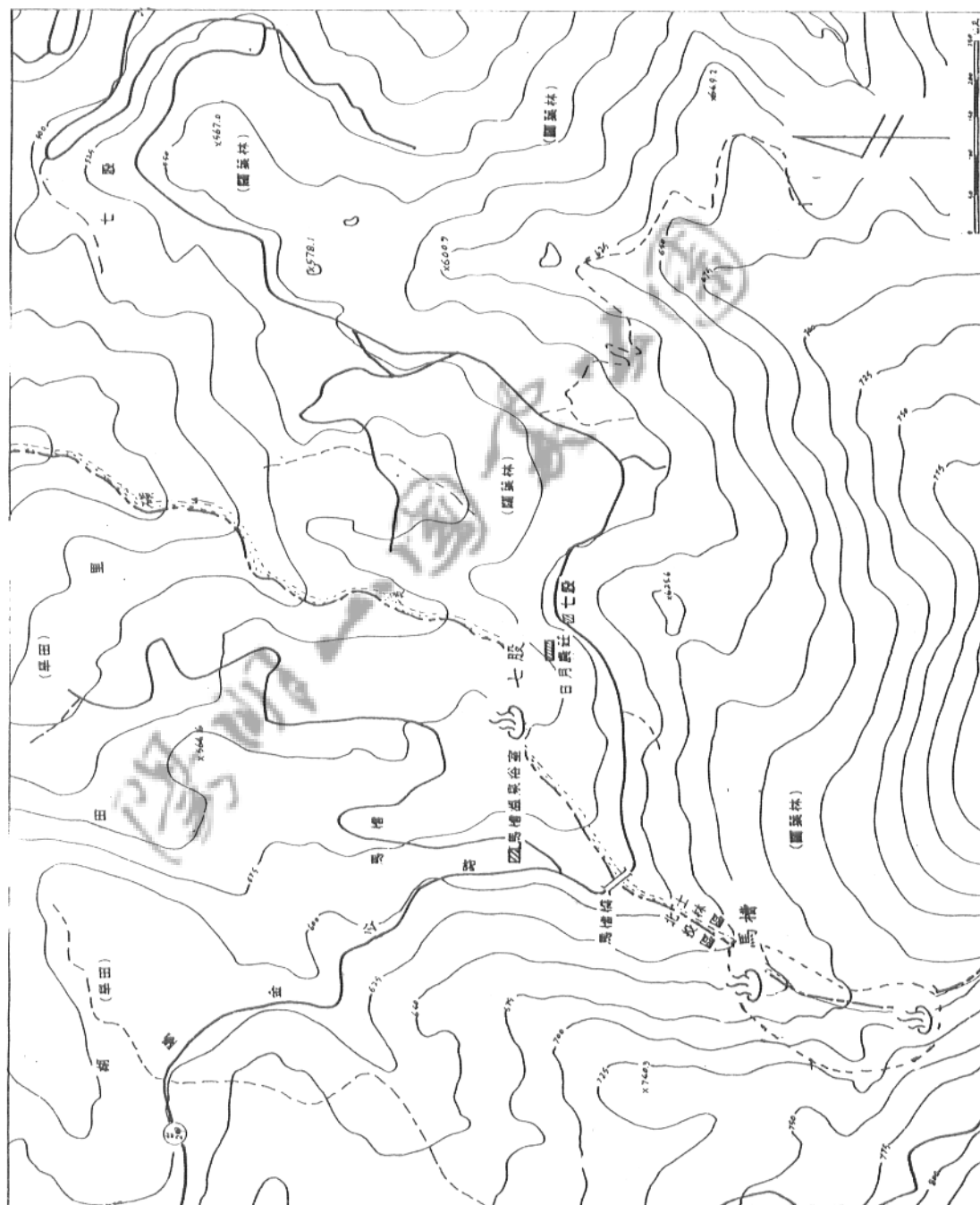
(3)出 水 量：馬槽溪谷泉源有兩處，馬槽天然溫泉浴室引水管入口水量約 35 CMH，引至菁山里之出水量約 70 CMH。

(4)水 溫：58℃～90℃。

(5)水 質：酸性硫酸鹽泉，pH值3～4，水質呈黃灰色半透明，有硫磺味。

(6)利用現況：①本泉源有馬槽天然溫泉（店名）主人引用。

設 備：自泉源引水至儲水池管長 1,100 公尺。個人池 24 間，每人 20 元，大眾池一間，每人 10 元，有容納 14 部小汽車停車場，建坪約 300 坪，兼營餐飲業，設有公用電話，有警告牌。





②青山溫泉開發公司引用，自泉源引水至儲水池管長約 5,000 公尺，再分到菁山里、陽明里、新安里、公館里共一百戶居民使用，每戶認股，分擔工程費。

(7)土地區別：屬於第一遊憩區。

(8)水 權：有水權，向市政府租用。

#### 14.七股溫泉

(1)位 置：位於陽金公路馬槽橋下方馬槽溪谷中（圖廿六及照片十四）。

(2)成 因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出 水 量：33 CMH。

(4)水 溫：45℃。

(5)水 質：酸性硫酸鹽泉，pH值 2~4，水質呈黃色透明，有硫磺味。

(6)利用現況：本泉源由日月農莊主人引用。

出水量：33 CMH。

水 溫：43.5℃。

設 備：溫泉自泉源引至儲水池，管長 300 餘公尺。個人池 27 間，大眾池男女各一間，每人次收費 25 元，設有警告牌，兼營餐飲業、兒童遊樂場、射箭場、停車場可容納 60 部小汽車，有公用電

話。

(7)土地區別：屬於第一遊憩區。

(8)水權：有水權（四年一換）。

#### 15. 大油坑溫泉

(1)位置：位於陽金公路上磺溪橋上游 400 公尺之上磺溪谷中（圖廿七又照片十五）。

(2)成因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出水量：硫氣太濃，不易量測。

(4)水溫：60℃～98℃。

(5)水質：酸性硫酸鹽泉，pH值1～2，水質呈黃灰色透明，有硫磺味。

(6)利用現況：無。

(7)土地區別：屬於第十遊憩區。

(8)水權：無。

#### 16. 八煙溫泉

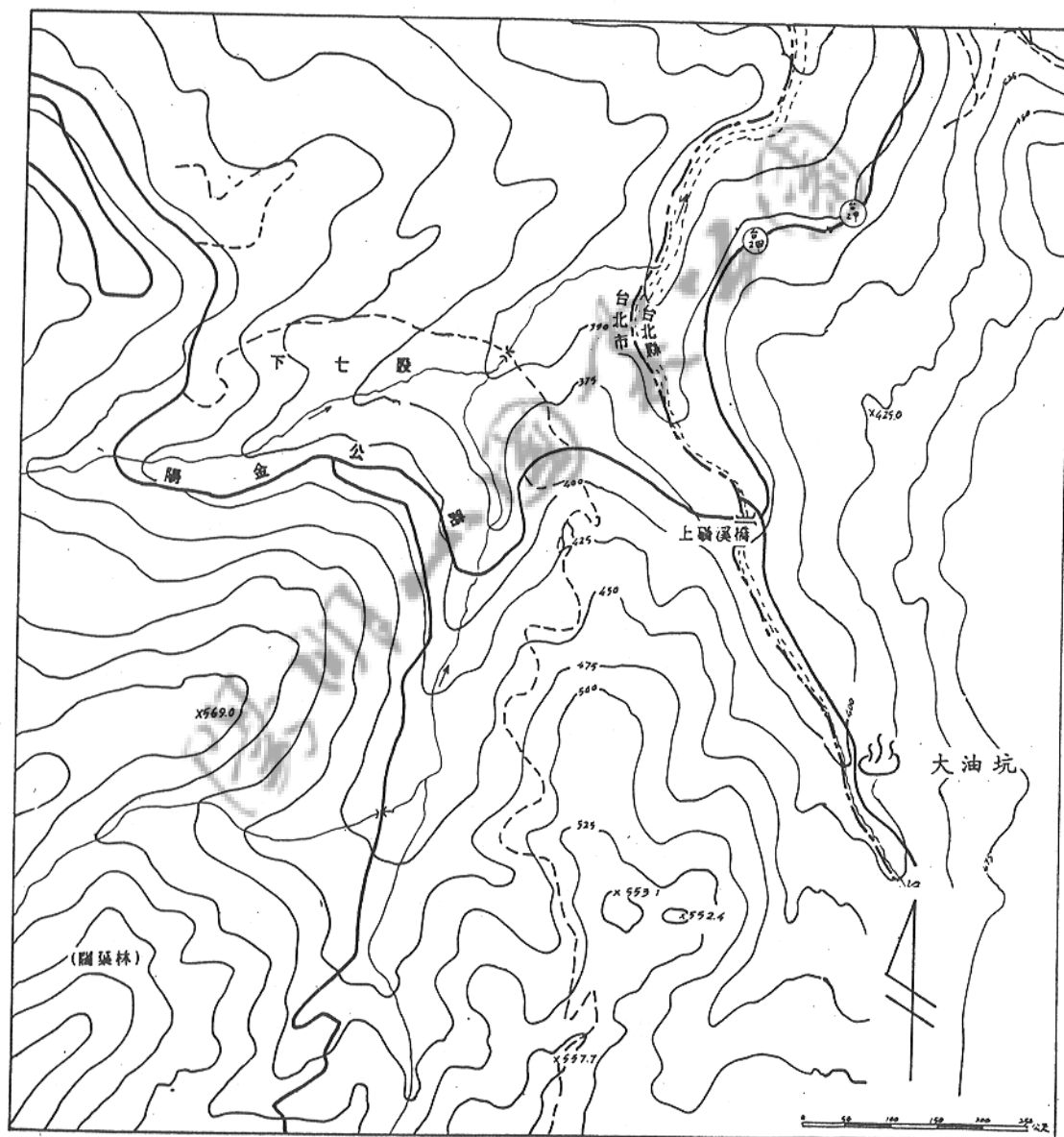
(1)位置：位於陽金公路八煙站北方 800 公尺處之溪谷中，座落於廢棄營區之下方（圖廿八及照片十六）。

(2)成因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

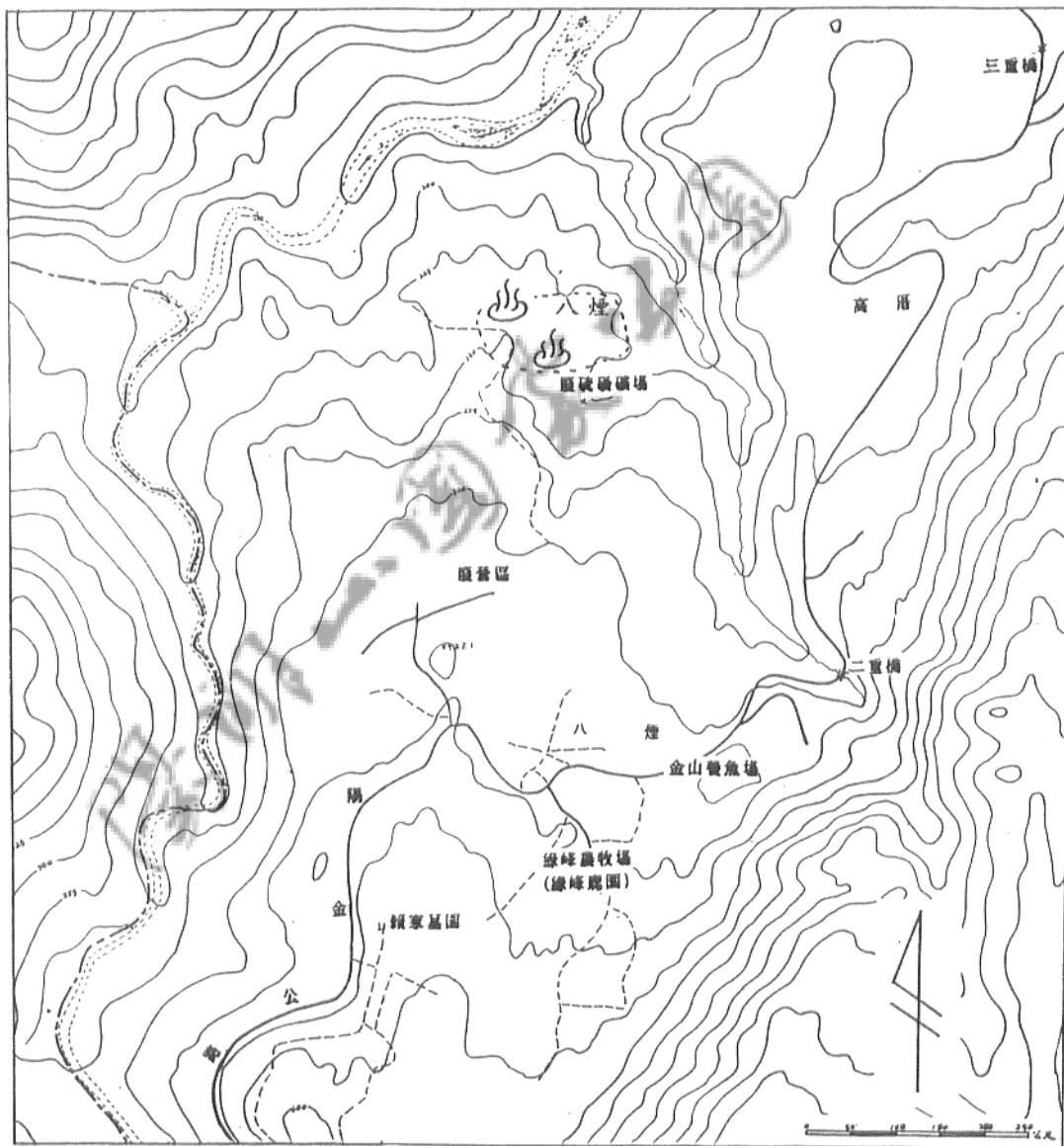
(3)出水量：120 CMH。

(4)水溫：58℃～98℃。

(5)水質：酸性硫酸鹽泉，pH值3～4，水質呈黃灰色半



圖廿七 大油坑溫泉位置圖



圖廿八 八煙溫泉位置圖

透明，有硫磺味。

(6)利用現況：無。

(7)土地區別：屬於一般管制區。

#### 17.四磺坪溫泉

(1)位置：位於大台北華城東南方 500 公尺，距陽金公路 2.1 公里（圖廿九及照片十七）。

(2)成因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出水量：50 CMH。

(4)水溫：47℃～99℃。

(5)水質：酸性硫酸鹽泉，pH值 2～3，水質呈灰色半透明，有硫磺味。

(6)利用現況：有極簡易浴池一口，供採礦員工使用。

(7)土地區別：屬於一般管制區。（或可能已在公園區外）

(8)水權：無。

#### 18.塹子坪溫泉

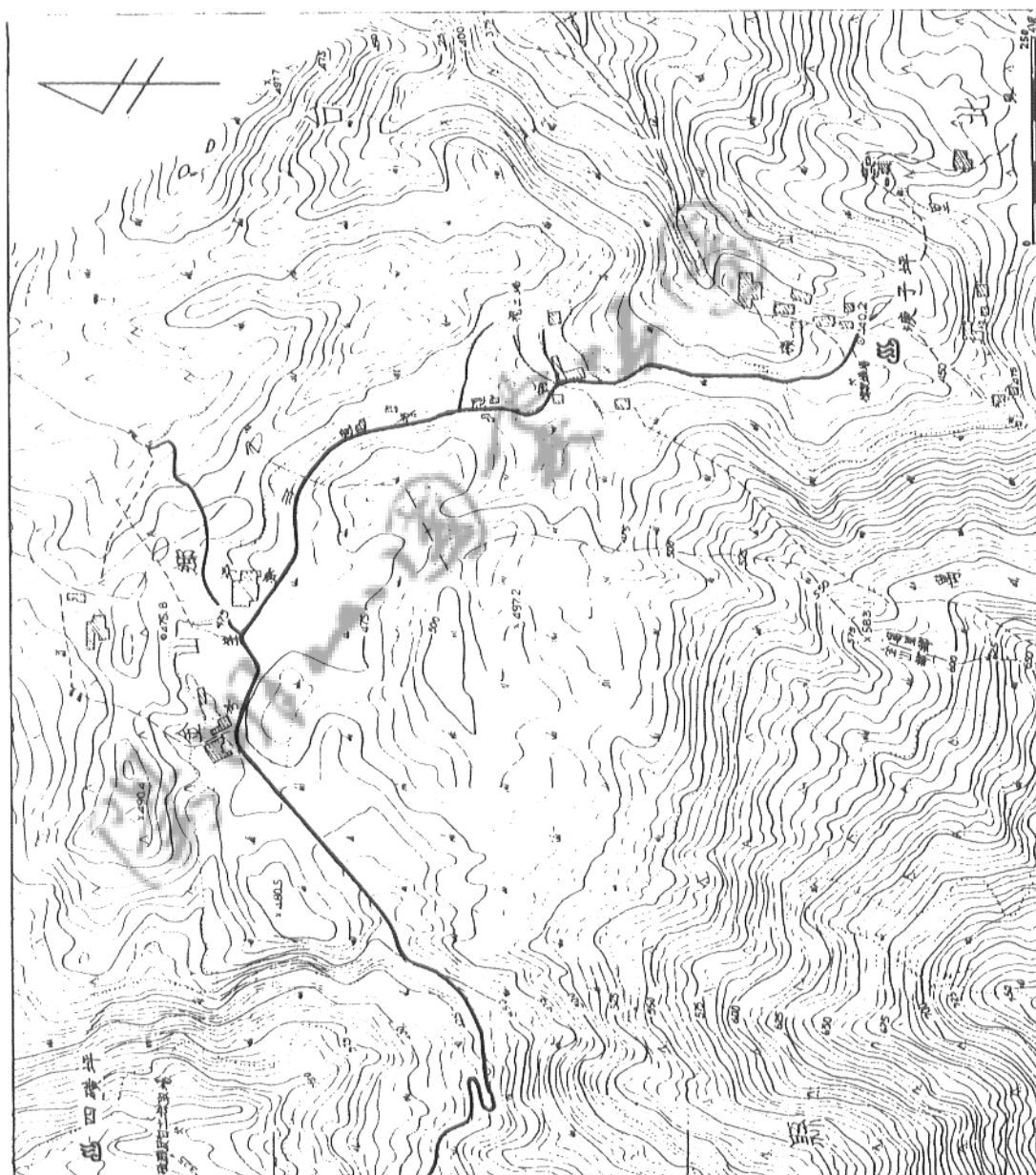
(1)位置：位於磺嘴山東北方 1,000 公尺，距陽金公路 4 公里（圖廿九及照片十八）。

(2)成因：地表水滲入噴氣孔加熱湧出。

(3)出水量：50 CMH。

(4)水溫：70℃～99℃。

(5)水質：酸性硫酸鹽泉，pH值 2～3，水質呈灰白色半透明，有硫磺味。



圖廿九 四磧坪、塹子坪溫泉位置圖

(6)利用現況：周圍是採礦場，溫泉水尚未利用。

(7)土地區別：屬於一般管制區。

(8)水 權：無。

陽明山國家公園

陽明先生全集



### 三、陽明山國家公園溫泉水資源遊憩景觀評估

#### (一)溫泉水質評估

##### 1. 泉質的判定：

泉水 1 kg 中含有 1000mg 以上的礦泉固體成份時，即稱之為礦泉。礦泉則可先依其化學組成中所含重碳酸根離子 ( $\text{HCO}_3^-$ )、氯離子 ( $\text{Cl}^-$ ) 和硫酸根離子 ( $\text{SO}_4^{+2}$ ) 等陰離子類型而分為重碳酸鹽泉、氯化物泉和硫酸鹽泉等三大類型。再依其陽離子所含鈉 ( $\text{Na}^+$ )、鉀 ( $\text{K}^+$ )、鈣 ( $\text{Ca}^{+2}$ )、鎂 ( $\text{Mg}^{+2}$ )、鐵 ( $\text{Fe}^{+2}$ )、鋁 ( $\text{Al}^{+3}$ ) 等成份之組合而細分為：

- (1)重曹泉：以重碳酸鈉為主成份。
- (2)重碳酸土類泉：以重碳酸鈣 [ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ] 或重碳酸鎂 [ $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ] 之離子為主成份。
- (3)食鹽泉：以氯化鈉 ( $\text{NaCl}$ ) 離子為主成份。
- (4)氯化土鹽類：以氯化鈣 ( $\text{CaCl}_2$ ) 及氯化鎂 ( $\text{MgCl}_2$ ) 離子為主成份。
- (5)芒硝泉：以硫酸鈉 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 離子為主成份。
- (6)石膏泉：以硫酸鈣 ( $\text{CaSO}_4$ ) 離子為主成份。
- (7)正苦味泉：以硫酸鎂 ( $\text{MgSO}_4$ ) 離子為主成份。

此外尚有碳酸泉、鐵泉、硫磺泉、明礬泉等。如礦泉中同時含有多種的成分，其含量達 20m. val % 以上時，或含量在 5~100mg 之內者則可做為副成份，於分類上加以考慮，如含銅硫酸泉、含碘食鹽泉等。

如果 1 kg 的礦泉中含有其固體成分或游離碳酸 ( $\text{CO}_3$ ) 1000 mg 以上，或硼酸 ( $\text{HBO}_2$ ) 在 100 mg 以上、溴 (Br) 在 30 mg 以上，以及 PH 值在 3 以下，重碳酸鈉 ( $\text{NaHCO}_3$ ) 在 340 mg 以上，鐳 (Rn) 的放射單位在  $30 \times 10^{-10}$  居里以上，或鐳 (Ra) 的含量在  $10^{-7}$  mg 以上，加上水溫在  $25^\circ\text{C}$  以上時，則可稱之為療養泉。其類型如下：

- (1) 單純泉：水溫  $25^\circ\text{C}$  以上，含游離碳酸固體成分在 1 kg 礦泉水中未達 1000 mg 者。
- (2) 單純碳酸泉：1 kg 礦水中，游離碳酸 1000 mg 以上，但固體成分在 1000 mg 以下。
- (3) 重碳酸土類泉：1 kg 礦泉中，固體成分含量在 1000 mg 以上，以重碳酸鈣或重碳酸鎂為主要成分。如游離碳酸含量在 1000 mg 以上，則稱含碳酸土類泉，如含有顯著硫酸鈉或氯化鈉成分，則稱含芒硝重碳酸土類泉及含食鹽重碳酸土類泉。
- (4) 重曹泉：1 kg 礦水中，固體成分 1000 mg 以上，以重碳酸鈉為主成分。如含游離碳酸 1000 mg 以上，稱含碳酸重曹泉，如含顯著硫酸鈉或氯化鈉等成分則另稱含芒硝重曹泉或含食鹽重曹泉。
- (5) 食鹽泉：1 kg 礦水中，固體成分 1000 mg 以上，以氯離子及鈉離子為主要成分。如同上述可再依其含有的其他顯著成分再細分。
- (6) 硫酸鹽泉：1 kg 礦水中，固體成分 1000 mg 以上，以含硫酸根陰離子為主，因配合陽離子鈉、鈣、鎂等而有芒硝泉、石膏泉及正苦味泉等區分。

(7)鐵泉：指 1 kg 礦水中，鐵離子總量在 20 mg 以上。再依其他成分而有碳酸鐵泉、綠礬泉和氯化土類鐵泉之細分。

(8)明礬泉：1 kg 礦水中，固體成分 1000 mg 以上，其中的鋁離子需在 100 mg 以上，硫酸根離子亦為主要成分。

(9)硫磺泉：礦水中硫磺總量在 2 mg 以上者其不含游離碳酸及硫化氫者稱硫磺泉；如以游離硫化氫為主要成分，則稱硫化氫泉。

(10)酸性泉：礦泉中則 PH 值在 3 以下者稱之。

(11)放射能泉：礦水 1 kg 中，鐳放射量在  $30 \times 10^{-10}$  居里以上，或鐳的含量在  $10^{-7}$  mg 以上時稱之。

依上述泉質的分類，參考本區溫泉、泉質分析，各泉質類型如表 5 所示。紗帽山周緣所出者其泉源皆屬溪谷地下水沿岩隙自然湧出或經人工抽取形成，為中性含鹽、石膏質重碳酸土類泉，包括龍鳳谷、鳳凰谷、自強池、媽祖池及湖山國小等處；源自七星山周緣者，多與硫氣孔伴生，屬酸性含鹽、鐵質石膏泉，包括大油坑、馬槽、七股、小油坑、陽明山等泉源；八煙、四磺坪、大磺嘴、竹子湖等泉源，則因地面水加入較多使泉受稀釋，成為酸性含鹽、鐵、石膏質單純泉。而前山公園的中山樓與冷水坑泉源區則屬弱酸性至中性含鹽、重曹質石膏泉，或因地面水加入過多稀釋而成含鹽、重曹、石膏質單純泉。

## 2. 溫泉的療效：

礦泉的醫療效用與其泉溫、泉質、湧出量、所在地的地形、氣候、浴客的生活狀態等綜合作用有關，很難依其泉質來確定各種礦泉的效用。一般言之，患有急性病疾，高度心臟病或極端衰

弱狀態的人應特別注意礦泉之使用。急慢性腎臟炎者不可飲用食鹽泉或重曹泉，又含有砷、銅、鉛、亞鉛、砒等元素的礦泉則需經專門機構檢定允許才可飲用。礦泉飲用時一次量約 100~200g 之間，對高濃度的食鹽泉、酸性泉、酸性明礬泉、綠礬泉等宜加稀釋或適當減量，但應經醫師診斷許可。各種溫泉的療效如表 5 所示。

本區各型溫泉的療效如表 6 所示：各種泉質均對慢性關節炎、慢性肌肉酸痛有效。主要的三種溫泉：酸性含鹽、鐵質石膏泉、弱酸性含鹽重曹質石膏泉及中性含鹽石膏質重碳酸土類泉亦均對痛風、慢性皮膚病、慢性支氣管炎、麻疹、神經麻痺、尿酸過多、神經炎、創傷、便秘、痔疾、肥胖、貧血等症狀具共同療效。前述第一類泉尚對梅毒、神經衰弱、慢性婦人病、不孕症等有效。第二類泉也對神經衰弱、慢性婦人病、慢性肝炎、膽道炎、膀胱炎、腸胃病及糖尿病等別具效用。第三類泉則對皮膚搔癢、尿酸結石、慢性腎盂炎、膀胱炎、胃腸病、下痢等具療效。至於因地表水混合過多稀釋形成的單純泉所具療效較少、功能不彰，且其浴用禁忌症反而較多。

## (二)溫泉水量與遊客承載量評估

陽明山國家公園年雨量甚為豐富，為台灣多雨地區之一，尤其以大屯山及七星山為中心，向四周擴散至海拔標高 500 公尺以上山區，雨量特豐，年雨量約 4400 至 4900 公厘，年平均日雨量約 24 公厘，年雨日亦在 220 天以上，而且年中分佈均勻。因之，八煙、四磺坪、七股、馬槽一帶溫泉出水量達每小時 10 立方

表 5 各類溫泉之療效（根據日本磺泉誌）

| 泉質類型      | 適 應 症                                                                   |                                                                            | 禁 忌 症                                                    |                                                          |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|           | 浴 用                                                                     | 飲 用                                                                        | 浴 用                                                      | 飲 用                                                      |
| a. 單純泉    | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉炎 3.神經痛 4.神經炎 5.恢復疲勞                                      |                                                                            | 1.心臟病 2.動脈硬化 3.高血壓 4.興奮型神經症 5.急性皮膚病 6.惡性腫瘤 7.急性傳染病 8.肺結核 |                                                          |
| b. 單純碳酸泉  | 1.心臟瓣膜障害 2.心筋炎 3.心臟神經症 4.神經衰弱 5.脊髓癱瘓 6.貧血症 7.陰萎症 8.不孕症 9.慢性婦人病 10.更年期障礙 | 1.慢性胃病（胃酸過少症） 2.慢性便秘 3.慢性腎盂炎 4.慢性膀胱炎                                       | 1.心臟機能不全的心臟病 2.興奮型神經病                                    | 1.胃潰瘍 2.十二指腸潰瘍 3.胃酸過多 4.下痢 5.排泄機能障礙之腎臟病 6.慢性腹膜炎 7.腦溢血傾向者 |
| c. 重碳酸土類泉 | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉痛 3.痛風 4.慢性皮膚病（濕疹、鱗屑疹、痒疹） 5.過敏性皮膚炎 6.神經麻痺                 | 1.痛風 2.尿酸結石 3.慢性腎盂炎 4.慢性膀胱炎 5.慢性胃酸過多胃痛 6.慢性腸炎 7.慢性下痢 8.慢性支氣管炎 9.性病         |                                                          |                                                          |
| d. 重曹泉    | 1.神經衰弱 2.創傷 3.火傷 4.慢性皮膚病 5.慢性婦人病 6.慢性關節炎 7.神經痛 8.神經炎                    | 1.慢性胃腸病 2.胃酸過多 3.慢性肝炎或胆道炎 4.糖尿病 5.痛風和尿酸過多 6.肥胖症 7.腎或膀胱尿酸結石 8.慢性腎盂炎 9.慢性膀胱炎 |                                                          | 1.心臟或腎臟浮腫 2.腎臟炎                                          |

|             |                                                                                 |                                                                                                   |  |                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|
| e. 食鹽泉      | 1.慢性關節炎 2.慢性<br>性肌肉炎 3.神經痛<br>(特別坐骨神經痛)<br>4.神經炎 5.創傷<br>6.痛風 7.尿酸過多<br>8.慢性皮膚病 | (弱食鹽泉) 1.慢<br>性胃酸過多胃病 2.<br>胃腸病 3.弛緩性便<br>秘(溫泉需冷却)<br>4.貧血 5.肥胖                                   |  | (弱食鹽泉) 1.胃<br>酸過多 2.胃或十二<br>指腸潰瘍 3.腎臟炎<br>或腎臟性浮腫 4.一<br>般浮腫        |
| f. 芒硝泉      | 1.慢性關節炎 2.慢<br>性肌肉痛 3.神經痛<br>4.神經炎 5.慢性皮<br>膚病 6.神經衰弱 7.<br>創傷 8.慢性婦人病          | 1.便秘 2.肥胖 3.動<br>脈硬化 4.高血壓 5.<br>胆石症 6.膽囊炎 7.<br>胆道炎 8.黃疸 9.肝<br>炎 10.痛風 11.尿酸過<br>多 12.糖尿病 13.痔疾 |  | 1.胃腸病 2.下痢 3.<br>虛弱                                                |
| g. 石膏泉      | 1.慢性關節炎 2.慢<br>性肌肉痛 3.痛風 4.<br>神經痛 5.神經炎 6.<br>創傷 7.火傷 8.慢性<br>皮膚病              | 1.慢性便秘 2.痔疾<br>3.肥胖 4.慢性支氣<br>管炎                                                                  |  |                                                                    |
| h. 正苦味<br>泉 | 1.慢性關節炎 2.慢<br>性肌肉痛 3.神經痛<br>4.神經炎                                              | 1.便秘 2.肥胖 3.胆<br>囊炎和胆道炎 4.胆<br>石症 5.動脈硬化 6.<br>高血壓 7.痔疾 8.腸<br>內中毒                                |  | 1.胃腸病 2.下痢 3.<br>虛弱                                                |
| i. 鐵泉       | 1.慢性關節炎 2.慢<br>性肌肉酸痛 3.慢性<br>皮膚病 4.慢性婦人<br>病                                    | 1.貧血 2.慢性瘧疾<br>3.神經衰弱 4.神經<br>痛 5.月經異常 6.不<br>妊症                                                  |  | 1.胃腸障礙 2.肺結<br>核(咯血傾向) 3.<br>在飲礦泉之前後不<br>得飲用含單寧酸類<br>飲料(茶、咖啡等<br>) |
| j. 明礬泉      | 1.慢性皮膚病 2.手<br>足多汗 3.下腿潰瘍<br>4.靜脈瘤 5.慢性婦<br>人病(特別陰道炎)<br>6.慢性泌尿病                |                                                                                                   |  |                                                                    |

|         |                                                                                              |                                                                 |                                                       |                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|
| k. 硫磺泉  | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉酸痛 3.神經痛 4.神經炎 5.梅毒 6.慢性金屬中毒 7.糖尿病 8.慢性皮膚病 9.慢性婦人病                             | 1.便秘 2.慢性關節炎 3.慢性肌肉酸痛 4.痛風 5.糖尿病 6.慢性金屬中毒 7.神經痛 8.神經麻痺 9.慢性支氣管炎 |                                                       | 1.肺結核 2.下痢                   |
| l. 酸性泉  | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉酸痛 3.梅毒 4.慢性皮膚病 5.梅毒性潰瘍                                                        |                                                                 | 1.急性皮膚炎 2.神經興奮型 3.皮膚或粘膜過敏                             |                              |
| m. 放射能泉 | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉酸痛 3.神經痛 4.神經炎 5.痛風 6.尿酸過多 7.尿酸結石 8.創傷 9.動脈硬化 10.慢性胃腸病 11.慢性胆道炎 12.貧血 13.慢性皮膚病 | 1.慢性關節炎 2.慢性肌肉酸痛 3.痛風 4.尿酸過多 5.尿結石 6.神經痛 7.神經炎 8.慢性胃腸病 9.慢性胆道炎  | 1.急性關節炎 2.肺結核 3.重症心臟病 4.腎臟病 5.精神病 6.胃或十二指腸潰瘍 7.腦溢血傾向者 | 1.胃或十二指腸潰瘍 2.肺結核 3.心臟性或腎臟性浮腫 |

表 6 陽明山國家公園區溫泉類型與療效(參考表 5)

| 泉 質<br>類 型       | 適 應 症                                                                                       |     | 禁 忌 症                        |     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------|-----|
|                  | 浴 用                                                                                         | 飲 用 | 浴 用                          | 飲 用 |
| 1.酸性含鹽、鐵質石膏泉     | 1.慢性關節炎 2.筋肉酸痛 3.痛風 4.慢性皮膚病 5.麻疹 6.尿酸過多 7.神經痛 8.神經炎 9.創傷 10.火傷 11.貧血 12.梅毒 13.神經衰弱 14.慢性婦人病 |     | 1.尿酸過多 2.尿酸過多 2.尿酸結石 3.慢性腎孟炎 |     |
| 2.弱酸至中性含鹽、重曹質石膏泉 | 1.慢性關節炎 2.筋肉酸痛 3.痛風 4.慢性皮膚病 5.麻疹 6.尿酸過多 7.神經痛 8.神經炎 9.創傷 10.火傷 11.神經衰弱 12.慢性婦人病             |     | 無                            |     |
| 3.中性含鹽、石膏質重碳酸土類質 | 1.慢性關節炎 2.筋肉酸痛 3.痛風 4.慢性皮膚病 5.皮膚搔癢症 6.麻疹 7.神經麻痺 8.尿酸過多 9.神經炎 10.創傷                          |     | 無                            |     |



|                  |                                               |  |                                                                                                         |   |
|------------------|-----------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4. 酸性含鹽、鐵、石膏質單純泉 | 1. 慢性關節炎 2. 筋肉酸痛 3. 慢性皮膚病 4. 梅毒 5. 神經痛 6. 神經炎 |  | 1. 尿酸過多 2. 尿酸結石 3. 慢性腎盂炎 4. 慢性肝炎胆道炎 5. 慢性膀胱炎 6. 胃酸過多慢性胃痛 7. 胃酸減少慢性胃痛 8. 慢性腸病 9. 慢性下痢 10. 慢性支氣管炎 11. 神經痛 | 無 |
| 5. 中性含鹽、重曹石膏質單純泉 | 1. 慢性關節炎 2. 筋肉酸痛 3. 神經痛 4. 神經炎 5. 四肢疲勞        |  | 1. 慢性肝炎胆道炎 2. 慢性膀胱炎 3. 胃酸過多慢性胃痛 4. 胃酸減少慢性胃痛 5. 慢性腸病 6. 慢性下痢 7. 慢性支氣管炎 8. 神經痛                            | 無 |

公尺以上。七星山、大屯山以南之坡地，包括陽明山、內雙溪一帶，雖位於雨蔭區，但雨量仍多，年雨量約 2000 至 2800 公厘，以夏季為多，冬季為少，降雨多為連續性，全年雨日約 160 至 180 天，季節分佈甚為均勻，因之陽明山、中山樓、南磺溪中、上游一帶泉源，溫泉出水量均相當穩定。

但是受地質與地形環境影響，各處溫泉據點之出水量大小不一，大者如大磺嘴每小時達 250 餘立方公尺，小者如龍鳳谷、鳳凰谷、媽祖池等每小時出水量 2 至 3 立方公尺。

溫泉遊客承載量主要依出水量，其次為其四周空間範圍大小而定。一般言之，出水量大空間大，承載量當然亦大，如果出水量小空間小，承載量必然也少，但如出水量大空間小，則可將溫泉引至他處使用而增加承載量，如出水量小空間雖大，亦不易增加其承載量。

大屯山及七星山溫泉帶之中心區具有活動強烈之溫泉噴氣孔散布，絕大部分的溫泉有較大出水量，溫泉水源不虞缺乏，溫泉承載遊客的能量大，而且有開發新溫泉的潛力。非噴氣孔溫泉大多出現於深切的谷床中，出水量較少，但因位於谷床之中，易於滙集地表水及地下水，只要此等地表水水源不受污染，其承載溫泉遊客的能量，亦可維持相當長久的時間。可是因為位於谷床，隨著國家公園遊客的持續成長，水源受污染的威脅極大，應予早日稠繆。

溫泉水資源利用適當季節在冬天，但是本區冬季氣候陰冷潮濕，是遊憩的淡季，因此也可以減輕溫泉的遊客承載負荷。

分布於國家公園谷床的非噴氣孔溫泉，大多含重碳酸溫泉，接近人口密集的市區，易達性極高，而且部分使用肥皂泉量有限，因此其承載溫泉遊客的能量較噴氣孔溫泉為低。

本區溫泉大多屬於中溫溫泉（高溫溫泉大多未利用為溫泉浴場），注入地表水很容易降低到體感溫度的下限，也影響溫泉的遊客承載量。

### (三)溫泉遊客特性分析

#### 1. 遊客量

根據交通部觀光局歷年來對陽明山公園遊客的統計調查資料分析：

(1)國際觀光方面：從民國 63 年的 88,442 人次到 71 年的 186,208 人次，平均每年約增加 12,000 人次。

(2)國民旅遊方面：從民國 59 年的 170 萬人次到 71 年的 190 萬人次，平均每年約增加 17,000 人次。

此種旅遊人次每年呈絕對性的增加，對溫泉資源將產生一定的需求，至於兩者之間較明確的關係，有待進一步的調查。何況供應亦可創造需求。

#### 2. 溫泉遊客的特性

本研究溫泉遊客的調查，由於經費、時間的限制，並不理想，樣本總數僅 120 份，每一訪問據點樣本數少，不便分析。故只將所有問卷合併分析，供作簡單的參考依據。問卷內容如后：

(1)國家公園溫泉遊客性別比率以男性為主，約佔 70 %。年

「陽明山國家公園溫泉水資源遊憩景觀評估、規劃與管理」研究訪問表

壹、說明：1.訪問單位：中國文化大學理學院地理學系。

2.訪問目的：本系接受陽明山國家公園管理處委託，以了解民衆對溫泉水資源的想法、看法，特別舉辦這一次訪問，所得到的資料除作為研究規劃的根據以外，絕不作為其他不利於受訪者之用途。懇請合作據實回答。謝謝您的協助，使規劃更為周到。敬祝萬事如意！

貳、受訪者的基本資料：姓名：\_\_\_\_\_ 縣市 \_\_\_\_\_ 區鎮市鄉 \_\_\_\_\_ 路 \_\_\_\_\_

☐ 1. 性別 ① 男 ② 女

☐ 2. 年齡 ① 20 歲以下 ② 21 — 30 歲 ③ 31 — 40 歲 ④ 41 歲 — 50 歲 ⑤ 51 — 60 歲 ⑥ 61 歲以上。

☐ 3. 教育程度 ① 國小 ② 國（初）中 ③ 高中（職） ④ 師範（專） ⑤ 大專以上 ⑥ 其他

☐ 4. 請問您目前的職業 ① 學生 ② 軍公教人員 ③ 農林漁業 ④ 工業 ⑤ 商業 ⑥ 自由業（醫生、記者、影劇界、律師等） ⑦ 家庭主婦 ⑧ 退休 ⑨ 其他

☐ 5. 請問您目前每月的平均收入約 ① 5000 元以下 ② 5000 — 10000 元 ③ 10000 — 15000 元 ④ 15000 — 20000 元 ⑤ 20000 — 25000 元 ⑥ 25000 — 30000 元 ⑦ 30000 — 40000 元 ⑧ 40000 元以上 ⑨ 無收入。

### 叁、溫泉利用狀況

- ☐ 1. 請問您這次來這裡是第？次① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 來過 4 次以上。
- ☐ 2. 通常您多久來一次① 每天來② 二～三天③ 四～五天④ 一星期⑤ 半個月⑥ 一個月⑦ 偶而來。
- ☐ 3. 如果是一個禮拜來一次，通常是星期① 一② 二③ 三④ 四⑤ 五⑥ 六⑦ 日。
- ☐ 4. 通常是① 單獨來② 和太太一起來③ 和子女一起來④ 和朋友一起來⑤ 和鄰居一起來⑥ 其他
- ☐ 5. 您來是利用何種交通工具① 坐公共汽車② 騎機車③ 自己開車④ 朋友開車⑤ 遊覽車⑥ 步行⑦ 計程車。
- ☐ 6. 您來的路上，要花多少時間① 10 分鐘以內② 11—20 分鐘③ 21—30 分鐘④ 31—60 分鐘⑤ 1 小時以上。
- ☐ 7. 您來的時間通常是① 早上 4—5 點② 6—7 點③ 8—11 點④ 11—2 點⑤ 下午 3—5 點⑥ 晚上。
- ☐ 8. 您來通常或（預備）停留多久① 1 小時以內② 2 小時以內③ 4 小時以內④ 全天⑤ 其他
- ☐ 9. 您來通常是① 春天② 夏天③ 秋天④ 冬天⑤ 不管什麼季節。
- ☐ 10. 天氣不好的時候① 照常來② 不來③ 看情況而定。
- ☐ 11. 您比較喜歡的溫泉水質① 鐵質② 磺質③ 碳酸質④ 其他
- ☐ 12. 陽明山區您最喜歡的溫泉① ②

爲什麼：

#### 肆、溫泉評估

- ☐ 1. 這個溫泉的水量您認為①非常充足②充足③尚可④不充足⑤非常不充足。
- ☐ 2. 您認為這個溫泉的水質①非常好②很好③還好④不好⑤很不好。
- ☐ 3. 您認為這個溫泉的水溫①非常適當②很適當③適當④不適當⑤很不適當。
- ☐ 4. 您認為來這裡的交通①非常方便②很方便③方便④不方便⑤非常不方便。
5. 您對這個溫泉的外觀、內部設備、收費、周圍環境、衛生及服務品質等之觀感。

| 評語<br>項目 | ①非常滿意 | ②很滿意 | ③滿意 | ④不滿意 | ⑤很不滿意 |
|----------|-------|------|-----|------|-------|
| 外觀       |       |      |     |      |       |
| 內部設備     |       |      |     |      |       |
| 收費       |       |      |     |      |       |
| 周圍環境     |       |      |     |      |       |
| 衛生       |       |      |     |      |       |
| 服務品質     |       |      |     |      |       |
| 管理       |       |      |     |      |       |
| 停車設施     |       |      |     |      |       |

6. 請問您為什麼喜歡使用這個溫泉？（可以多選）

- ☐☐☐ ①水質好 ②這個溫泉很有名 ③收費低廉 ④免費 ⑤行為  
☐☐ 、衣著不必太正式 ⑥朋友多 ⑦環境整齊乾淨 ⑧寧靜 ⑨  
有休息場所 ⑩設備充足 ⑪空氣好 ⑫交通方便  
⑬其他

7. 如果溫泉要增加一些設施，您認為應該是什麼？（可以多選）

- ☐☐☐ ①座椅 ②戶外景園設施 ③廁所 ④停車場 ⑤飲食服務 ⑥  
☐ 淋浴設施 ⑦地板鋪面 ⑧安全設施 ⑨燈光 ⑩其他

8. 如果溫泉要改善一些狀況，您認為該是什麼？（可以多選）

- ☐☐☐ ①太吵 ②空氣污濁 ③地面髒亂 ④垃圾處理 ⑤停車狀況  
⑥水不足 ⑦安全設施 ⑧其他

9. 請問您有何其他批評與建議：

訪問者： 時間： 年 月 日 上 中 下午

地點： 編號：

齡大多為老年人，約佔 30 %。教育程度大多為高中以上，約 佔 55 %。

(2)溫泉遊客以台北市、台北縣為主，分別約佔 45 %及 42 %，合佔 87 %。

(3)溫泉使用行為：

①大多為常客，使用過 4 次以上者約佔 80 %。

②每天來使用溫泉者，約佔 25 %。

③星期日是溫泉使用週期的高峯，比平常約多 15 %。

④通常是單獨來居多，約佔 30 %，其次是和朋友一起來，佔 28.6 %，再其次約有 20 %是和太太結伴而來。

⑤交通工具以搭乘公共汽車最多，約佔 30 %，自己開車者約佔 30 %，騎機車者約有 20 %。在路上所花時間大多 1 小時以上，約佔 45 %，30～60 分者約佔 30 %。

⑥在溫泉停留時間 1～2 小時者，約佔 70 %，通常是早上 8～11 點之間。由於是常客偏好的季節並不明顯，約有 30 %的人，即使天氣不好，仍然照常前往。

⑦大約有 30 %的遊客，偏好硫質溫泉。

### 3. 溫泉使用者對溫泉的評估

(1)溫泉性質的評估：

①溫泉使用者認為其所使用的泉質還好者，約有 35 %，認為很好者約有 30 %，認為非常好者約有 28 %。因為偏好已決定其溫泉的使用行為，以致對水質絕大多數給予正面的肯定。



②溫泉使用者，認為其使用的溫泉水量充足者，大約有38 %；非常充足者，約有34 %；尚可者，約有22 %。沒有使用者認為水量不充足的現象。即使溫泉出水量小，但因為溫泉絕大多數混有地表水降低水溫，因此，對水量不充足的現象，不易知覺。

③溫泉使用者，大約有40 %的人，認為泉溫適當；約有30 %的人認為很適當；認為非常適當與不適當者，分別佔10 %。因為溫泉都有加入冷水調溫，以致感到泉溫不適當者比率較低。一般而言，常使用溫泉者，比較能適應較高的水溫。當然，身體的健康狀態亦使對泉溫有不同的知覺。

#### (2) 溫泉內、外部環境的滿意度

本節針對溫泉的外貌、內部設備、收費、周圍環境、衛生狀況、服務品質、管理及停車設施等項目的訪問調查，以了解溫泉使用者的滿意度，作為改善目前溫泉經營的參考。訪問調查的結果，如表8。

據表8所示：

①外觀：溫泉使用者中，大部分對其外觀感到滿意，約佔66 %。感到不滿意者，也有26 %，此與其所使用的溫泉所在而有不同。

②內部設備：溫泉使用者中，大約有60 %左右的人感到滿意；感到不滿意的約有33 %，此一比例比對外觀不滿意者要多，可能是因內部設備與其有更密切的直接關聯，而且逗留時間也

表 7 溫泉使用者對溫泉內、外部環境的滿意度 單位：%

| 項目 \ 滿意度 | 非常滿意 | 很滿意  | 滿意   | 不滿意  | 很不滿意 | 未回答  |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| 外觀       | 7.1  | 11.8 | 45.9 | 25.9 | 0    | 9.4  |
| 內部設備     | 3.5  | 14.1 | 42.4 | 32.9 | 0    | 7.1  |
| 收費       | 8.2  | 16.5 | 47.1 | 4.7  | 0    | 23.5 |
| 周圍環境     | 8.2  | 21.2 | 50.6 | 8.2  | 1.2  | 10.6 |
| 衛生       | 3.6  | 14.5 | 49.4 | 21.7 | 2.4  | 8.4  |
| 服務品質     | 2.4  | 8.2  | 40.0 | 27.1 | 2.4  | 20.0 |
| 管理       | 3.5  | 9.4  | 40.0 | 23.5 | 0    | 23.5 |
| 停車設施     | 5.9  | 7.1  | 34.0 | 14.1 | 1.2  | 37.6 |

資料來源：本研究訪問調查

較長。

③收費：溫泉使用者大約有 70 % 以上的人感到滿意。事實上目前溫泉的經營，一為公共服務的一部份，另一為溫泉餐廳，以溫泉浴做為招徠顧客的手段，因此收費極為低廉，甚至免費。以致有較高的滿意度。又因為調查地點包含免費溫泉浴場所在內，使用者很難表達其想法。

④周圍環境：溫泉使用者對周圍環境大多感到滿意，約佔 80 %，此與溫泉位在國家公園範圍內有關。

⑤衛生：溫泉使用者對溫泉的衛生狀況感到滿意者約佔 67 %；大約有 24 % 感到不滿意。

⑥服務品質與管理：溫泉使用者對溫泉浴場的服務品質與管

理感到滿意者，各約佔50 %；不滿意者約佔30 %。由於好幾處溫泉免費，無專人管理，以致約有20%的人，不表示意見。

⑦停車設施：溫泉使用者中，有47 %的人對停車設施感到不滿意。由於溫泉使用者絕大多利用公共汽車，因此對停車設施沒有表示意見。

綜上所述，提出下列數點作為規劃的參考：

①溫泉浴場規劃，其內部設備應予思考。

②陽明山區的溫泉大多為中、低溫泉，而且多有大眾池之設備，泉水衛生情形應予注意。

③將溫泉資源的使用，視為社會福利的一部份，免費或收極低的費用；但有一種現象值得注意，即免費或收費低的溫泉，其內、外部環境、衛生狀況、服務品質、管理等似乎呈相對的低落狀態。因為沒收費或低廉，也就沒有服務的要求，這不僅使資源使用趨向浪費，國民遊憩水準不能提升，甚至國民健康可能受到威脅。

④陽明山國家公園為火山地形，坡度大，缺乏平坦土地；溫泉浴場所普遍缺乏停車或迴旋空間；因此在規劃上應多採浴場與停車設施空間分離的策略，以保育環境。

(3)產生溫泉偏好的原因：

①水質。規劃上可針對不同的水質作不同的特性強調，引導使用者有不同的體驗，以分散溫泉浴場的環境及空間的壓力。

②空氣好。客觀上來說，陽明山國家公園內，空氣品質到處良好。規劃上，只要注意浴場與汽機車使用空間分離，即可達到

此項要求。

③寧靜和隱蔽。規劃上，浴場區位應注意與交通設施之間的關係。

④收費低廉。規劃上應注意收費低廉的感覺是與其設施、服務品質相對的。

#### (四)溫泉水質源利用之環境影響評估

##### 1. 環境影響評估之意義

環境影響評估 ( Environmental Impact Assessment ) 制度始於美國總統尼克森於1970年元旦簽署聯邦環境保護法案以後，其基本目的有六：

- (1)增進人與環境間之調和。
- (2)防止環境之惡化，發揮環境資源之最大效用。
- (3)促進人類之健康，提高生活水準。
- (4)了解生態系統與天然資源對國家之重要。
- (5)保護自然環境，以達維護古蹟文化。
- (6)資源更新與恢復環境品質。

因之，所謂環境影響評估，乃人類為達成上述目的，在執行任何重要措施及對環境重要計劃之前，事先確知其對環境衝擊程度而後決擇之必要工作。由此可知，政府或人民之任何重要措施及對環境重要計劃之決定，除了傳統的經濟效益分析與技術可行性研判外，更應包括環境影響評估。

近年來我國人民環境意識之覺醒，日益顯著，環境自救行為

，也屢見報章。因此政府進行各種重要工程建設或資源開發之前均應事先完成環境影響評估工作。

## 2. 溫泉水資源利用之重要建造物

一般言之，工程建設或資源開發對環境之衝擊，主要決定於該項工程規模之大小與性質。陽明山國家公園之溫泉水資源利用已有數十年歷史，除了一些建造物有碍觀瞻外，未曾發生對生態環境有重大不利之影響。此因數十年來居民僅以輸水管引水至適當地點建池浴用或就地建池使用外，對自然環境應無進行大規模改變或挖掘破壞。換言之，溫泉浴用不像水庫建設會影響附近生態體系之改變，它不像各種污染工業，產生毒素而造成空氣污染，水污染及廢棄物污染，也不像火力發電廠，產生二氧化硫、飛灰而污染空氣及附近生態環境。它即使有對環境產生衝擊，充其量也只是對環境觀瞻之破壞而造成視覺污染。這也是生活水準提昇之後，人類對環境美質要求程度較高的產物。

然而陽明山國家公園成立之後，為發揮國家公園應有之功能，對於國家公園內之自然資源之保育與利用，當然不能再循以往之放任模式，必須加以妥善規劃利用。溫泉為陽明山國家公園特有之自然資源，其最主要之價值，除了能提供教育之題材外，就是溫泉浴之遊憩功能。為提供溫泉浴之場所，必須要有一些基本建造物。這些基本建造物包括：

(1)浴室、浴池：我國為禮義之邦，不提倡露天溫泉浴，故必須有浴室與浴池設備。其規模大小依各溫泉泉源大小而定。

(2)輸水管：由於陽明山溫泉成因有兩種：一種是自湧者，另

一種是引地面水注入噴氣孔加熱而成者。自湧者由於水量不多，而且不固定，但源頭多，故利用前必須加以聚集儲蓄，所以兩種類型之溫泉，必須有輸水管線，將泉源溫水引至浴室。輸水管之長度，視泉源與浴室之距離而定，數量依用戶之多少而別。以目前溫度使用情況而言，馬槽溫泉浴室之輸水管線長 1100 公尺，日月農莊之輸水管線長 300 餘公尺，其他各處之溫泉浴室輸水管亦多在數百公尺。在輸水管數方面，以中山樓四個泉源處共 8 條輸水管為最多。其他各處均在 3 ~ 6 條不等。

(3) 蓄水槽：溫泉自泉源引至浴室之前，均先儲蓄於水槽中，再自水槽分水至各浴室。蓄水槽多建於屋外，大小依各溫泉據點供水量及浴室多寡而定。建築多為磚砌外敷水泥加木質蓋，外觀均甚簡陋。

(4) 餐飲店：溫泉浴室既為眾人遊憩聚集場所，故必須有餐飲店設置，以解決遊客飲食需求。

(5) 公共廁所：理由同上。

(6) 停車場。

### 3. 溫泉水資源利用設施對環境之衝擊

上述溫泉水資源利用之主要設施中除了輸水管、停車場外，均屬房舍建築，其對環境之改變主要為整平地表，挖土奠基，規模亦不大，對生態環境並不造成重大衝擊，對自然環境亦不構成重大破壞。其對環境之衝擊最主要者為自然景觀之改變，亦即對環境觀瞻之影響。因此，如果上述各種設施之規劃得當，對自然生態及環境觀瞻之影響當可減至最低程度，甚至可以增加景觀。

至於輸水管大多鋪設在地表，交錯疊置。爲求鋪設工作之方便，管線沿途均闢有小徑，對地表僅略有破壞，並不致影響生態環境或環境品質。但是由於輸水管均爲塑膠管，易被溪水或暴雨沖毀，而需時常補換。廢棄之水管則多棄置原地。故輸水管鋪設對環境之主要影響亦爲對環境觀瞻之破壞（亦即對環境視覺之破壞）。

除了各項設施可能影響環境觀瞻外，溫泉浴用後之餘水排除不當也可能污染附近灌溉水質及土壤。因爲溫泉富含礦物質，經浴用後復含油脂，如排放不當可能影響生態環境。茲說明各種排放方式及其對環境之影響如下：

(1)已經處理之餘水排放後對生態環境影響微小。

(2)未經處理之餘水排放後對生態環境影響可能結果：

①排入地表，對地表土壤將造成污染，經年累月必將影響土壤之生產力。排放量愈大，影響程度愈大。

②排入原來引水之溪流，對原溪流之生態環境不致造成嚴重影響，但若排至其他流域，則承受排放之溪流生態環境將受到影響，排放量愈大，其影響程度愈大。

③排入原無溫泉泉質之溪流，則必然影響該溪流之生態環境。

。

陽明先生全集卷之六



## 四、陽明山國家公園溫泉水資源規劃

### (一)規劃依據

本規劃相關之上層計畫，計有「台灣地區綜合開發計畫」與「觀光資源開發計畫」之目標、政策與構想以及「陽明山國家公園計畫」等計畫。

1. 上層計畫中觀光遊憩資源之開發可歸納為下列五項評估指標：

(1)資源特性：

能滿足國民不同之觀光遊憩型態需求者，應予優先考慮。

(2)可及性：

以國民旅遊為優先考慮，資源之開發能滿足較多人口之需求或能平衡各區域居民對觀光之可及性者，應予優先考慮。

(3)配合之運輸系統：

觀光資源鄰近現有之運輸設施，可增加觀光之服務水準或吸引力者，應予優先考慮。

(4)開發效益：

每單位資金之運用，所能獲得效益較大者，應予優先考慮。

(5)其他：

配合其他實質計畫之觀光遊憩資源開發，以及為保護生態體系或維護歷史文物古蹟等目的而進行者，亦可影響評估。

上述五項指標，亦可為本規劃之指導性原則：

### 2. 國家公園法之規定目標

(1)保護特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究利用。

(2)妥善保護本區各項自然資源，發展本區為區域性自然風景區。

循此二大發展目標，並參考本區溫泉水資源現況特性與潛力，本區溫泉水資源遊憩景觀規劃，可衍生為下表的目標、準則及策略：

表 8 陽明山國家公園溫泉水資源遊憩景觀發展之目標、準則與策略

| 目 標      | 準 則                                                                                                                                              | 策 略                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、保育重於開發 | <ol style="list-style-type: none"><li>1.發揮各個溫泉水資源區的自然與人文的特性</li><li>2.溫泉水資源的開發與利用，儘量避免破壞各種環境資源。</li><li>3.視各個溫泉水資源區之生態環境條件，作分級分區之保護措施。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 在溫泉水資源利用設計中，應儘量利用其自然特性</li><li>• 發揮溫泉水資源之觀光潛力</li><li>• 避免污染性活動</li><li>• 溫泉水資源利用設施不可破壞景觀</li><li>• 將溫泉水資源訂定標準，予以分級保護</li><li>• 遊憩活動之設計，以觀賞為主</li><li>• 加強溫泉泉源之保護</li><li>• 進一步檢討評估各個溫泉區之環境承載量，以控制旅遊規模。</li></ul> |

|                               |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>二、提升溫泉水資源利用價值</p>          | <p>4. 提高溫泉遊憩活動之參與性、知識性與體驗性。</p> <p>5. 提供獨特而多樣的溫泉遊憩經驗。</p> <p>6. 促進溫泉遊憩之普及化。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在溫泉水資源發展設計中呈現溫泉與其他自然景觀之有機關係。</li> <li>• 各個溫泉水資源區的遊憩活動設計應避免呆板之形式。</li> <li>• 建立完備的溫泉資訊、解說系統。</li> <li>• 將溫泉泉源作為國民自然科學教育與學術研究之天然場所。</li> <li>• 加強溫泉浴之設施，並予以精緻化。</li> </ul> |
| <p>三、提升溫泉水源區之視覺景觀與生態環境品質。</p> | <p>7. 規劃溫泉水資源區。</p> <p>8. 恢復已遭破壞之溫泉水資源。</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 以流域為生態單元，作溫泉水資源區規劃。</li> <li>• 系統整理本區域既有之溫泉水資源利用。</li> <li>• 根據國家公園法嚴格規範溫泉水資源之利用與開發。</li> <li>• 獎勵改善已存有之溫泉浴設施區之內、外部環境。</li> </ul>                                        |
| <p>四、提高規劃案之可行性與執行效果</p>       | <p>9. 考慮溫泉水資源之自然條件的限制。</p> <p>10. 考慮相關計劃及現行法令政策。</p> <p>11. 促進各相關機關的協調與配合。</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 溫泉遊憩之設計應考慮水溫、水質、出水量及其季節之限制。</li> <li>• 考慮各溫泉據點之環境承載量設施與空間條件之限制。</li> </ul>                                                                                               |

|  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>12.加強與目前溫泉水資源開發者，在規劃執行過程中之參與。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 配合遊客之旅遊模式包括遊憩時間長短、交通工具之選擇等作設計。</li> <li>• 配合台灣北部沿海地區遊憩規劃，陽明山國家公園計劃農業發展條例及都市計畫法等相關計畫及法令。</li> <li>• 各相關機構指定專人參加協調。</li> <li>• 考慮溫泉水資源發展之資金來源。</li> <li>• 由國家公園成立溫泉研究小組作為規劃之諮訊單位。</li> </ul> |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## (二)規劃內容

### 1.保育規劃

#### (1)漸進性

① 本計畫為非立即性的，除有關公共設施、設備有部分立即性或分期的計畫外，對目前溫泉浴場之建造，採取局部漸進的改善過程。

② 分散式的發展，新的溫泉資源利用的配置計畫，或既有的利用改善，儘量採取分散式的策略，使之符合整體開發的整體效果，以減輕行政上的各種壓力及環境的衝擊。使計畫之執行更為順暢和可行。即在不同時期，不同需求或因經費狀況之不同

而調整，成爲一個有機的成長。

## (2)整合性

①整合自然與人爲地景環境的和諧性：控制溫泉資源開發的尺度和方法，考慮並善加利用生態環境的承載量。例如溫泉浴場所排出之廢水的處理可以採用「根群空間處理法」之利用生態學於工程之原理。

②實質環境與溫泉資源發展交互協調：利用實質環境的改進過程（如泉源的改善），促進溫泉資源利用區的和諧關係，減少資源利用的競爭與衝突，以整合資源利用區環境之實質與非實質的部分。

③整合新式的和既有的溫泉資源使用；使國民有多元化的溫泉資源遊憩體驗。

④整合溫泉使用現況及可能趨勢：規劃應有適度的彈性，使溫泉資源使用能因應遊憩趨勢之發展作適度而便易性的調整，以確保資源之永續性及投資報酬率之遞減。例如不因遊客增加，而降低其遊憩體驗的素質。

⑤整合溫泉水資源與其相關資源：例如森林資源，雨水資源等自然資源保育計畫之推展。及其解說資訊系統，以提升國民整體性的環境保育意識。

## 2.利用規劃

本公園的利用計畫係在保護自然生態環境及其景觀資源不遭受破壞之前提下，針對國家公園區內可資發展國民旅憩服務利用之資源之形質與特色，衡量社會之需求與教育功能，研訂國家公

園內各種旅遊服務設施利用原則與利用型態之計畫。(陽明山國家公園計畫，內政部，民國 74 年，頁 250)。

根據上述的前提，茲將各流域之泉源及浴池，就其所屬的實質計劃分區，資源特色、發展原則，及溫泉的目前利用現況及其問題，可資遊憩之形式、經營型態及方式，建議計畫興建設施、潛力及效益等 8 項加以敘述：

A. 南磺河流域

(1) 小油坑溫泉

① (遊十一) 小油坑遊憩區

② 資源特色：主要資源為硫磺噴氣孔景觀，其規模僅次於大油坑。溫泉水資源。植被景觀資源。

③ 發展原則：以開發建設為自然性遊憩區為原則，除與觀賞小油坑硫氣孔及其他火山景觀有關之設施外，不宜有其他人為設施。

④ 目前溫泉利用狀況及其問題：

(a) 湖田里社區公共浴室男女池各一座；冬季才開放使用，免費。空間條件、品質均佳。泉源集水系統易因大雨毀損。

(b) 泉源附近未有溫泉的解說設施。

⑤ 可資遊憩之形式：

(a) 溫泉成因及其相關現象之解說與觀賞。

(b) 溫泉水資源之引用，闢建浴場。

⑥ 計畫設施：

(a) 與遊(十一)計畫興建設施同，但增列溫泉的解說設施。

(b)在湖田里社區辦公室附近增建溫泉浴室，提供精緻化的溫泉浴服務。

⑦經營型態及方式：採合作社組織型態。收費。並將附近農產品、花卉路攤集中在社區辦公室前空地，形成小市集。

⑧潛力及效益：本泉源區交通設施良好；泉源所在具有高度遊憩價值；而其水資源可利用空間分離策略作較高度的利用，具有發展潛力及效益。

## (2)竹子湖溫泉

①（遊五）陽明山童軍露營區。

②資源特色：區內林木扶疏，為一自然性露營地。附近為七星山、陽明山公園等遊憩據點。

③發展原則：以發展為自然露營地為主。

④目前溫泉利用狀況及其問題：

(a)目前有測候所、中國童子軍露營地、某一營房等均各設有一小型溫泉浴室及六戶共同修建簡易溫泉浴室。

(b)本泉源流量小、泉源零散、泉源易遭毀損。

⑤可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥經營型態及方式：中國童子軍露營地的溫泉浴室面積可局部增加，專提供露營遊客使用。並酌收維護費用，以維溫泉浴室衛生。

⑦潛力及效益：受到溫泉自然條件限制，泉源地受到軍事管制，發展潛力及效益有限。

## (3)陽明山溫泉

- ①分別屬（遊四）陽明山公園區及一般管制區。
- ②資源特色：遊四區為台灣地區有名的賞花旅遊據點之一。一般管制區主要資源為農業景觀。
- ③發展原則：遊四區已開發部分，就現有設施加以美化改善，以不再增加人為設施為原則；尚未開發部分，以自然性園景或設施為發展原則。一般管制區在不違背國家公園計畫目標與原則，准許原土地利用型態。
- ④目前溫泉利用狀況及其問題：
- (a)目前有第二賓館、台大招待所、台電招待所、空軍新生社等機構、設有溫泉浴室，另外湖山餐廳設有溫泉浴室 10 間、溫泉游泳池一座；六窟餐廳溫泉浴室 12 間，每人每次收費 10 元，兒童溫泉游泳池一座，已呈乾枯狀態。
- (b)民間經營的溫泉浴室，內部設施簡陋。
- ⑤可資遊憩形式：
- (a)泉源地位置偏僻，沒有良好步道，為保護泉源不應加以開發。
- (b)溫泉水資源的引用。
- ⑥經營型態及方式：
- (a)由國家公園管理處接管或收購空軍新生社招待所，規劃為高級化的溫泉浴場，並收費以達到營運費用自足，提升溫泉浴體驗的層次，並充分利用水資源。
- (b)輔導民間溫泉餐廳，改善其外部環境景觀及溫泉浴室內部設施的美化與衛生。



- ⑦潛力及效益：本泉源流量豐富而且穩定，交通易達性高，遊客眾多，發展潛力及效益均極具價值。

#### (4)小隱潭溫泉

- ①分別屬（遊四）陽明山公園區及一般管制區。

- ②資源特色：與陽明公園泉源同。

- ③發展原則：與陽明公園泉源同。

- ④目前溫泉利用狀況及其問題：

- (a)目前溫泉水資源均為民間所經營的餐廳引用，以溫泉浴室做為招徠顧客的手段；如櫻園餐廳有 6 間溫泉浴室（免費）；六窟餐廳有 12 間溫泉浴室，每人次收費 10 元。

- (b)民間經營的溫泉浴室內部設施粗陋。

- (c)溫泉流量小，泉溫低。

- (d)餐廳污水的排放問題。

- ⑤可資遊憩之形式：

- (a)泉源地地形閉塞，不具遊憩價值。

- (b)溫泉水資源之引用。

- ⑥經營型態及方式：輔導民間經營的溫泉餐廳改善其內、外部環境，提升溫泉水資源使用效率，並規範其污水的排放及有機質含量高的垃圾處理。

- ⑦潛力及效益：本泉源雖然流量小，但可收集陽明公園泉源之溫泉水，有一定的發展潛力及效益，應防止餐廳業在本泉源區擴散蔓延。

#### (5)湖山溫泉

由於位在學校內，不具遊憩價值，略而不談。目前校內設有一溫泉浴室，僅供湖山國小教職員工使用。

(6) 頂北投溫泉

A 龍鳳谷泉源 (B)(C)(D)(7) 大磺嘴溫泉 (8) 中山樓溫泉

① (特六) 特別景觀區。

② 資源特色：視覺景觀及河川景觀。

③ 發展原則：開發行為須經行政院核准。

④ 目前溫泉利用狀況及其問題：

(a) 目前台北市政府在泉源處建男女公共浴室各一間，每間同時約可容納 20 人。免費。沒有專人管理。浴室內部陰暗，外部有簡易活動設施及公共廁所。

(b) 溫泉出水量日漸減少。

(c) 建築景觀不良。

⑤ 可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥ 經營型態及方式：

(a) 協調台北市政府主管部門對浴室內外部環境，做適度的改善與美化。

(b) 沿南磺溪谷修一小步道，連接其上、下游溫泉使人、車適度的分離，減輕局部的交通壓力。

(c) 規範附近各種建物的污水排放及垃圾處理。

⑦ 潛力及效益：雖然交通易達性高，歷史悠久，知名度高，但是由於溫泉出水量有限，空間發展條件限制大，其發展潛力及效益極為有限。

B 鳳凰谷泉源

①（特六）特別景觀區。

②資源特色：視覺景觀。

③發展原則：開發行為須經行政院核准。

④ 前溫泉利用狀況及其問題：

(a)目前由民間經營溫泉餐廳，以溫泉浴為主，個人池 8 間，大眾池 2 間，每人次收費 20 元。位於閉塞谷地之中，自費修建步道連接陽投公路。設有公共電話及公共廁所。

(b)溫泉水由岩隙自湧，水量小。

(c)空間品質佳，區位條件差，建築簡陋。

⑤可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥經營型態及方式：輔導改善、美化其內、外部環境，成為較高格調的浴場，提供遊客精緻的溫泉浴體驗。

⑦潛力及效益：由於位置閉塞平地面積小，溫泉出水量有限，其發展潛力及效益很快地達到極限。

#### C 媽祖池泉源

①（特六）特別景觀區

②資源特色：視覺景觀及河川景觀。

③發展原則：開發行為須經行政院核准。

④目前溫泉利用狀況及其問題。

(a)目前由台北市政府建有男女公共浴室各一間，同時可分別容納約 30 人。免費。無專人管理。建築樣式極為呆板。

(b)建築空間極為缺乏。

(c)建物緊鄰河川流水路，極易受到洪水威脅。

(d)河川及兩岸的廢棄物污染嚴重。

⑤可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥經營型態及方式：

(a)協調台北市政府主管部門，將公共浴室及其附近私人小團體所佔河川地及修建的浴室，加以統一規劃及改建。酌收費用。並派專人管理。

(b)處理南磺溪沿岸的垃圾污染。

(c)修建步道連接南磺溪沿岸的溫泉。

⑦潛力及效益：沿南磺溪修建步道連接上、下游，將發揮其最大的潛力與效益。

D 自強池、長春池、竹子腳池等泉源。

①同屬（特六）特別景觀區。

②資源特色：與媽祖池同。

③發展原則：與媽祖池同。

④目前溫泉利用狀況及其問題：

(a)此等溫泉浴室，均由浴客自由組合，共同出資修建並管理，具有俱樂部組織的形態。輪班使用。

(b)建築樣式單調，但堅固。

(c)外部活動空間狹小。又沿河有嚴重的廢棄物污染。

⑤可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥經營型態及方式：協調台北市政府主管部門編列預算作統一規劃，興建必要設施並加以管理，以維護浴場的品質及其四周環境，並增加資源使用效率。

⑦潛力及效益：此等泉源水溫高，又有河川景觀資源，加以良好的規劃與管理，可具有相當大的發展潛力及效益。

#### (7)大磺嘴溫泉

①（特六）特別景觀區。

②資源特色：本溫泉乃以地表水注入噴氣孔加熱噴出，構成一個獨特的溫泉觀賞景觀。

③發展原則：開發行為須經行政院核准。

④目前溫泉利用狀況及其問題：本泉源乃台北市自來水事業處鑿鑽地熱井後引水注入加熱而成。供應北投及天母地區居民使用，約 380 戶。輸水管口徑分別為 3，4，6，10，12 吋等五種。依引水口徑大小收費。營業用及大廈收費為一般住戶的 6 倍；營業用 4 呎口徑每月為 1260 元。由於收費低廉，當地居民希望擴大供水範圍。

⑤可資遊憩之形式：地熱泉源景觀。

⑥經營型態及方式：在公路旁建一平台，設解說板，以圖解展示本溫泉的形成，並提供有關地熱的系統資訊。

⑦潛力及效益：本泉源的解說服務效益大。由於出水量大（6000 C.M.D）溫泉水資源之引用，發展潛力極大。

#### (8)中山樓溫泉（泉源有 4 處）

①（管二）一般管制區。

②資源特色：計畫性景觀。

③發展原則：不違背國家公園計畫目標與原則，准許原土地利用型態。

④目前溫泉利用狀況及其問題：

(a)目前利用此四處泉源者有：中山樓、革命實踐研究院、陽明山公共浴室男女池各一間（分別可同時容納 35 人），台北市政府公園路燈管理處提供服務之政要宅第及一般居民共約 10 戶。國際飯店、中國大飯店、湖濱大廈及附近居民。公共浴室收費每人 5 元，一般經營溫泉浴室者為 20 ~ 35 元。

(b)集水管線複雜，使用溫泉水之歷史悠久，改變管理不易。

⑤可資遊憩之形式：溫泉水資源之引用。

⑥經營型態及方式：統一規劃供水，可增加資源利用效率。如果公共浴室增闢一些個人式浴池，提高收費，亦可增加水資源的使用。

⑦潛力及效益：泉溫高，如善加規劃，有其一定的發展潛力，增加水資源的效益。

(9)雙重溪溫泉

①（特六）特別景觀區。

②資源特色：溫泉及熱水換質礦物景觀。

③發展原則：開發原則，須經行政院核准。

④目前溫泉利用狀況及其問題：

(a)目前利用此溫泉有行義路旁溫泉山莊及土雞餐廳。

(b)輸水管線雜亂，建築簡陋，廢水排放不當。

⑤可資遊憩之形式：地熱景觀之觀賞及溫泉水之引用。

⑥經營型態及方式：

(a)沿溫泉及噴氣孔鋪設安全步道，安裝解說板及警告牌。

(b)輔導改善、美化其內、外部環境，成為高格調的浴場。

⑦潛力及效益：本區交通條件良好，具有教育及遊憩價值。

(10)鼎筆橋溫泉

因位於特別景觀區，並且為自來水水源所在地，以及政要宅第，除原有溫泉水管外，不得再開發利用。

B. 內雙溪流域

冷水坑溫泉

①（遊九）冷水坑遊憩區。

②資源特色：主要以火山湖泊特殊地形景觀為特色；附近有多處遊憩據點及觀光菜園。

③發展原則：供教育性解說及一般性遊憩。

④目前溫泉利用狀況及其問題：

(a)上泉源原建有4間浴室，已遭拆除，只餘簡陋木造浴室一間及未清理的廢棄物。同時可容納7～8人使用，無人經營。上泉源座落位置有礦權糾紛。

(b)下泉源附近，由當地農家合建一簡易溫泉浴室，無人經營。

(c)泉源附近均遭垃圾污染。無公共廁所。

⑤可資遊憩之形式：

(a)溫泉解說。

(b)溫泉水資源之引用。

- ⑥經營型態及方式：整修或新建簡易溫泉浴室，提供遊客免費溫泉浴。
- ⑦計畫興建設施：根據地熱資源探勘結果，可在本區鑽井，深度500公尺，生產大量蒸汽，一則成為地熱景觀，一則造成人工溫泉。溫泉解說設施可併入相關的解說設施中。
- ⑧潛力及效益：本泉源附近空間條件、品質均佳；溫泉出水量亦足，流量穩定，並可與觀光菜園配合發展，具有相當的發展潛力。

#### C. 北磺溪流域

##### (1)馬槽及七股溫泉

- ①（遊一）馬槽七股溫泉區。
- ②資源特色：大面積之闊葉林。噴氣孔景觀。豐富的溫泉水源。
- ③發展原則：以中密度發展為原則。全區設施應與自然和諧，避免不當及過多人工色彩。
- ④目前溫泉利用狀況及問題：
  - (a)目前有一家馬槽天然溫泉浴場（建坪約300坪）；自泉源引水至儲水池，管長1100公尺。個人24間，每人次收費20元，大眾池一間，每人次10元，可容納14部小汽車停車場。兼營餐飲業，設有公共電話及警告牌。向市政府租用，具有水權。內部設施有待改善，外部環境需加美化。
  - (b)日月農莊溫泉浴場，自溪谷泉源引至儲水池，管長300餘



公尺。個人池27間。大眾池男女各一間，每人次收費25元。兼營餐飲業並提供可容納約100人的住宿設施，射箭場，並附設有兒童遊樂設施。停車場約可容納60部小汽車。設有公共電話、農產品攤位。規劃相當完善。

(c) 泉源易因暴雨而毀損。

⑤ 可資遊憩之形式：

(a) 地熱景觀及解說。

(b) 溫泉水資源之引用。

⑥ 經營型態及方式：可規劃為一高品質、高格調、完善的溫泉旅遊聚落，引進世界各種不同的溫泉浴，提供遊客多元化、精緻化的溫泉浴體驗。

⑦ 計畫興建設施：本泉源區的計畫興建設施與遊一發展構想類似根據地熱資源之探勘，在中湖到冷水坑之間道路兩旁之平台上可鑽井數口，深度500公尺，將生產蒸汽，一則為地熱景觀，一則作成人工溫泉。供沐浴、游泳及地熱多目標利用。

⑧ 潛力與效益：本泉源區與北海岸風景區成一觀光帶，陽金公路經過，又位於陽明山國家公園之地理中心位置，距台北市近。泉溫高、出水量大而且流出量穩定。善加規劃定可成為旅遊勝地。

(2) 大油坑溫泉

① (遊十) 大油坑遊憩區

- ②資源特色：為台灣地區最大的硫磺噴氣孔。
- ③發展原則：以地質景觀觀賞及環境教育為主，儘量維持自然景觀特色為原則。
- ④目前溫泉利用狀況及其問題：目前溫泉資源未加以規劃利用。  
。泉源硫氣太濃。
- ⑤可資遊憩之形式：
- (a)溫泉解說。
- (b)自然性溫泉戲水活動。
- ⑥經營型態及方式：提供本泉源詳細的解說及警告設施。
- ⑦潛力及效益：具有高度的環境教育及觀賞價值。
- (3)八煙溫泉
- ①（管一）一般管制區。
- ②資源特色：地形景觀，豐富的溫泉水資源。
- ③發展原則：不違背國家公園計畫目標與原則，准許原土地利用型態。
- ④由於位置偏僻，溫泉泉源幾乎呈現無利用狀態。
- ⑤可資遊憩之形式。
- (a)泉源的觀賞。
- (b)自然性溫泉戲水活動。
- ⑥經營型態及方式：

- (a)沿溫泉露頭周圍鋪設安全步道，安裝解說板及警告牌。
- (b)溢泉水資源引至外圍，建築簡易公共浴室等設施。
- ⑦計畫興建設施：溫泉附近有廢棄軍營，可興建青年活動中心，在營區周圍鑽地熱井，造成人工溫泉，建溫水游泳池及大小浴室。
- ⑧潛力及效益：八煙溫泉附近腹地廣大，又接近陽金公路，發展潛力及效益較大。
- (4)四磺坪及埕子坪溫泉
  - ①（管一）一般管制區。
  - ②資源特色：天然各式噴氣孔與溫泉景觀，以及熱水換質礦場。
  - ③發展原則：溫泉附近均為礦場，仍在開採，應劃分礦場區及噴氣孔區，前者環境加以改善，後者予以規畫，成為地熱景觀區。
  - ④目前溫泉利用狀況：四磺坪有柱簡陋浴池一口，供礦工使用，埕子坪則無人利用。
  - ⑤可資遊憩之形式：
    - (a)地熱景觀之觀賞。
    - (b)溫泉水資源之引用。
  - ⑥經營型態及方式：
    - (a)沿噴氣孔及溫泉露頭鋪設安全步道，安裝解說板及警告牌。

(b)溫泉水資源引至外圍，建築公共浴室及相關設施。

⑦ 計畫興建設施：

為將來擴大溫泉流量，可在兩處溫泉區鑽地熱井，造成人工溫泉，建造具規模溫水游泳池及大小浴室。

⑧ 潛力及效益：本兩區除地熱景觀以及地熱潛能外。地形景觀亦甚壯麗，與北海岸風景區可連成一觀光帶，開發潛力及效益很大。

(5) 後山溫泉

因位於鹿角坑溪深谷中，本區亦為自來水水源計畫區，應予以保育，不宜開放遊憩，以確保水源清潔。

## 五、陽明山國家公園溫泉水資源管理

### (一)管理法規

溫泉乃天然之水資源，其利用與管理最直接相關之法規為水利法，而溫泉與地熱（蒸氣）有密切關係，我國經濟部於民國五十四年七月間依礦業法第二條規定，報請行政院指定地熱（蒸氣）為礦，並依同法第九條規定地熱（蒸氣）應歸國營，同時指定大屯山火山群地區為國家保留區。礦業法於民國六十七年四月間修正時，將地熱（蒸氣）列入礦業法第二條視為本法所謂之礦。因此，礦業法也與溫泉水資源利用與管理有關。再者，本文所指之溫泉為位於陽明山國家公園境內者，故國家公園法亦為其直接相關法規之一。

#### 1. 水利法

依水利法第二條規定：「水為天然資源，屬於國家所有，不因人民取得土地所有權而受影響。」故本區各溫泉泉源不論自湧者或引水注入噴氣孔加熱而形成者，其主權均歸國家所有。因此凡私人欲利用溫泉水資源均需取得水權。同法第十五條規定：「本法所稱水權，謂依法對於地面水或地下水，取得使用或收益之權。」

但根據本法第四十二條之規定：「下列用水免為水權登記：(1)家用及牲畜飲料，(2)在私有土地內挖塘，(3)在私有土地內鑿井汲水，其出水量每分鐘在一百公升以下者，(4)用人力、獸力或其他簡易方法引水。前項各款用水，如足以妨害公共水利事業，或

他人用水之利益時，主管機關得酌予限制，或令其辦理登記。」依本條規定，若某人在其私有土地內適有溫泉湧出，而以簡易方法引為家用，則可免於辦理登記。

在水權之登記方面：水利法第二十七條規定：「水權之取得、設定、移轉變更，或消滅非依水利法登記，不生效力。」第二十八條：「水權登記應向縣（市）主管機關為之，水源流經二縣（市）以上者，應向省（市）主管機關為之，流經二省（市）以上者，應向中央主管機關為之。」陽明山國家公園大部分屬於台北市，少部分屬台北縣，水權主管機關即為台北市及台北縣政府。登記申請經主管機關審查履勘，認為適當者應於審查完畢十日內依規定公告，並通知申請人（水利法第三十四條）。公告後利害關係人得於十五日內附具理由及證據，向主管機關提出異議，無人提出異議，或異議不成立時，主管機關應即登入水權登記簿，並發給水權狀（水利法第三十七條）。水權狀應記載之事項為：(1)登記號數及水權狀號數。(2)申請年月日及號數。(3)水權人姓名。(4)核准水權年限。(5)用水標的。(6)引用水源。(7)用水範圍。(8)使用方法。(9)引水地點。(10)退水地點。(11)引用水量。(12)水頭高度（水力用）。(13)水井深度（地下水用）。(14)用水時間。(15)登記主管機關。(16)其他應行記載事項（水利法第三十八條）。

在用水標的之優先順序方面，水利法第十八條規定：「用水標的之順序如左：(1)家用及公共給水，(2)農業用水，(3)水力用水，(4)工業用水，(5)水運，(6)其他用途。」依據上述之規定，溫泉水資源之浴用，應屬於第(6)款其他用途，居用水標的順序之末。

如登記之水權，因水源之水量不足，發生爭執時，用水標的順序在先者有優先權（水利法第二十條）。但本區溫泉泉源若為自湧者，因水質特殊，水量亦小，不適合其他五款用途，當不易與其他用水標的發生爭執。部分溫泉係引地表水注入噴氣孔加熱形成者，因與其他用水標的衝突，自應受本條之限制。

在水權之變更方面，水利法第二十條規定：「水權人交換使全部或一部分引水量者，應由雙方訂定換水契約，於報經主管機關核准後生效。」第二十三條規定：「水道因自然變更時，原水權人得請求主管機關就新水道指定適當取水地點及引水路線，使用水權狀內額定用水量之全部或一部分。」第二十四條規定：「水權取得後繼續停用逾二年者，經主管機關查明公告後，即喪失其水權，並撤銷其水權狀，但經主管機關核准保留者不在此限。」

在水利經費方面：水利法第八十四條規定：「政府為發展及維護水利事業，得徵收下列各費：1.水權費。2.……」第八十九條：「興辦水利事業人，得向使用人按其使用情形酌收費用。前項收費最高、最低標準，由主管機關擬訂，報請上級主管機關核定之。」第九十條：「主管機關辦理水權登記，得視實際需要向申請人徵收登記費，水權狀費或臨時用水執照費及履勘費；其收費標準由省（市）主管機關擬訂，報請中央主管機關核定公告之。」目前陽明山國家公園區內之水權登記僅收登記費，但不收水權費。

在違反水利法罰則方面：水利法第九十二條規定：「未得主

管機關許可，私開或私塞水道者，除通知限期回復或廢止外，處六千元以上三萬元以下罰鍰；因而損害他人權益者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科四千元以上二萬元以下罰金；至生公共危險者，處五年以下有期徒刑，得併科六千元以上三萬元以下罰金。」

## 2. 礦業法：

溫泉（水）權若與地熱（蒸氣）礦權不在同一地區時，溫泉水資源之利用自與礦業法無關，但若兩者發生於同一地區時，則與地熱（蒸氣）礦權之四種狀況之關係為：

(1)劃為地熱（蒸氣）國家保留區與已登記溫泉水權區重複時之問題：國家保留區以調查探勘地熱（蒸氣）礦之有無，品質及將來設定國營礦業權企業之適當與否之準備工作為目的。登記水權後對於地面之溫泉水或地下之溫泉水，即取得使用或收益。前者屬探勘行為並未進行使用與收益，兩者得同時並存。

(2)地熱（蒸氣）國家保留區劃為國營礦區時，對於溫泉水權之登記問題：

- ①國營礦區內已登記為溫泉水權區者，如對地熱（蒸氣）國營礦業認有妨害時，礦業主管機關宜商洽水利主管機關依水利法第十九條規定停止或撤銷溫泉水權，或加以使用上之限制。該項溫泉水權之停止、撤銷或限制，致使原用水人受有重大損害時，由主管機關按損害情形核定補償，責由地熱國營礦業經營機構負擔之（水利法第十九條）。



②設定地熱（蒸氣）國營礦區後，區內對於溫泉水之使用，宜依礦業法第七十五條（對於經過設施水源之使用）規定，準用用地之規定。

(3)地熱（蒸氣）國家保留區，其未經劃為國營礦區者之處理：

①符合設定地熱（蒸氣）礦品質標準者，得核准人民申請設定一般地熱（蒸氣）礦權探採（礦業法第九條）。

②未符合設定地熱（蒸氣）礦品質標準者，得作為溫泉水權之登記使用。

(4)未經劃為地熱（蒸氣）國家保留區之地熱（蒸氣）與溫泉水之使用。

①符合設定地熱（蒸氣）礦權者，依礦業法規定設定礦業權探採（礦業法第十九條）。

②未符合設定地熱（蒸氣）礦權者，依水利法規定申請登記水權使用。

### 3. 國家公園法

我國國家公園法於民國六十一年頒布實施，依國家公園法第二條規定：「國家公園之管理，依本法之規定；本法未規定者，適用其他法令之規定。」第三條規定：「國家公園主管機關為內政部。」第十一條規定：「國家公園事業，由內政部依據國家公園計畫決定之。前項事業由國家公園主管機關執行，必要時，得由地方政府或公營事業機構或公私團體經國家公園主管機關核准，在國家公園管理處監督下投資經營。」

土地分區管理與限制為國家公園經營與管理主要特色之一。依據國家公園法第十二條規定：「國家公園得按區域內現有土地利用型態及資源特性，劃分左列各區管理之：(1)一般管制區，(2)遊憩區，(3)史蹟保存區，(4)特別景觀區，(5)生態保護區。」陽明山國家公園境內之溫泉泉源及其引水利用之溫泉浴室分別位於下列各區（圖卅）

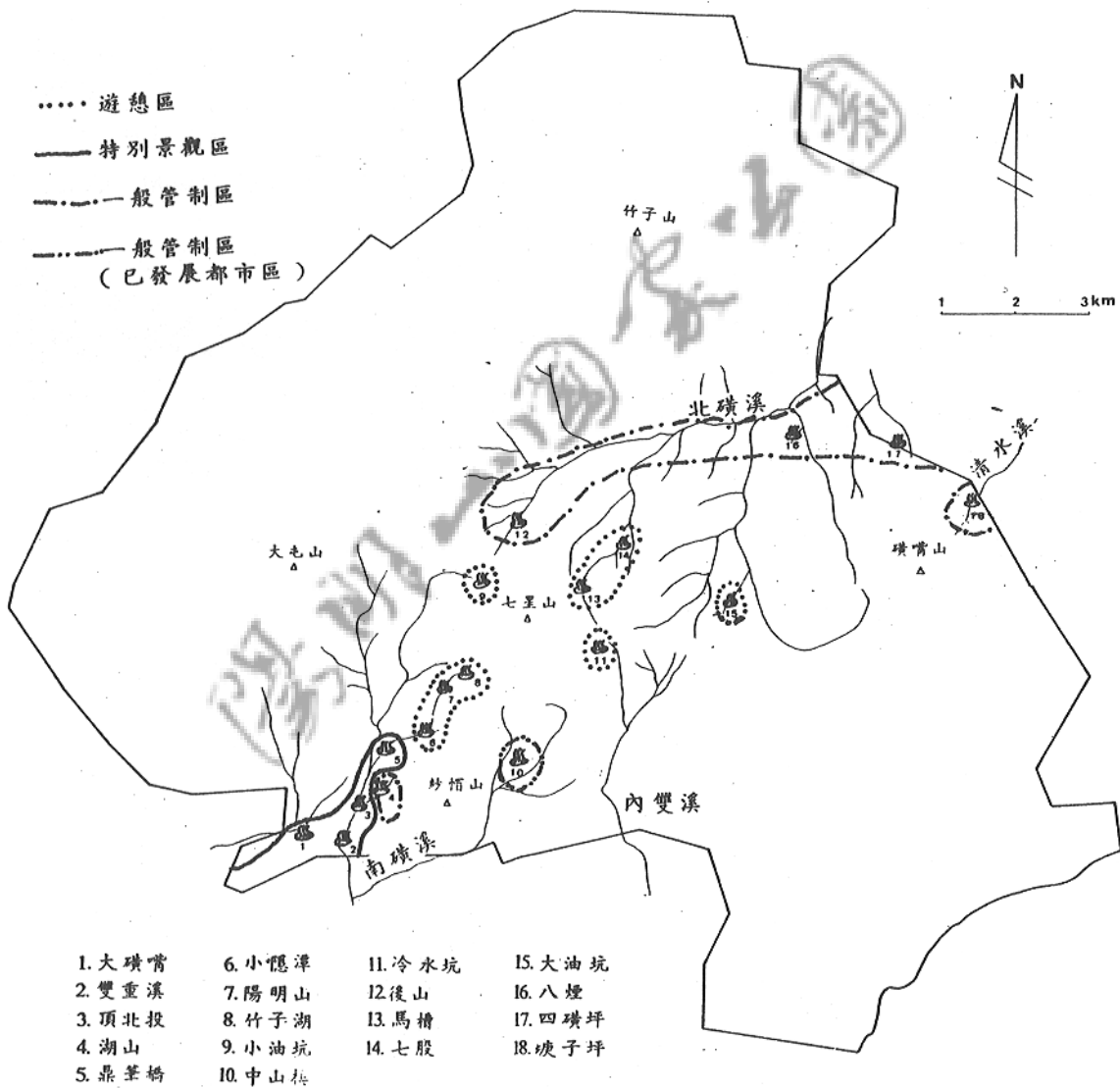
(1)位於遊憩區者：有小油坑、竹子湖（測候所、中國童子軍露營地）、陽明山（第二賓館、空軍新生社、台大招待所、台電招待所）、小隱潭、冷水坑、馬槽、七股（日月農莊）、大油坑。

(2)位於一般管制區者：有湖田里、湖山餐廳、六窟餐廳、櫻園餐廳、湖山國小、中山樓（革命實踐研究院、前山公園公浴、國際飯店、中國飯店、湖濱大廈）、後山、八煙、四磺坪（或在區外）埤子坪。

(3)位於特別景觀區者：有頂北投（龍鳳谷、鳳凰谷、媽祖池、自強池、竹子腳池）、大磺嘴、雙重溪、鼎筆橋。

遊憩區或一般管制區開發利用限制，依國家公園法第十四條之規定為：「一般管制區或遊憩區，經國家公園管理處之許可，得為下列行為：

- (1)公私建物或道路、橋樑之建設或拆除。
- (2)水面、水道之填塞、改道或擴展。
- (3)礦物或土石之勘探。
- (4)土地之開墾或變更使用。



圖三十 陽明山國家公園溫泉分佈與土地分區圖

- (5) 垂釣魚類或放牧牲畜。
- (6) 纜車等機械化運輸設備之興建。
- (7) 溫泉水源之利用。
- (8) 廣告、招牌或其他類似物之設置。
- (9) 原有工廠之設備需要擴充或增加或變更使用者。
- (10) 其他須經主管機關許可事項。

前項各款之許可，其屬範圍廣大或性質特別重要者，國家公園管理處應報請內政部核准，並經內政部會同各該事業主管機關審議辦理之。

因之，在一般管制區或遊憩區之溫泉水資源經國家公園管理處之許可，即可開發利用，亦可樹立招牌。

特別景觀區之溫泉水資源利用受到較嚴格之限制。國家公園法有關本區土地利用之規定有：

(1)第十六條：「第十四條之許可事項，在史蹟保存區、特別景觀區或生態保護區內，除第一項第一款及第六款經許可者外，均應予禁止。」

(2)第十七條：「特別景觀區或生態保護區內，為應特殊需要，經國家公園管理處之許可，得為下列行為：①引進外來動、植物。②採集標本。③使用農藥。」

(3)第二十條：「特別景觀區及生態保護區內之水資源及礦物之開發，應經國家公園計劃委員會審議後，由內政部呈請行政院核准。」

依據上述第十六條規定，特別景觀區之溫泉水資源開發利用

是被禁止的。但若視溫泉水資源與第二十條所提及之水資源無異，則仍可經國家公園計畫委員會審議後再經行政院核准即可開發利用。

在開發利用申請規定方面：溫泉水資源之開發利用申請辦法依國家公園法施行細則第十條規定：「依本法第十四條及第十六條規定申請許可時，應檢附有關興建或使用計畫並詳述理由及預先評估環境影響。其須有關主管機關核准者，由各該主管機關會同國家公園管理處審核辦理」。由本條文可知，未來申請開發利用溫泉水資源除須檢附有關興建或使用計畫並詳述理由外，尚應事先進行環境影響評估。此項規定對於溫泉水資源之保育當有裨益。

在違反罰則方面：溫泉水資源經營者如違反上述規定，其罰則依國家公園法之規定有：

(1)第二十五條：「違反第十三條第二款、第三款、第十四條第一項第一款至第四款、第六款、第九款、第十六條、第十七條或第十八條規定之一者，處一千元以下罰鍰；其情節重大，致引起嚴重損害者，處一年以下有期徒刑、拘役或一千元以下罰金。」

(2)第二十六條：「違反第十三條第四款至第八款、第十四條第一項第五款、第七款、第八款、第十款或第十九條規定之一者，處一千元以下罰鍰。」

(3)第二十七條：「違反本法規定，經依第二十四條至二十六條規定處罰者，其損害部份應回復原狀；不能回復原狀或回復

顯有重大困難者，應賠償其損害。前項負有恢復原狀之義務而不為者，得由國家公園管理處或命第三人代執行，並向義務人徵收費用。」

## (二)管理體系

與溫泉水資源開發利用直接相關之法規為水利法與國家公園法，已如前述。此兩法規也有明文規定水資源之主管機關。

### 1. 水利法

(1)第四條：「本法所稱主管機關，在中央為中央水利主管機關，在省（市）為省（市）政府；在縣（市）為縣（市）政府。」由此可知我國水利事業之管理機構有三，即中央、省（市）及縣（市）政府。

各級水利機構管理之範圍依水利區大小決定之，如：

(2)第六條：「水利區涉及二省（市）以上或關係重大，地方難以興辦者，其水利事業得由中央主管機關設置水利機關辦理之。」

(3)第七條：「水利區涉及二縣（市）以上或關係重大，縣（市）難以興辦者，其水利事業得由省（市）主管機關設置水利機關辦理之。」

(4)第八條：「省（市）政府辦理水利事業，其利害涉及二省（市）以上者，應經中央主管機關核准。縣（市）政府辦理水利事業，其利害涉及二縣（市）以上者，應經省主管機關核准。」

各級政府之水利主管單位在中央政府為經濟部水利司，在省

(市)政府為建設廳水利局，在縣(市)政府為建設局水利課。

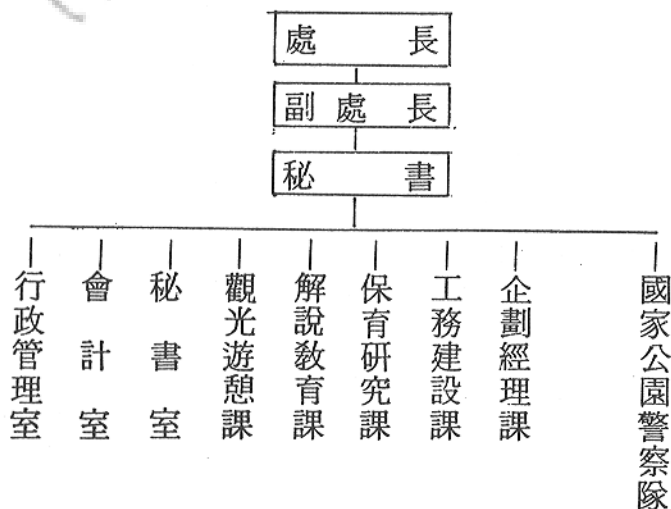
此外，為促進水利事業之發展，及加強便民措施，各縣(市)政府建設局水利課之下又設農田水利會。如第十二條規定：「主管機關得視地方區域之需要，核准設立農田水利會，秉承政府推行農田灌溉事業。前項農田水利會為公法人，其組織通則另定之。」

## 2. 國家公園法

依國家公園法第三條規定：「國家公園主管機關為內政部。」第五條：「國家公園設管理處，其組織通則另定之。」因此，陽明山區劃為國家公園後，其直接主管機關為內政部營建署陽明山國家公園管理處。

依據上述法令之規定，陽明山國家公園溫泉水權應向台北市政府或台北縣政府登記，溫泉水資源之利用規劃及管理則為陽明山國家公園管理處之權責。

依據國家公園管理處組織通則，其管理業務之體系組織如下：



其管理業務內容及權責劃分涉及溫泉水資源之規劃、經營與管理者為：

(1)企劃經理課：

- ①溫泉水資源之企劃與管理。
- ②溫泉水資源有關土地使用與建築物興建之許可與審核管理。
- ③溫泉浴療收費標準之訂定與審核。

(2)工務建設課：

- ①溫泉遊憩設施、公共設施、解說設施、安全設施、道路及其附屬設施等工程之規劃設計、發包監督。
- ②上述各工程之維護與整建。
- ③天然災變之治理與水土保持工程之施行。

(3)保育研究課：

- ①溫泉水質之調查、登錄及追蹤評估研究。
- ②溫泉水資源保育計劃之推展。

(4)解說教育課：

- ①各溫泉泉源、泉質、泉效之解說規劃與製作。
- ②溫泉浴療解說之編印。

(5)觀光遊憩課：

- ①各溫泉據點利用者之資料蒐集統計分析。
- ②餐飲業、商店之管理。
- ③溫泉水質之維護。
- ④溫泉浴療之收費管理。



⑤溫泉水資源之開發宣傳與策劃。

⑥其他與溫泉浴療活動相關事業之管理與規劃。

(6)國家公園警察隊：

①協助維護溫泉水資源及其正確之合理使用。

②協助維護遊客安全與秩序。

### (三)管理方針

一般言之，國家公園之規劃與經營以保育為首要目標，但因國家公園地理環境之差異，各國家公園之規劃與經營重心與方式，當有所偏重。陽明山國家公園毗臨台北市大都會，遊憩需求非常殷切。因之陽明山國家公園之經營應以保育與遊憩並重為目標。

溫泉為陽明山國家公園主要遊憩資源之一，其遊憩利用最主要之活動方式為溫泉浴，故必須有人為設施。這些沐浴設施包括兩大部分：

1.主體設施：即浴室、浴池及輸水管等。

2.附屬設施：如停車場、公共廁所、餐飲設備等。

為維護環境之美觀，各種人為設施必須講求與自然景觀之諧調。同時為保護遊客之安全，也必須有各種安全設施。

就學理上言，遊憩資源之利用，係經資源本身、經營者及利用者三方面之互動關係而組成一完整之系統。為確保此系統之完整與健全，必須透過最適切之管理方式，方竟其功。在此前題之下，最適切之管理方式必須能達成下列目標：

1.確保資源之永續利用。

- 2.維護環境之美好觀瞻而不致污染視覺。
- 3.確保利用者之安全與舒暢。
- 4.提高經營者之品質。
- 5.發揮國家公園之教育功能。

由於陽明山溫泉久負盛名，交通方便，許多泉源早已開發利用，但是長久缺乏適當管理，至今累積許多缺失。

1.目前陽明山國家公園溫泉水資源利用之缺點：

- (1)除馬槽外其餘均無溫泉水權登記，任意接管引水取用，以致造成其他用戶水量及溫度之變化。（日月農莊所登記之水權為農業用水）
- (2)輸水管線大多露天鋪設，交錯不整，廢棄水管亦任意棄置，妨碍觀瞻。
- (3)浴室及浴池之設計與建築大都簡陋，建材以水泥或紅磚為多，外型亦欠美化。有些甚至以竹籬與鐵板圍成。二十餘處溫泉浴室中，僅七股（日月農莊）之浴室及浴池外型較具美觀，建材較為講究。
- (4)缺乏警告牌示：目前除陽明山前山公園公共浴室有懸掛警告牌外，其他各處均無此項設施。
- (5)水質特性缺乏標示。遊客對溫泉水質大多盲然無知，常以道聽途說，以訛傳訛，誤認溫泉之浴療功效。同時遊客也失去增進知識之機會。
- (6)公共衛生處理不當：目前各溫泉餐廳雖均有公共廁所設備，但南磺溪谷中之媽祖池、長春池、竹子腳池，僅在

溪水面上架設一簡易公廁，置排泄物於溪流中，甚不衛生。

(7)收費價格不一：兼營餐飲業之溫泉餐廳，溫泉浴有收費者也有免費者。收費者如日月農莊每人25元，馬槽每人20元，大眾池每人10元，後山公園公浴每人5元，空軍新生社每人5元，退休者免費；鳳凰池（觀音媽池）每人20元。免費者如湖山餐廳、櫻園餐廳、六窟餐廳、龍鳳谷（羅漢池）、媽祖池、自強池、長春池等。

(8)廢水缺乏處理：各溫泉浴室廢水均排放至鄰近溪流中，對原非溫泉水質之溪流環境生態，造成相當程度的影響。

## 2. 管理方針

依據陽明山國家公園溫泉水資源保育與遊憩利用之目標，並針對目前溫泉水資源經營之缺點，建議未來陽明山國家公園溫泉水資源開發利用之管理方針如下：

(1)執行水權登記：依據水利法之規定，人民引用水資源，須先取得水權，故應為水權登記。水權登記雖可增加稅收，但主要功能在控制用水量、水資源利用分配及防止任意接管取水而造成溫泉泉源之枯竭與變動。

(2)環境整潔與美化：環境整潔與美化為提高遊憩場所品質之基本條件。應包括下列三方面：①室內環境整潔與美化。既有之建造物雖然不易令其重新起造，但材料已損毀、破舊者均應著令

其修護換新，使利用者有清新雅緻的感覺。②室外環境之整潔與美化，嚴禁廢棄物任意棄置，妨碍視覺景觀。③輸水管線宜地下化，但若因地質或地形環境之限制，亦應適當掩蔽，不宜隨地架設，妨碍自然觀瞻。

(3)定期衛生檢查：一般民衆均認為溫泉浴具有治療皮膚病及其他慢性病功效，理應不須衛生檢查，但是不論大眾池或個人池各種皮膚病患者均習於入池浸浴，仍有傳染疾病之虞。而且衆人入池浸浴，各種污垢均沉澱累積。如無定時清池，必欠衛生。或謂浴池水均長年流動，有自淨能力，但根據調查，日久之後，池底均見沉澱物，故定期清池及衛生檢查實有必要。

(4)懸掛警告標示防止意外事件發生：目前水權登記雖由縣（市）政府執行，但陽明山國家公園管理處應以取得水權登記文件為溫泉水資源利用之必要條件。溫泉水溫均在  $40^{\circ}\text{C}$  以上至  $90^{\circ}\text{C}$  多度不等，由於溫度高，沐浴時加速血液循環及心臟跳動。若沐浴過久，年老或心臟不健康者，容易引起頭暈目眩，甚至引起心臟疾病。因之，為防範意外事件發生，於每一浴室應懸掛警示牌，提醒遊客注意浴室之通風、水溫及沐浴時間。再者，溫泉浴室屬公共場所，為維護大眾之健康，凡有嚴重慢性皮膚病者，應禁止使用，或於使用後立即清池，以防疾病之傳染。其次溫泉水多富含礦物質，不宜飲用，亦應包括在警告項目內。

(5)懸掛溫泉水質與效能說明板：各地溫泉之化學成分、水溫均不相同，其浴療效能亦可能不同，為增進遊客對溫泉特性之認識，發揮遊憩與教育相輔相成之功能，各溫泉據點應懸掛溫泉水

質與浴療功能說明板。

(6)具備安全設施：溫泉浴可能發生之危險主要為心臟病患者之突發及偶發之意外傷害，故應有急救醫療設備，以防萬一。

(7)加強衛生設施：溫泉浴室乃眾人聚集之場所，公共衛生設備必須具備。目前各兼營餐飲業之溫泉浴室均設有公共廁所，但均排入溪流中，污染下游居民之環境衛生。位於南磺溪之媽祖池、自強池、竹子腳池更在溪流上架設簡陋公廁，直接排入溪流中，不但妨碍觀瞻，而且也破壞環境衛生，必須令其改善。

(8)遊客人口特性之統計，以為學術研究及經營與管理改進之參考：所謂遊客人口特質指利用者之性別、年齡別、職業別、地區別、組成別及人數別。對遊客人口特性之了解有助於未來學術研究及經營與管理改進之參考。根據數次實地觀察發現，馬槽、日月農莊溫泉之利用者，似以旅遊為主要目的，溫泉浴為附帶活動，遊客以家族式成員居多，包括各年齡層人口，主要來自台北市，台北縣次之。職業以公務員、公司職員、學生居多，一般工、農人口較少，人數似假日特多。而鳳凰谷、龍鳳谷、媽祖池、長春池一帶之溫泉浴者以退休人員居多，少家族式成員，每日人數增減不大，假期比平時稍多，遊客彼此多認識，自然形成一退休人員俱樂部。

(9)收費標準之規定：經營者為提高遊憩活動品質，對遊憩設施之興建、經營與服務，必須有相當的投資。陽明山國家公園溫泉泉源已開發者，多採多元化經營方式，有些經營者以免費溫泉浴為號召，招徠顧客，以促進餐飲業，但有些經營者亦將溫泉

浴列爲營利項目，以致各處收費不一，約由 5 元至 25 元不等。溫泉浴爲陽明山國家公園大衆遊憩活動項目之一，不應爲溫泉經營者牟利之對象，故應設定最高收費標準。收取之費用應用之於環境之改善及服務品質之提高。

(10) 相關餐飲業及商店之管理：各已開發利用之溫泉經營者，多兼營餐飲業及商品販賣業。主管機關應依法防止經營者藉機提高物價，牟取非法利潤，而影響遊客之遊憩興緻。

(11) 新增浴室必須經過慎重之評估審核：尚未開發利用之泉源，主管機關可以主動規劃開發利用。已開發利用之泉源，若欲再新增浴室，必須依據泉源承載量，慎重評估，以防影響既有之浴室水量供應。根據實地訪問發現，有些廢棄之浴室，即因鄰近新增浴室之引水或硫氣孔之阻塞而枯竭。

## 六、日本溫泉及地熱利用開發與自然公園規劃考察報告

### (一)緒 言：

日本列島位於環太平洋火山活動帶上之西北部一小段，因此火山活動頻繁，大小火山遍佈全國。據估計日本火山活動所放出的能量約佔全球火山活動放出能量之百分之十，故此其地熱能源蘊藏量甚為豐富；溫泉區約二千處，而其泉源數約二萬，地熱徵兆區一百處以上，其中九處已建立地熱發電廠，總發電量約二十一萬瓩，佔世界第五位。另外還有三十處正在探勘開發中。日本人利用溫泉的歷史有一千二百年以上，每年消耗溫泉的流量與熱量為世界之冠，從最初沐浴、理療到後來暖房、溫室、養殖、冷房、醫療以及發電與農工業加熱處理等多目標利用，溫泉地熱成為生活、休閒、觀光及產業的重要資源。各地溫泉調查、地熱探勘以及多目標利用之規畫與開發均由政府機構、各大學、研究單位以及民間企業分工合作，大力推展。由於溫泉較多的地區逐漸的被劃入國立及國定公園範圍內，日本環境廳制定溫泉法及自然公園法等，加以妥善管理及規畫，成為優美的自然景觀區以及觀光名勝地。大部份地熱區亦位於公園區內，雖然地熱的開發對於自然環境有所影響，但因能源政策的推展，環境廳只有予以適度的規定和限制，兩方得以互容共存。

台灣省亦位於西太平洋火山活動帶上，但火山活動較少，

主要分佈在大屯山區及基隆山區，陽明山國家公園正位於大屯火山群的核心部位，有十餘處溫泉及噴氣孔等火山現象景觀。地熱蘊藏量豐富，但因酸性腐蝕問題尚未克服，地熱探勘及開發工作暫停。然而部份溫泉水資源早已被開發利用為沐浴、觀光等。並且尚有數處溫泉未被利用。陽明山國家公園管理處自去年十月成立以來積極規畫各項天然資源，使之成為遊憩、保育、教育及研究的對象。該管理處委託本所進行溫泉水資源調查及利用規畫工作，因規畫工作需參考國外實例，本計畫主持人程楓萍君（下稱筆者）奉派赴日本考察十五天，承蒙日本九州大學教授林正雄博士及秋田大學教授 松葉谷治博士事先安排，熱心接待，並親自陪同筆者到八處溫泉區、六處地熱區考察。筆者亦訪四個研究所及地熱調查會，收獲豐碩，茲將所見所聞分述如后。

(二)考察行程：

| 日 期    | 行 程 說 明                  |
|--------|--------------------------|
| 九月廿八日  | 抵達福岡，林正雄博士接待，並會見山崎達雄教授。  |
| 九月廿九日  | 訪問九州大學生產科學研究所地熱開發中心。     |
| 九月三十日  | 考察別府溫泉區，溫泉醫療研究所，杉乃井地熱電廠。 |
| 十月 一 日 | 考察大岳、八丁原及瀧之上地熱區及發電廠與井場。  |
| 十月 二 日 | 考察阿蘇火山公園及博物館。            |
| 十月 三 日 | 抵達秋田市，松葉谷治博士接待。          |
| 十月 四 日 | 訪問秋田大學地下資源地學研究所及博物館。     |



|       |                          |
|-------|--------------------------|
| 十月五日  | 考察十和田八幡平國立公園、玉川、澄川溫泉地熱區。 |
| 十月六日  | 考察大沼地熱區，後生掛溫泉區及博物館。      |
| 十月七日  | 考察松川及葛根田地熱區與地熱發電廠。       |
| 十月八日  | 抵達東京，千葉大學小椋英明先生接待。       |
| 十月九日  | 考察箱根溫泉區訪問神奈川縣溫泉研究所。      |
| 十月十日  | 考察熱川溫室栽培及鱷魚養殖園。          |
| 十月十一日 | 訪問日本地熱調查會。               |
| 十月十二日 | 返國                       |

### (三)溫泉景觀區：

#### 1. 別府海地獄：

該溫泉位於九州東北部別府市，該市有多處溫泉稱為地獄，供人觀賞。海地獄係因泉水沸騰、噴汽，水呈淺藍色而得名。該溫泉區有大門，遊客須購票入內。區內有荷花池、花草樹木佈置美觀。溫泉池約八十坪，四周以石塊及欄柵圍之。附近又有一赤紅色溫泉池約三十坪。前者泉水含有硫酸亞鐵及鐳成份，呈淺藍色，後者泉水中有氧化鐵及矽酸鋁沈澱物呈赤紅色。另外又有三間玻璃溫室，栽培熱帶觀賞植物。由於該溫泉奇特景觀，加上周圍優美環境，吸引許多觀光客來此遊覽（照片十九）。

#### 2. 八幡平玉川及後生掛溫泉：

位於本州東北部秋田縣。兩處溫泉均屬火山現象地區，

就是有硫磺噴氣孔，熱水換質黏土與溫泉伴生。溫泉產狀亦有不同，如沸騰泉，大泉池、泥火山及熱泉溪等，在溪中裝有沈澱槽，收集溫泉沈積物，稱為湯之花，出售給遊客。溫泉區內有水泥和石塊鋪成步道，沿各型溫泉及噴氣孔形成環狀路線，稱為自然研究路，入口及沿路均設解說告示牌，說明路線以及各溫泉成因或典故。在步道旁架設木樁以繩索圍之，以防遊客踏入熱泥沸泉中。玉川溫泉尚有露天浴池與蓆地帳蓬，供人沐浴及睡熱地。後生掛溫泉設有木橙及涼亭，供人休息及觀賞。在溫泉外圍有木造旅館、公共浴室、餐廳、土產店及停車場，假日遊客絡繹不絕。兩處溫泉均位於十和田八幡平國立公園內，無須門票，各項設施及環境維護均由公園管理所負責（照片二十）。

#### (四)溫泉觀光區：

##### 1. 別府溫泉：

該市位於九州東北部大分縣，為著名溫泉名勝地，三面環山，一面靠海，風景優美。全市溫泉源頭約有二千五百個，有自然湧泉、沸騰泉、噴氣孔、蒸汽井及熱水井等型式，到處可以看到噴汽。大小旅館、餐廳、商店、公共浴室、住宅、醫院、學校都利用溫泉。每年有上百萬觀光客來此渡假，熱鬧非凡。其中最有名最大的杉乃井溫泉旅館，每日容納三千五百人住宿，又有各項遊樂設施，它所消耗的電力及熱能百分之八十五來自七口地熱井，後面將詳述其內容（照片

廿一)。

## 2. 箱根溫泉：

該區位於本州中部神奈川縣，為東京附近最著名溫泉觀光勝地。箱根是座死火山，火山口內積水成湖，稱為芦之湖，湖面約十平方公里，可駛遊艇。湖水清徹，四周山坡有森林公園纜車及高爾夫球場等遊樂設施。此地與富士山成為富士箱根伊豆國立公園。箱根溫泉源頭有四百處，其中亦包括熱水井及蒸汽井，每日溫泉總流量約三萬三千噸。旅館林立，遊客如織。神奈川縣溫泉地學研究所在此從事溫泉及地下水資源調查，包括地質、化學、物理、掘井及利用研究，外加地震觀測與環境保護等工作。

## (五)地熱區：

日本已經建立發電廠的地熱區有九處，謹將筆者考察的六處地熱區分述如下：

### 1. 八丁原地熱區：

此區位於九州大分縣玖珠郡九重町之九重群山中，亦位於阿蘇九重國立公園之北端附近，有四處溫泉及噴汽孔。地質屬更新世中期至後期之九重火山岩類及前期之豐肥火山岩類，均為安山岩與本省大屯山相似。本地熱區由九州電力公司探勘及開發，一九七七年六月完成一座二萬三千瓩地熱電廠，三年後擴充至五萬五千瓩發電量，為日本最大地熱電廠。生產井現有十二口，深度 550～1971公尺，總流量每小時約一

千二百噸，蒸汽佔百分之三十。發電廠採用二次閃變蒸汽型循環混壓式汽輪機，為世界之首創。該廠設備均由三菱重工及電機廠製造安裝。此外還有十五口還元井，將廢熱水回灌地層中，一則防止環境污染，一則維持地下水循環。

## 2. 大岳地熱區：

本區位於八丁原地熱區之北約二公里。一九四九年九州電力公司著手探勘工作，為日本地熱探勘之先驅，一九六七年八月完成一萬瓩地熱發電廠，一九七九年十一月擴充至一萬二千五百瓩。生產井現有五口，總流量每小時五百八十噸，蒸汽佔百分之十八，由於蒸汽量少，壓力低，發電廠採用單次閃變蒸汽型凝結汽輪機，並且入口壓力只有 1.5 個大氣壓，為世界地熱電廠最低壓汽輪機。另外有十五口還元井。大岳與八丁原排放之地熱水均經過熱交換器將河川水加熱至 80℃，輸送到一般家庭及旅館使用。

## 3. 大沼地熱區：

本區位於本州秋田縣鹿角市之南約廿三公里，亦在十和田八幡平國立公園之北端。附近有九處溫泉區。地質屬新第三紀中新世至第四紀之安山岩層。該區由三菱金屬株式會社於一九六五年開始探勘，一九七四年六月完成一座一萬瓩地熱電廠，發電量約八千六百瓩。生產井現有五口，深度 1485 ~ 1767 公尺，總流量每小時約四百八十噸，蒸汽佔百分之二十，發電廠之汽輪機型式及入口壓力均與大岳地熱電廠相

似，屬低壓設計。另有還元井六口。所發電力全部供應三菱金屬在秋田精鍊廠使用。至於發電廠排放的廢熱則由鹿角地域熱水供給事業機構吸收，經熱交換設備加熱河川水，計畫提供 70℃ 熱水，流量每小時一百五十噸，作為該地域暖房、溫室、泳池、養魚、道路融雪等多目標用途。

#### 4. 松川地熱區：

本區位於本州岩手縣岩手郡松尾村，亦在十和田八幡平國立公園之東南端。松川溫泉為本區地熱徵兆，地質屬鮮新世玉川溶結凝灰岩。一九五六年日本重化學工業株式會社開始調查地熱，兩年後地質調查所參予探勘工作。一九六六年十月完成一座九千五百瓩地熱電廠，七年後又擴充到二萬二千瓩發電量。並為日本第一座利用天然過熱蒸汽發電廠，因為九口地熱生產百分之百過熱蒸汽，總流量約二百噸 / 小時，壓力六十五個大氣壓。由於沒有熱水流出，無需還元井。該電廠另一特色就是巨大冷却塔，採用自然通風式。而且發電機廠房形狀似帳篷，因此成為國立公園內特殊景觀之一，許多遊客進來參觀。日本重化工將電力輸到附近化工廠使用。另提供一口井蒸汽經熱交換器加熱河川水，造成 70℃ 熱水供應附近住宅、旅館及溫室等使用。（照片廿二）

#### 5. 葛根田地熱區：

本區位於松川地熱區東南方十公里，亦在十和田八幡平國立公園之內。附近有三處溫泉區，一九六一年日本重化學

工業株式會社與地質調查所共同探勘此區地熱。一九七〇年十二月東北電力株式會社參予開發工作，一九七八年五月完成一座五萬瓩地熱電廠。現有生產井十三口，總流量每小時三百二十噸，蒸汽佔百分之十五，採用單次閃發蒸汽型複流式汽輪機。另外還元井有十六口。該發電廠屬東北電力，而生產井及還元井屬日本重化工，意即後者生產蒸汽銷售給前者。由於地熱區位於國立公園，不得任意闢地掘井，因此三十口井集中五個井場，平均六口井在一起，利用定向鑽探，獲得足量地熱水及良好回灌熱水循環。此外正計畫擴大生產地熱蒸汽，預備再建造一座五萬瓩電廠。同時日本通產省在此區著手建設大規模熱水供應系統，作為周圍鄉村地熱多目標利用。

#### 6. 杉乃井地熱電廠：

本廠位於九州別府市杉乃井大旅館內，屬該旅館自產電源設施。一九七九年十月該旅館開始建廠，並掘第一口生產井。兩年後完成一座三千瓩地熱電廠，採用單次閃變蒸汽型凝結式渦輪機。生產井共有五口，深度較淺約 247 ~ 778 公尺，生產以蒸汽為主，總流量每小時四十噸，熱水只有四噸，因此沒有還元井。該廠冷却塔採用噴水池式，配合觀光而設計，並且周圍栽種花草樹木 環境整理非常美觀。

#### (六)多目標利用區：

地熱能源多目標利用係分為發電利用及非發電利用，就熱

力學效率觀點來看，地熱發電效率為百分之十，而非發電利用或稱直接地熱利用之效率為百分之八十五。因此兩者合併利用地熱，將是最有效具經濟價值的能源開發。依據地熱溫度高低劃分各種可能的利用途徑以及地熱利用型態列於附件。

#### 1. 杉乃井溫泉旅館：

該旅館有三十年以上的歷史，位於溫泉豐富的別府市，原以熱水沐浴為主，自能源危機，石油漲價後，開始設計建造地熱多目標利用。主要項目有以下各種設施：

- (1) 暖房：直接利用地熱，經過熱交換器，造成  $65^{\circ}\text{C}$  熱水，供旅館內部循環加溫使用，一年中暖房運轉期間為十月下旬到四月上旬。
- (2) 冷房：利用吸收式冷凍機以溴化鋰作吸收劑，使用地熱水的溫度範圍  $65\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，經二千六百冷凍噸的冷凍機，造成  $6\sim 8^{\circ}\text{C}$  之冷水供旅館內循環使用，冷房運轉期間為四月下旬到十月上旬。
- (3) 再沸器（換熱汽鍋）：係以  $100^{\circ}\text{C}$  以上的地熱水蒸汽經熱交換器，將  $20^{\circ}\text{C}$  清水加熱成飽和蒸汽，作為食品加工（製作饅頭、點心）、廚房、洗碗盤器及清潔用等。
- (4) 發電：前面已經敘述。
- (5) 溫室：有五棟玻璃製溫室，總面積有七百坪，分別陳列熱帶植物，花卉、魚類養殖、溫室栽培等。
- (6) 浴室：分大浴場、中浴場及各套房中的小浴室。其中以大

浴場最具特色，共有兩間，每間有一千坪，內部有各式浴池，溫泉水的種類及溫度各有不同，還有蒸汽浴、砂浴、小瀑布，以及綠色植物和彫塑建築，美侖美奐，使人心曠神怡。

(7)排水處理及淨水場：使用地熱水溫度  $20 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

(8)供應旅館雜項用水（ $50 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ）及附近住宅五千戶用水（ $60^{\circ}$ ），該旅館在設計地熱多目標利用時，考慮三項條件：

- ①防止環境問題發生，維護景觀。
- ②各項設施投資金額，要在三年內收回。
- ③設計各項設施要依據地熱生產井的特性。

由於有效利用地熱資源，加上完善設施，每年節省六百萬公升石油，吸引六十多萬遊客。為國際知名的地熱觀光及多目標利用旅館。

## 2.九州大學溫泉醫療研究所：

由於日本人酷愛沐溫泉浴，並相信溫泉有治療效果，因此多處衛生機構研究溫泉與人體的益處。九州大學在別府市建立溫泉醫療研究所，該所已有五十五年歷史，研究溫泉對生理及病理之關係，並設立醫院，應用各種溫泉水及泥泉治療有關疾病，醫院設有內科、外科、婦產科、皮膚科及生物氣候醫學科等，實際治療病患，院內設備係一般醫院應有外，尚有下列諸浴室：



(1)運動浴：治療風濕、神經痛、各種痲痺、皮膚科、外傷後機能障礙。

(2)礦泥浴：除上述病症外，還有痙攣、糖尿病、高血壓等。

(3)礦泥濕布：將礦泥包在濕布裏，在較高溫下貼在上述病者患部。

(4)手浴及足浴：對不適全身沐浴之風濕病者。

(5)坐浴：對婦科病、痔疾之病患有益。

溫泉對於沐浴治療有效外，還可以飲用，治療消化器病患，以及吸入蒸汽，治療非結核性呼吸器病患。（照片廿三）

### 3. 熱川香蕉及鱷魚園：

該園位於靜岡縣賀茂郡南伊豆町，在東京南方伊豆半島之東岸熱川市。園區建在山坡上，分上下兩園，上園有六間玻璃溫室，分別種植香蕉、木瓜、楊桃、芒果等熱帶果樹，以及熱帶草本植物及花卉。下園亦有七間溫室，分別種植洋蘭、野生蘭、水蓮花、各種熱帶花卉及觀賞植物等，溫室總面積有二千多坪。下園尚有鱷魚養殖，從幼鱷到成鱷，並有三種鱷魚，分別養在溫水池中，水溫保持 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，微塩性之中性溫泉水混合河水使用。鱷魚在此園中成長較快，其皮革製成高級皮包，為該園另一項收入。共有三口地熱井、深度 $270\sim 300$ 公尺，溫度 $105^{\circ}\text{C}$ ，供應該園所有溫室及鱷魚池使用，夏季天氣熱，則將熱水供應附近旅館及住宅使用。該園另設鳥園、猴園、花園以及陣列館、圖書館、餐廳、土

產店等，每年有三十萬遊客來此觀賞，其門票收入相當可觀。  
。（照片廿四）

#### 4. 天瀨町地熱農業利用區：

本區位於九州大分縣西北部，亦為溫泉觀光區，風景優美。當地農業原先收益低。自一九八二年成立農村地區新農業構造改善事業機構。計畫利用當地地熱水振興農業，在五年間從整地，農業近代化設施到環境設施，預算二十億日圓（一半由國庫補助）。目前已有地熱井三口，生產 100 ~ 145℃ 熱水及蒸汽，溫室十棟（總面積三千坪）專門種植玫瑰花，尚有冷藏庫及分裝設備，出售高收益性農作物。從溫室排放的地熱水作為第二次利用，養殖鼈，均有一百坪養殖池。該區地熱多目標利用前途看好，為農業帶來生機。

#### (七) 活火山區：

阿蘇火山位於九州中部，為世界最大活火山之一，其火山口直徑約一公里，經常噴發白煙，七年前曾經噴發熔岩。由於火山景色壯觀，每年有二、三百萬觀光客遊覽。此地有座博物館，耗資二十億日圓，共四層樓，建坪六百坪，陣列阿蘇火山活動模型，地質景觀幻燈片，岩石礦物，植物及動物標本，尚有身歷聲電影院介紹火山爆發，極富教育及觀光價值。

#### (八) 有關法律及規章：

##### 1. 溫泉法：

日本一九四八年七月施行溫泉法；將溫泉定義為地中湧

出的溫水、礦水及水蒸汽與其他氣體（天然氣碳氫化合物除外）。溫度在 25℃ 以上之泉水化學成份不拘，或者冷泉之化學成份在規定標準以上均可稱為溫泉。因此地熱水及蒸汽亦包括在內。該法共分五章三十條，外加施行細則十二條，經環境廳頒布，由都道府縣的溫泉審議會執行溫泉法。該法之目的有三項；(一)保護溫泉；防止溫泉枯竭，流量減少，化學成份變化以及溫度降低等問題發生。對於溫泉採掘者，採取必要限制措施，以達到保護溫泉水源的目的。(二)規正溫泉利用；溫泉之用途有沐浴、飲用、製鹽、溫室、冷暖房、發電及產業的利用等，溫泉法主要對前兩項有關衛生利用之規正，不致對公共衛生有不良影響。特別是飲用，因為各種溫泉水有不同化學成份，要注意小心使用。(三)增進公共福祉；保護溫泉及規正溫泉利用是溫泉法直接目的，其終極目的乃是增進公共福祉，因此對私有財產的溫泉利用權加以限制及管理都是為此目的。溫泉審議會是都道府縣首長的諮詢機構，針對溫泉法的目的，審核以下事宜：(1)溫泉湧出處土地掘削事宜。(2)原有溫泉湧出處再增加掘井事宜。(3)為增加溫泉湧出量而裝置動力設備事宜。經審議會通過之申請案件，送呈首長批准，核發許可證明，始能動工。以後若發生危害公益事情，再經審議會核定，首長收回許可證明。茲將日本溫泉法列於附件中。

## 2. 溫泉保護對策要綱：

由於人口增加、觀光事業蓬勃、溫泉需要量增加、各項掘井及設施技術進步，各溫泉區依據溫泉法以及當地實際狀況，制定規章，加以保護泉源，排解問題，劃分保護地區之等級等有關措施。

### 3. 自然公園法對地熱開發的限制：

日本一九六七年制定自然公園法，將公園分為國立公園、國定公園及都道府縣立自然公園。目前有廿七座國立公園、五十四座國定公園及二九二座自然公園，總面積佔全國土地百分之十四。在國立及國定公園內共有六處地熱區；大沼、松川、葛根田、鬼首、大岳及八丁原，它們是在公園法制定之前就開始探勘開發，因此各公園管理所只得規定有關細則予以限制及管理，例如十和田八幡平國立公園要求大沼、葛根田及松川地熱區有下列數項原則須遵守：

- (1)地熱發電設施之增設或更新，都要在原地計畫按裝，或擴充在鄰近地。
- (2)生產井及還元井衰減時，也要在原地採用傾斜鑽井，鑽探期間與器材放置時間均要縮短。
- (3)電廠及井場圍圍樹木要保護，場地及邊坡地要綠化，廠房及設施外觀塗料顏色，應與周圍環境色調配合。
- (4)管路、電線鐵塔等附屬設施不應妨礙公園登山道路，儘量集中，縮小範圍。
- (5)冷却塔及消音器排放的蒸汽，在冬季容易使樹枝結冰而枯

損，應改善排汽方式，並定期檢查。

(6)維護電廠周圍自然環境，實施長期調查工作。

以上各種規定限制地熱區的開發，日本全國地熱基礎調查結果顯示，百分之六十有希望的地熱區都位於公園區內，因此有關機構計畫促使修改自然公園法，因為地熱能源可以替代部份進口石油。而且地熱電廠的特別景觀，例如松川高聳的冷却塔，帳篷式的廠房以及地熱井噴汽，吸引許多遊客來此參觀，具有教育及觀光價值。另外各地熱電廠提供熱水給附近旅館、住家以及多目標利用，增加地方繁榮，促進人民福祉。

#### (九)地熱開發政策：

日本於蒙受一九七三年世界能源危機之重大打擊後，痛切認清開發其國內自產能源是唯一治本的途徑。因此自一九七四年成立「陽光計畫」，由通產省工業技術院主持，負責研究工作之推動、監督及審核，實際工作則由公私立研究機構及大學進行。研究自產清潔能源包括太陽能、地熱能、煤能（氣化與液化）及氫能。該研究計畫注重地熱理論及技術之研究發展。另外為地熱的探勘與開發以及環境評估等工作，由通產省資源能源廳與工業技術院在一九八〇年合作設立的新能源總合開發機構（NEDO）負責推動，今年編列預算一百八十億日圓。主要工作項目有以下五點。

(1)國內地熱資源調查；由民間企業投資調查，政府輔導。

(2)民間企業地熱開發補助措施；政府補助民間掘地熱井費及發

電設備費等。

- (3)開發技術的推進；根據「陽光計畫」成果，確立地熱開發的新技術。
- (4)熱水有效利用的推展；計畫及建立地熱發電廠排放熱水供應多目標利用系統，振興地方產業繁榮。
- (5)環境評估；地熱開發區環境保護調查以及改善保全技術的推進。

## 七、結 論

- 1.陽明山國家公園位於大屯火山群中心地帶，為台灣獨特的火山、溫泉、噴氣孔景觀，本區共有十八處溫泉，半數分佈於七星山以南之磺溪流域，業已開發成遊憩勝地，另半數位於七星山以北之北磺溪流域，除少數開發外，大都保有自然景觀。
- 2.本區溫泉之形成，先來自天降水順沿地層中的岩罅滲流至地下深部，受火山熱源加熱，蘊藏在五指山砂岩層中，以及其上安山岩破碎帶內，部份蒸汽及熱水經斷層與裂隙湧升至地表，再與地面水混合而成。從整個循環系統來看，溫泉水資源是可再生的且豐富的資源。
- 3.溫泉水因溶解許多火山氣體和通路周緣岩石的化學成份，其水質具有特殊礦物質及陰離子成份。本區溫泉多半屬酸性硫酸鹽泉，頗有硫磺臭味，少數為中性重碳酸鹽泉，以及部份氯化物及硫酸鹽之混合泉。就泉水的療效分類，可分為酸性含鹽、鐵質石膏泉、弱酸性含鹽重曹質石膏泉及中性含鹽石膏質重碳酸土類泉，針對有關病症之療效，日本及國外已有多年研究及利用，我國應引進與衛生單位研討，並在各溫泉泉源處公佈水質及其適應症及禁忌症，供使用者參考。
- 4.溫泉水質源之規劃及經營應以保育與遊憩並重為目標。確保溫泉水質源之永續利用，維護環境之美好景觀，保護使用者之安全與舒暢，提高經營者的品質，發揮國家公園之教育功效。

- 5.就大屯山地熱能源潛力而言，本地區各溫泉水目前湧出量尚有限，若在一些地區鑽井生產大量蒸汽及熱水，將可開發成溫泉遊憩區，供大批遊客使用。其具有開發潛力區域為馬槽、冷水坑、七股、八煙、四磺坪、埕子坪等。
- 6.溫泉水資源之管理法規，目前我國有水利法及礦業法，前者以溫泉為地面水或地下水，後者對地熱（蒸氣）視為礦。因兩者設權的界限不甚明確，為免日後溫泉（水）與地熱（蒸氣）礦權在設權上的爭執，對於兩者之設權基準，應有明定之必要，因此建議有關機構參照日本溫泉法（見附件）制定溫泉地熱法，提供國家公園管理處及縣市政府作為溫泉管理之依據。目前根據國家公園法第十四條規定，溫泉水源之利用在一般管制區或遊憩區內應經國家公園管理處之許可。故此溫泉水利用之管理細則事宜需詳加研擬，該項工作擬列入後續計畫，另案辦理。
- 7.溫泉生態系之研究原未列入計畫之內。至於評估是否須作進一步之深入研究，目前本所尚難以確定，須多方收集有關資料，再提出評估報告及建議計畫。



# 日本溫泉法

( 1948 年 7 月 10 日 )

## 第一章 總 則

第 1 條 「此法之目的」釐定本法之目的在於保護溫泉及予適當之利用，以增進公共福祉。

第 2 條 「溫泉與泉源之定義」

1. 本法所稱之“溫泉”係指自地下湧出之溫水、礦水、水蒸汽及其他氣體（碳氫化合物為主之天然氣除外）並含有附表中所提及之溫度及物質者。
2. 所謂之“泉源”是指尚未被開採利用之溫泉也。

## 第二章 溫泉之保護

第 3 條 「以湧出溫泉為目的之土地鑽鑿許可」

1. 為使溫泉湧出為目的之土地鑽鑿有法令規定者必須向當地縣市政府申請許可。
2. 申請前項許可者，必須擁有鑽鑿用土地之使用權。
3. 縣市政府在核准申請溫泉為工業用途為目的者，應事先與通產省產業局取得協議。

第 4 條 「許可與不許可之標準」

縣市政府對於溫泉湧出量、溫度或成分等無危害公益之虞者，應核准申請，不許可者應以書面答復。

第 5 條 「撤銷許可」

經核准之第 3 條第一項許可者，在許可日起一年內未開工或開工一年後又停工者，縣市政府應予撤銷許可，但因天災或不可抗拒者除外。

第 6 條 「撤銷許可在公益上必要之措施」

縣市政府在核准第 3 條第一項許可後，認為符合第 4 條規定時，應予撤銷許可、或對申請者在公益上要求做必要之措施。

第 7 條 「恢復原狀令」

第 3 條第一項許可被撤銷或開工鑽鑿後未獲溫泉水時，縣市政府應令礦業權者恢復土地之原狀，對於未獲准鑽鑿權而私自鑽鑿者，同樣適用。

第 8 條 「增加鑽孔數或裝置動力許可」

1. 為溫泉之湧出數而增加鑽孔或提高溫泉之湧出量而裝設動力者，依法應向縣市政府申請許可。
2. 前條規定適用於前項之增鑽或裝設動力用。

第 9 條 「溫泉開採限制令」

1. 縣市政府為保護泉源，認為有必要時，可以限制開採者開採溫泉。
2. 縣市政府對於工業用途之溫泉開採者，要施行前項命令時，須先與通產省產業局協商之。

第 10 條 「厚生省之承認」

- 1.縣市政府處理第 3 條第一項或第 8 條第一項規定時，若對鄰接縣市之溫泉湧出量、溫度或成分有影響者，應先取得厚生省之承認。
- 2.厚生省在承認前項規定時，應先聽取有關縣市政府利害關係者之意見。

第 11 條 「非開採溫泉爲目的之鑽鑿限制」

- 1.對於開採溫泉以外爲目的而鑽鑿土地時，若對溫泉之湧出量、溫度或成份有顯著影響，且對公益上認爲有必要時，縣市政府應明令鑽鑿土地者，提出防止影響必要之措施。
- 2.縣市政府對於依法取得其他行政廳之許可或認可者，施行前項命令時，應先與該行政廳協商之。

### 第三章 溫泉之利用

第 12 條 「供公共浴用或飲用之許可」

- 1.溫泉供公共浴用或飲用時，有法令規定者，應向當地縣市政府申請許可。
- 2.申請前項許可時，依法應繳納手續費。
- 3.縣市政府認爲溫泉成分有害衛生時，可拒發許可，但縣市政府須以書面理由通知申請人。

第 13 條 「溫泉成分等之告示」

溫泉水供公共浴用或飲用時，有法令規定者，在設施場

所易見處應告示溫泉成分、禁忌症、沐浴及飲用上應注意事項。

第 14 條 「指定地區」

厚生省爲增進溫泉之公共利用，對於溫泉利用設施之維護與環境改善得指定必要之地區。

第 15 條 「對設備改善之指示」

厚生省或縣市政府對前條規定所指定之區域內爲增進溫泉之公共利用，認爲必要時，依法對於溫泉利用設施或管理方法之改善方面給予業者必要之指示。

第 16 條 「溫泉管理者提出報告之義務」

1. 縣市政府得對開採溫泉或管理溫泉利用設施者，有關溫泉之湧出量、溫度、成分、利用狀況、或其他必要事項提出報告。

2. 通產省產業局對工業用途之溫泉開發業主或利用設施之管理者，得要求提出前項報告。

第 17 條 「參與檢查」

1. 縣市政府認爲有必要時，得派員檢查溫泉利用設施，溫泉湧出量、溫度、成分及利用狀況等。

2. 通產省在必要時也可以由該官員檢查工業用途之溫泉設施。

3. 派駐檢查前項規定之官吏，應攜帶身份證件，若關係人有所請求時，應呈報上級。

第 18 條 「溫泉浴用與飲用許可之撤銷」

縣市政府在公共衛生上認為有必要時，對開採溫泉者或管理溫泉設施者，得撤銷其第 12 條第一項許可，或對溫泉之利用等予以限制，及進行預防危害措施等。

第四章 諮詢與聽證

第 19 條 「溫泉審議會」

1. 為因應縣市政府之諮詢，對於溫泉及有關溫泉行政之調查審議，縣市政府應設置溫泉審議會。
2. 溫泉審議會之組織、職掌、及委員、職員等之設置條例，由縣市政府定之。

第 20 條 「徵求審議會意見」

縣市政府在執行第 3 條第一項、第 4 條、第 6 條、第 8 條第一項、或第 8 條等規定時，應徵求審議會之意見。

第 21 條 「公開聽證會」

縣市政府在執行第 5 條、第 6 條、第 9 條、或第 8 條規定時，應將執行理由通知業主，並要求其本人或代理人出席公開聽證會。

第五章 罰 則

第 22 條 「罰則」

1. 違反第 3 條第一項、或第 8 條第一項規定者，拘役一

年以下，或科一萬元以下罰金。

2.前項刑責，依情節輕重得併科之。

第 23 條 「罰則」

有下列之一者拘役六個月以下或科五千元以下罰金。

- 1.違反第 6 條、第 7 條、第 9 條、或第 18 條規定而拒絕縣市政府命令者。
- 2.違反第 12 條第一項規定者。

第 24 條 「罰則」

有下列之一者科五千元以下罰金。

- 1.違反第 13 條規定者。
- 2.違反第 16 條規定未提出報告或報告不實者。
- 3.違反第 17 條第一項、或第二項規定，拒絕或妨礙、逃避管區機關官員檢查者。

第 25 條 「兩項罰則」

法人、法人代表、代理人、使用人、或其他從業人員，對該法人或業務上有違反前條行為時，除了行為者應處罰外，對該法人同樣受各條規定之處罰。

附 則

第 26 條 施行日期

本法自公布日起 30 日後施行。

第 27 條 「在本法施行前已取得土地鑽鑿許可之效力」

在本法施行前已取得開採溫泉爲目的之土地鑽鑿許可而進行工程者，視同第 3 條第一項許可。

第 28 條 「在本法施行前已取得裝置動力許可之效力」

在本法施行前已取得增加溫泉鑽孔數或已裝置，增加溫泉湧出量之動力設施許可而已施工者，視同已取得第 8 條第一項之許可。

第 29 條 「關於申請增加鑽孔數或裝置動力設施許可之經過規定」

自 1948 年 1 月 1 日起本法施行日止，其間進行開發溫泉鑽鑿者或增加鑽孔數者，或以動力裝置增加湧出量者，自本法施行日起 3 個月內，對第 3 條第一項、或第 8 條第一項之規定申請許可，在申請期間視爲已獲第 3 條第一項或第 8 條第一項之許可。

第 30 條 「申請溫泉利用之繼續」

1. 本法施行時已將溫泉用於公共浴用或供飲用者，在本法施行之日起 3 個月內不受第 12 條第一項規定之約束，可繼續供應公共浴用或飲用。
2. 合於前項規定者應在本法施行後一個月內向當地縣市政府申報。
3. 申報前項規定者，視同獲第 12 條第一項許可。

附 表

1. 溫度 ( 自泉源採取時之溫度 ) 25℃ 以上。

2. 物質 ( 含有下列之一者 ) 。

| 物 質 名                                   | 含量 ( 1 kg 中 )          |
|-----------------------------------------|------------------------|
| 溶解物 ( 氣態除外 )                            | 總含量 1,000 mg 以上        |
| 游離 $\text{CO}_2$                        | 250 mg 以上              |
| $\text{Li}^+$ 離子                        | 1 mg 以上                |
| $\text{Sr}^{++}$ 離子                     | 10 mg 以上               |
| $\text{Ba}^{++}$ 離子                     | 5 mg 以上                |
| $\text{Fe}^{++}$ , $\text{Fe}^{+++}$ 離子 | 10 mg 以上               |
| $\text{Mn}^{++}$                        | 10 mg 以上               |
| $\text{H}^+$                            | 1 mg 以上                |
| $\text{Br}^-$                           | 5 mg 以上                |
| $\text{I}^-$                            | 1 mg 以上                |
| $\text{F}^-$                            | 2 mg 以上                |
| $\text{HAsO}_4$                         | 1.3 mg 以上              |
| $\text{HASO}_4$                         | 1 mg 以上                |
| 硫份 S                                    | 1 mg 以上                |
| $\text{HBO}_2$                          | 5 mg 以上                |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$                | 50 mg 以上               |
| $\text{NaHCO}_3$                        | 340 mg 以上              |
| Rn                                      | 20 ( 100 億分之一居禮單位 ) 以上 |
| Ra                                      | 1 億分之一 mg 以上           |



## 參考文獻

1. 經建會 (1979) 台灣地區綜合開發計畫
- 經建會 (1983) 台灣地區觀光遊憩系統之研究
2. 內政部 (1985) 陽明山國家公園計畫
3. 內政部營建署 (1984) 陽明山國家公園旅遊活動及遊憩需求之調查與分析
4. 內政部營建署 (1986) 陽明山國家公園地質及地形景觀
5. 內政部營建署 (1986) 陽明山國家公園遊憩資源及步徑系統之調查與分析
6. 內政部營建署 (1986) 陽明山國家公園解說與環境教育系統規畫研究報告
7. 水利法
8. 礦業法
9. 游以德 (1982) 遊憩承載量釋義
10. 顧月珠 (1983) 風景區遊客需求量預測方法之研究 台大  
法學院社會科學論叢第31集
11. 顏滄波 (1955) 台灣之溫泉 台銀季刊第7卷第2期
12. 劉鴻喜 (1975) 台灣區溫泉資源之調查研究 地理研究報  
告第1期
13. 日本礦泉誌
14. 觀光局 台灣的溫泉

15. 本島公司 益子安 甘露寺 雄 (1973) 地下水溫泉之分析  
講談社 pp 123-246
16. 湯原浩三 瀨野錦藏 (1968) 溫泉學 地人書館 p293
17. 酒井均 大木靖衛 (1978) 日本之溫泉 科學 48 期  
pp 108-119
18. 陳肇夏 (1980) 地熱地質與探勘 貞觀出版社
19. 程楓萍 (1979) 台灣溫泉之地球化學探勘，礦冶第22卷4  
期， pp 72-83
20. 能礦所 (1969) 大屯火山群地熱探勘工作報告之一
21. 能礦所 (1970) 大屯火山群地熱探勘工作報告之二
22. 能礦所 (1971) 大屯火山群地熱探勘工作報告之三
23. 能礦所 (1973) 大屯火山群地熱探勘工作報告之四
24. 戴國邦 王興濬 洪美雲 林博信 (1986) 台灣北部主要  
飲用水與礦物質關係之調查研究，礦業技  
術 24 卷 3 期， pp 183-197
25. 簡芳欽 (1985) 地熱開發有關法規，地熱的開發與利用研  
討會
26. White, D.E. et al (1971) "Vapor-Dominated Hydrothermal Systems  
Compared with Hot-Water Systems" Economic  
Geology, vol. 66, pp 75-97.

照片一  
大磺嘴  
溫泉



照片二  
双重溪  
溫泉



照片三  
頂北投  
溫泉





照片四  
湖山  
溫泉



照片五  
鼎筆橋  
溫泉

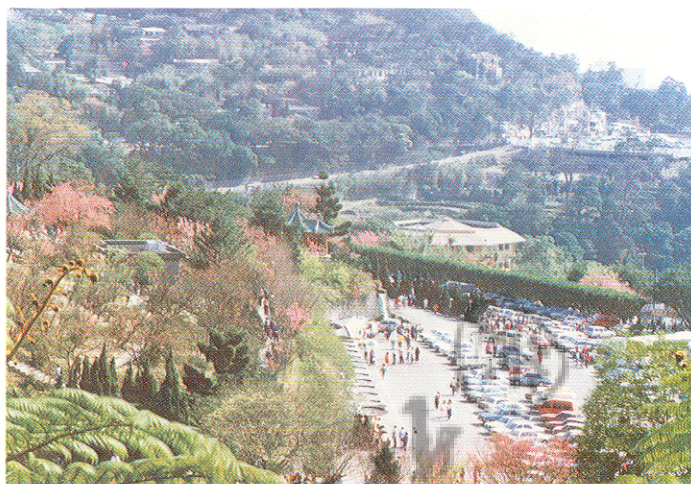


照片六  
小隱潭  
溫泉





照片七  
陽明山  
溫泉



照片八  
竹子湖  
溫泉



照片九  
小油坑  
溫泉





照片十  
中山樓  
溫泉



照片十一  
冷水坑  
溫泉



照片十二  
後山  
溫泉





照片十三  
馬槽  
溫泉



照片十四  
七股  
溫泉



照片十五  
大油坑  
溫泉





照片十六  
八煙  
溫泉



照片十七  
四礮坪  
溫泉



照片十八  
塹子坪  
溫泉

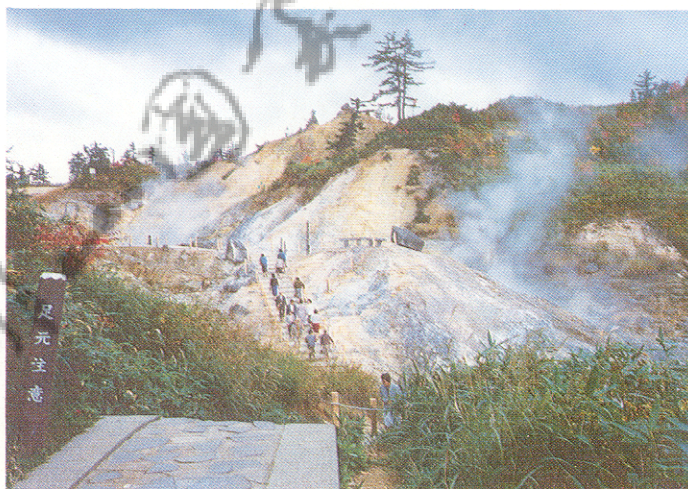




照片十九  
日本別府温泉



照片二十  
日本後生掛  
温泉



照片二十一  
日本杉乃井温泉  
族館

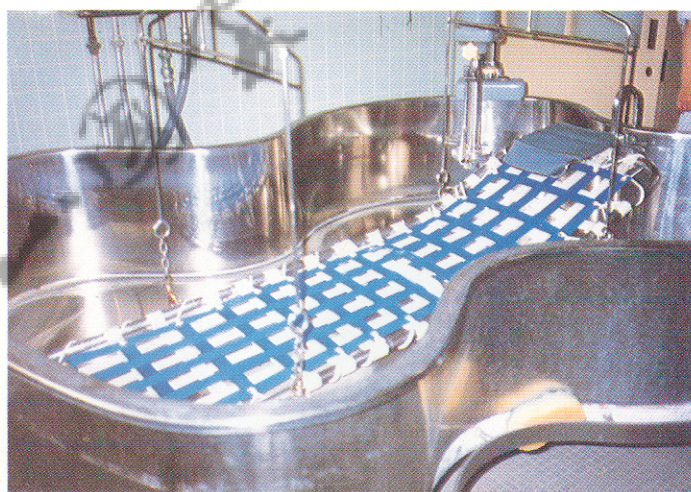




照片廿二  
日本松川地  
熱發電廠



照片廿三  
日本九大温泉  
醫療研究所



照片廿四  
日本熱川香蕉及  
鱈園

