

中部地熱(廬山與奧萬大)考察與會報導

張寶堂*

一、引言

地工技術發展基金會主辦，林務局南投林管處及工研院能資所協辦之工程地質研討會(十)--中部地熱(廬山與奧萬大)考察及座談會活動，由工研院能資所地礦組組長黃鎮堯博士領隊，張寶堂技師擔任解說，參與學員一行共 22 人，於民國八十九年十二月七日從台北出發，活動行程共三日，全程風和日麗，飽覽中部台 14 線沿線之山崩景觀及著名之廬山與奧萬大溫泉勝地，並享受山蔬美食。由於主辦單位準備充份，此次活動除實地參觀考察及解說外，並舉辦中部地熱(廬山與奧萬大)溫泉開發利用與工程關係座談會，從參與座談會學員熱烈討論情形，顯示此次活動之知性與考察兼具，活動極為成功。

台灣位於歐亞板塊碰撞帶上地震頻繁，溫泉徵兆多如圖 1。其中廬山與奧萬大溫泉區(如圖 2)位於南投縣仁愛鄉境內即中央山脈西斜面濁水溪上游地段，屬於變質岩區系列溫泉之一。廬山溫泉由於溫泉徵兆強烈，湧出量多，交通方便，因此開發較早，是中部著名溫泉風景區之一；奧萬大溫泉分佈於林務局所屬第 18 班林地奧萬大森林遊樂區內，溫泉徵兆分佈於深山谷地間，溫泉露頭顯為人知，因溫泉徵兆微弱及交通不便(早期)之故，故遲遲未開發。

自從能源危機(1973)發生以來，國際間為舒緩倚賴石油之壓力，紛紛尋找替代能源方案，其中地熱發電為一省且較少污染之替代能源方法之一。無論國內外一般地熱探勘作業(初期)最有效及最易成功方法即熱中找熱原理，也就是說在地表具有強烈徵兆溫泉區內較容易鑽獲高溫熱液。由於廬山溫泉區之地表徵兆強烈，熱水活動範圍廣，因此

這個地方成為繼大屯山(陽明山)及宜蘭清水、三場溫泉區探勘之後第一優先選擇探勘區，本區於民國六十七年開始展開調查探勘，經初步探勘證實地下賦存有高溫熱液，泉質佳，具開發潛能，由於該地方位於山區狹窄地帶，腹地狹窄小開發不易，因此探勘完成之後未再進一步開發與利用。奧萬大溫泉區天然條件不如廬山溫泉區，因此早期未進行地熱資源探勘作業，直至八十七年林務局南投處委託工研院能資所調查與鑽探，完成一孔探勘井並產熱水，林務局正積極規劃開發與利用。

二、活動行程與考察內容

本次活動期間時值 921 大地震之後滿一週年，考察重點區古廬山與奧萬大兩溫泉區，雖然該兩溫泉區古地震時未受創傷，但是由於該兩溫泉區之聯外交通路線受到嚴重破壞影響，以致長達一月幾近封山情況下，當地之觀光事業也受影響，本基金會地工技術人員除積極參與及投入 921 重建工作外，也配合政府為刺激南投縣觀光事業，選擇古此舉辦中部地熱考察及座談會，意義重大。本次活動行程與考察內容詳如下：

12月7日勘查重點：

- * 台灣省地工業陳列館
- * 眺望九九峰(台 14 線 26.5km(炎峰橋)
(林務局土城工作站)
- * 921 重建成果展覽(南投驛站)台 14 線 36km
- * 台灣地理中心碑(台 14 線 58.5km)
- * 人止關(眉溪砂岩標準露頭)
- * 霧社(抗日紀念碑)
- * 廬山溫泉(塔羅灣溫泉源頭踏勘、溫泉地質、產狀；NL-2 號地熱井址；莫那魯道古道；座談會)

* 工研院能資所

12月8日勘查重點：

- * 奧萬大森林遊樂區活動中心
(多媒體簡介)
- * 南溪北溪交會處(奧萬大溫泉源頭踏勘、溫泉地質、酋狀)
- * 奧萬大森林遊樂區(賞楓、觀瀑)
- * 埔里酒廠

三、地熱考察所得

此次活動從行程安排及內容，考察所得大致可規納如下說明：

3.1 廬山溫泉區

泉眼位置與交通：廬山溫泉有兩處主要溫泉泉源；一位於廬山溫泉吊橋東端馬洩溪下游約600公尺，另一位於廬山溫泉吊橋東端塔羅灣溪溪谷南岸第一泉源(照片一)，距溫泉吊橋頭約1000公尺，後者為本次踏勘重點區之一。

溫泉地質與酋狀：本溫泉區之區域地質為中新世廬山層，主要岩性為暗灰色板岩局部夾青灰至暗灰色薄層至厚層變質砂岩，區域岩層走向為東北-西南向，溫泉區內板劈理(slaty cleavage)發達，沿板劈理面間常夾不規則白色石英脈。溫泉酋狀即地表散見主要出露於岩層裂縫(fissure)、破劈理(fracture)(照片二)或板劈理間。尤以板岩層之變質砂岩段所見破劈理較為明顯。

地熱調查與探勘：行程中NL-2號地熱井(照片三)址係位於蜜月館正廳前約120公尺之階地平台，該口井為工研院能資所執行地熱探勘計畫之鑽井，目前已移交地方政府管理，該井小檔案如表一所示。如上所述本溫泉區具開發潛力，行政院交通部觀光局溫泉開發專案推動小組(簡稱政觀推)已將其列入溫泉改善區：

表一 廬山溫泉區 NL-2 號井產能特性表

鑽井編號	NL-2
井深(M)	501
最高溫度(°C)	174
流量(T/Hr)	33
熱水(PH)	9.0

莫那魯道古道：莫那魯道古道係紀念當時山胞酋長莫那魯道帶領族人為抵禦外侮時，做殊死戰之路線即大致沿馬洩溪下游之兩側山邊繞行，我們一行約十位於八日清晨天未亮即，由當地導遊帶領下，並在莫那魯道紀念碑前合影留念，上山下山考驗我們腳力，花一個鐘頭走完全程約3500公尺，導遊最後還稱贊我們的腳力穩健，可見地工界的朋友平時訓練有素。

3.2 奧萬大溫泉區

奧萬大溫泉區位於奧萬大森林遊樂區內，八日行程與考察承林務局林心墻課長及鄭文惠小姐安排一切順利，尤其鄭小姐全程陪同與詳細解說，使得我們倍感親切及收穫很多。

泉眼位置與交通：位於萬大北溪與萬大南溪交會處下游約100公尺處，距奧萬大森林活動中心之北方約1200公尺，有步道可達，單趟行程約30分鐘，平時該步道僅供遊客徒步享受森林浴，值得一提的是，此次承鄭小姐安排破例驅車前往溫泉區，使我們能在最短時間裡除考察溫泉地質外，並可訪精華楓樹林。本區溫泉徵兆不強烈，活動範圍小，加上碧利斯颱風下大雨影響，造成上游大規模山崩，使河床溫泉露頭為沖積物所覆蓋，致使無法看到泉源，實為美中不足之事。

溫泉地質與酋狀：本區溫泉地質與前述廬山溫泉之地質背景相當，即區域岩層態態(attitude)約略一致，板劈理及破碎岩層發達與本區溫泉活動有關。

地熱調查與探勘：本溫泉區雖未有早期地熱資源探勘行列，八十七年林務局南投林管處委託工研院能資所調查探勘完成一孔(OT-1)鑽探井且產熱水，OT-1探勘井小(照片五)檔案如表二所示。由於本區天然條件極佳，腹地大及土地所屬單純，開發助力最大，阻力最小，因此，交通部觀光局已列入示範溫泉開發區，未來政府將投入資金開發，期望早日完成開發，將使國人多增一處優質溫泉遊憩區。

表二 奧萬大溫泉區 OT-1 號井產能特性表

鑽引編號	OT-1
井深(M)	200
最高溫度(°C)	58
流量(T/Hr)	5~6
熱水(PH)	7.3

3.3 溫泉開發利用座談會

本次座談會假借蜜月館會議室舉行，由工研院能資所張寶堂技師以簡報方式，首先概略介紹台灣溫泉探勘沿革、地熱探勘方法與步驟、溫泉區開發與隧道工程之關係及實例說明廬山與奧萬大兩溫泉區之調查與探勘經過，之後，舉行座談會。此次座談會從與會前輩之熱烈討論與回響，令人覺得很窩心，其中胡紹敏博士提出溫泉分布之區域特性的觀點來看，如以小規模探勘開發，供當地自給自足之電力及遊憩區之能源若加以利用之構想，這個idea非常好，目前亦有地方政府之溫泉開發作業朝這個方向規劃中，無論如何這個想法值得政府相關單位及溫泉開發業者之深思。

最後，與會全體於奧萬大森林遊憩區大草坪上合影留念(照片6)。留下美好的回憶。



照片一 塔羅灣溪第一泉源



照片二 溫泉湧自岩層裂縫或破碎帶中



照片三 NL-2 地熱井及井口裝置



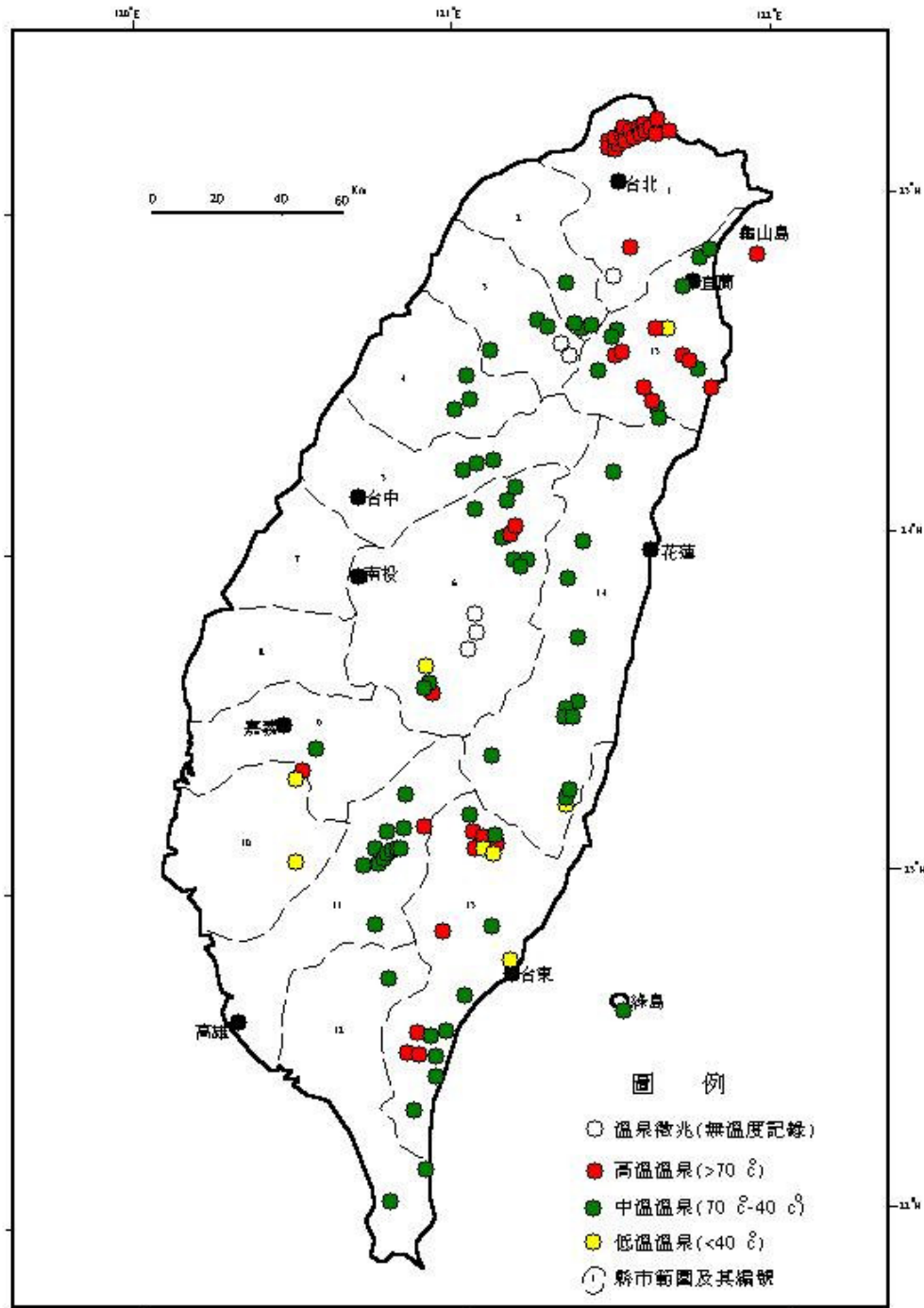
照片四 在莫那魯道紀念碑前合影



照片五 OT-1 溫泉井及井口裝置



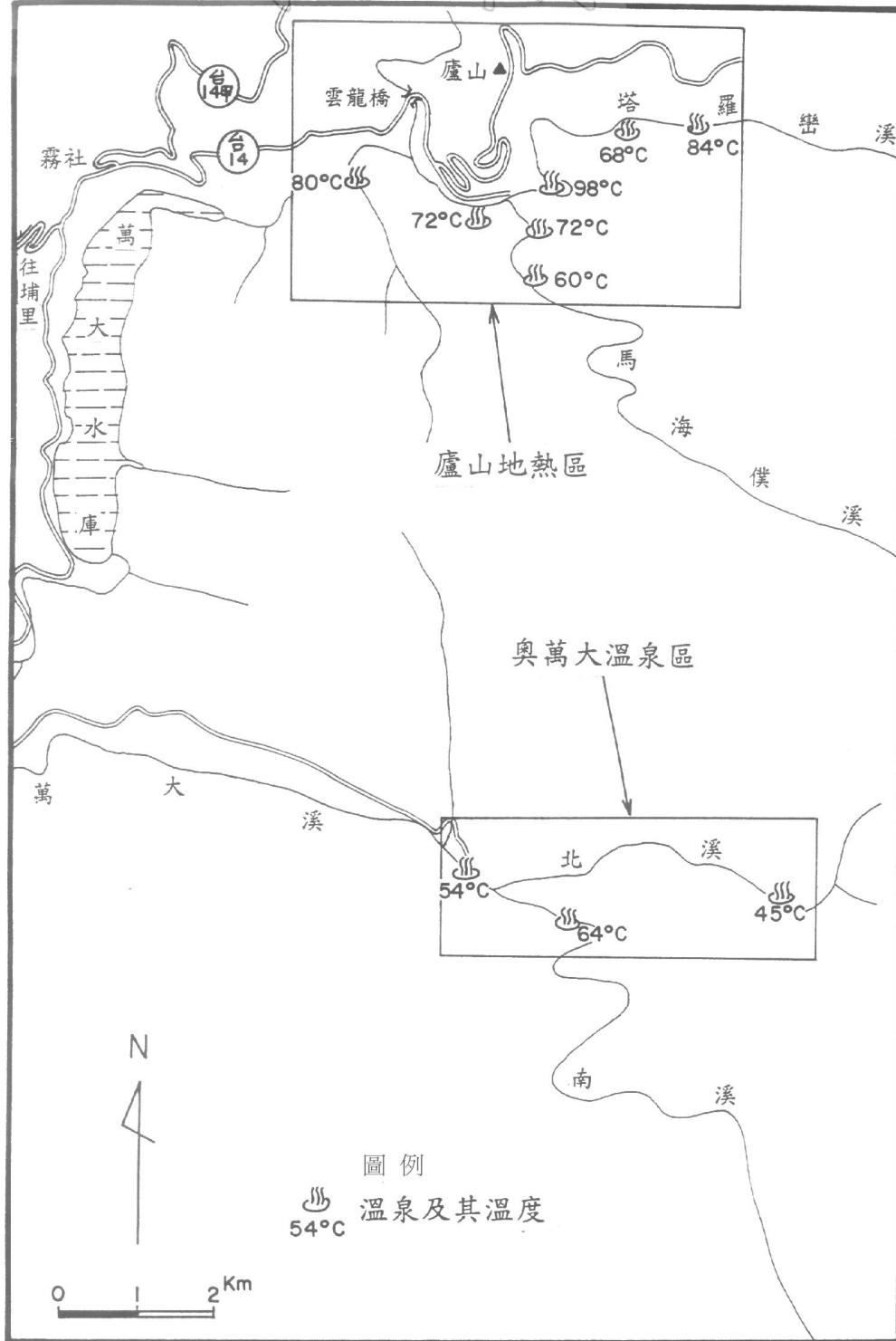
照片六 與會全體於奧萬大草坪合影



(張寶堂, 1995)

圖一 台灣溫泉徵兆分布圖

地工技術



圖二 廬山與奧萬大溫泉徵兆及溫度分布圖