

# 在土地與水之間，看見使命的重量 ——我的研究、創新與教育路程

■ 文／溫志超・國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系所特聘教授（作者榮獲第七屆國家產學大師獎）

**濁**水溪，是我研究人生的起點。1997年，我走進國立雲林科技大學，正式開啓了投身技職教育與研究的道路。當時我接觸到濁水溪沖積扇的地層下陷問題，才短短幾次田野調查，就深刻感受到民衆生活的無奈。家園下陷、農田龜裂、建築傾斜，這些並不是抽象的環境數據，而是切切實實發生在人們生活裡的痛苦。那一刻，我告訴自己：如果學術研究不能解決現實問題，那它就失去了存在的價值。於是，我帶著學生們走進彰化與雲林的村落，一步一步記錄下地層下陷的真相。當地民衆告訴我們，雖然知道抽地下水會有後果，但沒有水，就沒有生活與農作。這種「不得不」的選擇，成為我研究的動力，也奠定了我此後二十多年堅持的方向。

## 關鍵時刻：從質疑到突破

地層下陷的核心原因，在於水資源供需失衡。臺灣河川坡陡流短、降雨不均，大型水庫興建又困難重重，於是人們不得不依賴地下水。當過度抽取時，大地終究無法承受。2006年，高鐵沿線沉陷成為迫切的國家危機。那段時間，我帶領團隊協助封填深井，研究成果一度遭質疑，但數據不會說謊：到2009年，沉陷速度由每年12公分降至7公分（如圖一），高鐵行車的安全性因此獲



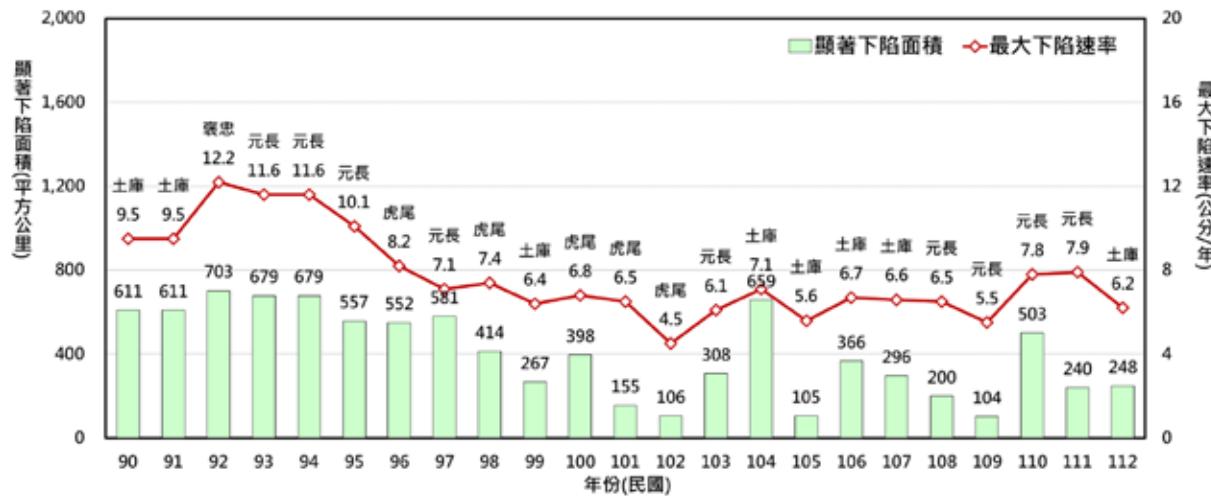
▲帶領學生進行田野調查。（作者提供）

得保障。這是我人生中第一次深刻體會到「研究能守護國土」的重量。

然而，我心裡明白，單靠封井並不是長久之計。2009年之後，我開始積極推動地下水補注，發展出「水覆蓋、種水於土」的方法。2011至2015年間，我們在濁水溪河道建置臨時土堤，利用自然灌注增加地下水涵養。雖然一開始受到質疑，但在2019年與河川清淤結合後，成效逐漸顯現。2021年大旱期間，雲林林內地區仍有水可灌溉，農民特別發文向政府表達感謝。那一刻，我覺得多年來的堅持終於沒有白費。

## 創新：把看不見的地下水「掃描」出來

在防治地層下陷的過程中，我逐漸意識到，若沒有好的監測工具，很多努力都難以被科學化驗證。傳統觀測井昂貴、破壞性大，不適合



圖一 臺灣歷年最大下陷速率及顯著下陷面積變化圖

廣泛推廣。於是，我帶領團隊研發出「多階同心圓式井管裝置」。這項技術的靈感來自醫學上的電腦斷層掃描（CT）。就像醫生透過X光描繪人體內部結構，我們也能用裝置「掃描」地下水在不同層位的流動情形。這不僅大幅降低成本，還兼具節能減碳，甚至獲得了國家新創獎的肯定。此外，我也推動研發土壤含水量量測技術，能測到地表下30公尺的情況。這樣的裝置，就像替大地裝上「體溫計」，能讓我們更精準地掌握補注與水分變化。

### 跨領域的貢獻：從農田到防災中心

我的研究並不只停留在學術論文裡，而是真實地走進產業與社會。在民生領域，我與團隊建置了「大型移動式抽水機管理資訊平台」，將全台1681台抽水機的即時位置與狀態整合於系統平台。每當颱風或豪雨來襲，防災中心能即時掌握抽水機狀況，迅速調度，顯著降低淹水災情。

在農業領域，我們協助雲林水利會推動「日間精緻灌溉，夜間節約不用水」計畫，並改善斗六大圳的輸配水效率，幫助農民在缺水年代依然能

### 研發分層觀測井，提升鑿井業者競爭力

#### 多階同心圓式井管裝置

- ◆不同深度含水層的地下水水位量測與水質監測及採樣。
- ◆不同深度溫泉水水量及水質監測。
- ◆對地層破壞較少，鑿井費用低，節能減碳。



▲研發分層觀測井提升鑿井業者競爭力。（作者提供）

穩定耕作。

在工業領域，我與企業合作進行產業用水管理，協助找尋抗旱井井址，確保工業發展與環境永續之間取得平衡。這些成果，讓我更堅信學術研究應該走出實驗室，成為解決社會問題的鑰匙。

### 教育：培養下一代的水土守護者

除了研究與產學合作，我始終認為教育才是最長遠的投資。為了讓學生能夠「學以致用」，我建立了國內首座校園井場，讓課堂不只停留在書本，而能直接在現場操作。我也常帶學生參與國

內外會議，讓他們不僅學到知識，也能站上國際舞台。例如，我的博士生有人成為大學教授，有人進入水利單位成為主管，甚至有學生憑藉研究成果獲得「梅花卡」的最高榮譽。看到他們一個個發光，我比獲獎還要高興。更重要的是，我希望他們理解，知識不只是用來成就自己，而是要服務社會。這些年來，我一直強調「利他服務」



▲結合水資源物聯網(IOW)開發展示系統，協助水利單位找尋新鑿抗旱井井址。（作者提供）



▲透過全國大學首創的實驗井場，培育學生與專業團隊的水土資源實作能力。（作者提供）



▲透過志工與防災土等多元實務訓練，培育兼具專業技術與在地行動力的永續人才。（作者提供）

與「服務學習」，希望年輕人能勇於將專業投入公共利益。

### 心境：在艱難中找到使命

研究過程並不總是一帆風順。經費不足、技術受限、外界質疑，這些挑戰我都經歷過。但每次當農民告訴我：「教授，因為有水，我們今年還能種稻子。」那一刻所有的辛苦都值得了。我常常提醒自己：研究的目的不只是發表論文，而是為了讓土地與人民過得更好。

### 展望未來：從臺灣走向世界

隨著氣候變遷加劇，極端氣候與水資源危機將是全球共同的挑戰。臺灣雖小，但因為地理條件嚴苛，反而累積了寶貴的經驗。我希望這些經驗能夠分享給世界，成為全球面對氣候變遷的重要借鏡。未來，我更希望結合培養新世代的力量能推動：

1. 國際合作：建立分享水土資源管理知識與推廣創新技術的平台。
2. 智慧水利：運用大數據、AI與物聯網，打造智慧化的水資源監控系統。
3. 永續願景：在糧食、水資源與能源之間，找到平衡的發展模式。

### 結語：研究，是一條漫長卻值得的路

回首近三十年的研究與教育路程，我從濁水溪出發，走過田野、實驗室，參與各項國際會議學習新知，分享經驗。這條路雖然漫長，但卻讓我真切地體會到「研究能守護土地、教育能改變未來」。未來，我仍會持續帶領團隊與學生，把水種回大地，把希望留在人心。因為我相信，唯有堅持利他與奉獻，才能讓研究真正有意義。❸