

薪傳 從傳統地質走向社會應用的實踐家～林朝宗所長

希望藉薪傳專訪對臺灣地工界長期貢獻前輩表達敬意，更將有價值的工程技術和閱歷供後輩學習

林錫宏¹、郭麗秋¹ 整理

林朝宗先生服務公職近40年，民國91年就任擔任經濟部中央地質調查所(以下簡稱地質調查所)所長，102年退休後，仍熱心推動各項地工及地質活動，疾呼專業工程地質的養成「從典型的地質學院教育做起」。112年7月12日這天一個輕鬆對話(圖一)，看到一個專業、堅毅、果決的地質科學從業家，及其為地質後進建構的地質調查之路…。

一、專業歷練

從一位傳統地質調查工作者，到任職地質調查所所長，推動地質資訊應用及防災任務，林朝宗先生不斷將個人的地質工作經驗再淬鍊，強調地質在大地工程中的重要性，期能將地質專業導向社會應用，這份胸襟，足為大地工程與地質工作者的典範，而為領域界繼往開來的重要角色之一。

先生公務之餘，長期在中國文化大學地質系兼課，講授地理資訊系統、構造地質學及工程地質學等課程，培育地質界的青年才俊；此外也曾任中華民國地質學會、中國礦冶工程學會、中華民國地球科學學會、中華防災協會等多個學術團體的理事或監事，並擔任中華民國地質學會第43、44屆理事長。先生退休後，任職地工技術研究發展基金會董事，協助各項講座及野外地質說明，包括地工40「車籠埔斷層調查」、地工技術工程地質研討會「縱橫脊樑山脈賞地質(廬山層板岩重力變形)」、「日本九州火山地熱」等。

二、地質與礦務的求學歷程

林朝宗先生成長在宜蘭三星的山腳下，木板做的牆壁、蓋單層瓦的屋頂、地板是泥土而不是水泥，這樣的家庭環境，造就後來吃苦耐



圖一 林所長暢談過往經驗 (112.7.12)

勞和不服輸的性格。

求學路上諸多曲折，59年進入臺北工專礦冶科的探礦組，接觸到周聞經教授的普通地質學，開啟對於野外地質的濃厚興趣。

在地質調查所服務期間，於71、73年先後二次前往荷蘭國際太空測量及地球科學研究所，研習遙測地質學與構造地質學。當時利用遙測技術判釋地質構造，可以說方興未艾，先生在陌生的荷蘭，從一口破英文開始，努力學習電腦程式語言，在74年獲得碩士學位。

荷蘭是個低地平原區，無高山峻嶺可做地形及地質判釋，因此碩士論文選擇西班牙南部海西寧褶皺帶，進行地層、褶皺、斷層等構造地質的判釋及應用，輔以野外地質調查。碩士論文後來也編撰為專書「遙測影像判釋在構造地質研究的應用」，詳細介紹遙測影像、判釋方法步驟及實務案例，成為地質實務工作者的參考圭臬(圖二)。

三、地礦之前的工作

62年自臺北工專畢業，第一份工作是在礁溪國中擔任物理教師，之後考取應用地質技師，算是成為地質工作者的第一步。

¹經濟部地質調查及礦業管理中心

四、在臺灣省礦務局奠定野外地質調查能力

66年進入臺灣省礦務局，從事礦產調查及測量工作(圖三)，一開始負責宜蘭和平溪下游澳花村一帶的白雲石礦調查，因此認識了當時臺灣省地質調查所詹新甫組長(後來為經濟部地質調查所第二任所長)，從旁觀察學習，拿著地質羅盤，從地質師最基本的測繪工作開始，奠定野外地質調查的基本功(圖四)。



圖二 林朝宗先生荷蘭求學時的論文口試

五、在地質調查所建立專業成就的高峰

68年進入甫於67年11月20日成立的地質調查所，隨著內部組織更迭，先後服務於普通地質組、應用地質組、資訊組(資料組、地質資料組)、環境與工程地質組等，歷任技士、技正、組長等職務，於89年晉升為副所長，後於91年接任所長，至102年從公職退休。



圖三 林朝宗先生於臺灣省礦務局時的野外工作

5.1 地質調查所初期的野外歷練

進入地質調查所服務一開始，馬上接觸翡翠水庫施工前的野外地質調查，也歷練了地質圖幅測繪、南迴鐵路、高速公路、核能廢料場址等工程地質調查研究，足跡遍及全臺各地。不僅協助翡翠水庫、南迴鐵路、高速公路等水利或鐵公路工程的規劃選址，也完成五萬分之一的林口、新店地質圖幅。

回想早期的出差日子，充滿感慨，先生說：「出差時間都是1個月起跳，搭乘工程車到深山野嶺，有房子租就租，還曾住在北勢溪河邊的船屋；由於交通、通訊不便，連祖母過世，都是太太用寫書信寄到工寮，得知後奔喪……。」

5.2 擊劃地質資料資訊化，在921地震發揮效用

78年開始，先生從事的地質工作有了一個大轉折，被當時的黃敦友所長任命為資訊組組長，發展地質資料與資訊業務，在那個剛開始使用數據機撥接網際網路的時代，很快地建構圖書館自動化系統，並完成地質調查所網站的基本架構。



圖四 林朝宗先生於91年就任地質調查所第6屆所長

這些資訊化工作，在88年921集集地震時，大大發揮作用，當時該所的地質調查人員在調查車籠埔活動斷層的破裂跡及變形現象，仔細進行的坐標定位及測量位移等資料，不到10天就整理完成921地震車籠埔斷層的破裂跡位置及地質產狀，是政府災後復建的重要的參考圖資之一。先生打趣地說：「因為住家就在辦公室附近，那時回家真的都只為了洗澡……。」

5.3 從工程與環境調查挖掘臺北盆地時空

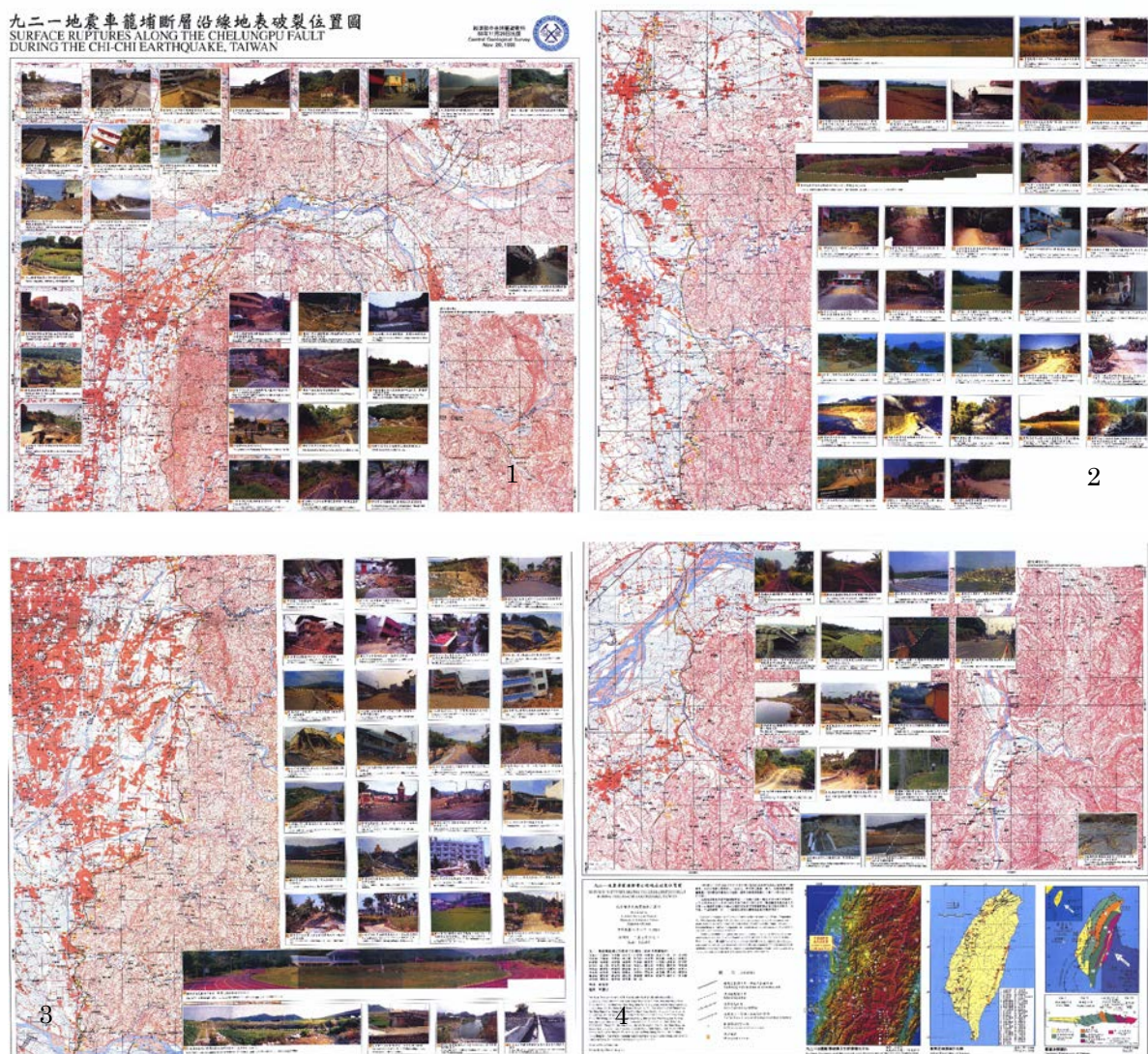
推動地質資訊化工作之後，83年10月轉至環境與工程地質組，接手推動「臺北盆地地下地質及工程環境」計畫，結合多所大學及研究機構，包括地質、地球物理和土木工程等領域的教授專家，在人口稠密的臺北都會區，進行的大規模地質調查工作。

在臺北盆地西部760米的深鑽中，在679米處鑽抵岩石基盤，因而完整拼湊獲得臺北盆地沉積物的時空分布，和山腳斷層的過去活動史，並提供為臺北101、捷運等重大建設的場址的地質資訊。而這些井錄、試驗數據等地質資料，也收錄至先由經濟部開始建置，後轉由地質調查所建置的工程地質探勘資料庫，以規格化的記錄及展示模組呈現，提供給社會大眾應用。

六、拓展我國地質調查的施政面向

85至90年間，臺灣接連遭遇重大自然災害事件。85年賀伯颱風土石流發生後，86年溫妮颱風林肯大郡順向坡滑動，催生了首版「地質法」；接下來的88年921集集地震，90年桃芝颱風的土石流等等災情，持續引發社會對災害防治、環境保育等問題的重視，而當時國家整體發展也處於能源需求急速上升趨勢(圖五)。

先生於91年5月16日接任地質調查所所長後，帶領著同仁勇於接任各項重大的政府施政計畫，建構我國前所未有的地質調查工作成果的高峰。



圖五 林朝宗於1999年編輯之921地震車籠埔斷層沿線地表破裂位置圖(本圖共4張，由北向南1.2.3.4依序)

深知地質調查勢必要海、陸併進，先生除了爭取全國性施政計畫，強化活動斷層、山崩地滑、土石流、坡地環境地質、都會區地質災害調查監測、大屯火山地質等地質與防災的調查工作，也推動天然氣水合物、能礦資源調查、地下水水文地質、海洋地質探勘等資源地質調查。在此期間地質調查成果豐碩，不斷推陳出新，無論是傳統地質圖幅、活動斷層分布圖、坡地環境地質圖、流域水文地質圖，甚而附帶出海砂、泥質入體等附帶效益，以及產製空載光達雷射掃描地形測製圖、二維或三維地質資訊系統、地質知識網絡推動計畫等。所有的資料、知識與資訊，多會利用網路、專書、研討會、展覽或戶外體驗等方式，推播國土地質調查的最新資訊，讓地質調查所的地質專業及地質資料受到重視。

先生經常引以為傲地說：「地質調查所的系統還曾經吸引中央氣象局(112年9月15日改名中央氣象署)取經」，「從網站資料庫的內容看來，全世界除了美國地質調查所(U.S. Geological Survey, USGS)以外，沒有一個地質調查所的資料比我們還多！」(圖六、圖七)。

七、地質入法的筆路藍縷

鑑於缺乏將基地地質調查及地質安全評估納入土地開發管理之有力法源，地質調查所自85年起開始研擬地質法草案，經過多次立法院審議未果。

99年國道3號七堵地區3.1K順向坡發生崩塌災害，社會上疾呼地質專業必要有法源以



圖六 林朝宗先生於92年於車籠埔斷層竹山槽溝開挖現場向時任行政院長游錫堃解說



圖七 經濟部中央地質調查所在林朝宗任職所長時的全球資訊網畫面，公開社會大眾查詢的資料庫系統種類大增

茲管理應用，先生此時順勢積極奔走地質入法各項工作，終於在99年12月8日由總統公布制定「地質法」。林朝宗先生認為，「地質法」首度建立我國地質調查及資料管理制度，同時建構起地質科學資料與國土經營管理、土地開發規劃及地質災害防治間的橋梁。世界各國不乏地質立法的先例，但「地質法」首創導入「地質敏感區」概念，兼顧「保育」與「防災」，著眼於規範在地質脆弱地區的土地開發行為人，必須加強地質調查的義務，藉以維護各種土地開發行為的安全及防範地質災害。

八、專業工程地質師養成的省思

林朝宗先生自謙不是地質專才，而是各領域都有所涉獵的通才，但這正是他能帶領地質調查所諸多不同地質領域業務的主要原因。

對於工程地質及大地工程的從業技師或工程師，他也同樣認為，應該要互相學習瞭解不同領域的知識技術，才能透過相同的語言進行合作。地質師是資料的提供者，而工程師是資料的使用者，當提供者瞭解了使用者的需求，用雙方共同的語言來交換資訊，才能使調查者的資料得到充分的利用，使設計更合理的與自然環境融合。

對於工程目的而言，大地工程如同皮膚科，工程地質如同骨科，希望打造堅韌健美的容貌，必須建構在強健的骨骼肌肉基礎上。但是從地表進入到地中的探究過程，地質不確定性因素會越來越高。儘管工程地質師可利用地球物理等方法，逐步建構工程地質模型，但大地工程師必須認識瞭解，地中模型的極限及精度有其極限。他也舉例，在隧道開挖時，不能說地質剖面上還有百公尺才會遇到斷層，就輕忽大意現在輪進，搞不好那個斷層一下子就遇到，這是在雪山隧道開挖時常常發生的事。也就是說，工程師面對地質模型，必須保留彈性，也要瞭解地質學的限制在哪裡。

林朝宗先生進一步覺得，短期間臺灣可能不容易再有類似南迴鐵路、翡翠水庫等大型的工程或水利工程，但是會有許多大地工程維護及營運管理的需求，尤其是地質防災的規劃及

監測，這是很大的市場及技術發展。因此，土木或大地工程師必須學習地質對工程的影響，地質師必須認識工程概念、設計施工所使用的參數及需求，建立相互瞭解的共同語言，才能拓展大地工程的領域及新技術研發。

九、地質發展的寄語

隨著經濟部中央地質調查所在112年9月26日配合政府組織再造，與經濟部礦務局改制為經濟部地質調查及礦業管理中心，先生衷心盼望，地質調查所同仁，或是工程地質從業工作者，必須勇於接受挑戰並開創新局，在傳統地質調查工作外，策略性地推廣地質資料，加速地質資訊的流通與應用。

面對新能源及綠能，如地熱探勘、離岸風電評估、地下水資源開發利用，都是地質人必須積極參與的國家建設，並在因應全球暖化的衝擊，加強海洋地質、二氧化碳地質封存、山崩地滑、土石流等地質調查工作。

先生經常勉勵年輕一輩說，地質資料或調查成果，都是在有限的時空環境及調查精度中所完成的專業成果，不能一直等到完美無瑕、盡善盡美才把資料成果公開，這樣就來不及發揮這些圖資的功能。例如車籠埔斷層，在921地震前，就已經有初步的地質調查成果，儘管當時調查精度不高，但對比921地震後的地表破裂跡，竟有80%的位置相符合，可惜在地震前未能及時公開應用這些資料。又例如順向坡調查成果，在小比例尺、精度有限的地形圖資中，順向坡範圍的圈繪，一定會有所誤差或失準，但若能有這樣的圖資，再來要求開發單位進行大比例尺、高精度的順向坡地質調查，或許就能預先防範國道3號3.1K順向坡滑下來的災難事件。

十、堅守專業，愛護家庭

即便林朝宗先生至今(112年)已經退休十年，每當談到工程地質的專業，始終帶著鼓勵後進的心，侃侃而談他的理念與想法，傳承他歷練豐富的地質經驗。這份熱情，更反映在對

家庭的呵護，對於夫人可以說是從學生時代一路走來鶼鶼情深。先生把退休後的時間，保留在宜蘭鄉下的起點，與家人共同扶持，重新打造因長年在外地質工作而空白的家庭生活。但這份從傳統地質走向社會應用實踐的心意，會在地工及地質界繼續散發芬芳(圖八~圖十)。



圖八 地工九州火山研討會解說雲仙火山災害 (107.10.31)



圖九 林朝宗先生一家合影



後排：林錫宏科長、董家鈞教授、林銘郎教授、林廷芳董事長、王泰典教授 (由左而右)
前排：郭麗秋簡任技正、林朝宗所長、李碧霞副執行長 (由左而右)
圖十 薪傳專訪與林所長於基金會合影(112.7.12)